110-


CORANTIOQUIA - Subdirección de Gestión Ambiental Medellín
INFORME TÉCNICO
CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Fecha: 08-abr-2026 01:41 PM Pág: 39
Anexos: 59 PÁGINAS
Archivar en: 110-CNT2510-258/CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Radicado por: Nelson Julian Pulgarin Avendaño
110-IT2604-3346
Favor citar este número al responder

Asunto: Monitoreo y seguimiento a los objetivos de calidad de los PORH adoptados en la resolución 040- RES1806 de 2018, modificada por la resolución 040- RES2307-3539 de 2023. Río Amagá

1. Información General

Interesado	Corantioquia
Expediente	No aplica
Municipio	Caldas, Heliconia, Amagá, Angelópolis, Armenia, Titiribí
Número de visita	No aplica
Fecha de visita	2025-12-16
Acompañante	Mario Olvany, Sebastián Pescador

2. Antecedentes

El Programa Integral Red Agua-Piragua-, liderado por Corantioquia y operado actualmente por la Corporación Interuniversitaria de servicios CIS, nació como una iniciativa para la gestión socioambiental que busca crear con las comunidades una cultura de la información a través de redes sociales de monitoreo; promoviendo y desarrollando sistemas de información que permitan conocer el estado del recurso hídrico, propiciando mecanismos de sensibilización que permitan tomar acciones para conservar y mejorar el estado de las fuentes hídricas de la jurisdicción de la Corporación.

Este documento presenta un análisis del estado del Río Amagá, perteneciente a la subzona hidrográfica, Directos río Cauca entre río San Juan y Puerto Valdivia (md) (código 2620), Nivel subsiguiente -NSS Directos río Cauca (md) – Río Amagá y quebrada Sinifaná -NSS (2620-01), que discurre por jurisdicción de los municipios de Titiribí, Amagá, Caldas, Angelópolis, Heliconia y Armenia, departamento de Antioquia.

La Resolución No. 040-RES1806-3603 del 28 de junio de 2018, modificada por la resolución 040-RES2307-3539 del 17 de junio de 2023 por la cual se clasificaron los usos del recurso hídrico y también se fijaron los objetivos de calidad del agua, para los cuerpos de agua que se encuentran en la jurisdicción de Corantioquia para el periodo 2019-2028.

Para el año 2022 en el informe de seguimiento a los ODC se consignó que ninguno de los tramos evaluados cumplió con todos los objetivos de calidad. En cuanto a la calidad del agua derivada del ICA – IDEAM se obtuvo una calidad media en los tramos 1, 2, 4 y 5 comprobándose que en el río se

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

presentaba deterioro y afectaciones por actividades antrópicas que se desarrollan dentro de su cuenca, para los tramos de igual modo, en el informe se consignó que para el corto plazo (2022) ninguno de los tramos evaluados (1, 2, 4 y 5) cumplieron con la totalidad de objetivos de calidad. Para el tramo 1 presento incumplimiento para el parámetro Coliformes totales y para los tramos 2, 4 y 5 las concentraciones de parámetros E-Coli, coliformes totales y SST se ubicaron por encima de los objetivos de calidad.

Para el año 2023 en el informe se consignó que ninguno de los tramos evaluados cumplió con todos los objetivos de calidad, el tramo 1 no cumplió con los parámetros E-Coli y SST y los tramos 3, 4 y 5 no cumplieron con los parámetros DBO5 y SST. En cuanto a la calidad del agua derivada del ICA – IDEAM se obtuvo una calificación de calidad regular para el tramo 1 y para los tramos 3, 4 y 5 Mala evidenciando que en el río se presentó deterioro y afectaciones por actividades antrópicas que se desarrollaron dentro de su cuenca.

En el primer semestre del año 2025 se presentó el Informe de Monitoreo y seguimiento a los objetivos de calidad de los PORH adoptados en la resolución 040- RES1806 de 2018, modificada por la resolución 040- RES2307-3539 de 2023. Para el Río Amagá la visita fue realizada el 11 de marzo de 2025. De acuerdo con el informe, se evidencio qué: ninguno de los tramos monitoreados cumplió con los objetivos de calidad establecidos para el largo plazo. El tramo 1 incumplió en el parámetro de concentración de nitratos y nitritos ($NO_3 + NO_2$), el cual no se había evaluado en campañas anteriores; los tramos 3 y 4 presentaron incumplimiento en DBO_5, y adicionalmente, el tramo 3 incumplió en sólidos suspendidos totales (SST), al igual que el tramo 5. En cuanto a la carga contaminante, los tramos 1 y 5 presentaron cargas de DBO_5 por debajo de la mínima permitida, mientras que los tramos 3 y 4 la superaron, incumpliendo los objetivos; en el caso de SST, los tramos 1 y 4 excedieron los valores máximos permitidos, mientras que los tramos 3 y 5 estuvieron por debajo de ese límite. De los resultados del ICA-IDEAM, solo el Tramo 1 presento una calidad “Aceptable”, en contraste con los tramos 3 y 5 que mantienen una calificación “Mala” y el Tramo 4 muestra una leve mejora en 2025, pasando a “Regular.

En el marco del contrato 110-CNT2510-258 suscrito entre la Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS) y Corantioquia, se realiza este informe técnico de control y seguimiento del río Amagá en el año 2025-II con respecto a la evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en la Resolución No. 040-RES1806-3603 del 28 de junio de 2018,modificada por la resolución 040-RES2307-3539 del 17 de junio de 2023, la calificación de la calidad del agua y la cuantificación de cargas contaminantes.

En el segundo semestre del año 2025 se presentó el Informe de Monitoreo y seguimiento a los objetivos de calidad de los PORH adoptados en la Resolución 040-RES1806 de 2018, modificada por la Resolución 040-RES2307-3539 de 2023, para el río Amagá, correspondiente a las visitas

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

realizadas los días 17 de diciembre de 2025 y 19 de diciembre 2025. De acuerdo con el informe, para la campaña 2025-II se encontró que el Tramo 4 fue el único que cumplió con los objetivos de calidad establecidos para el largo plazo, mientras que los Tramos 1, 3 y 5 presentaron incumplimientos. En el Tramo 1 se identificó incumplimiento por E. coli y por NO_3+NO_2, confirmando presión por contaminación fecal y enriquecimiento de compuestos nitrogenados en la parte alta. El Tramo 3 incumplió por DBO_5, ratificando la carga orgánica elevada en la parte media. En el Tramo 5 se encontró incumplimiento por DBO_5 y sulfatos, con un incremento marcado frente a campañas previas. En términos de carga contaminante, la carga de DBO_5 en 2025-II estuvo por debajo de la carga asociada al ODC en los tramos 1 y 4, fue significativamente superior en el Tramo 3 y superior en el Tramo 5; para SST, las cargas calculadas se mantuvieron por debajo de las cargas objetivo en todos los tramos. Finalmente, el ICA-IDEAM clasificó en 2025-II la condición del Tramo 1 como Regular, del Tramo 3 como Mala, y de los Tramos 4 y 5 como Regular, con una mejora evidente en los tramos 4 y 5 respecto a 2025-I, mientras el tramo 3 se mantuvo como el punto más crítico del sistema.

3. Situación encontrada

En el marco del contrato 110-CNT2510-258 suscrito entre La Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS) y Corantioquia se incluye la actividad: “Realizar monitoreo y seguimiento a los objetivos de calidad de los PORH adoptados y los definidos en la resolución No. 040-RES1806-3603 de 2018, modificada por la resolución 040-RES2307-3539 de 2023”.

Los tramos de cada corriente con PORH adoptado deben ser objeto de seguimiento de su calidad de agua y, en virtud de esto, Corantioquia ha celebrado el contrato anteriormente mencionado. En el marco de este, se pretende dar seguimiento de la calidad del agua en los puntos de monitoreo definidos por la Corporación para el Río Amagá; actividad en la que además de recolectar muestras y medir parámetros in situ, se evalúa el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en la resolución No. 040-RES1806-3603 del 28 de junio de 2018, modificada por la resolución 040-RES2307-3539 del 17 de junio de 2023, que en la actualidad corresponden al periodo 2025-2027, específicamente para el año 7 (2025).También, se calcula el Índice de Calidad del Agua (ICA – IDEAM) y se cuantifican cargas contaminantes.

3.1. Zonificación hidrográfica

La zonificación y codificación de unidades hidrográficas de Colombia, definida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, constituye el referente oficial para identificar, delimitar y jerarquizar las cuencas del país con fines de gestión del recurso hídrico, así como para facilitar la integración y trazabilidad de la información en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH). Este marco ha sido adoptado para la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, y se

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

soporta en la estructura hidrográfica nacional organizada en áreas, zonas y subzonas hidrográficas, a escala 1:500.000. (IDEAM, 2013).

Para la identificación unívoca de las unidades hidrográficas, el IDEAM propone un código numérico de 10 dígitos, donde los primeros cuatro corresponden a la zonificación hidrográfica nacional (incluyendo la identificación del área y la zona hidrográfica- Tabla 1) y los seis dígitos siguientes se asignan en el proceso de zonificación regional (niveles de desagregación), de acuerdo con la cartografía base oficial y los desarrollos de la autoridad ambiental competente.

El sistema de codificación de cuencas propuesto por el IDEAM se presenta en la Figura 1.



Figura 1. Codificación de unidades hidrográficas propuesta por el IDEAM. Fuente: IDEAM; 2013

Tabla 1. Código de áreas hidrográficas

ID	ÁREA HIDROGRÁFICA
1	Caribe
2	Magdalena- Cauca
3	Orinoco
4	Amazonas
5	Pacífico

La jurisdicción de Corantioquia se localiza en un gran porcentaje en el área hidrográfica Magdalena – Cauca identificada con el código 2 y una pequeña fracción del municipio de Ituango se ubica en el área hidrográfica Caribe identificada con el código 1. Figura 2

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

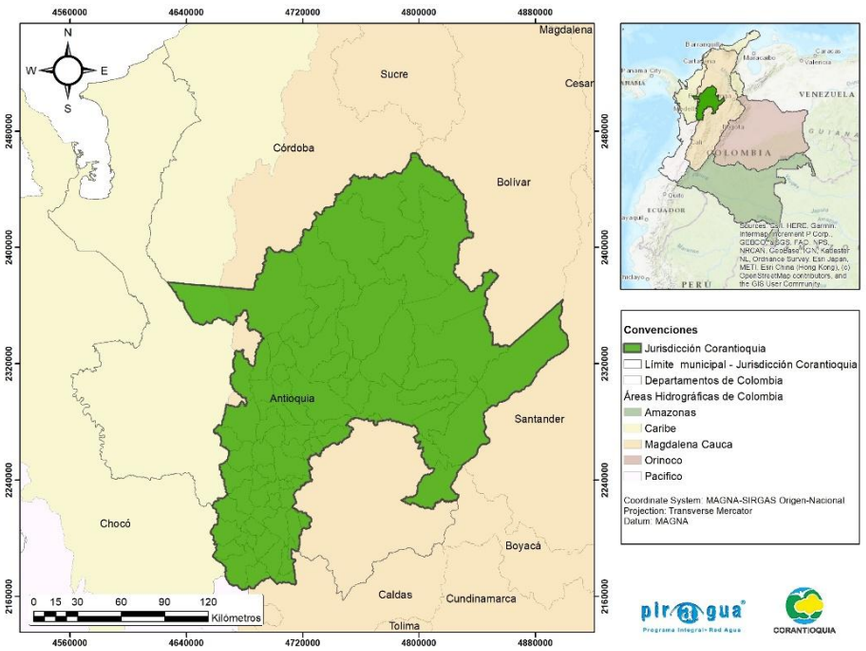


Figura 2. Áreas hidrogeográficas en la jurisdicción de Corantioquia.
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

El segundo dígito hace referencia a la región natural que agrupa varias cuencas en un gran sistema de drenaje y sus aguas tributan a través de un afluente principal hacia un área hidrográfica; estas regiones se reconocen como zonas hidrográficas y en la jurisdicción de Corantioquia, se identificaron las mostradas en la Figura 3.

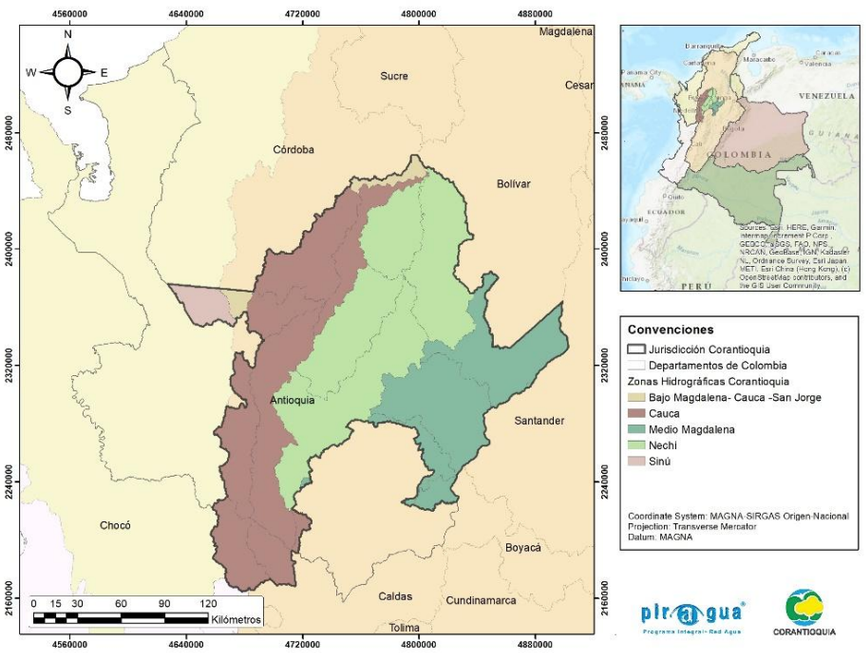


Figura 3. Zonas hidrográficas en la Jurisdicción de Corantioquia.
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER640982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

El tercer y cuarto dígito corresponde a las subzonas hidrográficas de segundo orden. Estas se identifican como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo, integrado por cuencas de las partes altas, medias o bajas de una zona hidrográfica y que captan agua y sedimentos de los tributarios de diferente orden tales como nacimientos de agua, arroyos, quebradas y ríos. En jurisdicción de Corantioquia se tienen delimitadas 26 subzonas que pueden ser consultadas en la Figura 4.

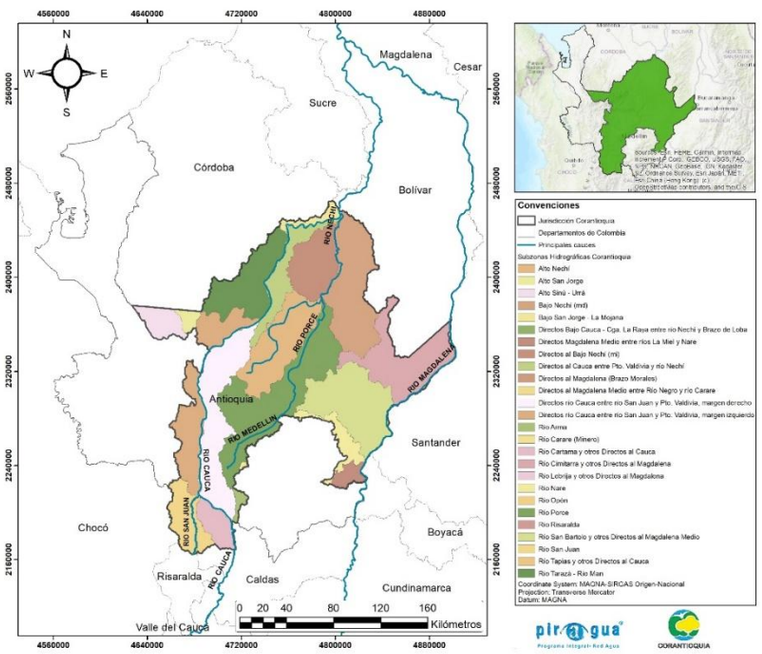


Figura 4. Subzonas hidrográficas en la Jurisdicción de Corantioquia.
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

Los dígitos siguientes deben ser asignados por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –Corantioquia, la cual debe realizar la zonificación hidrográfica regional con apoyo de la cartografía base oficial y el IDEAM. En este sentido La Corporación ha desarrollado ejercicios que le permitieron la identificación de niveles subsiguientes de cuenca de orden 1, 2 y 3.

En este contexto, el Río Amagá se ubica en el Área Hidrográfica Magdalena–Cauca (código 2), la Zona Hidrográfica del río Cauca (código 26) y la Subzona Hidrográfica “Directos Río Cauca entre Río San Juan y Pto. Valdivia (md)” (código 2620). Para la desagregación regional, Corantioquia lo identifica como Nivel subsiguiente 1 (NSS1): “Directos R. Cauca (mi) – R. Amagá y Q. Sinifaná – NSS” (2620-01), Nivel subsiguiente 2 (NSS2): “Q. Amagá” (2620-01-04) y Nivel subsiguiente 3 (NSS3): “Q. Amagá” (2620-01-04-01); en consecuencia, la fuente hídrica se registra como 2-2620-01-04-01, como se presenta en la Tabla 2.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Tabla 2. Codificación hidrográfica Río Amagá

Área hidrográfica	Código	Subzona hidrográfica	Código	Subzona hidrográfica	Código	Nivel subsiguiente 1	Código	Nivel subsiguiente 2	Código	Nivel subsiguiente 3	Código
Magdalena - Cauca	2	Cauca	26	Directos Río Cauca entre Río San Juan y Pto Valdivia (md)	2620	Directos R. Cauca (mi) - R. Amagá y Q. Sinifaná - NSS	2620-01	Q. Amagá	2620-01-04	Q. Amagá	2-2620-01-04-01

3.2. Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH

Los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) constituyen un instrumento de planificación que permite a la Autoridad Ambiental intervenir de manera sistémica los cuerpos de agua, con el propósito de garantizar condiciones de calidad y cantidad acordes con el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y con los usos actuales y potenciales. Para su formulación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dispuso lineamientos técnicos (2014) que orientan la construcción de la propuesta programática y del plan de monitoreo y seguimiento, con un horizonte mínimo de diez (10) años, orientado a mejorar la disponibilidad y la calidad del recurso hídrico. (Area Metropolitana del Valle de Aburrá, 2018). En este marco, Corantioquia cuenta con 23 PORH adoptados en su jurisdicción y 6 en proceso de adopción, como se presenta en la Figura 5.

