

INFORME DE EVALUACIÓN DE META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE AÑO 2023

JAIDER ARLES LOPERA SOSCUE

Director General

Equipo de Implementación, Verificación y Control de la Tasa Retributiva por
Vertimientos Puntuales al Agua.

Equipo de Implementación del Procedimiento Técnico de la Tasa Retributiva
Subdirección de Regulación y Control Ambiental

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO

Armenia, Quindío.

Abril de 2024

INTRODUCCIÓN

En el presente *Informe de Evaluación de Meta Global de Carga Contaminante* se realiza exposición y análisis del ejercicio de implementación del procedimiento técnico de la Tasa Retributiva en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Quindío, proporcionando además los elementos técnicos y jurídicos necesarios para la comprensión del texto y de los aspectos alusivos al alcance del incentivo ambiental.

Así pues, la *Tasa Retributiva* es un instrumento económico que tiene su fundamento en el Artículo 338 de la Constitución Política de Colombia, basada en el principio “el que contamina paga”, siendo desarrollada por la ley 99 de 1993, y que se encuentra a su vez reglamentada en el Decreto 1076 de 2015, cuyo fin es incentivar la descontaminación de las fuentes hídricas, y la conversión a tecnologías más limpias que conlleven la protección del Ambiente y los Recursos Naturales; se encuentra definida en el artículo 2.2.9.7.2.5 del Decreto indicado, como aquella que cobrará la autoridad ambiental competente al usuario por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales directos o indirectos y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antrópicas o propiciadas por el hombre y actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas.

En este sentido es importante advertir, que de acuerdo con lo dispuesto por el Libro 2 Parte 2 Título 9 Capítulo 7 del Decreto 1076 de 2015, y con el objeto de lograr el fin de la Tasa Retributiva, cada 5 años la Autoridad Ambiental debe celebrar un proceso de concertación con los usuarios y con la comunidad en general, para que amparados en la norma de vertimiento, el estado del recurso, y los objetivos de calidad existentes, se establezcan Metas de Carga Contaminante, las cuales deben ser elevadas y consignadas en Acuerdo del Consejo Directivo, en el cual además se incorporan los sujetos pasivos identificadas, y se particularizan las reglas para el cobro dentro de la jurisdicción.

Al respecto, frente a la implementación de la Tasa Retributiva en el departamento del Quindío, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Quindío se han establecido tres periodos quinquenales para el cobro de la Tasa Retributiva, celebrando para tal fin los Acuerdos del Consejo Directivo respectivos, así:

- Acuerdo N° 016 de 2008 para el Quinquenio 2008 – 2013.
- Acuerdo N° 005 de 2015 para el Quinquenio 2014 – 2018; el cual fue ajustado a través de Acuerdo 003 de 2018, ello posterior a la celebración de proceso de consulta, con la que se pretendió acoger las disposiciones de la Resolución N° 0631 de 2015 (norma de vertimientos), y cuyas metas globales a su vez fueron prorrogadas para la vigencia 2019 mediante el Acuerdo N° 010 de 2019¹. Este

¹ Es de anotar que, una vez culminada la vigencia del referido Acuerdo N° 005 de 2015, la Corporación no había iniciado proceso de consulta para el establecimiento de Metas de Carga Contaminante para el siguiente periodo Quinquenal, situación causada, por encontrarse a la espera del resultado del ejercicio técnico desatado para la determinación de nuevos Objetivos de Calidad en las principales corrientes hídricas del Departamento (y/o en las receptoras de vertimientos), por lo que, con el propósito de ajustar las Metas de Carga Contaminante a los nuevos objetivos de calidad a generarse, y a su vez buscando la protección del recurso hídrico, se estableció como estrategia transitoria la prorrogación de las Metas Globales de Carga Contaminante del Acuerdo N° 005 de 2015 para el año 2019, para lo cual realizó proceso de consulta que culminó con la expedición del Acuerdo N° 010 de 2019 *Por medio del*

último acuerdo dispuso además condiciones particulares para el ajuste y aplicación del factor regional para el primer año del siguiente quinquenio a considerarse².

- Acuerdo N° 001 de 2021 para el Quinquenio 2020 – 2024.

Así las cosas, corresponde entonces a la Autoridad Ambiental realizar seguimiento y evaluar el cumplimiento de la Meta Global de Carga Contaminante, establecida en el Acuerdo indicado, y de igual forma, ajustar el factor regional según lo establecido en los artículos 2.2.9.7.4.3 y 2.2.9.7.4.4 del Decreto 1076 de 2015 y el referido Acuerdo de Concejo Directivo N° 001 de 2021.

Al respecto, y de conformidad con el artículo 2.2.9.7.3.6. de la misma norma, en el presente documento, la Corporación Autónoma Regional del Quindío se permite presentar al Consejo Directivo y la comunidad en general, el informe del año 2023 sobre el cumplimiento de la Meta Global de Carga Contaminante y de los Objetivos de Calidad.

cual se prorrogan las Metas Globales de Carga Contaminante del Acuerdo CRQ N° 005 de 2015, y se dictan disposiciones especiales para el Cobro de la Tasa Retributiva a realizarse en la jurisdicción del Departamento del Quindío por las Cargas Contaminantes vertidas en el año 2019.

² Parágrafo Primero, Artículo Primero Acuerdo N° 010 de 2019.

OBJETIVO

Exteriorizar el procedimiento efectuado en la Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ para la evaluación del cumplimiento, en el año 2024, de las Metas Globales de Carga Contaminante establecidas en el Acuerdo N° 001 de 2021, en el marco de la Implementación de la Tasa Retributiva como incentivo para la descontaminación de las fuentes hídricas en el Departamento del Quindío.

1. MARCO NORMATIVO

El presente informe se sustenta en el mandato Constitucional y Legal que rige el ordenamiento jurídico Colombiano, así como en la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, la cual trajo consigo una serie de principios a ser aplicados en las decisiones que se tomen con relación al Ambiente y/o los Recursos Naturales, además de las principales disposiciones que en la materia rigen nuestro estado social de derecho; teniendo en cuenta lo anterior, es pertinente citar los siguientes apartes normativos:

La Constitución Política de Colombia y Los tratados Internacionales debidamente ratificados, siendo estos los que fijan las reglas y premisas bajo las cuales se deben realizar las actividades en el territorio nacional, propendiendo en todo caso por la protección del Ambiente y de los Recursos Naturales.

El Decreto 2811 de 1974 "Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.", este es fundamental dentro de la protección del Ambiente y los Recursos Naturales.

La ley 99 de 1993, "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", este es carta de navegación fundamental para la Autoridad Ambiental, siendo de especial relevancia para el asunto objeto de estudio el Artículo 42 del título VII "de las Rentas de las Corporaciones Autónomas Regionales", de la norma ibídem:

ARTÍCULO 42.- Tasas Retributivas y Compensatorias. La utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas.

La Resolución 1433 de 2004, "por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones", al respecto establece:

Artículo 1.1. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV...

El Plan deberá formularse teniendo en cuenta la información disponible sobre calidad y uso de las corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores. los criterios de priorización de proyectos

definidos en el Reglamento Técnico del sector RAS 2000 o la norma que lo modifique o sustituya y lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento y Territorial, POT, Plan Básico de Ordenamiento Territorial o Esquema de Ordenamiento Territorial. El Plan será ejecutado por las personas prestadoras del servicio de alcantarillado y sus actividades complementarias. (Subrayado fuera de texto).

La Resolución N° 0631 de 2015 “Por la cual se establecen los parámetros y límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistema de alcantarillado públicos y se dictan otras disposiciones”.

El Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, entre otros contiene normas regulatorias de los residuos líquidos y de la Tasa Retributiva, se destacan especialmente las disposiciones dadas en el Libro 2 “Régimen Reglamentario del Sector Ambiente Parte” 2 “Reglamentaciones” Titulo 9 “Instrumentos Financieros, Económicos y Tributarios” Capitulo 7. “Tasas Retributivas Por Vertimientos Puntuales al Agua”.

El Acuerdo N° 003 de 2018 del Consejo Directivo de la CRQ, “Por medio del cual se ajustan las Metas de Carga Contaminante del Acuerdo N° 005 de 2015, de conformidad con lo dispuesto por la resolución N° 0631 de 2015, se corrigen errores de forma del mismo, y se dictan otras disposiciones para el Cobro de la Tasa Retributiva a realizarse en la jurisdicción del Departamento del Quindío”, el cual busca la descontaminación de las fuentes hídricas y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y fue producto de proceso de concertación con la comunidad, proceso que se surtió bajo el marco de la resolución CRQ N° 1267 de 2016 “Por la cual se da inicio al proceso de consulta para el ajuste de metas de carga contaminante definidas para los cuerpos de agua o tramos de los mismos, en la jurisdicción del departamento del Quindío, para el Quinquenio 2014 – 2018, según acuerdo del consejo directivo N° 005 de 2015”. Es de anotar que dicho ajuste obedeció a lo estipulado en la resolución N° 0631 de 2015, la cual en su artículo 19 estableció un periodo de transición para su aplicación, en especial para la revisión y ajuste de las metas de carga contaminante preestablecidas.

El Acuerdo N° 010 de 2019 del Consejo Directivo de la CRQ, “Por medio del cual se prorrogan las Metas Globales de Carga Contaminante del Acuerdo CRQ N° 005 de 2015, y se dictan disposiciones especiales para el Cobro de la Tasa Retributiva a realizarse en la jurisdicción del Departamento del Quindío por las Cargas Contaminantes vertidas en el año 2019”. De acuerdo a lo descrito en el aparte de introducción de este informe, el Consejo Directivo de CRQ estableció como estrategia transitoria la prorrogación de las Metas Globales de Carga Contaminante del Acuerdo N° 005 de 2015 para el año 2019, para lo cual realizó proceso de

consulta que culminó con la expedición del Acuerdo N° 010 de 2019; esto con el fin además de, entre otros, fijar las metas de carga contaminante del siguiente quinquenio considerando los nuevos objetivos de calidad que se estaban elaborando en la misma vigencia.

La Resolución CRQ N° 1489 del 19 de septiembre de 2016 "Por medio de la cual se fijan los objetivos de calidad del río Quindío", objetivos de calidad fijados para el periodo 2017-2025.

La Resolución CRQ N° 1736 del 1 de septiembre de 2020 "Por medio de la cual se fijan objetivos de calidad para las principales fuentes hídricas del departamento del Quindío para el periodo 2020 – 2030", objetivos de calidad fijados para 37 fuentes hídricas para el periodo 2020 – 2030, los cuales surgieron tras ejercicio técnico desarrollado entre las vigencias 2018 y 2019.

La Resolución CRQ N° 1844 del 9 de septiembre de 2020 "Por medio de la cual se adopta el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del río Roble y se fijan objetivos de calidad para el Río Roble, quebrada Portachuelo y quebrada Cajones del departamento del Quindío", objetivos de calidad fijados para estas fuentes hídricas para el periodo 2020 – 2030, los cuales surgieron tras ejercicio técnico desarrollado entre las vigencias 2018 y 2019.

El Acuerdo N° 001 de 2021 del Consejo Directivo de la CRQ, "Por medio del cual se define la meta global y las metas individuales de carga contaminante para los parámetros de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST), en vertimientos puntuales y cuerpos de agua en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Quindío para el Quinquenio 2020 - 2024". Acuerdo resultante de proceso de consulta con la comunidad y usuarios de la tasa retributiva, proceso que se surtió bajo el marco de la Resolución CRQ N° 2760 del 30 de noviembre del 2020, "Por medio de la cual se inicia y reglamenta el proceso de consulta para el establecimiento de la Meta Global de Carga Contaminante vertida a los cuerpos de agua de la jurisdicción de CRQ para el periodo 2020-2024, y se adoptan otras disposiciones". Es de anotar que el cumplimiento de las metas establecidas mediante el precitado Acuerdo N° 001 de 2021 permitirá avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Calidad establecidos para las fuentes hídricas receptoras de vertimientos; tanto los fijados para 37 fuentes hídricas mediante la Resolución CRQ N° 1736 de 2020 y para la Quebrada Portachuelo, Cajones y el Río Roble mediante la Resolución CRQ N° 1844 de 2020; objetivos estos fijados para el periodo 2020 – 2030, así como de los aquellos fijados para el Río Quindío mediante la mencionada Resolución CRQ N° 1489 de 2016.

2. ASPECTOS GENERALES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TASA RETRIBUTIVA

La implementación de la Tasa Retributiva se configura con el establecimiento de metas quinquenales de contaminación de orden individual, grupal y global, por cada usuario del recurso hídrico, y por cada cuerpo de agua o tramo del mismo, denominadas Metas de Carga Contaminante, metas que surgen después de surtir el procedimiento dispuesto en el Libro 2 Parte 2 Título 9 Capítulo 7 del Decreto 1076 de 2015, estableciendo finalmente las mismas mediante la celebración de un acuerdo; para el caso del Departamento del Quindío, del Concejo Directivo de la CRQ, teniendo que en la actualidad, estas metas se encuentran establecidas mediante el Acuerdo N° 001 de 2021; esto para el Quinquenio 2020 – 2024. En este acuerdo se establecen las metas globales de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos, así como las metas individuales para los diferentes usuarios de la tasa retributiva por cada una de estas vigencias; metas fijadas para avanzar además en el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos para las mencionadas fuentes receptoras, corrientes con objetivos de calidad entonces las que consecuentemente determinan el número de tramos que componen este acuerdo, cuarenta y tres (43) tramos receptores de los vertimientos de los usuarios del incentivo ambiental. Como complemento de lo indicado, es de anotar que además existen otras corrientes hídricas o tramos con objetivos de calidad sobre las cuales no se han identificado usuarios del instrumento económico con vertimientos puntuales al recurso hídrico.

Tramo	Unidad Hidrográfica	Descripción del Tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
I	Río Quindío	Comprendido desde el nacimiento hasta aguas arriba de la desembocadura del río Navarco	Consumo humano y doméstico con solo desinfección Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola con restricciones	1183845,96	1004751,17	1163411,80	1002440,77	SI
IIa		Comprendido desde aguas arriba de la desembocadura del río Navarco hasta aguas debajo de la bocatoma del municipio de La Tebaida	Consumo humano y doméstico con solo desinfección Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola con restricciones	1163411,80	1002440,77	1157260,01	993221,78	NO

Tramo	Unidad Hidrográfica	Descripción del Tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
IIb		Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma del municipio de La Tebaida hasta aguas arriba de la desembocadura de la quebrada El Pescador	Pecuario. Industrial con restricción especial para la actividad de explotación manual de material de construcción y material de arrastre por tratarse de una actividad de contacto secundario. Estético	1157260,01	993221,78	1154260,13	989787,10	SI
III		Comprendido desde aguas arriba de la desembocadura de la quebrada El Pescador hasta antes de la confluencia con el río Barragán	Pecuario. Industrial con restricción especial para la actividad de explotación manual de material de construcción y material de arrastre por tratarse de una actividad de contacto secundario. Estético	1154260,13	989787,10	1141721,15	977967,36	SI

Tabla 1. Tramos establecidos con ocasión a los objetivos de calidad para el Río Quindío fijados mediante la Resolución CRQ No. 1489 de 2016

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico			Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
			Corto	Mediano	Largo	Punto de inicio		Punto Final		
						X	Y	X	Y	
3	Quebrada Cajones	Desde el nacimiento de la quebrada cajones hasta aguas arriba del inicio de casco urbano de Circasia				1162638,6	1004672,2	1160696,2	1003270,7	NO

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico			Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
						Punto de inicio		Punto Final		
			Corto	Mediano	Largo	X	Y	X	Y	
4A		Desde aguas arriba del inicio del casco urbano de Circasia Hasta aguas arriba de la descarga municipal OCD 09	Asimilación y transporte	Preservación fauna y flora Recreativo contacto secundario Agrícola sin restricción Pesca	1160696,2	1003270,7	1158862,6	1003194,5	SI	
4B		Desde aguas arriba de la descarga municipal QCD_09 Hasta la desembocadura en el río Roble	Asimilación y transporte		1158862,6	1003194,5	1158792,5	1003297,1	SI	
5	Río Roble	Desde nacimiento del río Roble Hasta desembocadura de la quebrada Cajones		Preservación fauna y flora Recreativo contacto secundario Agrícola sin restricción Pesca	1163816,3	1008889,5	1158792,5	1003297,1	SI	
6A		Desde desembocadura de la quebrada Cajones hasta aguas arriba de la confluencia con la Quebrada Portachuelo	Asimilación y transporte		1158792,5	1003297,1	1155686,7	1003609,7	NO	
6B		Desde aguas arriba de la confluencia con la Quebrada Portachuelo hasta bocatoma del municipio de Montenegro		Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción	1155686,7	1003609,7	1151383,4	1000171,8	NO	
7		Desde bocatoma municipal de Montenegro hasta desembocadura del río Roble en el río la Vieja	Asimilación y transporte	Pecuario Industrial Estético	1151383,4	1000171,8	1134254,8	997825,6	SI	

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico			Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
						Punto de inicio		Punto Final		
			Corto	Mediano	Largo	X	Y	X	Y	
1	Quebrada Portachuelo	Desde nacimiento de la quebrada Portachuelo hasta la desembocadura de la quebrada chorro de las madres	Preservación fauna y flora, Recreativo contacto secundario, Agrícola sin restricción, Pesca			1163432,9	1009336,6	11558930,1	1008025,6	NO
2A		Desde desembocadura de la quebrada chorro de las madres hasta la desembocadura de la quebrada innominada receptora de vertimiento de Filandia	Asimilación y transporte	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción	Preservación fauna y flora Recreativo contacto secundario Agrícola sin restricción Pesca	1158930,1	1008025,6	1157871,4	1006991,3	SI
2B		Desde desembocadura de la quebrada innominada receptora de vertimiento de Filandia hasta desembocadura en el río Roble	Asimilación y transporte	Pecuario Industrial Estético		1157871,4	1006991,3	1155686,7	1003609,7	SI

Tabla 2. Tramos establecidos con ocasión a los objetivos de calidad para el Río Roble, Quebrada Portachuelo y Quebrada Cajones (Circasia) fijados mediante la Resolución CRQ No. 1488 de 2020

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto de Inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
1	Quebrada La Florida	Desde aguas arriba del casco Urbano del Municipio de Armenia hasta la desembocadura en el Río Quindío	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1159366	999342	1155511	992239	SI
2	Quebrada El Pescador	Comprendida desde aguas arriba del Casco Urbano hasta desembocadura Río Quindío	Pesca, maricultura y acuicultura	1159394	994373	1154251	989711	SI
3	Quebrada El Naranjal	Desde aguas arriba del casco Urbano del Municipio de Calarcá hasta la desembocadura en el Río Santo Domingo	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1160630	992940	1159220	990774	SI
4	Río Santo Domingo	Comprendido entre la bocatoma San Rafael hasta la desembocadura al Río Verde	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1162498	990515	1149796	979062	SI
5	Río Verde	Comprendido entre aguas arriba de la confluencia de la quebrada el Jardín hasta desembocadura	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1153737	979436	1145927	978056	SI

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto de Inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
6	Quebrada La Picota	Comprendido entre aguas debajo de la bocatoma de Buenavista y la desembocadura en el Río Barragán	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1149408	974054	1141838	977704	SI
7	Quebrada Las Delicias (Las Margaritas)	Comprendido entre aguas arriba del Casco Urbano del Municipio de Buenavista y la desembocadura en la quebrada Los Juanes	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1147909	973636	1144892	974237	SI
8	Quebrada Cristales	Comprendido desde El nacimiento hasta la confluencia con río La Vieja	Pesca, maricultura y acuicultura	1153952	991415	1136768	979720	SI
9	Quebrada San Nicolás	Desde el nacimiento hasta la desembocadura del Río Quindío	Pesca, maricultura y acuicultura	1155354	992863	1155103	992204	SI
10	Quebrada Santa Rita	Comprendido desde el nacimiento hasta la confluencia con Quebrada El Reposo	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricciones Recreativo contacto primario	1153873,29	991664,69	1152041,31	991235,97	NO
11	Quebrada Hojas Anchas	Comprendido desde el nacimiento hasta la confluencia con la quebrada Zanjón Hondo	Pesca, maricultura y acuicultura	1159121	1002482	1149916	994182	SI

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto de Inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
12	Quebrada Armenia	Comprendida desde el nacimiento hasta la confluencia con el Río Espejo	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1154865	993142	1148345	993800	SI
13	Quebrada La Camelia	Comprendido desde el nacimiento hasta confluencia con río Espejo	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1151869	992410	1145436	992528	SI
14	Quebrada Los Quindos	Comprendido desde el nacimiento hasta la confluencia con la quebrada Orlanda	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1152704	991821	1150073	991793	SI
15	Río Espejo	Comprendido desde Confluencia Q. Zanjón Hondo y Q. Hojas Anchas hasta desembocadura al Río La Vieja	Pesca, maricultura y acuicultura	1149916	994182	1134177	984518	SI
16	Quebrada Cajones (Montenegro)	Comprendido desde aguas arriba del Casco Urbano de Montenegro hasta desembocadura al Río Espejo	Pesca, maricultura y acuicultura	1148538	997296	1145297	993343	SI

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto de Inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
17	Quebrada Buenavista	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma de Quimbaya hasta desembocadura del Río La Vieja	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1148882	1003994	1135979	1003133	SI
18	Río Gris	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma de Génova hasta la desembocadura al Río San Juan	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción Recreativo contacto primario	1142840	956026	1142757	957206	SI
19	Río San Juan	Desde aguas arriba del casco urbano de Génova hasta la confluencia con río Rojo	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1142176	956448	1143872	958990	SI
20	Río Rojo	Comprendido desde el puente vía Génova hasta desembocadura en Río Barragán	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción Recreativo contacto primario	1144195,78	958358,36	1142237,43	964027,34	NO
21	Quebrada San José	Desde el casco urbano del municipio de Filandia hasta el límite departamental	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1157113	1008833	1151661	1010352	SI

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto de Inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
22	Río Lejos	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao hasta la desembocadura del Río Barragán	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1153413	971570	1142413	968557	SI
23	Quebrada El Inglés	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao hasta la confluencia con el río Lejos	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1152855	972651	1152266	970749	SI
24	Quebrada Agua Bonita	Desde el casco urbano de Barcelona hasta la confluencia con la quebrada la Congala	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1149977	981725	1148511	979944	SI
25	Quebrada La Congala	Desde aguas arriba del casco urbano de Barcelona hasta la confluencia con el río Verde	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción Recreativo contacto primario	1151442	982128	1147413	978855	SI
26	Quebrada La Española	Desde aguas arriba del casco urbano de Córdoba hasta la confluencia con la quebrada El Jardín	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1154963	976890	1154038	978935	SI

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto de Inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
27	Quebrada La Siberia	Desde aguas arriba del casco urbano de Córdoba hasta la confluencia con la quebrada El Jardín	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción Recreativo contacto primario	1154056	977307	1153809	979122	SI
28	Quebrada La Tulia	Desde el casco urbano del municipio de la Tebaida hasta la confluencia con la quebrada La Jaramilla	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción Recreativo contacto primario	1143789	984036	1140344	982769	SI
29	Quebrada La Jaramilla	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de La Tebaida hasta la confluencia con quebrada Cristales	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción Recreativo contacto primario	1144458	985390	1138215	980152	SI
30	Quebrada Mina Rica	Desde el casco urbano de Quimbaya hasta la confluencia con la quebrada Buenavista	Pesca, maricultura y acuicultura	1145544,93	1003221,21	1137169,66	1002369,37	SI
31	Quebrada Agua Linda	Desde aguas arriba del casco urbano de Quimbaya hasta la confluencia con la quebrada Campoalegre	Pesca, maricultura y acuicultura	1146936	1003701	1143669	1004977	SI
32	Quebrada La Aldana	Desde el casco urbano de Armenia hasta la confluencia con la quebrada Hojas Anchas	Pesca, maricultura y acuicultura	1157603	995834	1156216	995484	SI

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	Usos del Recurso Hídrico	Coordenadas Magna SIRGAS Oeste				¿Receptor de vertimientos ?
				Punto de Inicio		Punto Final		
				X	Y	X	Y	
33	Quebrada Yeguas	Desde aguas arriba del casco urbano de Circasia hasta la confluencia con la quebrada Hojas Anchas	Preservación Fauna y Flora Agrícola sin restricción Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre	1160889	1002672	1158062	1001081	SI
34	Quebrada El Mudo	Desde el casco urbano de Salento hasta la confluencia con el río Boquerón	Pesca, maricultura y acuicultura	1167677	1004839	1167225	1003570	SI
35	Quebrada La Calzada	Desde el casco urbano de Salento hasta la confluencia con el río Boquerón	Pesca, maricultura y acuicultura	1167046	1004747	1167102	1003618	SI
36	Río Boquerón	Desde aguas arriba de la confluencia de la quebrada El Mudo hasta la confluencia con el río Navarco	Consumo humano y doméstico (solo desinfección) Consumo humano y doméstico (tratamiento convencional) Agrícola con restricción Recreativo contacto primario	1167312	1003603	1164963	1002827	NO
37	Quebrada El Reposo	Desde la confluencia con la quebrada Santa Rita hasta la confluencia con el río Espejo	Pesca, maricultura y acuicultura	1152041	991236	1143473	988038	SI

Tabla 3. Tramos establecidos con ocasión a los objetivos de calidad para distintas fuentes hídricas fijados mediante la Resolución CRQ No. 1736 de 2020.

Así las cosas, corresponde a la Autoridad Ambiental realizar el despliegue correspondiente para desarrollar las labores de seguimiento a las mencionadas metas de contaminación, tanto individuales (incluyendo las metas correspondientes a los Prestadores del Servicio de Alcantarillado) como globales, para cada cuerpo de agua receptor y/o tramos descritos, y realizar anualmente la Evaluación de las Metas de Carga Contaminante, con el fin entre otros, de determinar aspectos aplicables al cobro de la Tasa Retributiva.

La Autoridad Ambiental debe determinar anualmente la carga contaminante vertida tanto mensual, como para el total del año objeto de cobro, tanto de manera individual por cada usuario, como de manera general por cada cuerpo de agua o tramo; establece la norma, que la carga contaminante vertida debe ser autodeclarada por el usuario y que corresponde a la Autoridad Ambiental emplear para el cobro dicha información, previa verificación de la información para definir si es aceptada o no, de lo contrario, la Autoridad Ambiental, podrá emplear información proveniente de mediciones del vertimiento; información histórica; información de índices de contaminación de acuerdo a la actividad, establecidos por la doctrina; información del RAS; información recopilada en campo; entre otra.

2.1. USUARIOS DE LA TASA RETRIBUTIVA VIGENCIA 2023

Para la vigencia 2023 se contó con 60 usuarios incluidos dentro del Acuerdo N° 001 de 2021, distribuidos en los siguientes sectores: doméstico (16), cafetero (13), comercial y servicios (3), industrial (24) y turístico (4); lo que se ha dado con ocasión a los criterios abordados para establecer la línea base de usuarios dentro del proceso de consulta, el procedimiento desatado para el establecimiento de las metas de carga contaminante Quinquenio 2020 - 2024. Así mismo, durante la vigencia 2023 se identificó la presentación del hecho generador por parte de 112 usuarios los cuales no hacen parte del mencionado acuerdo; estos últimos usuarios pertenecen a los sectores doméstico (15), cafetero (54), comercial y servicios (34), industrial (7), turístico (1) y pecuario (1). Como se indica, los usuarios de la tasa se clasifican de acuerdo a la actividad que desarrollan y se distribuyen como se muestra a continuación:

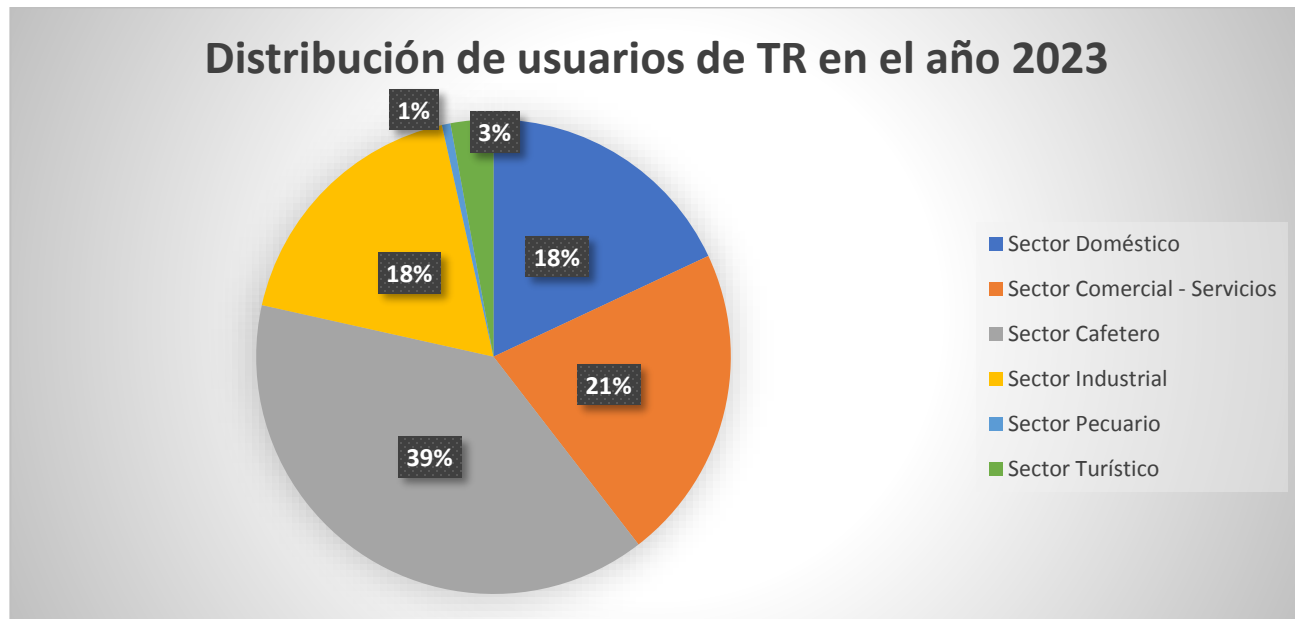


Ilustración 1. Usuarios de la tasa retributiva 2023 por sectores

2.2. ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO DE LA TASA RETRIBUTIVA EJECUTADAS POR LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDÍO EN LA VIGENCIA 2023 Y PRIMER TRIMESTRE VIGENCIA 2024.

Es pertinente mencionar que el procedimiento para el cálculo de las Cargas Contaminantes generadas por los vertimientos descargados a las fuentes hídricas presentes en el área de jurisdicción del departamento del Quindío y posteriormente el valor a cancelar, se efectúa de acuerdo con lo establecido por en el Libro dos Parte dos Título nueve Capítulo siete del decreto 1076 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"; siendo este el motivo de que año a año la CRQ realice labores de campo en cada una de las actividades incorporadas en el Acuerdo que establece las Metas de Carga Contaminante; entre las actividades más destacadas, se encuentran las visitas técnicas a la totalidad de usuarios, las cuales se efectúan con el propósito de recopilar información importante para el cobro de la Tasa retributiva, incluyéndose dentro de estas, las visitas de seguimiento a la ejecución de los PSMV y la realización de monitoreo de vertimientos y de fuentes hídricas, en cabeza del Laboratorio de aguas de la Entidad.

Además de las anteriores, se tienen las Autodeclaraciones de Carga Contaminante presentadas por los usuarios, las cuales deben ser verificadas, analizadas, corroboradas, y de ser el caso empleadas para el cálculo de las Metas de Carga Contaminante generadas a ser cobradas en la vigencia; en todo caso, la totalidad de la información técnica es consolidada, a fin de determinar las cargas contaminantes generadas por cada usuario, y liquidar la Tasa Retributiva con la información que resulte más representativa.

Por último, no puede desconocerse, los derechos de petición, consultas, oficios de entes de control, oficios en general, y comunicaciones que deben ser atendidas y gestionadas, además de las Reclamaciones y/o recursos que presenten los usuarios con ocasión al cobro de la Tasa Retributiva; en la siguiente tabla, se resumen las actividades de seguimiento a la Tasa Retributiva desarrolladas en el año 2023, enmarcadas en las Metas del Procedimiento Técnico de Implementación de la Tasa Retributiva, incorporadas en el POAI actual de la Entidad.

ACCIÓN	GESTIÓN 2023
Seguimiento semestral a los usuarios de la Tasa Retributiva, mediante la realización de visitas técnicas y/o programación y acompañamiento a monitoreos de calidad del agua de los vertimientos al recurso hídrico.	Estructuración de la red de monitoreo de vertimientos para el año 2023, de la cual se obtienen 66 informes de resultados del Laboratorio de aguas de la CRQ. Visitas Acompañamiento a monitoreo de vertimientos: 66 - 28 visitas técnicas de seguimiento a PSMV

	<ul style="list-style-type: none"> - 357 visitas técnicas de seguimiento a los usuarios de la Tasa Retributiva. - Visitas para identificación de nuevos usuarios de tasa retributiva: <p>En el marco de implementación del denominado ejercicio Patrulla Ambiental, se realizó la implementación de visitas a 143 predios ubicados en las jurisdicciones de Armenia y Calarcá; cuenca media – baja del R. Quindío, predios potenciales usuarios del incentivo económico, de lo que se deriva la identificación de 2 nuevos usuarios de la tasa retributiva, por lo que para el caso de los demás predios visitados se identificó en su mayoría la disponibilidad de sistema de tratamiento de aguas residuales y/o la disposición de dichas aguas al suelo.</p> <p>Así mismo, se han ejecutado acciones adicionales para la identificación de nuevos usuarios en otros espacios territoriales del territorio de jurisdicción de CRQ, como lo es el trabajo de campo para la identificación de potenciales usuarios del sector cafetero.</p>
<p>Seguimiento a la calidad del agua de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos, a través de la programación y acompañamiento a la ejecución de la red de monitoreo del recurso hídrico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de la red de monitoreo para seguimiento a la calidad del agua a través del laboratorio de agua de CRQ, monitoreando 92 de las 102 estaciones que componen la red de monitoreo para seguimiento a objetivos y estado de calidad de las corrientes, hasta 20 parámetros por estación. Es de anotar que se presentaron algunas situaciones de orden técnico por las que no fue posible realizar el muestreo a la totalidad de estaciones previstas. - Visitas acompañamiento a laboratorio de aguas CRQ para monitoreos calidad del agua. - Generación cartografía de la implementación red monitoreo seguimiento calidad del agua corrientes-objetivos de calidad en formato shape para posterior migración al SIG Quindío.
<p>Consolidación de información recolectada en visitas técnicas, resultados red de monitoreo, autodeclaraciones y oficios en general para la elaboración de bases de datos, informes técnicos y jurídicos entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se consolidó toda la información recibida de Autodeclaraciones presentadas en 2023 por las cargas contaminantes vertidas en 2022. - Se consolidó toda la información recibida de la ejecución vigencia 2023 de las redes de monitoreo de los vertimientos de los usuarios de la tasa retributiva y de calidad del agua de las corrientes

	<p>hídricas receptoras y/o con objetivos de calidad establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se consolidó toda la información recolectada en las visitas técnicas de seguimiento.
<p>Evaluación anual de cumplimiento de metas de carga contaminante vigencia 2022, ajuste de factor regional y liquidación anual de cargas contaminantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidación de toda la información recolectada en el año 2022, con la cual se realiza el cálculo de cargas contaminantes a los usuarios de la Tasa Retributiva en dicha vigencia. - Evaluación del cumplimiento de las metas individuales y grupales vigencia 2022. - Determinación del Factor Regional aplicable a las cargas contaminantes del año 2022.

Tabla 4. Actividades de seguimiento e implementación de la Tasa Retributiva por las cargas contaminantes vertidas durante la vigencia 2023.

En adición a lo anterior, es de anotar que en el primer trimestre de la vigencia 2024, fue realizada la evaluación anual de cumplimiento de metas de carga contaminante vigencia 2023, ajuste de factor regional y liquidación anual de cargas contaminantes para la aplicación del cobro por las cargas vertidas en la misma vigencia, para lo que se analizó la información consolidada de ejecución de la red de monitoreo vigencia 2023 y la información derivada del trabajo de campo en el mismo año, en conjunto con la revisión y evaluación de 59 autodeclaraciones de cargas vertidas en 2023 allegadas por los usuarios de la tasa retributiva, como se detalla en el aparte 3 del presente informe.

2.3. Comportamiento cargas contaminantes vertidas a fuentes hídricas en el periodo previo a la vigencia 2023.

A continuación, se refiere los resultados del ejercicio de evaluación de la meta global de carga contaminante en la vigencia 2022 y el ajuste del factor regional asociado, lo anterior en aras de dar contexto y mayor claridad al ejercicio de evaluación de metas de carga contaminante para el año 2023 documentado en el presente informe.

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2022; kg		Fr año 2022	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
1	Quebrada La Florida	Desde aguas arriba del casco Urbano del Municipio de Armenia hasta la desembocadura en el Río Quindío	698.361,98	640.335,79	1	1

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2022; kg		Fr año 2022	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
2	Quebrada El Pescador	Comprendida desde aguas arriba del Casco Urbano hasta desembocadura Río Quindío	700.767,45	587.539,92	1	1
3	Quebrada El Naranjal	Desde aguas arriba del casco Urbano del Municipio de Calarcá hasta la desembocadura en el Río Santo Domingo	374.021,22	318.569,22	1	1
4	Río Santo Domingo	Comprendido entre la bocatoma San Rafael hasta la desembocadura al Río Verde	278.043,96	231.134,91	1	1
5	Río Verde	Comprendido entre aguas arriba de la confluencia de la quebrada el Jardín hasta desembocadura	3.942,32	110,12	1	1
6	Quebrada La Picota	Comprendido entre aguas debajo de la bocatoma de Buenavista y la desembocadura en el Río Barragán	6.200,22	4.020,68	5,50	2,88
7	Quebrada Las Delicias (Las Margaritas)	Comprendido entre aguas arriba del Casco Urbano del Municipio de Buenavista y la desembocadura en la quebrada Los Juanes	8.738,88	6.252,58	5,50	5,50
8	Quebrada Cristales	Comprendido desde El nacimiento hasta la confluencia con río La Vieja	31.508,67	22.298,60	2,01	5,50
9	Quebrada San Nicolás	Desde el nacimiento hasta la desembocadura del Río Quindío	84.040,16	56.165,79	1	5,06

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2022; kg		Fr año 2022	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
11	Quebrada Hojas Anchas	Comprendido desde el nacimiento hasta la confluencia con la quebrada Zanjón Hondo	956.761,90	798.519,62	1	1
12	Quebrada Armenia	Comprendida desde el nacimiento hasta la confluencia con el Río Espejo	1.468.430,04	1.233.481,23	1	1
13	Quebrada La Camelia	Comprendido desde el nacimiento hasta confluencia con río Espejo	881.058,02	740.088,74	1	1
14	Quebrada Los Quindos	Comprendido desde el nacimiento hasta la confluencia con la quebrada Orlanda	49.451,76	31.021,76	1	1
15	Río Espejo	Comprendido desde Confluencia Q. Zanjón Hondo y Q. Hojas Anchas hasta desembocadura al Río La Vieja	18.273,37	15.398,08	5,50	4,40
16	Quebrada Cajones (Montenegro)	Comprendido desde aguas arriba del Casco Urbano de Montenegro hasta desembocadura al Río Espejo	774.102,52	650.246,11	1	1
17	Quebrada Buenavista	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma de Quimbaya hasta desembocadura del Río La Vieja	288.948,20	247.295,61	4,13	3,67
18	Río Gris	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma de Génova hasta la desembocadura al Río San Juan	11.118,85	12.198,93	5,50	5,43

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2022; kg		Fr año 2022	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
19	Río San Juan	Desde aguas arriba del casco urbano de Génova hasta la confluencia con río Rojo	104.300,72	83.224,05	5,50	5,50
21	Quebrada San José	Desde el casco urbano del municipio de Filandia hasta el límite departamental	30.553,79	25.665,18	1	1
22	Río Lejos	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao hasta la desembocadura del Río Barragán	61.097,84	61.363,04	5,50	4,04
23	Quebrada El Inglés	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao hasta la confluencia con el río Lejos	29.818,79	25.047,78	5,50	5,50
24	Quebrada Agua Bonita	Desde el casco urbano de Barcelona hasta la confluencia con la quebrada la Congala	71.103,83	59.727,21	1	1
25	Quebrada La Congala	Desde aguas arriba del casco urbano de Barcelona hasta la confluencia con el río Verde	165.908,93	139.363,50	1	1
26	Quebrada La Española	Desde aguas arriba del casco urbano de Córdoba hasta la confluencia con la quebrada El Jardín	19.193,35	16.934,34	5,50	5,50
27	Quebrada La Siberia	Desde aguas arriba del casco urbano de Córdoba hasta la confluencia con la quebrada El Jardín	16.645,33	11.009,28	5,50	5,50
28	Quebrada la Tulia	Desde el casco urbano del municipio de la Tebaida hasta la confluencia con la quebrada La Jaramilla	288.146,56	242.043,11	1	1

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2022; kg		Fr año 2022	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
29	Quebrada La Jaramilla	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de La Tebaida hasta la confluencia con quebrada Cristales	292.563,74	241.398,76	4,88	3,87
30	Quebrada Mina Rica	Desde el casco urbano de Quimbaya hasta la Confluencia con la Quebrada Buenavista	169.957,52	142.764,32	5,50	5,50
31	Quebrada Agua Linda	Desde aguas arriba del casco urbano de Quimbaya hasta la confluencia con la quebrada Campoalegre	192402,45	161618,06	5,50	5,50
32	Quebrada La Aldana	Desde el casco urbano de Armenia hasta la confluencia con la quebrada Hojas Anchas	388.757,48	325.569,43	1	1
33	Quebrada Yeguas	Desde aguas arriba del casco urbano de Circasia hasta la confluencia con la quebrada Hojas Anchas	314.751,29	264.391,08	5,50	5,50
34	Quebrada El Mudo	Desde el casco urbano de Salento hasta la confluencia con el río Boquerón	15.876,68	13.336,41	5,50	5,50
35	Quebrada La Calzada	Desde el casco urbano de Salento hasta la confluencia con el río Boquerón	30.791,54	16.948,89	5,50	4,09
37	Quebrada El Reposo	Desde la confluencia con la quebrada Santa Rita hasta la confluencia con el río Espejo	332.920,88	284.814,90	5,05	4,25

Tabla 5. Carga Contaminante y ajuste de Factor Regional año 2022 Tramos Resolución 1736 de 2020.

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2021; kg		Fr año 2021	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
I	Río Quindío	Comprendido desde el nacimiento hasta aguas arriba de la desembocadura del río Navarco	9.530,87	22.508,11	5,50	4,16
Iib	Río Quindío	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma del municipio de La Tebaida hasta aguas arriba de la desembocadura de la quebrada El Pescador	73.106,85	81.551,91	1,00	2,82
III	Río Quindío	Comprendido desde aguas arriba de la desembocadura de la quebrada El Pescador hasta antes de la confluencia con el río Barragán	8.136,29	4.746,17	4,59	3,58

Tabla 6. Carga Contaminante y ajuste de Factor Regional año 2022 Tramos Resolución 1489 de 2016.

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2021; kg		Fr año 2021	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
2A	Quebrada Portachuelo	Desde la desembocadura de la quebrada chorro de las madres hasta la desembocadura de la quebrada Innomina receptora de vertimientos de Filandia	64.502,44	54.182,05	5,50	5,50
2B	Quebrada Portachuelo	Desde la desembocadura de la quebrada Innomina receptora de vertimientos de Filandia hasta desembocadura en el Río Roble	64.502,44	54.182,05	5,50	5,50

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2021; kg		Fr año 2021	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
4A	Quebrada Cajones (Circasia)	Desde aguas arriba del inicio del casco Urbano de Circasia hasta aguas arriba de la descarga municipal QCD_09	157.721,88	140.080,86	1,00	2,02
4B	Quebrada Cajones (Circasia)	Desde aguas arriba de la descarga municipal QCD_09 Hasta la desembocadura en el Río Roble	37.934,19	31.864,72	1	1
5	Río Roble	Desde el nacimiento del Río Roble hasta la desembocadura de la quebrada Cajones	4.613,75	2.662,33	3,59	3,12
7	Río Roble	Desde la bocatoma municipal de Montenegro hasta la desembocadura del Río Roble en el Río La Vieja	94.168,93	72.843,24	2,06	1,00

Tabla 7. Carga Contaminante y ajuste de Factor Regional año 2022 Tramos Resolución 1844 de 2020

3. EVALUACIÓN DE META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE AÑO 2023

Para el cobro de la Tasa Retributiva por las Cargas Contaminantes generadas y descargadas en el año 2023, la Corporación Autónoma Regional del Quindío, en el año 2024 desarrolló el procedimiento de evaluación de metas de carga contaminante y por consiguiente ajustó Factor Regional en los casos que así lo requirieron; siendo propio advertir que el factor regional, no es otra cosa más que un Factor multiplicador que guarda una relación directa con el nivel de cumplimiento de las metas establecidas, esto advirtiendo que la fórmula para su determinación y el procedimiento para su aplicación impiden que el factor sea regresivo y por tal siempre está en crecimiento, a menos que se cumpla con lo establecido, caso en el cual lo máximo que podrá suceder es que se aplique el factor regional del año anterior (F_{R0}).

3.1. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE Y AJUSTE DEL FACTOR REGIONAL.

Este procedimiento se encuentra preestablecido en el Libro 2 Parte 2 Título 9 Capítulo 7 del Decreto 1076 de 2016, el cual, desde el equipo de la implementación del procedimiento técnico de la Tasa Retributiva, se aplica con el apego y rigurosidad que este amerita, de la siguiente manera:

3.1.1. Gestión de Autodeclaraciones para las Cargas Contaminantes generadas en la Vigencia 2023

Para la vigencia 2023, se recibieron 59 autodeclaraciones de los usuarios de diferentes sectores de la tasa retributiva. De estas autodeclaraciones fueron aceptadas solo 3.

Entre los motivos de no aceptación de la Autodeclaración se encuentran:

- No presentación de la caracterización del vertimiento, presentación de caracterización por parte de laboratorios no acreditados y/o inconsistencias de la caracterización presentada
- Diferencias entre caracterización del usuario y caracterización CRQ sin ninguna justificación.
- Diferencias entre la información autodeclarada respecto la recabada en las visitas de seguimiento a los usuarios de la tasa retributiva

3.1.2. Determinación de Carga Contaminante Vertida Vigencia 2023.

Se obtiene a partir de la concentración de cada parámetro sujeto al cobro de la tasa, (DBO5 y SST) y el caudal de aguas residuales vertido a un cuerpo de agua. La principal fuente de información, la constituye la *Autodeclaración* del Vertimiento que los usuarios pasivos reportan periódicamente a la Entidad, con la respectiva caracterización de aguas residuales como medio de soporte.

Cuando hay diferencias sobre la información presentada por el usuario o falta de Autodeclaración, el cobro de la tasa retributiva se realiza a partir de factores de carga per cápita (establecidos por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental); información disponible obtenida de muestreos anteriores o monitoreos realizados por el Laboratorio de Aguas de la Entidad; cálculos presuntivos basados en factores o índices de contaminación típicos, y adicionalmente información recolectada por la Autoridad Ambiental en el ejercicio de la función de seguimiento, mediante la práctica de visitas técnicas, debidamente consignadas en actas.