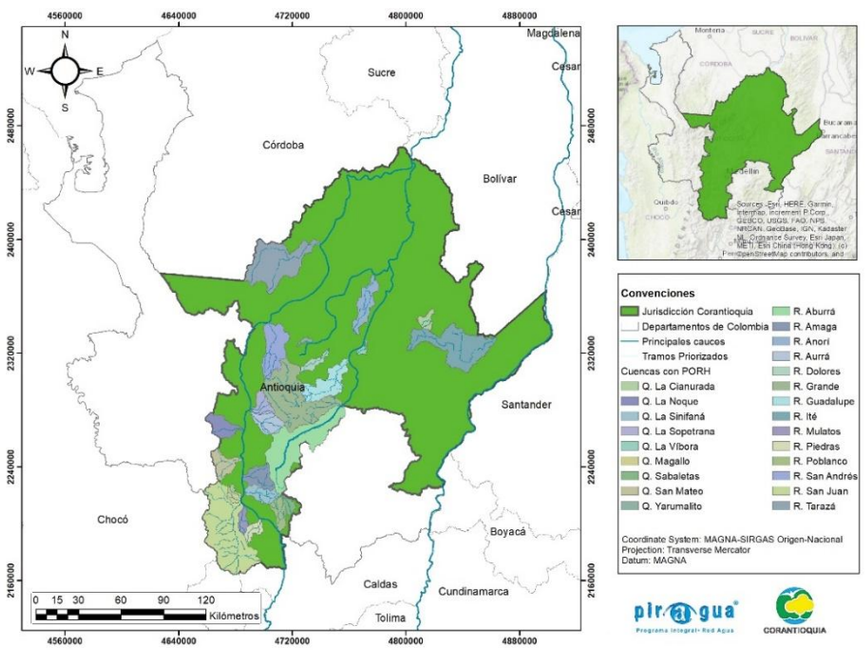


Figura 5. Cuencas con PORH en la Jurisdicción de Corantioquia.
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Dentro de las fuentes hídricas con PORH se incluye el río Amagá en la que el instrumento fue adoptado por la Corporación mediante la Resolución 040-RES1812-7442 del 27 de diciembre del 2018 y que en adelante hace referencia a la fuente hídrica objeto de seguimiento.

La cuenca hidrográfica del río Amagá se localiza en la región suroeste del departamento de Antioquia, sobre la vertiente occidental de la Cordillera Central. Presenta un área aproximada de 257,6 km² y se encuentra en jurisdicción de los municipios de Titiribí, Amagá, Caldas, Angelópolis, Heliconia y Armenia. Limita al norte con la cuenca de la quebrada Sabaletas, al sur con la cuenca de la quebrada Sinifaná y al oriente con la cuenca alta del río Medellín.

El cauce principal del río Amagá se origina a partir de la confluencia de las quebradas Las Salinas y La Cárdala, nacientes en el municipio de Caldas a alturas aproximadas de 2.060 msnm y 2.040 msnm, respectivamente. A partir de allí, el río discurre en sentido este–oeste y tras un recorrido cercano a 32 km, desemboca en el río Cauca por su margen derecha (aguas abajo), a una altura aproximada de 545 msnm, en inmediaciones de los municipios de Armenia y Titiribí. En la Figura 6 se presenta la localización general de la cuenca.

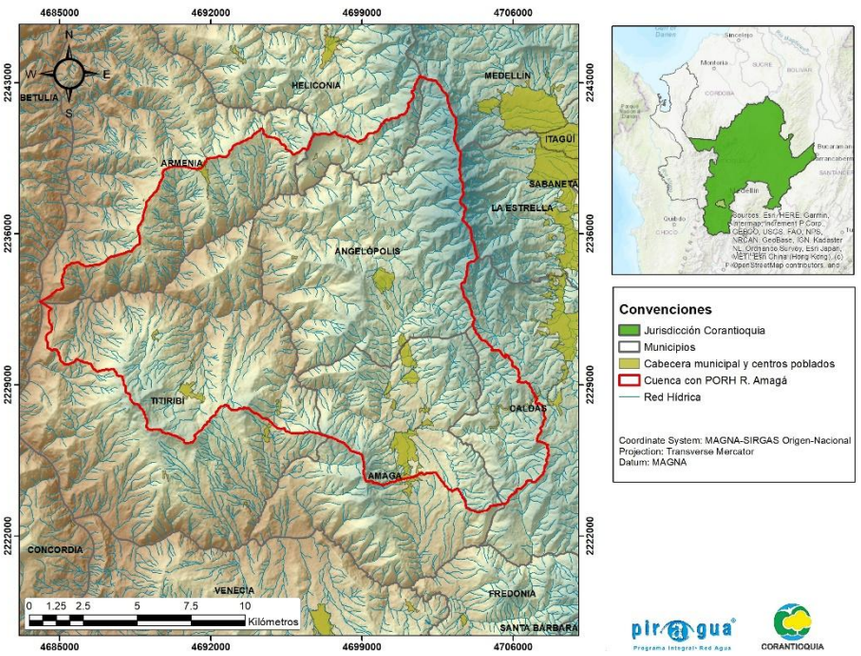


Figura 6. Localización general Río Amagá. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

3.3. Localización de los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo considerados para la campaña 2025-II corresponden a los mismos sitios monitoreados durante el periodo 2025-I, conforme a lo documentado en el informe técnico elaborado por la Corporación

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Interuniversitaria de Servicios (CIS) en el marco del contrato 110-CNT2412-203. Esta decisión responde a la necesidad de consolidar una serie histórica de información sobre la calidad del agua del Río Amagá y de asegurar la continuidad del seguimiento que se viene realizando desde el año 2025. Cabe precisar que estos puntos fueron definidos inicialmente a partir de la red de monitoreo implementada durante la formulación del PORH, con el propósito de capturar la variación espacial de la calidad del agua a lo largo del cauce y evaluar sus cambios entre los distintos tramos del río.

En la Figura 7 se puede observar la distribución espacial de los puntos de monitoreo del río Amagá.

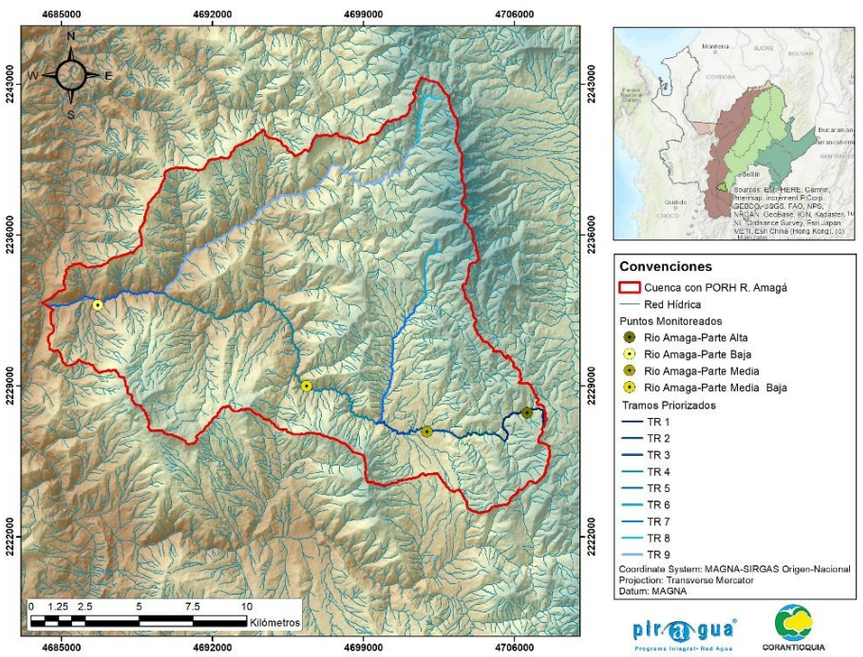


Figura 7. Distribución espacial de puntos de monitoreo y tramos Río Amagá. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2026

En la Tabla 3 se presenta información general y espacial de los puntos de monitoreo.

Tabla 3. Información general de puntos de monitoreo.

Descripción del punto	Municipio	Territorial	Tramo	Localización MAGNA SIRGAS – Origen Nacional	
				Xc	Yc
Rio Amagá Parte Alta	Caldas	Aburra sur	1	4706699.103	2227486.208
Rio Amagá Parte Media	Amagá	Aburra sur	3	4701951.062	2226882.638

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

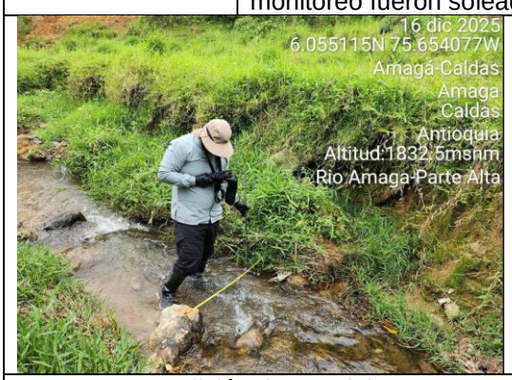
110-

Descripción del punto	Municipio	Territorial	Tramo	Localización MAGNA SIRGAS – Origen Nacional	
				Xc	Yc
Rio Amagá Parte Media Baja	Amagá	Aburra sur	4	4696374.392	2229006.772
Rio Amagá Parte Baja	Armenia - Titiribí	Aburra sur	5	4686682.979	2232750.246

3.4. Descripción del monitoreo

Entre la Tabla 4 y la Tabla 7 se presenta una descripción general de las actividades realizadas el 17 de diciembre de 2025 y 19 de diciembre de 2025, durante el muestreo para evaluar la calidad del agua del río Amagá en cada uno de los puntos de monitoreo.

Tabla 4. Descripción de monitoreo Río Amagá, Tramo 1 Parte Alta

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 1 Río Amagá, Parte Alta	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 4706689.103 Yc: 2227486.208 Altitud: 1832.6 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-027990 Plan de monitoreo 1078-25		
FECHA (d/m/a)	16/12/2025	**TRAMO**	1
HORA (24horas)	14:40		
RESUMEN	En el área de influencia se evidenció la presencia de vegetación herbácea, árboles dispersos y fauna silvestre en ambas márgenes de la quebrada. Durante la toma de la muestra, se constató que la fuente hídrica presentaba una tonalidad transparente; asimismo, no se evidenció la presencia de grasas ni aceites en la lámina de agua. El suelo predominante se caracterizó como arenoso-rocoso en algunos sectores. No se observó vertimiento directo de Aguas Residuales Domésticas (ARD). Las condiciones climáticas durante la jornada de monitoreo fueron soleadas, sin registro de precipitaciones.		
			
Medición de Caudal		Toma de parámetros in situ	

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	
Toma de muestra	Preservación de muestra

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

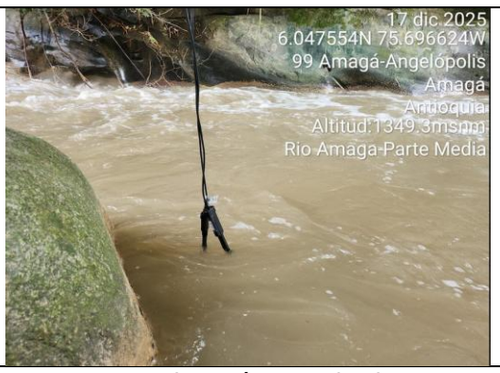
Tabla 5. Descripción de monitoreo Río Amagá, Tramo 3 Parte Media

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 3 Río Amagá, Parte Media	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 4701973.049 Yc: 2226674.255 Altitud: 1349.9 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-028176 Plan de monitoreo 1078-25		
FECHA (d/m/a)	17/12/2025	**TRAMO**	3
HORA (24horas)	15:55		
RESUMEN	En el sitio se evidenció que, sobre la margen derecha en el sentido del flujo del cauce, existen asentamientos de viviendas que generan vertimientos directos de Aguas Residuales Domésticas (ARD), tanto al cuerpo de agua como al suelo circundante, las cuales son posteriormente transportadas hacia la fuente hídrica mediante procesos de escorrentía superficial. Asimismo, se observó la presencia de cultivos de *pancoger*, principalmente plátano, así como árboles de gran porte dispersos en ambas márgenes del cuerpo de agua. Se evidenció actividad de extracción de material de arrastre (arena, piedra y gravilla). Durante la toma de la muestra, se constató que la lámina de agua presentaba inicialmente una coloración marrón, la cual posteriormente cambió a una tonalidad grisácea, acompañada de la presencia de sólidos flotantes en estado de descomposición, espumas superficiales y olores ofensivos característicos de posibles actividades de curtimbre. De igual manera, se evidenció la presencia de grasas y aceites sobre la lámina de agua. El suelo predominante en el área se caracterizó como arenoso-rocoso, con impregnaciones de tonalidades verdes y rojizas, lo que sugiere la posible descarga intermitente de Aguas Residuales No Domésticas (ARnD). Las condiciones climáticas durante la jornada de monitoreo fueron soleadas, sin registro de precipitaciones.		

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	
Medición de Caudal	Toma de parámetros in situ
	
Toma de muestra	Preservación de muestra

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Tabla 6. Descripción de monitoreo Río Amagá, Tramo 4 Parte Media Baja

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 4 Río Amagá, Parte Media Baja	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 4696612.306 Yc: 2228667.052 Altitud: 1054 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-028175 Plan de monitoreo 1078-25		
FECHA (d/m/a)	17/12/2025	**TRAMO**	4
HORA (24horas)	10:00		
RESUMEN	En el área se observaron árboles de gran porte dispersos en ambas márgenes del cuerpo de agua, así como fauna silvestre asociada al ecosistema ribereño. Durante la toma de la muestra, se constató que la lámina de agua presentaba una coloración turbia, acompañada de la presencia de sólidos flotantes, espumas superficiales y olores ofensivos, característicos de actividades de despulpado de café a gran escala. Estas evidencias sugieren la posible existencia de descargas de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) aguas arriba, las cuales podrían estar generando alteraciones en las condiciones físicas, químicas y organolépticas del cuerpo de agua. El suelo predominante en el área se caracterizó como arenoso-rocoso. Las condiciones climáticas durante la jornada de monitoreo fueron soleadas, sin registro de precipitaciones.		

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	
Medición de Caudal	Toma de parámetros in situ
	
Toma de muestra	Preservación de muestra

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Tabla 7. Descripción de monitoreo Río Amagá, Tramo 5 Parte Baja

PUNTO DE MONITOREO	Tramo 5 Río Amagá, Parte Baja	**LOCALIZACIÓN (MAGNA SIRGAS – Origen Nacional)**	Xc: 4684734.480 Yc: 2232511.548 Altitud: 540 m.s.n.m.
ID MUESTRA	AN-25-028489 Plan de monitoreo 1079-25		
FECHA (d/m/a)	19/12/2025	**TRAMO**	5
HORA (24horas)	09:35		
RESUMEN	Se evidencia presencia de vegetación nativa y ribereña, con un lecho predominantemente rocoso y un estado de conservación aceptable del corredor asociado al cauce. El río presenta en este sector un ensanchamiento que favorece un régimen de flujo más lento y tranquilo, con menor energía hidráulica aparente en comparación con tramos más confinados. Se identifica intervención antrópica en uno de los costados, asociada al avance de actividades de ganadería y agricultura, lo que genera una transición gradual de coberturas naturales a áreas productivas.		

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	
Medición de Caudal	Toma de parámetros in situ
	
Toma de muestra	Preservación de muestra

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

4. Análisis de documentación aportada

4.1. Resultados

En el marco del contrato 110-CNT2510-258 suscrito entre la Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS) y Corantioquia se ejecutaron los monitoreos de cada uno de los puntos como se observó anteriormente. El análisis de las muestras estuvo a cargo de ANALTEC LABORATORIOS S.A.S, acreditado por el IDEAM bajo la Resolución 0781 de 2025.

Los parámetros medidos *in situ* se registran de manera puntual y reflejan el estado inmediato de la quebrada en el momento y lugar del muestreo. Su medición en campo es indispensable, ya que pueden variar significativamente por efecto de la aireación, los cambios de temperatura, la actividad biológica y el tiempo transcurrido durante el transporte y almacenamiento de la muestra, afectando la representatividad del resultado. Para este seguimiento, los parámetros evaluados en sitio fueron:

- Caudal
- pH
- Conductividad eléctrica
- Temperatura del agua

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

- Oxígeno disuelto
- Porcentaje de Saturación

En la Tabla 8 se encuentran los resultados obtenidos en campo para el Río Amagá.

Tabla 8. Resultados de parámetros in situ, Río Amagá

Parámetros	Unidades	Resultados			
		R. Amagá -Parte Alta- Tramo 1	R. Amagá - Parte Media- Tramo 3	R. Amagá -Parte Media Baja - Tramo 4	R. Amagá - Parte Baja - Tramo 5
		1078-25	1078-25	1078-25	1079-25
Caudal	L/s	84.4	717.4	2274.9	791
pH	Unidades de pH	7.66	7.7	8.23	8.22
Temperatura Muestra	ºC	18.7	20.6	23.2	25.9
Temperatura Ambiente	ºC	24.5	24.2	29.7	30.7
Conductividad	µS/cm	127.5	267	318	256
% Saturación Oxigeno	%	99.3	86.6	99.7	98
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	7.33	6.49	7.28	7.52

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En la campaña 2025-II del río Amagá se evaluaron condiciones hidráulicas y fisicoquímicas in situ en los tramos 1, 3, 4 y 5, con el fin de caracterizar el comportamiento longitudinal del sistema y su respuesta frente a aportes naturales y presiones antrópicas. Los resultados muestran un incremento general de caudal y temperatura hacia la parte baja, acompañado por variaciones en conductividad y en el estado de oxigenación, coherentes con cambios en el tamaño del cauce, el aporte de drenajes tributarios y la dinámica de mezcla y dilución.

El caudal medido muestra en la Figura 8 un aumento marcado desde el tramo 1 en la parte alta, con 84.4 L/s, hasta el tramo 3 con 717.4 L/s, alcanzando su máximo en el tramo 4 con 2274.9 L/s. Este patrón es consistente con la incorporación progresiva de escorrentías y afluentes y con el incremento del área de drenaje hacia la parte media baja. En el tramo 5 se registra 791 L/s, una reducción frente al tramo 4 que puede asociarse a variaciones locales del régimen hidrológico durante el muestreo, cambios geomorfológicos del cauce, procesos de infiltración y almacenamiento temporal en el valle, o captaciones y derivaciones cercanas.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

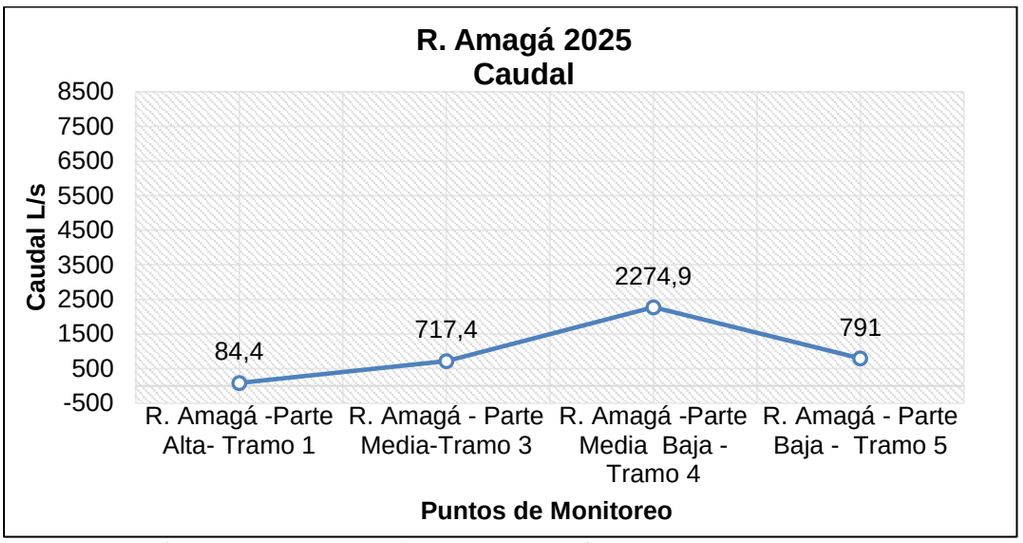


Figura 8. Variación espacial del caudal. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Los valores de pH se mantuvieron en un rango ligeramente alcalino, entre 7.66 y 8.23 unidades de pH, con un incremento hacia los tramos medio y bajo, como se observa en la Figura 9. Este comportamiento es típico de sistemas con buena capacidad amortiguadora, asociada a alcalinidad natural y a la influencia de materiales geológicos con carbonatos o bicarbonatos en la cuenca. En términos de calidad, el rango observado sugiere un medio químicamente estable, sin señales de acidificación y compatible con condiciones favorables para la vida acuática, siempre que otros parámetros de contaminación no limiten el ecosistema.