El ejercicio del cálculo de las cargas contaminantes vertidas en la vigencia 2023 determinó la disposición de 9.958.402,52 kilogramos de DBO₅ y de 8.402.290,34 kilogramos de SST sobre las fuentes hídricas para dicha vigencia, por lo que resulta conveniente además presentar un análisis de la contribución por los diferentes sectores en que se encuentran agrupados los usuarios de la tasa; doméstico, industrial, turísticos, comercial-servicios, pecuario y cafetero, como se muestra a continuación:

Carga contaminante de DBO por sectores 2023

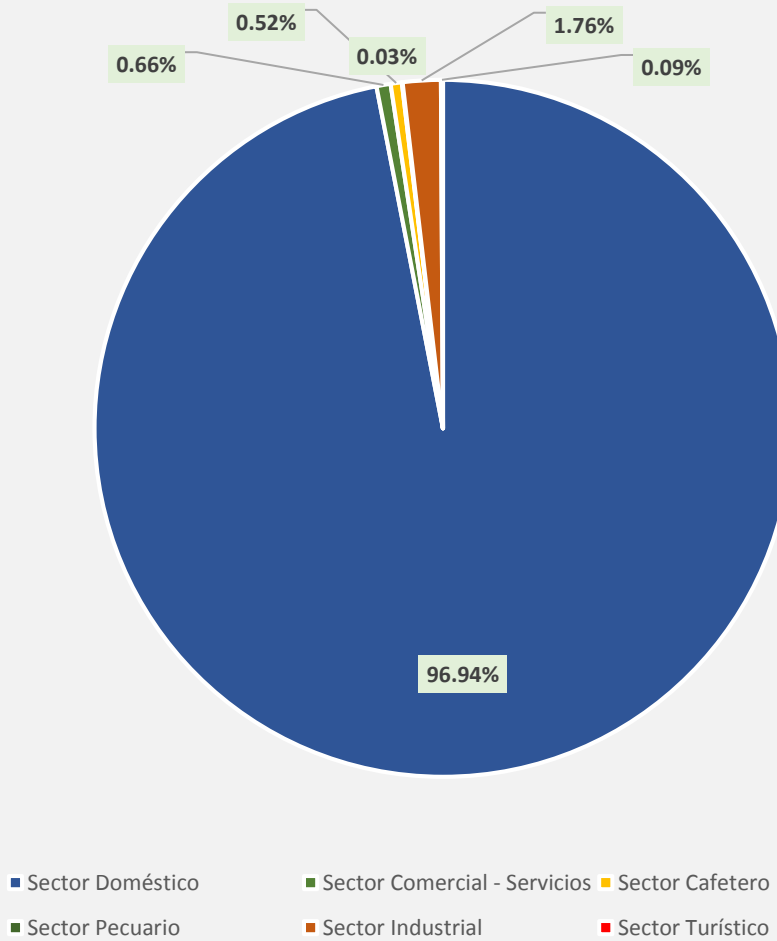


Ilustración 2. Cargas contaminantes vertidas DBO en la vigencia 2023

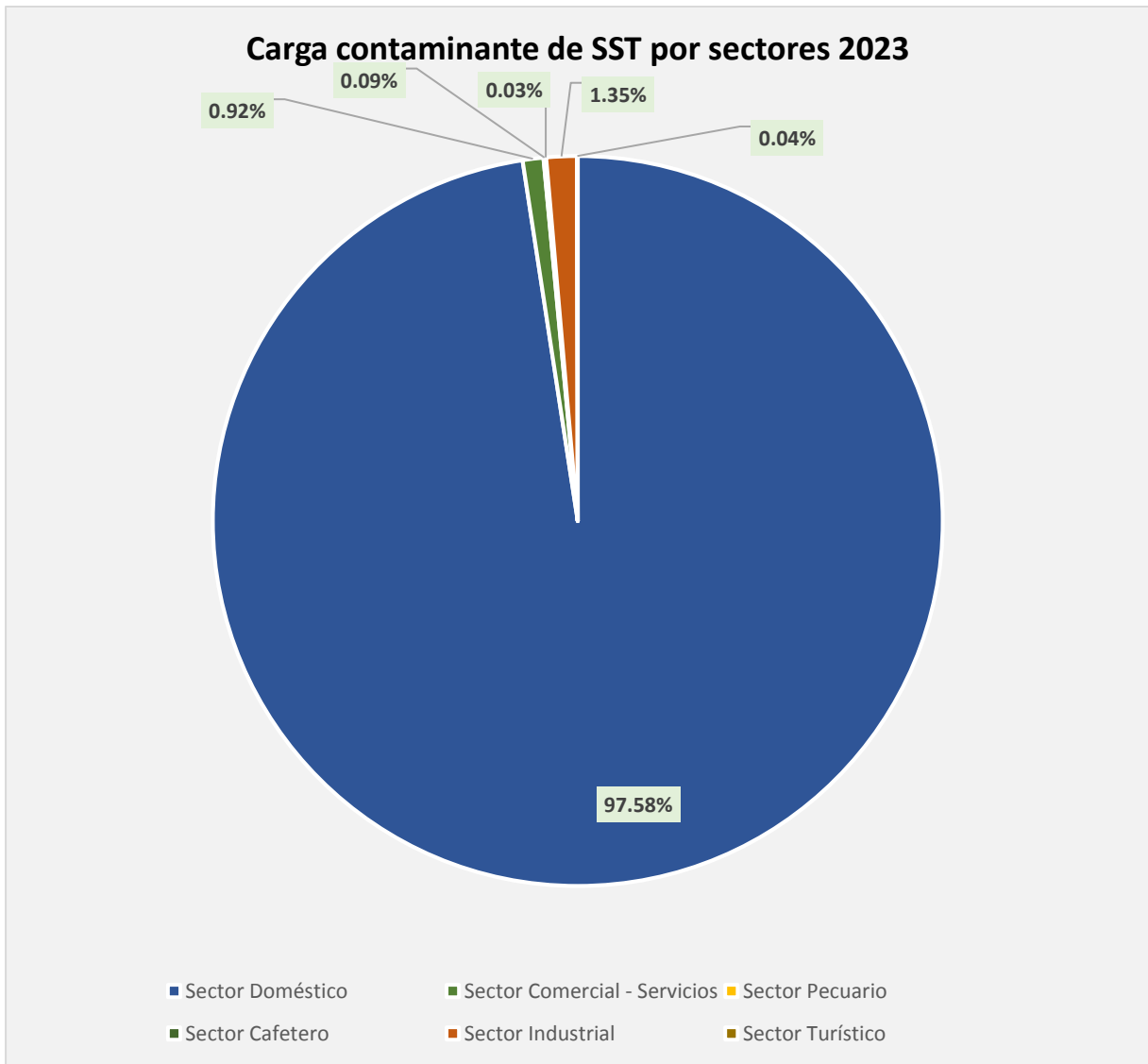


Ilustración 3. Cargas contaminantes vertidas SST por sectores durante 2023

Tras el análisis de los anteriores gráficos, se tiene que la mayor proporción de carga contaminante vertida a los cuerpos hídricos en el Departamento del Quindío respecto al total proviene del sector doméstico; por encima del 90% tanto para DBO₅ como SST, lo que equivale a 9.653.757,24 kilogramos del primer parámetro mencionado y 8.199.091,18 kilogramos del último de ellos. En orden descendente, luego del sector doméstico el que mayor proporción presenta respecto al total de carga contaminante vertida es el sector Industrial con 1,76% para el caso de DBO; 175.105,74, y 1,35% para SST; 113.085,71kg. Después de este sector tenemos al sector comercial servicios; 0,66% de la carga de DBO vertida equivalente a 65.280,62 kg y 0,92% de la carga de SST vertida equivalente a 77.148,08 kg, seguido del sector cafetero, el cual tuvo una proporción del 0,52% de la carga vertida de DBO con la generación de 51.695,35 kg, así como un aporte del 0,03% de SST equivalente a 2.294,35 kg. Después del precitado sector se encuentra la carga contaminante generada desde el sector Turístico, presentándose una proporción del 0,09% de la carga

vertida de DBO, equivalente a 9.278,57 kg, así como un aporte del 0,04% de SST equivalente a 3.146,02 kg. Por último, se observa que el sector que menor aporte presentó respecto al total de carga vertida fue el sector pecuario; 0,03% de la carga total de DBO con 3.285,00 kg y 0.09% de la carga total de SST con 7.525,00 kg.

Al realizar una comparativa con los datos de carga contaminante vertida en la vigencia 2022, se tiene que los mismos son similares respecto al aporte del sector doméstico; tal situación puede relacionarse con que la carga contaminante vertida corresponde en su mayoría a la aportada por la población de manera directa sin tratamiento, considerando que aún están por construirse la mayor parte de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en los municipios del departamento, por lo que se espera avanzar de manera importante en su consecución hacia la vigencia 2026, horizonte de planificación hasta donde se han proyectado los actuales Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV³ para los municipios de Quimbaya, Salento, Circasia, Montenegro, Pijao, Génova, Buenavista, Córdoba, Filandia y La Tebaida. Sin perjuicio de lo anterior, se tiene que la implantación de esta infraestructura de saneamiento para los Municipios de Armenia y Calarcá se completará hacia el año 2049 y 2040 correspondientemente. Lo último mencionado se da considerando que la proyección financiera de la ESPs que operan allí para el apalancamiento de estos instrumentos de planificación ambiental no permite plantear un horizonte inferior; no obstante, se espera que con el apoyo de gestores como el PAP –PDA regional se dé continuidad a la consecución de estudios y diseños, en conjunto con acompañamiento para la gestión en búsqueda de recursos para su materialización. Al respecto es menester indicar que, la Corporación Autónoma Regional del Quindío en atención a su quehacer misional ha estructurado además herramientas para la destinación efectiva de los recursos de la tasa retributiva recaudados para financiación de dichas PTARs y demás componentes de infraestructura para alcanzar el saneamiento en los diferentes municipio del departamento, redes de colectores e interceptores para la recolección de los descoles de los alcantarillados, tanto en fase de estudios y diseños como constructiva, para lo que ha formulado el proyecto 13 *Financiación de diseños y/u obras de descontaminación de aguas residuales* del programa 3 *Gestión Integral Del Recurso Hídrico* dentro de su vigente plan de acción institucional⁴, así como el acuerdo 003 de 2021⁵, acuerdo expedido con el objeto de dinamizar la efectiva inversión de los recursos en comento, entre otras. Con todo lo mencionado se espera incluso que se pueda reducir los horizontes de planificación de los distintos PSMVs ya mencionados.

3.1.3. Evaluación de Meta Global de Carga Contaminante en la Vigencia 2023 y Ajuste de factor regional.

El ajuste del factor regional para el cuerpo de agua o tramo del mismo se efectuará anualmente a partir de finalizado el primer año.

³ Algunos de los actuales PSMVs de estos municipios prevén incluso un horizonte de planificación inferior.

⁴ Protegiendo el Patrimonio Ambiental y Mas Cerca del Ciudadano 2020 – 2023.

⁵ Por medio del cual se reglamenta la inversión de los recursos recaudados por concepto de tasa retributiva

Para efectos de determinar el avance en el cumplimiento de la meta quinquenal individual o grupal (en caso de que existiese) y consecuentemente del ajuste o no del factor regional a cada usuario, se da aplicación a lo establecido por el artículo 2.2.9.7.4.4 del Decreto 1076 de 2015, evaluando anualmente el cumplimiento de metas o cargas máximas a verter por cada usuario durante cada uno de los años del quinquenio.

- Desarrollo metodológico para la evaluación de la meta y ajuste del factor regional (FR):

El factor regional se calcula para cada uno de las sustancias o parámetros objeto del cobro de la tasa retributiva (DBO5 y SST) y contempla la relación entre la carga contaminante total vertida en el período analizado y la meta global de carga contaminante establecida en el quinquenio.

De acuerdo al artículo 2.2.9.7.4.3 del Decreto 1076 de 2015, el factor se expresa de la siguiente manera:

$FR_1 = FR_0 + (Cc / Cm)$, donde: FR_1 = Factor regional ajustado.

FR_0 = Factor regional del año inmediatamente anterior. Para el primer año del quinquenio, $FR_0 = 0.00$.

Cc = Total de carga contaminante vertida por los sujetos pasivos de la tasa retributiva al cuerpo de agua o tramo del mismo en el año objeto de cobro expresada en Kg/año, de acuerdo a lo definido en el artículo 2.2.9.7.2.1.

Cm = Meta global de carga contaminante para el cuerpo de agua o tramo del mismo expresada en Kg/año.

El factor regional para el cuerpo de agua o tramo del mismo se ajustará anualmente a partir de finalizar el primer año, cuando no se cumpla con la Carga Meta (Cm) del cuerpo de agua o tramo del mismo, es decir cuando $Cc > Cm$. En caso contrario, esto es que $Cc < Cm$, el FR no se calcula para ese año y continuará vigente el FR del año inmediatamente anterior.

Así las cosas, para determinar si se hace necesario ajustar el Fr de un cuerpo de agua o tramo se requiere revisar la cantidad total de carga contaminante vertida sobre el mismo en el año objeto de evaluación y verificar si dicha carga es menor a la meta global establecida para el tramo; si la carga vertida es inferior a la meta global no hay lugar al ajuste del factor regional, mientras que, si por el contrario dicha carga es superior a la mencionada meta

global corresponde entonces el ajuste de dicha variable.

Para determinar si se aplica el factor regional a cada usuario, se debe iniciar con la evaluación del cumplimiento de las cargas anuales individuales o grupales previstas en el cronograma de cumplimiento de su respectiva meta quinquenal. Cuando el usuario registre incumplimiento de su carga anual individual o grupal, en el cálculo del valor a pagar, se aplica el factor regional calculado para el cuerpo de agua o tramo del mismo correspondiente al año objeto de evaluación.

- **Procedimiento para la evaluación de metas y ajuste del factor regional, de las Empresas Prestadoras del Servicio de Alcantarillado**

El Artículo 2.2.9.7.3.3. del Decreto 1076 de 2015 define claramente que las metas a evaluar para implementación de tasa retributiva a un prestador del servicio de alcantarillado son las previstas en el Plan De Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, y tienen relación directa con las actividades, obras e inversiones previstas en el mismo:

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.3. Meta de carga contaminante para los prestadores del servicio de alcantarillado. La meta individual de carga contaminante para los prestadores del servicio de alcantarillado, corresponderá a la contenida en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, presentado por el prestador del servicio y aprobado por la autoridad ambiental competente de conformidad con la Resolución 1433 de 2004 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la cual continúa vigente y podrá ser modificada o sustituida. Dicho plan contemplará las actividades e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos y el cumplimiento de la meta individual establecida, así como los indicadores de seguimiento de las mismas. Para efectos del ajuste del factor regional se considerará el indicador de número de vertimientos puntuales eliminados por cuerpo de agua, de acuerdo a lo establecido en el parágrafo 2° del artículo 2.2.9.7.4.4. del presente capítulo.

El Parágrafo 2° del Artículo 2.2.9.7.4.4. del Decreto 1076 de 2015 establece de manera específica las metas del PSMV que serán objeto de evaluación para efectos de implementación de la tasa retributiva a los prestadores del servicio de alcantarillado, y el criterio para su aplicación:

Parágrafo 2°. Para los prestadores del servicio de alcantarillado que incumplen con el indicador de número de vertimientos puntuales eliminados por cuerpo de agua,

contenido en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV o en la propuesta adoptada por la autoridad ambiental en el acuerdo que fija las metas de carga contaminante cuando aún no cuentan con Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV aprobado, se les ajustará y aplicará un factor automático con un incrementado de 0.50 por cada año de incumplimiento del indicador.

Cuando el prestador del servicio de alcantarillado sea sujeto de aplicación del factor regional por carga, esto es, cuando se incumple la meta individual y la meta global del tramo, y a su vez, se registre incumplimiento del indicador de número de vertimientos puntuales eliminados por cuerpo de agua, solo se aplica el factor regional por carga.

De acuerdo con lo anterior, se presenta la siguiente gráfica, la cual permite comprender como los PSMV implican una serie de metas, proyectos, obras y actividades dadas para avanzar en el saneamiento, de las cuales solo las *Metas* correspondientes a i) Reducción de Carga Contaminante y ii) Eliminación de Puntos de Vertimiento, asociadas a su vez a *actividades* como i) Optimización y/o Implementación de Sistemas o Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y Optimización y/o Implementación de Colectores e Interceptores, respectivamente, tienen relación directa con el ejercicio de implementación de la Tasa Retributiva.

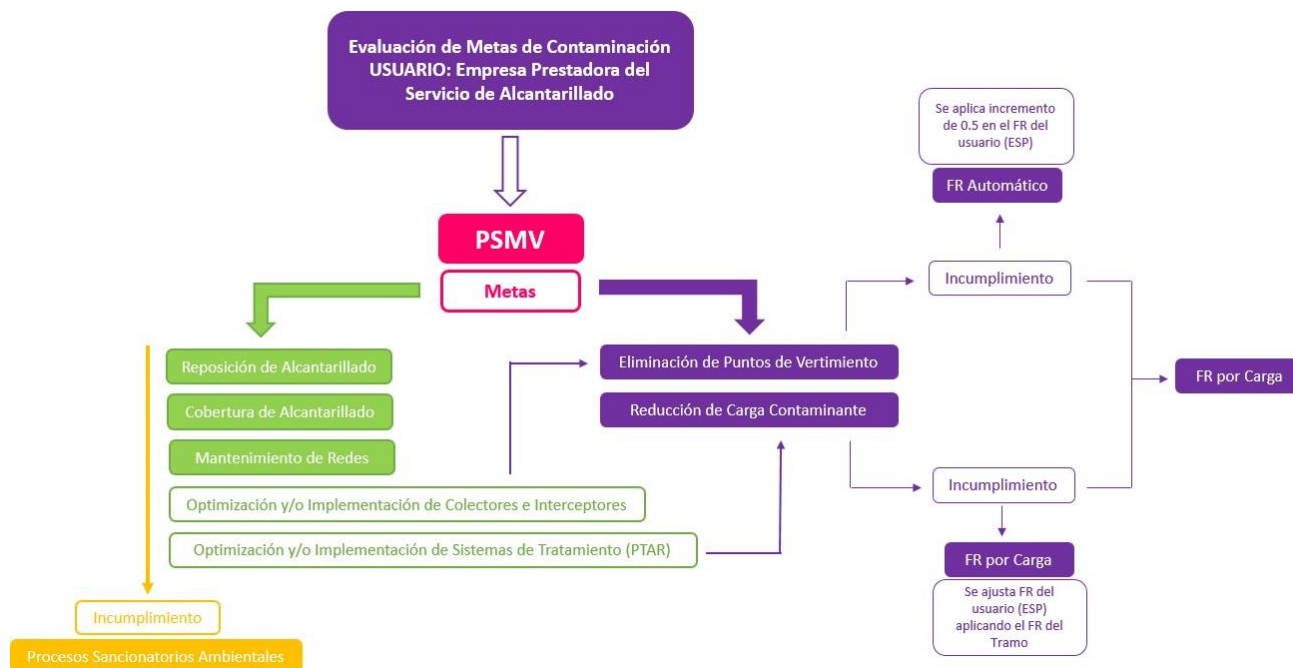


Ilustración 4. Evaluación de Metas a usuarios Prestadores del Servicio de Alcantarillado

De esta manera, el incumplimiento del PSMV por parte del Prestador del Servicio de Alcantarillado de, i) Metas de Eliminación de puntos de Vertimiento, da lugar a la aplicación del FR automático (NO del FR calculado para cuerpo de agua o tramo), y de ii) Metas de Carga Contaminante, da lugar a la aplicación del FR por carga (FR calculado para el cuerpo de agua o tramo del mismo).

Establece la misma norma que cuando dentro del cronograma del PSMV hay lugar a los dos tipos de Metas antes referenciadas, y como resultado del ejercicio de seguimiento que desarrolla la Autoridad Ambiental se determina el incumplimiento de ambas, el FR a aplicar para el cobro de la Tasa Retributiva de la vigencia en la que se registró el incumplimiento, es el correspondiente al FR por carga (FR del tramo).

Considerando lo anterior, en concreto se tiene entonces que para el caso de los usuarios Empresas Prestadoras del Servicio de Alcantarillado, cuando para el año objeto de evaluación y cobro de la tasa retributiva se evidencia incumplimiento de meta asociada a la tasa, prevista dentro del cronograma de ejecución del Plan, se aplica el FR para el usuario (Empresa Prestadora del Servicio de Alcantarillado), de la siguiente manera:

- FR Automático (incremento de 0.5), cuando la meta incumplida se restringe a la eliminación de un número determinado de puntos de vertimiento, según cronograma del PSMV.

- FR por carga (FR calculado para el cuerpo de agua o tramo del mismo, resultante de la evaluación de cumplimiento de la Meta Global de Carga Contaminante del tramo), se aplica cuando se evidencia incumplimiento de la Meta Individual de Carga Contaminante del usuario (Empresa Prestadora del Servicio de Alcantarillado), la cual necesariamente está asociada a la implementación de una PTAR si no existe, mejoramiento u optimización de la existente, entre otros aspectos similares.
- Establece la norma entonces que cuando dentro del cronograma de PSMV para un mismo período de evaluación, se tienen previstas metas de ambos tipos (eliminación de puntos de vertimiento y reducción de carga contaminante) y hay lugar al incumplimiento de ambas metas, el factor regional a aplicar es el FR por carga.
- Igualmente, y como es natural, cuando no hay metas asociadas a la tasa retributiva para el período objeto de evaluación, no hay lugar a incumplimientos y por tanto no corresponde hacer ajuste y aplicación del FR al usuario (Empresa Prestadora del Servicio de Alcantarillado).

3.1.4. Resultados ejercicio de evaluación del cumplimiento de la meta global de carga contaminante y ajuste del factor regional año 2023.

Los resultados del ejercicio de Evaluación de Meta Global de Carga Contaminante año 2023 se presentan en la siguiente Tabla.

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta global carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
1	Quebrada La Florida	Desde aguas arriba del casco Urbano del Municipio de Armenia hasta la desembocadura en el Río Quindío	707.576,96	644.239,81	830.838,34	655.683,16	SI	SI	1,00	1,00

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta global carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
2	Quebrada El Pescador	Comprendida desde aguas arriba del Casco Urbano hasta desembocadura Río Quindío	709.843,43	595.630,19	722.111,68	605.505,70	SI	SI	1,00	1,00
3	Quebrada El Naranjal	Desde aguas arriba del casco Urbano del Municipio de Calarcá hasta la desembocadura en el Río Santo Domingo	379.289,98	319.733,79	413.252,43	337.027,48	SI	SI	1,00	1,00
4	Río Santo Domingo	Comprendido entre la bocatoma San Rafael hasta la desembocadura al Río Verde	291.526,05	235.901,07	293.037,57	249.136,46	SI	SI	1,00	1,00
5	Río Verde	Comprendido entre aguas arriba de la confluencia de la quebrada el Jardín hasta desembocadura	3.946,27	110,23	9.511,05	265,67	SI	SI	1,00	1,00
6	Quebrada La Picota	Comprendido entre aguas debajo de la bocatoma de Buenavista y la desembocadura en el Río Barragán	8.043,50	3.951,57	4.703,01	6.548,27	NO	SI	5,50	2,88
7	Quebrada Las Delicias (Las Margaritas)	Comprendido entre aguas arriba del Casco Urbano del Municipio de Buenavista y la desembocadura en la quebrada Los Juanes	5.607,78	4.856,74	2.631,17	4.476,43	NO	NO	5,50	5,50

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
8	Quebrada Cristales	Comprendido desde El nacimiento hasta la confluencia con río La Vieja	50.856,83	5.272,10	35.698,86	3.780,89	NO	NO	3,44	5,50
9	Quebrada San Nicolás	Desde el nacimiento hasta la desembocadura del Río Quindío	105.165,40	77.407,98	170.763,40	143.441,26	SI	SI	1,00	5,06
11	Quebrada Hojas Anchas	Comprendido desde el nacimiento hasta la confluencia con la quebrada Zanjón Hondo	960.192,79	804.758,86	984.085,64	820.361,37	SI	SI	1,00	1,00
12	Quebrada Armenia	Comprendida desde el nacimiento hasta la confluencia con el Río Espejo	1.488.858,36	1.250.641,02	1.517.747,32	1.271.330,79	SI	SI	1,00	1,00
13	Quebrada La Camelia	Comprendido desde el nacimiento hasta confluencia con río Espejo	893.315,02	750.384,61	907.681,99	762.452,87	SI	SI	1,00	1,00
14	Quebrada Los Quindos	Comprendido desde el nacimiento hasta la confluencia con la quebrada Orlanda	68.956,25	39.832,52	236.089,00	198.314,76	SI	SI	1,00	1,00
15	Río Espejo	Comprendido desde Confluencia Q. Zanjón Hondo y Q. Hojas Anchas hasta desembocadura al Río La Vieja	20.237,33	8.113,77	7.627,09	7.003,21	NO	NO	5.50	5.50

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
16	Quebrada Cajones (Montenegro)	Comprendido desde aguas arriba del Casco Urbano de Montenegro hasta desembocadura al Río Espejo	789.329,65	663.061,29	808.178,17	678.220,03	SI	SI	1,00	1,00
17	Quebrada Buenavista	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma de Quimbaya hasta desembocadura del Río La Vieja	293.971,74	249.477,18	210.578,23	201.518,48	NO	NO	5,50	4,91
18	Río Gris	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma de Génova hasta la desembocadura al Río San Juan	11.206,24	9.805,15	219,08	5.982,09	NO	NO	5,50	5,50
19	Río San Juan	Desde aguas arriba del casco urbano de Génova hasta la confluencia con río Rojo	101.878,09	83.949,23	42.554,02	23.023,33	NO	NO	5,50	5,50
21	Quebrada San José	Desde el casco urbano del municipio de Filandia hasta el límite departamental	31.000,55	26.040,46	31.530,17	26.485,34	SI	SI	1,00	1,00
22	Río Lejos	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao hasta la desembocadura del Río Barragán	57.040,39	56.792,94	24.884,46	41.634,66	NO	NO	5,50	5,40

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta global carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
23	Quebrada El Inglés	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao hasta la confluencia con el río Lejos	30.116,97	25.298,26	0	0	NO	NO	5,50	5,50
24	Quebrada Agua Bonita	Desde el casco urbano de Barcelona hasta la confluencia con la quebrada la Congala	71.547,30	60.099,73	72.188,01	60.637,93	SI	SI	1,00	1,00
25	Quebrada La Congala	Desde aguas arriba del casco urbano de Barcelona hasta la confluencia con el río Verde	166.943,70	140.232,71	168.438,69	141.488,50	SI	SI	1,00	1,00
26	Quebrada La Española	Desde aguas arriba del casco urbano de Córdoba hasta la confluencia con la quebrada El Jardín	15.951,96	13.251,65	408,47	3.080,17	NO	NO	5,50	5,50
27	Quebrada La Siberia	Desde aguas arriba del casco urbano de Córdoba hasta la confluencia con la quebrada El Jardín	30.203,85	19.667,55	10.934,17	10.934,17	NO	NO	5,50	5,50
28	Quebrada La Tulia	Desde el casco urbano del municipio de la Tebaida hasta la confluencia con la quebrada La Jaramilla	297.657,60	250.032,38	308.324,99	258.992,99	SI	SI	1,00	1,00

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta global carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
29	Quebrada La Jaramilla	Desde aguas arriba del casco urbano del municipio de La Tebaida hasta la confluencia con quebrada Cristales	257.399,49	244.436,81	157.076,01	148.322,75	NO	NO	5,50	5,50
30	Quebrada Mina Rica	Desde el casco urbano de Quimbaya hasta la Confluencia con la Quebrada Buenavista	172.563,02	144.952,94	0	0	NO	NO	5,50	5,50
31	Quebrada Agua Linda	Desde aguas arriba del casco urbano de Quimbaya hasta la confluencia con la quebrada Campoalegre	198.348,30	166.612,57	0	0	NO	NO	5,50	5,50
32	Quebrada La Aldana	Desde el casco urbano de Armenia hasta la confluencia con la quebrada Hojas Anchas	393.931,84	330.549,13	402.481,40	336.761,41	SI	SI	1,00	1,00
33	Quebrada Yeguas	Desde aguas arriba del casco urbano de Circasia hasta la confluencia con la quebrada Hojas Anchas	319.659,30	268.513,81	90.629,76	90.629,76	NO	NO	5,50	5,50
34	Quebrada El Mudo	Desde el casco urbano de Salento hasta la confluencia con el río Boquerón	16.115,72	13.537,20	0	0	NO	NO	5,50	5,50

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta global carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
35	Quebrada La Calzada	Desde el casco urbano de Salento hasta la confluencia con el río Boquerón	31.665,50	19.640,86	18.428,66	18.428,66	NO	NO	5,50	5,16
37	Quebrada El Reposo	Desde la confluencia con la quebrada Santa Rita hasta la confluencia con el río Espejo	254.452,67	338.233,06	164.387,32	162.890,80	NO	NO	5,50	5,50

Tabla 8. Carga contaminante 2023 y evaluación de meta global 2024 para tramos establecidos con ocasión a los objetivos de calidad para distintas fuentes hídricas fijados mediante la Resolución CRQ No. 1736 de 2020

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta global carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
I	Río Quindío	Comprendido desde el nacimiento hasta aguas arriba de la desembocadura del río Navarco	12.746,43	23.471,17	5.825,22	13.705,91	NO	NO	5,50	5,50
IIb	Río Quindío	Comprendido desde aguas debajo de la bocatoma del municipio de La Tebaida hasta aguas arriba de la desembocadura de la quebrada El Pescador	30.178,09	14.475,35	108.585,01	44.877,84	SI	SI	1,00	2,82
III	Río Quindío	Comprendido desde aguas arriba de la desembocadura de la quebrada El Pescador hasta antes de la confluencia con el río Barragán	9.443,67	9.443,67	5.126,78	3.575,60	NO	NO	5,50	5,50

Tabla 9 Carga contaminante y evaluación de meta global 2023 para tramos establecidos con ocasión a los objetivos de calidad para el Río Quindío fijados mediante la Resolución CRQ No. 1489 de 2016

Tramo	Unidad hidrográfica	Descripción del tramo	CC Año 2023; kg		CC Meta Año 2024 (meta global); kg		Cumplimiento meta global carga contaminante Acuerdo 001/21		Fr año 2023	
			DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
2A	Quebrada Portachuelo	Desde la desembocadura de la quebrada chorro de las madres hasta la desembocadura de la quebrada Innominada receptora de vertimientos de Filandia	65.445,60	54.974,30	13.239,52	13.239,52	NO	NO	5,50	5,50
2B	Quebrada Portachuelo	Desde la desembocadura de la quebrada Innominada receptora de vertimientos de Filandia hasta desembocadura en el Río Roble	65.445,60	54.974,30	13.239,52	13.239,52	NO	NO	5,50	5,50
4A	Quebrada Cajones (Circasia)	Desde aguas arriba del inicio del casco Urbano de Circasia hasta aguas arriba de la descarga municipal QCD_09	160.264,06	136.200,31	173.411,36	141.821,65	SI	SI	1,00	2,02
4B	Quebrada Cajones (Circasia)	Desde aguas arriba de la descarga municipal QCD_09 Hasta la desembocadura en el Río Roble	38.525,71	32.361,60	39.225,76	32.949,64	SI	SI	1,00	1,00
5	Río Roble	Desde el nacimiento del Río Roble hasta la desembocadura de la quebrada Cajones	3.460,79	2.622,55	3.887,43	2.549,62	SI	NO	3,59	4,15
7	Río Roble	Desde la bocatoma municipal de Montenegro hasta la desembocadura del Río Roble en el Río La Vieja	85.763,09	71.139,75	88.920,09	72.993,55	SI	SI	2,06	1,00

Tabla 10. Carga contaminante y evaluación de meta global 2023 para tramos establecidos con ocasión a los objetivos de calidad para el Río Roble, Quebrada Portachuelo y Quebrada Cajones (Circasia) fijados mediante la Resolución CRQ No. 1844 de 2020.

El proceso de Evaluación de Meta Global determinó los Factores Regionales FR correspondientes a cada tramo; posteriormente el ejercicio de Evaluación de Metas Individuales y Grupales significó la aplicación o no de los FR calculados para cada tramo.

4. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD

De acuerdo con lo dispuesto por el inciso 2 del **ARTÍCULO 2.2.9.7.3.6. Seguimiento y cumplimiento de la Meta global de carga contaminante**, del Decreto 1076 de 2015,

El Director General o quien haga las veces, presentará anualmente al Consejo Directivo o al órgano que haga sus veces, un informe sobre el cumplimiento de la meta global de carga contaminante y de los objetivos de calidad, considerando la relación entre el comportamiento de las cargas contaminantes y el factor regional calculado.

Se encuentra entonces, apropiado a través del presente, rendir informe del seguimiento a los objetivos de calidad en la vigencia 2023 definidos por la CRQ para los cuerpos hídricos receptores, lo que se ha reglamentado mediante las resoluciones CRQ 1736 de 2020 CRQ 1844 de 2020 y CRQ 1489 de 2016. Así las cosas, se tiene además que, en la vigencia 2021 se celebró el contrato interadministrativo 001 de 2021, cuyo contratista fue la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP, contrato del cual se derivaron como productos, entre otros, el diseño de la de la red de monitoreo para seguimiento a los referidos objetivos de calidad, red que durante la vigencia 2023 fue ejecutada por el laboratorio de aguas de CRQ. De esta manera se presenta como anexo 1 del presente escrito, el informe derivado de la implementación de la referida red de monitoreo, resultados además que comprenden la determinación del cumplimiento del objetivo de calidad para el tramo muestreado en el punto de monitoreo, así como la medición de Índice de Calidad del Agua – ICA según metodología IDEAM.

**ANEXO 1. INFORME TÉCNICO DE SEGUIMIENTO A LOS OBJETIVOS DE CALIDAD
VIGENCIA 2023 MONITOREO DE CALIDAD DE LAS FUENTES HÍDRICAS
SUPERFICIALES DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO**



**MONITOREO DE CALIDAD DE LAS
FUENTES HÍDRICAS SUPERFICIALES
DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO**

ABRIL, 2024



**INFORME TÉCNICO DE SEGUIMIENTO A LOS OBJETIVOS DE CALIDAD VIGENCIA 2023
MONITOREO DE CALIDAD DE LAS FUENTES HÍDRICAS SUPERFICIALES DEPARTAMENTO DEL
QUINDÍO**

SUBDIRECCIÓN DE REGULACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL SRCA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO – CRQ

Armenia 2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS	14
2. METODOLOGÍA	14
2.1.1. Tramos con objetivo de calidad y estaciones de monitoreo	14
2.1.2. Cálculo del índice de calidad del agua (ICA).....	22
3. RESULTADOS CAMPAÑA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	25
3.1. Unidad hidrográfica río Quindío	25
3.1.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Quindío	27
3.1.2. Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1489 de 2016 río Quindío	28
3.2. Unidad hidrográfica quebrada La Florida	31
3.2.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Florida	32
3.2.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Florida	33
3.3. Unidad hidrográfica quebrada El Pescador.....	35
3.3.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Pescador	36
3.3.2. Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020, quebrada El Pescador	37
3.4. Unidad hidrográfica quebrada El Naranjal.....	39
3.4.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Naranjal	40
3.4.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Naranjal	41
3.5. Unidad hidrográfica río Santo Domingo	43
3.5.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Santo Domingo	44
3.5.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Santo Domingo.....	45
3.6. Unidad hidrográfica río Verde.....	47
3.6.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Verde	48
3.6.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Verde	49
3.7. Unidad hidrográfica quebrada La Picota.....	51
3.7.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Picota	52
3.7.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Picota	53
3.8. Unidad hidrográfica quebrada Las Delicias (Las Margaritas).....	55
3.8.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Las Delicias (Las Margaritas)	56
3.8.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Las Delicias (Las Margaritas)	57
3.9. Unidad hidrográfica quebrada San Nicolás (El Cafetero).....	59

3.9.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada San Nicolás (El Cafetero)	60
3.9.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada San Nicolas (El Cafetero)	61
3.10.	Unidad hidrográfica quebrada Agua Bonita	63
3.10.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Agua Bonita	64
3.10.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Agua Bonita	65
3.11.	Unidad hidrográfica quebrada La Congala.....	67
3.11.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Congala	68
3.11.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Congala	69
3.11.3.	Unidad hidrográfica quebrada La Española	71
3.11.4.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Española.....	72
3.11.5.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Española.....	73
3.12.	Unidad hidrográfica quebrada La Siberia.....	75
3.12.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Siberia	76
3.12.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Siberia	77
3.13.	Unidad hidrográfica quebrada El Mudo.....	79
3.13.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Mudo	80
3.13.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Mudo	81
3.14.	Unidad hidrográfica quebrada La Calzada	82
3.14.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Calzada.....	84
3.14.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Calzada.....	84
3.15.	Unidad hidrográfica río Boquerón	85
3.15.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Boquerón.....	87
3.15.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Boquerón.....	88
3.16.	Unidad hidrográfica Rio Roble	90
3.16.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Roble.....	91
3.16.2.	Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1844 de 2020 río Roble.....	92
3.17.	Unidad hidrográfica quebrada Portachuelo	95
3.17.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Portachuelo	96
3.17.2.	Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1844 de 2020 quebrada Portachuelo	97
3.18.	Unidad hidrográfica quebrada Cajones (Circasia).....	100
3.18.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Cajones (Circasia)	102
3.18.2.	Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1844 de 2020 quebrada Cajones (Circasia)	103

3.19.	Unidad hidrográfica quebrada Cristales	106
3.19.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Cristales	107
3.19.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Cristales	108
3.20.	Unidad hidrográfica quebrada Santa Rita	110
3.20.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Santa Rita	111
3.20.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Santa Rita	112
3.21.	Unidad hidrográfica quebrada Hojas Anchas.....	113
3.21.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Hojas Anchas	114
3.21.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Hojas Anchas	115
3.22.	Unidad hidrográfica quebrada Armenia	116
3.22.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM)) quebrada Armenia.....	118
3.22.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Armenia.....	118
3.23.	Unidad hidrográfica quebrada La Camelia.....	119
3.23.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Camelia	121
3.25.	Unidad hidrográfica quebrada Los Quindos	122
3.25.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Los Quindos	124
3.25.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Los Quindos.....	124
3.26.	Unidad hidrográfica río Espejo.....	125
3.26.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Espejo	127
3.26.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Espejo	128
3.27.	Unidad hidrográfica quebrada Cajones (Montenegro).....	130
3.27.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Cajones (Montenegro)	131
3.27.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Cajones Montenegro.....	132
3.28.	Unidad hidrográfica quebrada La Tulia.....	133
3.28.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Tulia	135
3.28.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Tulia	135
3.29.	Unidad hidrográfica quebrada La Jaramilla	136
3.29.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Jaramilla	138
3.29.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Jaramilla.....	139
3.30.	Unidad hidrográfica quebrada La Aldana	141
3.30.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Aldana	142
3.31.	Unidad hidrográfica quebrada Las Yeguas.....	145

3.31.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Las Yeguas	146
3.31.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Las Yeguas	147
3.32.	Unidad hidrográfica quebrada El Reposo	148
3.32.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Reposo	150
3.32.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Reposo	151
3.33.	Unidad hidrográfica quebrada Buenavista	153
3.33.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Buenavista	154
3.33.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Buenavista	155
3.34.	Unidad hidrográfica quebrada San José	157
3.34.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada San José	158
3.34.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada San José	159
3.35.	Unidad hidrográfica quebrada Mina Rica	160
3.35.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Mina Rica	161
3.35.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Mina Rica	162
3.36.	Unidad hidrográfica quebrada Agua Linda	163
3.36.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Agua Linda	165
3.36.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Agua Linda	165
3.37.	Unidad hidrográfica río Gris	166
3.37.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Gris	168
3.37.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Gris	169
3.38.	Unidad hidrográfica río San Juan	171
3.38.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río San Juan	172
3.38.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río San Juan	173
3.39.	Unidad hidrográfica río Rojo	174
3.39.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Rojo	176
3.39.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Rojo	177
3.40.	Unidad hidrográfica río Lejos	178
3.40.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Lejos	180
3.40.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Lejos	181
3.41.	Unidad hidrográfica quebrada El Inglés	183
3.41.1.	Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Inglés	184
3.41.2.	Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Inglés	185

4. CONCLUSIONES.....	187
----------------------	-----

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones de monitoreo de los tramos con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020	14
Tabla 2. Estaciones de monitoreo de calidad en el río Roble, quebrada Portachuelo y quebrada Cajones (Circasia) para el seguimiento de los objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020.....	19
Tabla 3. Estaciones de monitoreo de calidad río Quindío para el seguimiento de los objetivos de calidad Resolución CRQ 1489 de 2016	20
Tabla 4. Variables y pesos de ponderación para el cálculo del ICA-IDEAM.....	22
Tabla 5 Clasificación de valores ICA-IDEAM.....	24
Tabla 6. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo río Quindío	26
Tabla 7. Cálculo del ICA-IDEAM río Quindío	28
Tabla 8. Cumplimiento de los objetivos de calidad Resolución CRQ 1489 de 2016 río Quindío.....	29
Tabla 9. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Florida.....	32
Tabla 10. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Florida.....	32
Tabla 11. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Florida	33
Tabla 12. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Pescador.....	36
Tabla 13. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Pescador.....	36
Tabla 14.Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Pescador ...	37
Tabla 15. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Naranjal.....	39
Tabla 16. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Naranjal.....	41
Tabla 17. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Naranjal....	42
Tabla 18. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Santo Domingo	44
Tabla 19. Cálculo del ICA-IDEAM río Santo Domingo	45
Tabla 20. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Santo Domingo	46
Tabla 21. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Verde	47
Tabla 22. Cálculo del ICA-IDEAM río Verde.....	49
Tabla 23. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Verde.....	50
Tabla 24. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Picota.....	52
Tabla 42. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Picota.....	52
Tabla 26. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Picota.....	53
Tabla 27. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Las Delicias (Las Margaritas).....	55
Tabla 28. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Las Delicias (Las Margaritas).....	56
Tabla 29. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Las Delicias (Las Margaritas).....	57
Tabla 30. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada San Nicolas (El Cafetero)	60
Tabla 31. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada San Nicolas (El Cafetero).....	61
Tabla 32. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada San Nicolás (El Cafetero)	61
Tabla 33. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Agua Bonita	64
Tabla 34. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Agua Bonita.....	65
Tabla 35. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Agua Bonita .	65

Tabla 36. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Congala.....	68
Tabla 37. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Congala.....	69
Tabla 38. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Congala.....	69
Tabla 39. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Española	71
Tabla 40. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Española	73
Tabla 41. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Española ..	73
Tabla 42. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Siberia.....	75
Tabla 43. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Siberia.....	76
Tabla 44. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Siberia.....	77
Tabla 45. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Mudo.....	79
Tabla 46. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Mudo.....	81
Tabla 47. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Mudo.....	81
Tabla 48. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Calzada	83
Tabla 49. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Calzada	84
Tabla 50. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Calzada	85
Tabla 51. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Boquerón	86
Tabla 52. Cálculo del ICA-IDEAM río Boquerón	87
Tabla 53. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Boquerón	88
Tabla 54. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Roble	90
Tabla 55. Cálculo del ICA-IDEAM río Roble	91
Tabla 56. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020 río Roble	93
Tabla 57. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Portachuelo	96
Tabla 58. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Portachuelo	97
Tabla 59. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020 quebrada Portachuelo .	98
Tabla 60. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Cajones (Circasia)	101
Tabla 61. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Cajones (Circasia).....	102
Tabla 62. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020 quebrada Cajones	104
Tabla 63. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Cristales	107
Tabla 64. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Cristales	108
Tabla 65. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Cristales	109
Tabla 66. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo quebrada Santa Rita	111
Tabla 67. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Santa Rita.....	111
Tabla 68. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Santa Rita...	112
Tabla 69. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Hojas Anchas...	113
Tabla 70. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Hojas Anchas.....	115
Tabla 71. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Hojas Anchas	115
Tabla 72. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Armenia	117
Tabla 73. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Armenia	118
Tabla 74. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Armenia	118
Tabla 75. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Camelia.....	120
Tabla 127. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Camelia.....	121

Tabla 77. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Camelia..	122
Tabla 78. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Los Quindos	123
Tabla 79. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Los Quindos	124
Tabla 80. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Los Quindos	125
Tabla 81. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo río Espejo	126
Tabla 82. Cálculo del ICA-IDEAM río Espejo.....	128
Tabla 83. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Espejo.....	129
Tabla 84. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Cajones (Montenegro).....	131
Tabla 85. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Cajones (Montenegro).....	132
Tabla 86. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Cajones (Montenegro).....	133
Tabla 87. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Tulia.....	134
Tabla 88. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Tulia.....	135
Tabla 89. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Tulia.....	136
Tabla 90. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Jaramilla	137
Tabla 91. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Jaramilla	139
Tabla 92. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Jaramilla	140
Tabla 93. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Aldana	141
Tabla 94. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Aldana	143
Tabla 95. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Aldana ...	143
Tabla 96. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Las Yeguas.....	145
Tabla 97. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Las Yeguas.....	147
Tabla 98. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Las Yeguas..	147
Tabla 99. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo la Quebrada El Reposo.....	149
Tabla 100. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Reposo	150
Tabla 101. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Reposo .	151
Tabla 102. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la Quebrada Buenavista....	153
Tabla 103. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Buenavista	155
Tabla 104. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Buenavista	156
Tabla 105. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada San José	157
Tabla 106. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada San José	158
Tabla 107. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada San José ...	159
Tabla 108. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Mina Rica	161
Tabla 109. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Mina Rica	162
Tabla 110. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Mina Rica .	162
Tabla 111. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Agua Linda	164
Tabla 112. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Agua Linda	165
Tabla 113. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Agua Linda	166
Tabla 114. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Gris.....	167
Tabla 115. Cálculo del ICA-IDEAM río Gris.....	168
Tabla 116. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Gris.....	169
Tabla 117. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río San Juan	171

Tabla 118. Cálculo del ICA-IDEAM río San Juan	173
Tabla 119. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río San Juan	173
Tabla 120. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en río Rojo.....	175
Tabla 121. Cálculo del ICA-IDEAM río Rojo	176
Tabla 122. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Rojo	177
Tabla 123. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Lejos.....	179
Tabla 124. Cálculo del ICA-IDEAM río Lejos.....	181
Tabla 125. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada río Lejos ...	182
Tabla 126. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Inglés.....	183
Tabla 127. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Inglés.....	185
Tabla 128. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Inglés....	185

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Cartografía de 102 estaciones de monitoreo correspondiente a 51 tramos con objetivo de calidad en el departamento del Quindío, para seguimiento a la calidad de las fuentes hídricas.	21
Figura 2. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Quindío.....	26
Figura 3. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Florida.....	31
Figura 4. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Pescador.....	35
Figura 5. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Naranjal.....	39
Figura 6. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Santo Domingo	43
Figura 7. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Verde.....	47
Figura 8. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Picota.....	51
Figura 9. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Las Delicias (Las Margaritas).....	55
Figura 10. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada San Nicolas (El Cafetero)	59
Figura 11. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Agua Bonita.....	63
Figura 12. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Congala.....	67
Figura 13. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Española	71
Figura 14. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad Quebrada La Siberia	75
Figura 15. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Mudo.....	79
Figura 16. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Calzada	83
Figura 17. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Boquerón	86
Figura 18. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Roble	90
Figura 19. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Portachuelo.....	95
Figura 20. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Cajones (Circasia)	101
Figura 21. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Cristales	106
Figura 22. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Santa Rita.....	110
Figura 23. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Hojas Anchas.	113
Figura 24. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Armenia	117
Figura 25. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Camelia.....	120
Figura 26. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Los Quindos ..	123
Figura 27. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Espejo.....	126
Figura 28. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Cajones (Montenegro).....	130
Figura 29. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Tulia	134
Figura 30. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Jaramilla ...	137
Figura 31. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Aldana	141
Figura 32. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Las Yeguas.....	145
Figura 33. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad Quebrada El Reposo.....	149
Figura 34. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Buenavista	153
Figura 35. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada San José.....	157
Figura 36. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Mina Rica	160
Figura 37. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Agua Linda	164

Figura 38. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Gris	167
Figura 39. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río San Juan	171
Figura 40. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Rojo	175
Figura 41. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Lejos	179
Figura 42. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Inglés	183

INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico ha cumplido un papel esencial para la supervivencia y desarrollo de la humanidad, pero a partir de las actividades antropogénicas han puesto a prueba su calidad (Voudouris y Voutsas, 2012). Los problemas derivados de la inadecuada gestión del agua se evidencian en la salud de la población, en la afectación de los ecosistemas y en la complejidad de su tratamiento por sus altos costos.

Por la creciente presión sobre los recursos hídricos, se han implementado planes de monitoreo de calidad a lo largo de la historia, con el propósito de alcanzar objetivos dirigidos a controlar, prevenir y gestionar la contaminación del agua, donde se proporciona información requerida de manera oportuna y adecuada. El monitoreo de calidad del agua implica la participación de diferentes actores como los responsables de la formulación de políticas, los planificadores urbanos, las organizaciones de conservación del agua, los sectores industriales, las universidades y el público en general, ya que todos deben formar parte del proceso de toma de decisiones y acciones conjuntas para proteger el recurso con fines económicos, sociales, ambientales y de salud pública (Behmel et al., 2016).

Hoy en día la disponibilidad de agua dulce en todo el mundo está disminuyendo, causado por la creciente demanda, la contaminación y las pérdidas técnicas y comerciales (Persichetti y Bernini, 2016). En Colombia según el estudio nacional del agua (IDEAM, 2018), los indicadores de calidad en corrientes hídricas superficiales se han evaluado principalmente en relación con el contenido de material orgánico (DBO₅, SST, DQO), algunos nutrientes (P y N) y contenido de oxígeno disuelto, como también la concentración de metales como níquel, cobre, plomo y mercurio, que son aportados por actividades antrópicas que llegan a las fuentes superficiales a través de los vertimientos aportados a las corrientes hídricas.

Para la evaluación del estado del recurso hídrico, las autoridades ambientales determinan la calidad de los cuerpos de agua, donde pueden evaluar la afectación como también implementar medidas correctivas en aquellos casos donde se da un deterioro en las fuentes hídricas, sin embargo, en algunas ocasiones tienen limitaciones y poca información con respecto a la calidad del agua, por consiguiente, se requiere del diseño de programas y redes de monitoreo, que suministren información necesaria y oportuna que ayude determinar el cumplimiento de los objetivos de calidad para cada fuente hídrica, según los usos que se le determinan (CRQ y UTP, 2022)

En tal sentido, este documento presenta los resultados de la implementación de la red de monitoreo de calidad implementado en el año 2023 por parte del laboratorio de aguas de la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ, así como los resultados de la evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad, teniendo como referente los actos administrativos expedidos por la Corporación como las Resoluciones 1489 de 2016, 1844 de 2020 y 1736 de 2020, ejercicio adelantado por parte del equipo técnico de implementación de la tasa retributiva y seguimiento a PSMV de la Subdirección de Regulación y Control Ambiental – SRCA.

1. OBJETIVOS

- Evaluar, para la vigencia 2023 el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en la Resolución 1736 de 2020 para las principales fuentes superficiales del departamento del Quindío, la Resolución 1844 de 2020 para el Río Roble y sus tributarios y la Resolución 1486 de 2016 para los diferentes tramos río Quindío.
- Calcular y analizar los índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) en las estaciones de monitoreo sobre las fuentes superficiales del departamento del Quindío.

2. METODOLOGÍA

2.1.1. Tramos con objetivo de calidad y estaciones de monitoreo

La red de monitoreo de calidad de las fuentes hídricas superficiales para los 37 tramos con objetivo calidad del departamento del Quindío según la Resolución CRQ 1736 de 2020, se compone por ochenta y cuatro (84) estaciones distribuidas en cinco (5) unidades de manejo de cuenca (UMC) (Río Roble, Río Quindío, Quebrada Buenavista, Río Rojo y Río Lejos). En la Tabla 1 se describen las estaciones de monitoreo de calidad y su distribución en las distintas UMC del departamento del Quindío.