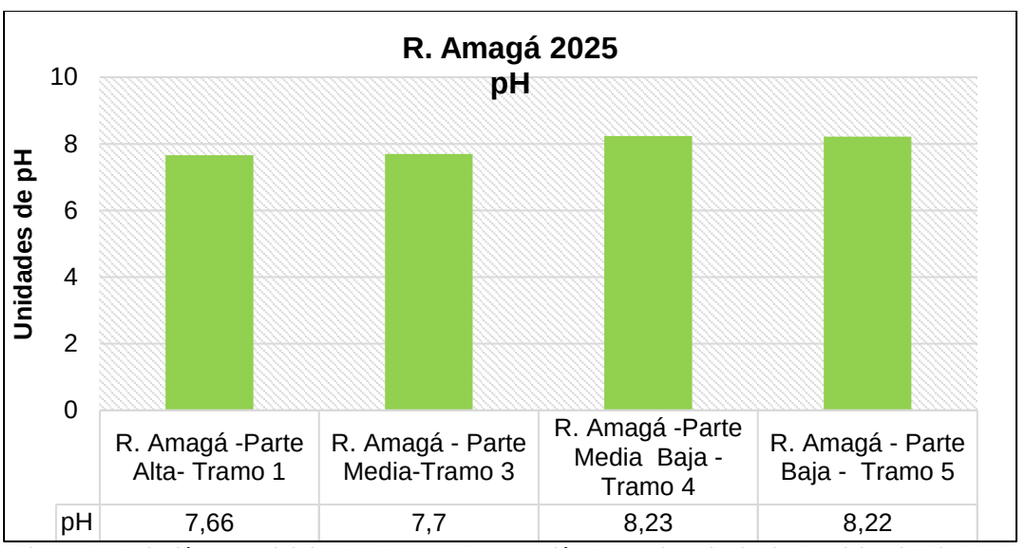


Figura 9. Variación espacial de pH. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En la Figura 10 se observa que la temperatura del agua aumentó gradualmente desde 18.7 °C en el tramo 1 hasta 25.9 °C en el tramo 5. Esta tendencia responde a la transición altitudinal y a una mayor exposición del cauce en sectores de menor pendiente. El incremento térmico influye directamente

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

sobre procesos fisicoquímicos y biológicos, especialmente sobre la solubilidad del oxígeno.

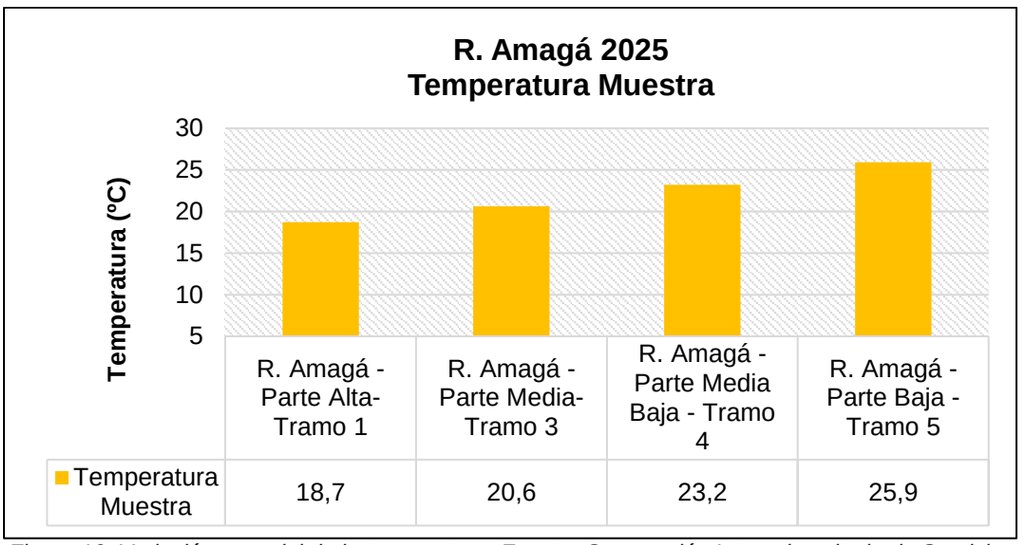


Figura 10. Variación espacial de la temperatura. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

La conductividad presentó un aumento desde 127.5 µS/cm en el tramo 1 hasta 267 µS/cm en el tramo 3, con un máximo en el tramo 4 de 318 µS/cm y una disminución en el tramo 5 a 256 µS/cm, como se muestra en la Figura 11. El incremento hacia la parte media baja sugiere una mayor carga de sales disueltas, asociada tanto a la interacción agua y suelo y agua y roca, como a aportes antrópicos, como retornos de uso del suelo, vertimientos y drenajes con mayor mineralización. La reducción en el tramo 5 puede indicar dilución por aportes de menor conductividad o un cambio en la mezcla hidrológica local.

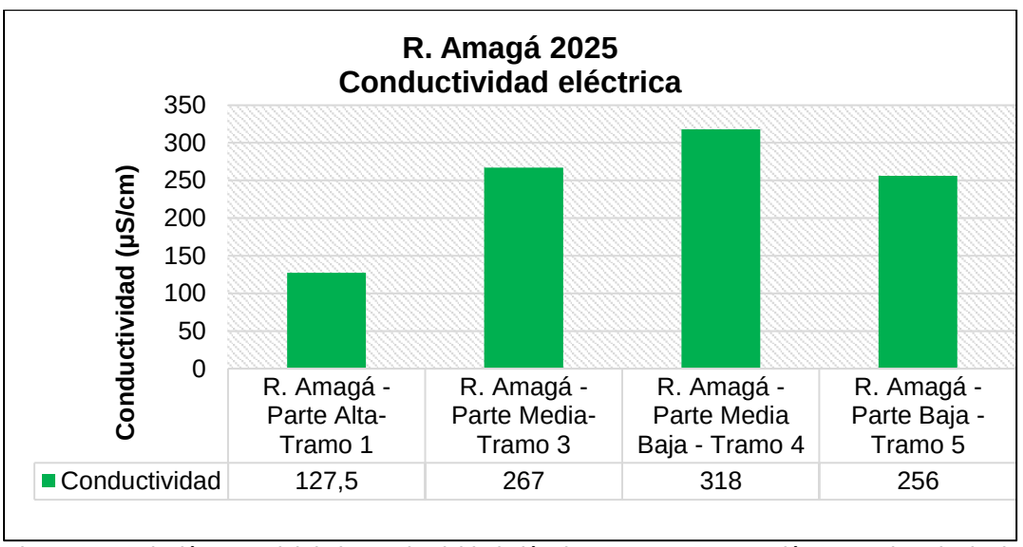


Figura 11. Variación espacial de la conductividad eléctrica. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Las concentraciones de oxígeno disuelto fueron 7.33 mg O_2/L en el tramo 1, 6.49 mg O_2/L en el tramo 3, 7.28 mg O_2/L en el tramo 4 y 7.52 mg O_2/L en el tramo 5. En la Figura 12 se observan niveles de oxígeno disuelto adecuados para sostener procesos ecológicos, con una disminución puntual en el tramo 3 consistente con la menor saturación registrada allí (86,6%). En los tramos 4 y 5 se evidencia recuperación del oxígeno, lo cual puede estar favorecido por mezcla, aportes con menor carga orgánica así como procesos hidráulicos dados por la aireación de la fuente hídrica.

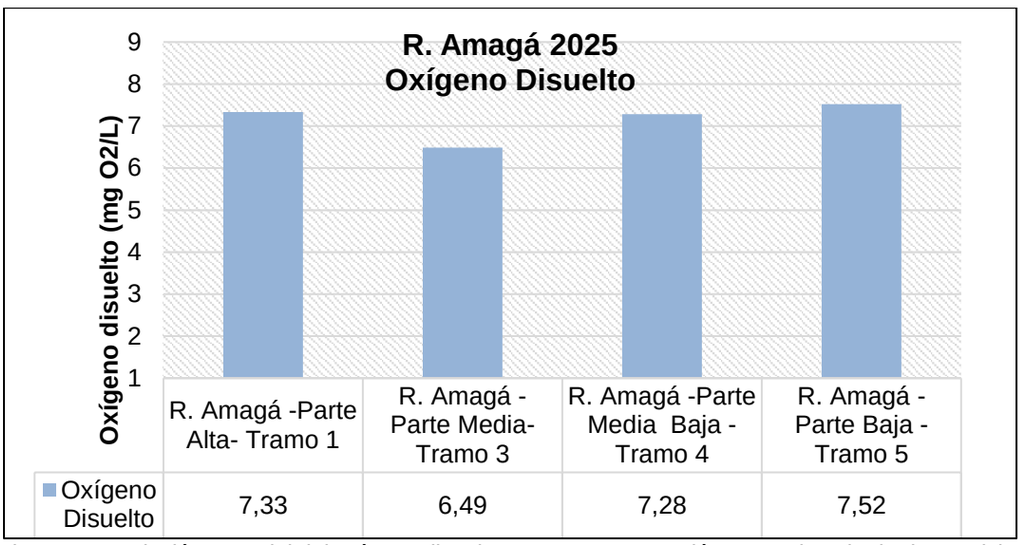


Figura 12. Variación espacial del oxígeno disuelto. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras evaluadas en el laboratorio se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Parámetro	**Unidades**	**Resultados**			
		R. Amagá -Parte Alta- Tramo 1	**R. Amagá - Parte Media- Tramo 3**	**R. Amagá - Parte Media Baja - Tramo 4**	**R. Amagá - Parte Baja - Tramo 5**
		AN-25-027990	**AN-25-028176**	**AN-25-028175**	**AN-25-028489**
Coliformes totales	NMP/100mL	62200	1299700	195100.00	16640.00
DBO_5 total	mg O_2/L	<1.98	60.9	3.7	3.14
DQO total	mg O_2/L	<10	126.0	10.50	<10
Escherichia coli	NMP/100mL	6867.00	72300	12100	1210
Fósforo total	mg P/L	0.798	0.816	0.524	0.149
Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	<2	20.8	6.80	2.44
Sólidos disueltos totales	mg/L	NA	NA	NA	NA
Sólidos suspendidos totales	mg/L	9.82	169	98.4	91.1
Alcalinidad total	mg $CaCo_3$/L	57	119	101	98.4
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	8664.00	101400	19900	2130

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

Parámetro	Unidades	Resultados			
		R. Amagá -Parte Alta- Tramo 1	R. Amagá - Parte Media- Tramo 3	R. Amagá - Parte Media Baja - Tramo 4	R. Amagá - Parte Baja - Tramo 5
		AN-25-027990	AN-25-028176	AN-25-028175	AN-25-028489
Dureza total	mg $CaCo_3$/L	43.9	56.8	83.8	116
Fosfatos (Ortofosfatos)	mg$(PO_4)^3$-/L	0.21	0.68	0.59	0.11
Nitratos	mgNO_3-N/L	0.85	<0.102	0.27	0.57
Nitritos	mgNO_2-N/L	0.059	0.004	0.113	0.289
Sólidos totales	mg/L	120	317	276	281
Turbidez	NTU	4.1	80.00	70	20
Grasas y Aceites	mg /L	<0.2	1.91	0.23	<0,20
Cloruros	mg Cl/L	4.45	9.132	9.132	7.06
Sulfatos	mg(PO_4)2-/L	6.87	16.82	22.081	92.826

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En la campaña 2025-II, los resultados de laboratorio muestran un comportamiento longitudinal en el río Amagá, un tramo alto con baja carga orgánica, pero con presencia de contaminación fecal; un tramo medio con deterioro crítico por aportes orgánicos y microbiológicos; y una parte media baja a baja donde se observa dilución y recuperación parcial de algunos indicadores.

Los indicadores microbiológicos confirman presión por aportes fecales en todo el sistema, con un pico marcado en el tramo 3. Los coliformes totales aumentan desde 62.200 NMP/100 mL en el tramo 1 hasta 1.299.700 NMP/100 mL en el tramo 3 y luego descienden a 195.100 en el tramo 4 y 16.640 en el tramo 5. Esto indica un aporte fuerte en la parte media, seguido por procesos de dilución y mezcla aguas abajo.

Escherichia coli sigue el mismo comportamiento, 6.867 NMP/100 mL en el tramo 1, 72.300 en el tramo 3, 12.100 en el tramo 4 y 1.210 en el tramo 5. La reducción en el tramo 5 es importante, pero el valor aún refleja contaminación fecal persistente, compatible con aportes domésticos, pecuarios o descargas intermitentes. De forma coherente, los coliformes termotolerantes pasan de 8.664 NMP/100 mL en el tramo 1 a 101.400 en el tramo 3 y disminuyen a 19.900 en el tramo 4 y 2.130 en el tramo 5. Estos resultados ubican al tramo 3 como el punto más crítico desde el componente microbiológico.

Los valores de DBO_5 y DQO son variables entre tramos. En el tramo 1 la DBO_5 es menor a 1,98 mg O_2/L y la DQO menor a 10 mg O_2/L, lo que indica baja carga de materia orgánica biodegradable y total en el momento del muestreo. Sin embargo, allí ya se observan altos indicadores fecales, lo cual sugiere que la contaminación puede estar asociada a aportes puntuales de baja carga orgánica, aportes difusos, o condiciones de alta dilución que reducen la concentración de DBO y DQO.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

En el tramo 3 se presenta el cambio más grande con una DBO_5 de 60,9 mg O_2/L y DQO de 126,0 mg O_2/L, valores característicos de un tramo con carga orgánica elevada, que además coincide con el máximo en coliformes y E. coli. Esto es típico de aportes como vertimientos domésticos o descargas con alta demanda oxidante y explica por qué este sector concentra el deterioro de la calidad.

En el tramo 4 la DBO_5 baja a 3,7 mg O_2/L y la DQO a 10,5 mg O_2/L, y en el tramo 5 la DBO_5 es 3,14 mg O_2/L con DQO menor a 10 mg O_2/L. Esta disminución puede responder a un efecto de dilución y recuperación parcial.

Las grasas y aceites confirman presión antrópica en la parte media, pasan de menor a 0,2 mg/L en el tramo 1 a 1,91 mg/L en el tramo 3, descienden a 0,23 mg/L en el tramo 4 y vuelven a estar menores a 0,2 mg/L en el tramo 5. El valor del tramo 3 es consistente con descargas asociadas a uso doméstico o actividades comerciales.

El fósforo total se mantiene alto en los tramos 1 y 3, con 0,798 mg P/L y 0,816 mg P/L, respectivamente y disminuye en el tramo 4 a 0,524 mg P/L y en el tramo 5 a 0,149 mg P/L. Los ortofosfatos aumentan en el tramo 3 con 0,68 mg/L, se mantienen elevados en el tramo 4 con 0,59 mg/L y bajan en el tramo 5 a 0,11 mg/L. Este comportamiento sugiere un aporte importante de fósforo en la parte media y una reducción aguas abajo por dilución, retención y procesos biogeoquímicos.

En nitrógeno, el NTK muestra el patrón más marcado, es menor a 2 mg N/L en el tramo 1, sube a 20,8 mg N/L en el tramo 3 y disminuye a 6,80 mg N/L en el tramo 4 y 2,44 mg N/L en el tramo 5. La concentración del tramo 3 es típica de aportes con predominio de nitrógeno orgánico y amoniacal, compatibles con vertimientos domésticos o pecuarios. Los nitratos y nitritos muestran también cambios en el balance de formas nitrogenadas. En el tramo 1 se observan nitratos de 0,85 mg NO_3-N/L y nitritos de 0,059 mg NO_2-N/L, mientras que en el tramo 3 los nitratos son menores a 0,102 mg NO_3-N/L y los nitritos 0,004 mg NO_2-N/L, lo que coincide con el aumento de NTK y sugiere predominio de formas reducidas. Aguas abajo, en el tramo 5 los nitritos alcanzan 0,289 mg NO_2-N/L, el valor más alto de la campaña, lo que puede indicar aporte reciente, transformación incompleta del nitrógeno o condiciones locales que favorecen acumulación de nitrito.

Los sólidos suspendidos totales y la turbidez muestran una dinámica de arrastre en la parte media. Los SST pasan de 9,82 mg/L en el tramo 1 a 169 mg/L en el tramo 3, luego bajan a 98,4 mg/L en el tramo 4 y 91,1 mg/L en el tramo 5. La turbidez sigue la misma dinámica, 4,1 NTU en tramo 1, 80 NTU en tramo 3, 70 NTU en tramo 4 y 20 NTU en tramo 5. Estos resultados indican que el tramo 3 recibe aportes con alta carga sólida y que aguas abajo hay una reducción parcial por sedimentación y dilución. Los sólidos totales se

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

incrementan desde 120 mg/L en el tramo 1 hasta 317 mg/L en el tramo 3 y se mantienen altos en los tramos 4 y 5 con 276 mg/L y 281 mg/L.

La alcalinidad total aumenta de 57 mg $CaCO_3$/L en el tramo 1 a 119 mg $CaCO_3$/L en el tramo 3 y se mantiene alrededor de 101 a 98,4 mg $CaCO_3$/L en los tramos 4 y 5, lo que sugiere una buena capacidad de amortiguación del sistema, coherente con el pH ligeramente alcalino observado en campo. La dureza total se incrementa progresivamente de 43,9 mg $CaCO_3$/L en el tramo 1 hasta 116 mg $CaCO_3$/L en el tramo 5, señal de mayor presencia de calcio y magnesio hacia la parte baja y de una mayor mineralización del agua.

Los cloruros se mantienen bajos y relativamente estables, entre 4,45 y 9,132 mg Cl/L, sin evidencias de salinización marcada. Los sulfatos muestran un incremento muy fuerte en el tramo 5, donde alcanzan 92,826 mg/L, frente a 6,87 mg/L en tramo 1, 16,82 mg/L en tramo 3 y 22,081 mg/L en tramo 4. Este salto es consistente con un aporte específico de aguas con mayor carga de sulfatos en la parte baja, asociado a condiciones geológicas, drenajes o aportes antrópicos con mayor mineralización.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

4.2. Evaluación del cumplimiento de objetivos de calidad

A continuación, se presenta la evaluación del cumplimiento de los Objetivos de Calidad del Agua (ODC) para el río Amagá, a partir de la comparación directa entre los resultados obtenidos en la campaña de monitoreo 2025-II y los valores de ODC definidos en la Resolución 040-RES1806-3603 de 2018, modificada por la Resolución 040-RES2307-3539 de 2023 para el horizonte de largo plazo. La evaluación se desarrolla por los tramos de ordenamiento priorizados del río Amagá, correspondientes a los Tramos 1, 3, 4 y 5, y se apoya en el contraste con la serie histórica disponible, considerando las campañas de monitoreo desde 2018.

Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá -Parte Alta- Tramo 1

En el Tramo 1 del río Amagá (Parte Alta), la evaluación frente a los Objetivos de Calidad de Largo Plazo, evidencia incumplimiento en dos parámetros durante la campaña 2025-II. En primer lugar, E. coli registró 6867 NMP/100 mL, superando el objetivo de 1000 NMP/100 mL, lo que confirma la presencia de contaminación fecal en el tramo. Este resultado retoma el comportamiento histórico observado entre 2018 y 2023, cuando las concentraciones se mantuvieron ampliamente por encima del objetivo y contrasta con 2025-I, donde se reportó un valor menor a 1 NMP/100 mL, probablemente asociado a condiciones puntuales de la campaña. En segundo lugar, el parámetro NO3+NO2 presentó 0,91 mg/L, por encima del objetivo de menor a 0,5 mg/L, mostrando enriquecimiento de compuestos nitrogenados; este incumplimiento también fue evidente en 2025-I con 1,80 mg/L, lo que sugiere una presión persistente asociada a aportes difusos o puntuales en la cuenca alta, como escorrentía de suelos intervenidos y actividades agropecuarias. Para el resto de los parámetros evaluados en 2025-II, el tramo se mantiene dentro de los valores objetivo.

Tabla 10. Evaluación del Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá -Parte Alta- Tramo 1

R. Amagá -Parte Alta- Tramo 1	
Fuente Natural	**Rio Amagá**
Municipios	**Caldas**

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

Coordenadas Inicio Tramo		Coordenadas Final Tramo	
Origen Nacional		**Origen Nacional**	
X	**Y**	**X**	**Y**
4707337.281	2227851.304	4705539.627	2226431.525
WGS1984		**WGS1984**	
X	**Y**	**X**	**Y**
-75.6448796	6.0556535	-75.6610509	6.0427391

Longitud (Km)	3.73

Objetivos de Calidad

Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)**	**Mediano Plazo (2 -5 Años)**	**Largo Plazo (5 -10 Años)**
	Clase II - Agrícola/Pecuario	Clase I - Consumo humano y doméstico	Clase I - Consumo humano y doméstico
E Coli (NMP/100 mL)	1000	1000	1000
DBO5 (mg/L de O2)	3	3	3
SST mg/L	20	10	10
OD (mg/L)	>7	>7	>7
NO3+NO2 (mg/L)	<1	<0,5	<0,5

Objetivos de Calidad

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

Parámetros	Largo Plazo (5 - 10 Años)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2025-I	2025-II	CUMPLE
	Clase I - Consumo humano y doméstico									2025
E Coli (NMP/100 mL)	1000	10900	29200	52970	49500	38730	50400	<1	6867.0	No cumple
DBO5 (mg/L de O2)	3	<2	<2	<2	2	2	2	2,19	<1.98	Cumple
SST mg/L	10	70	14	17	15	28	32	8,0	9.82	Cumple
OD (mg/L)	>7	>7	6.78	7.1	7.5	7.48	7.4	7,43	7.33	Cumple
NO3+NO2 (mg/L)	<0,5	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1,80	0.91	No cumple

Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá - Parte Media-Tramo 3

En el Tramo 3 del río Amagá (Parte Media), la evaluación frente a los Objetivos de Calidad de Largo Plazo para Clase II, industrial y transporte, con dilución y asimilación de vertimientos, muestra que en la campaña 2025-II el tramo no cumple los ODC establecidos para el parámetro DBO_5. Para esta campaña se registró una DBO_5 de 60,9 mg O_2/L, muy por encima del objetivo de 9 mg O_2/L, lo que confirma una alta carga de materia orgánica biodegradable y una presión significativa asociada a vertimientos o aportes con demanda oxidante en este sector del río. Este comportamiento mantiene la condición crítica observada en años recientes, especialmente desde 2022, cuando se reportaron valores elevados de DBO_5, y continúa la tendencia evidenciada en 2025-I, donde la DBO_5 alcanzó 100,0 mg O_2/L, reflejando un incumplimiento persistente.

En contraste, para 2025-II los parámetros SST, oxígeno disuelto, grasas y aceites, sulfatos y cloruros se mantienen dentro de los valores objetivo de largo plazo. En particular, el oxígeno disuelto se ubica en 6,49 mg/L, por encima del mínimo establecido de mayor a 5 mg/L, lo cual sugiere que, a pesar de la carga orgánica registrada, el tramo conserva capacidad de oxigenación al momento del muestreo.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

Tabla 11. Evaluación del Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá - Parte Media-Tramo 3

R. Amagá - Parte Media-Tramo 3			
Fuente Natural	**Río Amagá**		
Municipios	**Amagá**		
Coordenadas Inicio Tramo		**Coordenadas Final Tramo**	
Origen Nacional		**Origen Nacional**	
X	**Y**	**X**	**Y**
4703396.387	2226601.795	4699606.029	2227252.256
WGS1984		**WGS1984**	
X	**Y**	**X**	**Y**
-75.6804127	6.0441832	-75.7146696	6.0498932
Longitud (Km)	5.1		
Objetivos de Calidad			
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)**	**Mediano Plazo (2 -5 Años)**	**Largo Plazo (5 -10 Años)**

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

		Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos		Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos		Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos				
DBO5 (mg/L de O2)		10		9		9				
SST mg/L		800		500		200				
OD (mg/L)		>5		>5		>5				
Grasas y Aceites (mg/L)		<5		<3		<3				
Sulfatos SO4 (mg/L)		<50		<30		<30				
Cloruros (mg/L)		<50		<20		<20				
Objetivos de Calidad										
Parámetros	**Largo Plazo (5 -10 Años)**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2025-I**	**2025-II**	**CUMPLE**
	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientosial									**2025**
DBO5 (mg/L de O2)	9	5.24	3.25	5.42	9.03	45.7	18.9	100,0	60.9	No cumple
SST mg/L	200	2209	6458	476	169	384	506	2063	169	Cumple
OD (mg/L)	>5	6.04	6.94	7.23	7.45	7.09	6.75	7,12	6.49	Cumple

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

Grasas y Aceites (mg/L)	<3	<10	<10	<10	<10	10	10	1,59	1.91	Cumple
Sulfatos SO4 (mg/L)	<30	13	<10	20.1	<10	9.81	20.5	<5	16.82	Cumple
Cloruros (mg/L)	<20	7.3	10.3	8.92	8.85	8.67	17	7,51	9.132	Cumple

Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá -Parte Media Baja - Tramo 4

En el Tramo 4 del río Amagá (Parte Media Baja), la evaluación frente a los Objetivos de Calidad de Largo Plazo para Clase II, industrial y transporte, con dilución y asimilación de vertimientos, indica que en la campaña 2025-II el tramo cumple con los parámetros establecidos. En particular, la DBO_5 registró 3,7 mg O_2/L, por debajo del objetivo de 5 mg O_2/L, lo que sugiere una condición más favorable en términos de carga orgánica biodegradable frente a la tendencia observada en campañas recientes, donde se presentaron valores altos, especialmente en 2022 y 2023, y en 2025-I con 12,8 mg O_2/L.

De manera consistente, los SST se ubicaron en 98,4 mg/L, cumpliendo el objetivo de 200 mg/L y mostrando una reducción importante frente a años con valores elevados de sólidos, lo cual se asocia a una menor carga sólida durante la campaña o a condiciones de mezcla y dilución más favorables. El oxígeno disuelto fue de 7,28 mg/L, manteniéndose por encima del mínimo de mayor a 5 mg/L, reflejando una adecuada condición de oxigenación. Grasas y aceites presentaron 0,23 mg/L, y las concentraciones de sulfatos y cloruros fueron 22,081 mg/L y 9,132 mg/L, respectivamente, ambas dentro de los valores objetivo.

Tabla 12. Evaluación del Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá -Parte Media Baja - Tramo 4

R. Amagá -Parte Media Baja - Tramo 4	
Fuente Natural	**Río Amagá**
Municipios	**Amagá, Angelópolis y Titiribí**
Coordenadas Inicio Tramo	**Coordenadas Final Tramo**

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

Origen Nacional		Origen Nacional	
X	**Y**	**X**	**Y**
4699606.029	2227252.256	4689790.833	2233316.389
WGS1984		**WGS1984**	
X	**Y**	**X**	**Y**
-75.7146696	6.0498932	-75.8035829	6.1042564

Longitud (Km)	16.7

Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)**	**Mediano Plazo (2 -5 Años)**	**Largo Plazo (5 -10 Años)**
	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos
DBO5 (mg/L de O2)	10	5	5
SST (mg/L)	300	200	200
OD (mg/L)	>5	>5	>5
Grasas y aceites (mg/L)	<5	<3	<3
Sulfatos SO4 (mg/L)	<50	<30	<30
Cloruros (mg/L)	<50	<20	<20

Objetivos de Calidad

Parámetros	**Largo Plazo (5 -10 Años)**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2025-I**	**2025-II**	**CUMPLE**
	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos									**2025**
DBO5 (mg/L de O2)	5	Sin medición	2.87	2.32	5.78	9.21	10.2	12,8	3.7	Cumple

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

SST (mg/L)	200		1256	1024	129	1356	431	184	98.4	Cumple
OD (mg/L)	>5		7.8	7.18	7.6	7.32	8.32	7,05	7.28	Cumple
Grasas y aceites (mg/L)	<3		<10	<10	<10	10	10	2,44	0.23	Cumple
Sulfatos SO4 (mg/L)	<30		29.9	27.4	25.4	19.1	27.3	21,9	22.081	Cumple
Cloruros (mg/L)	<20		11.3	6.22	8.19	6.41	11.5	8,35	9.132	Cumple

Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá - Parte Baja - Tramo 5

En el Tramo 5 del río Amagá (Parte Baja), la evaluación frente a los Objetivos de Calidad de Largo Plazo para Clase II, industrial y transporte, con dilución y asimilación de vertimientos, muestra que en la campaña 2025-II el tramo incumple los ODC debido a los parámetros de DBO_5 y sulfatos. Para DBO_5, se registró un valor de 3,14 mg O_2/L, que supera el objetivo de 3 mg O_2/L. Aunque el excedente es leve, confirma que persiste una presión por materia orgánica biodegradable en el sector. Frente a 2025-I, cuando la DBO_5 fue 2,45 mg O_2/L, el resultado de 2025-II refleja un deterioro puntual que puede estar asociado a cambios en las condiciones hidrológicas del día de muestreo o a aportes locales recientes.

El segundo incumplimiento corresponde a sulfatos, con una concentración de 92,826 mg/L, muy por encima del objetivo de menor a 30 mg/L. Este resultado representa un incremento respecto a la serie histórica, donde los valores se habían mantenido cercanos o por debajo del objetivo y también frente a 2025-I, cuando se reportaron 18,5 mg/L. La magnitud del aumento sugiere la influencia de aportes específicos con mayor mineralización en la parte baja.

En 2025-II el tramo cumple con los objetivos de SST, oxígeno disuelto, grasas y aceites y cloruros. En particular, los SST fueron 91,1 mg/L, por debajo del objetivo de 200 mg/L y el oxígeno disuelto fue 7,52 mg/L, manteniéndose por encima del mínimo de mayor a 5 mg/L, lo que indica condiciones adecuadas de oxigenación durante la campaña.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Tabla 13. Evaluación del Cumplimiento de los objetivos de calidad R. Amagá - Parte Baja - Tramo 5

R. Amagá - Parte Baja - Tramo 5				
Fuente Natural	**Río Amagá**			
Municipios	**Titiribí y Armenia**			
Coordenadas Inicio Tramo		**Coordenadas Final Tramo**		
Origen Nacional		**Origen Nacional**		
X	**Y**	**X**	**Y**	
4689790.833	2233316.389	4684229.076	2232799.551	
WGS1984		**WGS1984**		
X	**Y**	**X**	**Y**	
-75.8035829	6.1042564	-75.8537818	6.0993207	
Longitud (Km)	6.3			
Objetivos de Calidad				
Parámetros	**Corto Plazo (0 -2 Años)**	**Mediano Plazo (2 -5 Años)**	**Largo Plazo (5 -10 Años)**	
	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos	

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

DBO5 (mg/L de O2)	3	3	3
SST (mg/L)	300	200	200
OD (mg/L)	>5	>5	>5
Grasas y aceites (mg/L)	<5	<3	<3
Sulfatos SO4 (mg/L)	<50	<30	<30
Cloruros (mg/L)	<50	<20	<20

Objetivos de Calidad

Parámetros	**Largo Plazo (5 -10 Años)**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2025-I**	**2025-II**	**CUMPLE**
	Clase II - Industrial/transporte, dilución y asimilación de vertimientos									**2025**
DBO5 (mg/L de O2)	3	2.39	16.3	4.86	3.8	9.93	5.18	2,45	3.14	No cumple
SST (mg/L)	200	478	494	1169	446	1387	670	293	91.1	Cumple
OD (mg/L)	>5	6.06	7.61	7.68	8.42	7.45	8.13	7,42	7.52	Cumple
Grasas y aceites (mg/L)	<3	<10	<10	<10	<10	10	10	<0,20	<0,20	Cumple
Sulfatos SO4 (mg/L)	<30	23	27.2	31.1	19.9	20.6	25.9	18,5	92.826	No cumple
Cloruros (mg/L)	<20	5.53	11.7	<5.0	9.09	7.36	7.25	<5	7.06	Cumple

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

4.3. Comparación entre carga transportada medida con relación a la carga estimada para los ODC

A continuación, se presenta la comparación entre la carga transportada estimada a partir de las concentraciones medidas y la carga que se transportaría si el cuerpo de agua cumpliera los Objetivos de Calidad (ODC). Para ello, se calcularon las cargas asociadas a los parámetros DBO_5 y Sólidos Suspendidos Totales (SST) en cada punto de monitoreo y posteriormente se proyectaron las cargas "objetivo" usando las concentraciones establecidas en los ODC para el respectivo tramo. Este ejercicio permite dimensionar qué tan distante está la presión real (carga) respecto de la presión esperada bajo cumplimiento y constituye un insumo complementario a la evaluación puntual por concentración, especialmente útil para interpretar el efecto del caudal y la magnitud del transporte contaminante.

Para el cálculo de carga se empleó el modelo de determinación de carga contaminante adoptado en el marco del Decreto 1076 de 2015 (MinAmbiente), que relaciona caudal, concentración y tiempo de descarga/ocurrencia. La ecuación utilizada es:

$$Cc = Q\ x\ C\ x\ 0.0036\ x\ t$$

Donde:

Cc= Carga contaminante, en Kg/día
Q= Caudal promedio de la fuente receptora, en L/s
C= Concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en mg/L
0.0036= Factor de conversión de unidades de mg/s a Kg/h
t= Tiempo del vertimiento del usuario, en horas por día (h)

La carga medida se estimó con las concentraciones obtenidas en laboratorio para DBO_5 y SST en cada punto. La carga asociada a ODC se calculó usando la misma estructura de la ecuación, pero reemplazando la concentración medida (C) por la concentración objetivo del tramo (ODC), manteniendo el mismo caudal observado y el mismo supuesto de tiempo t. De este modo, la diferencia entre ambas cargas refleja exclusivamente el contraste entre la condición real observada y el nivel de presión compatible con el objetivo de calidad.

Los resultados de carga calculados para cada punto de monitoreo del Río Amagá y su consolidación por tramo, se presentan en la Tabla 14, incluyendo tanto la carga estimada con datos medidos como la carga proyectada bajo cumplimiento de ODC, con el fin de comparar la magnitud del transporte anual asociado a las condiciones actuales versus las condiciones objetivo.

Tabla 14. Cargas contaminantes transportadas por tramo

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

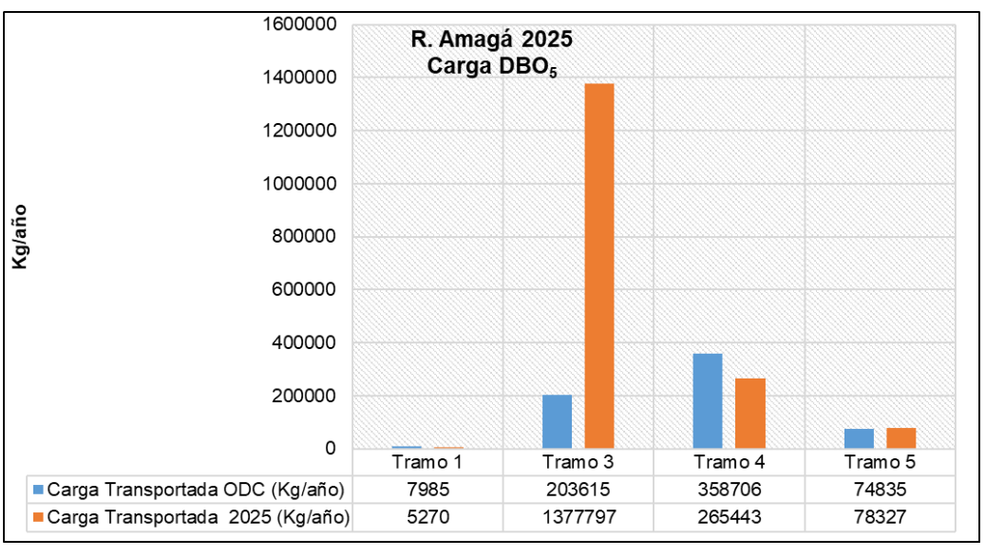
Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

TRAMO	CAUDAL (L/s)	ODC DBO5 (mg/L)	DBO5 (mg/L)	Carga Transportada ODC (Kg/año)	Carga Transportada 2025 (Kg/año)
Tramo 1	84.4	3	1.98	7985	5270
Tramo 3	717.4	9	60.9	203615	1377797
Tramo 4	2274.9	5	3.7	358706	265443
Tramo 5	791	3	3.14	74835	78327
TRAMO	**CAUDAL (L/s)**	**ODC SST (mg/L)**	**SST (mg/L)**	**Carga Transportada ODC**	**Carga Transportada 2025 (Kg/año)**
Tramo 1	84.4	10	9.82	26616	26137
Tramo 3	717.4	200	169	4524785	3823444
Tramo 4	2274.9	200	98.4	14348249	7059339
Tramo 5	791	200	91.1	4988995	2272487

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

En el Tramo 1, la carga calculada para 2025-II fue de 5.270 kg/año, inferior a la carga estimada con el ODC de 7.985 kg/año, lo que es coherente con la concentración medida de 1,98 mg O_2/L por debajo del objetivo de 3 mg O_2/L. En el Tramo 3 se presenta un comportamiento crítico: la carga 2025-II alcanzó 1.377.797 kg/año, mientras que la carga asociada al ODC es 203.615 kg/año. Esto significa que el tramo transportó alrededor de 6,77 veces la carga objetivo, explicado principalmente por la DBO_5 de 60,9 mg O_2/L, que domina el comportamiento. En el Tramo 4, la carga 2025-II fue de 265.443 kg/año, menor que la carga del ODC de 358.706 kg/año, consistente con una DBO_5 de 3,7 mg O_2/L por debajo del objetivo de 5 mg O_2/L. Finalmente, en el Tramo 5 la carga 2025-II fue de 78.327 kg/año, ligeramente superior a la carga ODC de 74.835 kg/año, acorde con el incumplimiento leve de concentración, 3,14 mg O_2/L frente a un objetivo de 3 mg O_2/L.



Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

Figura 13. Comparación cargas ODC y transportada DBO5 2025. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Para SST, los cuatro tramos presentan cargas 2025-II inferiores a las cargas estimadas con el ODC, coherentes con las concentraciones medidas por debajo del objetivo en cada tramo. En el Tramo 1 la carga 2025-II fue de 26.137 kg/año, muy cercana a la carga ODC de 26.616 kg/año, lo cual refleja un comportamiento prácticamente en el límite. En el Tramo 3, la carga 2025-II fue de 3.823.444 kg/año, por debajo de la carga ODC de 4.524.785 kg/año. En el Tramo 4 se registró la mayor carga absoluta de SST en 2025-II con 7.059.339 kg/año, aun cuando la concentración fue relativamente baja, 98,4 mg/L, debido al caudal más alto del sistema en este punto. Sin embargo, al compararla con la carga ODC de 14.348.249 kg/año, se evidencia que la carga transportada en 2025-II fue aproximadamente la mitad, lo que sugiere condiciones más favorables en términos de arrastre sólido durante la campaña. En el Tramo 5, la carga 2025-II fue de 2.272.487 kg/año, inferior a la carga ODC de 4.988.995 kg/año, consistente con SST de 91,1 mg/L frente al objetivo de 200 mg/L.