Tabla 1. Estaciones de monitoreo de los tramos con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020

UMC	Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo
Río Quindío	1	Quebrada La Florida	QLaFlorida1	Inicio del tramo
	1	Quebrada La Florida	QLaFlorida2	Al final del tramo, antes de la desembocadura al río Quindío
	2	Quebrada El Pescador	QEIPescador2	Inicio del tramo
	2	Quebrada El Pescador	QEIPescador4	Al final del tramo, antes de la desembocadura al río Quindío
	3	Quebrada El Naranjal	QNarj1	Inicio del tramo
	3	Quebrada El Naranjal	QNarj2	Al final del tramo
	4	Río Santo Domingo	RStoDmgo1	Inicio del tramo

UMC	Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo
	4	Río Santo Domingo	RStoDmgo3	Después del casco urbano de Calarcá
	4	Río Santo Domingo	RStoDmgo4	Antes del casco urbano de Barcelona
	4	Río Santo Domingo	RStoDmgo5	Antes de la desembocadura al río Verde
	5	Río Verde	RVerde1	Inicio del tramo
	5	Río Verde	RVerde3	Antes de la confluencia con el río Santo Domingo
	5	Río Verde	RVerde3_1	Antes de la confluencia con la quebrada La Congala
	5	Río Verde	RVerde4	Final del tramo
	6	Quebrada La Picota	QLaPicota1	Inicio del tramo, antes de la descarga de la PTAR
	6	Quebrada La Picota	QLaPicota2	Después del casco urbano de Buenavista
	6	Quebrada La Picota	QLaPicota3	Antes de la desembocadura al río Barragán
	7	Quebrada Las Delicias	QMargaritas1	Antes del vertimiento QMD1 sobre la Quebrada Las Margaritas
	7	Quebrada Las Delicias	QDelicias1	Final del tramo
Río Roble	8	Quebrada Cristales	QCristales1	Inicio del tramo
	8	Quebrada Cristales	QCristales2	Después del casco urbano de Armenia
	8	Quebrada Cristales	QCristales3	Punto sobre la quebrada Cristales
	8	Quebrada Cristales	QCristales4	Final del tramo
Río Quindío	9	Quebrada San Nicolas	QSanNicolas1	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Quindío
Río Roble	10	Quebrada Santa Rita	QStaRita0	Inicio del tramo
	10	Quebrada Santa Rita	QStaRita1	Final del tramo
	11	Quebrada Hojas Anchas	QHAnchas0	Inicio del tramo
	11	Quebrada Hojas Anchas	QHAnchas1	Antes del casco urbano de Armenia

UMC	Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo
	11	Quebrada Hojas Anchas	QHAnchas2	Antes de la confluencia con la quebrada Zanjón Hondo
	12	Quebrada Armenia	QArmenia1	Final del tramo, antes de la desembocadura al Río Espejo
	13	Quebrada La Camelia	QCamelia0	Después del casco urbano de Armenia
	13	Quebrada La Camelia	QCamelia1	Final del tramo, antes de la desembocadura al Río Espejo
	14	Quebrada Los Quindos	QQuindos1	Final del tramo, antes de la confluencia con la quebrada Orlanda
	15	Río Espejo	REspejo1_S2	Inicio del tramo, antes de la confluencia con la quebrada Armenia
	15	Río Espejo	REspejo2	Antes de la confluencia con la quebrada Cajones (Montenegro)
	15	Río Espejo	REspejo3	Antes de la confluencia con la quebrada La Camelia
	15	Río Espejo	REspejo4	Antes de la confluencia con la quebrada El Reposo
	15	Río Espejo	REspejo5	Final del tramo, antes de la desembocadura al Río La Vieja
	16	Quebrada Cajones	QCajMont1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Montenegro
	16	Quebrada Cajones	QCajMont2	Después del casco urbano de Montenegro
	16	Quebrada Cajones	QCajMont3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Espejo
Quebrada Buenavista	17	Quebrada Buenavista	QBvta1	Inicio del tramo
	17	Quebrada Buenavista	QBvta3	Aguas abajo del casco urbano de Quimbaya
	17	Quebrada Buenavista	QBvta4	Final del tramo, antes de la desembocadura al río La Vieja
Río Rojo	18	Río Gris	RGris1	Inicio del tramo, aguas abajo de la bocatoma de Génova
	18	Río Gris	RGris2	Final del tramo, antes de la desembocadura al río San Juan
	19	Río San Juan	RSJuan1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Génova

UMC	Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo
	19	Río San Juan	RSJuan3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Rojo
	20	Río Rojo	RRojo1	Inicio del tramo, aguas abajo del puente vía a Génova
	20	Río Rojo	RRojo2	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Barragán
Quebrada Buenavista	21	Quebrada San José	QSanJose0	Nacimiento
	21	Quebrada San José	QSanJose1	Final del tramo
Río Lejos	22	Río Lejos	RLejos1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Pijao
	22	Río Lejos	RLejos2	Después del casco urbano de Pijao
	22	Río Lejos	RLejos3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Barragán
	23	Quebrada El Inglés	QInglés0	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Pijao
	23	Quebrada El Inglés	QInglés1	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Lejos
Río Quindío	24	Quebrada Agua Bonita	QAgBonita0	Inicio del tramo
	24	Quebrada Agua Bonita	QAgBonita1	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada La Congala
	25	Quebrada La Congala	QLaCongala2	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Barcelona
	25	Quebrada La Congala	QLaCongala4	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Verde
	26	Quebrada La Española	QLEspañola1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Córdoba
	26	Quebrada La Española	QLEspañola2	Final del tramo, antes de la confluencia con la quebrada El Jardín
	27	Quebrada Siberia	QSiberia0	Inicio del tramo
	27	Quebrada Siberia	QSiberia1	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada El Jardín
Río Roble	28	Quebrada La Tulia	QLaTulia1	Inicio del tramo, nacimiento

UMC	Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo
	28	Quebrada La Tulia	QLaTulia2	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada La Jaramilla
	29	Quebrada La Jaramilla	QLaJaramilla0	Inicio del tramo, antes del casco urbano de La Tebaida
	29	Quebrada La Jaramilla	QLaJaramilla1	Después del casco urbano de La Tebaida
	29	Quebrada La Jaramilla	QLaJaramilla2	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Cristales
Quebrada Buenavista	30	Quebrada Mina Rica	QMRica1	Aguas abajo del casco urbano de Quimbaya
	30	Quebrada Mina Rica	QMRica2	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Buenavista
	31	Quebrada Agua Linda	QAgLinda1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Quimbaya
	31	Quebrada Agua Linda	QAgLinda3	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Campo Alegre
Río Roble	32	Quebrada La Aldana	QAldana1	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Hojas Anchas
	33	Quebrada Las Yeguas	QLasYeguas1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Circasia
	33	Quebrada Las Yeguas	QLasYeguas2	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Hojas Anchas
Río Quindío	34	Quebrada El Mudo	QEIMudo1	Inicio del tramo
	34	Quebrada El Mudo	QEIMudo4	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Boquerón
	35	Quebrada La Calzada	QLaCalzada3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Boquerón
	36	Río Boquerón	RBoquerón1	Inicio del tramo, antes de la confluencia con la quebrada El Mudo
	36	Río Boquerón	RBoquerón3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Navarco

UMC	Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo
Río Roble	37	Quebrada El Reposo	QEIReposo1	Aguas abajo de la descarga de la PTAR La Marina
	37	Quebrada El Reposo	QEIReposo2	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Espejo

El río Roble y tributarios cuenta con trece (13) estaciones teniendo presente las fronteras de los tramos con objetivos de calidad reglamentadas bajo la Resolución CRQ 1844 de 2020. En la Tabla 2 se mencionan las estaciones de monitoreo para el seguimiento de los tramos con objetivo de calidad establecidos en dicha Resolución.

Tabla 2. Estaciones de monitoreo de calidad en el río Roble, quebrada Portachuelo y quebrada Cajones (Circasia) para el seguimiento de los objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de monitoreo	Sitio de muestreo
1	Quebrada Portachuelo	QPortachuelo1	Nacimiento
1	Quebrada Portachuelo	QPortachuelo2	Antes de la confluencia con el Chorro de las Madres
2a	Quebrada Portachuelo	QPortachuelo3	Antes de la confluencia con la quebrada innominada receptora de vertimientos de Filandia
2b	Quebrada Portachuelo	QPortachuelo4	Antes de la confluencia con el río Roble
3	Quebrada Cajones	QCajones1	Nacimiento
3	Quebrada Cajones	QCajones2	Aguas arriba del inicio del casco urbano de Circasia
4a	Quebrada Cajones	QCajones3	Aguas arriba de la descarga municipal QCD_09
4b	Quebrada Cajones	QCajones4	Antes de la desembocadura de la quebrada Cajones en el río Roble
5	Río Roble	RRoble1	Nacimiento
5	Río Roble	RRoble2	Antes de la confluencia con la quebrada Cajones
6a	Río Roble	RRoble3	Antes de la confluencia con la quebrada Portachuelo
6b	Río Roble	RRoble4	Antes de la bocatoma del municipio de Montenegro
7	Río Roble	RRoble5	Antes de la desembocadura del río Roble en el río La Vieja

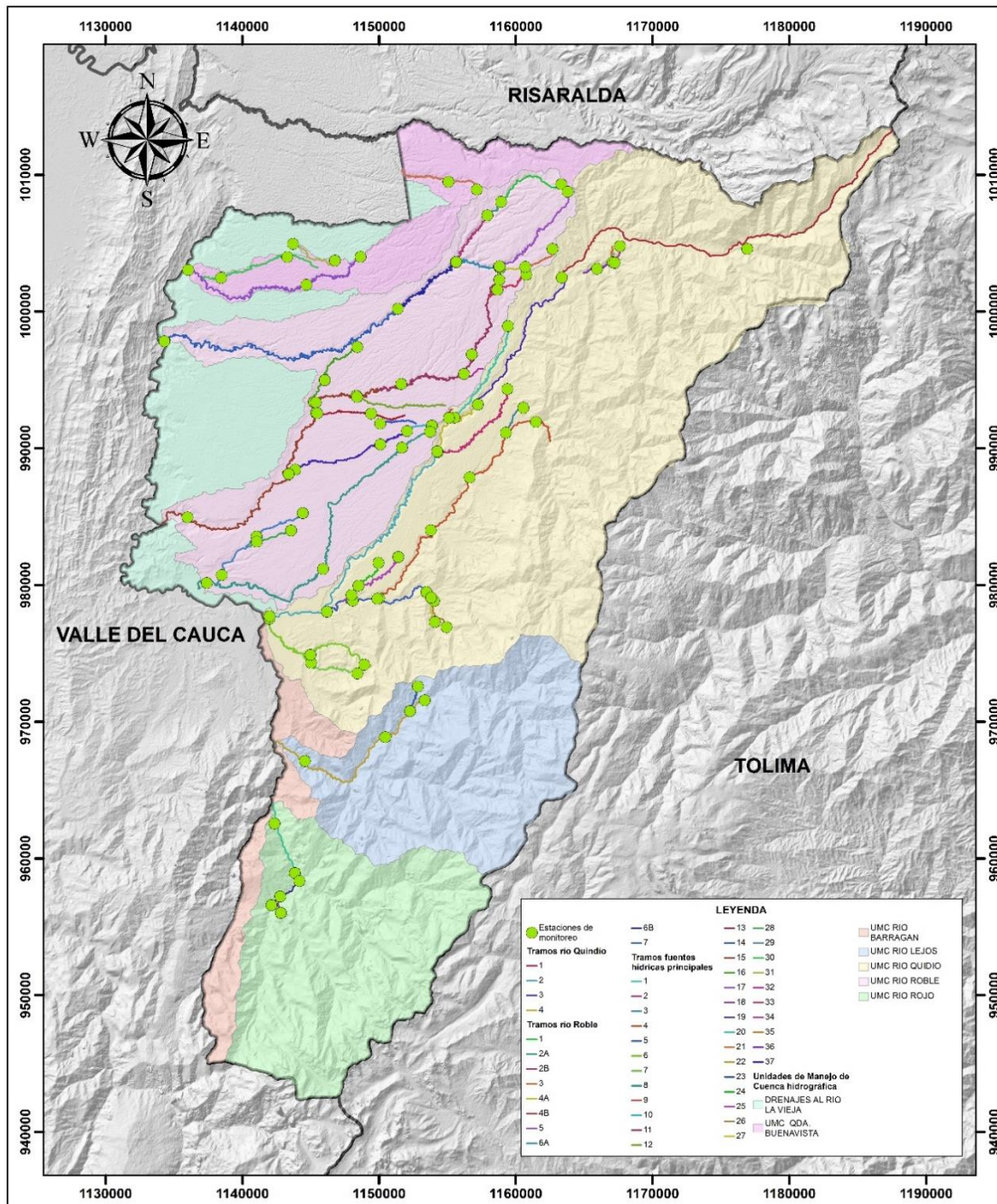
En el río Quindío se implementaron cinco (5) estaciones de monitoreo que se definieron a partir de las fronteras de los tramos con objetivo de calidad para el río Quindío según la Resolución CRQ 1489 de 2016.

En la Tabla 3 se mencionan las estaciones de monitoreo para el seguimiento de los objetivos de calidad establecidos en dicha resolución.

Tabla 3. Estaciones de monitoreo de calidad río Quindío para el seguimiento de los objetivos de calidad Resolución CRQ 1489 de 2016

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de monitoreo	Sitio de muestreo
I	Río Quindío	RQuindío1	Aguas arriba de bocatoma Truchas Cocora
I	Río Quindío	RQuindío2	Antes de la confluencia con el río Navarco
Ila	Río Quindío	RQuindío3	Aguas abajo de la bocatoma del municipio de La Tebaida
Ilb	Río Quindío	RQuindío4	Antes de la confluencia con la quebrada El Pescador
III	Río Quindío	RQuindío5	Antes de la desembocadura del río Quindío en el río Barragán

En la Figura 1 se muestra la ubicación geográfica de las estaciones que actualmente conforman la red de monitoreo de las fuentes superficiales del departamento del Quindío.



<p>ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA DE LAS FUENTES HÍDRICAS SUPERFICIALES DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO CAMPAÑA DE MONITOREO 2021 FUENTES HÍDRICAS PRINCIPALES, RÍO QUINDÍO Y RÍO ROBLE DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO</p>	<p>CONTRATO INTERADMINISTRATIVO N° 002 DE 2021</p> <p>Diseño e implementación de la red de monitoreo de la calidad de fuentes hídricas y monitoreo de vertimientos de usuarios representativos de la tasa retributiva para la vigencia 2021</p> <p>    </p> <p>Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento</p>	<p>Sistema de coordenadas MAGNA Colombia Oeste Proyección: Transversa Mercator DATUM: Magna Falso Este: 1.000.000 Falso Norte: 1.000.000 Unidades: Metros</p> <p>1 centímetro = 3.500 meters</p> <p>0 3.500 7.000 15.200 Meters</p>
--	---	--

Figura 1. Cartografía de 102 estaciones de monitoreo correspondiente a 51 tramos con objetivo de calidad en el departamento del Quindío, para seguimiento a la calidad de las fuentes hídricas.

2.1.2. Cálculo del índice de calidad del agua (ICA)

El indicador ICA-IDEAM se calcula a partir de los valores de concentración de un conjunto de seis variables que determinan la calidad de las corrientes superficiales (IDEAM, 2011). La fórmula de cálculo del indicador es:

$$ICA_{njt} = \left\{ \sum_{i=1}^n w_i \cdot I_{ikjt} \right\}$$

Donde:

ICA_{njt} : Es el índice de calidad del agua de una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo de la calidad del agua j en el tiempo t , evaluado con base en n variables.

W_i : Es el ponderador o peso relativo asignado a la variable de calidad i .

I_{ikjt} : Es el valor calculado de la variable i (obtenido de aplicar la curva funcional o ecuación correspondiente), en la estación de monitoreo j , registrado durante la medición realizada en el trimestre k , del período de tiempo t .

n : Es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5, o 6 dependiendo de la medición del ICA que se seleccione.

En la siguiente tabla (Tabla 4) se indica las variables utilizadas para el cálculo del indicador para el caso donde se emplean seis (6) variables, la unidad de medida registrada y el valor de ponderación que tiene dentro de la fórmula.

Tabla 4. Variables y pesos de ponderación para el cálculo del ICA-IDEAM

Variables	Unidad de medida	Ponderación
Oxígeno disuelto (OD)	%	0,17
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	0,17
Demanda química de oxígeno (DQO)	mgO ₂ /L	0,17
Relación nitrógeno total – fósforo total (N/P)	----	0,17
Conductividad eléctrica (CE)	μS/cm	0,17
pH	Unidades de pH	0,15

A continuación, se presenta las funciones adoptadas propuestas para oxígeno disuelto (OD), sólidos suspendidos totales (SST), y conductividad eléctrica (CE), para demanda química de oxígeno (DQO), el pH y la relación Nitrógeno/Fósforo. (IDEAM, 2011).

- **Función de calidad para el porcentaje de saturación del oxígeno disuelto PSOD**

$$\text{Si } 0 \leq PSOD \leq 100 \text{ entonces } IOD = 1 - (1 - 0.01 \times PSOD)$$

$$\text{Si } PSOD > 100 \text{ entonces } IOD = 1 - (0.01 \times PSOD - 1)$$

- **Función de calidad para el pH**

$$\text{Si } pH < 4 \text{ entonces: } I_{pH} = 0.1$$

$$\text{Si } 4 \leq pH \leq 7 \text{ entonces: } I_{pH} = 0.02628419e$$

$$0.520025 \times pH$$

$$\text{Si } 7 < pH \leq 8 \text{ entonces: } I_{pH} = 1$$

$$\text{Si } 8 < pH \leq 11 \text{ entonces: } I_{pH} = e$$

$$-0.5187742 \times (pH - 8)$$

$$\text{Si } pH > 11 \text{ entonces: } I_{pH} = 0.1$$

- **Función de calidad para los sólidos suspendidos totales SST**

$$\text{Si } SST \leq 4.5 \text{ mg/L entonces: } ISST = 1$$

$$\text{Si } 4.5 \text{ mg/L} < SST < 320 \text{ mg/L entonces: } ISST = 1 - (-0.02 + 0.003 \times SST)$$

$$\text{Si } SST \geq 320 \text{ mg/L entonces: } ISST = 0$$

- **Función de calidad para la demanda química de oxígeno DQO**

$$\text{Si } DQO \leq 20 \text{ mgO}_2/\text{L entonces: } IDQO = 0.91$$

$$\text{Si } 20 \text{ mgO}_2/\text{L} < DQO \leq 25 \text{ mgO}_2/\text{L entonces: } IDQO = 0.71$$

$$\text{Si } 25 \text{ mgO}_2/\text{L} < DQO \leq 40 \text{ mgO}_2/\text{L entonces: } IDQO = 0.51$$

$$\text{Si } DQO > 40 \text{ mgO}_2/\text{L entonces: } IDQO = 0.125$$

- **Función de calidad para la conductividad eléctrica CE**

$$\text{Si } CE = 0 \text{ entonces: } ICE = 0$$

$$\text{Si } CE \geq 0 \text{ } \mu\text{Sc/cm entonces: } ICE = 1 - 10^{-3.26 + 1.34 \log_{10} CE}$$

- **Función de calidad para la relación nitrógeno fósforo NP**

Si $NP \leq 5$ entonces: $INP = 0.15$

Si $5 < NP \leq 10$ entonces: $INP = 0.35$

Si $10 < pH < 15$ entonces: $INP = 0.6$

Si $15 \leq pH \leq 20$ entonces: $INP = 0.8$

Si $NP > 20$ entonces: $INP = 0.15$

Los valores que pueden llegar a tomar el indicador han sido clasificados en categorías, de acuerdo con ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales, al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. En la siguiente tabla (Tabla 5) se registra la relación entre valores y calificación (IDEAM, 2011)

Tabla 5 Clasificación de valores ICA-IDEAM

Rango valores	Clasificación	Color
0,90 – 1,00	Buena	Azul
0,70 – 0,89	Aceptable	Verde
0,50 – 0,69	Regular	Amarillo
0,26 – 0,49	Mala	Naranja
$\leq 0,25$	Muy mala	Rojo

Valores de este índice comprenden una escala de cero (0) a uno (1), con cinco (5) categorías: muy mala entre 0.00 y 0.24 (representado en color rojo), mala entre 0.25 y 0.49 (color naranja), regular entre 0.50 y 0.69 (color amarillo), aceptable entre 0.70 y 0.89 (color verde) y buena entre 0.90 y 1.00 (color azul).

3. RESULTADOS CAMPAÑA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

El programa de monitoreo de las fuentes superficiales busca el seguimiento de la calidad a través del tiempo y analizar el cumplimiento de los objetivos de calidad, convirtiéndose en una herramienta para la toma de decisiones referente al recurso hídrico. La red de monitoreo de calidad de las fuentes superficiales principales se compone por ciento dos (102) estaciones distribuidas en las diferentes unidades de manejo de cuenca (UMC) del departamento del Quindío. Sin perjuicio de lo dicho y según fue manifestado por parte del laboratorio de aguas de CRQ, por motivos de orden técnico no fue posible realizar el muestreo sobre diez (10) de estas estaciones, por lo que finalmente fueron monitoreadas noventa y dos (92) estaciones durante la vigencia 2023.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las campañas de monitoreo calidad de las diferentes fuentes superficiales, donde se muestra la descripción de las estaciones monitoreadas, el cálculo de los índices de calidad (ICA-IDEAM) y el análisis del cumplimiento de los objetivos de calidad según la resolución que corresponda.

3.1. Unidad hidrográfica río Quindío

La unidad hidrográfica del río Quindío se localiza en los municipios de Salento, Armenia, Calarcá, y Córdoba, y una pequeña área territorial de los municipios de Buenavista, Pijao, y La Tebaida (CRQ, 2015a), teniendo su nacimiento en el nevado del Quindío al noreste del departamento a una altitud 3780 (m.s.n.m.) y su desembocadura en el río Barragán a una altura de 1040 (m.s.n.m.) (CRQ et al., 2015).

Para el río Quindío, se especificaron las estaciones de monitoreo a partir de las fronteras de los tramos con objetivos de calidad especificadas en la Resolución CRQ 1489 de 2016, contando con cinco (5) estaciones de monitoreo. En la Figura 2 muestra la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo calidad, con los respectivos tramos con objetivos de calidad según la Resolución.

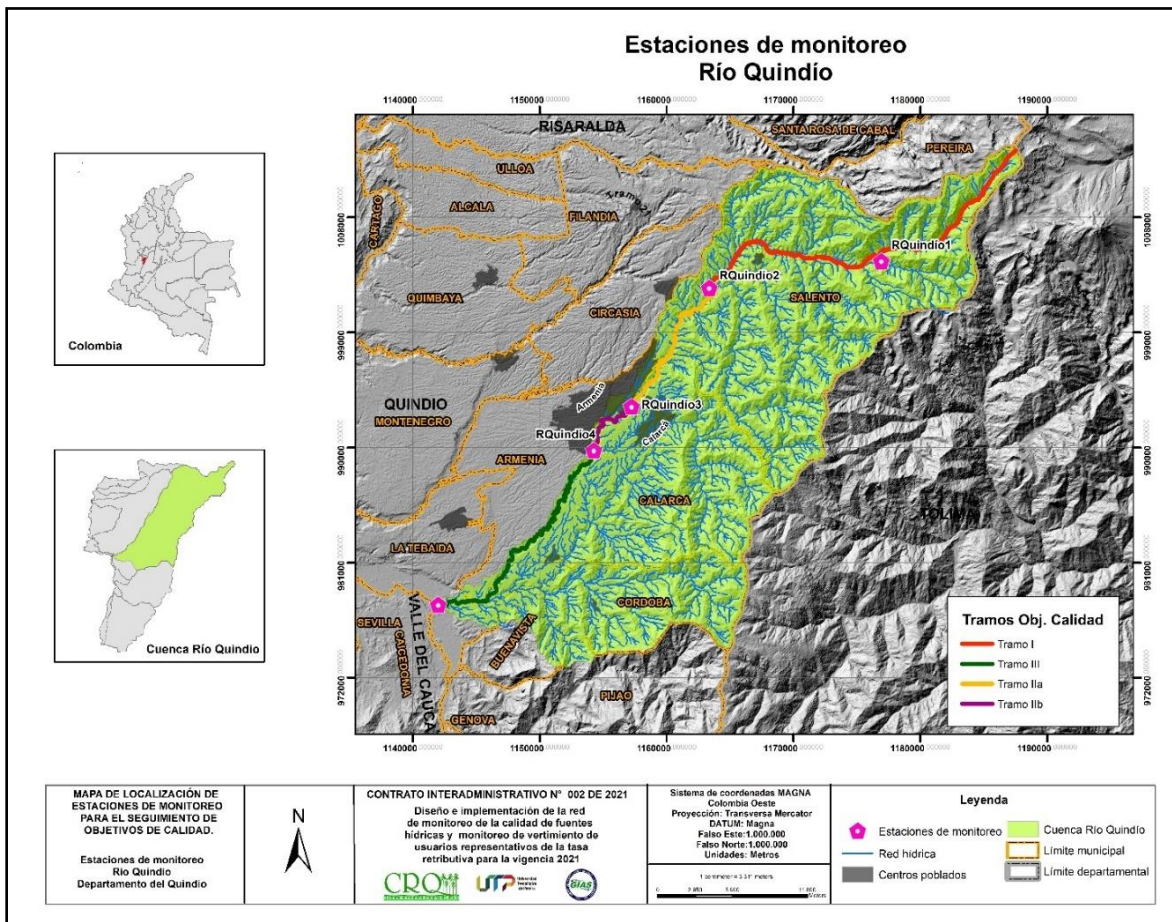


Figura 2. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Quindío.

En la siguiente tabla (Tabla 6) se puede observar en detalle las estaciones de monitoreo, la ubicación de acuerdo con los tramos, la georreferenciación, el código o nombre de la estación y la fecha de recolección de las muestras.

Tabla 6. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo río Quindío

Tramo	Fuente hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número Reporte de resultados
I	Río Quindío	RQuindío 1	Estación aguas arriba de bocatoma Truchas Cocora	Salento	Cócora	- 75,483092	4,635899	31/07/2023	103-23
I		RQuindío 2	Estación antes de la confluencia	Salento	El Agrado	- 75,605339	4,617272	01/08/2023	104-23

Tramo	Fuente hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número Reporte de resultados
			con el río Navarco						
Ila		RQuindío 3	Aguas abajo de la bocatoma del municipio de La Tebaida	Armenia	Tigros	- 75,660769	4,533436	09/08/2023	109-23
Ilb		RQuindío 4	Antes de la confluencia con la quebrada El Pescador	Calarcá	Bohemia	- 75,687639	4,502489	09/08/2023	109-23
III		RQuindío 5	Antes de la desembocadura del río Quindío en el río Barragán	Calarcá	Buenos Aires	- 75,798265	4,393659	17/08/2023	124-23

3.1.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Quindío

En la Tabla 7 es posible observar que para las estaciones RQuindío1, 3 y 5 se presentaron índices de calidad de tipo aceptable mientras que para las estaciones RQuindío2 y RQuindío4 se identificó un ICA de tipo regular.

Tabla 7. Cálculo del ICA-IDEAM río Quindío

Tramo		Río Quindío					Subíndices ICA												ICA-IDEAM																									
Corriente hídrica		Estación																	Clasificación																									
		msnm	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	I _{%sat.}	I _{SST}	I _{POO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA																								
III	I	1073	2416	20,8	12,5	8,21	7,85	361,00	217,00	7,14	7,22	91,5601	90,997	12,80	10,00	4,00	4,00	1,90	1,20	0,100	0,100	19	12	0,1557	0,1547	0,1700	0,1700	0,1547	0,0000	0,0437	0,1345	0,1500	0,1360	0,1020	0,7509	0,7751	Acceptable	Regular	Acceptable	Regular	Acceptable	Acceptable		
	I	1327	1677	20,1	16,4	7,68	7,95	382,00	217,00	6,15	6,88	80,1756	86,570	28,10	10,00	87,20	4,00	4,40	0,50	0,100	0,100	0,100	44	5	0,1363	0,1472	0,1289	0,1700	0,0867	0,1547	0,0000	0,0437	0,1500	0,1500	0,0255	0,0255	0,5274	0,6911	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
	I	1420	1420	19,5	19,5	8,11	8,11	246,00	246,00	7,47	7,47	97,2821	97,2821	13,40	13,40	4,40	4,40	1,30	1,30	0,100	0,100	0,100	13	13	0,1654	0,1654	0,1700	0,1700	0,1547	0,0206	0,1417	0,1417	0,1020	0,1020	0,7544	0,7544	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable		
	I	1677	1677	16,4	16,4	7,95	7,95	217,00	217,00	6,88	6,88	86,570	86,570	10,00	10,00	4,00	4,00	0,50	0,50	0,100	0,100	0,100	5	5	0,1472	0,1472	0,1700	0,1700	0,1547	0,0437	0,1500	0,1500	0,0255	0,0255	0,6911	0,6911	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular		
	I	2416	2416	12,5	12,5	7,85	7,85	217,00	217,00	7,22	7,22	90,997	90,997	10,00	10,00	4,00	4,00	1,20	1,20	0,100	0,100	0,100	12	12	0,1547	0,1547	0,1700	0,1700	0,1547	0,0437	0,1500	0,1500	0,1020	0,1020	0,7751	0,7751	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable		

3.1.2. Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1489 de 2016 río Quindío

A continuación, se establecerá el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos según la Resolución CRQ 1489 de 2016. Por consiguiente, se realiza el comparativo de los objetivos de calidad con los datos obtenidos en la campaña de monitoreo para las cinco (5) estaciones del río Quindío (Tabla 8).

En la tabla 8 se observa que en la estación de monitoreo RQuindío2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto, RQuindío4 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de SST y coliformes fecales, y en la estación de monitoreo RQuindío5 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de coliformes fecales.

El tramo I tiene contemplado como uso potencial del agua: el consumo humano y doméstico con solo desinfección; consumo humano y doméstico con tratamiento convencional; agrícola con restricciones.

Con respecto al tramo IIa el uso potencial definido en la Resolución es de: Consumo humano y doméstico con solo desinfección; consumo humano y doméstico con tratamiento convencional; agrícola con restricciones.

Para los tramos IIb y III los usos potenciales del agua definidos son: Pecuario; industrial con restricción especial para la actividad de explotación manual de material de construcción y material de arrastre por tratarse de una actividad con contacto secundario; estético.

De acuerdo a lo dicho, a continuación, se refieren los resultados obtenidos, para los monitoreos realizados por el laboratorio de la CRQ en la vigencia 2023.

Tabla 8. Cumplimiento de los objetivos de calidad Resolución CRQ 1489 de 2016 río Quindío

Parámetro (s)	Unidades	Resultados					Resolución 1489 de 2016 objetivos de calidad (tramo I y IIa)			Resolución 1489 de 2016 objetivos de calidad (tramo IIb y III)		
		Río Quindío										
		RQuindío1 (tramo I)	RQuindío2 (tramo I)	RQuindío3 (tramo IIa)	RQuindío4 (tramo IIb)	RQuindío5 (tramo III)	2017	2021	2025	2017	2021	2025
pH	pH (UpH)	7,85	7,95	8,11	7,68	8,21	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2	<2	<2	5,6	2,0	<5,00	<5,00	<5,00	<15,00	<15,00	<15,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10	<10	13,4	28,1	12,8	<15,00	<15,00	<15,00	<25,00	<25,00	<25,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4	<4	4,4	87,2	<4,0	<20,00	<20,00	<20,00	<30,00	<30,00	<30,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados					Resolución 1489 de 2016 objetivos de calidad (tramo I y IIa)			Resolución 1489 de 2016 objetivos de calidad (tramo IIb y III)		
		Río Quindío										
		RQuindío1 (tramo I)	RQuindío2 (tramo I)	RQuindío3 (tramo IIa)	RQuindío4 (tramo IIb)	RQuindío5 (tramo III)	2017	2021	2025	2017	2021	2025
		Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,010	0,025	0,083	0,113	<1,00	<1,00	<1,00	<3,00	<3,00	<3,00
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4	<4	<4	<4	<4	<1,00	<1,00	<1,00	<3,00	<3,00	<3,00
Nitrógeno total	mg N/L	1,2	0,5	1,3	4,4	1,9	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Fósforo Total	mg P/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1,00	<1,00	<1,00	<10,00	<10,00	<10,00
Coliformes totales	NMP/100 mL	8,2x10 ²	1,2x10 ³	1,7x10 ³	2,4x10 ³	2,4x10 ³	2 x10 ⁴	2 x10 ⁴	2 x10 ⁴	3,5 x10 ⁴	3,5 x10 ⁴	3,5 x10 ⁴
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<1,8x10 ²	1,8x10 ²	2,0x10 ²	2,4x10 ³	2,4x10 ³	1000	1000	1000	2000	2000	2000
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	7,22	6,88	7,47	6,15	7,14	>7,00	>7,00	>7,00	>6,00	>6,00	>6,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.2. Unidad hidrográfica quebrada La Florida

La quebrada La Florida es un tributario de la cuenca del río Quindío, localizada en la zona urbana de la ciudad de Armenia. Nace en los límites de Armenia con el municipio de Salento vereda San Juan con coordenadas Magna SIRGAS Oeste (latitud 999341,61 y longitud 1159365,84), y desemboca en el río Quindío dentro del casco urbano del municipio coordenadas Magna SIRGAS Oeste (Latitud 992238,53 y longitud 1155511,15) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 3 se puede observar la ubicación de las dos estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad del tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020.

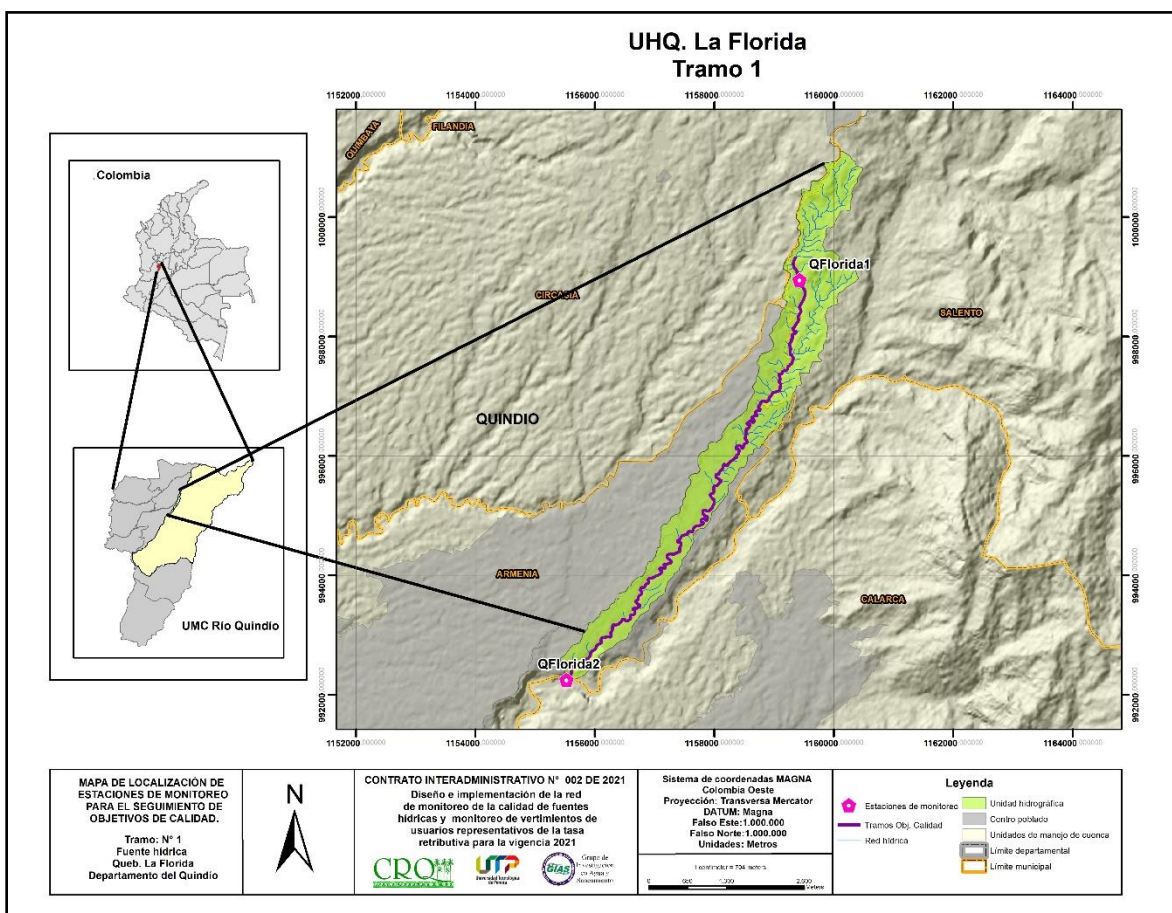


Figura 3. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Florida

En la siguiente tabla (Tabla 9) se muestra en detalle el sitio de muestreo, la localización de las estaciones de monitoreo y el nombre de la estación.

Tabla 9. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Florida

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
1	Quebrada La Florida	QLaFlorida1	Estación aguas arriba del casco urbano del municipio de Armenia inicio del tramo	Armenia	San Juan	- 75,640897	4,58526 2	28/08/23	118-23
		QLaFlorida2	Estación al final del tramo antes de la desembocadura al río Quindío	Armenia	Casco urbano	- 75,676189	4,52480 0		118-23

3.2.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Florida

Se realizó el cálculo de los índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) para la quebrada La Florida teniendo en cuenta los resultados del monitoreo año 2023. En la siguiente tabla (Tabla 10) se observa el resultado del análisis del ICA-IDEAM para la quebrada en mención).

Tabla 10. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Florida

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
			msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
1	Quebrada La Florida	QLaFlorida1	1617	17,6	7,37	149,00	6,50	83,3152	10,00	4,00	1,40	0,100	14	0,1416	0,1700	0,1547	0,0937	0,1500	0,1020	0,8120	Acceptable

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
		QLaFlorida2	1387	20,0	7,86	515,00	6,12	80,2007	16,90	27,60	13,30	0,470	28	0,1363	0,1593	0,1547	0,0000	0,1500	0,0255	0,6259	Regular

Es posible observar que para la estación QFlorida1 (E1) presenta el mayor valor de índice de calidad encontrándose dentro del rango de “Aceptable”, mientras la estación QFlorida2 (E2), presenta una disminución en la calidad del agua, entrando al rango de “Regular”, posiblemente por las actividades antrópicas en la zona urbana del municipio de Armenia, que se expresan en vertimientos domésticos y no domésticos.

3.2.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Florida

Según lo dispuesto en la Resolución CRQ 1736 de 2020, el tramo uno (1) de la quebrada La Florida está comprendido desde aguas arriba del casco urbano de Armenia (QFlorida1) hasta la desembocadura al río Quindío (QFlorida2). El objetivo de calidad establecido para el periodo 2020-2030 es de uso para la preservación de flora y fauna, agrícola sin restricciones, recreativo contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre. De acuerdo con lo anterior, se realizó el comparativo de los objetivos de calidad con los datos obtenidos en la campaña de monitoreo para las dos estaciones (ver Tabla 11).

En la tabla 11 se observa que en la estación de monitoreo QLaFlorida2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de nitrógeno amoniacal.

Tabla 11. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Florida

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Florida (Tramo 1)		
		QLaFlorida1	QLaFlorida2	
pH	pH (UpH)	7,37	7,86	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	11,8	<20,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	16,9	<25,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	27,6	<30,00
Grasas & Aceites (G&A) **	mg/L	1,4	17	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,150	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	8,6	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,100
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,200
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,010
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,100
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,1*10 ³	1,8*10 ²	<35.000
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	1,8*10 ²	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,50	6,12	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.3. Unidad hidrográfica quebrada El Pescador

La quebrada El Pescador se localiza al norte del municipio de Calarcá, sobre la quebrada se encuentra el tramo dos (2) con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020, el cual está comprendido desde aguas arriba del casco urbano de Calarcá vereda Buenos Aires coordenadas Magna SIRGAS oeste (latitud 994373,23 y longitud 1159394,13) hasta la desembocadura al río Quindío vereda La Bella coordenadas Magna SIRGAS oeste (latitud 989711,0316 y longitud 1154250,519) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 4 se presenta la ubicación de las dos estaciones de monitoreo de calidad del tramo dos (2) quebrada El Pescador.

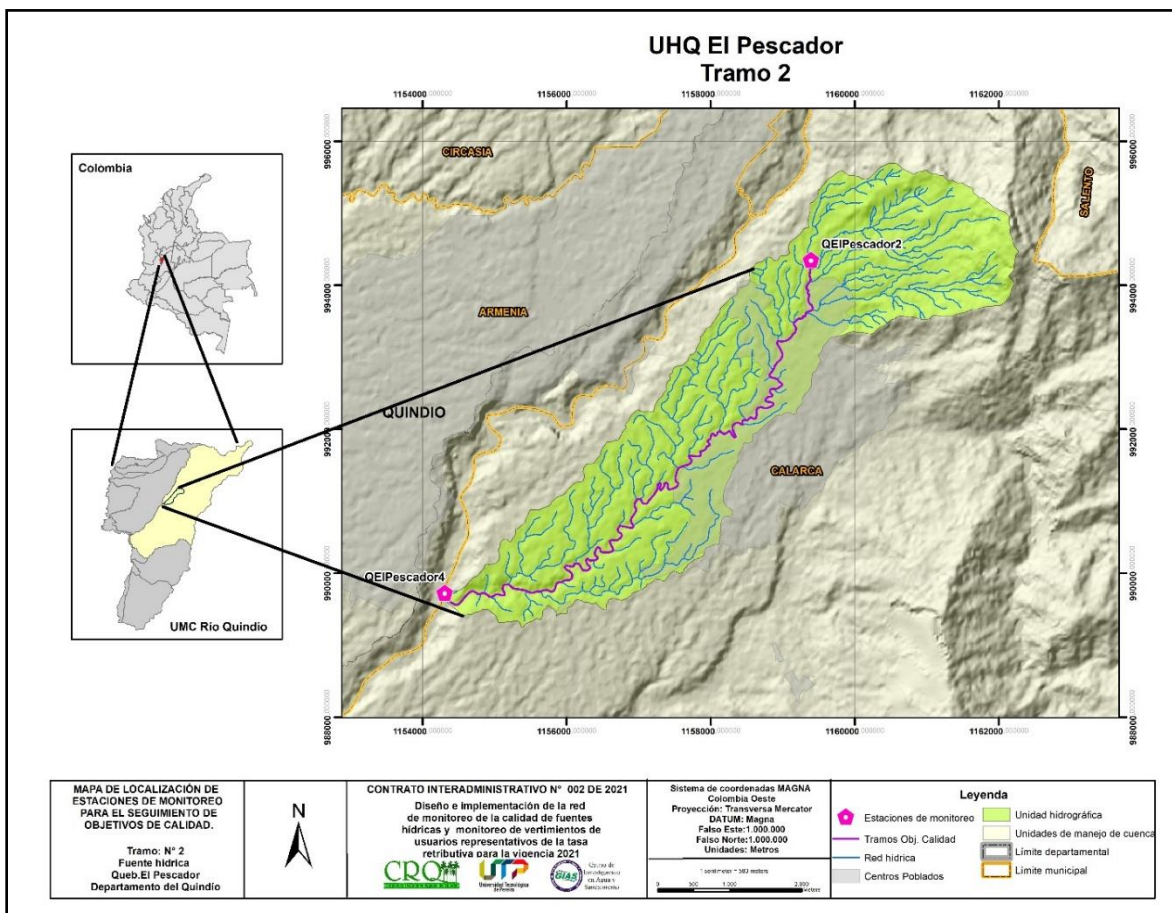


Figura 4. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Pescador

En la Tabla 12 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 12. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Pescador

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
2	Quebrada El Pescador	QEIPescador 2	Estación aguas arriba del casco urbano del municipio de Calarcá Inicio del tramo	Calarcá	Buenos Aires	- 75,641325	4,543678	9/8/2023	109-23
		QEIPescador 4	Estación al final del tramo antes de la desembocadura al río Quindío	Calarcá	La Bella	- 75,687198	4,501972		109-23

3.3.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Pescador

Se efectuó el cálculo de los índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) para la quebrada el Pescador, a partir de los resultados obtenidos del monitoreo realizado en el año 2023. En la Tabla 13 es posible observar una leve disminución del índice de calidad entre las estaciones QEIPescador2 y QEIPescador4, donde se obtuvieron valores de 0,7684 y 0,5052 respectivamente.

Tabla 13. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Pescador

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación

			msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
2	Quebrada El Pescador	QEIPescador2	1557	20,5	7,19	196,00	5,74	77,5637	10,00	4,00	1,30	0,100	13	0,1319	0,1700	0,1547	0,0598	0,1500	0,1020	0,7684	Aceptable
		QEIPescador4	1333	19,6	7,41	461,00	5,50	71,0243	47,20	17,00	9,70	0,207	47	0,1207	0,1647	0,0442	0,0000	0,1500	0,0255	0,5052	Regular

Las estaciones QEIPescador2 y QEIPescador4, con valores dentro del rango de calidad Aceptable y Regular, concluyendo que la fuente superficial tiene la capacidad de asimilación y dilución frente a los vertimientos.

3.3.2. Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020, quebrada El Pescador

A continuación, se establecerá el cumplimiento de los objetivos de calidad para el tramo dos (2), definidos en la Resolución 1736 CRQ de 2020, tramo destinado para uso de navegación y transporte acuático. En la tabla 14 se observa que en la estación de monitoreo QEIPescador4 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DQO y nitrógeno amoniacal.

Tabla 14. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Pescador

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada El Pescador (tramo 2)		
		QEIPescador2	QEIPescador4	
pH	pH (UpH)	7,19	7,38	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2	11,0	<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10	47,2	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	17,0	<50,00
Grasas & Aceites (G&A) *	mg/L	9,2	12,8	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	3,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,021	0,132	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	5,3	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada El Pescador (tramo 2)		
		QEIPescador2	QEIPescador4	
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,7*10 ³	2,4*10 ³	<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	4,0*10 ²	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	5,74	5,5	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.4. Unidad hidrográfica quebrada El Naranjal

La quebrada El Naranjal es un tributario del río Santo Domingo, localizada en la zona urbana del municipio de Calarcá, Quindío. El tramo con objetivo de calidad (tramo 3) inicia aguas arriba del casco urbano de Calarcá, en la vereda Cebollal con coordenadas latitud 992940,1196 y longitud 1160630,2334 (Magna SIRGAS Oeste) y desemboca en el río Santo Domingo en la vereda La Primavera coordenadas Latitud 989711,03 y longitud 1154250,52 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 5 se puede observar la ubicación de las dos estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad del tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020.

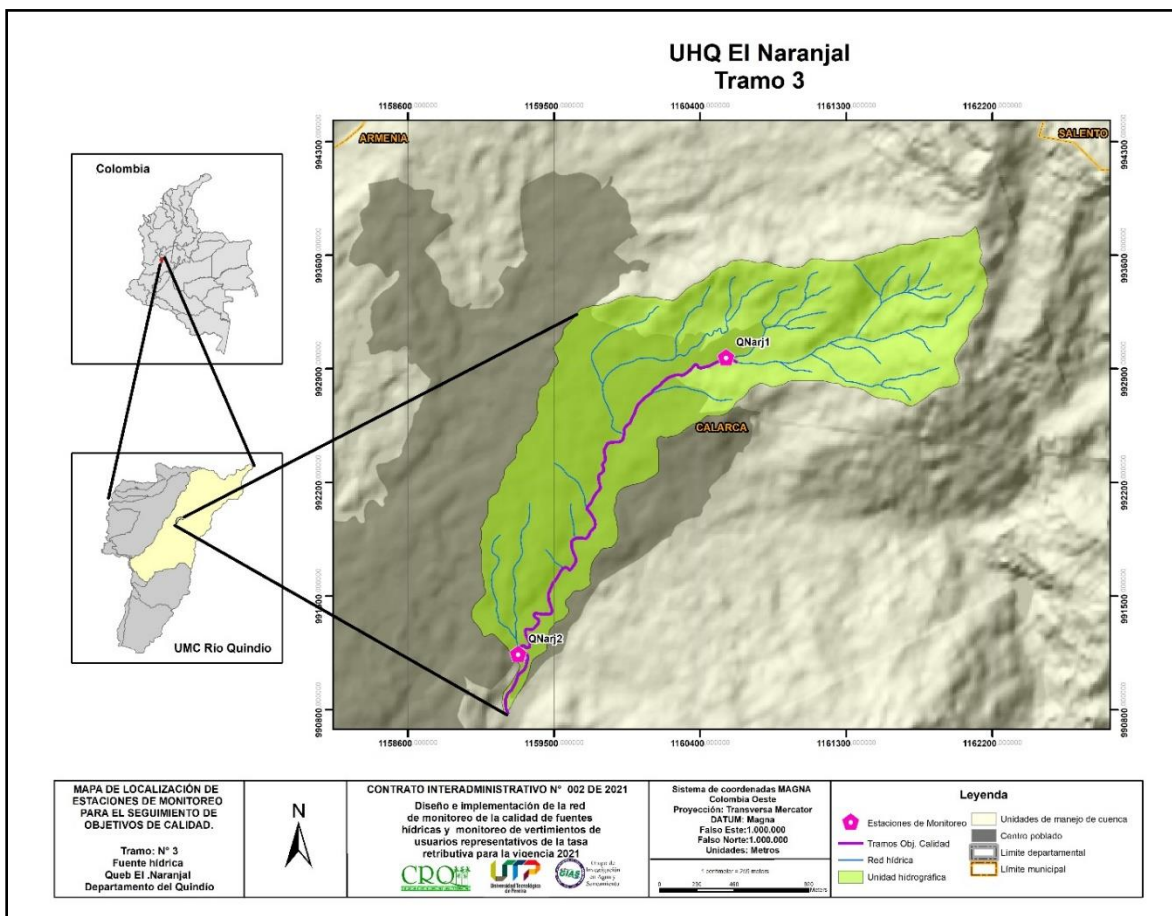


Figura 5. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Naranjal

En la siguiente tabla (Tabla 15) se muestra en detalle el sitio de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y coordenadas de localización.

Tabla 15. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Naranjal

Tramo	Fuente Hídrica	Código o Nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reportes de resultados
3	Quebrada El Naranjal	QNarj1	Estación aguas arriba del casco urbano del municipio de Calarcá Inicio del tramo	Calarcá	Cebollal	- 75,63082 7	4,53119 7	29/08/23	119-23
		QNarj2	Estación al final del tramo antes de la desembocadura al río Santo Domingo	Calarcá	La Primavera	- 75,64239 1	4,5147		119-23

3.4.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Naranjal

Se realizó el cálculo de los índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) para la quebrada El Naranjal teniendo en cuenta el monitoreo llevado a cabo el año 2023. En la siguiente tabla (Tabla 16) se presentan el resultado del cálculo de los subíndices y del ICA-IDEAM para la quebrada en mención.

Tabla 16. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Naranjal

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DBO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
3	Quebrada El Naranjal	QNarj1	1616	19,8	8,10	385,00	6,29	84,3931	10,00	4,00	1,20	0,100	12	0,1435	0,1700	0,1547	0,0000	0,1424	0,1020	0,7126	Acceptable
		QNarj2	1389	22,0	7,60	978,00	2,28	31,1106	141,00	37,30	25,00	0,974	26	0,0529	0,1544	0,0213	0,0000	0,1500	0,0255	0,4040	Mala

Se puede apreciar que para la estación QNarj1 (E1) el índice de calidad es Aceptable y para el caso de la estación QNarj2 (E2) la calidad del agua se encuentra en la clasificación de Mala, siendo la conductividad eléctrica una variable que afecto en el resultado del ICA-IDEAM en esta última estación.

3.4.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Naranjal

Se comparó los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en el cual define los objetivos para uso para la preservación de flora y fauna, agrícola sin restricciones, recreativo contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre para el tramo tres (3).

En la tabla 17 se observa que en la estación de monitoreo QNarj2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, DQO, SST, Nitrógeno amoniacal, coliformes totales y oxígeno disuelto.

Tabla 17. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Naranjal

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada El Naranjal (tramo3)		
		QNarj1	QNarj2	
pH	pH (UpH)	8,1	7,6	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	68,5	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	141	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	37,3	<20,00
Grasas & Aceites (G&A) **	mg/L	2,6	7,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	13	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	1,4*10 ⁴	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	9,3*10 ³	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,29	2,28	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.5. Unidad hidrográfica río Santo Domingo

La unidad hidrográfica del río Santo Domingo se localiza en el municipio de Calarcá, teniendo su nacimiento a la altura de 3399 (m.s.n.m.) en la vereda La Auras, al sureste del municipio y desemboca en el río Verde a una altura de 1109 (m.s.n.m.). El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 (tramo 4) está comprendido entre la Bocatoma San Rafael con coordenadas latitud 990514, 62 y longitud 1162498.05 (Magna Sirgas Oeste) hasta la desembocadura al río Verde coordenadas latitud 979062,31 y longitud 1149796,26 (Magna Sirgas Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo del río Santo Domingo tiene una longitud de 24,461 kilómetros, contando con cuatro (4) estaciones de monitoreo distribuidas en todo el tramo. En la Figura 6 se muestra la ubicación geográfica de las estaciones del Río Santo Domingo.