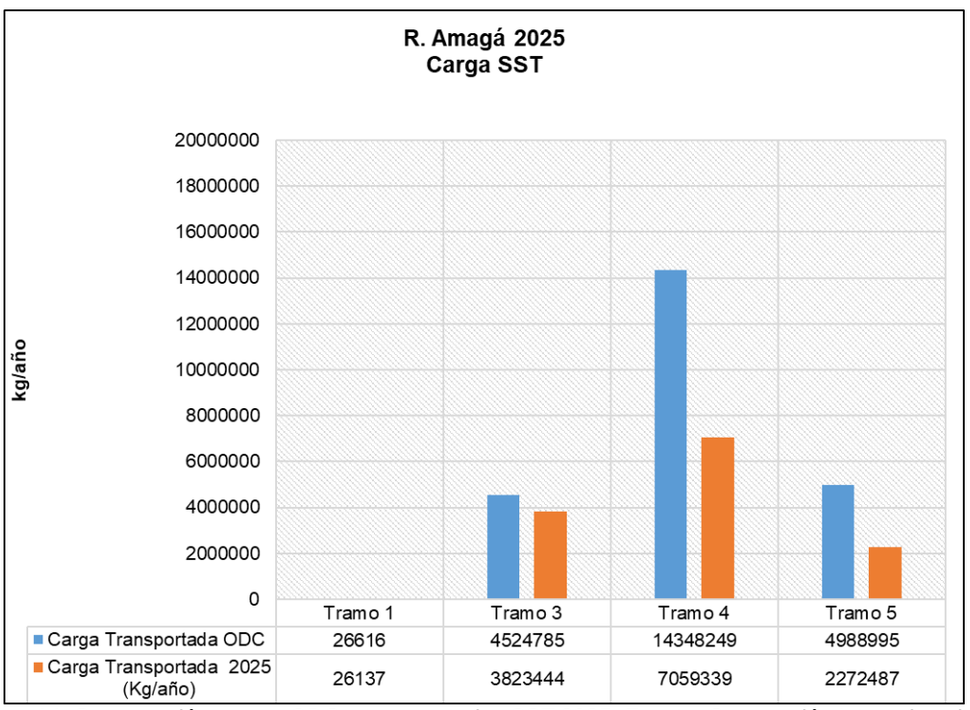


Figura 14. Comparación cargas ODC y transportadas SST 2025. Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

4.4. Índice de Calidad del Agua (ICA)

El Índice de Calidad del Agua (ICA) para corrientes superficiales es un indicador integrado que expresa, en una escala entre 0 y 1, el estado de la calidad del agua a partir de la integración de variables representativas del comportamiento fisicoquímico y microbiológico del cuerpo de agua. Su propósito es simplificar la interpretación de los resultados de monitoreo y

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

facilitar la comparación espacial (entre puntos) y temporal (entre campañas), manteniendo una lectura agregada del desempeño del sistema.

Conforme a la metodología aplicada en este estudio con base en el IDEAM (2013), el ICA–IDEAM de 7 parámetros se calcula a partir de: oxígeno disuelto (OD), pH, demanda química de oxígeno (DQO), nutrientes (considerando nitrógeno y fósforo), conductividad eléctrica y coliformes termotolerantes. La combinación de estas variables permite reflejar la condición de oxigenación y equilibrio químico del agua, señales de carga orgánica, mineralización, enriquecimiento por nutrientes y presión microbiológica.

La clasificación de la calidad del agua según el valor del ICA, y su respectiva señal de alerta, se presenta en la Tabla 15, siguiendo las categorías propuestas por el IDEAM: muy mala (0,00–0,25), mala (0,26–0,50), regular (0,51–0,70), aceptable (0,71–0,90) y buena (0,91–1,00). Con base en esta escala, el índice permite comunicar de manera clara el estado general del recurso hídrico y su variación entre campañas.

Tabla 15. Clasificación de la calidad del agua según los valores que tome el ICA

Categorías de valores que puede tomar el indicador	Clasificación de la calidad del agua	Señal de alerta
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	azul

Para la campaña 2025-II, los resultados muestran un desempeño contrastante a lo largo del río Amagá: el tramo 1, 4 y 5 se ubica en condición Regular y el tramo 3 se mantiene en condición Mala. Los tramos 4 y 5 evidencian una mejora respecto a 2025-I. Ver Figura 15.

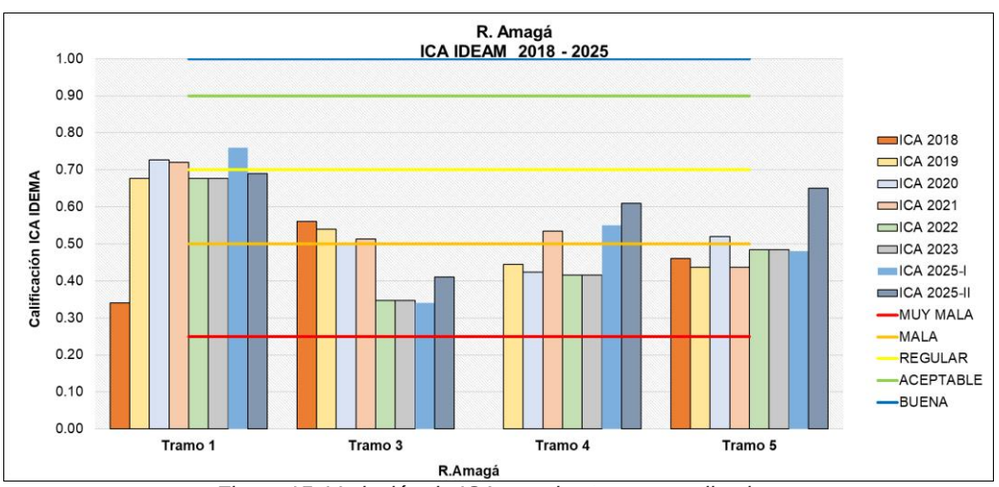


Figura 15. Variación de ICA para los tramos analizados.
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios (CIS), 2025

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

En la siguiente tabla se presenta el histórico de ICA para la fuente hídrica Río Amagá.

Tabla 16. ICA Río Amagá

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	AÑO 2018		AÑO 2019		AÑO 2020		AÑO 2021		AÑO 2022		AÑO 2023		AÑO 2025-I		AÑO 2025-II	
		ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN	ICA	CALIFICACIÓN
R.Amagá	Tramo 1	0.34	Mala	0.68	Regular	0.73	Aceptable	0.72	Aceptable	0.676	Regular	0.676	Regular	0.760	Aceptable	0.69	Regular
	Tramo 3	0.56	Regular	0.54	Regular	0.50	Regular	0.51	Regular	0.347	Mala	0.347	Mala	0.340	Mala	0.41	Mala
	Tramo 4	N/D	No se conoce	0.44	Mala	0.42	Mala	0.53	Regular	0.415	Mala	0.415	Mala	0.550	Regular	0.61	Regular
	Tramo 5	0.46	Mala	0.44	Mala	0.52	Regular	0.44	Mala	0.484	Mala	0.484	Mala	0.480	Mala	0.65	Regular

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

110-

En el Tramo 1, el ICA en 2025-II fue 0,69, con calificación Regular. Este valor representa una desmejora frente a 2025-I, cuando se reportó 0,76 con calificación Aceptable y coincide con el comportamiento histórico reciente de 2022 y 2023, donde el tramo también se mantuvo en condición Regular con 0,676. El tramo pasó de condición Mala en 2018 con 0,34 a condiciones Aceptables en 2020 y 2021. El resultado de 2025-II indica que persisten presiones que impiden consolidar de forma estable la categoría Aceptable.

El Tramo 3 continúa siendo el sector más crítico del río en términos de ICA. En 2025-II se registró un valor de 0,41, con calificación Mala, manteniendo la condición observada desde 2022 y ratificada en 2023 y 2025-I, con valores cercanos a 0,34 - 0,35. Se evidencia que el tramo sigue fuertemente condicionado por aportes que deterioran la calidad. Este comportamiento es consistente con lo observado en la evaluación por objetivos y en los resultados de laboratorio, donde el tramo concentra las concentraciones más altas de cargas contaminantes.

En el Tramo 4, el ICA para 2025-II fue 0,61, con calificación Regular. Este resultado representa una mejora frente a 2025-I, cuando el tramo se ubicó en 0,55 y marca un cambio positivo respecto a los años 2019, 2020, 2022 y 2023, donde predominó la condición Mala con valores entre 0,415 y 0,440. La tendencia sugiere que el tramo presentó mejores condiciones integrales, posiblemente asociadas a una dinámica de mezcla y dilución más favorable y a una menor incidencia de eventos puntuales durante el muestreo.

Finalmente, el Tramo 5 mostró una recuperación importante en 2025-II, con un ICA de 0,65 y calificación Regular; en 2025-I se reportó 0,48 con calificación Mala y el histórico de 2022 y 2023 también se mantuvo en condición Mala alrededor de 0,484. Aunque la mejora es clara, el tramo aún no alcanza la categoría Aceptable, lo que indica que persisten presiones que limitan la consolidación de una mejor condición, aunque el comportamiento global de la campaña 2025-II fue más favorable.

5. Conclusiones

En la campaña 2025-II, el río Amagá mostró un comportamiento longitudinal con deterioro de la calidad marcado en la parte media, especialmente en el Tramo 3 y una recuperación parcial hacia la parte media baja y baja, reflejada en mejores resultados integrales en los tramos 4 y 5.

La evaluación de ODC mostró incumplimientos puntuales relevantes. En el Tramo 1 no se cumplen los objetivos por E. coli y por NO_3+NO_2, lo que confirma presión por contaminación fecal y aporte de compuestos nitrogenados en la cuenca alta. En el Tramo 3 se mantiene un incumplimiento crítico por DBO_5, asociado a altas cargas de materia orgánica biodegradable. En el Tramo 5 se evidencia incumplimiento por DBO_5 y por sulfatos, con un incremento abrupto frente a la serie histórica.

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

El análisis de cargas transportadas ratificó al Tramo 3 como el principal foco de presión por materia orgánica. La carga de DBO_5 en 2025-II fue aproximadamente 6,8 veces la carga estimada a partir del ODC, lo que confirma un aporte significativo en este sector. Para SST, las cargas calculadas estuvieron por debajo de la carga objetivo en todos los tramos.

Los resultados fisicoquímicos y microbiológicos muestran incrementos importantes de DBO_5, DQO, SST y turbidez en el Tramo 3, acompañados de altas concentraciones de indicadores fecales, lo cual señala presión por aportes de origen doméstico o actividades antrópicas cercanas. Aguas abajo, se observa reducción de varias variables, aunque se mantiene la señal de contaminación fecal.

El ICA-IDEAM 2025-II clasificó la condición del Tramo 1 como Regular, del Tramo 3 como Mala y los Tramos 4 y 5 como Regular, mostrando una mejora respecto a 2025-I en los tramos 4 y 5. Sin embargo, el tramo 3 continúa condicionando el desempeño global del río y representa el principal punto crítico desde la perspectiva de calidad integral.

6. Recomendaciones

Priorizar acciones en el Tramo 3 como punto crítico del sistema, enfocadas en la reducción de carga orgánica. Se recomienda fortalecer control y seguimiento a vertimientos domésticos y no domésticos, verificación de cumplimiento de permisos y condiciones de descarga y definición de medidas correctivas donde se identifiquen aportes directos al cauce.

Dar seguimiento específico a NO_3+NO_2 en el Tramo 1, ya que el incumplimiento se mantiene entre 2025-I y 2025-II. Se recomienda revisar presiones por actividades agropecuarias en la cuenca alta, promover prácticas de manejo de fertilización, control de escorrentía y franjas de protección ribereña.

Verificar y monitorear el comportamiento de sulfatos en el Tramo 5, por el incremento abrupto observado en 2025-II. Se recomienda realizar verificación analítica en próximas campañas.

Mantener el seguimiento de cargas transportadas, no solo de concentraciones, especialmente en tramos con mayores caudales como el Tramo 4, para evaluar de forma integral la presión real sobre el río y orientar medidas de control hacia los aportes de mayor impacto.



MARIA CAMILA GRUESO DOMINGUEZ
Profesional de informes ODC y PORH

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER640982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

CONTRATO 110-CNT2510-258

MARIO OLVANY MARQUEZ MARTINEZ
Profesional de campo
CONTRATO 110-CNT2510-258

SEBASTIAN CAMILO PESCADOR ROMAN
Profesional de campo
CONTRATO 110-CNT2510-258

Duración visita: N/A
Duración Informe: 16 horas
Transporte: N/A
Asignación: N/A
Anexos: 58 páginas

Elaboró: María Camila Grueso Domínguez,

Revisó: Andrés Mauricio Arrieta Arteaga, Andrés Felipe Arbeláez Franco,

Fecha de Elaboración: 2026-02-28

NOTA: El presente informe no constituye decisión de fondo, frente a la solicitud del permiso, autorización, concesión o licencia ambiental requerida; por lo tanto, la implementación de obras o actividades en él recomendadas, no podrá realizarse hasta tanto no se haya expedido el respectivo acto administrativo.

CORANTIOQUIA - Subdirección de Gestión Ambiental Medellín
INFORME TÉCNICO
CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Fecha: 08-abr-2026 01:41 PM Pág: 39
Anexos: 59 PÁGINAS
Archivar en: 110-CNT2510-258/CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Radicado por: Nelson Julian Pulgarin Avendaño
110-IT2604-3346
Favor citar este número al responder

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

110-

Anexos

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos personales en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co
Con el suministro de los datos en este formulario, se entiende la autorización de su parte para que Corantioquia pueda usarlos con fines exclusivamente misionales.

Carrera 65 n.° 44A - 32. Tel: 604 493 88 88 - Ext. 3100
www.corantioquia.gov.co - Municipio: Medellín , Antioquia
Correo electrónico: calidad@corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER341300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN-SITU Formato No. 1	Versión: 11 Emisión: 2025-07-01

No. 1078-25

1. INFORMACIÓN GENERAL LOGÍSTICA

Nombre del cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS						**Nombre y teléfono del contacto en campo**			Andres Arbelaez Cel. 3506346898	
Dirección del lugar del monitoreo	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL						**Municipio de ejecución del Monitoreo**			Medellín, Envigado, Caldas, Amagá, Fredonia, Santa Barbara, Caramanta, Valparaiso - Antioquia	
Objetivo del monitoreo	* Realización de monitoreos acreditados en fuentes hídricas asociadas a los Objetivos de Calidad (ODC) con o sin los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH); correspondiente a PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL.	**Matriz a monitorear**	**Respel**	**Biosólidos**	**Lodos**	**Aguas**	**Sedimentos**	**Biota**	**Suelo**	**Cotización No.**	**CTZ-25-05106**
						X					
Líder de campo (Coordina el equipo de trabajo y asigna responsabilidades)	Robert Argaez					**Nombre Técnicos** de Proyectos			No aplica		
Fecha programada de salida del laboratorio hacia campo	2025-12-15	**Fecha programada del monitoreo**	2025-12-15 al 2025-12-19			**Hora programada inicio monitoreo**		8:00 a. m.	**Duración del monitoreo**		No aplica
Conductor y transporte asignado	Analtec laboratorios SAS					**Datos responsable de emitir permisos especiales** (En caso de requerirse)			Andres Arbelaez Cel. 3506346898		
Responsable de los viáticos	Analtec laboratorios SAS	**Responsable preparación implementos para campo**				Valentina Llanos			**Responsable revisión implementos**		Robert Argaez
PUNTOS A ACONDICIONAR (En caso de requerirse)	**BÁSICOS (Tubo de PVC 3" y 4") Arcilla.**										
Precauciones a tener en cuenta durante los trabajos de toma de muestras (efectos climáticos, peligros naturales, animales peligrosos, vertimientos corrosivos o tóxicos, gases peligrosos, altas temperaturas, etc).	ARL, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL NECESARIOS (GUANTES, GAFAS DE SEGURIDAD, TAPABOCAS, CAMISA MANGA LARGA, GORRA, BOTAS DE SEGURIDAD, BOTAS PLÁSTICAS, CONOS CINTA DE SEGURIDAD)										

2. FORMATOS REQUERIDOS PARA DILIGENCIAR EN CAMPO (MARCAR CON UNA "X")

Formato 2. Lista de chequeo implementos para campo	X	**Formato 6.** Control de calidad de mediciones en campo	X
Formato 3. Cadena de refrigeración	X	**Formato 4.** Recolección de información monitoreo de aguas	X
Formato 8. Datos de campo toma de muestra compuesta		**Formato 1.** Datos de campo aforo por vadeo	X
Formato 1. Datos de campo toma de muestra integrada		**Formato 3.** Datos de campo aforo por trazadores	
Formato 7. Datos de campo toma de muestra simple	X	**Formato 5.** Evaluación física de sistemas lóticos	X
Formato 1. Datos campo toma muestras de sedimentos		**Formato 1.** Datos de campo aguas subterráneas	
Formato 2. Rótulo de matrices solidas y semisolidas		**Formato 2.** Rótulo de muestras de aguas	X
Formato 2. Remisión de muestras de aguas y otras	X	**Formato 2.** Remisión de muestras de sedimentos	
Formato 3. Etiqueta Hidrobiológicos		**Formato 1.** Datos de campo velocidad infiltración	
Formato 1. Recolección información muestreo RESPEL		Formato 1. Datos campo TM Aguas S. Lénticos	
Formato 1. Recolección de información suelos		Formato 2. Datos campo Lóticos_Macrófitas	
Formato 1. Formato de campo_Peces		Formato 1 Datos campo Lenticos_Macrófitas	

3. OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES ADICIONALES

EQUIPO KEELCUR Y MA 465 - LLEVAR BLANCO DE CAMPO

4. PUNTOS DE MONITOREO

NÚMERO DE PUNTOS DE MONITOREO CON VARIABLES EN COMÚN	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTRA/ MÉTODO AFORO	DURACIÓN Y FRECUENCIA ALÍCUOTAS	TIPO DE MUESTRA	VARIABLES A ANALIZAR	CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE	MÉTODO DE PRESERVACIÓN
Tres (3) puntos: **1. Rio Amaga-Parte Alta** **2. Rio Amaga-Parte Media** **3. Rio Amaga-Parte Media Baja**	Cruda	Simple/ Área por velocidad	No aplica/No aplica	In Situ	Caudal, pH, Conductividad, Temperatura del agua, Temperatura ambiente, Oxígeno disuelto, Porcentaje de saturación	In Situ	No aplica
				Simple	DBO_5, Sólidos totales, Turbiedad, Sólidos suspendidos totales	4000 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Grasas y Aceites	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitritos, Nitratos, Sulfatos, Cloruros	250 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitrógeno Kjendahl	1000 mL plástico	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Alcalinidad Total	500 mL plástico redondo	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DQO, Fósforo total	250 mL vidrio	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Dureza total	250 mL plástico	HNO3 - pH ≤ 2, Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Coliformes termotolerantes (SM 9223 B mod), Coliformes totales (SM 9223 B) y E. Coli (SM 9225 B)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
Tres (3) puntos: **1. Rio Poblanco - FRE- RP-07** **2. Rio Poblanco - STB-RP-09** **3. Rio Poblanco -STB-RP-10**	Cruda	Simple/ Área por velocidad	No aplica/No aplica	In Situ	Caudal, pH, Conductividad, Temperatura del agua, Temperatura ambiente, Oxígeno disuelto, Porcentaje de saturación	In Situ	No aplica
				Simple	DBO_5, Sólidos totales, Turbiedad, Sólidos suspendidos totales	4000 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitritos, Nitratos	250 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitrógeno Kjendahl, Nitrógeno Total	1000 mL plástico	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Alcalinidad Total	500 mL plástico redondo	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DQO, Fósforo total	250 mL vidrio	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Dureza total	250 mL plástico	HNO3 - pH ≤ 2, Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C

				Simple	Coliformes termotolerantes (SM 9223 B mod), Coliformes totales (SM 9223 B) y E. Coli (SM 9225 B)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
Tres (3) puntos: **1. ODC R. Aburra Tramo 1** **2. ODC R. Aburra Tramo 2** **3. ODC R. Aburra Tramo 3**	Cruda	Simple/ Área por velocidad	No aplica/No aplica	In Situ	Caudal, pH, Conductividad, Temperatura del agua, Temperatura ambiente, Oxígeno disuelto, Porcentaje de saturación	In Situ	No aplica
				Simple	DBO_5, Sólidos totales, Turbiedad, Sólidos suspendidos totales, SAAM	4000 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Grasas y Aceites	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitritos, Nitratos	250 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitrógeno Kjendahl	1000 mL plástico	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Alcalinidad Total	500 mL plástico redondo	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DQO, Fósforo total	250 mL vidrio	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Dureza total	250 mL plástico	HNO3 - pH ≤ 2, Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Coliformes termotolerantes (SM 9223 B mod), Coliformes totales (SM 9223 B) y E. Coli (SM 9225 B)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
Cinco (05) puntos: **1. ODC Q. Ayurá Parte Baja** **2. ODC Q. Las Palmas Parte Alta** **3. ODC Q. Las Palmas Parte Baja** **4. ODC Q. Palmichala Parte Baja** **5. ODC R. Arquia Parte Baja**	Cruda	Simple/ Área por velocidad	No aplica/No aplica	In Situ	Caudal, pH, Conductividad, Temperatura del agua, Temperatura ambiente, Oxígeno disuelto, Porcentaje de saturación	In Situ	No aplica
				Simple	Alcalinidad Total	500 mL plástico redondo	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DBO_5, Sólidos totales, Sólidos suspendidos totales, Sólidos Sedimentables, Turbiedad	4000 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	DQO, Fósforo total	250 mL vidrio	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitritos, Nitratos	250 mL plástico	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Nitrógeno Amoniacal, Nitrogeno Total Kjendahl	1000 mL plástico	H2SO4 pH ≤ 2 y Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Dureza total	250 mL plástico	HNO3 - pH ≤ 2, Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C
				Simple	Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C

				Simple	Coliformes termotolerantes (SM 9223 B mod), Coliformes totales (SM 9223 B) y E. Coli (SM 9225 B)	250 mL vidrio	Refrigeración > 0°C y ≤ 6°C

5. RESPONSABLES DEL PLAN DE MONITOREO

	ELABORA	APRUEBA	SOCIALIZADO A:
FECHA	2025-12-12	2025-12-12	Robert Argaez
NOMBRE	Luisa Fernanda Caly	Luisa Fernanda Morales	
CARGO	Profesional de Proyectos	Coordinadora Proyectos	

Nota: **El Líder de campo, tiene la responsabilidad de asegurar que todas las actividades se realicen cumpliendo con los estándares definidos.**	**Firma del Líder de Campo**

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CIS			**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25
LÍDER DE CAMPO:	R.M	**TÉCNICO DE MONITOREO:**		N/A	

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 465	MA:		MA:		MA:					
CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	**SONDA pH MA:**	466	**SONDA CONDUCTIVIDAD MA:**	467	**SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:**	341	**CONO S.SED MA:**	-	**OTRO MA:**	-	

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES TEM (°C)	CONDICIONES AMBIENTALES HUM. REL. (%)	PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA ¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?
2025-12-15	04:30	27,2	68	97	Sí	0,348	Sí	100,8	Sí	Laboratorio	SI: - / NO: X — Para resolverlo dirijase a la ficha de operación correspondiente. ¿LO RESOLVIÓ? N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L) M	D	% RPD	VERIFICACIÓN pH 4,00	7,00	10,00	% RPD pH M	D	% RPD	% RPD OXÍGENO DISUELTO M	D	% RPD	VERIFICACION OD PATRON CERO	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO OD en (mg/L), aplicando formula Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	VERIFICACIÓN CONDUCT. COND. 1413 us/cm	% RPD CONDUCTIVIDAD M	D	% RPD	VERIF. ORP mV	% RPD ORP M	D	% RPD
2025-12-15	04:30				4,00	7,01	10,01	-	-	-	-	-	-	0,19	-	-	-	-	1413	-	-	-				
2025-12-15	07:50				3,44	7,02	10,02	-	-	-	-	-	-	0,18	7,54	7,64	24,9	0,83	1415	-	-	-				
2025-12-15	08:09				-	-	-	7,70	7,71	0,14	7,72	7,72	0	-	-	-	-	-	-	177,2	177	0,01				

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	08:08	2,47	08:24	3,00	Sí	ODC. P. Abierta Tramo 1	0,53
2	11:00	3,12	11:20	3,44	Sí	ODC Q. Ayuriq Parte Baja	0,52
3	13:30	3,58	14:10	3,74	Sí	ODC Q. Las Palmas Parte Alta	0,16
4	14:40	3,94	15:10	4,12	Sí	ODC Q. Las Palmas Parte Baja	0,18
5							
6							
7							

GLOSARIO

- **k:** Constante de la celda de conductividad.
- **mmHg:** Milimetros de mercurio, atm: Atmosferas de presión.
- **%RPD:** Diferencia porcentual relativa.
- **us/cm:** microsiemens por centimetro.
- **mV:** unidad equivalente al potencial oxido reducción.
- **ORP:** Potencial oxido reducción.
- **MA:** Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxigeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducciòn (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducciòn (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formúla concentración de Oxígeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1
    Cp=C*P
    Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
    C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.
    P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios SAS	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	COMPOBOCIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC R. Aburra Tramo 3	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6°9'7.726"N	Y: 75°37'55.4	H: 1653	
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	28,7	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	68
FECHA:	2025-12-15	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8800	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$
HOJA:	- **DE:** -	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 465				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL

11 mts

B

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 1,10	1600 3,30	1600 5,50	1600 7,70	1600 9,90	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	08:08	17,1	7,70	117,2	7,72	99,4	-	-	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	21,2	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	63

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	R.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Q. Agua Parte Baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6°11'16.77"N	Y: 75°34'58.186"W	H: 1533.0	
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):** 22,9	**HUMEDAD RELATIVA (%):** 69		
FECHA: 2025-12-15	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:** 1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$		
HOJA: 1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:** MA 465						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	8 mts (B)
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1600 0,80	1600 2,40	1600 4,00	1600 5,60	1600 7,20	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	11:00	18,7	7,54	61,7	7,70	100,4	-	-	
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	23,2	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	67

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	R.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

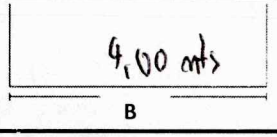
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS (IS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODE. Q. Los Palmas Parte Alta	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6°9'41.033"N	Y: 75°31'57.852"W	H:	2507.0
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	20,3	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	71
FECHA:	2025-12-15	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alicuotas + 20\%$
HOJA:	1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 465				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	2000 0,52	2000 1,48	2000 2,48	2000 3,48	—	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	13.30	16,4	7,31	87,1	6,98	97,2	—	—	Se observa vertimiento a 1 mts aproximadamente del punto de muestreo con olor a AARD y presencia de espuma
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	19,7	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	73

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	B.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

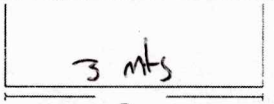
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Q. Las Palmas Parte Baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6°8'31.611"N	Y: 75°31'25.02	H: 2461	
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	19,3	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	64
FECHA:	2025-12-15	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	8,001 ~~8001~~*	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	*Vi = Volmen a integrar ÷ número de alícuotas + 20%*
HOJA:	1 **DE:**	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 465				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	2,667 ~~6,88~~	2667 1,50	2667 2,49	–	–	

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	14:40	16,4	7,33	79,1	6,61	92,3			
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	18,6	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	68

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	R.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

* Error de escritura.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/15	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	6:30	Profundidad cero inicial (m):	0,00
			Medidor Portatil	X						
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	RA		Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	7:50	Profundidad cero final (m):	0,00
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	Latitud (X)	6°9' 7.726" N		Longitud (Y)	75°37'55.4"	Altitud (H)	1653	Tiempo de medición del equipo (seg):	10
									Distancia de la subsección (m):	0,52
Ancho total de la fuente (m):	11	Ancho sección (m):	11	T° amb. (°C):	20,7	HR%	68	Punto de monitoreo:	Rio Aburrá Tramo 3	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
					X			X			X
1	0	0.10				0.06	0.05				
2	0.52	0.10				0.06	0.85				
3	1.05	0.24				0.14	0.63				
4	1.57	0.20				0.12	0.69				
5	2.09	0.27				0.16	0.52				
6	2.62	0.30				0.18	0.40				
7	3.14	0.56	0.11	0.75		0.34	0.37		0.45	0.33	
8	3.67	0.60	0.12	0.97		0.36	0.74		0.48	0.89	
9	4.14	0.79	0.16	1.37		0.47	0.96		0.63	0.74	
10	4.71	0.80	0.16	0.24		0.48	0.98		0.61	0.91	
11	5.24	0.60	0.12	1.93		0.36	1.65		0.48	1.61	
12	5.76	0.81	0.16	1.08		0.49	1.05		0.75	1.18	
13	6.28	0.76	0.15	1.29		0.46	1.45		0.61	1.07	
14	6.81	0.53	0.10	1.19		0.32	1.18		0.42	1.09	
15	7.63	0.39	0.08	1.17		0.24	1.26		0.32	1.82	
16	7.86	0.40	0.08	1.25		0.24	1.42		0.32	1.27	
17	8.38	0.30				0.18	1.17				
18	8.90	0.24				0.14	0.95				
19	9.43	0.27				0.16	1.14				
20	9.98	0.23				0.14	0.64				
21	10.48	0.20				0.12	0.62				
22	11.00	0.06				0.04	0.50				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI		NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	.4778 + 9771

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/15	Equipo a utilizar:	Micromolinete	–	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	10:30	Profundidad cero inicial (m):	0,10
			Medidor Portatil	X						
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	Robert A		Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	10:55	Profundidad cero final (m):	0,10
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)	1533.0	Tiempo de medición del equipo (seg):	40
			6°1'16.77" N		75°34'58.186" W				Distancia de la subsección (m):	0.38
Ancho total de la fuente (m):	~~8.0~~ 8,0	Ancho sección (m):	8	T° amb. (°C):	22,7	HR%	69	Punto de monitoreo:	ODC Q. Ayurá Parte Baja		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								X			
1	0	0.10				0.06	1.43				
2	0.38	0.09				0.06	1.72				
3	0.76	0.3				0.06	2				
4	1,14	0.16				0,10	1.83				
5	1.52	0.18				0.11	1.80				
6	1.90	0.16				0.09	1.94				
7	2.28	0.16				0.10	1.83				
8	2.67	0.16				0.10	1.80				
9	3.05	0.16				0.09	1.55				
10	3.43	0.17				0.10	1.37				
11	3.81	0.18				0.11	0.85				
12	4.19	0.18				0.11	1.02				
13	4.57	0.19				0.11	0.98				
14	4.95	0.16				0,10	0.84				
15	5.33	0.16				0.10	1.08				
16	5.71	0.13				0.08	1.39				
17	6.09	0.09				0.05	1.42				
18	6.49	0.10				0.06	1.38				
19	6.86	0.09				0.05	1.53				
20	7.24	0.10				0.06	1.24				
21	7.62	0.11				0.06	0.50				
22	8	0.10				0.06	0.79				
VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI		NO			CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)		1845		

OBSERVACIONES: * Error de escritura

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/15	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA 171	Hora inicial:	13:15	Profundidad cero inicial (m):	0.18	
			Medidor Portatil	x							
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	RA		Técnicos de campo:	NIA	Hora final:	13:25	Profundidad cero final (m):	0.18	
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	Latitud (X)	6°9'41.033" N		Longitud (Y)	75°31'57.852" W	Altitud (H)	2507	Tiempo de medición del equipo (seg):	10	
									Distancia de la subsección (m):	0.33	
Ancho total de la fuente (m):	4	Ancho sección (m):	4	T° amb. (°C):	20.3	HR%	71	Punto de monitoreo:	ODC Q. Las Palmas Parte Alta		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								x			
1	0	0.18				0.12	0.18				
2	0.33	0.20				0.12	0.16				
3	0.67	0.18				0.11	0.33				
4	1.00	0.29				0.18	0.70				
5	1.33	0.30				0.18	0.20				
6	1.67	0.27				0.16	0.52				
7	2.00	0.03				0.02	0.16				
8	2.33	0.15				0.09	0.21				
9	2.67	0.20				0.12	0.40				
10	3.00	0.10				0.06	0.12				
11	3.33	0.07				0.04	0.53				
12	3.67	0.12				0.07	0.39				
13	4.00	0.13				0.08	0.34				
14											

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI		NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	332.5

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/15	Equipo a utilizar:	Micromolinete	—	Código Equipo:	MA171	Hora inicial:	14:50	Profundidad cero inicial (m):	0,26
			Medidor Portatil	X						
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	RA		Técnicos de campo:	NIA	Hora final:	15:10	Profundidad cero final (m):	0,26
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	Latitud (X)	6°8' 31.611" N		Longitud (Y)	75° 31' 25.02"	Altitud (H)	2461	Tiempo de medición del equipo (seg):	10
									Distancia de la subsección (m):	0.50
Ancho total de la fuente (m):	3	Ancho sección (m):	3	T° amb. (°C):	19,3	HR%	64	Punto de monitoreo:	OOC Q Las Palmas Parte Baja	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
					X			X			
1	0	0.26				0.15	0.28				
2	0.50	0.30				0.18	0.49				
3	1.00	0.44	0.09	0.81		0.6	0.88		0.35	0.63	
4	1.50	0.39	0.23	0.49		0.23	0.57		0.31	0.46	
5	2.00	0.30				0.18	0.33				
6	2.50	0.17				0.10	0.40				
7	3.00	0.10				0.06	0.12				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI		NO	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	459

OBSERVACIONES:

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS	LÍDER DE CAMPO	R. A
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1078 -25	TÉCNICO DE MONITOREO	N/A

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	ODC R. Aburra Tramo 3	9	08:25	4,7	11:25	4,3	14:00	3,7	15:00	3,3	18:00	3,0
	ODC Q. Agüra Parte Baja	8	11:25	4,3	14:00	3,7	15:00	3,3	—	—	18:00	3,0
	ODC Q. Las Palmas Parte Alta	8	14:00	4,4	15:00	3,8	—	—	—	—	18:00	3,4
	ODC Q. Las Palmas Parte Baja	8	15:05	3,8	—	—	—	—	—	—	18:00	3,4

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025-12-15	08:25	18:00	R.A	—
Transporte de muestras al Laboratorio	2025-12-15	16:30	18:00	R.A	—

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	Corporacion Universitaria De Servicios CIS	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25
LÍDER DE CAMPO:	R.A	**TÉCNICO DE MONITOREO:**	N/A

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 465	MA: -	MA: -	MA: -
CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	**SONDA pH MA:**	466	**SONDA CONDUCTIVIDAD MA:**	467	**SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:**	763	**CONO S.SED MA:**	—	**OTRO MA:**	—

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES		PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA
		TEM (°C)	HUM. REL. (%)								¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?
25/12/46	05:20	20.2	76	96	SI	0,380	SI	94	SI	En laboratorio	SI: ; NO: X ; Para resolverlo dirijase a la ficha de operación correspondiente. ; ¿LO RESOLVIÓ? N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L)			VERIFICACIÓN pH			% RPD pH			% RPD OXÍGENO DISUELTO			VERIFICACIÓN OD	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO				VERIFICACIÓN CONDUCT.	% RPD CONDUCTIVIDAD			VERIF. ORP	% RPD ORP		
		M	D	% RPD	4,00	7,00	10,00	M	D	% RPD	M	D	% RPD	PATRON CERO	OD en (mg/L), aplicando formúla Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	COND. 1413 us/cm	M	D	% RPD	mV	M	D	% RPD
25/12/46	05:20				4,00	7,00	10,00	—	—	—	—	—	—	0,17	—	—	—	—	1417	—	—	—	—	—	—	—
25/12/46	05:40				4,01	7,01	10,01	—	—	—	—	—	—	0,18	—	—	—	—	1432	—	—	—	—	—	—	—
26/12/46	04:00				—	—	—	7,14	7,14	0	7,89	7,88	0,14	—	7,86	7,81	15,2	0,78	—	25,6	25,8	0,2	—	—	—	—

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	09:00	2,15	09:20	2,30	SI	ODC R. Ahorra Tramo 1	0,15
2	12:12	2,47	12:30	2,79	SI	ODC R. Ahorra Tramo 2	0,32
3	14:10	3,01	14:30	3,20	SI	PTO Arauca - Parte Alta	0,19
4							
5							
6							
7							

GLOSARIO

- **k:** Constante de la celda de conductividad.
- **mmHg:** Milimetros de mercurio, atm: Atmósferas de presión
- **%RPD:** Diferencia porcentual relativa.
- **us/cm:** microsiemens por centimetro.
- **mV:** unidad equivalente al potencial oxido reducción.
- **ORP:** Potencial oxido reducción.
- **MA:** Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxígeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducciòn (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reduccìon (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formúla concentración de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.
    Cp=C*P
    Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
    C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.
    P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios s.a.s	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA SIMPLE** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN SITU** **Formato No. 7**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DEL MONITOREO

CLIENTE	Corporación Interuniversitario de Servicios - CIS	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO**	1078 -25
LÍDER DE CAMPO	R.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

2. DATOS DE LOS SITIOS DE MONITOREO Y MEDICIONES Y REGISTROS *IN SITU*

PUNTO DE MONITOREO 1	ODC R. Aburra Tramo 1				**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**											
					ARD	ARnD	**Latitud**	6°1'57.381"~~60~~N	**Longitud**	75°35'20.69~~4~~W	**Altitud (msnm)**	2126						
FECHA	2025-12-16	**CÓDIGO EQUIPO**	MA 465		SUBTERRANEA	CRUDA X	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	18,8	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	81								

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/seg) Vol (ml)	Q (L/seg) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
1	09:00	14,9	7,14	25,6	–	7,81	99,9	–	–	–			Agua bordeada, sin olor, presencia mínima de sólidos / Margen izquierda derecha vegetación Suelo rocoso - arenoso

PUNTO DE MONITOREO 2	Río Amaga - Parte Alta				**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**											
					ARD	ARnD	**Latitud**	6°3'18.396"N	**Longitud**	75°39'14.6~~3~~~~4~~W	**Altitud (msnm)**	1818						
FECHA	2025-12-16	**CÓDIGO EQUIPO**	MA 465		SUBTERRANEA	CRUDA X	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	24,5	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	83								

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/seg) Vol (ml)	Q (L/seg) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
2	14:10	18,7	7,66	127,5	–	7,33	99,3						Agua bordeada, sin olor, presencia mínima de sólidos. Margen derecho - izquierdo primero Presencia de basuras. Suelo arena - rocoso - fangoso.