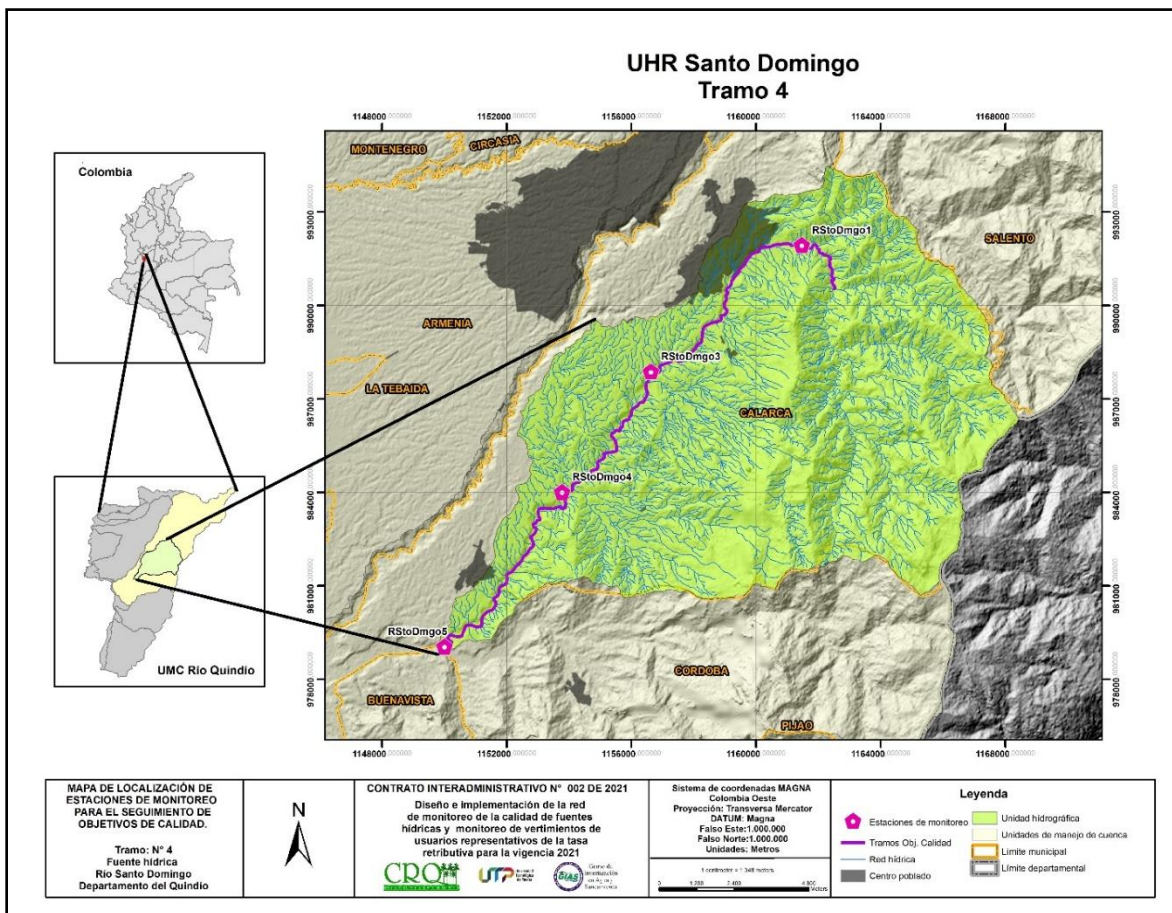


Figura 6. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Santo Domingo

En la Tabla 18 se muestra detalladamente el nombre de la estación de monitoreo, sitio de toma de muestras y las coordenadas de localización de las estaciones.

Tabla 18. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Santo Domingo

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
4	Río Santo Domingo	RStoDmgo1	Estación al inicio del tramo	Calarcá	La Primavera	-75,622602	4,521812	29/08/2023	119-23
		RStoDmgo3	Estación después del casco urbano de Calarcá	Calarcá	La Cabañita	-75,666283	4,485212		119-23
		RStoDmgo4	Estación antes del casco urbano del corregimiento de Barcelona	Calarcá	Potosí	-75,692003	4,450326		119-23
		RStoDmgo5	Estación antes de la desembocadura al río verde	Calarcá	Río Verde	-75,726070	4,405534	16/08/2023	113-23

3.5.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Santo Domingo

Se realizó el cálculo de los índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) para el río Santo Domingo a partir de los resultados del monitoreo calidad año 2023, observado en la siguiente tabla los resultados de los subíndices para el cálculo del ICA y su clasificación para cada una de las estaciones monitoreadas (ver Tabla 19).

Tabla 19. Cálculo del ICA-IDEAM río Santo Domingo

Tramo	Corriente hídrica				Subíndices ICA												ICA-IDEAM							
																	ICA	Clasificación						
Estación	msnm	Altitud	Temperatura del agua °C	pH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de	Demanda química de mg/L	Sólidos suspendidos mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación				
4	Río Santo Domingo				RStoDmgo1	1465	18,0	8,29	394,00	6,99	88,7144	10,00	4,00	0,50	0,100	5	0,1508	0,1700	0,1547	0,0000	0,1290	0,0255	0,6301	Regular
	RStoDmgo3	1370	19,3	8,10	450,00	6,68	86,1153	10,00	4,00	2,20	0,194	11	0,1464	0,1700	0,1547	0,0000	0,1424	0,1020	0,7155	0,7087	0,7155	0,7155	Acceptable	
RStoDmgo4	1268	19,4	8,17	398,00	6,67	85,1096	12,20	4,00	1,70	0,146	12	0,1447	0,1700	0,1547	0,0000	0,1373	0,1020	0,7087	0,7087	0,7087	0,7087	Acceptable		
RStoDmgo5	1168	21,8	8,11	435,00	8,11	107,3221	13,60	4,00	1,90	0,121	16	0,1700	0,1700	0,1547	0,0000	0,1417	0,1360	0,7724	0,7724	0,7724	0,7724	Acceptable		

Para las estaciones RStoDmgo3, 4 y 5 se presenta un índice de calidad de agua de tipo Aceptable, mientras que en la estación RStoDmgo1 se idéntico un ICA de tipo regular, lo cual indicaría posibles fuentes de contaminación en el recurso hídrico puntualmente en la relación entre los parámetros de nitrógeno total y fosforo total.

3.5.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Santo Domingo

En el análisis del cumplimiento de los objetivos de calidad, se evaluó los resultados obtenidos de los monitoreos de laboratorio realizados para el tramo cuatro (4) que corresponde al río Santo Domingo con los valores límites establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en el cual define los usos para la

preservación de flora y fauna, agrícola sin restricciones, recreativo contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre para este tramo.

En la tabla 20 se observa que en la estación de monitoreo RStoDmgo4 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de nitrógeno amoniacal y que en todas las estaciones de monitoreo se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 20. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Santo Domingo

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río Santo Domingo (tramo 4)				
		RStoDmgo1	RStoDmgo3	RStoDmgo4	RStoDmgo5	
pH	pH (UpH)	8,29	8,1	8,17	8,11	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	4,8	2,1	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10	<10,0	12,2	13,6	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	4,0	<4,0	<4,0	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,4	4,4	2,4	2,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,152	0,152	0,021	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	12	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	<1,8*10 ²	<1,8*10 ²	6,8*10 ²	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	<1,8*10 ²	<1,8*10 ²	4,0*10 ²	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,99	6,68	6,67	6,98	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.6. Unidad hidrográfica río Verde

El río Verde nace en el municipio de Córdoba a la altura de 3666 m.s.n.m. y desemboca al suroeste del municipio de Calarcá a una altura de 1687 m.s.n.m., en la vereda Calle Larga sobre el Río Quindío (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo cinco (5) del río Verde está comprendido entre aguas arriba de la confluencia de la quebrada el Jardín con coordenadas latitud 979435,70 y longitud 1153736,62 (Magna Sirgas Oeste) hasta la desembocadura al río Quindío entre las coordenadas latitud 978056,10 y longitud 1145926,88 (Magna Sirgas Oeste). En la Figura 7 se muestra la localización geográfica del tramo y las estaciones de monitoreo sobre el río Verde.

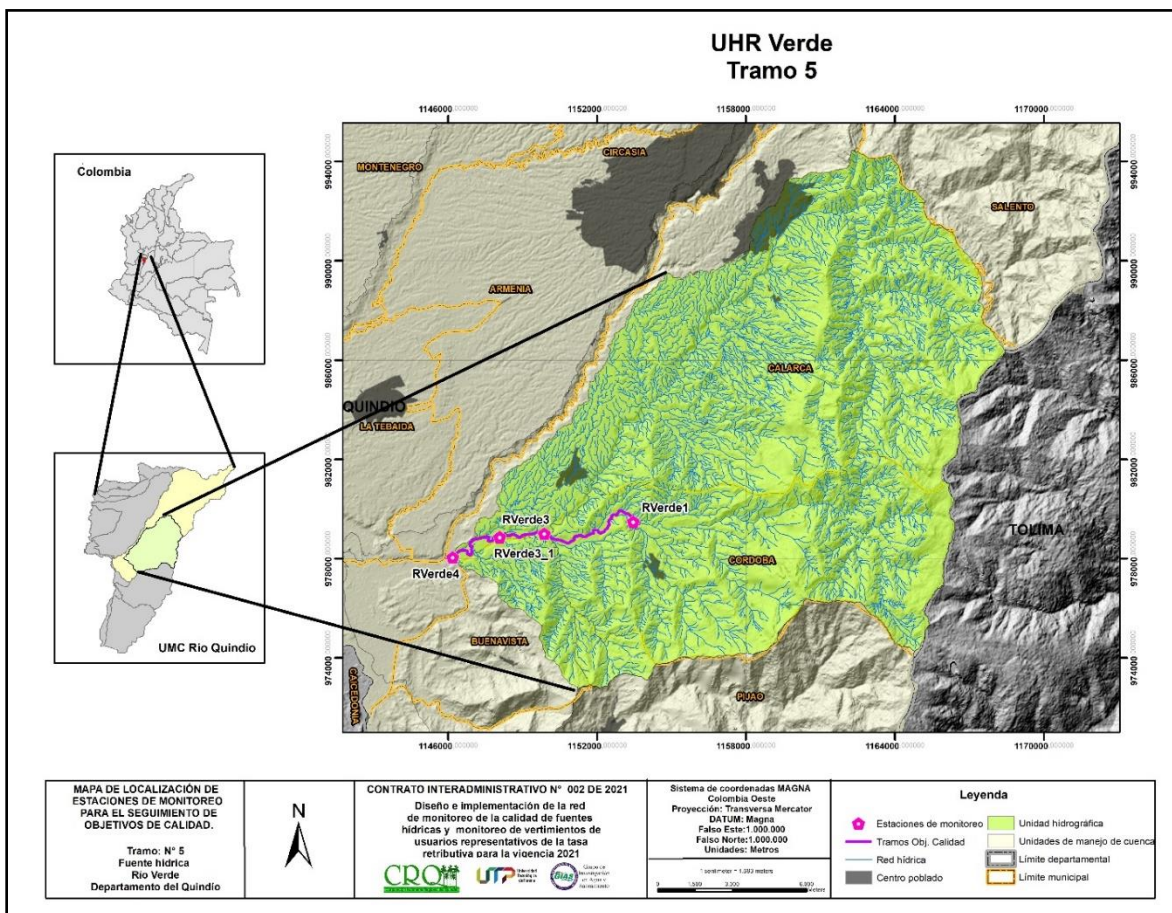


Figura 7. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Verde

En la Tabla 21 se presenta en detalle la ubicación de las estaciones de monitoreo, el código o nombre de la estación, georreferenciación y sitio de recolección de las muestras.

Tabla 21. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Verde

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
5	Río Verde	RVerde1	Estación al inicio del tramo	Córdoba	Travesías	- 75,69496 4	4,40947 1	16/08/2023	113-23
		RVerde3	Estación antes de la confluencia con el río Santo Domingo	Córdoba	Río Verde	- 75,72728 2	4,40516 1	16/08/2023	113-23
		RVerde3_1	Estación antes de la confluencia con la quebrada La Congala	Calarcá	Río Verde	- 75,74344 7	4,40394 9	30/10/2023	153-23
		RVerde4	Estación antes de la desembocadura al río Quindío	Calarcá	Río Verde	- 75,76052 2	4,39660 5	30/10/2023	153-23

3.6.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Verde

Los resultados obtenidos del ICA-IDEAM para el año 2023 en el tramo cinco (5) del río Verde, se encuentra en la clasificación de Aceptable y Regular A continuación, se presenta la tabla con los cálculos de los subíndices y el resultado del ICA-IDEAM para todas las estaciones de monitoreo del río Verde (ver Tabla 22).

Tabla 22. Cálculo del ICA-IDEAM río Verde

Tramo		Corriente hídrica											Subíndices ICA						ICA-IDEAM				
5		Río Verde				Estación							Subíndices ICA						ICA-IDEAM				
		RVerde4	RVerde3_1	RVerde3	RVerde1	msnm	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de Oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	I _{%sat}			I _{SST}	I _{DOO}	I _{CE}
1080	1110	1046	1345	1345	18,7	8,14	290,00	6,90	87,5879	20,60	4,00	1,30	0,100	13	0,1489	0,1700	0,1207	0,0000	0,1395	0,1020	0,6811	Regular	
21,9	20,3	20,7	18,7	18,7	8,09	360,00	7,10	90,5683	10,00	4,00	1,50	0,100	15	0,1540	0,1700	0,1547	0,0000	0,1432	0,1020	0,7238	Acceptable		
7,89	7,58	8,09	8,14	8,14	8,09	360,00	7,10	90,5683	10,00	4,00	1,50	0,100	15	0,1540	0,1700	0,1547	0,0000	0,1432	0,1020	0,7238	Acceptable		
253,00	224,00	360,00	290,00	290,00	290,00	360,00	7,10	90,5683	10,00	4,00	1,50	0,100	15	0,1540	0,1700	0,1547	0,0000	0,1432	0,1020	0,7238	Acceptable		
6,57	6,70	7,10	6,90	6,90	6,90	7,10	7,10	90,5683	10,00	4,00	1,50	0,100	15	0,1540	0,1700	0,1547	0,0000	0,1432	0,1020	0,7238	Acceptable		
86,1952	85,4345	90,5683	87,5879	87,5879	87,5879	90,5683	7,10	90,5683	10,00	4,00	1,50	0,100	15	0,1540	0,1700	0,1547	0,0000	0,1432	0,1020	0,7238	Acceptable		
2,00	10,00	10,00	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60	20,60
18,00	8,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
1,20	1,60	1,50	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
12	16	15	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
0,1465	0,1452	0,1540	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489	0,1489
0,1642	0,1693	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700
0,1547	0,1547	0,1547	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207	0,1207
0,0149	0,0382	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,1500	0,1500	0,1432	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395	0,1395
0,1020	0,1360	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020
0,7323	0,7935	0,7238	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811	0,6811
Acceptable	Acceptable	Acceptable	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular

3.6.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Verde

Para establecer el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020 se tomaron los valores obtenidos en campo y en laboratorio para hacer una comparación de las concentraciones máximas permisibles según los diferentes parámetros. En la Resolución para el tramo cinco (5) del río Verde define un potencial de uso para la preservación de flora y fauna, agrícola sin restricciones, recreativo contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre.

En la tabla 23 se observa que en la estación de monitoreo RVerde1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DQO y oxígeno disuelto y en las estaciones de monitoreo RVerde3-1 y RVerde4 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de coliformes totales y oxígeno disuelto.

Tabla 23. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Verde

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río Verde (tramo 5)				
		RVerde1	RVerde3	RVerde3-1	RVerde4	
pH	pH (UpH)	8,14	8,09	7,85	7,89	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	2,8	<2,0	<2	<2,0	<10
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	20,6	<10,0	<10	<10,0	<15
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	8,0	18,0	<20
Grasas & Aceites (G&A) **	mg/L	3,0	4,6	1,0	1,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,024	0,018	0,014	0,020	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	N.R	N.R	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	4,5*10 ²	2,8*10 ⁴	1,6*10 ⁵	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	2,0*10 ²	1,4*10 ⁴	3,9*10 ³	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,9	7,1	6,7	6,57	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.7. Unidad hidrográfica quebrada La Picota

La quebrada La Picota nace en el municipio de Buenavista a 1993 (m.s.n.m.) y desemboca al río Barragán a los 1391 (m.s.n.m.). El tramo con objetivo de calidad (Tramo 6) inicia aguas abajo de la bocatoma de Buenavista con coordenadas latitud 974053,75 y longitud 1149407,97 (Magna SIRGAS Oeste) y finaliza en su desembocadura al río Barragán coordenadas latitud 977704,23 y longitud 1141838,33 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 8 se muestra la localización geográfica del tramo y las estaciones de monitoreo sobre la quebrada La Picota.

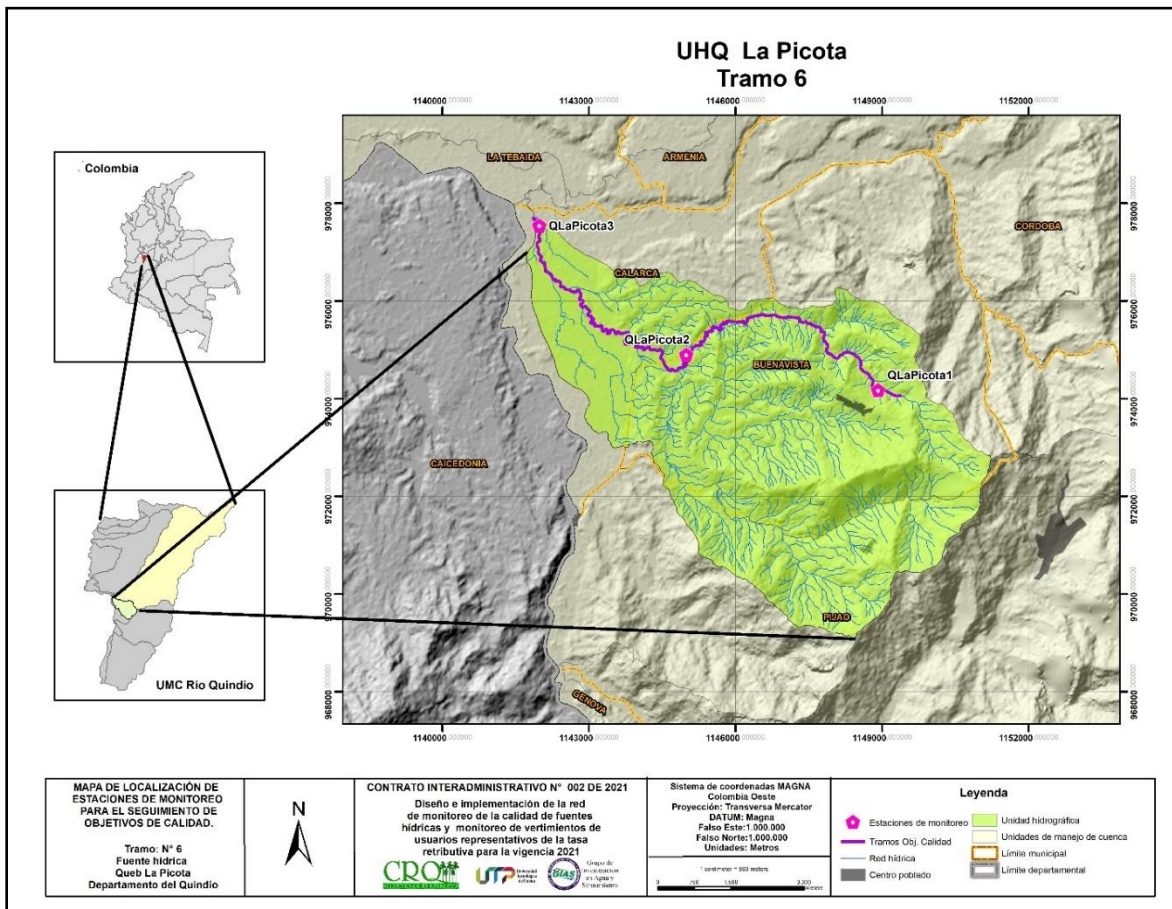


Figura 8. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Picota

Para el monitoreo de calidad se definieron tres estaciones de monitoreo distribuidas una al inicio del tramo antes de la descarga de la PTAR, otra después del caso urbano del municipio de Buenavista, y otra estación al final del tramo antes de su desembocadura al río Barragán. En la Tabla 24 se presenta en detalle las coordenadas de localización y nombre o código de las estaciones de monitoreo.

Tabla 24. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Picota

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
6	Quebrada La Picota	QLaPicota 1	Estación inicio del tramo antes de la descarga de la PTAR	Buenavista	La Picota	- 75,735978	4,361470	15/11/2023	165-23
		QLaPicota 2	Estación después del casco urbano de Buenavista	Buenavista	La Cabaña	- 75,771339	4,368119	17/08/2023	114-23
		QLaPicota 3	Estación antes de la desembocadura al río Barragán	Calarcá	Buenos Aires	- 75,798361	4,392044		

3.7.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Picota

Se realizó el cálculo del ICA-IDEAM para cada estación de la quebrada La Picota, de acuerdo con los datos obtenidos en el monitoreo del año 2023, en donde se evidencia que a lo largo de las tres estaciones de monitoreo se presenta una clasificación del índice de calidad de tipo Aceptable, en donde en la estación de monitoreo QLaPicota1 se presenta el valor más alto del ICA con 0,7653.

Tabla 25. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Picota

T	C	E	A	T	P	C	O	%	D	S	N	F	N	Subíndices ICA	ICA-IDEAM
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	-----------

6				
Quebrada La Picota				
QLaPicota3	QLaPicota2	QLaPicota1		
1066	1130	1400	msnm	
23,6	26,5	19,6	°C	
7,94	8,03	7,91	UpH	
336,00	340,00	208,00	µs/cm	
6,48	5,63	6,23	mg/L	
87,7472	81,2152	81,1043	%	
10,00	10,00	17,00	mg/L	
4,00	4,00	4,00	mg/L	
1,50	1,50	1,30	mg/L	
0,100	0,100	0,100	mg/L	
15	15	13	NA	
0,1492	0,1381	0,1379	I _{%sat.}	
0,1700	0,1700	0,1700	I _{SST}	
0,1547	0,1547	0,1547	I _{DOO}	
0,0000	0,0000	0,0507	I _{CE}	
0,1500	0,1477	0,1500	I _{pH}	
0,1020	0,1020	0,1020	I _{NT/PT}	
0,7259	0,7124	0,7653	ICA	
Acceptable	Acceptable	Acceptable		Clasificación

3.7.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Picota

Se compararon los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad con la Resolución CRQ 1736 de 2020, en el cual define los objetivos para uso potencial para la preservación de flora y fauna, agrícola sin restricciones, recreativo contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre en el tramo seis (6).

En la tabla 26 se observa que en la estación de monitoreo QLaPicota1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DQO y en todas las estaciones de monitoreo (QLaPicota1, QLaPicota2 y QLaPicota 3) se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 26. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Picota

Parámetro (s)	Unidades	Resultados			Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Picota (tramo 6)			
		QLaPicota1	QLaPicota2	QLaPicota3	
pH	pH (UpH)	7,91	8,03	7,94	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	17,0	<10,0	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	<4,0	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	2,2	9,2	8,2	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,015	0,018	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<4,0	<1,00
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	<0,01
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,07	<0,20
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes Totales	(NMP/100 mL)	<1,8*10 ²	1,1*10 ³	1,4*10 ³	<5.000
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,23	5,96	6,48	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.8. Unidad hidrográfica quebrada Las Delicias (Las Margaritas)

La quebrada Las Delicias nace en el municipio de Buenavista en la vereda Poleal; el tramo con objetivo de calidad dentro de la fuente superficial (Tramo 7) según la Resolución CRQ 1736 de 2020 está comprendido aguas arriba del casco urbano del municipio, con coordenadas longitud 1147908,62 y latitud 973635,57 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la desembocadura en la quebrada Los Juanes con coordenadas longitud 1144891,63 y latitud 97236,74 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). La estación de monitoreo QMargaritas1 se localiza por fuera del tramo con objetivo de calidad, sin embargo, se incluyó en la campaña debido a la presencia del vertimiento QMD1 ubicado antes del tramo con objetivo de calidad (CRQ & UTP, 2022). En la Figura 9 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo para la quebrada Las Delicias.

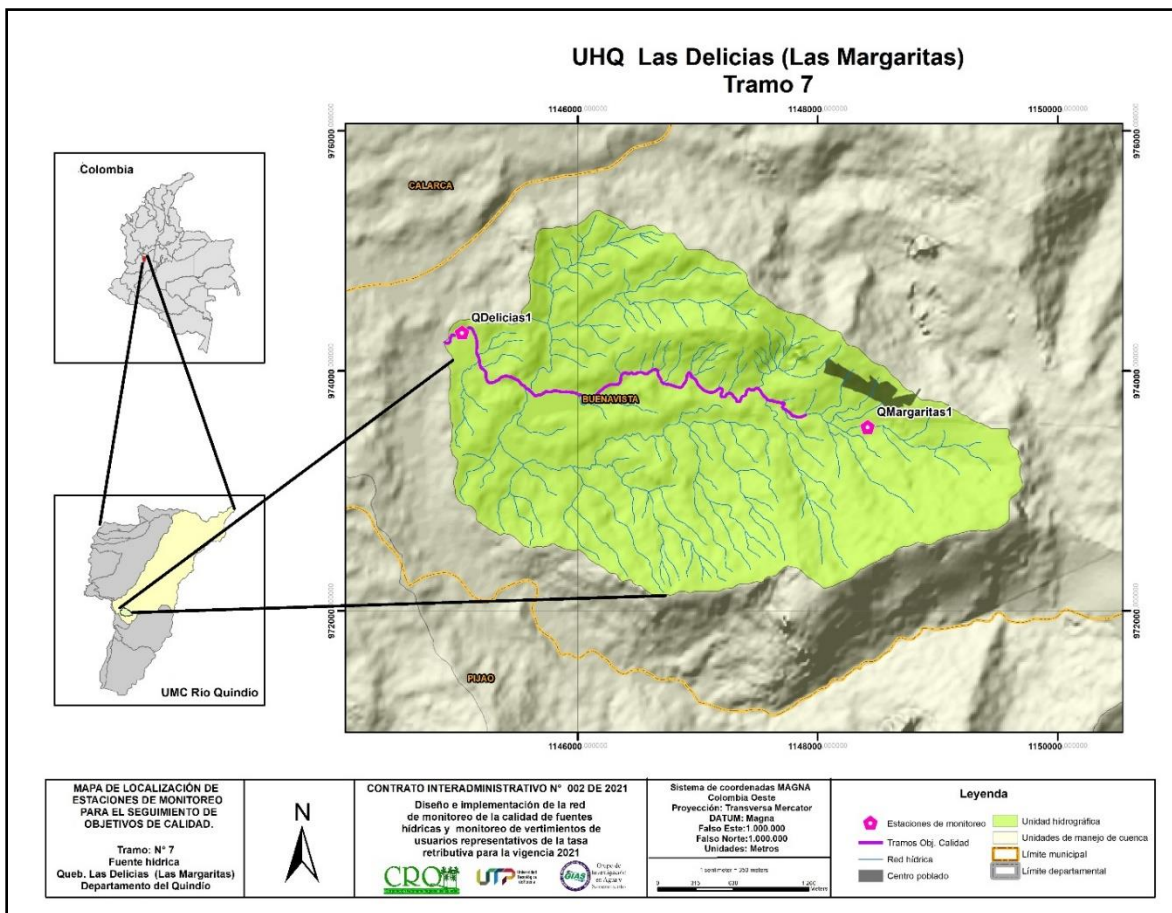


Figura 9. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Las Delicias (Las Margaritas)

En la Tabla 27 se presenta en detalle el sitio de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y las coordenadas de localización.

Tabla 27. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Las Delicias (Las Margaritas)

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
7	Quebrada Las Delicias	QMargaritas1	Estación antes del vertimiento QMD1 sobre la Quebrada Margaritas	Buenavista	Poleal	- 75,740536	4,355688	17/08/2023	114-23
		QDelicias1	Estación al final del tramo antes de la desembocadura a la Quebrada los Juanes	Buenavista	La Cabaña	- 75,770956	4,362846		

3.8.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Las Delicias (Las Margaritas)

EL cálculo del ICA – IDEAM, arrojó resultados de 0,7211 para la estación de QMargaritas1 y de 0,7541 en la estación de Qdelicias1

Tabla 28. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Las Delicias (Las Margaritas)

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH UpH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de oxígeno %	Demanda química de mg/L	Sólidos suspendidos totales mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{BQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
7	Quebrada Las	QMargaritas1	1382	21,0	7,80	217,00	6,30	84,1958	13,00	4,00	0,70	0,100	7	0,1431	0,1700	0,1547	0,0437	0,1500	0,0595	0,7211	Acceptable

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
		QDelicias1	1137	21,8	7,84	291,00	6,40	84,3769	11,80	4,00	1,70	0,100	17	0,1434	0,1700	0,1547	0,0000	0,1500	0,1360	0,7541	Acceptable

3.8.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Las Delicias (Las Margaritas)

Se compararon los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad con la Resolución CRQ 1736 de 2020, uso potencial Preservación Fauna y Flora, Agrícola sin restricción, Recreativo contacto secundario Industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre para el tramo siete (7), como se ilustra a continuación.

En la tabla 29 se observa que en ambas estaciones de monitoreo (QMargaritas1 y QMargaritas2) se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 29. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Las Delicias (Las Margaritas)

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Delicias (tramo 7)		
		QMargaritas1	QDelicias1	
pH	pH (UpH)	7,8	7,84	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	13,0	11,8	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	1,8	9,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,014	

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Delicias (tramo 7)		
		QMargaritas1	QDelicias1	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<1,0	<0,20
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Oxígeno disuelto	mg O ₂ /L	6,30	6,40	>7,00
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,3*10 ³	1,1*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	<1,8*10 ²	Análisis y Reporte

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.9. Unidad hidrográfica quebrada San Nicolás (El Cafetero)

La quebrada San Nicolás nace al sur de la cabecera municipal de Armenia a los 1486 m.s.n.m. con coordenadas latitud 992862,71 y longitud 1155353,69 (coordenadas Magna SIRGAS Oeste) y desemboca sobre el río Quindío a 1380 m.s.n.m. entre las coordenadas latitud 992203,74 y longitud 1155102,73 (coordenadas Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). A continuación, en la Figura 10 se muestra la localización geográfica de la estación de monitoreo evaluada para la UHQ San Nicolas, ubicada en el centro urbano de la ciudad de Armenia.

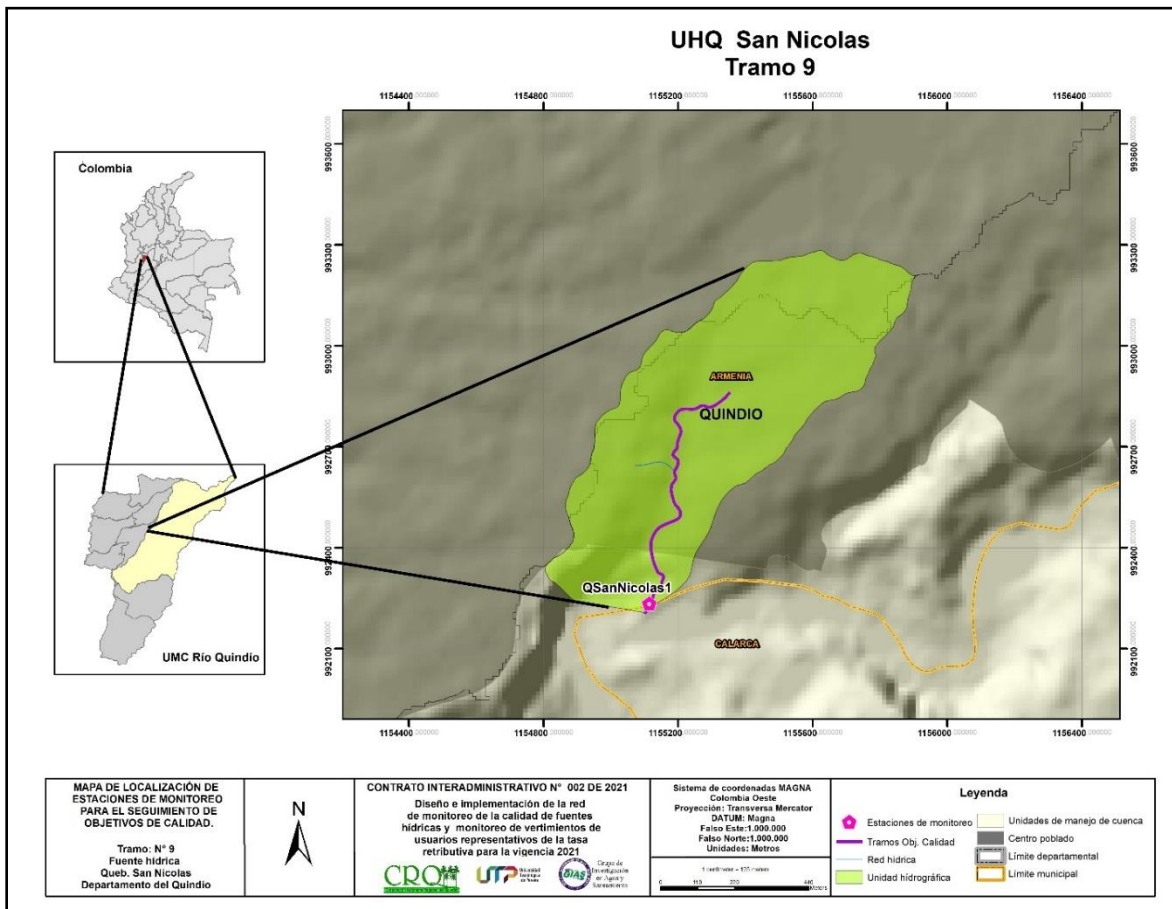


Figura 10. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada San Nicolas (El Cafetero)

El tramo nueve (9) cuenta con una estación de monitoreo para la evaluación de la calidad de la quebrada San Nicolás. En la siguiente tabla (Tabla 30) se presenta en detalle la localización y sitio de muestreo.

Tabla 30. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada San Nicolas (El Cafetero)

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación de Monitoreo	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
9	Quebrada San Nicolas	QSanNicolas 1	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Quindío	Armenia	Casco urbano	- 75,67990 2	4,52462 5	9/08/2023	109-23

3.9.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada San Nicolás (El Cafetero)

En la Tabla 31 se puede observar el cálculo del ICA para la campaña de monitoreo de calidad hídrica en la quebrada San Nicolás en el año 2023, el cual dio como resultado que la fuente superficial antes de su desembocadura al río Quindío se encuentra en la clasificación de tipo Regular, donde los parámetros como la conductividad eléctrica, DQO y nitrógeno total obtuvieron valores altos, que influyeron en el cálculo de los subíndices y por ende en el valor del ICA.

Tabla 31. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada San Nicolas (El Cafetero)

Tramo	Corriente hidrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
msn	°C	UpH	µs/c	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA										
9	Quebrada San Nicolas	QSanNicolas1(QCafetero1)	1461	20,5	7,66	935,00	5,70	76,1359	63,00	6,90	30,00	0,293	102	0,1294	0,1699	0,0442	0,0000	0,1500	0,0255	0,5190	Regular

3.9.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada San Nicolas (El Cafetero)

Realizando la comparación entre los valores obtenidos en las jornadas de campo y laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual se define los objetivos correspondientes a un uso para navegación y transporte acuático para el tramo nueve (9).

En la tabla 32 se observa que en la estación de monitoreo QSanNicolas1 se incumplen los objetivos de calidad correspondientes a los parámetros de DQO y nitrógeno amoniacal.

Tabla 32. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada San Nicolás (El Cafetero)

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada San Nicolás (tramo9)		
		QSanNicolas1 (QCafetero1)		
pH	pH (UpH)	7,66		5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	23,8		<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	63		<30,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada San Nicolás (tramo9)		
		QSanNicolas1 (QCafetero1)		
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	6,9		<50,00
Grasas & Aceites (G&A) **	mg/L	15		Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0		<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,013		
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	24		<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05		<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05		<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM		<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07		<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,4*10 ³		<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,4*10 ³		Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	5,7		>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.10. Unidad hidrográfica quebrada Agua Bonita

Localizada al suroeste del municipio de Calarcá. Su cauce principal nace en la vereda La Albania (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 en la quebrada Agua Bonita, está comprendida desde aguas arriba del casco urbano entre las coordenadas longitud 1149976,52 y latitud 981725,28 y hasta la desembocadura a la quebrada La Congala desemboca con coordenadas longitud 1148510,77 y latitud 979943,99 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 11 se puede observar la ubicación de las dos estaciones de monitoreo del tramo con objetivo de calidad.

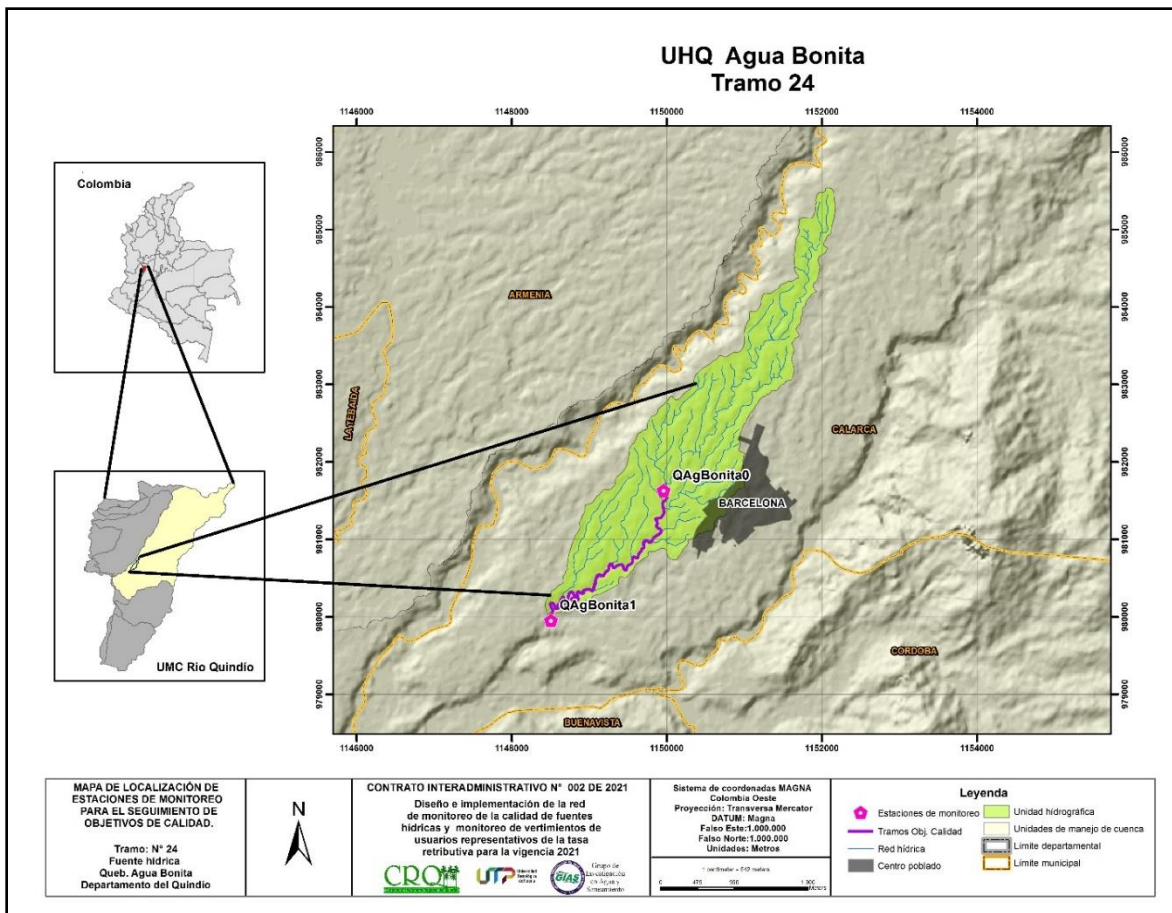


Figura 11. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Agua Bonita

En la siguiente tabla (Tabla 33) se muestra en detalle el sitio de muestreo, la localización de las estaciones de monitoreo y el nombre de la estación.

Tabla 33. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Agua Bonita

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
24	Quebrada Agua Bonita	QAgBonita0	Inicio del tramo	Barcelona -Calarcá	Calle Larga, corregimiento de Barcelona	-75,726504	4,428877	7/11/2023	157-23
		QAgBonita1	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada La Congala	Barcelona -Calarcá	Calle Larga, corregimiento de Barcelona	-75,739621	4,413733		

3.10.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Agua Bonita

El análisis de la información obtenida para la campaña de monitoreo 2023, permitió realizar el cálculo del índice ICA – IDEAM, obteniéndose una clasificación de calidad “Aceptable” para las estaciones ubicadas en la quebrada Agua Bonita. En las estaciones QAgBonita1 y QAgBonita2 el valor obtenido del ICA fue de 0,8433 y 0,7540 respectivamente (Tabla 34).

Tabla 34. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Agua Bonita

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de Oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
24	Quebrada Agua Bonita	QAgBonita1	1194	21,3	7,63	154,00	6,37	83,7232	10,00	4,00	1,80	0,100	18	0,1423	0,1700	0,1547	0,0903	0,1500	0,1360	0,8433	Acceptable
		QAgBonita2	1238	22,0	6,95	140,00	5,43	72,7543	10,00	4,00	1,00	0,100	10	0,1237	0,1700	0,1547	0,0998	0,1464	0,0595	0,7540	Acceptable

3.10.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Agua Bonita

A continuación, se realiza la comparación entre los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020 para el tramo veinticuatro (24), el cual define los usos para la preservación de flora y fauna, uso agrícola sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario y uso industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre. En la tabla 35 se observa que en ambas estaciones de monitoreo (QAgBonita0 y QAguaBonita1) se incumplen los objetivos de calidad correspondientes a los parámetros de oxígeno disuelto.

Tabla 35. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Agua Bonita

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Agua Bonita (tramo24)		
		QAgBonita0	QAgBonita1	
pH	pH (UpH)	6,95	7,63	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<2,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	<20,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Agua Bonita (tramo24)		
		QAgBonita0	QAgBonita1	
Grasas & Aceites (G&A) **	mg/L	9,4	7,8	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<10,0	<10,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	3,6*10 ²	6,1*10 ²	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	3,6*10 ²	6,1*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	5,43	6,37	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.11. Unidad hidrográfica quebrada La Congala

La unidad hidrográfica de la quebrada La Congala se encuentra localizada en el municipio de Calarcá, su cauce principal nace en la vereda La Albania a una altura de 1340 (m.s.n.m.) y desemboca sobre el Río Verde a los 1130 (m.s.n.m.) en la vereda Calle Larga (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 (tramo 25) está comprendido aguas arriba del casco urbano entre las coordenadas latitud 982127,68 y longitud 1151442,29 (Magna Sirgas Oeste) hasta la desembocadura al río Verde coordenadas latitud 978855,39 y longitud 1147412,74 (Magna Sirgas Oeste). En la Figura 12 se puede observar la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo calidad de la quebrada La Congala.

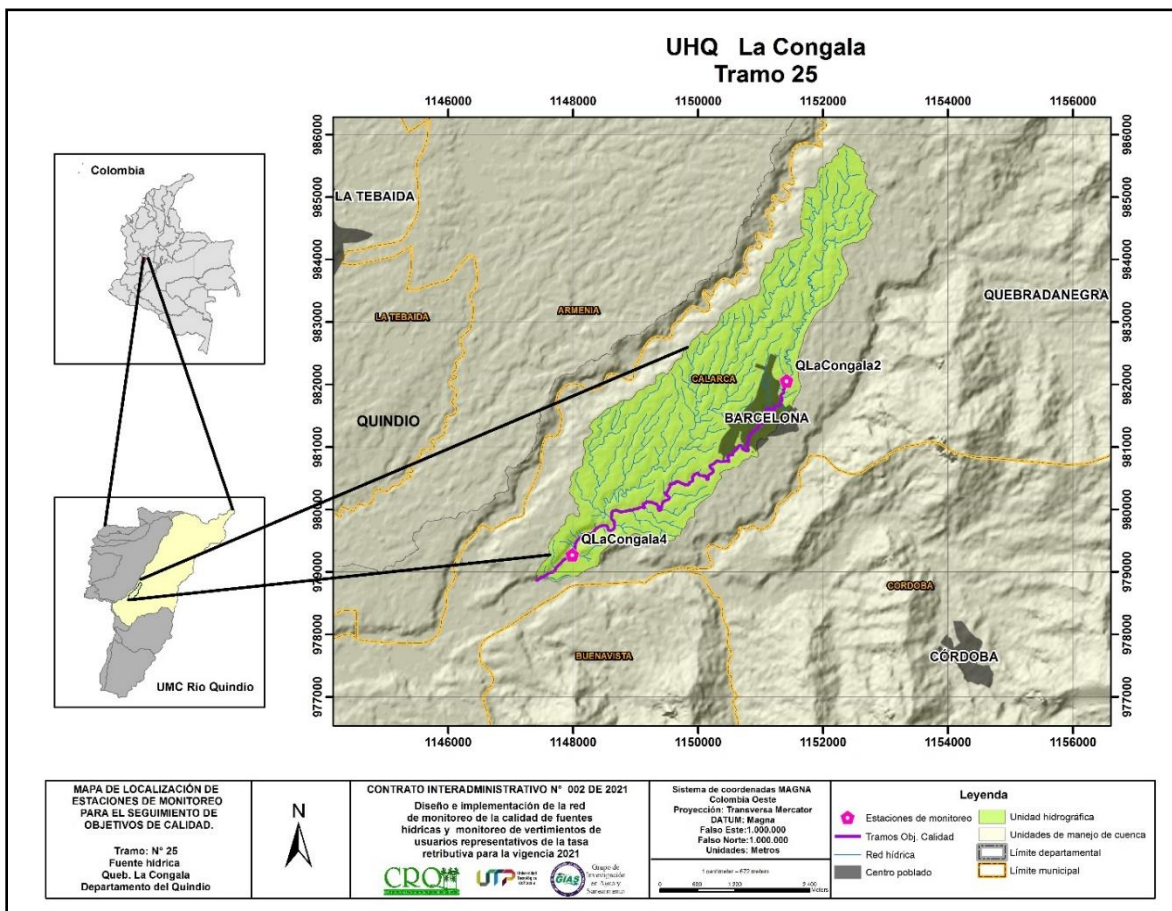


Figura 12. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Congala

En la siguiente tabla (Tabla 36) se muestra en detalle el sitio de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y coordenadas de localización.

Tabla 36. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Congala

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
25	Quebrada La Congala	QLaCongala2	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Barcelona	Calarcá	Playa Rica, corregimiento de Barcelona	- 75,713371	4,43270 4	7/11/2023	157-23
		QLaCongala4	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Verde	Calarcá	Calle Larga, corregimiento de Barcelona	- 75,744281	4,40761 6	30/10/2023	153-23

3.11.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Congala

Los resultados obtenidos del cálculo del ICA-IDEAM fueron a partir de la información obtenida en la campaña de monitoreo del año 2023. En la siguiente tabla (Tabla 37) se puede observar los valores del ICA IDEAM, donde la estación QLaCongala2 obtuvo un valor de 0,7700 y 0,6807 para la estación QLaCongala4.

Tabla 37. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Congala

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM				
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{SSO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación		
25	Quebrada La Congala	QLaCongala2	1264	21,3	6,92	109,00	5,41	71,7088	10,00	4,00	1,00	0,100	10	0,0700	0,1219	0,1700	0,1547	0,1198	0,1441	0,0595	0,7700	Regular	Acceptable
		QLaCongala4	1120	21,8	7,04	336,00	3,13	41,1810	10,00	4,00	6,20	0,408	15,19608	0,0700	0,1700	0,1547	0,0000	0,1500	0,1360	0,6807			

3.11.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Congala

Para la determinación del cumplimiento de los objetivos de calidad para la fuente hídrica superficial se tuvo en cuenta la información de la campaña de monitoreo realizada en el 2023, comparando las concentraciones obtenidas con los valores máximos permisibles según la Resolución CRQ 1736 de 2020, donde define el uso del agua del tramo (25) para consumo humano doméstico (desinfección y tratamiento convencional), agrícola con restricciones y recreativo con contacto primario.

En la tabla 38 se observa que en la estación de monitoreo QLaCongala4 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 38. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Congala

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Congala (tramo25)		
		QLaCongala2	QLaCongala4	
pH	pH (UpH)	6,92	7,04	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	4,1	<20,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<25,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	<30,00
Grasas & Aceites (G&A) *	mg/L	7,2	6,8	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<10,0	2,3	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,398	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Fósforo Total	mg P/L	<0,1	0,408	Análisis y reporte
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	NR	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,2*10 ³	4,9*10 ³	<35.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,2*10 ³	4,9*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	5,41	3,13	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.11.3. Unidad hidrográfica quebrada La Española

La quebrada La Española nace en el municipio de Córdoba a 2758 (m.s.n.m.) en la vereda la española. El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 (Tramo 26) inicia aguas arriba del casco urbano de Córdoba entre las coordenadas latitud 976890,33 y longitud 1154962,85 (Magna SIRGAS Oeste) y finaliza en la confluencia con la quebrada El Jardín entre las coordenadas latitud 978935,40 y longitud 1154037,55 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 13 se puede observar mapa de localización geográfica del tramo y las estaciones de monitoreo sobre la quebrada La Española.

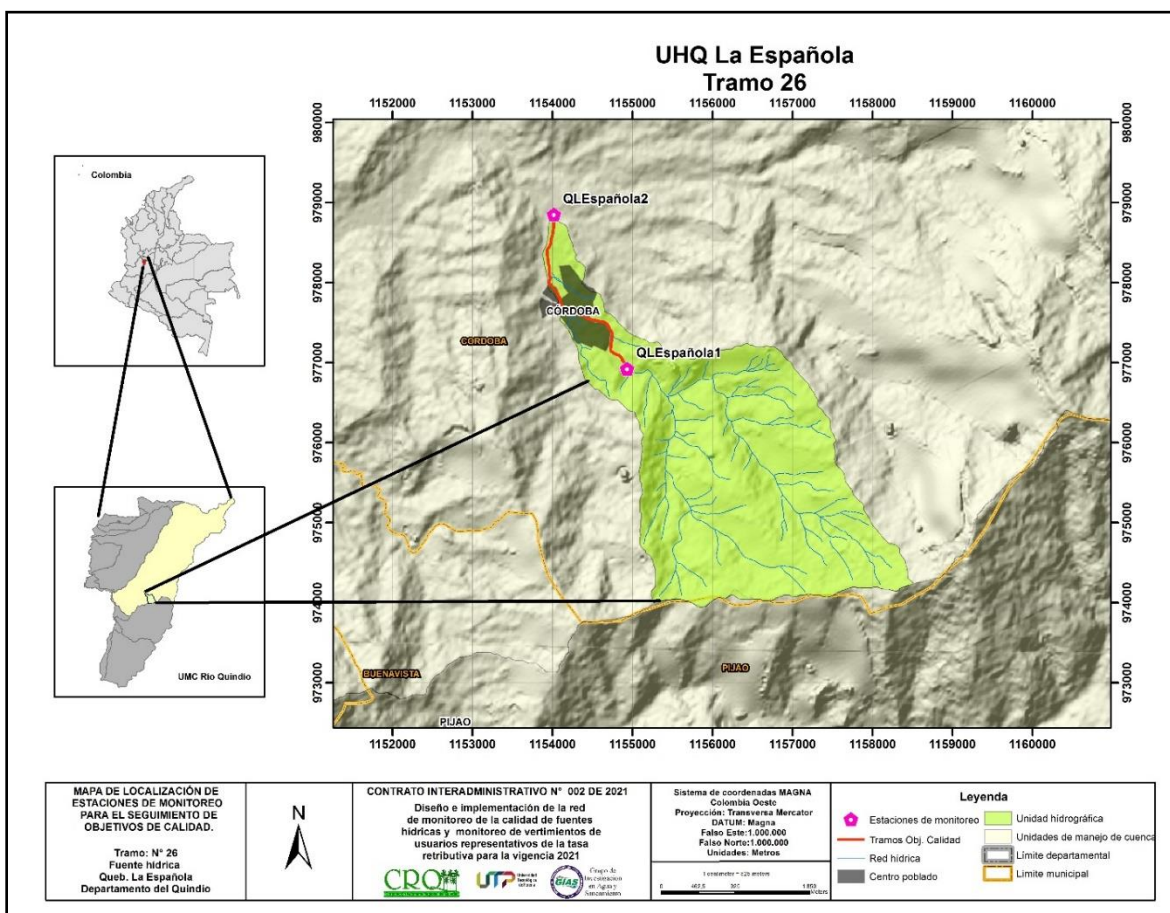


Figura 13. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Española

En la Tabla 39 se muestra en detalle el sitio de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y coordenadas de localización.