PUNTO DE MONITOREO 3	–				**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**											
					ARD	ARnD	**Latitud**		**Longitud**		**Altitud (msnm)**							
FECHA	–	**CÓDIGO EQUIPO**	–		SUBTERRANEA	CRUDA	**TEMP. AMBIENTE (°C):**		**HUMEDAD RELATIVA (%):**									

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/s) Vol (mL)	Q (L/s) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			

3. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **NIVEL PIEZOMETRICO:** Dato suministrado por la sonda de nivel piezometrico (m).

Analtec Laboratorios S.A.S	DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES Formato No. 1	Versión: 10 Emisión: 2025-11-01

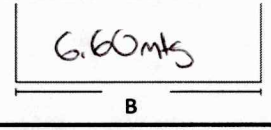
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS			TIPO DE MUESTRA		GEORREFERENCIACIÓN			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Rio Abanra Tramo 2			ARnD	X SUPERFICIAL	X: 6°3'28,902"N	Y: 75°37'40,59"W	H: 1817	
				X CRUDA	ARD	TEMP. AMBIENTE (°C):	22,1	HUMEDAD RELATIVA (%):	68
FECHA:	2025/12/16	CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:	1018-25	VOLUMEN A INTEGRAR (mL):		7.000	ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$	
HOJA:	1 DE: 1	CÓDIGO EQUIPO:	MA 465						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)
ABSCISA (m)	0,66	1.98	3.30	4,62	5,94

OBSERVACIONES: Agua translucida, sin olor, presencia minima de solidos por arrastre. Suelo rocoso-arenoso. Margen derecha - izquierda potrero.

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED
1	12:12	18,4	7,74	53,0	7,76	104,4	-	-
2								
3								

OBSERVACIONES: Presencia de basuras en el área, ~~ganado~~*. Caserio margen derecho.

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	23,1	HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):	71

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	R.A	TÉCNICO DE MONITOREO	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

* Ganado (error de escritura).

Analtec Laboratorios S.A.S	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025-12-16	Equipo a utilizar:	Micromolinete: X Medidor Portatil: XX	Código Equipo:	MA 403	Hora inicial:	09:25	Profundidad cero inicial (m):	0,13
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	R.A	Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	09:38	Profundidad cero final (m):	0,13
Cliente	CORPORACIÓN INTERAMERICANA CIS	Latitud (X)	6°1'57.384"N	Longitud (Y)	75° 35' 20.694" W	Altitud (H)	2126 m.s.n.m	Tiempo de medición del equipo (seg):	60
								Distancia de la subsección (m):	0,14
Ancho total de la fuente (m):	12	Ancho sección (m):	1,02	T° amb. (°C):	24,5	HR%	83	Punto de monitoreo:	ODC R. Aburra Tramo 1

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6			PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)		VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
							-	X				
1	0	0,13				0,08		0,8897				
2	0,17	0,20				0,12		1,1223				
3	0,34	0,15				0,09		1,0423				
4	0,51	0,20				0,12		0,9125				
5	0,68	0,26				0,16		0,8496				
6	0,85	0,18				0,11		1,0394				
7	1,02	0,23				0,14		0,908				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI	N/A	NO	N/A	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	

OBSERVACIONES: Suelo Rocoso Arenoso, La cerca cuenta con caida lo cual aumenta su velocidad.
*Error de escritura

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025-12-16	Equipo a utilizar:	Micromolinete: X Medidor Portatil: —	Código Equipo:	MA 403	Hora inicial:	12:18	Profundidad cero inicial (m):	0,28		
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	R.A	Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	13:30	Profundidad cero final (m):	0,29		
Cliente	Corporación Universitaria De Sanidad CUS	Latitud (X): 6°3'28.902"N		Longitud (Y): 75°37'40.59"W		Altitud (H): 1817 m.s.n.m		Tiempo de medición del equipo (seg):	60		
								Distancia de la subsección (m):	0,30		
Ancho total de la fuente (m):	12,20	Ancho sección (m):	6,60	T° amb. (°C):	23,1	HR%:	71	Punto de monitoreo:	ODC. Rio Aburra Tramo 2		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6 —		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s) X	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s) X	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s) X
1	0	0,28				0,17	0,2816				
2	0,30	0,17				0,10	0,7811				
3	0,60	0,29				0,17	0,8667				
4	0,90	0,30				0,18	0,9217				
5	1,20	0,26				0,16	0,8617				
6	1,50	0,20				0,17	0,8426				
7	1,80	0,28				0,17	0,9031				
8	2,10	0,24				0,14	0,7220				
9	2,40	0,26				0,16	0,7994				
10	2,70	0,30				0,18	0,7234				
11	3,00	0,30				0,18	0,7794				
12	3,30	0,26				0,16	0,7636				
13	3,60	0,28				0,17	0,7526				
14	3,90	0,29				0,17	0,8795				
15	4,20	0,27				0,17	0,8886				
16	4,50	0,40	0,08	0,6264		0,24	0,9249		0,32	0,9798	
17	4,80	0,24				0,14	0,8996				
18	5,10	0,29				0,17	0,9669				
19	5,40	0,28				0,17	0,6294				
20	5,70	0,28				0,17	0,6584				
21	6,00	0,27				0,13	0,4639				
22	6,30	0,16				0,10	0,3329				
23	6,60	0,17				0,10	0,3017				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI	—	NO	—	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)

OBSERVACIONES: Suelo Rocoso - Arenoso - Agua traslucida

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048);
Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025-12-16	Equipo a utilizar:	Micromolinete	X	Código Equipo:	MA 403	Hora inicial:	13:50	Profundidad cero inicial (m):	0,19
			Medidor Portatil	—						
Plan de monitoreo:	7078-25	Lider de campo:	R.A		Técnicos de campo:	N/A	Hora final:	14:05	Profundidad cero final (m):	0,19
Cliente	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	60
			6°3'18.39,6"N		75°39'14.673"W		1,818 m.s.n.m		Distancia de la subsección (m):	0,14
Ancho total de la fuente (m):	5,20	Ancho sección (m):	0,84	T° amb. (°C):	24,5	HR%	83	Punto de monitoreo:	Rio Amaga-Parte alta	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	—	PROFUNDIDAD A 0,6	X	PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)		VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0,19				0,11	0,1718					
2	0,14	0,19				0,11	0,3673					
3	0,28	0,22				0,13	0,5775					
4	0,42	0,15				0,09	0,6534					
5	0,56	0,14				0,10	0,8282					
6	0,70	0,20				0,12	0,7883					
7	0,84	0,12				0,07	0,1812					

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI	N/A	NO	N/A	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	

OBSERVACIONES: Suelo Rocoso - Arenoso Margen Izquierda derecha Potrero.

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	Corporacion Interuniversitaria De Servicios CIS	**LÍDER DE CAMPO**	B.A
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1078 - 25	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	ODC R. Aburra Tramo 1	8	09:30	5,8	12:00	5,4	14,00	4,7	16:00	4,8	17:00	4,4
	ODC R. Aburra Tramo 2	8	12:40	5,7	14:00	5,3	15:00	5,1	—	—	17:00	4,8
	Rio Amaga - Parte Alta	8	14:40	5,4	15:30	5,0	—	—	—	—	17:00	4,5

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025-12-16	09:30	17:00	B.A	—
Transporte de muestras al Laboratorio	2025-12-16	16:00	17:00	B.A	—

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CES	CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:	1078-25
LÍDER DE CAMPO:	B.A	TÉCNICO DE MONITOREO:	N/A

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 465	MA: –	MA: –	MA: –

CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	SONDA pH MA:	SONDA CONDUCTIVIDAD MA:	SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:	CONO S.SED MA:	OTRO MA:
	466	467	391	–	–

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES TEM (°C)	CONDICIONES AMBIENTALES HUM. REL. (%)	PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA ¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?
2025-12-17	06:00	23,4	68	97	Sí	0,406	Sí	100,5	Sí	Laboratorio	SI: – Para resolverlo diríjase a la ficha de operación correspondiente. NO: X ¿LO RESOLVIÓ? N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L) M	D	% RPD	VERIFICACIÓN pH 4,00	7,00	10,00	% RPD pH M	D	% RPD	% RPD OXÍGENO DISUELTO M	D	% RPD	VERIFICACIÓN OD PATRON CERO	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO: OD en (mg/L), aplicando formúla Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	VERIFICACIÓN CONDUCT. COND. 1413 us/cm	% RPD CONDUCTIVIDAD M	D	% RPD	VERIF. ORP mV	% RPD ORP M	D	% RPD
2025-12-17	06:00				4,09	7,01	10,01	–	–	–	–	–	–	0,19	–	–	–	–	1417	–	–	–					
2025-12-17	09:30				4,03	7,02	9,98	–	–	–	–	–	–	0,17	7,08	7,29	23,7	0,84	1424	–	–	–					
2025-12-17	10:00				–	–	–	8,23	8,28	0	7,08	7,20	9,4	–	–	–	–	–	–	318	318	0					

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	10:00	1,97	10:05	2,70	Sí	Rio Amaya – Parte Media Baja	0,73
2	15:55	2,93	16:40	3,15	Sí	Rio Amaya - Parte Media	0,22
3							
4							
5							
6							
7							

GLOSARIO

- **k:** Constante de la celda de conductividad.
- **mmHg:** Milimetros de mercurio, atm: Atmósferas de presión
- **%RPD:** Diferencia porcentual relativa.
- **us/cm:** microsiemens por centímetro.
- **mV:** unidad equivalente al potencial oxido reducción.
- **ORP:** Potencial oxido reducciòn.
- **MA:** Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxígeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxigeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducciòn (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducciòn (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formúla concentración de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.

Cp=C*P

Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.
P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios S.A.S	DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES Formato No. 1	Versión: 10 Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS (IS	TIPO DE MUESTRA		GEORREFERENCIACIÓN			
PUNTO DE MONITOREO:	Rio Amaga - Parte Media Baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6°3'55.228"N	Y: 75°44'42.428"W	H: 1079.0	
		CRUDA X	ARD	TEMP. AMBIENTE (°C): 29,7	HUMEDAD RELATIVA (%): 54		
FECHA: 2025-12-17	CÓDIGO PLAN DE MONITOREO: 1078-25	VOLUMEN A INTEGRAR (mL): 7000		ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$		
HOJA: 1 DE: 1	CÓDIGO EQUIPO: MA 465						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	8,14 mts B
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1400 0,81	1400 2,44	1400 4,07	1400 5,70	1400 7,33	Agua con turbidad café, presencia de Sólidos Contaminantes, Naturales, Olor a Cafe, piedras lamosas; indicativo de contaminantes, Suelo Rocoso - Arenoso.

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	10:00	23,2	8,23	378	7,8	99,7	—	—	Debido a las condiciones de la cuenca geomorfologicas, el acceso a este y donde las condiciones optimas tanto para el aforo para el vadeo se realizo la muestra 290 mts aprox. pero teniendo en cuenta tomar todos lo vertimientos aguas arriba.
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	30,8	HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):	52

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	R.A	TÉCNICO DE MONITOREO	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS (CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	Rio Amaga - Parte Media	ARnD	SUPERFICIAL	X: 6°2'51.184"N	Y: 75°41'48.097"W	H: 1340	
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	24,2	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	68
FECHA:	2025-12-17	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	7000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$
HOJA:	1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 465				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL

3,01 mts.

B

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)
ABSCISA (m)	1750 0,39	1750 0,90	1750 1,50	1750 2,11	—

OBSERVACIONES

Agua con turbidad (Lata, Solidos, negros y blancos presencia de grasas, Olor fuerte caracteristico de procesos de curtimbre - Suelo Rocoso Arenoso.

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED
1	13:55	20,6	7,70	267	6,49	86,6	-	—
2								
3								

OBSERVACIONES

Piedras lamosas y grasosas adheridas, olores impregnados en la piedras, Todos los Vertimientos, presencia de basuras a los costados.

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	23,8	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	71

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	B.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/17	**Equipo a utilizar:**	**Micromolinete**	X	**Código Equipo:**	MA 403	**Hora inicial:**	10:35	**Profundidad cero inicial (m):**	0,12	
			Medidor Portatil	-							
Plan de monitoreo:	1078-25	**Lider de campo:**	RA		**Técnicos de campo:**	NIA	**Hora final:**	11:20	**Profundidad cero final (m):**	0,13	
Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS		**Latitud (X)**		**Longitud (Y)**		**Altitud (H)**		**Tiempo de medición del equipo (seg):**	60	
			6°3'55.228"N		75°44'42.428"W		1079 m.s.n.m		**Distancia de la subsección (m):**	037	
Ancho total de la fuente (m):	32,7	**Ancho sección (m):**	8,14	**T° amb. (°C):**	28.8	**HR%**	64	**Punto de monitoreo:**	Río Amagá Parte Media Baja		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4		PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	X	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0.12				~~1.120.07~~ *	0.0658					
2	0.37	0.12				0.07	0.1988					
3	0.74	0.20				0.12	0.9414					
4	1.11	0.12				0.07	0.9052					
5	1.48	0.19				0.11	1.1265					
6	1.85	0.28				0.17	0.9474					
7	2.22	0.30				0.18	1.0858					
8	2.59	0.29				0.17	1.2906					
9	2.96	0.28				0.17	1.4400					
10	3.33	0.30				0.18	1.0174					
11	3.70	0.23				0.14	1.3393					
12	4.07	0.24				0.14	1.3256					
13	4.44	0.23				0.14	1.5620					
14	4.81	0.23				0.14	1.5567					
15	5.18	0.30				0.18	1.1959					
16	5.55	0.26				0.16	1.4470					
17	5.92	0.30				0.18	1.4442					
18	6.29	0.22				0.13	1.4007					
19	6.66	0.28				0.17	1.4512					
20	7.03	0.25				0.15	1.1210					
21	7.40	0.25				0.15	1.1405					
22	7.77	0.12				0.07	1.0870					
23	8.14	0.12				0.07	0.0776					
VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		**SI**	NIA	**NO**		NIA	**CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)**					

OBSERVACIONES: * Error de escritura
Suelo Rocoso - Arenoso Tiempo en toscisión Margen Derecha Vegetación - Izquierda Vegetación.

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/17	Equipo a utilizar:	Micromolinete	X	Código Equipo:	Micromolinete NOTT KEMPTEN No 31828	Hora inicial:	16:10	Profundidad cero inicial (m):	0,50	
			Medidor Portatil								
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	RA		Técnicos de campo:	NIA	Hora final:	16:50	Profundidad cero final (m):	0,50	
Cliente	CORPORACION INTEGRAL ASISTENCIA DE SERVICIOS CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	60	
			6°2'51.184"N		75°41'48.047"W		1340 m.s.n.m		Distancia de la subsección (m):	0,43	
Ancho total de la fuente (m):	8,15	Ancho sección (m):	3,01	T° amb. (°C):	23,8	HR%	71	Punto de monitoreo:	Rio Amagá Park Media		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6 ✓			PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg) X	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg) X	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg) X	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0.50	0,1	58		0.3	119		0,4	98	
2	0.43	0.50	0.1	134		0.3	166		0.4	127	
3	0.86	0.70	0.14	112		0.42	98		0.56	96	
4	1.29	0.50	0.1	98		0.3	95		0.4	95	
5	1.72	0.60	0.1	116		0.3	125		0.4	128	
6	2.15	0.62	0.12	125		0.37	132		0.5	145	
7	2.58	0.30	0,18*	128*		0.18	139				
8	3,01	0,30	0,18*			0,18	143				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI	NIA	NO	NIA	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)

OBSERVACIONES: * Error de escritura Suelo Rocoso - Arenoso Debido a su geomorfologia su caudal puede ser lentico.

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán: lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS	LÍDER DE CAMPO	R.A
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1078-25	TÉCNICO DE MONITOREO	N/A

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	Río Amaga - Parte Media Baja	9	10:30	5,4	13:00	4,8	16:00	4,3	20:00	3,8	22:00	3,6
	Río Amaga - Parte Media	9	16:50	4,8	18:00	4,5	19:00	4,3	20:00	3,8	22:00	36

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025-12-17	10:30	22:00	R.A	-
Transporte de muestras al Laboratorio	2025-12-17	19:00	22:00	R.A	-

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CIS	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25
LÍDER DE CAMPO:	B.A	**TÉCNICO DE MONITOREO:**	N/A

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	**MA:** 465	**MA:** -	**MA:** -	**MA:** -					
CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	**SONDA pH MA:**	466	**SONDA CONDUCTIVIDAD MA:**	467	**SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:**	397	**CONO S.SED MA:**	-	**OTRO MA:** -

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES TEM (°C)	CONDICIONES AMBIENTALES HUM. REL. (%)	PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA ¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?
28-12-18	05:30	23,7	54	97	Sí	0,386	Sí	98,8	Sí	campo	SI: ~ Para resolverlo diríjase a la ficha de operación correspondiente. NO: X ¿LO RESOLVIÓ? N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L) M	D	% RPD	VERIFICACIÓN pH 4,00	7,00	10,00	% RPD pH M	D	% RPD	% RPD OXÍGENO DISUELTO M	D	% RPD	VERIFICACIÓN OD PATRON CERO	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO OD en (mg/L), aplicando formúla Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	VERIFICACIÓN CONDUCT. COND. 1413 us/cm	% RPD CONDUCTIVIDAD M	D	% RPD	VERIF. ORP mV	% RPD ORP M	D	% RPD
28-12-18	05:30				4,00	7,02	10,06	-	-	-	-	-	-	0,14	-	-	-	-	1418	-	-	-					
28-12-18	06:30				4,00	7,01	10,02	-	-	-	-	-	-	0,16					1424	-	-	-					
28-12-18	06:50				-	-	-	751	7,52	0,14	7647,04		0	-	-	-	-	-	-	59,4	59,4	0					

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	06:50	3,42	07:14	3,65	Sí	Río Podlanco - FRD - RD-07	0,23
2	10:25	3,88	10:43	4,44	Sí	Río Podlanco - STB RD-04	0,56
3	15:40	4,76	16:10	5,84	Sí	Río Podlanco - STB - RD-19	032
4							
5							
6							
7							

GLOSARIO

k: Constante de la celda de conductividad.

mmHg: Milimetros de mercurio, atm: Atmósferas de presión

%RPD: Diferencia porcentual relativa.

us/cm: microsiemens por centímetro.

mV: unidad equivalente al potencial oxido reducción.

ORP: Potencial oxido reducciòn.

MA: Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxígeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducciòn (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducciòn (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formúla concentración de Oxígeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.

Cp=C*P

Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura
P= Presion atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios S.A.S	DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA SIMPLE PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN SITU Formato No. 7	Versión: 10 Emisión: 2025-11-01

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DEL MONITOREO

CLIENTE	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	CÓDIGO PLAN DE MONITOREO	1078-25
LÍDER DE CAMPO	RA	TÉCNICO DE MONITOREO	NA

2. DATOS DE LOS SITIOS DE MONITOREO Y MEDICIONES Y REGISTROS *IN SITU*

PUNTO DE MONITOREO 1	Río Pidonco - FAF - RP - 01	TIPO DE MUESTRA	ARD / ARnD	GEORREFERENCIACIÓN	Latitud 5°56'24.7767"N	Longitud 75°38'52.022"W	Altitud (msnm) 1581 msnm
FECHA	2025/12/18	CÓDIGO EQUIPO	MA 465	SUBTERRANEA / CRUDA	TEMP. AMBIENTE (°C): 29.2	HUMEDAD RELATIVA (%): 83	

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/seg) Vol (ml)	Q (L/seg) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
1	6:50	18.8	7.51	59,4	\	7.64	99.9	\	\	\			Agua translucida sin olor, sin color, presencia mínima de sólidos.