Tabla 39. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Española

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
26	Quebrada La Española	QLEspañola 1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Córdoba	Córdoba	Jardín Alto	- 75,68178 1	4,38623 6	16/08/2023	113-23
		QLEspañola 2	Final del tramo, antes de la confluencia con la quebrada El Jardín	Córdoba	Travesías	- 75,68998 9	4,40367 5	14/08/2023	111-23

3.11.4. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Española

EL indicador ICA – IDEAM, arrojó resultados de calidad “Aceptable” para ambas estaciones de monitoreo de la quebrada La Española. En la siguiente tabla se encuentran los resultados del cálculo de los subíndices y resultado del ICA-IDEAM para las estaciones de la quebrada La Española (Tabla 40)

Tabla 40. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Española

Tramo	Corriente hídrica	Estación	msn	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
															I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
26	Quebrada La Española	QLaEspañola1	1398		17,9	8,14	231,00	7,04	88,4427	2,00	4,00	0,60	0,100	6	0,1504	0,1700	0,1547	0,0327	0,1395	0,0595	0,7067	Aceptable
	QLaEspañola2		1412		19,5	8,12	175,00	5,54	72,0780	10,00	10,00	1,10	0,100	11	0,1225	0,1683	0,1547	0,0754	0,1409	0,1020	0,7638	Aceptable

3.11.5. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Española

Se comparó los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual define los usos para preservación de flora y fauna, uso agrícola sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario y uso industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre para el tramo veintiséis (26).

En la tabla 41 se observa que en la estación de monitoreo QLaEspañola2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 41. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Española

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Española (tramo26)		
		QLEspañola1	QLEspañola2	
pH	pH (UpH)	8,14	8,12	6,5-8,5

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Española (tramo26)		
		QLEspañola1	QLEspañola2	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	<20,00
Grasas & Aceites (G&A) **	mg/L	2,4	0,2	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,4*10 ³	4,0*10 ²	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	1,8*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	7,04	6,54	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.12. Unidad hidrográfica quebrada La Siberia

La quebrada La Siberia nace en la vereda Siberia Alta ubicada en el municipio de Córdoba, a una altura de 1803 m.s.n.m. y desemboca sobre la quebrada El Jardín a una altura 1174 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad dentro de la fuente superficial (Tramo 27) según la Resolución CRQ 1736 de 2020 está comprendido aguas arriba del casco urbano de Córdoba en las coordenadas latitud 977306,72 y longitud 1154056,48 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la confluencia con la quebrada el Jardín entre las coordenadas latitud 979122,16 y longitud 1153808,86 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 14 se presenta la ubicación de las dos estaciones de monitoreo de calidad del tramo veintisiete (27) quebrada La Siberia.

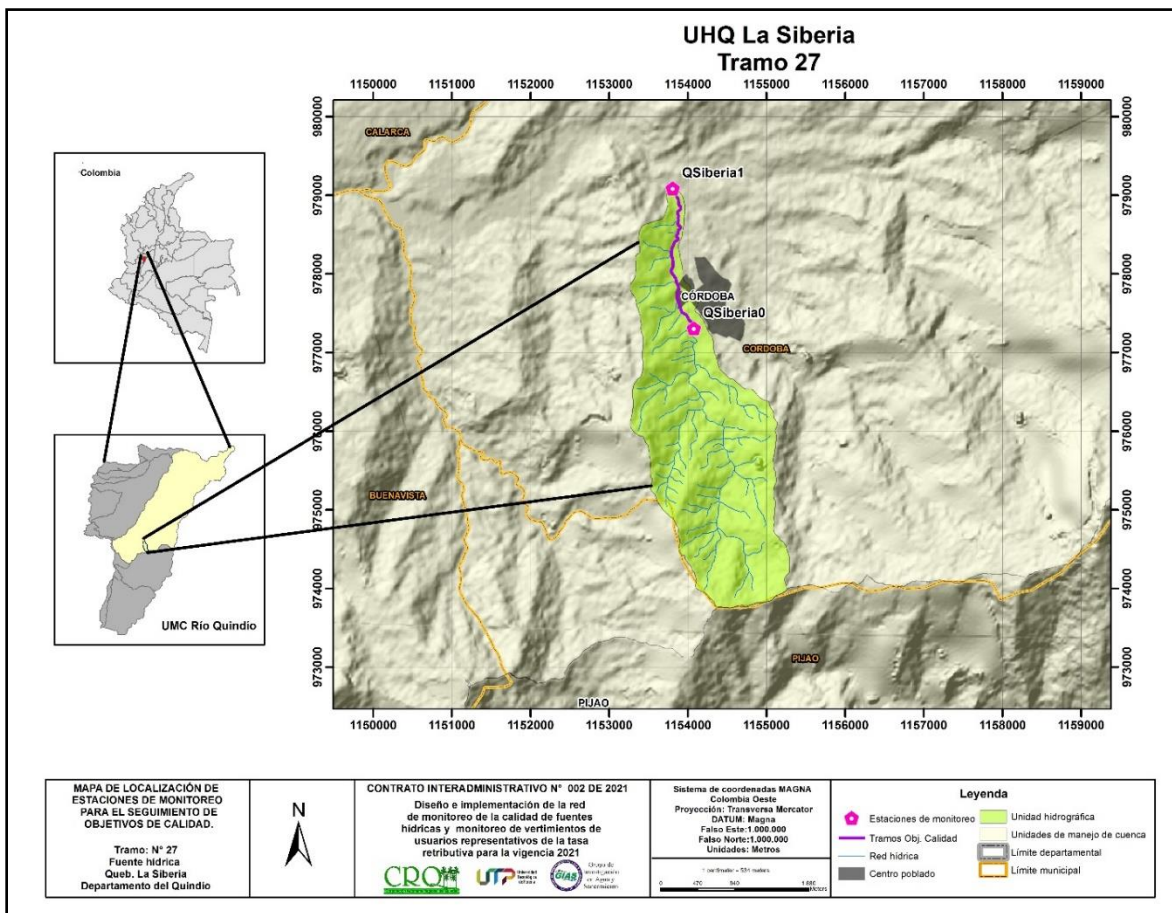


Figura 14. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad Quebrada La Siberia

En la Tabla 42 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 42. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Siberia

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
27	Quebrada Siberia	QSiberia 0	Inicio del tramo	Córdoba	Siberia Baja	- 75,68967 9	4,38971 3	14/08/2023	111-23
		QSiberia 1	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada El Jardín	Córdoba	Travesías	- 75,69186 4	4,40580 6		

3.12.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Siberia

El análisis de la información obtenida para la campaña de monitoreo 2023, permitió realizar el cálculo del índice ICA – IDEAM, obteniéndose una clasificación para las estaciones de monitoreo de tipo Regular y Aceptable respectivamente. En las estaciones QSiberia0 (E1) y QSiberia1 (E2) el valor obtenido fue de 0,6920 y 0,7117 como se muestra a continuación.

Tabla 43. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Siberia

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH UpH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de oxígeno %	Demanda química de oxígeno mg/L	Sólidos suspendidos totales mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	T/PT NA	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
27	Quebrada QSiberia0	1503	18,3	8,08	253,00	6,83	87,6330	10,00	4,00	0,90	0,100	9	0,1490	0,1700	0,1547	0,0149	0,1439	0,0595	0,6920	Regular	

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	T/PT	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
		QSiberia1	1384	21,6	7,83	343,00	5,89	79,6854	20,60	7,50	3,60	0,209	17,22488	0,1355	0,1696	0,1207	0,0000	0,1500	0,1360	0,7117	Acceptable

3.12.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Siberia

Teniendo en cuenta los resultados en campo y en laboratorio, se realiza una comparación con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, allí se establecen usos correspondientes al consumo humano y doméstico (desinfección y tratamiento convencional), usos agrícolas con restricciones y uso recreativo con contacto primario para el tramo veintisiete (27).

Se denota un cumplimiento de los objetivos de calidad en las estaciones de monitoreo (Tabla 44).

Tabla 44. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Siberia

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Siberia (tramo27)		
		QSiberia0	QSiberia1	
pH	pH (UpH)	8,08	7,83	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	12,0	<20,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	20,6	<25,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	7,5	<30,00
Grasas & Aceites (G&A) *	mg/L	1,6	6,2	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,065	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Siberia (tramo27)		
		QSiberia0	QSiberia1	
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	6,1*10 ²	<35.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1,8*10 ²	1,8*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,83	5,89	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.13. Unidad hidrográfica quebrada El Mudo

Localizada al noroeste del municipio de Salento. Su cauce principal nace a una altura de 2033 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 en la quebrada El Mudo (tramo 34), está comprendida desde aguas arriba del casco urbano entre las coordenadas latitud 1004838,59 y longitud 1167677,34 hasta la confluencia con el río Boquerón con coordenadas latitud 1003569,99 y longitud 1167224,83 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 15 se puede observar la ubicación de las dos estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad del tramo con objetivo de calidad.

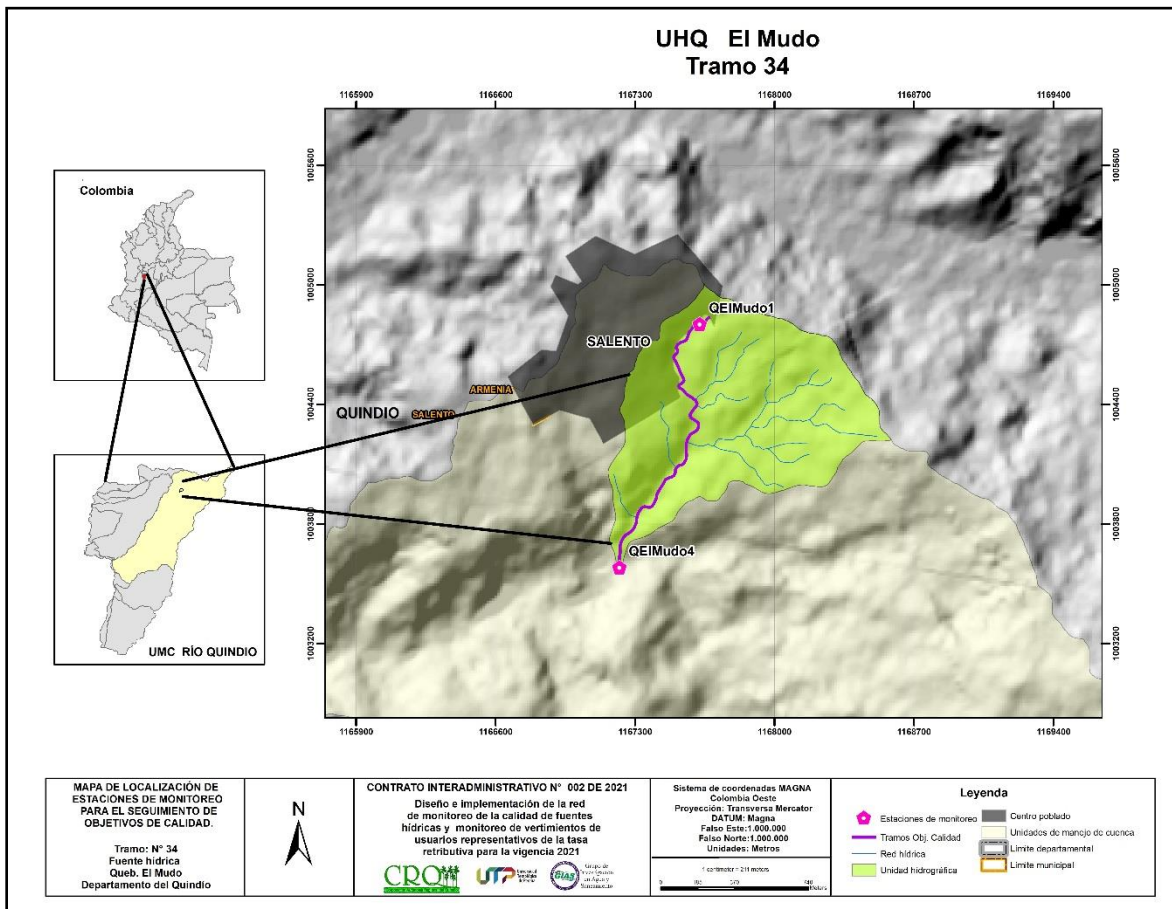


Figura 15. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Mudo

En la Tabla 45 se presenta en detalle las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y la fecha de recolección de las muestras.

Tabla 45. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Mudo

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
34	Quebrada El Mudo	QEIMudo4	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Boquerón	Salento	Boquerón	- 75,57061 4	4,62700 8	31/07/2023	103-23

Observación: No se realiza la toma de muestra de la estación QEIMudo1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de agua.

3.13.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Mudo

El análisis de la información obtenida para la campaña de monitoreo 2023, permitió realizar el cálculo del índice ICA – IDEAM, obteniéndose una clasificación para el tramo monitoreado de “Aceptable” para la estación QEIMudo4. En la siguiente tabla se puede observar los resultados de los cálculos de los índices de calidad (Tabla 46).

Tabla 46. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Mudo

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{BDO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
			msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
34	Quebrada El Mudo	QEIMudo4	1857	16,9	7,90	311,00	7,24	94,1106	10,00	4,00	6,40	0,376	17	0,1600	0,1700	0,1547	0,0000	0,1500	0,1360	0,7707	Acceptable

3.13.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Mudo

A partir de la información obtenida en el monitoreo de calidad año 2023, se realizó la comparación de las concentraciones de los parámetros con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual define el uso del tramo treinta y cuatro (34) para navegación y transporte acuático. En la tabla 47 se observa que en la estación de monitoreo QEIMudo4 Se denota un cumplimiento de los objetivos de calidad.

Tabla 47. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Mudo

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada El Mudo (tramo34)		
		QEIMudo1	QEIMudo4	
pH	pH (UpH)	NM	7,9	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	5,9	<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	<10,0	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	<4,0	<50,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada El Mudo (tramo34)		
		QEIMudo1	QEIMudo4	
Grasas & Aceites (G&A) *	mg/L	NM	3,2	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	3,7	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	0,173	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	<4,0	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NM	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	NM	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	NM	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	1,7*10 ³	<50.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	3,6*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	7,24	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.14. Unidad hidrográfica quebrada La Calzada

La quebrada La Calzada nace al oeste en la cabecera municipal de Salento a los 2000 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 en la quebrada La Calzada (tramo 35), está comprendida desde el casco urbano de Salento en las coordenadas latitud 1004746,99 y longitud 1167046,31 hasta la confluencia con el río Boquerón con coordenadas latitud 1003618,20 y longitud 1167101,80 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 16 se puede observar la ubicación geográfica de la estación de monitoreo para la evaluación del tramo con objetivo de calidad.

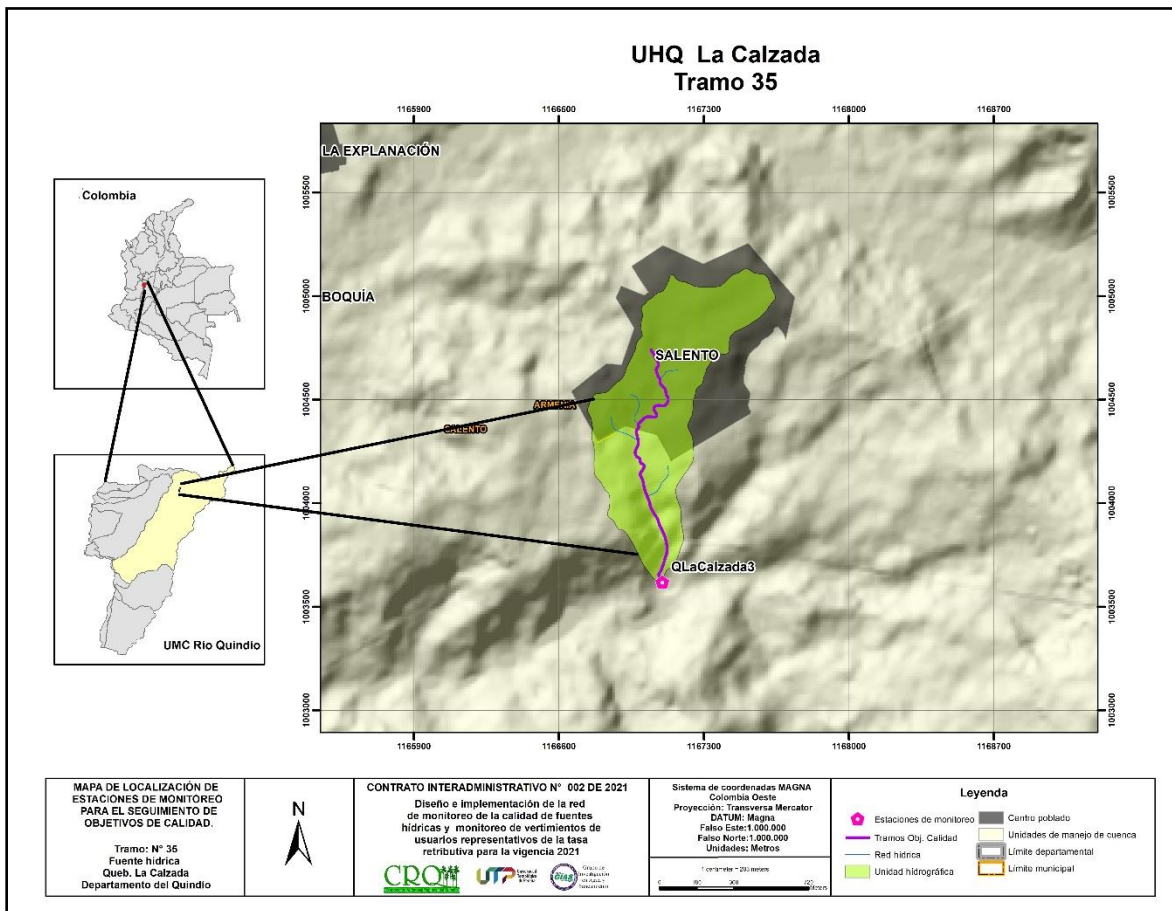


Figura 16. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Calzada

En la siguiente tabla se presenta en detalle la localización y sitio de muestreo de las estaciones de monitoreo (Tabla 48).

Tabla 48. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Calzada

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
35	Quebrada La Calzada	QLaCalzada3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Boquerón	Salento	Boquerón	- 75,571715	4,627325	31/07/2023	103-23

3.14.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Calzada

En la Tabla 49 se puede ver el resultado del cálculo del ICA-IDEAM para la campaña de monitoreo de calidad hídrica en la quebrada La Calzada en el año 2023; la fuente superficial antes de su desembocadura al río Boquerón se encuentra en la clasificación de “Regular”.

Tabla 49. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Calzada

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
35	Quebrada La Calzada	QLaCalzada3	1848	16,9	8,33	1247,00	6,70	86,9968	71,40	19,00	53,00	1,500	35	0,1479	0,1637	0,0442	0,0000	0,1264	0,0255	0,5077	Regular

3.14.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Calzada

A partir de la información hallada en campo y en laboratorio en el monitoreo de calidad 2023, se efectúa una comparación con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, estableciendo el uso para el tramo treinta y cinco (35) para la Navegación y Transporte Acuático.

En la tabla 50 se observa que en la estación de monitoreo QLaCalzada3 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, DQO y nitrógeno amoniacal.

Tabla 50. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Calzada

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Calzada (tramo35)		
		QLaCalzada3		
pH	pH (UpH)	8,33		5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	33,2		<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	71,4		<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	19,0		<50,00
Grasas & Aceites (G&A) *	mg/L	35,4		Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0		<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,274		
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	35,4		<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05		<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05		<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM		<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07		<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,4*10 ³		<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,4*10 ³		Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,70		>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.15. Unidad hidrográfica río Boquerón

El río Boquerón nace al sur del municipio de Salento en la vereda San Julián (UniTolima y CRQ, 2019a), el tramo con objetivo de calidad dentro de la fuente superficial (Tramo 36) según la Resolución CRQ 1736 de 2020 está comprendido desde aguas arriba de la confluencia de la quebrada El Mudo con las coordenadas latitud 1003602,86 y longitud 1167312,40 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la confluencia con el río Navarco con coordenadas latitud 1002827,44 y longitud 1164962,55 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 17 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo para el río Boquerón de igual manera el tramo con objetivo de calidad.

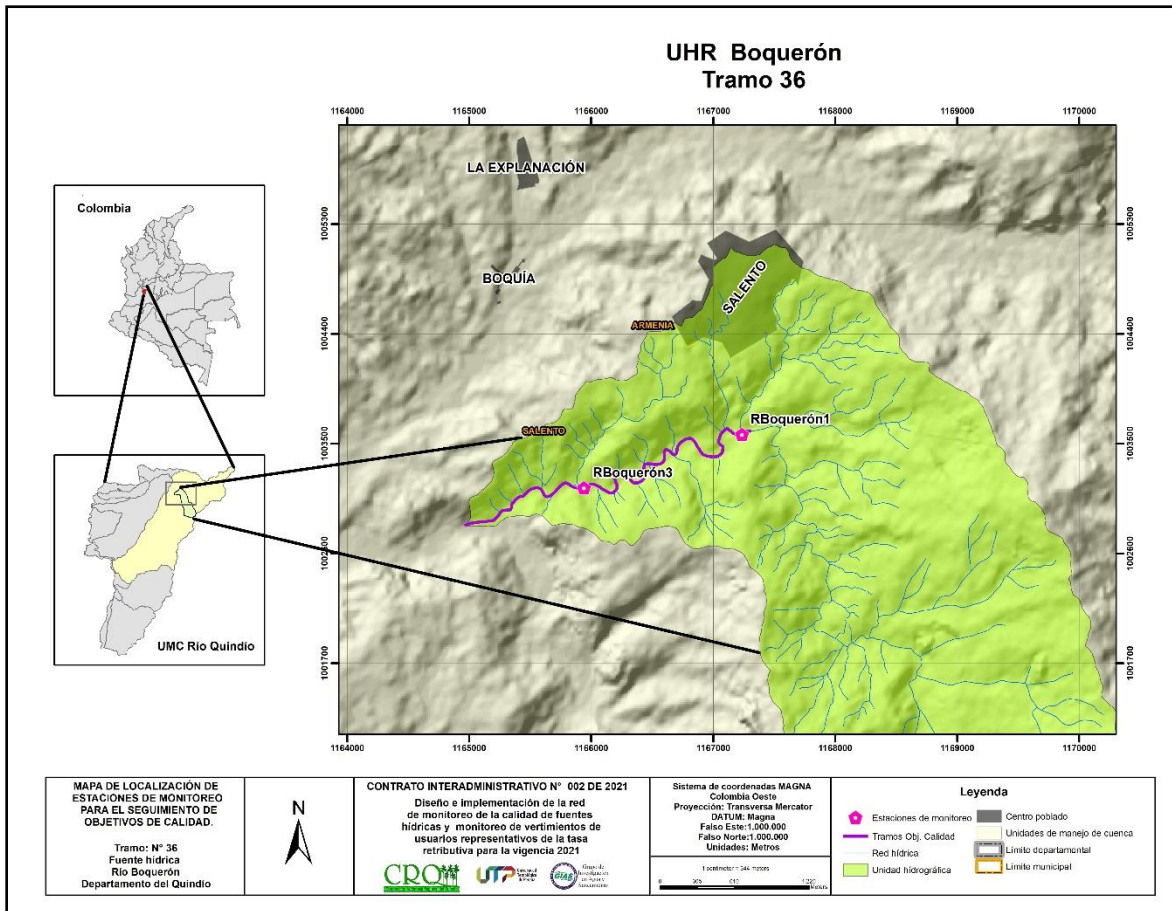


Figura 17. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Boquerón

En la Tabla 51 se presenta en detalle el nombre de la estación, las coordenadas de localización de las estaciones y sitio de muestreo.

Tabla 51. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Boquerón

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
36	Río Boquerón	RBoquerón 1	Inicio del tramo, antes de la confluencia con la quebrada El Mudo	Salento	Boquerón	- 75,570491	4,626928	31/07/2023	103-23
		RBoquerón 3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Navarco	Salento	Boquía	- 75,582154	4,622989	1/08/2023	104-23

3.15.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Boquerón

Los resultados obtenidos del ICA-IDEAM para el año 2023 en el tramo treinta y seis (36) del río Boquerón se encuentran en la clasificación de “Aceptable”. A continuación, se presenta la tabla con los cálculos de los subíndices y el ICA-IDEAM para todas las estaciones de monitoreo del río Boquerón (ver Tabla 52).

Tabla 52. Cálculo del ICA-IDEAM río Boquerón

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM					
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación			
			msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA											

36	Río Boquerón	RBoquerón1	1851	16,2	8,27	265,00	7,37	94,2937	10,00	7,80	1,50	0,100	15	0,1603	0,1694	0,1547	0,0050	0,1304	0,1020	0,7218	Acceptable
		RBoquerón3	1740	16,3	7,99	279,00	7,11	89,9519	10,00	4,00	1,40	0,100	14	0,1529	0,1700	0,1547	0,0000	0,1500	0,1020	0,7296	Acceptable

3.15.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Boquerón

A partir de la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual define los usos para consumo humano y doméstico (desinfección y tratamiento convencional), uso agrícola con restricciones y uso recreativo con contacto primario para el tramo treinta y seis (36).

Se obtiene un cumplimiento total de los valores límites permisibles de todos los parámetros medidos en las estaciones Boquerón1 y R Boquerón4 (Tabla 53).

Tabla 53. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Boquerón

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Río Boquerón (tramo36)		
		RBoquerón1	RBoquerón3	
pH	pH (UpH)	8,27	7,99	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<20,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<25,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	7,8	<4,0	<30,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	5,6	1,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,079	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	9,3*10 ²	2,4*10 ³	<35.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	2,4*10 ³	Análisis y reporte

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Río Boquerón (tramo36)		
		RBoquerón1	RBoquerón3	
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	7,37	7,11	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.16. Unidad hidrográfica Rio Roble

El cauce principal del río Roble nace al noreste del municipio de Circasia a los 2137 m.s.n.m. en la vereda El Roble con coordenadas latitud 1008889,55 y longitud 1163816,35 y desemboca sobre el Río La Vieja a 1235 m.s.n.m. al suroeste del municipio de Quimbaya, en la vereda La Española entre las coordenadas latitud 997825,66 y longitud 1134254,87 (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 18 muestra la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo, con los respectivos tramos con objetivos de calidad según la Resolución CRQ 1844 de 2020.

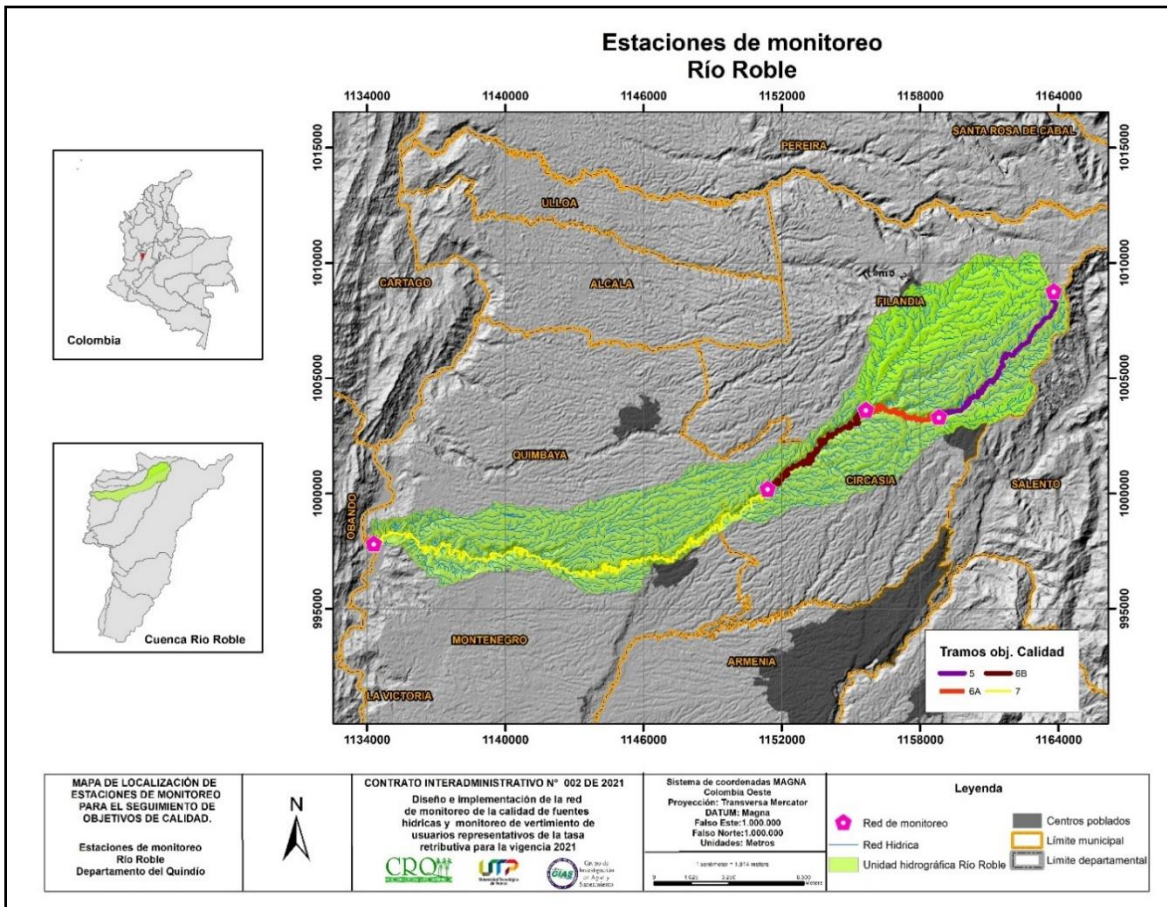


Figura 18. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Roble

La fuente superficial cuenta con cinco (5) estaciones de monitoreo de calidad que permiten evaluar las condiciones iniciales y finales de los tramos que cuentan con objetivos de calidad según la Resolución CRQ 1844 de 2020, las cuales se pueden identificar en la siguiente tabla (Tabla 54).

Tabla 54. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Roble

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
5	Río Roble	RRoble2	Estación antes de la confluencia con la quebrada Cajones	Circasia	Membrilla I	- 75,64633 6	4,62481 1	22/8/2023	115-23
6ª		RRoble3	Estación antes de la confluencia con la quebrada Portachuelo	Circasia	La Concha	- 75,67471 7	4,62765 3	2/8/2023	105-23
6b		RRoble4	Estación antes de la bocatoma del municipio de Montenegro	Circasia	Barcelona Baja	- 75,71336 7	4,59679 4		
7		RRoble5	Estación al final del tramo, antes de la desembocadura del río Roble en el río La Vieja	Quimbaya	La Española	- 75,86724 3	4,57555	22/08/2023	115-23

Observación: No se realiza la toma de muestra de RRoble1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual del muestreo del laboratorio de aguas.

3.16.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Roble

Se realizó el cálculo del ICA-IDEAM para las estaciones de monitoreo ubicadas sobre el río Roble, se evidenció que para las cuatro (4) estaciones de monitoreo se calculó un índice de calidad de agua de tipo Aceptable, en donde en la estación RRoble2 se presentó el mayor valor Ica con 0,8524, mientras que en la estación RRoble3 se presentó el menor valor de calidad con un valor de 0,7593, como se ilustra a continuación.

Tabla 55 Cálculo del ICA-IDEAM río Roble

Tramo		Tramo 5		Tramo 6a		Tramo 6b		Tramo 7	
Tramo		Río Roble							
Corriente hídrica		RRoble2		RRoble3		RRoble4		RRoble5	
Estación		msnm	Altitud	msnm	Altitud	msnm	Altitud	msnm	Altitud
Temperatura del gua		°C	1622	18,3	17,7	19,0	7,51	21,2	7,55
pH		UpH	7,71	7,8	7,71	7,51	7,8	7,55	7,71
Conductividad eléctrica		µs/cm	84,90	212,00	84,90	175,00	84,90	132,00	84,90
Oxígeno disuelto		mg/L	6,48	6,20	6,48	6,75	6,20	6,04	6,48
% de Saturación de oxígeno		%	83,285333	79,425023	83,285333	89,430567	79,425023	77,347154	83,285333
Demanda química de		mg/L	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	15,60	10,00
Sólidos suspendidos totales		mg/L	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	12,70	4,00
Nitrógeno total		mg/L	1,40	3,50	1,40	3,30	3,50	1,70	1,40
Fósforo total		mg/L	0,100	0,314	0,100	0,361	0,314	0,165	0,100
NT/PT		NA	14	11	14	9	11	10	14
Subíndices ICA		I _{%sat.}	0,1416	0,1350	0,1416	0,1520	0,1350	0,1315	0,1416
		I _{SST}	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1669	0,1700
		I _{DOO}	0,1547	0,1547	0,1547	0,1547	0,1547	0,1547	0,1547
		I _{CE}	0,1341	0,0476	0,1341	0,0754	0,0476	0,1051	0,1341
		I _{pH}	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500
		I _{NT/PT}	0,1020	0,1020	0,1020	0,0595	0,1020	0,1020	0,1020
ICA-IDEAM		ICA	0,8524	0,7593	0,8524	0,7616	0,7593	0,8102	0,8524
		CALIDAD	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

3.16.2. Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1844 de 2020 río Roble

A continuación, se establecerá el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos a mediano plazo para los tramos 5, 6^a, 6b y 7 del Río Roble según la Resolución CRQ 1844 de 2020. Por consiguiente, se realiza el comparativo de los objetivos de calidad con los datos obtenidos en la campaña de monitoreo para las cinco (5) estaciones del río Roble.

El tramo 5 tiene contemplado como uso potencial del agua: de preservación de flora y fauna, recreativo con contacto secundario, agrícola sin restricciones y pesca

Con respecto al tramo 6a el uso potencial definido en la Resolución es de: asimilación y transporte

El tramo 6b tiene contemplado como usos potenciales del agua definidos son: consumo humano y doméstico con solo desinfección, consumo humano y doméstico con tratamiento convencional y agrícola con restricciones.

El tramo 7 tiene contemplado como usos potenciales del agua definidos son: asimilación y transporte en los plazos corto y mediano, y uso pecuario, industrial (con restricción especial por parte de CRQ para la actividad de explotación manual de material de construcción y material de arrastre por tratarse de una actividad con contacto secundario y la calidad no lo permite) y estético en el largo plazo.

Se obtiene un cumplimiento total de los valores límites permisibles de todos los parámetros medidos en las estaciones RRoble2, RRoble3, RRoble4 y RRoble5 (tabla 56).

Observación: No se realiza la toma de muestra de RRoble1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual del muestreo del laboratorio de aguas.

Tabla 56. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020 río Roble

Parámetro (s)	Unidades	Resultados					Resolución 1844 de 2020 objetivos de calidad											
		Río Roble					Tramo 5			Tramo 6A			Tramo 6B			Tramo 7		
		RRoble1 (tramo 5)	RRoble2 (tramo 5)	RRoble3 (tramo 6A)	RRoble4 (tramo 6B)	RRoble5 (tramo 7)	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030
pH	pH (UpH)	NM	7,71	7,8	7,51	7,55	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	5,0-9,0	5,0-9,0	5,0-9,0	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	5,0-9,0*	5,0-9,0*	6,5-9,0*
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	<2,0	<2,0	<2,0	2,4	<5,0	<5,0	<5,0	<60,0	<60,0	<60,0	<30,0	<30,0	<30,0	<60,0	<60,0	<30,0
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	<10,0	<10,0	<10,0	15,6	<30,0	<30,0	<30,0	<180,0	<180,0	1<80,0	<90,0	<90,0	<90,0	<180,0	<180,0	<90,0
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	<4,0	<4,0	<4,0	12,7	<20,0	<20,0	<20,0	<1.000,0	<1.000,0	<1.000,0	<30,0	<30,0	<30,0	<1.000,0	<1.000,0	<1.000,0

Parámetro (s)	Unidades	Resultados					Resolución 1844 de 2020 objetivos de calidad												
		Río Roble					Tramo 5			Tramo 6A			Tramo 6B			Tramo 7			
		RRoble1 (tramo 5)	RRoble2 (tramo 5)	RRoble3 (tramo 6A)	RRoble4 (tramo 6B)	RRoble5 (tramo 7)	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030	
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	<1,0	2,2	1,4	<1,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	<0,01	0,051	0,1	0,023	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10,0	<10,0	<3,0
Fósforo Total	mg P - PO ₄ /L	NM	<0,1	0,314	0,361	0,165	<0,50	<0,50	<0,50	<10,0	<10,0	<10,0	<0,50	<0,50	<0,50	<10,0	<10,0	<10,0	<0,50
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	1,4*10 ³	1,4*10 ³	1,3*10 ³	2,4*10 ³	<5.000	<5.000	<5.000	<1.000.000	<1.000.000	<1.000.000	<1.000.000	<5.000	<5.000	<5.000	<1.000.000	<1.000.000	<20.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	1,8*10 ²	<1,8*10 ²	<1,8*10 ²	2,4*10 ³	<1.000	<1.000	<1.000	<200.000	<200.000	<200.000	<200.000	<1.000	<1.000	<1.000	<200.000	<200.000	<5.000
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	6,48	6,20	6,75	6,04	>5,00	>5,00	>5,00	-	-	-	>4,00	>4,00	>4,00	-	-	>2,00	

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.17. Unidad hidrográfica quebrada Portachuelo

La quebrada Portachuelo nace en el municipio de Filandia a 2132 m.s.n.m. en la vereda Cruces entre las coordenadas latitud 1009336,68 y longitud 1163432,92 y desemboca sobre el río Roble a 1014 m.s.n.m. en la vereda La Concha (Paso de los Aguadeños) con coordenadas latitud 1003609,74 y longitud 1155686,78 (proyección Magna Colombia Oeste EPSG 3115 (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 19 se muestra la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo, con los respectivos tramos con objetivos de calidad según la Resolución CRQ 1844 de 2020 para la quebrada Portachuelo.

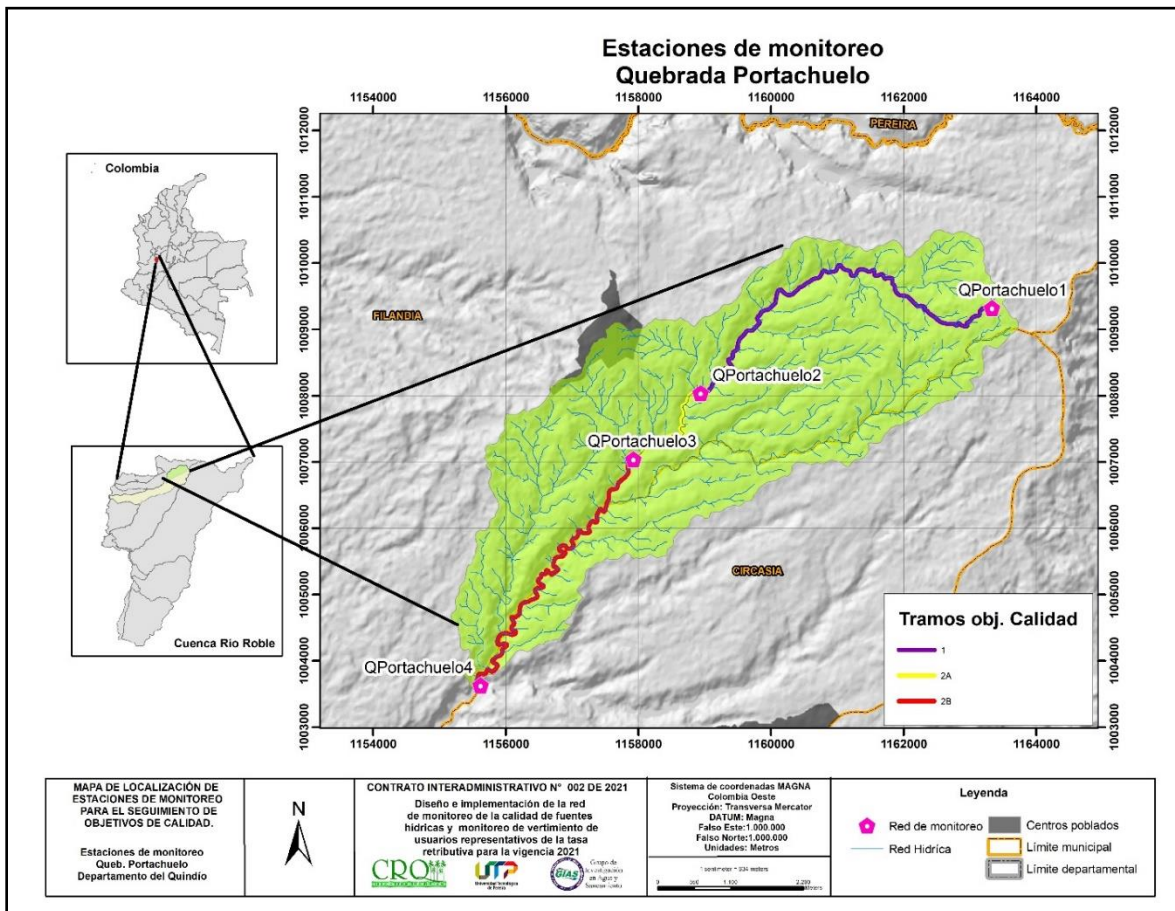


Figura 19. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Portachuelo

En la siguiente tabla (Tabla 57) se muestra las estaciones de monitoreo de la quebrada Portachuelo, georreferenciación y sitio de muestreo, que sirvieron como base para la evaluación de los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1844 de 2020 para la quebrada Portachuelo.

Tabla 57. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Portachuelo

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
1	Quebrada Portachuelo	QPortachuelo 2	Estación antes de la confluencia de la quebrada Chorro de las Madres	Filandia	Cruces	- 75,64516 9	4,66741 7	11/10/2023	140-23
2a		QPortachuelo 3	Estación Antes de la confluencia con la quebrada innominada receptora de vertimientos de Filandia	Filandia	Vergel	- 75,65431 1	4,65842 2	4/12/2023	178-23
2b		QPortachuelo 4	Estación al final del tramo, antes de la confluencia con el río Roble	Circasia	La Concha	- 75,67513 1	4,62764 2	2/8/2023	105-23

Observación: No se realiza la toma de muestra de QPortachuelo1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

3.17.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Portachuelo

Se estimó el ICA-IDEAM para las tres (3) estaciones de monitoreo de la quebrada Portachuelo obteniendo valores que se encuentran en la clasificación de Aceptable y No Medido, en donde se identifica que en la

estación de monitoreo QPortachuelo4 se presenta el menor valor del ICA con 0,8605¹. En la siguiente tabla se puede observar el valor del cálculo de los subíndices y valor del ICA para cada una de las estaciones (ver Tabla 58).

Tabla 58. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Portachuelo

Tramo	Tramo	Corriente hídrica	Estación	msnm	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM											
																I _{%sat.}	I _{SST}	I _{BDO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación									
Tramo 2b	Tramo 2a	Quebrada Portachuelo		Tramo 1	QPortachuelo4	QPortachuelo3	QPortachuelo2	1496	1687	1775	17,8	7,21	99,2	6,42	93,7805195	82,01852994	84,22999109	10,00	4,00	2,00	0,100	20	0,1594	0,1394	0,1432	0,1258	0,1500	0,1360	0,8605	0,8797	Acceptable	Acceptable
								18,4	18,7	17,8	18,7	7,57	68,3	6,20	10,00	<100,00	4,00	4,00	0,80	0,100	0,100	8	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	
								8,08	7,57	7,21	7,57	99,2	99,2	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								145,00	68,3	99,2	99,2	99,2	99,2	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								7,30	6,20	6,42	6,20	6,42	6,42	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								93,7805195	82,01852994	84,22999109	84,22999109	84,22999109	84,22999109	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								10,00	<100,00	10,00	10,00	10,00	10,00	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								1,60	0,80	2,00	2,00	2,00	2,00	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								16	8	20	20	20	20	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,1594	0,1394	0,1432	0,1432	0,1432	0,1432	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,1547	NM	0,1547	0,1547	0,1547	0,1547	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,0964	0,1432	0,1258	0,1258	0,1258	0,1258	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,1439	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,1360	0,0595	0,1360	0,1360	0,1360	0,1360	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								0,8605	NM	0,8797	0,8797	0,8797	0,8797	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	
								Acceptable	No Medido	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	6,42	10,00	<100,00	4,00	2,00	0,100	0,100	20	0,1700	0,1700	NM	0,1432	0,1500	0,0595	NM	No Medido	Acceptable	Acceptable	

3.17.2. Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1844 de 2020 quebrada Portachuelo

¹ Se determina como no medido, con ocasión a que por situaciones puntuales el laboratorio de aguas de CRQ utilizó una técnica analítica cuyo límite de cuantificación no permite determinar un valor de concentración adecuado de DQO para la medición del ICA.

Teniendo en cuenta los valores obtenidos en campo y laboratorio del monitoreo de calidad de la quebrada Portachuelo, se realiza la comparación con los valores permisibles establecidos en la Resolución CRQ 1844 de 2020 para el mediano plazo correspondiente al año 2022 y 2025 en la fuente superficial objeto de estudio, y se presentan como referencia los objetivos de calidad en el mediano y largo plazo.

Para el tramo 1 de la quebrada Portachuelo se estableció una categoría de uso asociada a la preservación de fauna y flora, recreativo con contacto secundario, agrícola sin restricciones y pesca, para todos los plazos fijados (años 2022, 2025 y 2030).

Con relación al tramo 2A se establecen los objetivos de calidad en el corto plazo con respecto al uso potencial de asimilación y transporte, para el mediano plazo se definió el uso relacionado con el consumo humano y doméstico con solo desinfección, consumo humano y doméstico con tratamiento convencional y agrícola con restricciones; y para el largo plazo, los usos potenciales de preservación de fauna y flora, recreativo con contacto secundario, agrícola sin restricciones y pesca.

En el caso del tramo 2B los usos potenciales establecidos fueron asimilación y transporte. Para los valores de referencia establecidos en el largo plazo se relacionan con el uso del agua pecuaria, industrial y estético.

Se obtiene un cumplimiento total de los valores límites permisibles de todos los parámetros medidos en las estaciones QPortachuelo2, QPortachuelo3 y QPortachuelo4 (tabla 59).

Observación: No se realiza la toma de muestra de QPortachuelo1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

Tabla 59. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020 quebrada Portachuelo

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1844 de 2020 objetivos de calidad								
		Quebrada Portachuelo				Tramo 1			Tramo 2A			Tramo 2B		
		QPortachuelo1 (tramo 1)	QPortachuelo2 (tramo 1)	QPortachuelo3 (tramo 2A)	QPortachuelo4 (tramo 2B)	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030
pH	pH (UpH)	NM	7,21	7,57	8,08	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	5,0-9,0	6,5-8,5	6,5-8,5	5,0-9,0	5,0-9,0	6,5-9,0*
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	<2,0	<2,0	<2,0	<5,00	<5,00	<5,00	<60,00	<30,0	<5,00	<60,00	<60,00	<30,0

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1844 de 2020 objetivos de calidad								
		Quebrada Portachuelo				Tramo 1			Tramo 2A			Tramo 2B		
		QPortachuelo1 (tramo 1)	QPortachuelo2 (tramo 1)	QPortachuelo3 (tramo 2A)	QPortachuelo4 (tramo 2B)	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	<10,0	<100	<10,0	<30,00	<30,00	<30,00	<180,00	<90,0	<30,00	<180,00	<180,00	<90,0
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	<4,0	<4,0	<4,0	<20,00	<20,00	<20,00	<1.000,00	<30,0	<20,00	<1.000,00	<1.000,00	<1.000,00
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	0,020	<0,01	<0,01	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	<4,0	<4,0	<4,0	<1,00	<1,00	<1,00	<10,00	<1,00	<1,00	<10,00	<10,00	<3,00
Fósforo Total	mg P -PO ₄ /L	NM	<0,1	<0,1	<0,1	0,50	0,50	0,50	10,00	0,50	0,50	10,00	10,00	0,50
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	6,42	6,20	7,30	5,00	5,00	5,00	-	4,00	5,00	-	-	2,00
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	7,8*10 ²	1,4*10 ³	1,1*10 ³	5.000	5.000	5.000	1.000.000	5.000	5.000	1.000.000	1.000.000	20.000

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1844 de 2020 objetivos de calidad									
		Quebrada Portachuelo				Tramo 1			Tramo 2A			Tramo 2B			
		QPortachuelo1 (tramo 1)	QPortachuelo2 (tramo 1)	QPortachuelo3 (tramo 2A)	QPortachuelo4 (tramo 2B)	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030	
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	7,8*10 ²	<1,8*10 ²	<1,8*10 ²	1.000	1.000	1.000	200.000	1.000	1.000	200.000	200.000	200.000	5.000

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.18. Unidad hidrográfica quebrada Cajones (Circasia)

La quebrada Cajones nace al oeste del municipio de Salento en la vereda El Agrado a 1938 m.s.n.m. con coordenadas latitud 1004672,21 y longitud 1162638,63 y desemboca sobre el Río Roble, al noroeste del casco urbano del municipio de Circasia a los 1661 m.s.n.m. en la vereda Membrillal entre las coordenadas latitud 1003297,08 y longitud 1158792,56 (proyección Magna Colombia Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 20 se muestra la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo, con los respectivos tramos con objetivos de calidad según la Resolución CRQ 1844 de 2020 para la quebrada Cajones (Circasia).

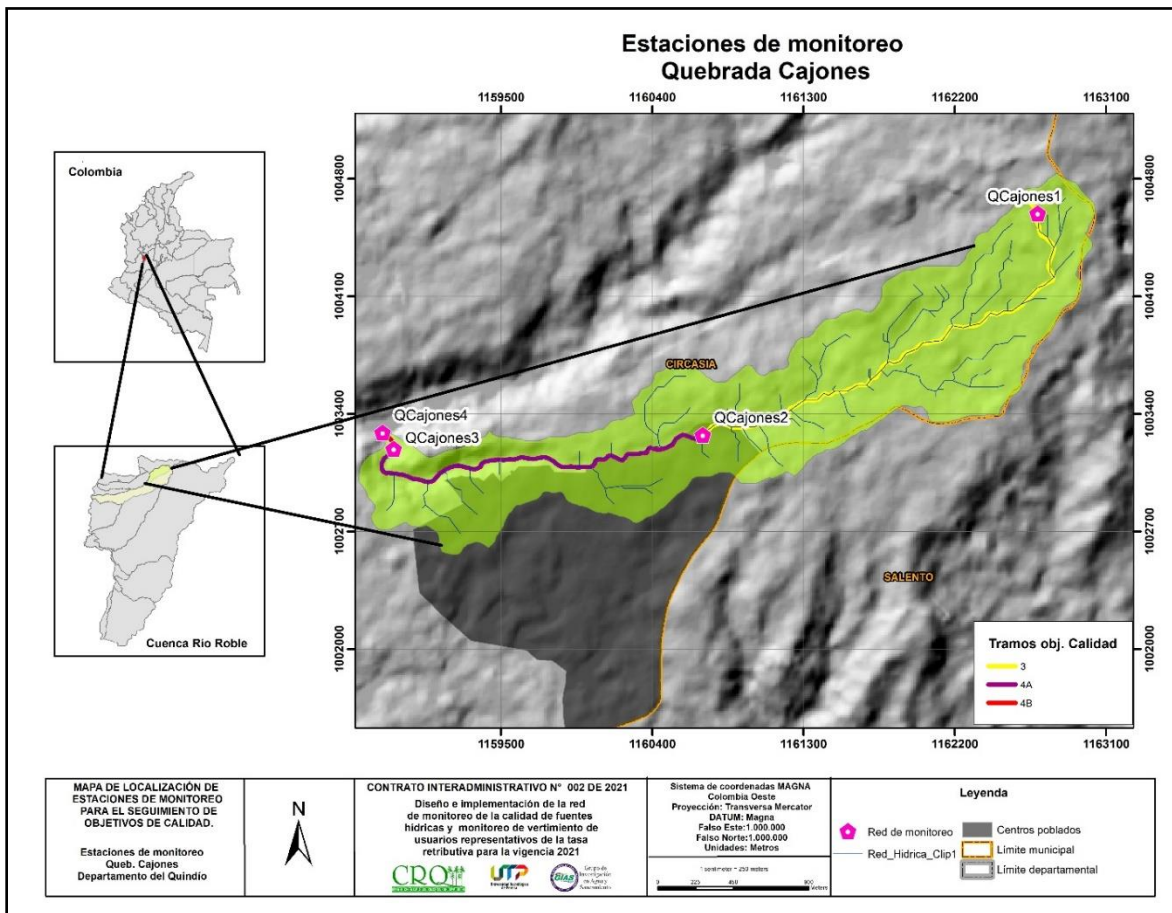


Figura 20. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Cajones (Circasia)

A continuación, se da a conocer las tres (3) estaciones de monitoreo que permiten evaluar las condiciones iniciales y finales de los tramos con objetivo de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1844 de 2020 para la quebrada Cajones (Tabla 60).

Tabla 60. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Cajones (Circasia)

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
3	Quebrada Cajones	QCajones 2	Aguas arriba del inicio del casco urbano de Circasia	Circasia	San Antonio	- 75,62937 2	4,62432 9	1/8/2023	104-23
4a		QCajones 3	Aguas arriba de la descarga municipal QCD_09	Circasia	Barcelona Alta	- 75,64594 6	4,62361 2	22/08/2023	115-23

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
4b		QCajones 4	Antes de la desembocadura de la quebrada Cajones en el río Roble	Circasia	Membrillal	- 75,64653 7	4,62449 2		

Observación: No se realiza toma de muestra de la estación QCajones1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

3.18.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Cajones (Circasia)

Se realizaron las estimaciones del ICA-IDEAM de la quebrada Cajones (Circasia) para tres (3) estaciones de monitoreo ubicados en el tramo entre el nacimiento, antes y después del casco urbano del municipio de Circasia, y antes de su desembocadura en el río Roble. A continuación, se muestra la tabla de los resultados del cálculo del ICA-IDEAM para las diferentes estaciones de monitoreo de la quebrada Cajones (Circasia) (ver Tabla 61).

Tabla 61. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Cajones (Circasia)

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SS}	I _{DOO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	CALIDAD
			msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
Tramo 3	Quebrada	QCajones2	1766	17,9	7,27	113,00	5,49	72,102	10,00	11,20	1,60	0,100	16	0,1226	0,1677	0,1547	0,1173	0,1500	0,1360	0,8483	Acceptable

Tramo	Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
															I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DBO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	CALIDAD
Tramo 4b	Tramo 4a		QCajones4	1622	18,2	7,81	281,00	6,63	86,117	21,80	8,10	5,80	0,359	16	0,1464	0,1693	0,1207	0,0000	0,1500	0,1360	0,7224	Acceptable
			QCajones3	1633	18,1	7,55	254,00	6,16	79,950	20,20	6,70	7,30	0,341	21	0,1359	0,1700	0,1207	0,0141	0,1500	0,0255	0,6162	Regular

3.18.2. Cumplimiento de los objetivos de calidad-Resolución 1844 de 2020 quebrada Cajones (Circasia)

Para la quebrada Cajones se verificó el cumplimiento de los objetivos de calidad según la Resolución CRQ 1844 de 2020 con los resultados de la campaña de monitoreo realizada el año 2023, donde se evaluó el cumplimiento de los valores de referencia fijados para el mediano plazo correspondiente al año 2025..

En lo relacionado con el tramo 3 es importante mencionar que la categoría de uso identificada para el tramo corresponde a preservación de fauna y flora, recreativo con contacto secundario, agrícola sin restricciones y pesca.

Para el caso del tramo 4A se estableció una categoría de uso de asimilación y transporte. No obstante, para los plazos mediano y largo, se adoptó la categoría de uso de preservación de fauna y flora, recreativo con contacto secundario, agrícola sin restricciones y pesca.

El tramo 4B se definió una categoría de uso de asimilación y transporte para todos los horizontes de tiempo.

Se observa de acuerdo a los monitoreos realizados a la fuente hídrica quebrada Cajones que para la estación de monitoreo QCajones3 se incumple el objetivo de calidad para el parámetro de DBO, coliformes totales y coliformes fecales (tabla 62).

Observación: No se realiza toma de muestra de la estación QCajones1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

Tabla 62. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1844 de 2020 quebrada Cajones

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1844 de 2020 objetivos de calidad								
		Quebrada Cajones				Tramo 3			Tramo 4A			Tramo 4B		
		Qcajones1 (tramo 3)	Qcajones2 (tramo 3)	Qcajones3 (tramo 4a)	Qcajones4 (tramo 4b)	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030
pH	pH (UpH)	NM	7,27	7,55	7,81	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	5,0-9,0	6,5-8,5	6,5-8,5	5,0-9,0	5,0-9,0	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	<2,0	12,2	10,8	<5,00	<5,00	<5,00	<60,00	<5,00	<5,00	<60,00	<60,00	<60,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	<10,0	20,2	21,8	<30,00	<30,00	<30,00	<180,00	<30,00	<30,00	<180,00	<180,00	<180,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	11,2	6,7	8,1	<20,00	<20,00	<20,00	<1.000,00	<20,00	<20,00	<1.000,00	<1.000,00	<1.000,00
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	0,010	0,091	0,101	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1844 de 2020 objetivos de calidad								
		Quebrada Cajones				Tramo 3			Tramo 4A			Tramo 4B		
		Qcajones1 (tramo 3)	Qcajones2 (tramo 3)	Qcajones3 (tramo 4a)	Qcajones4 (tramo 4b)	2022	2025	2030	2022	2025	2030	2022	2025	2030
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	<4,0	<4,0	<4,0	<1,00	<1,00	<1,00	<10,00	<1,00	<1,00	<10,00	<10,00	<10,00
Fósforo Total	mg P/L	NM	<0,1	0,341	0,359	<0,50	<0,50	<0,50	<10,00	<0,50	<0,50	<10,00	<10,00	<10,00
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	1,4*10 ³	1,4*10 ⁴	2,1*10 ⁴	<5.000,00	<5.000,00	<5.000,00	<1.000.000,00	<5.000,00	<5.000,00	<1.000.000,00	<1.000.000,00	<1.000.000,00
Coliformes fecales	NMP/100mL	NM	<1,8*10 ²	1,4*10 ⁴	1,1*10 ⁴	1.000,00	1.000,00	1.000,00	200.000,00	1.000,00	1.000,00	200.000,00	200.000,00	200.000,00
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	5,49	6,16	6,63	>5,00	>5,00	>5,00	-	>5,00	>5,00	-	-	-

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.19. Unidad hidrográfica quebrada Cristales

La quebrada Cristales está localizada entre los municipios de Armenia y La Tebaida, su nacimiento está ubicado en el casco urbano de la ciudad de Armenia en las coordenadas Magna SIRGAS Oeste latitud 991414,70 y longitud 1153950,62 (1462 m.s.n.m.), y desemboca en el río La Vieja al suroeste del municipio de La Tebaida en la vereda Pisamal en las coordenadas latitud 979720,04 y longitud 1136768,39 (1062 m.s.n.m.) (UniTolima y CRQ, 2019a). La quebrada Cristales cuenta con objetivos de calidad establecidos mediante la Resolución CRQ 1736 de 2020 para las cuatro (4) estaciones de monitoreo presentadas en la Figura 21

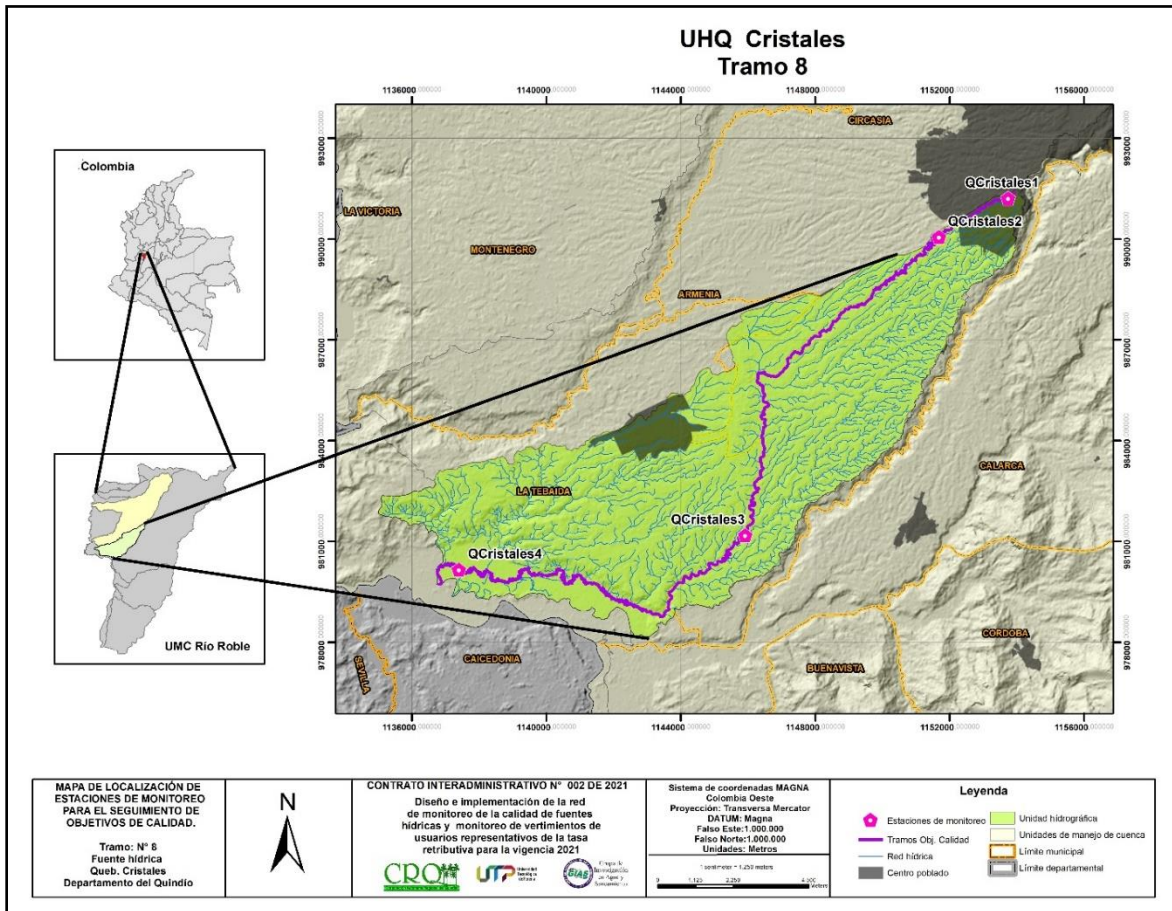


Figura 21. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Cristales

En la Tabla 63 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 63. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Cristales

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
8	Quebrada Cristales	QCristales 1	Inicio del tramo	Calarcá	Buenos Aires	-75,641325	4,543678	23/11/2023	174-23
		QCristales 2	Después del casco urbano de Armenia	Calarcá	La Bella	-75,687198	4,501972		
		QCristales 3	Punto sobre la quebrada Cristales	La Tebaida	Palo Negro	-75,762908	4,424906		
		QCristales 4	Final del tramo	La Tebaida	Pisamali	-75,83965	4,415792		

3.19.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Cristales

Se realizó el cálculo del ICA-IDEAM con base en los datos obtenidos en la campaña de monitoreo de la corriente hídrica en el año 2023, donde se calcularon los subíndices para la estimación del ICA en cada una de las estaciones de la quebrada Cristales (ver Tabla 64).

Tabla 64. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Cristales

Tramo		Corriente hídrica											Subíndices ICA						ICA-IDEAM					
8		Quebrada Cristales				msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA	I _{%sat.}	I _{SST}	I _{BOO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
		QCristales4	QCristales3	QCristales2	QCristales1																			
1061	1154	1340	1468	1468																				
21,7	21,2	21,1	21,3	21,3																				
7,24	7,54	6,60	7,25	7,25																				
290,00	215,00	590,00	479,00	479,00																				
4,93	6,35	1,46	3,99	3,99																				
64,275	82,892	19,452	54,205	54,205																				
<100,00	<100,00	207,00	<100,00	<100,00																				
47,90	32,60	50,50	7,00	7,00																				
2,90	3,20	19,10	9,30	9,30																				
0,240	0,117	1,200	0,340	0,340																				
12	27	16	27	27																				
0,1093	0,1409	0,0331	0,0921	0,0921																				
0,1490	0,1568	0,1476	0,1698	0,1698																				
NM	NM	0,0213	NM	NM																				
0,0000	0,0453	0,0000	0,0000	0,0000																				
0,1500	0,1500	0,1220	0,1500	0,1500																				
0,1020	0,0255	0,1360	0,0255	0,0255																				
NM	NM	0,4600	NM	NM																				
No Medido	No Medido	Mala	No Medido	No Medido																				

3.19.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Cristales

A partir de la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual define los usos para consumo humano y

² Se determina como no medido, con ocasión a que por situaciones puntuales el laboratorio de aguas de CRQ utilizó una técnica analítica cuyo límite de cuantificación no permite determinar un valor de concentración adecuado de DQO para la medición del ICA. Situación acaecida para 3 de las 4 estaciones muestreadas.

doméstico (desinfección y tratamiento convencional), uso agrícola con restricciones y uso recreativo con contacto primario para el tramo ocho (8).

En la tabla 65 se observa que en la estación de monitoreo QCristales1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto, en la estación de monitoreo QCristales2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes a los parámetros de DBO, DQO, SST, nitrógeno amoniacal, coliformes totales y oxígeno disuelto; último parámetro además para el que se sobrepasan los concentraciones deseadas en todas las demás estaciones monitoreadas, con excepción de la estación QCristales3.

Tabla 65. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Cristales

Parámetro (s)	Unidades	Resultados				Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Cristales (tramo 8)				
		QCristales1	QCristales2	QCristales3	QCristales4	
pH	pH (UpH)	7,25	6,60	7,54	7,24	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	7,7	177	2,3	4,8	<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<100	207	<100	<100	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	7,0	50,5	32,6	47,9	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	4,6	32	2,6	3,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,108	0,055	0,133	0,055	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	6,4	<4,0	<4,0	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,4*10 ³	1,3*10 ⁶	1,4*10 ³	1,1*10 ³	<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1,1*10 ³	9,1*10 ⁵	4,0*10 ²	6,8*10 ²	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	3,99	1,46	6,35	4,93	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.20. Unidad hidrográfica quebrada Santa Rita

La unidad hidrográfica de la quebrada Santa Rita está ubicada en el sector urbano de la ciudad de Armenia, su nacimiento está localizado en el punto entre la carrera 19 y la calle 50A del centro urbano con coordenadas Magna SIRGAS Oeste latitud 991664,69 y longitud 1153873,29 (1469 m.s.n.m.), y desemboca en el punto con coordenadas planas latitud 991235,97 y longitud 1152041,31 (1165 m.s.n.m.) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 22 se presentan las dos (2) estaciones de monitoreo ubicadas en la quebrada Santa Rita.

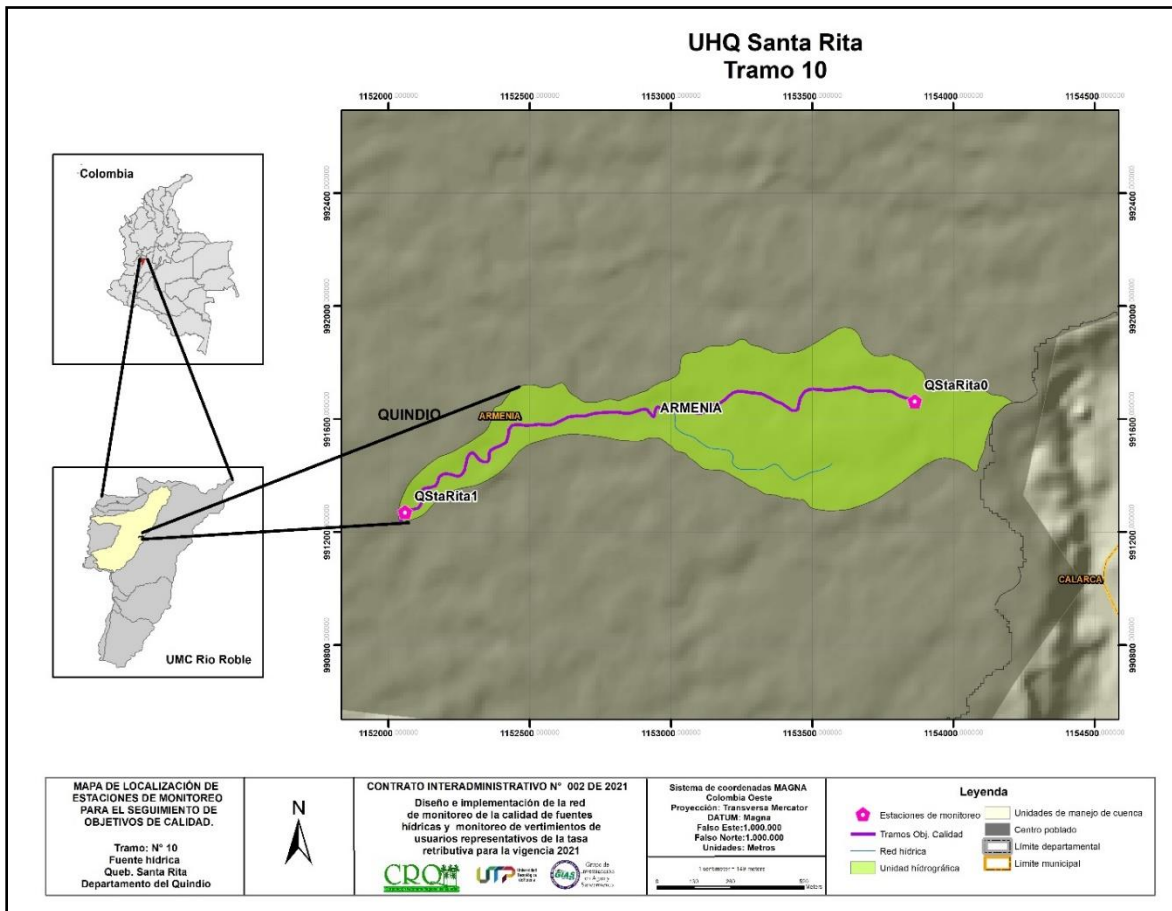


Figura 22. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Santa Rita

En la Tabla 66 se presenta en detalle el nombre de la estación, las coordenadas de localización de las estaciones y sitio de muestreo.

Tabla 66. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo quebrada Santa Rita

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
10	Quebrada Santa Rita	QStaRita1	Final del tramo	Armenia	Casco urbano	- 75,707441	4,515972	8/8/2023	108-23

Observación: No se realiza toma de muestra de la estación QStaRita0 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

3.20.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Santa Rita

Se obtuvo el valor del ICA-IDEAM para la estación de monitoreo ubicadas sobre la quebrada Santa Rita, dando como resultado una calificación “Regular”, donde se obtuvo un valor de 0,6172 para la estación QStaRitaE1. En la Tabla 67 se encuentran los valores de los cálculos de los subíndices y el valor resultante del índice de calidad para la estación de la quebrada Santa Rita.

Tabla 67. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Santa Rita

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH UpH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de oxígeno %	Demanda química de mg/L	Sólidos suspendidos mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
10	Quebrada Santa Rita	QStaRita1	1322	21,7	7,26	470,00	1,82	24,488	15,10	8,90	4,90	0,343	14	0,0416	0,1689	0,1547	0,0000	0,1500	0,1020	0,6172	Regular

3.20.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Santa Rita

Comparando los valores obtenidos en las jornadas de campo y laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual se define los usos correspondientes a consumo humano doméstico (desinfección y tratamiento convencional), agrícola con restricciones y recreativo con contacto primario para el tramo diez (10).

En la tabla 68 se observa que en la estación de monitoreo QStaRita1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, DQO y oxígeno disuelto.

Tabla 68. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Santa Rita

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Santa Rita (tramo10)		
		QStaRita0	QStaRita1	
pH	pH (UpH)	NM	7,26	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	5,1	<5,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	15,1	<10,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	8,9	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	NM	3,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	2,1	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	0,035	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NM	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	NM	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	NM	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	2,6*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	1,7*10 ³	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	1,82	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.21. Unidad hidrográfica quebrada Hojas Anchas

La unidad hidrográfica de la quebrada Hojas Anchas está localizada en el municipio de Circasia. Su nacimiento se encuentra hacia el oeste del casco urbano del municipio en las coordenadas Magna SIRGAS Oeste latitud 1002480,23 y longitud 1159118,92 a los 1772 m.s.n.m. y su desembocadura en el río Espejo a la altura de la vereda Santa Rita en las coordenadas planas latitud 994181,84 y longitud 1149915,63 a los 1294 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). La quebrada Hojas Anchas cuenta con tres (3) estaciones de monitoreo de calidad de agua (ver Figura 23).

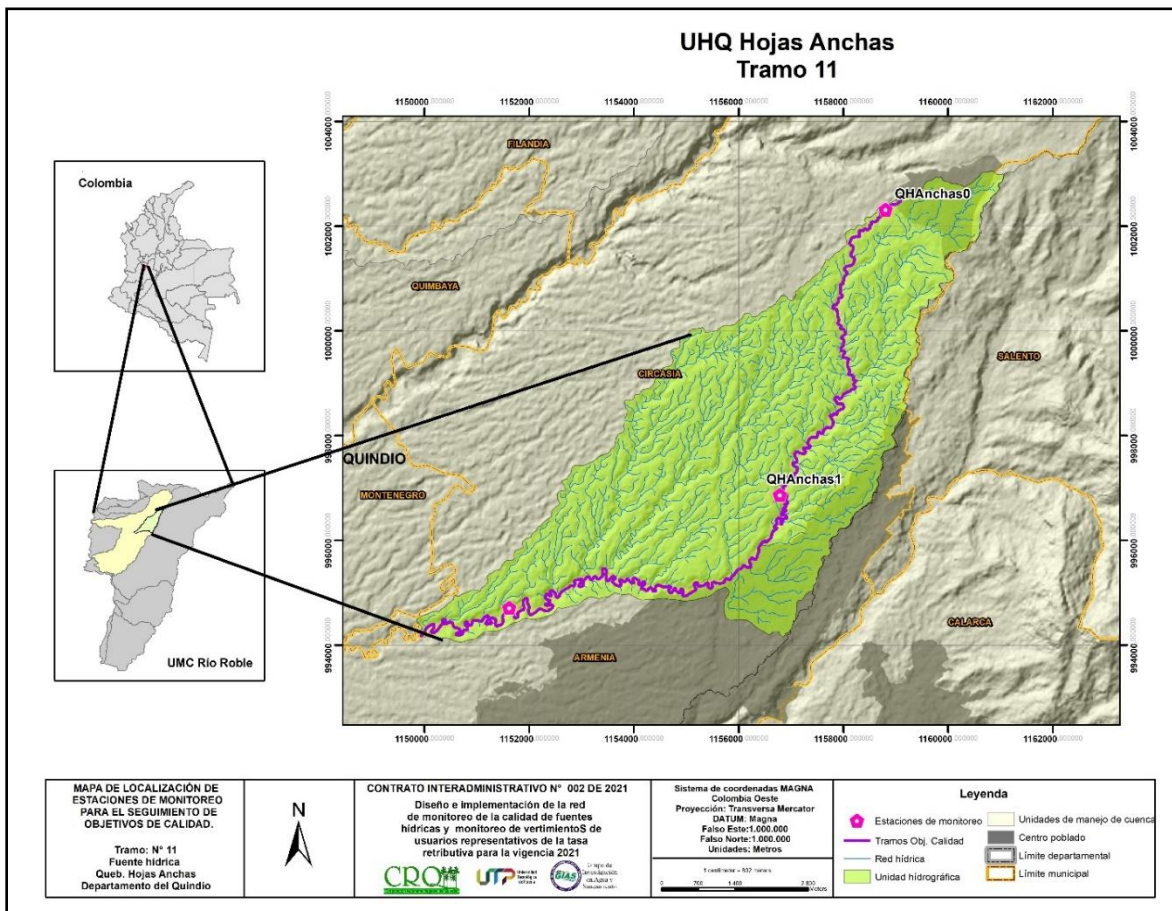


Figura 23. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Hojas Anchas

En la Tabla 69 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 69. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Hojas Anchas

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
11	Quebrada Hojas Anchas	QHAnchas 0	Inicio del tramo	Circasia	Barcelona Alta	-75,646465	4,615735	28/8/2023	118-23
		QHAnchas 1	Antes del casco urbano de Armenia	Circasia	Hojas Anchas	-75,66471	4,566515	30/10/2023	153-23
		QHAnchas 2	Antes de la confluencia con la quebrada Zanjón Hondo	Circasia	Villarazo	-75,711311	4,547103	8/8/2023	108-23

3.21.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Hojas Anchas

Con base en los resultados de la campaña de monitoreo realizada en las estaciones ubicadas sobre la quebrada Hojas Anchas, se estimó el ICA-IDEAM, donde dos (2) de las tres (3) estaciones de monitoreo obtuvieron una clasificación Aceptable y Regular. A continuación, se muestra que la estación QHAnchas0 obtuvo un valor de 0,7762, la estación QHAnchas1 un valor de 0,7462 y la estación QHAnchas2 un ICA de 0,5397 (ver Tabla 70).

Tabla 70. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Hojas Anchas

Tramo		Corriente hídrica										Subíndices ICA					ICA-IDEAM					
11	Quebrada Hojas Anchas	Estación		msnm	°C	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	I _{1/5sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NTPT}	ICA	Clasificación
		QHAnchas0	QHAnchas1	QHAnchas2	1713	18,6	6,74	69,00	5,19	68,730	10,00	4,50	1,00	0,100	10	0,1168	0,1711	0,1547	0,1428	0,1312	0,0595	0,7762
				1550	18,8	7,40	123,00	6,09	79,407	10,00	4,00	2,20	0,100	22	0,1350	0,1700	0,1547	0,1110	0,1500	0,0255	0,7462	Acceptable
				1321	20,5	7,58	582,00	4,79	62,909	33,60	5,60	15,80	0,173	91	0,1069	0,1705	0,0867	0,0000	0,1500	0,0255	0,5397	Regular

3.21.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Hojas Anchas

A partir de los valores obtenidos en campo y en laboratorio se realizó la comparación con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual se define los usos correspondientes a la navegación y transporte acuático para el tramo once (11).

En la tabla 71 se observa que en la estación de monitoreo QHAnchas1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de coliformes totales y en la estación de monitoreo QHAnchas2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DQO, nitrógeno amoniacal y oxígeno disuelto.

Tabla 71. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Hojas Anchas

Parámetro (s)	Unidades	Resultados			Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Anchas (tramo11)			
		QHAnchas0	QHAnchas1	QHAnchas2	
pH	pH (UpH)	6,74	7,40	7,58	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	3,7	<2,0	12,1	<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	33,6	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	4,5	<4,0	5,6	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,0	4,4	4,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,058	0,099	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	13	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	NR	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,1*10 ³	5,4*10 ⁴	2,0*10 ²	<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	4,7*10 ³	2,0*10 ²	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	5,19	6,09	4,79	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.22. Unidad hidrográfica quebrada Armenia

La quebrada Armenia es un tributario del río Espejo, y está localizada en la ciudad de Armenia. Nace en el sector urbano en las coordenadas Magna SIRGAS Oeste latitud 993142,16 y longitud 1154864,34 y desemboca en el río Espejo al noroeste del municipio en la vereda La Patria en el punto ubicado en las coordenadas planas latitud 993800,48 y longitud 1148344,84 (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 24 se puede observar la ubicación de la estación de monitoreo para la evaluación de la calidad del tramo con objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020.

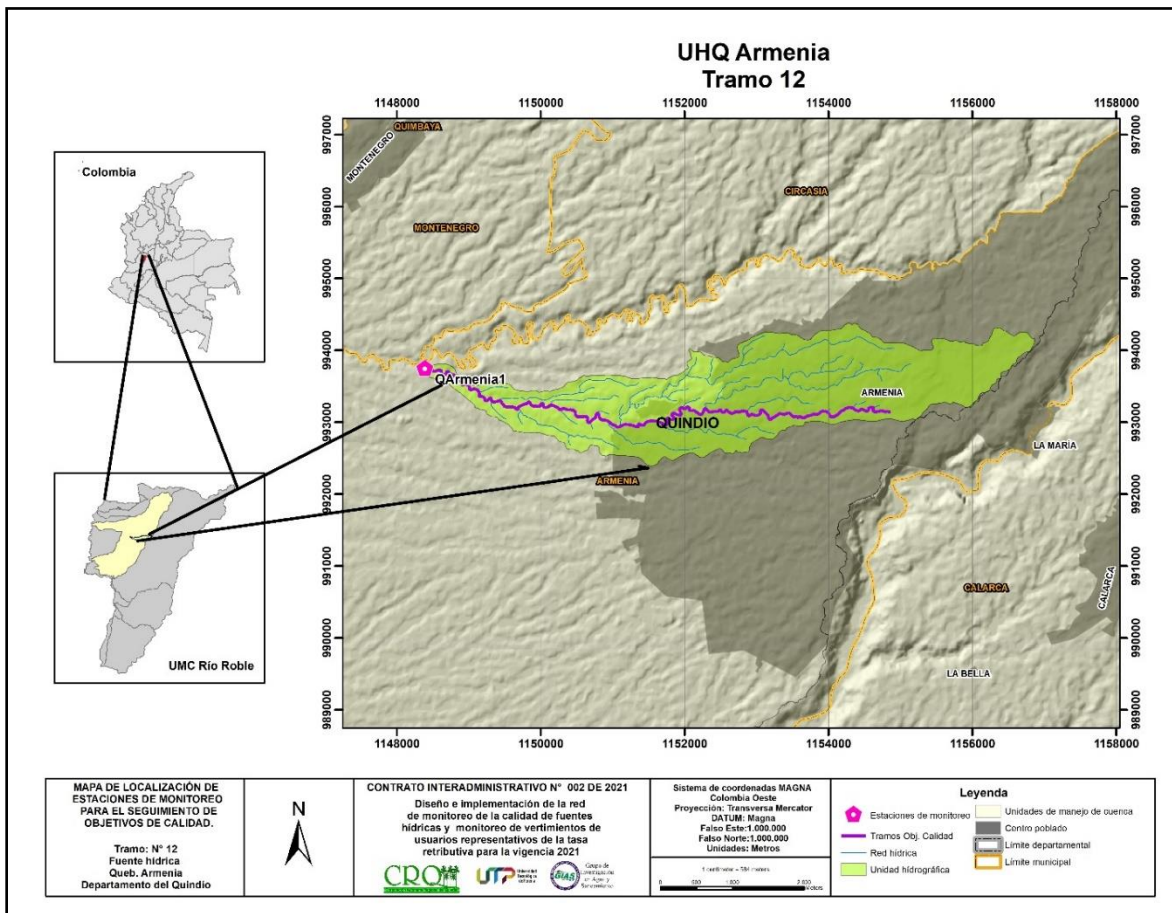


Figura 24. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Armenia

En la Tabla 72 se presenta en detalle la localización de la estación de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 72. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Armenia

Tramo	Fuente Hídrica	Nombre estación de Monitoreo	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
12	Quebrada Armenia	QArmenia 1	Final del tramo, antes de la desembocadura al Río Espejo	Armenia	La Patria	- 75,740476	4,538498	2/8/2023	105-23

3.22.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM)) quebrada Armenia

En la siguiente tabla se presentan el resultado del cálculo del ICA-IDEAM para la campaña de monitoreo de la calidad de la quebrada Armenia realizada en el año 2023, donde se muestra los subíndices y la clasificación del ICA para la estación de la quebrada Armenia el cual dio un valor de 0,5180 (ver Tabla 73).

Tabla 73. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Armenia

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de	Sólidos suspendidos	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
			msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
12	Quebrada Armenia	QArmenia1	1255	21,5	7,61	929,00	3,76	49,983	37,70	5,10	31,00	0,904	34	0,0850	0,1708	0,0867	0,0000	0,1500	0,0255	0,5180	REGULAR

3.22.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Armenia

Dada la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio frente a los objetivos de calidad establecidos en la Resolución 1736 CRQ de 2020, en la cual se define los usos del tramo doce (12) para la preservación de flora y fauna, uso agrícola sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre.

En la tabla 74 se observa que en la estación de monitoreo QArmenia1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, DQO, nitrógeno amoniacal, coliformes totales y oxígeno disuelto.

Tabla 74. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Armenia

Parámetro (s)	Unidades	Resultados	
		Quebrada El Armenia (tramo12)	Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		QArmenia1	
pH	pH (UpH)	7,61	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	28,9	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	37,7	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	5,1	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,4	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,435	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	16,9	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	6,1*10 ⁵	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ⁵	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	3,76	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.23. Unidad hidrográfica quebrada La Camelia

La unidad hidrográfica de la quebrada La Camelia está localizada en el municipio de Armenia, su cauce principal nace por la confluencia de las quebradas Las Yeguas y Zuldemayda a los 1343 m.s.n.m, y desemboca al río Espejo en la zona noroeste del municipio en la vereda la India sobre los 1219 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). Los objetivos de calidad para esta corriente hídrica se establecieron mediante Resolución CRQ 1736 de 2020.

En la siguiente figura (Figura 25) se muestra la georreferenciación de las estaciones de monitoreo de la calidad de la quebrada La Camelia.

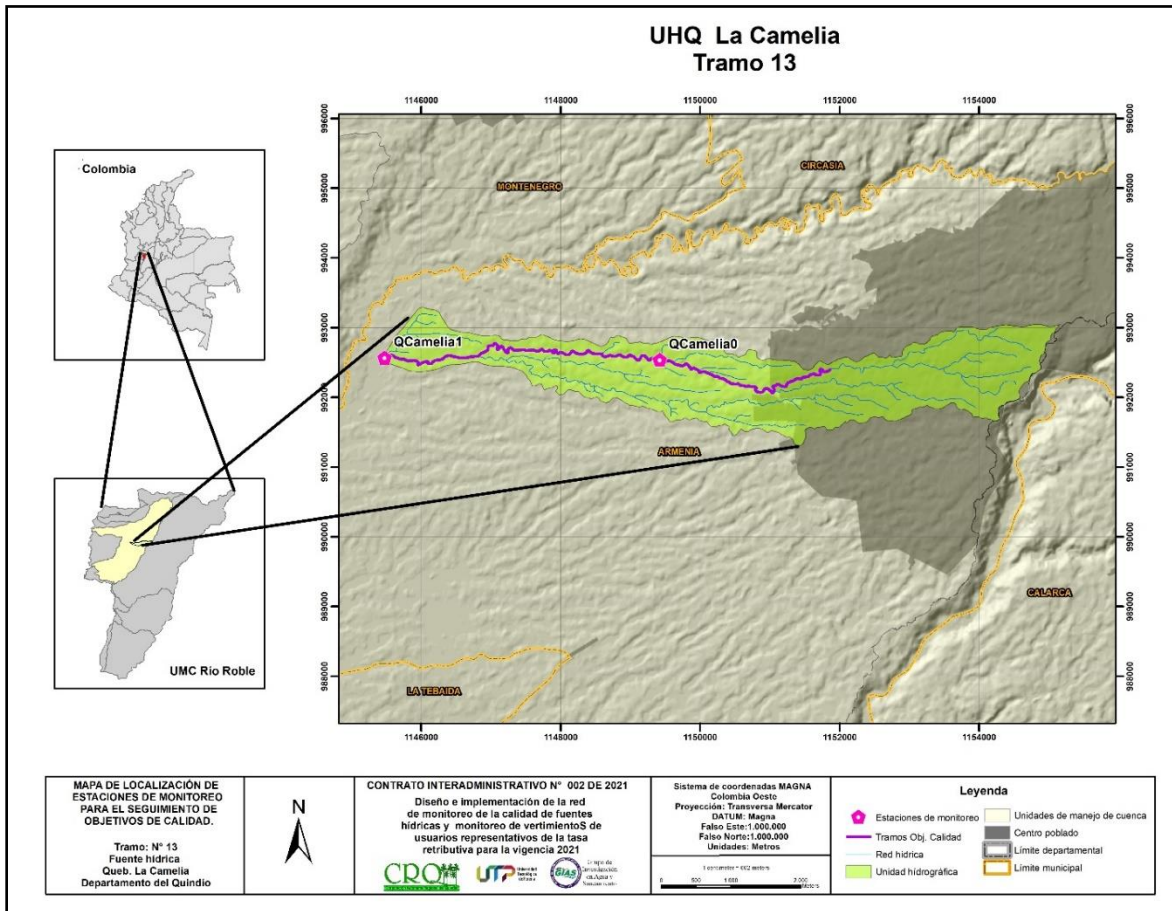


Figura 25. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Camelia

En la Tabla 75 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 75. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Camelia

Tramo	Fuente Hidrica	Nombre estación de Monitoreo	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
13	Quebrada La Camelia	QCamelia 0	Después del casco urbano de Armenia	Armenia	Pantanillo	75,731164	4,5275	8/8/2023	108-23
		QCamelia 1	Final del tramo, antes de la desembocadura al Río Espejo	Armenia	La India	75,766706	4,527831	10/11/2023	162-23

3.23.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Camelia

Se realizó la estimación del ICA-IDEAM para las estaciones de monitoreo sobre la quebrada La Camelia, la estación QCamelia0 (E1) ubicada posterior al casco urbano de la ciudad de Armenia se encuentra en la clasificación Mala, la cual presenta un cambio para la estación QCamelia1 (E2), a pesar de presentar una tendencia al aumento en el valor del índice debido a la reducción del valor en los parámetros de DQO, conductividad eléctrica y sólidos suspendidos totales (ver Tabla 76).

Tabla 76. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Camelia

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH UpH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de oxígeno %	Demanda química de mg/L	Sólidos suspendidos mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SS} T	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
13	Quebrada La Camelia	QCamelia0	1291	22,4	7,56	997,00	3,09	41,998	51,00	5,30	39,00	39,000	1	0,0982	0,1707	0,0442	0,0000	0,1500	0,0255	0,4618	Mala
		QCamelia1	1208	22,2	7,23	398,00	4,31	57,767	10,00	11,30	8,30	0,354	23	0,0982	0,1676	0,1547	0,0000	0,1500	0,0255	0,5960	Regular

3.24. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Camelia

Se llevó a cabo la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio frente a los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual se define los usos para el tramo trece (13), correspondientes a preservación de flora y fauna, uso agrícola sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre.

En la tabla 77 se observa que en la estación de monitoreo QCamelia0 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, DQO, nitrógeno amoniacal y oxígeno disuelto, en la estación de monitoreo QCamelia1 se incumplen los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de nitrógeno amoniacal y oxígeno disuelto.

Tabla 77. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Camelia

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Camelia (tramo13)		
		QCamelia0	QCamelia1	
pH	pH (UpH)	7,56	7,23	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	38,5	5,4	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	51,0	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	5,3	11,3	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	16,0	7,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,325	<10,00
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	28,0	4,5	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	<1,8*10 ³	2,4*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ³	2,4*10 ³	Análisis y Reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	3,09	4,31	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.25. Unidad hidrográfica quebrada Los Quindos

La quebrada Los Quindos nace en la zona urbana de la ciudad de Armenia en las coordenadas Magna SIRGAS Oeste latitud 991821,56 y longitud 1152703,32 y es tributaria de la quebrada La Orlanda. Su desembocadura se ubica en la vereda Puerto Espejo en las coordenadas planas latitud 991792,52 y longitud 1150073,14 (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 26 se muestra la localización geográfica de la quebrada Los Quindos y la estación de monitoreo de la calidad.

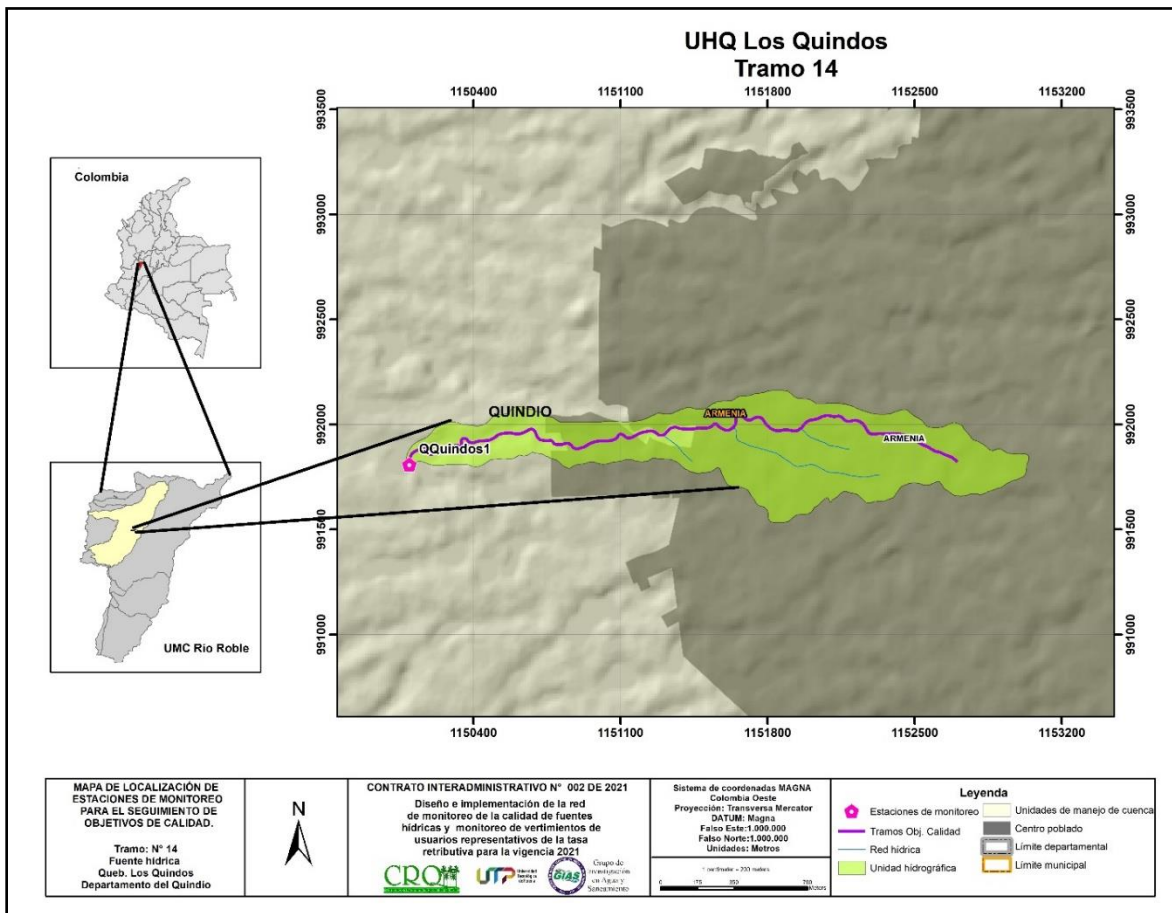


Figura 26. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Los Quindos

En la Tabla 78 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 78. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Los Quindos

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
14	Quebrada Los Quindos	QQuindos 1	Final del tramo, antes de la confluencia con la quebrada Orlanda	Armenia	Puerto Espejo	- 75,72511 5	4,52086 5	28/8/2023	118-23

3.25.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Los Quindos

Se realizó el análisis del índice de calidad de agua (ICA-IDEAM) para la quebrada Los Quindos a partir de los resultados del monitoreo calidad año 2023, observado en la siguiente tabla (Tabla 79) los resultados de los subíndices para la sumatoria del ICA y su clasificación para cada una de las estaciones monitoreadas.

Tabla 79. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Los Quindos

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Subíndices ICA													ICA-IDEAM					
			msnm	°C	pH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA	I _{%sat.}	I _{SS} T	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
14	Quebrada Los Quindos	QQuindos1	1298	22,2	7,45	772,00	3,44	46,610	17,30	9,10	16,30	0,724	23	0,0792	0,1688	0,1547	0,0000	0,1500	0,0255	0,5782	Regular

3.25.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Los Quindos

Se realizó la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio frente a los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual se define usos para el tramo catorce (14) para la preservación de flora y fauna, uso agrícola sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial: explotación manual de material de construcción y material de arrastre.

En la tabla 80 se observa que en la estación de monitoreo QQuindos1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DQO, nitrógeno amoniacal y oxígeno disuelto.

Tabla 80. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Los Quindos

Parámetro (s)	Unidades	Resultados	Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Quindos (tramo14)	
		QQQuindos1	
pH	pH (UpH)	7,45	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	6,2	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	17,3	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	9,1	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,8	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,350	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	11	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,1*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	6,8*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	3,44	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.26. Unidad hidrográfica río Espejo

El río Espejo es un tributario del río La Vieja que nace a los 1294 m.s.n.m. por la confluencia de las quebradas Hojas Anchas y Zanjón en la vereda La Patria, y desemboca a la altura de la vereda San Pablo en el municipio de Montenegro (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad según Resolución CRQ 1736 de 2020 en el río Espejo está comprendido desde la estación REspejo1_S2 ubicada antes de la confluencia con la quebrada Armenia hasta la estación REspejo5 antes de la desembocadura en el río La Vieja. En la Figura 27 se puede observar la ubicación de las estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad en el Tramo 15 ubicado sobre el río Espejo.

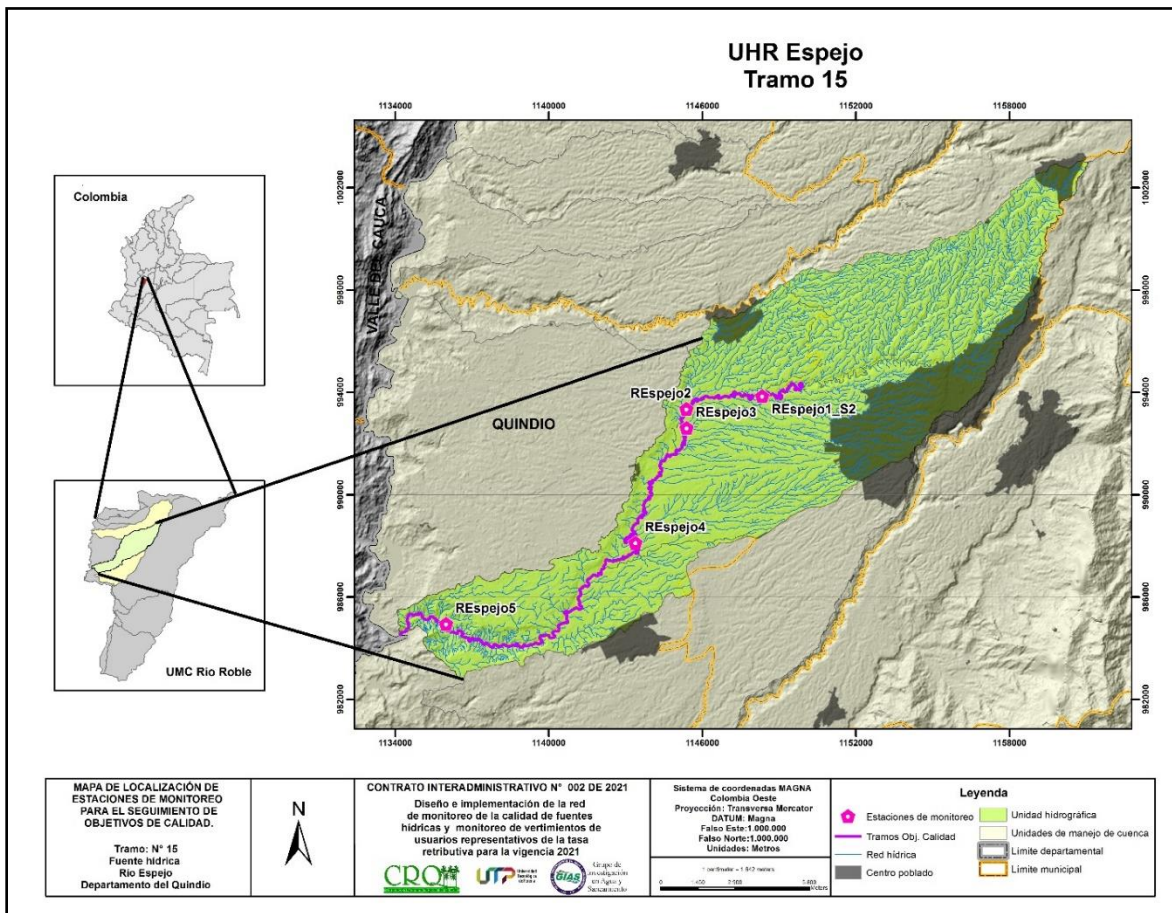


Figura 27. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Espejo

En la Tabla 81 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 81. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo río Espejo

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
15	Río Espejo	REspejo1_S2	Inicio del tramo, antes de la confluencia con la	Montenegro	Santa Rita	75,740871	4,539393	2/8/2023	105-23

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
			quebrada Armenia						
		REspejo2	Antes de la confluencia con la quebrada Cajones (Montenegro)	Montenegro	Risaralda	- 75,76757 4	4,53496 4	24/10/2023	147-23
		REspejo3	Antes de la confluencia con la quebrada La Camelia	Armenia	Pueblo Tapao	- 75,76747 1	4,52822 2	10/11/2023	162-23
		REspejo4	Antes de la confluencia con la quebrada El Reposo	Montenegro	Platanillal	- 75,78556 3	4,48768 9	30/11/2023	176-23
		REspejo5	Final del tramo, antes de la desembocadura al Río La Vieja	Montenegro	Guaico	- 75,85227 3	4,45918 3	4/12/2023	

3.26.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Espejo

Se realizó el cálculo de los índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) para el río Espejo teniendo en cuenta los resultados del monitoreo año 2023. En la Tabla 82 se observa el resultado del análisis del ICA-IDEAM para las distintas estaciones de monitoreo, encontrando el mayor valor en la estación REspejo1_S2 ubicada al inicio del tramo antes de la desembocadura de la quebrada Armenia con un valor de 0,6871 y el menor valor se presentó en la estación REspejo2 con un índice de calidad de 0,4408, obteniendo una clasificación de Mala, donde el parámetro de sólidos suspendidos totales influyo en el bajo índice de calidad. Las demás estaciones se ubicaron en el rango de 0,60 a 0,68 ubicándose en la clasificación de Regular.

Tabla 82. Cálculo del ICA-IDEAM río Espejo

Tramo		Río Espejo										Subíndices ICA							ICA-IDEAM																																																																										
Corriente hídrica		Estación		Altitud		Temperatura del agua		pH		Conductividad eléctrica		Oxígeno disuelto		% de Saturación de		Demanda química de		Sólidos suspendidos		Nitrógeno total		Fósforo total		NT/PT		ICA		Clasificación																																																																	
		msnm		°C		UpH		µs/cm		mg/L		%		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		NA		I _{%sat.}		I _{SST}		I _{DQO}		I _{CE}		I _{pH}		I _{NT/PT}		ICA		Clasificación																																																					
15		REspejo5	REspejo4	REspejo3	REspejo2	REspejo1_S2	1060	1195	1241	1224	1255	22,2	21,5	21,3	22,2	21,4	7,35	6,77	6,87	7,05	7,23	267,00	288,00	208,00	347,00	392,00	6,15	3,59	4,63	2,83	4,90	80,970	47,379	61,200	38,004	65,008	100,00	100,00	13,10	46,60	14,90	10,40	10,00	21,40	33,10	6,80	4,90	10,80	0,260	0,283	0,224	0,154	0,757	19	20	28	66	14	0,1376	0,0805	0,1040	0,0646	0,1105	0,1681	0,1683	0,1625	0,1565	0,1699	NIM	NIM	0,1547	0,0442	0,1547	0,0000	0,0000	0,1500	0,1500	0,1360	0,1360	0,0255	0,0255	0,1020	NIM	NM	0,6378	0,4408	0,6871	No Medido	³ No Medido	Regular	Mala	Regular	Regular

3.2.6.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Espejo

³ Se determina como no medido, con ocasión a que por situaciones puntuales el laboratorio de aguas de CRQ utilizó una técnica analítica cuyo límite de cuantificación no permite determinar un valor de concentración adecuado de DQO para la medición del ICA. Situación acaecida para 2 de las 4 estaciones muestreadas.

A partir de los valores obtenidos en campo y en laboratorio se realiza la comparación con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual se define los usos para el tramo quince (15) correspondientes a navegación y transporte acuático.

En la tabla 83 se observa que en la estación de monitoreo REspejo2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DQO y en las estaciones de monitoreo REspejo3 y REspejo4 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 83. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Espejo

Parámetro (s)	Unidades	Resultados					Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Río Espejo (tramo15)					
		REspejo1_S2	REspejo2	REspejo3	REspejo4	REspejo5	
pH	pH (UpH)	7,23	7,05	6,87	6,77	7,35	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	2,8	26,3	7,9	6,7	3,4	<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	9,3	46,6	13,1	<100	<100	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	33,1	21,4	10,0	10,4	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,0	11,0	3,2	5,6	2,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	1,8	1,3	1,8	3,1	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,024	0,155	0,335	0,312	0,362	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	NR	<0,05	<0,05	<0,05	<0,100
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,200
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	NM	NM	<0,010
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,100
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	2,4*10 ³	2,4*10 ³	2,0*10 ³	1,7*10 ³	<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	2,4*10 ³	2,4*10 ³	1,1*10 ³	1,1*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,9	2,83	4,63	3,59	6,15	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.27. Unidad hidrográfica quebrada Cajones (Montenegro)

La quebrada Cajones Montenegro nace en el municipio de Circasia en la vereda Piamonte a los 1561 m.s.n.m. en las coordenadas con proyección Magna SIRGAS Oeste latitud 999327,37 y longitud 1153842,89 y desemboca sobre la quebrada La Soledad (quebrada La Arabia) en la vereda Risaralda del municipio de Montenegro a los 1236 m.s.n.m. en el punto con coordenadas planas latitud 994216,60 y longitud 1145628,95 (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 28 se muestra las estaciones de monitoreo ubicados sobre la quebrada Cajones Montenegro.

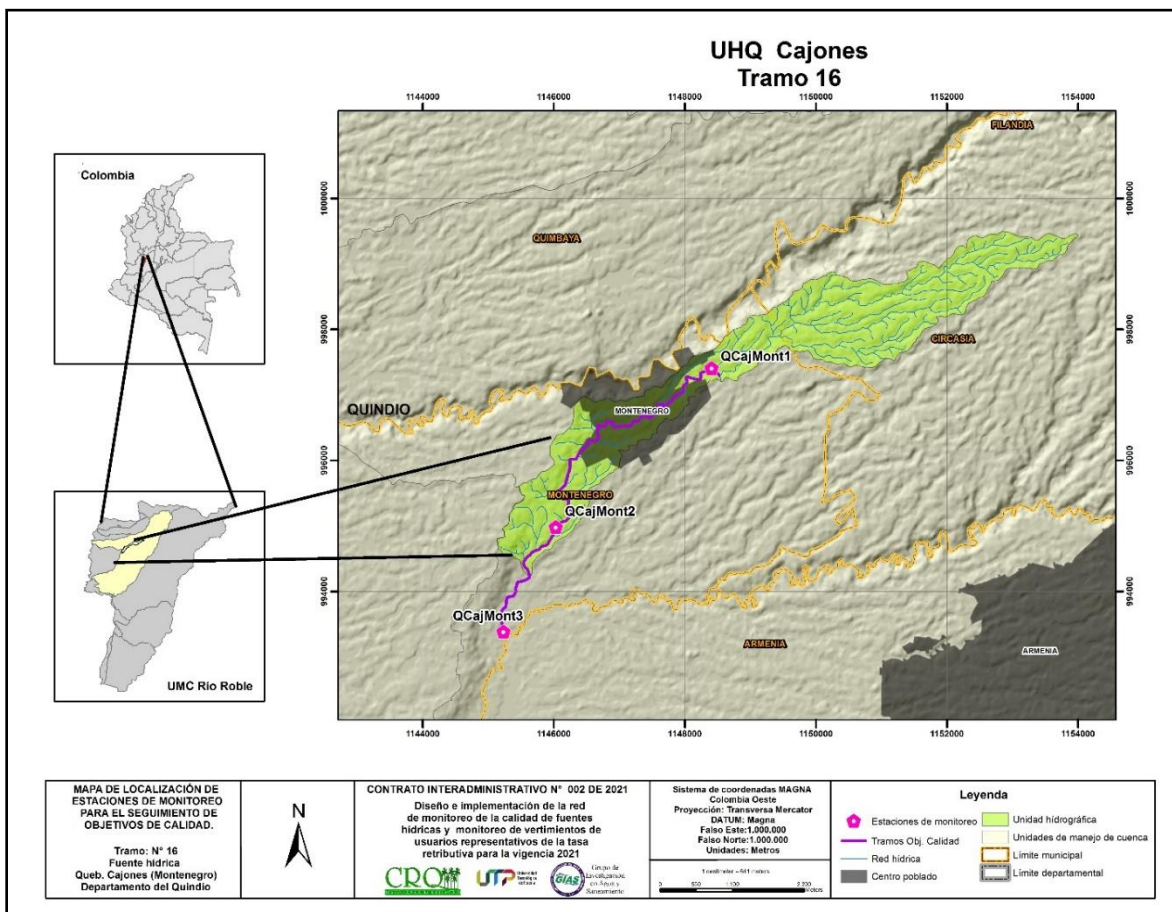


Figura 28. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Cajones (Montenegro)

En la siguiente tabla (Tabla 84) se muestra en detalle el sitio de muestreo, la localización de las estaciones de monitoreo y el nombre de la estación.

Tabla 84. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Cajones (Montenegro)

Tramo	Fuente Hídrica	Nombre estación de Monitoreo	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
16	Quebrada Cajones	QCajMont 1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Montenegro	Montenegro	La Cabaña	- 75,74021 1	4,57157 5	24/10/2023	147-23
		QCajMont 2	Después del casco urbano de Montenegro	Montenegro	Baraya	- 75,76167 5	4,54966 3		
		QCajMont 3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Espejo	Montenegro	Baraya	- 75,76890 4	4,53524 1		

3.27.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Cajones (Montenegro)

La estimación del ICA-IDEAM para la quebrada Cajones (Montenegro) se realizó para los tres (3) estaciones de monitoreo ubicadas entre las zonas aguas arriba del municipio de Montenegro y antes de su desembocadura en el río Espejo, pasando por el casco urbano de Montenegro. Para todos los puntos se obtuvieron valores ubicados en el rango de Aceptable y Regular. En la siguiente tabla (Tabla 85) se puede observar los resultados de los subíndices del ICA-IDEAM y la clasificación para cada una de las estaciones de la quebrada Cajones (Montenegro).

Tabla 86. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Cajones (Montenegro)

Parámetro (s)	Unidades	Resultados			Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Cajones Montenegro (tramo16)			
		QCajMont1	QCajMont2	QCajMont3	
pH	pH (UpH)	7,46	7,34	7,21	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	17,5	10,6	<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	32,9	19,5	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	16,4	4,4	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	4,2	10,0	8,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	1,6	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,018	0,056	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	7,8	7,4	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NR	NR	NR	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,7*10 ⁴	2,4*10 ³	2,4*10 ³	<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1,1*10 ⁴	2,4*10 ³	2,4*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,06	3,31	5,88	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.28. Unidad hidrográfica quebrada La Tulia

Esta unidad hidrográfica está ubicada en el municipio de La Tebaida, su corriente principal nace hacia la zona sureste del casco urbano del municipio a los 1223 m.s.n.m. en las coordenadas Magna SIRGAS Oeste latitud 984036,30 y longitud 1143789,26 y desemboca en la quebrada La Jaramilla a la altura de 1121 m.s.n.m. en las coordenadas planas latitud 982769 y longitud 1140344,17 (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 29 se muestran la localización geográfica de las estaciones de monitoreo evaluadas para la UHQ La Tulia.

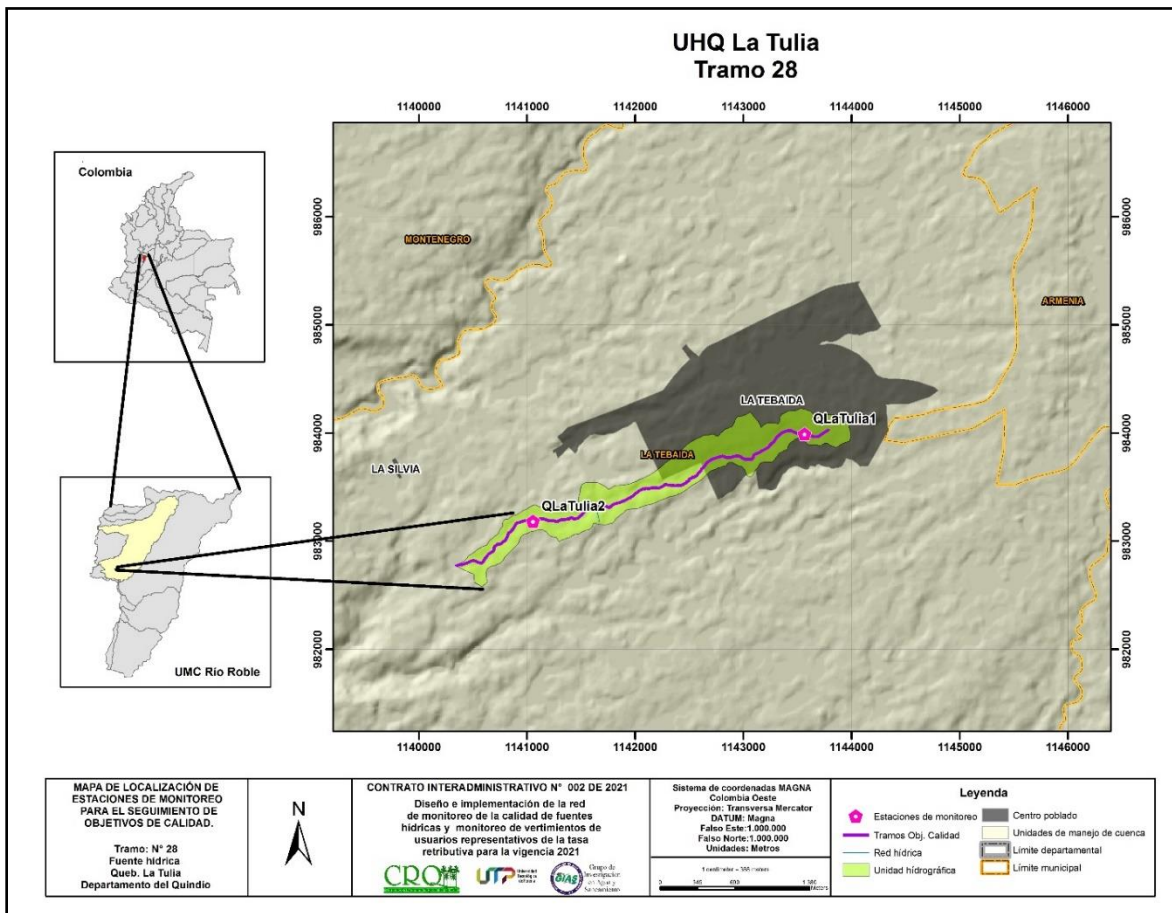


Figura 29. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Tulia

El tramo 28 de la quebrada La Tulia cuenta con dos (2) estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad hídrica. En la siguiente tabla (Tabla 87) se presenta las coordenadas y la ubicación del sitio de muestreo para cada estación.

Tabla 87. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Tulia

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
28	Quebrada La Tulia	QLaTulia 2	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada La Jaramilla	La Tebaida	La Jaramilla	- 75,80669 1	4,44303 7	20/11/2023	169-23

Observación: No se realiza toma de muestra de QLaTulia1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

3.28.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Tulia

Se realizó la estimación del ICA-IDEAM para la quebrada La Tulia en la estación de monitoreo, uno de ellos antes de su desembocadura en la quebrada La Jaramilla. En la siguiente tabla se puede observar los cálculos para determinar la clasificación del índice de calidad para la estación, donde la estación QLaTulia2 obtuvieron valores de 0,5306 respectivamente (Tabla 88).

Tabla 88. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Tulia

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH UpH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de oxígeno %	Demanda química de mg/L	Sólidos suspendidos mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SS} T	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
28	Quebrada La Tulia	QLaTulia2	1177	21,9	7,41	543,00	4,12	54,689	100,00	17,60	12,50	0,910	14	0,0930	0,1644	NM	0,0000	0,1500	0,1020	NM	⁴ No Medido

3.28.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Tulia

A partir de la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual define los usos para el tramo veintiocho (28) correspondiente a consumo humano y doméstico (solo desinfección y tratamiento convencional), uso agrícola con restricciones y uso recreativo con contacto primario.

⁴ Se determina como no medido, con ocasión a que por situaciones puntuales el laboratorio de aguas de CRQ utilizó una técnica analítica cuyo límite de cuantificación no permite determinar un valor de concentración adecuado de DQO para la medición del ICA.

En la tabla 89 se observa que en la estación de monitoreo QLaTulia2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, nitrógeno amoniacal y oxígeno disuelto.

Observación: No se realiza toma de muestra de QLaTulia1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

Tabla 89. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Tulia

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Tulia (tramo28)		
		QLaTulia1	QLaTulia2	
pH	pH (UpH)	NM	7,41	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	58,5	<20,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	<100	<25,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	17,6	<30,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	NM	3,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	0,049	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	8,7	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NM	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	NM	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	NM	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	2,4*10 ³	<35.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	2,4*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	4,12	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.29. Unidad hidrográfica quebrada La Jaramilla

La quebrada La Jaramilla nace en la vereda El Edén del municipio de La Tebaida a una altura de 1237 m.s.n.m., en las coordenadas con proyección Magna SIRGAS Oeste latitud 985696,34 y longitud 1145503,99 y desemboca en la quebrada Cristales a la altura de la vereda Pisamal en las coordenadas latitud 980152 y longitud 1138214,85 a los 1066 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 30 se presenta la ubicación

de las tres (3) estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad del tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020.

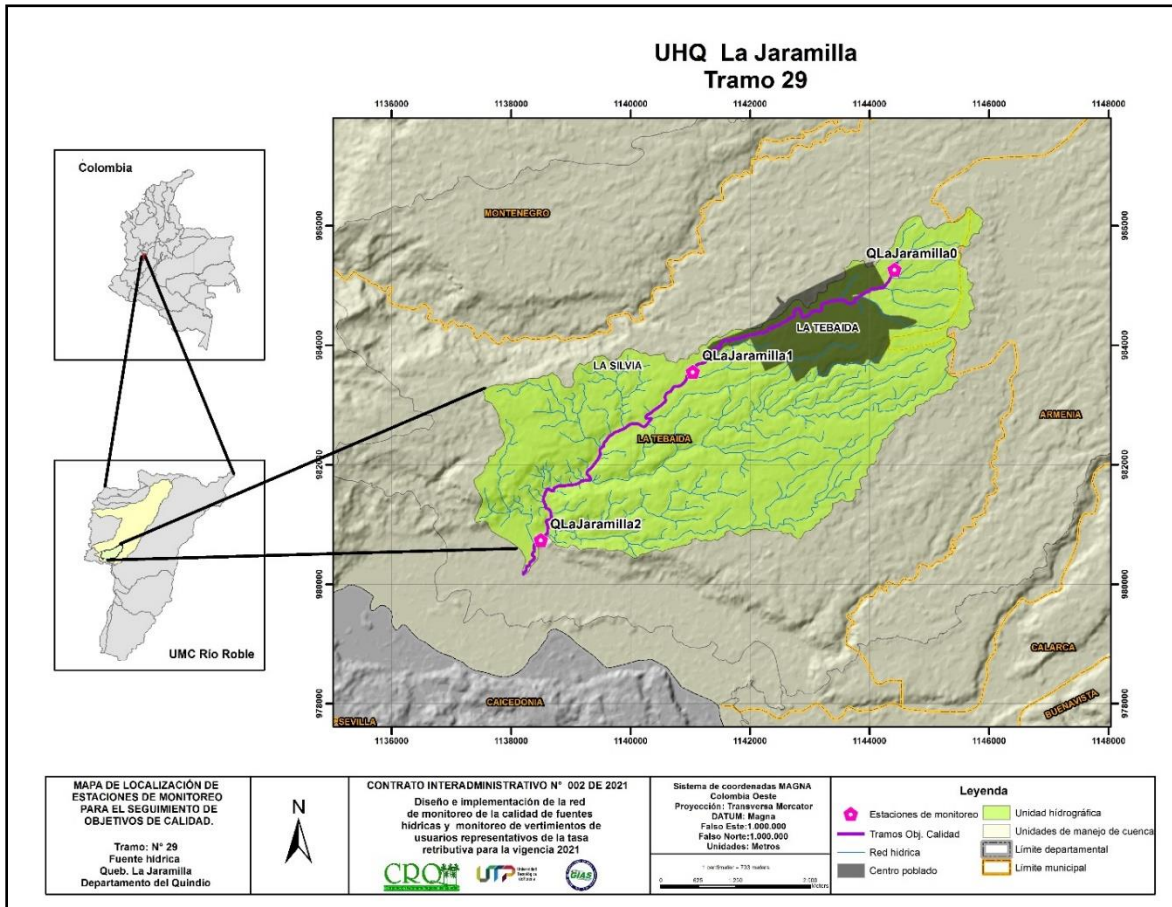


Figura 30. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada La Jaramilla

En la Tabla 90 se muestra detalladamente el nombre de la estación de monitoreo, sitio de toma de muestras y las coordenadas de localización de las estaciones.

Tabla 90. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada La Jaramilla

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
29	Quebrada La Jaramilla	QLaJaramilla0	Inicio del tramo, antes del casco urbano de La Tebaida	La Tebaida	El Guayabal	- 75,7763 36	4,461855	20/11/2023	169-23
		QLaJaramilla1	Después del casco urbano de La Tebaida	La Tebaida	La Jaramilla	- 75,8067 79	4,446436		
		QLaJaramilla2	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Cristales	La Tebaida	Pisamal	- 75,8297 43	4,421011 69		

3.29.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Jaramilla

Los resultados obtenidos del cálculo del ICA-IDEAM fueron a partir de la información obtenida en la campaña de monitoreo del año 2023. En la siguiente tabla se puede observar los valores del ICA IDEAM, donde no fue posible determinar el ICA para ninguna de las estaciones muestreadas (Tabla 91).

En la tabla 92 se observa que en la estación de monitoreo QLaJaramilla0 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO y oxígeno disuelto, en la estación de monitoreo QLaJaramilla1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, nitrógeno amoniacal y oxígeno disuelto; y en la estación de monitoreo QLaJaramilla2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 92. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Jaramilla

Parámetro (s)	Unidades	Resultados			Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada La Jaramilla (tramo29)			
		QLaJaramilla0	QLaJaramilla1	QLaJaramilla2	
pH	pH (UpH)	5,88	7,22	7,35	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	65,7	22,2	11,2	<20,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<100	<100	<100	<25,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	17,7	17,2	6,7	<30,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	16,0	15	13,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,013	0,077	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	8,4	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	2,4*10 ³	2,4*10 ³	<35.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	2,4*10 ³	2,4*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	0,65	2,08	4,00	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
32	Quebrada La Aldana	QAldana1	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Hojas Anchas	Armenia	Casco urbano	- 75,66987 9	4,55365 8	28/8/2023	118-23

3.30.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada La Aldana

Se estimó el ICA-IDEAM para la estación de monitoreo QAldana1 (E1) ubicada antes de la desembocadura a la quebrada Hojas Anchas, presentando un valor en el rango Mala principalmente relacionado con los valores de los parámetros DQO, conductividad eléctrica y la relación Nitrógeno/Fósforo calculada. En la Tabla 94 se puede ver los valores de los subíndices y los resultados del cálculo del ICA. Donde obtuvo un valor de 0,3948.

Tabla 94. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada La Aldana

Tramo	Corriente hídrica	Estación	msnm	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de	Sólidos suspendidos	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM	
															I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA
32	Quebrada La Aldana	QAldana1	1456	22,8	7,44	1265,00	1,20	16,769	206,00	7,60	45,00	1,400	32,14286	0,0285	0,1695	0,0213	0,0000	0,1500	0,0255	0,3948	MALA

3.30.1.1. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada La Aldana

A partir de la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual define los usos para navegación y transporte acuático para el tramo treinta y dos (32).

En la tabla 95 se observa que en la estación de monitoreo QAldana1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, DQO, coliformes totales y oxígeno disuelto.

Tabla 95. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada La Aldana

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Aldana (tramo32)		
		QAldana1		
pH	pH (UpH)	7,44		5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	108		<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	206		<30,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados	Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Aldana (tramo32)	
		QAldana1	
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	7,6	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	43,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,013	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	28,0	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,1*10 ⁵	<50.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,0*10 ⁴	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	1,20	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.31. Unidad hidrográfica quebrada Las Yeguas

La unidad hidrográfica de la quebrada Las Yeguas se encuentra localizada en el municipio de Circasia, su cauce principal nace hacia el noroeste de la cabecera municipal a una altura de 1789 (m.s.n.m.) y desemboca sobre la quebrada Hojas Anchas a los 1318 (m.s.n.m.) en la vereda San Antonio (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 (tramo 33) está comprendido aguas arriba del casco urbano hasta la desembocadura a la quebrada Hojas Anchas. En la Figura 32 se puede observar la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo de la quebrada Las Yeguas.

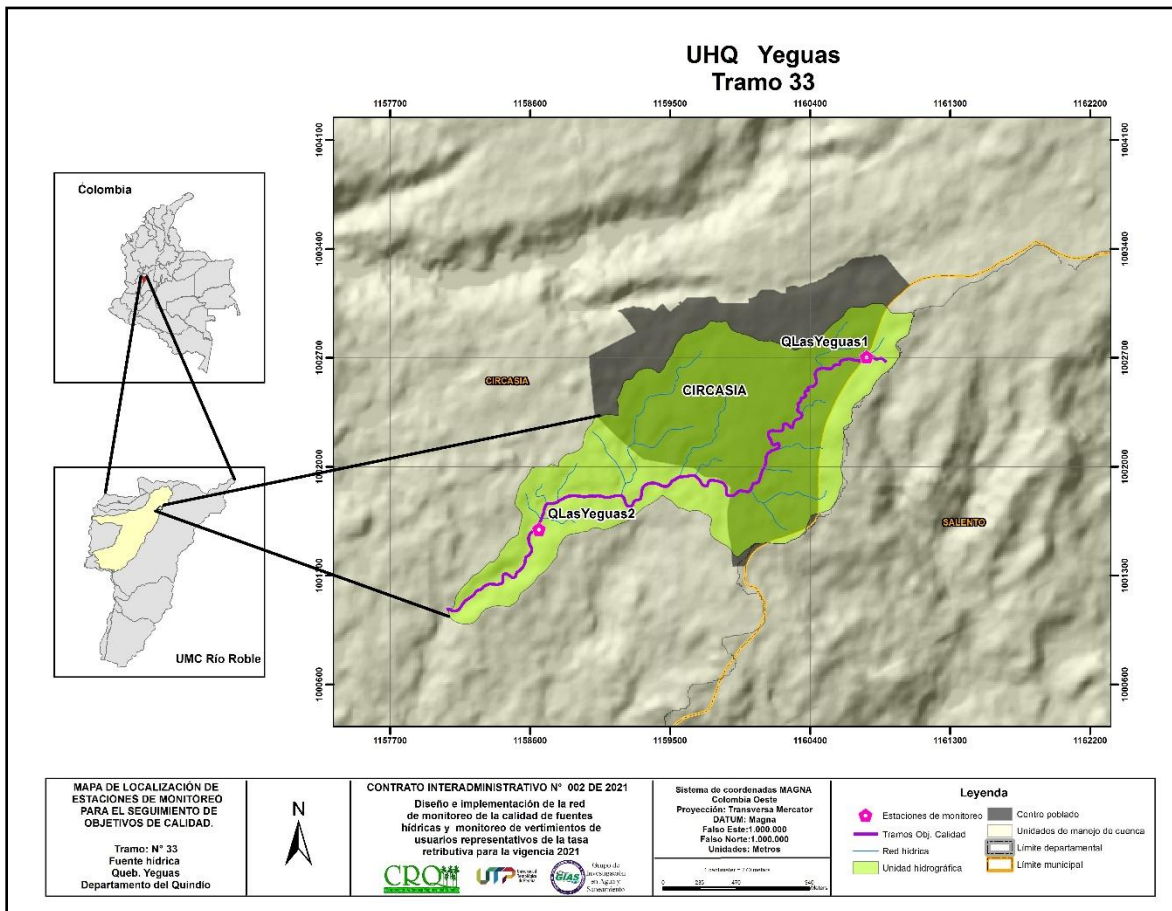


Figura 32. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Las Yeguas

En la Tabla 96 se muestra detalladamente el nombre de la estación de monitoreo, sitio de toma de muestras y las coordenadas de localización de las estaciones.

Tabla 96. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Las Yeguas

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
33	Quebrada Las Yeguas	QLasYeguas2	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Hojas Anchas	Circasia	Barcelona Alta	-75,64781	4,609226	22/11/2023	173-23

Observación: No se realiza la toma de la muestra QLasYeguas1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual del muestreo del laboratorio de aguas.

3.31.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Las Yeguas

El cálculo del ICA-IDEAM se realizó para el punto de monitoreo ubicados sobre la quebrada las Yeguas, antes de la desembocadura en la quebrada Hojas Anchas. En la Tabla 97 se presentan los resultados de los cálculos de los subíndices y el valor del índice de calidad para cada una de las estaciones de la quebrada Las Yeguas.

Tabla 97. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Las Yeguas

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de %	Demanda química de mg/L	Sólidos suspendidos mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SS}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
33	Quebrada Las Yeguas	QLasYeguas2	1769	19,4	6,80	452,00	2,93	39,717	<100,00	8,80	6,20	0,419	14,79714	0,0675	0,1689	NM	0,0000	0,1354	0,1020	NM	°No Medido

3.31.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Las Yeguas

Los resultados obtenidos tanto en campo como en laboratorio fueron comparados frente a los objetivos de calidad definidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, la cual ordena usos correspondientes a la preservación de flora y fauna, usos agrícolas sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial para el tramo treinta y tres (33).

En la tabla 98 se observa que en la estación de monitoreo QYeguas2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO y oxígeno disuelto.

Observación: No se realiza la toma de la muestra QLasYeguas1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual del muestreo del laboratorio de aguas.

Tabla 98. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Las Yeguas

⁶ Se determina como no medido, con ocasión a que por situaciones puntuales el laboratorio de aguas de CRQ utilizó una técnica analítica cuyo límite de cuantificación no permite determinar un valor de concentración adecuado de DQO para la medición del ICA.

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Yeguas (tramo33)		
		QYeguas1	QYeguas2	
pH	pH (UpH)	NM	6,8	6,5-8
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	63,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	<100	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	8,8	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	NM	18,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	1,3	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	0,086	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NM	<0,05	0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	NM	<0,05	0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	NM	<0,07	0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	2,4*10 ³	5.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	2,4*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	2,93	7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.32. Unidad hidrográfica quebrada El Reposo

Nace desde la confluencia de la Quebrada Argelia con la Quebrada Santa Rita entre las coordenadas latitud 1152041,31 y longitud 991235,97 (proyección Magna SIRGAS Oeste) a 1353 m.s.n.m., y converge sobre el río Espejo a los 1180 m.s.n.m. en las coordenadas latitud 1,143473,18 y longitud 988038,32 (Universidad del Tolima y Corporación Autónoma Regional del Quindío, 2019). En la siguiente figura (Figura 33) se muestra en detalle la localización de las estaciones de monitoreo y el tramo con objetivo de calidad.

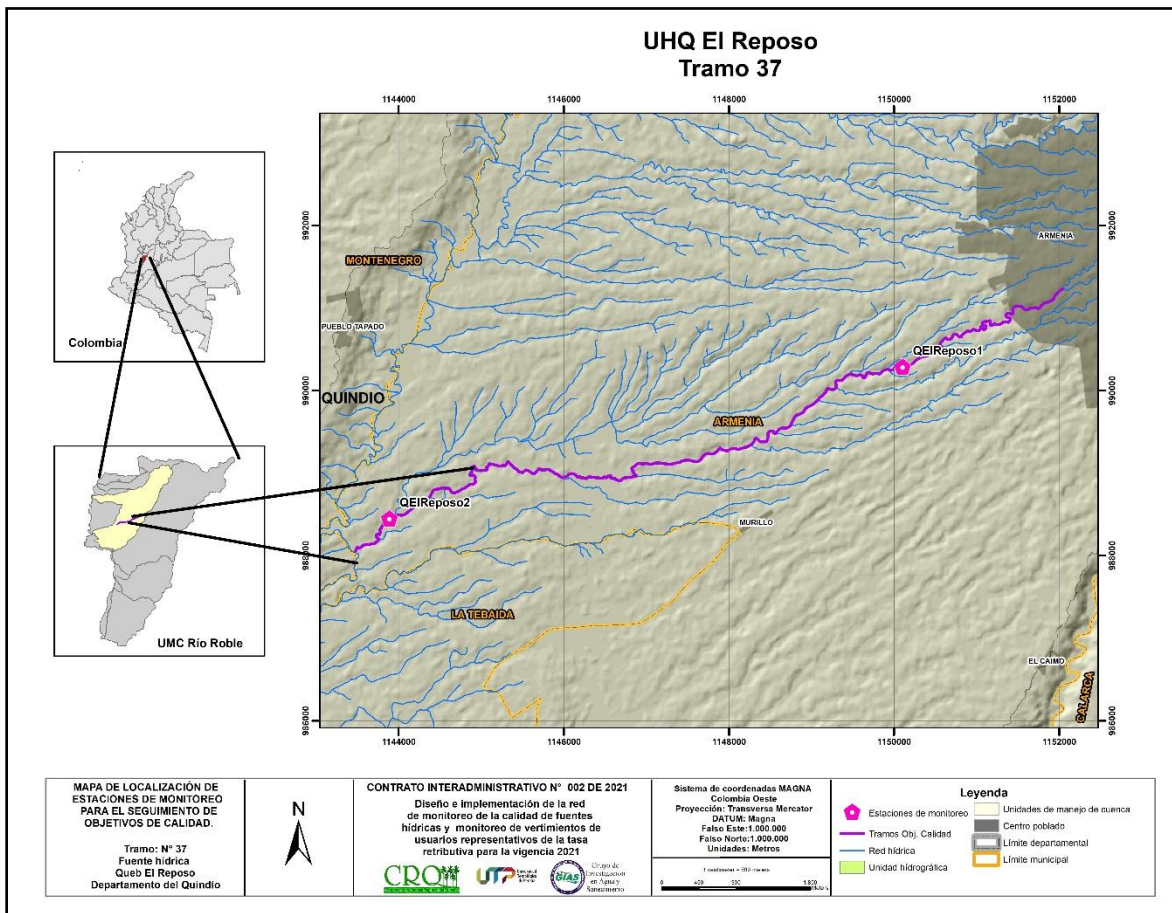


Figura 33. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad Quebrada El Reposo

Cabe resaltar que, de acuerdo con la sectorización hidrográfica, la corriente inicia con el nombre (Quebrada Santa Rita) y adquiere el nombre (Quebrada El Reposo), teniendo en cuenta lo anterior, la estación ubicada al final del tramo de la Quebrada Santa Rita se convierte en la estación inicial del tramo Quebrada El Reposo. En la Tabla 99 se muestran las estaciones de monitoreo evaluadas para la UHQ El Reposo.

Tabla 99. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo la Quebrada El Reposo

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
37	Quebrada El Reposo	QEIReposo 1	Agua abajo de la descarga de	Armenia	Puerto Espejo	- 75,725099	4,507122	8/8/2023	108-23

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
			la PTAR La Marina						
		QEIREposo 2	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Espejo	Armenia	La Revancha	-75,7811	4,490613	24/10/2023	147-23

3.32.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Reposo

Se realizó la estimación del ICA-IDEAM en dos (2) estaciones de monitoreo de la quebrada El Reposo, en base a los resultados del monitoreo de calidad año 2023. En la Tabla 100 se muestra el cálculo de los subíndices asociado a cada parámetro y el valor del ICA para cada una de las estaciones monitoreadas.

Tabla 100. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Reposo

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de	Demanda química de	Sólidos suspendidos	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{BOD}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
			msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
37	Quebrada El	QEIREposo1	1316	23,2	7,98	1673,00	5,31	73,532	436,00	228,00	89,00	1,400	64	0,1250	0,0571	0,0213	0,0000	0,1500	0,0255	0,3789	Mala

Tramo	Corriente hidrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxigeno disuelto	% de Saturación de	Demanda química de	Sólidos suspendidos	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DOO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
		QEIReposo2	msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
			1211	21,7	7,04	363,00	3,77	50,050	22,70	6,60	6,90	0,154	45	0,0851	0,1700	0,1207	0,0000	0,1500	0,0255	0,5513	Regular

3.32.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Reposo

Como resultado de las jornadas de campo y laboratorio ejecutadas, se lleva a cabo una comparación con los valores establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en esta se establecen los usos correspondientes a la navegación y transporte acuático para el tramo treinta y siete (37).

En la tabla 101 se observa que en la estación de monitoreo QEIReposo1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de DBO, DQO, SST, nitrógeno amoniacal y coliformes totales; y en la estación de monitoreo QEIReposo2 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de nitrógeno amoniacal y oxígeno disuelto.

Tabla 101. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Reposo

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada El Reposo (tramo37)		
		QEIReposo1	QEIReposo2	
pH	pH (UpH)	7,98	7,04	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	240	9,3	<30,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada El Reposo (tramo37)		
		QEIREposo1	QEIREposo2	
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	436	22,7	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	228	6,6	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	65	13,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,076	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	48	5,3	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	NR	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,7*10 ⁶	4,8*10 ³	<50.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1,2*10 ⁶	4,7*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	5,31	3,77	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
17	Quebrada Buenavista	QBvta1	Inicio del tramo	Quimbaya	Mesa Alto	- 75,73791 5	4,63123 7	23/08/2023	116-23
		QBvta3	Aguas abajo del casco urbano de Quimbaya	Quimbaya	La Granja	- 75,77366 8	4,61284 6	24/8/2023	117-23
		QBvta4	Final del tramo, antes de la desembocadura al río La Vieja	Quimbaya	La Montaña	- 75,85143 4	4,62281 2		

3.33.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Buenavista

En la Tabla 103 se pueden observar los resultados del cálculo del ICA-IDEAM para la campaña de monitoreo calidad de la quebrada Buenavista realizada en el año 2023, el cual muestra los respectivos resultados de los subíndices de calidad para cada parámetro, al igual que los valores del ICA para cada una de las estaciones, donde la estación QBvta1 tuvo un valor de 0,8536, QBvta3 de 0,7324 y para la estación QBvta4 0,7044, como se muestra a continuación.

Tabla 103. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Buenavista

Tramo		Subíndices ICA											ICA-IDEAM																												
Corriente hídrica		Estación		Altitud		Temperatura del agua		pH		Conductividad eléctrica		Oxígeno disuelto		% de Saturación de oxígeno		Demanda química de oxígeno		Sólidos suspendidos totales		Nitrógeno total		Fósforo total		NT/PT		ICA		Clasificación													
		msnm		°C		UpH		µs/cm		mg/L		%		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		mg/L		NA		I _{%sat.}		I _{sst}		I _{doo}		I _{ce}		I _{pH}		I _{NT/PT}		ICA		Clasificación	
17		Quebrada Buenavista		QBVta1	1395	19,4	7,58	105,00	7,02	90,959	10,00	4,00	1,30	0,100	13	0,1546	0,1700	0,1547	0,1223	0,1500	0,1020	0,7044	0,8536	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable					
		QBVta3	1240	19,8	7,28	137,00	5,98	76,674	10,00	4,00	2,60	0,100	26	0,1303	0,1700	0,1547	0,1018	0,1500	0,0255	0,7324	0,7044	0,8536	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable			
		QBVta4	1230	21,1	7,83	211,00	6,97	91,640	10,00	4,00	2,90	0,100	29	0,1558	0,1700	0,1547	0,0484	0,1500	0,0255	0,7044	0,7044	0,8536	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable		

3.33.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Buenavista

Los usos definidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020 para el tramo diecisiete (17) corresponden a la preservación de flora y fauna, usos agrícolas sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial designados.

En la tabla 104 se observa que en las estaciones de monitoreo QBVta3 y QBVta4 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 104. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Buenavista

Parámetro (s)	Unidades	Resultados			Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Buenavista (tramo17)			
		QBVta1	QBVta3	QBVta4	
pH	pH (UpH)	7,58	7,28	7,83	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	<4,0	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	6,4	1,4	1,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	1,1	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,03	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	2,4*10 ³	1,1*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	2,4*10 ³	<1,8*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	7,02	5,98	6,97	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.34. Unidad hidrográfica quebrada San José

El tramo con objetivo de calidad de la quebrada San José (tramo 21), según la Resolución CRQ 1736 de 2020 está comprendida desde el casco urbano del municipio de Filandia en las coordenadas latitud 1008833,45 y longitud 1157113,48 (Magna SIRGAS Oeste) hasta el límite municipal entre las coordenadas latitud 1010351,83 y longitud 1151660,72 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la siguiente figura (Figura 35) se presenta el tramo con objetivo de calidad en la quebrada San José al igual que la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del tramo.

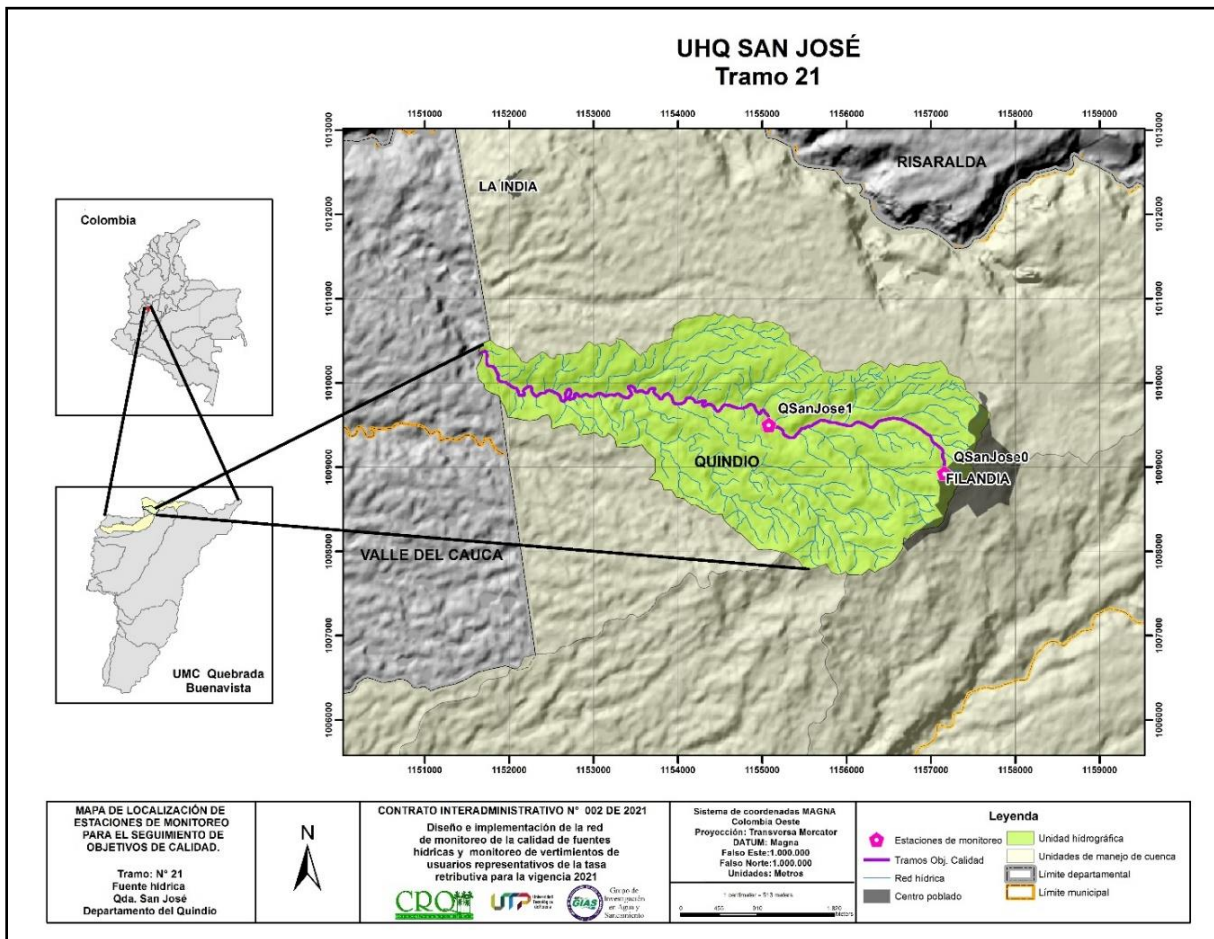


Figura 35. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada San José

En la Tabla 105 se presenta en detalle las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y la fecha de recolección de las muestras.

Tabla 105. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada San José

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
21	Quebrada San José	QSanJose1	Final del tramo	Filandia	La Julia	- 75,679914	4,68075	23/8/2023	116-23

Observación: No se realiza la toma de muestra de la estación QSanJose0 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de agua.

3.34.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada San José

Los resultados obtenidos del cálculo del ICA-IDEAM fueron a partir de la información obtenida en la campaña de monitoreo del año 2023. En la siguiente tabla se puede observar los valores del ICA IDEAM, donde la estación QSanJosé1 fue de 0,8509 (Tabla 106).

Tabla 106. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada San José

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH UpH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de oxígeno %	Demanda química de oxígeno mg/L	Sólidos suspendidos totales mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	Subíndices ICA					ICA-IDEAM	Clasificación	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}			I _{NT/PT}
21	Quebrada San José	QSanJosé1	1617	17,9	7,42	115,00	7,21	93,004	10,00	4,00	1,40	0,100	14	0,1581	0,1700	0,1547	0,1161	0,1500	0,1020	0,8509	Acceptable

3.34.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada San José

Por medio del análisis de la información resultante de las jornadas de campo y laboratorio, se realiza comparación de los datos frente a la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual se establecen usos correspondientes a la preservación de flora y fauna, usos agrícolas sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial designados para el tramo veintiuno (21).

Observación: No se realiza la toma de muestra de la estación QSanJose0 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de agua.

Como resultado, es posible apreciar que se cumplen los objetivos de calidad en la estación monitoreada.

Tabla 107. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada San José

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada San José (tramo21)		
		QSanJosé0	QSanJosé1	
pH	pH (UpH)	NM	7,42	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	<4,0	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	NM	7,2	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NM	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	NM	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	NM	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	2,0*10 ²	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	2,0*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	7,21	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.35. Unidad hidrográfica quebrada Mina Rica

La quebrada Mina Rica nace en el casco urbano del municipio de Quimbaya a una altura de 1331 m.s.n.m. El tramo treinta (30) con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 inicia aguas arriba del casco urbano del municipio de Quimbaya entre las coordenadas latitud 1003221,21 y longitud 1145544,93 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la confluencia a la quebrada Buenavista con coordenadas latitud 1002369,37 y longitud 1137169,66 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la siguiente figura (Figura 36) se puede observar la ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad de la quebrada Mina Rica y el tramo con objetivo de calidad. La primera estación de monitoreo se ubica después del casco urbano de Quimbaya, una vez evidenciado en la visita de reconocimiento, al inicio del tramo no había una corriente definida y en el punto de monitoreo, está ya se encontraba afectada por vertimientos urbanos.

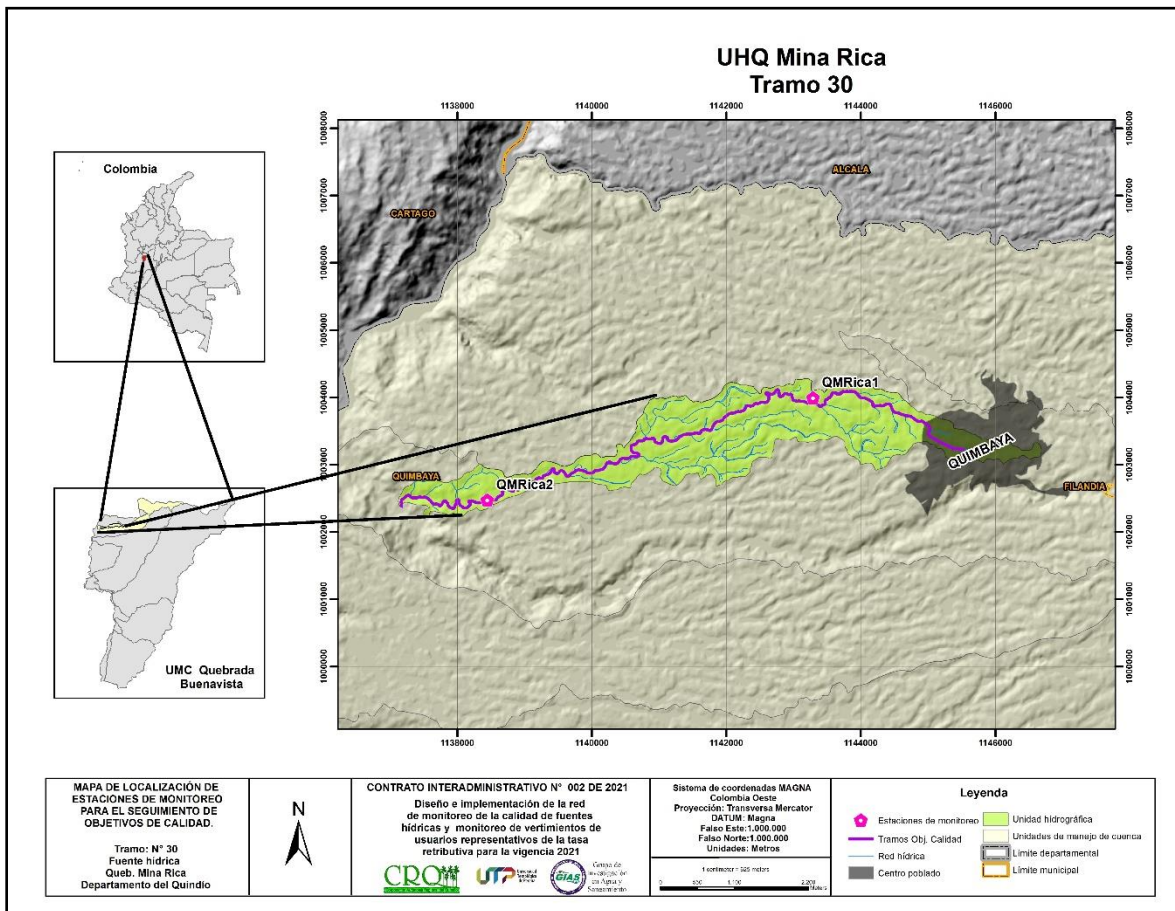


Figura 36. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Mina Rica

En la Tabla 108 se muestra en detalle el sitio de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y coordenadas de localización.

Tabla 108. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Mina Rica

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reportes de resultados
Observación 30	Quebrada Mina Rica	QMRica1	Aguas abajo del casco urbano de Quimbaya	Quimbaya	Malabar	-75,786212	4,631153	24/8/2023	117-23

Observación: No se realiza la toma de muestra de QMRica2 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

3.35.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Mina Rica

Se realizó el cálculo del ICA-IDEAM para la estación de monitoreo QMRica1 en donde se obtuvo una clasificación de calidad de agua de tipo Regular con un valor de 0,6013, en donde los parámetros de conductividad eléctrica y relación nitrógeno total/fosforo total, influyeron directamente en el cálculo de la ICA en la estación objeto de análisis en la vigencia 2023.

Tabla 109. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Mina Rica

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat}	I _{SS}	I _{DO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
30	Quebrada Mina Rica	QMRica1	1220	21,2	7,09	386,00	4,56	60,001	14,70	8,40	8,80	0,337	26	0,1020	0,1691	0,1547	0,0000	0,1500	0,0255	0,6013	Regular

3.35.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Mina Rica

Teniendo en cuenta la comparación de los valores obtenidos en campo y en laboratorio con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en la cual define el uso para navegación y transporte acuático para el tramo treinta (30).

En la tabla 110 se observa que en la estación de monitoreo QMRica1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Observación: No se realiza la toma de muestra de QMRica2 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

Tabla 110. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Mina Rica

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Mina Rica (tramo30)		
		QMRica1	QMRica2	
pH	pH (UpH)	7,09	NM	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	4,7	NM	<30,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Mina Rica (tramo30)		
		QMRica1	QMRica2	
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	17,5	NM	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	8,4	NM	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	12,0	NM	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	NM	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	0,055	NM	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	4,5	NM	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	NM	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	NM	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	NM	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	NM	<50.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	NM	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	4,56	NM	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.36. Unidad hidrográfica quebrada Agua Linda

La quebrada Agua Linda nace en el municipio de Quimbaya, en la vereda La Soledad sobre los 1385 m.s.n.m. El tramo con objetivo de calidad (tramo 31) según la Resolución CRQ 1736 de 2020 está comprendido desde aguas arriba del casco urbano de Quimbaya en las coordenadas latitud 1003701,42 y longitud 1146936,08 (Magna SIRGAS Oeste), hasta la confluencia con la quebrada Campoalegre con coordenadas latitud 1004976,96 y longitud 1143668,81 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 37 se puede observar la localización geográfica de las estaciones de monitoreo para la evaluación del tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020.

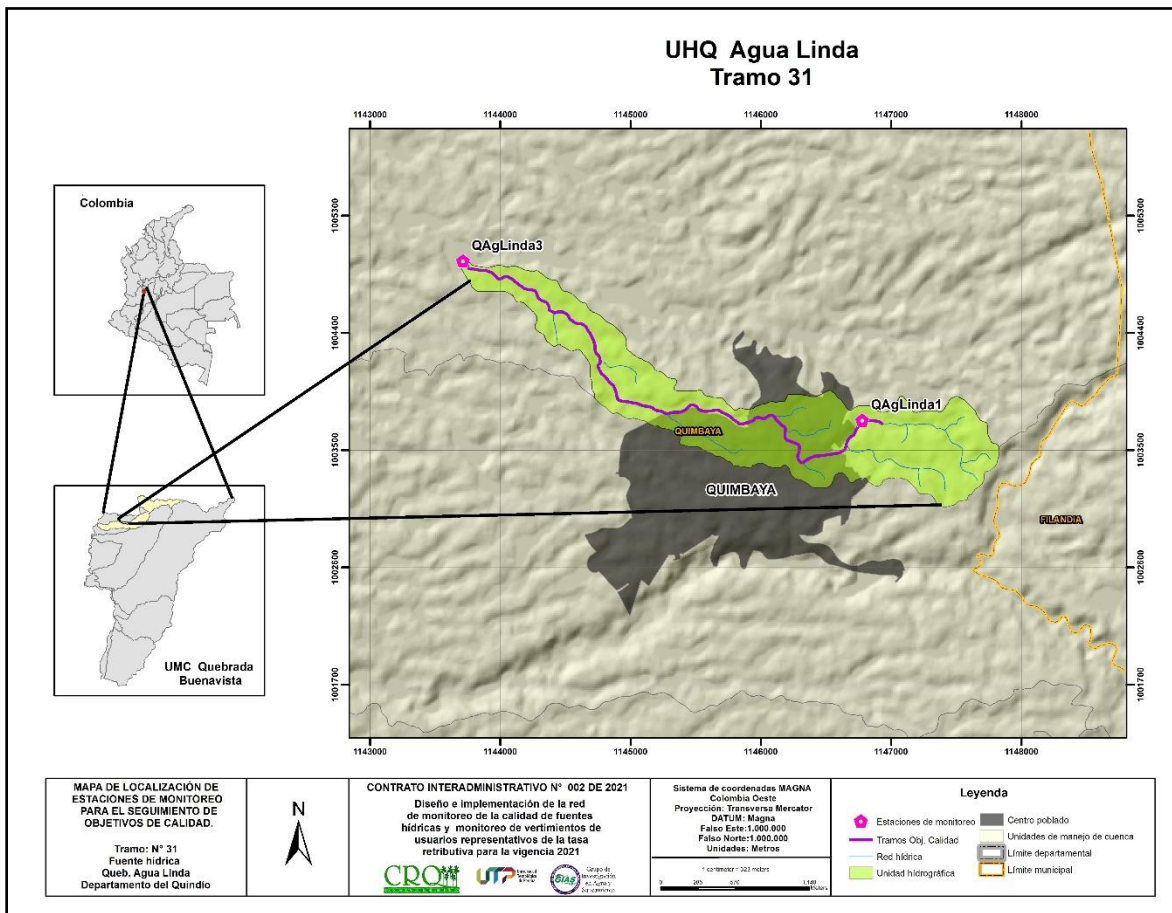


Figura 37. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada Agua Linda

En la Tabla 111 se presenta en detalle la localización de las estaciones de monitoreo, el nombre de la estación y sitio de muestreo.

Tabla 111. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada Agua Linda

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
31	Quebrada Agua Linda	QAglinda 3	Final del tramo, antes de la desembocadura a la quebrada Campo Alegre	Quimbaya	Malabar	- 75,78239 7	4,63980 8	23/8/2023	116-23

Observación: No se realiza la toma de muestra de QAgLinda1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

3.36.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada Agua Linda

En la Tabla 112 se presentan los cálculos del ICA-IDEAM para la estación de monitoreo de la quebrada Agua Linda. Los resultados obtenidos fueron de 0,5637 para la estación QAgLinda3, obteniéndose una clasificación del ICA de tipo Regular, como consecuencia de las elevadas concentraciones en los parámetros de conductividad eléctrica, demanda química de oxígeno y nitrógeno total.

Tabla 112. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada Agua Linda

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud msnm	Temperatura del agua °C	pH UpH	Conductividad eléctrica µs/cm	Oxígeno disuelto mg/L	% de Saturación de oxígeno %	Demanda química de oxígeno mg/L	Sólidos suspendidos totales mg/L	Nitrógeno total mg/L	Fósforo total mg/L	NT/PT NA	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{BDO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
31	Quebrada Agua Linda	QAgLinda3	1643	21,4	7,50	417,00	5,55	77,161	26,10	6,10	9,50	0,351	27	0,1312	0,1703	0,0867	0,0000	0,1500	0,0255	0,5637	Regular

3.36.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada Agua Linda

Con base en los resultados de las jornadas de campo y laboratorio, se lleva a cabo una comparación con los valores establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, donde se establecen los usos para la navegación y transporte acuático para el tramo treinta y uno (31).

En la tabla 113 se observa que en la estación de monitoreo QagLinda3 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de nitrógeno amoniacal.

Observación: No se realiza la toma de muestra de QAgLinda1 dado que el punto no cumplía con las condiciones estipuladas en el manual de muestreo del laboratorio de aguas.

Tabla 113. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada Agua Linda

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Agua Linda (tramo31)		
		QAgLinda1	QAgLinda3	
pH	pH (UpH)	NM	7,5	5,0-9,0
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	NM	14,2	<30,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	NM	26,1	<30,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	NM	6,1	<50,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	NM	13,0	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	NM	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	NM	0,097	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	NM	8,3	<5,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NM	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	NM	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	NM	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	NM	9,1*10 ²	<50.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	NM	9,1*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	NM	5,55	>5,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.37. Unidad hidrográfica río Gris

Río Gris nace al suroccidente del municipio de Génova, a una altura de 3600 m.s.n.m. y desemboca a los 1471 m.s.n.m. sobre el río San Juan (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad (tramo 18) según la Resolución CRQ 1736 de 2020 está comprendido desde aguas abajo de la bocatoma de Génova

entre las coordenadas latitud 956026,36 y longitud 1142839,88 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la desembocadura al río San Juan con coordenadas latitud 957205,79 y longitud 1142756,95 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 38 se puede observar la ubicación de las dos estaciones de monitoreo para la evaluación del tramo con objetivo de calidad.

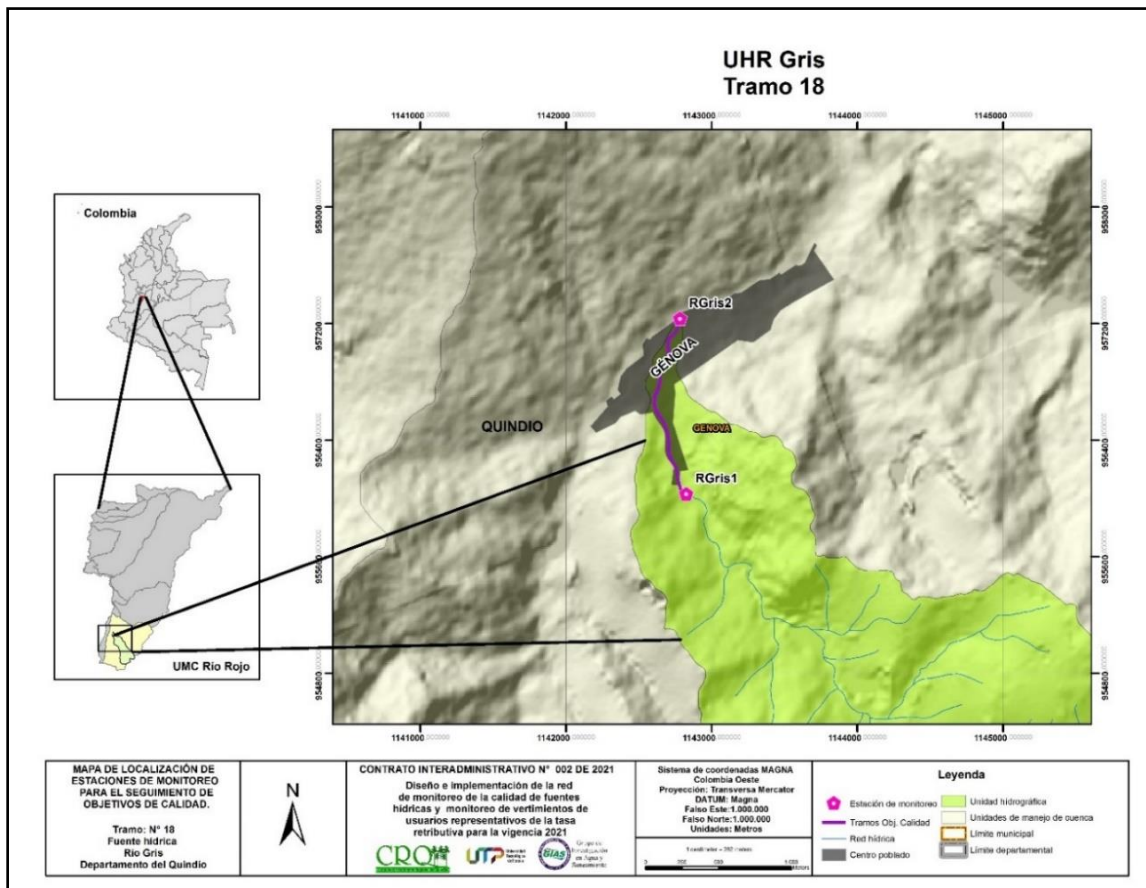


Figura 38. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Gris

En la Tabla 114 se presenta en detalle el sitio de muestreo, las coordenadas de localización de las estaciones de monitoreo y el nombre o codificación de cada una de las estaciones.

Tabla 114. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Gris

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
18	Río Gris	RGris1	Inicio del tramo, aguas abajo de la bocatoma de Génova	Génova	San Juan Bajo	- 75,79115 1	4,19753 9	3/8/2023	106-23
		RGris2	Final del tramo, antes de la desembocadura al río San Juan	Génova	El Cairo Bajo	- 75,79151 8	4,20841 4		

3.37.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Gris

La estimación del ICA-IDEAM del río Gris se realizó para las dos (2) estaciones de monitoreo ubicadas en la corriente hídrica, arrojando una clasificación de calidad “Regular” para el tramo monitoreado en la vigencia 2023. En la siguiente tabla (Tabla 115) se puede ver los resultados del cálculo de los subíndices donde el parámetro de conductividad eléctrica y sólidos suspendidos totales influyeron en el valor final del ICA.

Tabla 115. Cálculo del ICA-IDEAM río Gris

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
18	Río Gris	RGris1	1564	15,7	8,46	363,00	7,51	91,806	10,00	4,00	0,90	0,100	9	0,1561	0,1700	0,1547	0,0000	0,1182	0,0595	0,6584	Regular

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DOO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
		RGris2	1463	16,5	8,20	374,00	7,25	89,093	10,00	4,50	1,00	0,100	10	0,1515	0,1711	0,1547	0,0000	0,1352	0,0595	0,6720	Regular

3.37.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Gris

Se compararon los valores obtenidos en la campaña de monitoreo año 2023 con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en el cual define los usos de tramo dieciocho (18) del río Gris para consumo humano y doméstico (desinfección y tratamiento convencional), uso agrícola con restricciones y uso recreativo con contacto primario. Para ambas estaciones de monitoreo (RGris1 y RGris2) se observa el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Tabla 116. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Gris

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río Gris (tramo18)		
		RGris1	RGris2	
pH	pH (UpH)	8,46	8,2	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<5,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<10,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	4,5	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,2	4,8	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río Gris (tramo18)		
		RGris1	RGris2	
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,1*10 ³	2,4*10 ³	<5.000,00
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ³	2,4*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	7,51	7,25	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.38. Unidad hidrográfica río San Juan

La corriente hídrica nace al sureste del municipio de Génova, en la vereda San Juan Alto y converge sobre el Río Rojo en la vereda La Granja a los 1384 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). El río San Juan es un tributario del río Rojo, el tramo con objetivo de calidad (tramo 19) inicia agua arriba del casco urbano de Génova entre las coordenadas latitud 956448,30 y longitud 1142175,67 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la confluencia con el río Rojo con coordenadas latitud 958989,88 y longitud 1143872,10 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 39 se puede observar la ubicación de las dos estaciones de monitoreo para la evaluación del tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020.

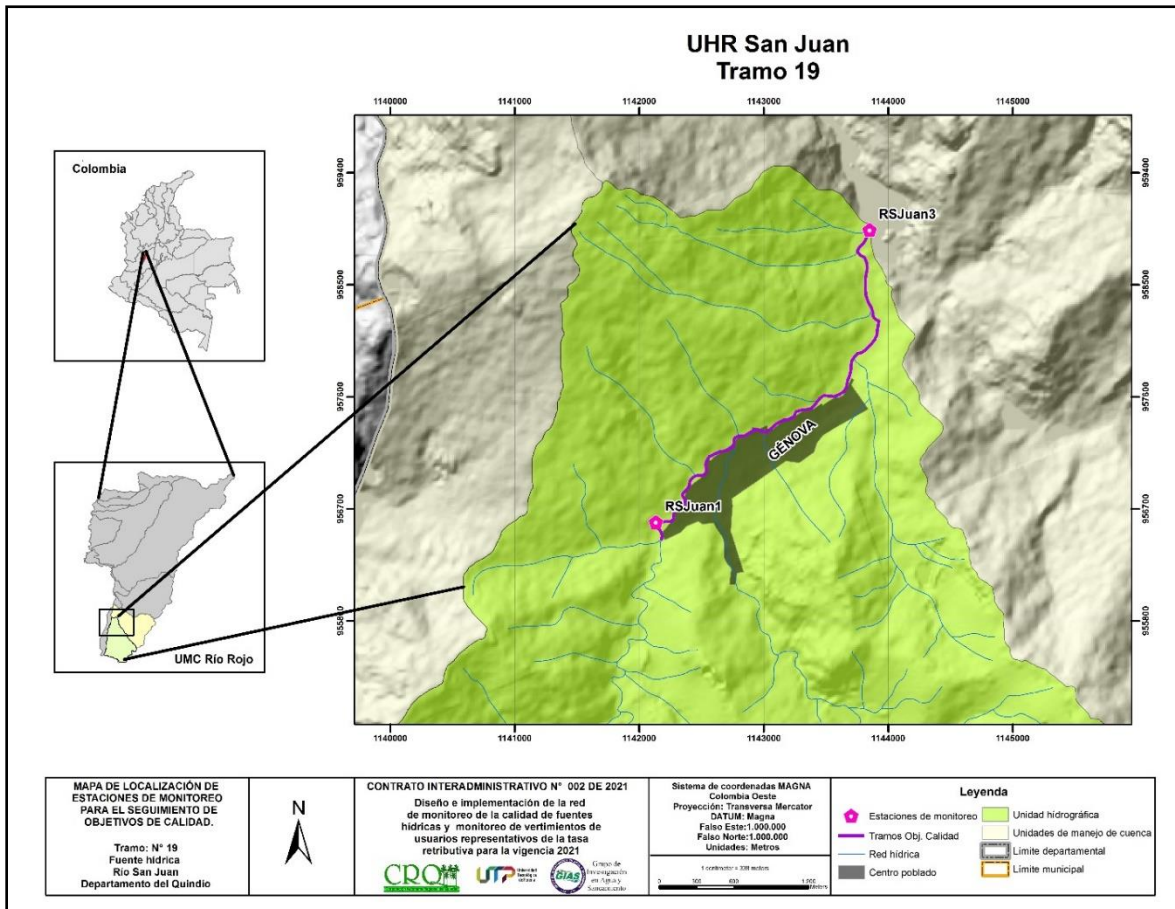


Figura 39. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río San Juan

En la siguiente tabla se presenta en detalle la localización con coordenadas y sitio de muestreo de las estaciones de monitoreo (Tabla 117)

Tabla 117. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río San Juan

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
19	Río San Juan	RSJuan 1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Génova	Génova	La Esmeralda	- 75,797385	4,202625	3/8/2023	106-23
		RSJuan 3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Rojo	Génova	La Granja	- 75,781876	4,223839		

3.38.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río San Juan

Las estimaciones de ICA-IDEAM para el río San Juan se realizaron en dos (2) estaciones de monitoreo, RSJuan1 (E1) ubicada en antes del casco urbano del municipio de Génova y RJuan3 (E2) antes de su desembocadura al río Rojo, en donde se observa en las estaciones presentaron una clasificación de Aceptable y Regular. En la Tabla 118 nos muestra los resultados de los cálculos del índice de calidad del agua de las dos estaciones monitoreadas.

Tabla 118. Cálculo del ICA-IDEAM río San Juan

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
19	Río San Juan	RSJuan1	msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA								
		RSJuan3	1340	18,0	8,19	300,00	7,12	89,011	10,00	4,80	0,90	0,100	9	0,1513	0,1710	0,1547	0,0000	0,1359	0,0595	0,6724	Regular
		RSJuan1	1491	16,5	8,15	175,00	7,17	88,408	10,00	4,00	1,20	0,100	12	0,1503	0,1700	0,1547	0,0754	0,1388	0,1020	0,7911	Aceptable

3.38.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río San Juan

Según la información hallada en campo y en el laboratorio, se realiza una comparación de los datos, teniendo en cuenta la Resolución CRQ 1736 de 2020, donde se establecen usos correspondientes a la preservación de flora y fauna, usos agrícolas sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial designados para el tramo diecinueve (19).

En la tabla 119 se observa que se cumplen los objetivos de calidad en todas las estaciones monitoreadas, según los parámetros de interés que pudieron ser muestreados.

Tabla 119. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río San Juan

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río San Juan (tramo19)		
		RSJuan1	RSJuan3	
pH	pH (UpH)	8,15	8,19	6,5-8,5

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río San Juan (tramo19)		
		RSJuan1	RSJuan3	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	2,9	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	4,8	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	0,7	4,2	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,4*10 ³	2,4*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	2,4*10 ³	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	7,17	7,12	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.39. Unidad hidrográfica río Rojo

El río Rojo nace al noreste del municipio de Génova a una altura de 3728 m.s.n.m. en la vereda Río Rojo. El tramo con objetivo de calidad según la Resolución CRQ 1736 de 2020 (tramo 20) está comprendida desde el puente vía a Génova entre las coordenadas latitud 958358,36 y longitud 1144195,78 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la desembocadura al río Barragán con coordenadas latitud 964027,34 y longitud 1142237,43 (Magna SIRGAS Oeste) (UniTolima y CRQ, 2019a). En la Figura 40 se puede observar la ubicación de las dos estaciones de monitoreo para la evaluación del tramo con objetivo de calidad:

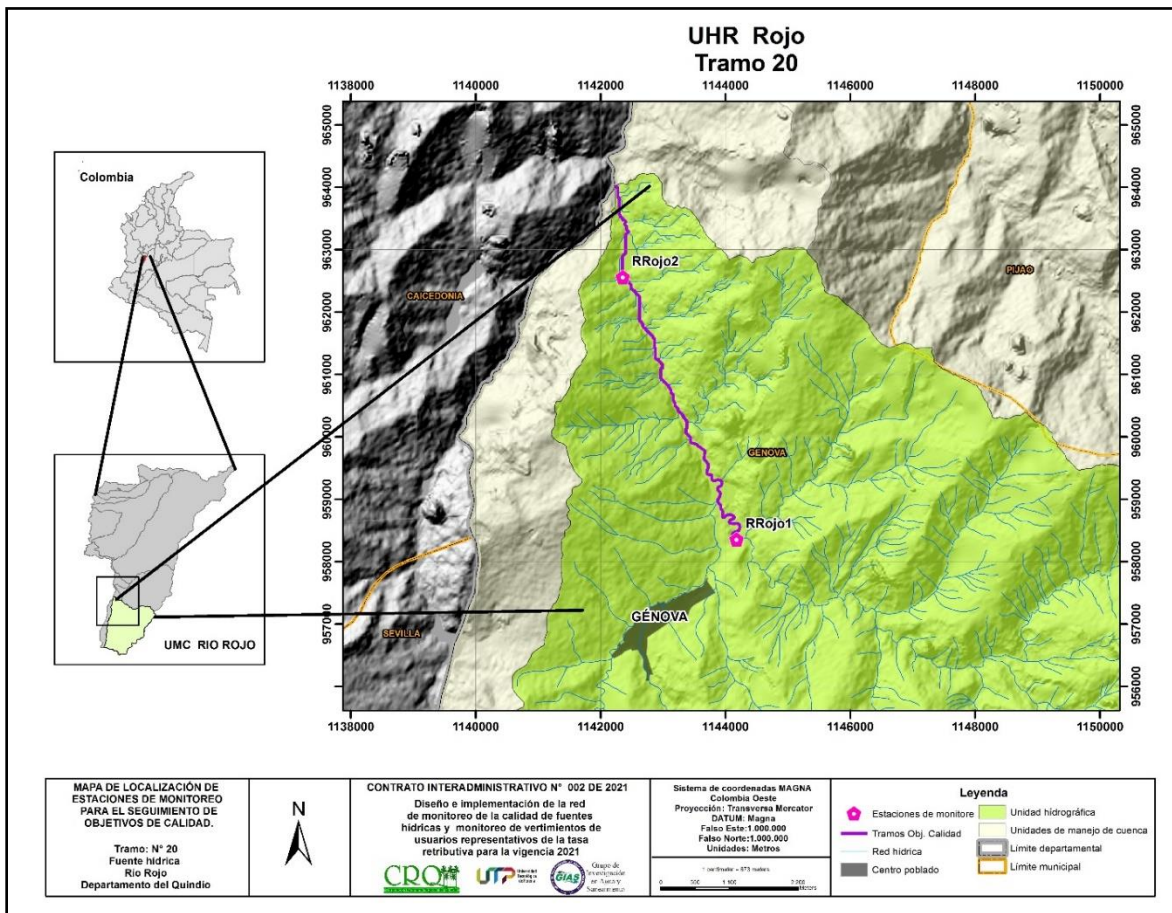


Figura 40. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Rojo

En la Tabla 120 se presenta en detalle el nombre de la estación, las coordenadas de localización de las estaciones y sitio de muestreo.

Tabla 120. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en río Rojo

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
20	Río Rojo	RRJojo1	Inicio del tramo, aguas abajo del puente vía a Génova	Génova	La Granja	- 75,77891 8	4,21856 2	3/8/2023	106-23
		RRJojo2	Final del tramo, antes de la desembocadura	Génova	La Venada	- 75,79528 4	4,25657 9	4/12/2023	177-23

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
			a al río Barragán						

3.39.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Rojo

Se realizó la estimación del ICA-IDEAM solo para una (1) de las dos (2) estaciones de monitoreo muestradas; RRojo1, esto considerando que, por algunas situaciones de contingencia presentadas durante la implementación de la red de monitoreo, para el laboratorio de aguas no fue posible implementar la técnica analítica de menor límite de cuantificación acreditada, por lo cual la utilizada finalmente presenta un límite de cuantificación mucho mayor, lo que al final y en caso de utilizar tal información en las condiciones indicadas, derivaría en unos resultados distorsionados para el ICA. De esta manera, se obtuvo una clasificación de Aceptable, en donde se presentaron valores de 0,7100 en la estación RRojo1.

En la siguiente tabla (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) se puede observar los resultados e los cálculos para la estimación del índice de calidad del agua.

Tabla 121. Cálculo del ICA-IDEAM río Rojo

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM		
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
msnm	°C	UpH	µs/cm	mg/L	%	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NA										
20	Río Rojo	RRojo1	1371	18,3	8,29	317,00	7,16	90,415	10,00	5,60	1,30	0,100	13	0,1537	0,1705	0,1547	0,0000	0,1290	0,1020	0,7100	Aceptable

Tramo	Corriente hídrica	Estación	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA						ICA-IDEAM	
														I _{%sat.}	I _{SST}	I _{DQO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA	Clasificación
		RRojo2	1334	17,7	8,32	279,00	7,19	89,254	<100,00	18,30	0,50	0,100	5	0,1517	0,1641	NM	0,0000	0,1271	0,0255	NM	⁷ No Medido

3.39.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 río Rojo

En el análisis del cumplimiento de los objetivos de calidad, se compararon los resultados obtenidos en campo y laboratorio del tramo veinte (20) del río Rojo con los valores máximos definidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, en el cual define los usos para consumo humano y doméstico (desinfección y tratamiento convencional), uso agrícola con restricciones y uso recreativo con contacto primario.

En la tabla 122 se observa que en ambas estaciones (RRojo1 y RRojo2) se cumple los objetivos de calidad.

Tabla 122. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 río Rojo

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río Rojo (tramo20)		
		RRojo1	RRojo2	
pH	pH (UpH)	8,29	8,32	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	2,0	<2,0	<5,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<100	<10,00

⁷ Se determina como no medido, con ocasión a que por situaciones puntuales el laboratorio de aguas de CRQ utilizó una técnica analítica cuyo límite de cuantificación no permite determinar un valor de concentración adecuado de DQO para la medición del ICA.

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río Rojo (tramo20)		
		RRojo1	RRojo2	
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	5,6	18,3	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,4	1,2	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	<0,05	<0,05	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	2,4*10 ³	1,7*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	2,0*10 ²	3,6*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	7,16	7,19	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.40. Unidad hidrográfica río Lejos

El río Lejos nace en la vereda Las Saratas, al este del municipio de Pijao a una altura de 3665 m.s.n.m. y confluye sobre el río Barragán a una cota de 1027 m.s.n.m. al oeste del municipio de Pijao (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo con objetivo de calidad en el Río Lejos (tramo 22) según la Resolución CRQ 1736 de 2020, está comprendido aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao entre las coordenadas latitud 971569,57 y longitud 1153412,52 (Coordenadas Magna SIRGAS Oeste) hasta la desembocadura al río Barragán con coordenadas latitud 968557,21 y longitud 1142412,82 (Coordenadas Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 41 se puede observar la ubicación de las tres estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad del tramo del río Lejos.

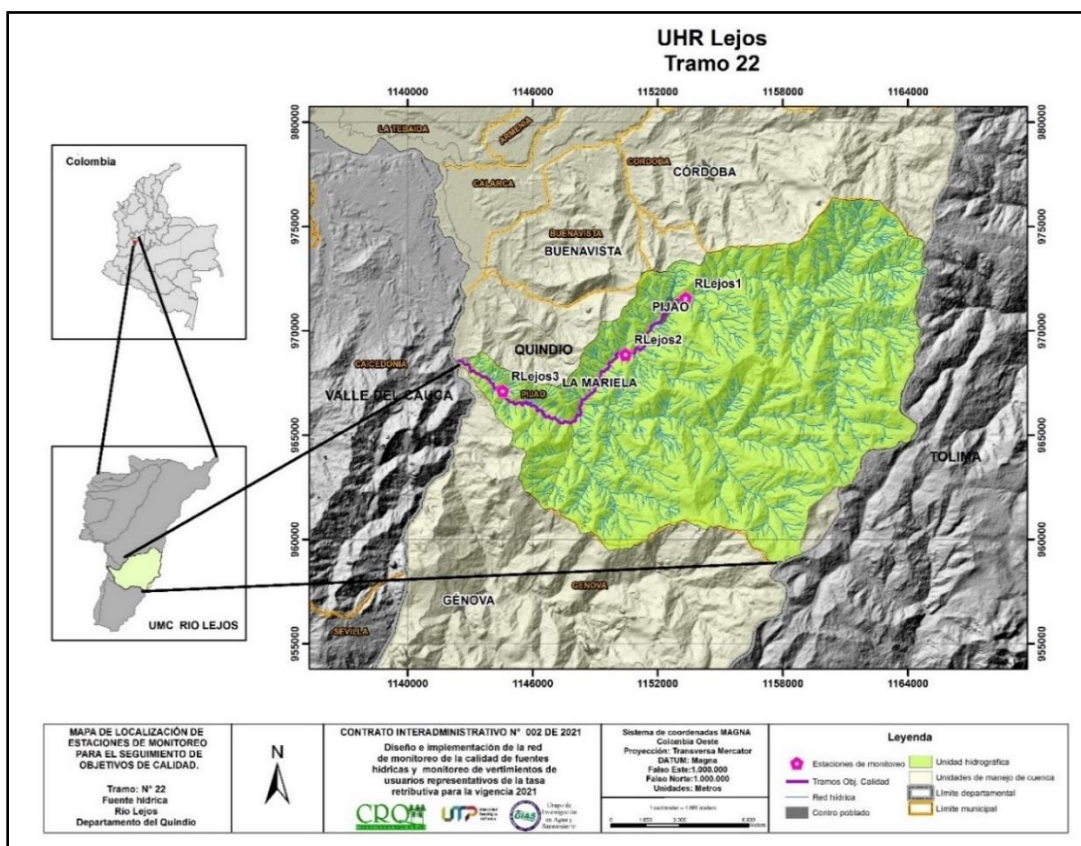


Figura 41. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad río Lejos

En la siguiente tabla (Tabla 123) se presenta en detalle las coordenadas de localización de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo sobre el río Lejos.

Tabla 123. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en el río Lejos

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
22	Río Lejos	RLejos1	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Pijao	Pijao	Carniceros	-75,69616	4,337884	17/10/2023	141-23
		RLejos2	Después del casco urbano de Pijao	Pijao	Arenales	75,722139	4,31357	26/9/2023	132-23

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
		RLejos3	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Barragán	Pijao	Los Balsos	- 75,77520 3	4,29790 8	17/10/2023	141-23

3.40.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) río Lejos

El cálculo del ICA-IDEAM para la campaña de monitoreo de la calidad del río Lejos realizada en el año 2023 dio como resultado que la corriente hídrica presenta una clasificación de “Regular” para todas las estaciones de monitoreo. En la siguiente tabla (Tabla 124) se puede apreciar los resultados de los subíndices para el cálculo del ICA.

El resto de parámetros presentan concentraciones inferiores a los límites establecidos en la Resolución 1736 de 2020.

Tabla 125. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada río Lejos

Parámetro (s)	Unidades	Resultados			Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Río Lejos (tramo22)			
		RLejos1	RLejos2	RLejos3	
pH	pH (UpH)	8,43	8,84	8,37	6,5-8,5
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	<2,0	<2,0	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<4,0	<4,0	5,4	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	3,6	10	4,6	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,010	<0,01	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NR	NR	NR	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	<0,05	NR	<0,05	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	<0,07	NR	<0,07	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	4,5*10 ²	1,4*10 ³	2,0*10 ²	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	4,5*10 ²	4*10 ²	<1,8*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,62	6,58	7,10	>7,00

Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

3.41. Unidad hidrográfica quebrada El Inglés

La quebrada El Inglés nace en el municipio de Pijao en la vereda Carniceros sobre los 2035 m.s.n.m. y desemboca en el río Lejos a los 1651 m.s.n.m. (UniTolima y CRQ, 2019a). El tramo veintitrés (23) está comprendido desde aguas arriba del casco urbano del municipio de Pijao con coordenadas latitud 972651,20 y longitud 1152854,63 (Magna SIRGAS Oeste) hasta la confluencia con el río Lejos entre las coordenadas latitud 970748,92 y longitud 1152265,91 (Magna SIRGAS Oeste). En la Figura 42 se puede observar la ubicación de las tres estaciones de monitoreo para la evaluación de la calidad del tramo veintitrés (23) quebrada El Inglés.

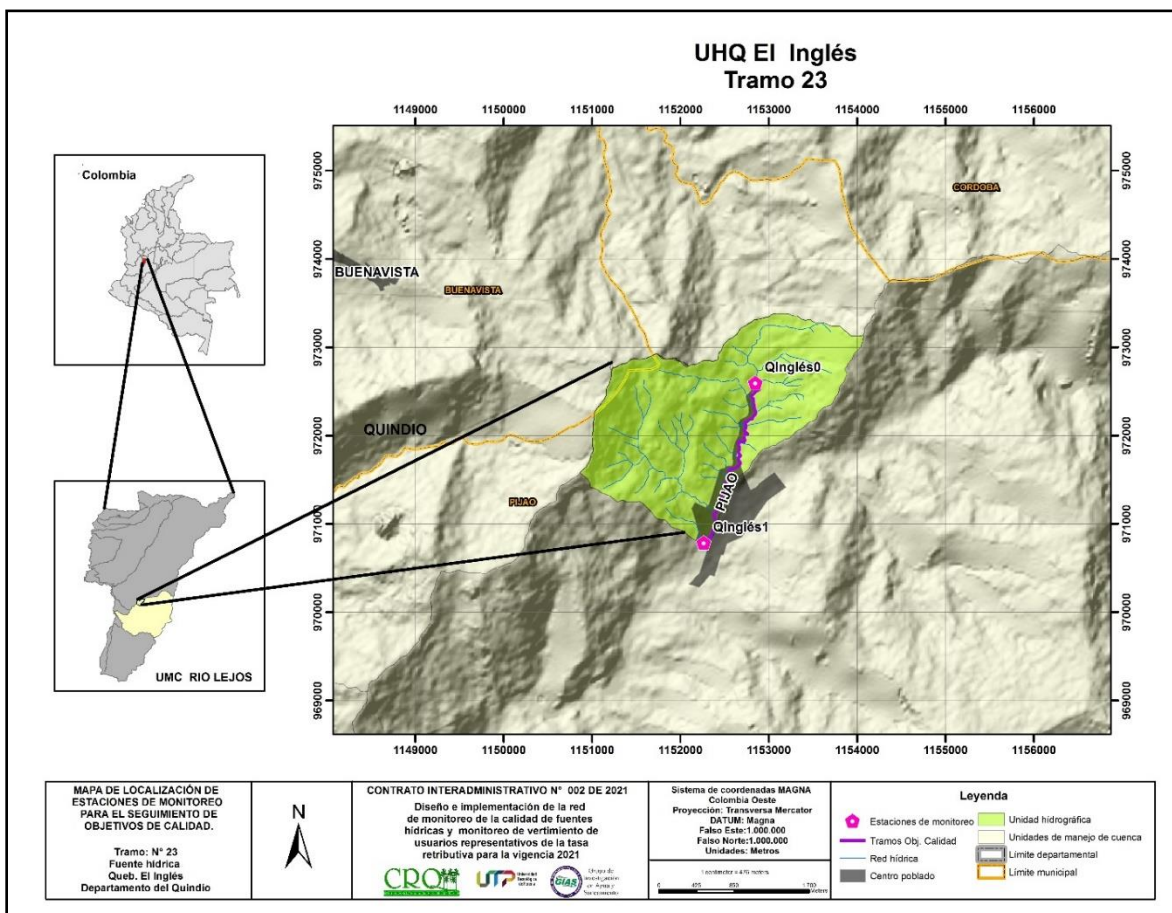


Figura 42. Localización geográfica de las estaciones de monitoreo de calidad quebrada El Inglés

En la siguiente tabla (Tabla 126) se presenta en detalle las coordenadas de localización de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo sobre el río Lejos.

Tabla 126. Nombre de las estaciones de monitoreo y sitio de muestreo en la quebrada El Inglés

Tramo	Fuente Hídrica	Código o nombre de la estación	Sitio de muestreo	Municipio	Vereda	Longitud	Latitud	Fecha de monitoreo	Número reporte de resultados
23	Quebrada El Inglés	QInglés 0	Inicio del tramo, antes del casco urbano de Pijao	Pijao	Poleal	-75,70062	4,347145	26/9/2023	132-23
		QInglés 1	Final del tramo, antes de la desembocadura al río Lejos	Pijao	Las Pizarras	-75,705928	4,330792		

3.41.1. Índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) quebrada El Inglés

Se realizó el cálculo de los índices de calidad del agua (ICA-IDEAM) para la quebrada El Inglés teniendo en cuenta los resultados del monitoreo año 2023. En la siguiente tabla (Tabla 127) presenta el resultado del análisis del ICA-IDEAM para la quebrada en mención.

Tabla 127. Cálculo del ICA-IDEAM quebrada El Inglés

Tramo	Corriente hídrica	Estación	msnm	Altitud	Temperatura del agua	pH	Conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto	% de Saturación de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Sólidos suspendidos totales	Nitrógeno total	Fósforo total	NT/PT	Subíndices ICA					ICA-IDEAM	
															I _{%sat.}	I _{SST}	I _{BDO}	I _{CE}	I _{pH}	I _{NT/PT}	ICA
23	Quebrada El Inglés	QInglés0	1750	18,8	8,54	267,00	6,42	85,755	10,00	34,70	0,80	0,241	3	0,1458	0,1557	0,1547	0,0033	0,1134	0,0255	0,5983	Regular
		QInglés1	1657	20,7	8,35	335,00	5,49	75,390	10,00	4,00	2,60	0,100	26	0,1282	0,1700	0,1547	0,0000	0,1251	0,0255	0,6035	Regular

3.41.2. Objetivos de calidad-Resolución 1736 de 2020 quebrada El Inglés

Teniendo en cuenta los resultados en campo y en laboratorio, se realiza una comparación con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución CRQ 1736 de 2020, estas se definen los usos correspondientes a la preservación de flora y fauna, usos agrícolas sin restricciones, uso recreativo con contacto secundario e industrial designados para el tramo veintitres (23).

En la tabla 128 se observa que en la estación de monitoreo QInglés0 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de pH, oxígeno disuelto y SST; y en la estación de monitoreo QInglés1 se incumple los objetivos de calidad correspondientes al parámetro de oxígeno disuelto.

Tabla 128. Cumplimiento de objetivos de calidad Resolución CRQ 1736 de 2020 quebrada El Inglés

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Inglés (tramo23)		
		QInglés0	QInglés1	
pH	pH (UpH)	8,54	8,35	6,5-8,5

Parámetro (s)	Unidades	Resultados		Resolución 1736 de 2020 objetivos de calidad
		Quebrada Inglés (tramo23)		
		QInglés0	QInglés1	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	<2,0	3,8	<10,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	<10,0	<10,0	<15,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	34,7	<4,0	<20,00
Grasas & Aceites (G&A)	mg/L	4,0	10	Ausente
Nitratos (N-NO ₃)	mg N-NO ₃ /L	<1,0	<1,0	<10,00
Nitritos (N-NO ₂)	mg N-NO ₂ /L	<0,01	0,010	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃)	mg N-NH ₃ /L	<4,0	<4,0	<1,00
Cromo (Cr)	mg Cr/L	NR	NR	<0,10
Níquel (Ni)	mg Ni/L	NR	NR	<0,20
Mercurio (Hg)	mg Hg/L	NM	NM	<0,01
Plomo (Pb)	mg Pb/L	NR	NR	<0,10
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,4*10 ³	1,4*10 ³	<5.000
Coliformes fecales	NMP/100 mL	<1,8*10 ²	4*10 ²	Análisis y reporte
Oxígeno disuelto	mgO ₂ /L	6,42	6,58	>7,00

. Interpretación resultados

CUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
INCUMPLE OBJETIVOS DE CALIDAD
NO MEDIDO/NO DETERMINADO

4. CONCLUSIONES

- Los resultados del índice de calidad de agua calculados para la quebrada La Florida en la vigencia 2023 muestran que este cuerpo de agua presenta en su tramo inicial una clasificación de tipo Aceptable mientras que para el último tramo se obtiene una clasificación de tipo Regular, lo cual es un indicativo de fuentes de contaminación de tipo antrópico en el cuerpo de agua ya sea por fuentes puntuales o difusas.
- Para el caso del Rio Quindío, los resultados para las cinco (5) estaciones de monitoreo se presentaron valores ICA de la siguiente forma, RQuindio1-0,7751, RQuindio2-0,6911, RQuindio3-0,7544, Rquindio4-0,5274 y RQuindio5-0,7509, en donde es de resaltar que los parámetros de conductividad eléctrica, demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos totales y nitrógeno total, presenta un incremento gradual entre cada una de las estaciones de monitoreo en donde en la estación RQuindio4 presenta la mayor concentración en los mencionado parámetros de calidad.
- El cuerpo de agua quebrada El Pescador muestra para la vigencia 2023 un índice de calidad de agua para las dos estaciones de monitoreo de tipo Aceptable y Regular, en donde se observa que para la estación QEIPescador4 se obtuvo un valor ICA de 0,5052, en donde los parámetros de conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, DQO y Nitrógeno total afectan directamente el índice de calidad de agua.
- En lo relacionado con el cuerpo de agua quebrada El Naranjal se presentaron índices de calidad de agua de tipo Aceptable y Malo en las estaciones de monitoreo, resaltando que en la estación QNarj2 el ICA fue de 0,4040 lo cual es un indicador de fuentes de contaminación aguas debajo de la estación de monitoreo QNarj1, específicamente por el vertimiento de aguas residuales proveniente de la red pública de alcantarillado del municipio de Calarcá.
- Los resultados de los monitoreos realizados en las estaciones de monitoreo en el Rio Santo Domingo, arrojaron para 3 estaciones un ICA de tipo Aceptable mientras que la estación RStoDmgo1 presento un ICA de tipo Regular, lo cual evidencia que el cuerpo de agua tiene una buena capacidad de dilución de contaminantes, ya que aguas abajo la calidad del agua según el Ica tiende a aumentar.
- A lo largo de las cuatro (4) estaciones de monitoreo en el Rio Verde se evidencio un índice de calidad de agua de tipo Aceptable y Regular obteniéndose valores ICA en las estaciones RVerde1-0,6811, RVerde3-0,7238, RVerde3_1-0,7935 y RVerde4-0,7323 respectivamente.
- El cuerpo de agua quebrada La Picota muestra para la vigencia 2023 en las tres (3) estaciones de monitoreo un ICA de tipo Aceptable en donde se identifica que en la estación de monitoreo QLaPicota1 se obtuvo el mayor valor ICA con 0,7653, lo cual indicaría que esta fuente hídrica presenta una capacidad de dilución de tipo moderada.

- Las estaciones de monitoreo QMargaritas1 y QDelicias1 arrojaron un índice de calidad de agua de tipo Aceptable en las dos estaciones en donde es de resaltar que en la estación QDelicias1 se obtuvo el mayor valor ICA con 0,7541, en donde el parámetro de nitrógeno total presento una mayor concentración en la estación anteriormente referida influyendo directamente en el cálculo del ICA.
- Para el caso de las Quebradas San Nicolás, Agua Bonita, La Congala, La española, Siberia, El Mudo y La Calzada, se identificó que para la vigencia 2023 los índices de calidad de agua para siete (7) estaciones de monitoreo fue de tipo Aceptable las cuales fueron QAgBonita1, QAgBonita0, QLaCongala2, QLaEspañola1, QLaEspañola2, QSiberia1 y QEIMudo4, mientras que para el caso de las estaciones de monitoreo QSanNicolas1, QLaCongala4, Qsiberia0 y QLaCazada3 se presentó una clasificación ICA de tipo Regular.
- De acuerdo a los resultados obtenidos del monitoreo realizado en el Rio Boquerón se identificaron valores de índice de calidad de agua de tipo Aceptable en las dos (2) estaciones de monitoreo en donde se obtuvo el mayor valor del ICA en la estación RBoqueron3 con 0,7296 respectivamente.
- Los resultados del índice de calidad de agua para la unidad de manejo de cuenca Rio Quindío muestra que para las treinta y siete (37) estaciones de monitoreo se presentaron distintos valores ICA, en primer lugar, veintisiete (27) estaciones de monitoreo presentaron un índice de calidad de tipo Aceptable, diez (10) estaciones presentaron un ICA de tipo Regular y solo una (1) estación de monitoreo arrojó un ICA de tipo malo, lo cual es un indicativo de la presencia de fuentes de contaminación puntual o difusa al recurso hídrico.
- En la unidad de manejo de cuenca Rio Roble se evidencia que a lo largo de las treinta y ocho (38) estaciones de monitoreo se presentan distintos tipos de índices de calidad de agua, en primer lugar, once (11) estaciones de monitoreo presentan una ICA de tipo Regular, once (11) estaciones de monitoreo presentaron un ICA de tipo Aceptable, 5 estaciones registran ICA de tipo Malo y por ultimo once(11) estaciones no fue posible calcular el respectivo ICA por variaciones en el límite de cuantificación del parámetro de DQO a lo largo de la vigencia 2023, en donde es de resaltar que la mayoría de cuerpos de agua en esta UMC, presentan fuentes de contaminación de tipo antrópico por la disposición puntual o difusa de aguas residuales a los cuerpos de agua Quebradas Cristales, Camelia, Jaramilla, La Aldana, Las yeguas, El Reposo y Rio Espejo.
- Según los resultados obtenidos del cálculo del índice de calidad de agua para la unidad de manejo de cuenca Quebrada Buenavista en el año 2023 se evidencio que de las seis (6) estaciones de monitoreo cuatro estaciones presentaron un ICA de tipo Aceptable mientras que dos estaciones registraron una ICA de tipo Regular, en donde en la estación denominada QBVta1 presento el mayor valor del índice con 0,8536, mientras que en la estación QAgLinda3 se obtuvo el menor valor del ICA con 0,5637.
- Para el caso de los cuerpos de agua Ríos Gris, San Juan y Rojo, se evidencio según los resultados de los monitoreos realizados en el año 2023 en las seis (6) estaciones de monitoreo que tres (3) estaciones arrojaron un ICA de tipo Regular, dos (2) estaciones presentaron un ICA de tipo Regular y una (1)

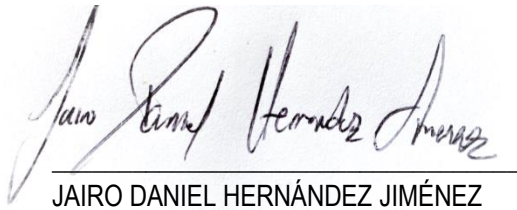
estación no fue posible calcular el ICA, específicamente en la estación denominada RRojo2, esto principalmente por las altas concentraciones de los parámetros de demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos totales y Nitrógeno total.

- Por último en las estaciones de monitoreo localizadas en los cuerpos de agua Quebrada El Inglés y Río Lejos se observó según el cálculo del índice de calidad de agua que a lo largo de las cinco (5) estaciones de monitoreo se presentó un ICA de tipo Regular, esto principalmente por la influencia de los parámetros de conductividad eléctrica y sólidos suspendidos totales, esto se observa principalmente en la estación de monitoreo QInglés0 con un valor de 0,5983 respectivamente.
- Para los cuerpos hídricos cuyos objetivos de calidad fueron reglamentados mediante la Resolución 1736 de 2020 y con base en los parámetros monitoreados, se tiene que fueron alcanzadas las concentraciones deseadas para los parámetros de interés en todas las estaciones de monitoreo sobre cuatro (4) de las treinta y siete (37) corrientes hídricas, las cuales corresponden al Río Gris, Quebrada San José, Quebrada La Siberia y Río Boquerón. Para el resto de cuerpos hídricos o tramos no se alcanza la concentración deseada para al menos uno de los parámetros muestreados en una o más de las estaciones dispuestas sobre la corriente.
- Para los cuerpos hídricos o tramos de los mismos cuyos objetivos de calidad fueron reglamentados mediante la Resolución 1844 de 2020 y con base en los parámetros monitoreados, se tiene que fueron alcanzadas las concentraciones deseadas para los parámetros de interés muestreados sobre todas las estaciones de monitoreo en nueve (9) tramos, los cuales corresponden a Río Roble tramos 5, 6^a, 6b, y 7, Quebrada Portachuelo tramos 2^a, 1 y 2b, y Quebrada Cajones tramo 4b y tramo 3.
- Para el Río Quindío y sus cuatro (4) tramos cuyos objetivos de calidad fueron reglamentados mediante la Resolución 1489 de 2016 y, con base en los parámetros monitoreados, se tiene que, sobre las cinco (5) estaciones de muestreo se alcanzó la concentración deseada en solo dos (2) estaciones. En las otras tres (3) estaciones se incumplió con parámetros como DQO, SST, oxígeno y coliformes fecales. Así mismo, se tiene que fueron alcanzadas las concentraciones deseadas para los parámetros de interés muestreados sobre todas las estaciones de monitoreo en un (1) tramo, el cual corresponde al tramo IIa.
- Según la evaluación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en las fuentes hídricas en la vigencia 2023, se concluye que los parámetros que presentaron un mayor incumplimiento en las estaciones de monitoreo fueron demanda biológica de oxígeno, demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos totales, coliformes totales y oxígeno disuelto, siendo oxígeno disuelto el parámetro que con mayor frecuencia se incumple.
- El parámetro de grasas y aceites que se evalúa en la vigencia 2023, debe evaluarse desde el punto de vista organoléptico, toda vez que en los actos administrativos que reglamentan los objetivos de calidad Resolución 1489 de 2016, Resolución 1844 de 2020, Resolución 1736 de 2020, no se establece un límite de cuantificación de tipo cuantitativo en los resultados de los monitoreos realizados. Por lo anterior, aunque se refieran datos de concentración para este parámetro determinado mediante análisis de

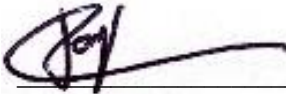
laboratorio, se hace la referencia a que es un parámetro sobre el cual no fue posible evaluar su cumplimiento. De esta manera, se debe considerar tal situación para la implementación de futuras campañas de monitoreo.

- Es importante mencionar que en el año 2023 no fue posible realizar la toma de muestra a 10 estaciones debido a que no cumplían con las condiciones estipuladas en el manual de monitoreo del laboratorio de aguas.

ELABORÓ:

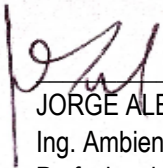


JAIRO DANIEL HERNÁNDEZ JIMÉNEZ
Ing. Ambiental y Sanitario
CONTRATISTA-CRQ
T.P:25260-317310 CND



DANIELA CASTAÑEDA ZAPATA
Ing. Geógrafa y Ambiental
CONTRATISTA - CRQ
T.P: 131231-0508516 QND

REVISÓ:



JORGE ALBERTO DUQUE MONTOYA
Ing. Ambiental
Profesional Universitario SRCA - CRQ