PUNTO DE MONITOREO 2		TIPO DE MUESTRA	ARD / ARnD	GEORREFERENCIACIÓN	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
FECHA		CÓDIGO EQUIPO		SUBTERRANEA / CRUDA	TEMP. AMBIENTE (°C):		HUMEDAD RELATIVA (%):

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/seg) Vol (ml)	Q (L/seg) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
2													

PUNTO DE MONITOREO 3		TIPO DE MUESTRA	ARD / ARnD	GEORREFERENCIACIÓN	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
FECHA		CÓDIGO EQUIPO		SUBTERRANEA / CRUDA	TEMP. AMBIENTE (°C):		HUMEDAD RELATIVA (%):

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	SALINIDAD	OD	% SATURACIÓN	S. SED	NIVEL PIEZOMÉTRICO	ORP	Q (L/s) Vol (mL)	Q (L/s) Tiempo (seg)	OBSERVACIONES
3													

3. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H^+B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **NIVEL PIEZOMETRICO:** Dato suministrado por la sonda de nivel piezometrico (m).

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	Corporación UNIVERSITARIO DE SERVICIOS GIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	Río Pablanco – STB – RP – 01	ARnD	SUPERFICIAL	X: 5°53'23.53" N	Y: 75°37'19.70" W	H:	984
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):**	29.5	**HUMEDAD RELATIVA (%):**	71
FECHA:	2025-12-18	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:**	1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	7000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$
HOJA:	1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:**	MA 465				

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL

5.20 mts

B

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1750 0,68	1750 1,92	1750 3,22	1750 4,52	—	Agua traslucida, sin olor, sin color, presencia de sólidos por arraste, suelo rocoso arenoso

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	10:25	22.6	8.40	235	7.75	102.5			Materia orgánica y residuos de árboles arrastrados por la vereda
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	30,0	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	73

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	R.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	Corporación Interamericana de Servicios CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	Río Poblanco – STB – RP-10	ARnD	SUPERFICIAL	X: 5°49'50.655" N	Y: 75°36'47.514" W	H: 717	
		CRUDA	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):** 33.1	**HUMEDAD RELATIVA (%):** 70		
FECHA: 2025/12/18	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:** 1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):** 7000	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$			
HOJA: 1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:** MA 465						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	4.94 mts B
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1750 0,64	1750 1,83	1750 3,06	1750 4,30		Agua traslucida con tonalidad grisacea, sólidos por arastre, sin olor

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	15:40	27.1	8.37	2.75	7.17	100.8			Se observa basura, escombros, troncos, residuos orgánicos. Se observan bifurcaciones en el afluente.
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	33.1	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	70

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	RA	**TÉCNICO DE MONITOREO**	NA

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.
En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/18	Equipo a utilizar:	Micromolinete	X	Código Equipo:	MA 403	Hora inicial:	6:35	Profundidad cero inicial (m):	0.10	
			Medidor Portatil	—							
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	RA		Técnicos de campo:	NIA	Hora final:	6:45	Profundidad cero final (m):	0.10	
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	Latitud (X)	5°56' 24.7764" N		Longitud (Y)	75° 38' 52.026" W	Altitud (H)	1581 msnm	Tiempo de medición del equipo (seg):	60	
									Distancia de la subsección (m):	0.10	
Ancho total de la fuente (m):	3.0	Ancho sección (m):	0.50	T° amb. (°C):	20.2	HR%	83	Punto de monitoreo:	Rio Poblanco - FRE-RP-07		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								X			
1	0	0.10				0.06	0.1250				
2	0.10	0.22				0.13	0.41889				
3	0.20	0.18				0.11	0.5632				
4	0.30	0.24				0.14	0.8064				
5	0.40	0.28				0.17	0.8941				
6	0.50	0.25				0.15	1.1328				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI		NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	

OBSERVACIONES: Suelo Rocoso arenoso, margen izquierdo y derecho con vegetación.

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analitec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/18	Equipo a utilizar:	Micromolinete	x	Código Equipo:		Hora inicial:	10:00	Profundidad cero inicial (m):	0.40
			Medidor Portatil	—						
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	RA		Técnicos de campo:	NA	Hora final:	10:30	Profundidad cero final (m):	0.40
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	60
			5°53' 23.53" N		75° 37' 19.701" W		984		Distancia de la subsección (m):	0.40
Ancho total de la fuente (m):	24	Ancho sección (m):	5.20	T° amb. (°C):	29.5	HR%	71	Punto de monitoreo:	Río Poblanco - ST3 - RP - 09	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
					x			x			x
1	0	0.60	0.12	0.7472		0.36	1.1396		0.48	1.2666	
2	0.40	0.56	0.11	0.7431		0.34	1.0689		0.45	1.2419	
3	0.80	0.44	0.09	0.8089		0.26	1.0485		0.35	1.2040	
4	1.20	0.30				0.18	1.1065				
5	1.60	0.28				0.17	1.3512				
6	2.00	0.26				0.16	1.1816				
7	2.40	0.26				0.16	1.0997				
8	2.80	0.23				0.14	1.0218				
9	3.20	0.26				0.17	1.0347				
10	3.60	0.20				0.12	0.9213				
11	4.00	0.18				0.11	1.8167				
12	4.40	0.17				0.10	0.6444				
13	4.80	0.14				0.08	0.5980				
14	5.20	0.10				0.06	0.2268				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950	SI		NO		CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)	

OBSERVACIONES: Suelo Rocoso - Arenoso - Solidos por arastre - Margen izquierda risco, margen derechos suelo rocoso

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETF: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/18	**Equipo a utilizar:**	**Micromolinete**	x	**Código Equipo:**	HA 403	**Hora inicial:**	16:00	**Profundidad cero inicial (m):**	0.12
			Medidor Portatil	—						
Plan de monitoreo:	1078-25	**Lider de campo:**	RA		**Técnicos de campo:**	NA	**Hora final:**	16:40	**Profundidad cero final (m):**	0.12
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	**Latitud (X)**	3°49'50.655" N		**Longitud (Y)**	76°36'47.514" W	**Altitud (H)**	717 msnm	**Tiempo de medición del equipo (seg):**	60
									Distancia de la subsección (m):	0.38
Ancho total de la fuente (m):	122	**Ancho sección (m):**	4.94	**T° amb. (°C):**	33.1	**HR%**	70	**Punto de monitoreo:**	Río Poblanco - STB - RP - 10	

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
								x			
1	0	0.12				0.07	0.4249				
2	0.38	0.18				0.06	0.5819				
3	0.76	0.8				0.48	0.9518				
4	1.14	0.10				0.06	1.1206				
5	1.52	0.12				0.07	1.0935				
6	1.90	0.20				0.12	1.2538				
7	2.28	0.24				0.14	1.4417				
8	2.66	0.28				0.11	1.6237				
9	3.04	0.28				0.17	1.9405				
10	3.42	0.30				0.18	1.7774				
11	3.80	0.26				0.16	1.4606				
12	4.18	0.26				0.16	1.5601				
13	4.56	0.18				0.17	1.5542				
14	4.94	0.20				0.12	1.1917				

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		**SI**		**NO**	**CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)**

OBSERVACIONES: Suelo rocoso - arenoso / inestable; se movieron las coordenadas porque había bifurcación de la fuente.

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	**CADENA DE REFRIGERACIÓN** **PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*** **Formato No. 3**	**Versión: 07** **Emisión: 2021-11-01**

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS	**LÍDER DE CAMPO**	RA
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1078-25	**TÉCNICO DE MONITOREO**	NA

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	Río Poblanco – FRE-RP-07	8	07:20	4,7	10:00	4,2	13:00	3,7	16:00	3,4	17:00	3,0
			—	—	—	—	—	—	—	—	19:50	2,9
	Río Poblanco – STB-RP-09	8	10:50	4,6	13:00	4,3	16:00	3,16	—	—	17:00	3,1
			—	—	—	—	—	—	—	—	19:00	2,7
	Río Poblanco – STB-RP-10	8	16:15	4,0	17:00	3,6	—	—	—	—	19:00	3,2
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025-12-18	07:20	19:00	RA	—
Transporte de muestras al Laboratorio	2025-12-18	11:00	21:00	Transportadora.	

Analtec Laboratorios S.A.S

CONTROL DE VALIDEZ DE MEDICIONES EN CAMPO
PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU*
Formato No. 6

Versión: 14

Emisión: 2024-01-15

1. DATOS GENERALES Y RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD

CLIENTE:	CIS			CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:	7078-25
LÍDER DE CAMPO:	B.A	TÉCNICO DE MONITOREO:		N/A	

2. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS CONTROLADOS (Relacionar el Código Interno del Equipo)

MULTIPARÁMETRO:	MA: 465	MA: 466	MA: —	MA: —					
CODIGO INTERNO: (Sólo diferenciar lo que será utilizado en campo)	SONDA pH MA:	466	SONDA CONDUCTIVIDAD MA:	467	SONDA OXÍGENO DISUELTO MA:	391	CONO S.SED MA:	—	OTRO MA: —

3. VERIFICACIÓN EQUIPO CON SONDA

FECHA	HORA	CONDICIONES AMBIENTALES TEM (°C)	CONDICIONES AMBIENTALES HUM. REL. (%)	PENDIENTE pH	CUMPLE	CONSTANTE CONDUCTIVIDAD "K" (cm^{-1})	CUMPLE	PENDIENTE OXÍGENO DISUELTO	CUMPLE	OBSERVACIONES	REVISIÓN DE ALERTAS DE PANTALLA ¿EL EQUIPO PRESENTA ALGUNA ALERTA EN PANTALLA?
2025-12-19	06:00	25,6	58	98	SÍ	0,369	SÍ	98,8	SÍ	Campo	SI: ← Para resolverlo diríjase a la ficha de operación correspondiente.
											NO: X
											¿LO RESOLVIÓ? N/A

4. VERIFICACIONES CON LAS BUFFER Y CALCULO DE %RPD

FECHA	HORA	SÓLIDOS SEDIMENTALES (mL/L) M	D	% RPD	VERIFICACIÓN pH 4,00	7,00	10,00	% RPD pH M	D	% RPD	% RPD OXÍGENO DISUELTO M	D	% RPD	VERIFICACIÓN OD PATRON CERO	PRESION ATMOSFÉRICA Y COMPARACION OXÍGENO DISUELTO OD en (mg/L), aplicando formula Cp=C*presion (atm)	OD Lectura equipo (mg/L)	T (°C) Lectura equipo	Presión (atm) mmHg÷760	VERIFICACIÓN CONDUCT. COND. 1413 us/cm	% RPD CONDUCTIVIDAD M	D	% RPD	VERIF. ORP mV	% RPD ORP M	D	% RPD
2025-12-19	06:00				4,00	7,01	10,01	—	—	—	—	—	—	0,18	—	—	—	—	1420	—	—	—				
2025-12-19	06:50				4,00	7,02	10,01	—	—	—	—	—	—	0,16	8,04	8,30	27,6	0,92	1424	—	—	—				
2025-12-19	07:15				—	—	—	8,00	7,99	0,14	8,31	8,31	0	—	—	—	—	—	—	118	118	0				

5. BLANCO DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD

TABLA DE REGISTRO DE DATOS

MEDICIÓN	HORA INICIAL	CONDUCTIVIDAD INICIAL uS/cm	HORA FINAL	CONDUCTIVIDAD FINAL uS/cm	CUMPLE	PUNTO DE MONITOREO	DIFERENCIA BLANCO DE CAMPO
1	07:15	2,43	07:50	3,38	SÍ	Bda B. Agua Pta Baja	0,95
2	08:40	3,48	09:10	3,79	SÍ	ODC Q. Palmichala Pte Baja	0,31
3							
4							
5							
6							
7							

GLOSARIO

- **k:** Constante de la celda de conductividad.
- **mmHg:** Milimetros de mercurio, atm: Atmósferas de presión
- **%RPD:** Diferencia porcentual relativa.
- **us/cm:** microsiemens por centimetro.
- **mV:** unidad equivalente al potencial oxido reducción.
- **ORP:** Potencial oxido reducciòn.
- **MA:** Codigo interno que se le asigna a los equipos del departamento de Monitoreo de aguas.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. La sonda de pH la pendiente debe estar entre 90 a 110%.
2. La sonda de conductividad la constante de celda (K) debe tener un valor entre 0,360 y 0,440 cm^{-1}.
3. La sonda de oxígeno disuelto la pendiente debe de estar entre 90 a 110%.
4. La conductividad final del blanco de campo debe ser menor o igual a 3 uS/cm respecto al valor inicial tomado.
5. El valor de Oxígeno Disuelto medido en aire saturado de agua debe estár entre los valores aproximados a la concentación de oxígeno disuelto teórico respectivo a la temperatura y presión barométrica del sitio según la tabla del Anexo 1 de la ficha de operación de la sonda de OD.
6. %RPD= (M-D) / (promedio entre M y D) x 100; donde: D=Duplicado, M=Muestra.
7. Para operar: Temperatura ambiente menor a 60°C. Humedad Relativa menor a 95%.
8. El %RPD para pH no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
9. El %RPD oxígeno disuelto no debe ser mayor del 15%. Si este valor es más proceder ajustar sonda.
10. La verificación de conductividad de 1413 uS/cm debe medir un valor entre 1342 y 1483 uS/cm (± 5%).
11. El %RPD para conductividad no debe ser mayor del 2%. Si este valor es mayor proceder ajustar sonda.
12. El %RPD para sólidos sedimentables no debe ser mayor del 20%.
13. La verificación de pH deberá dar como resultado una desviación de ± 0,1 para las tres soluciones de referencia.
14. Las verificaciones para el potencial de oxido reducciòn (ORP) debe ser de ±10 mV
15. El %RPD para la oxido reducciòn (ORP) no puede ser mayor del 5%. Si este valor es màs proceder ajustar sonda.
16. Criterio de aceptación cero de OD: 0,0 ± 0,2 mgO2/L
17. Formúla concentración de Oxigeno disuelto para registrar el valor teorico según la tabla 4500-O:1.

Cp=C*P

Donde: Cp=Concentración de OD (mg/L)
C=valor Clorinity de 0 en la tabla 4500-O:1 Vs temperatura.
P= Presión atmosferica (atm)

Analtec Laboratorios S.A.S	**DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA** PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR **INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES** **Formato No. 1**	**Versión: 10** **Emisión: 2025-11-01**

1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC R. Arguia Pate Baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 5°31'0.547"N	Y: 75°34'44.211"W	H: 675	
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):** 21,2	**HUMEDAD RELATIVA (%):** 83		
FECHA: 2025-12-19	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:** 1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):** 7000		**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$		
HOJA: 1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:** MA 465						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5	ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica	12,60 mts. (B)
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica	
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B	

3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)	OBSERVACIONES
ABSCISA (m)	1400 1,26	1400 3,78	1400 6,30	1400 8,82	1400 11,34	Agua con totalidad presencia de Solidos por Arrastre, Turbia

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	7:15	21,2	8,00	118,0	8,31	102,9	—	—	
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	21,4	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	84

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	B.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	—

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

PROTOCOLO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA, 2021. IDEAM, INVEMAR

INSTRUCTIVO TOMA DE MUESTRAS AGUAS EN SISTEMAS LÓTICOS Y AGUAS RESIDUALES

Formato No. 1

Versión: 10

Emisión: 2025-11-01

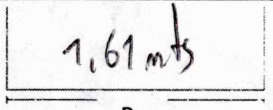
1. DATOS DEL SITIO DE MUESTREO

CLIENTE:	CORPORACION UNIVERSITARIA DE SERVICIOS GS	**TIPO DE MUESTRA**		**GEORREFERENCIACIÓN**			
PUNTO DE MONITOREO:	ODC Q. Palmichala Parte Baja	ARnD	SUPERFICIAL	X: 5°38'33.36"N	Y: 75°35'31.175"W	H: 734 m.s.n.m	
		CRUDA X	ARD	**TEMP. AMBIENTE (°C):** 22,4	**HUMEDAD RELATIVA (%):** 77		
FECHA: 2025-12-19	**CÓDIGO PLAN DE MONITOREO:** 1078-25	**VOLUMEN A INTEGRAR (mL):**	7.002	**ECUACIÓN PARA INTEGRACIÓN:**	$Vi = Volmen\ a\ integrar \div número\ de\ alícuotas + 20\%$		
HOJA: 1 **DE:** 1	**CÓDIGO EQUIPO:** MA 465						

2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NÚMERO DE ALÍCUOTAS A TOMAR Y EL ABSCISADO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

ANCHO B (m)	ALÍCUOTA 1	ALÍCUOTA 2	ALÍCUOTA 3	ALÍCUOTA 4	ALÍCUOTA 5
1,00 a 3,00	0,16*B	0,50*B	0,83*B	No aplica	No aplica
3,01 a 6,00	0,13*B	0,37*B	0,62*B	0,87*B	No aplica
Mayores a 6,00	0,10*B	0,30*B	0,50*B	0,70*B	0,90*B

ANCHO DEL CANAL O FUENTE SUPERFICIAL



3. DATOS PARA INTEGRACIÓN

ÍTEM	ALÍCUOTA 1 (mL)	ALÍCUOTA 2 (mL)	ALÍCUOTA 3 (mL)	ALÍCUOTA 4 (mL)	ALÍCUOTA 5 (mL)
ABSCISA (m)	2334 0,26	2334 0,80	2334 1,34		

OBSERVACIONES

Agua traslucida, con presencia minima de solidos, espuma levemente.

4. MEDICIONES Y REGISTROS IN SITU

NO.	HORA	TEMP.	pH	CONDUCT.	OD	% SATURACIÓN	ORP	S. SED	OBSERVACIONES
1	08:40	22,6	8,22	201,7	7,95	101,4	-	-	
2									
3									

TEMP. AMBIENTE FINAL(°C):	22,7	**HUMEDAD RELATIVA FINAL (%):**	78

5. RESPONSABLES

LÍDER DE CAMPO	R.A	**TÉCNICO DE MONITOREO**	N/A

6. CONVENCIONES

TEMP: Temperatura del agua (°C) SM 2550 B, **pH:** potencial de hidrógeno (U de pH) SM 4500-H⁺B. **CONDUCT:** Conductividad eléctrica (µS/cm) SM 2510 B. **OD:** Oxígeno disuelto (mg/L) SM 4500-O. **SATURACIÓN:** Porcentaje de saturación de oxígeno (%). **ORP:** Potencial oxidación reducción SM 2580 B. **S. SED:** Sólidos sedimentables (mL/L) SM 2540 F. **Veli, Vi:** velocidad medida y volumen a tomar de cada alícuota en muestreo integrado.

En la ecuación para integración de la muestra: Vi: volumen a tomar de cada alícuota para integrar la muestra. **V:** Volumen total a integrar.

Analtec Laboratorios S.A.S	DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL Formato No. 1	Versión: 12 Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/19	Equipo a utilizar:	Micromolinete	X	Código Equipo:	MA 403	Hora inicial:	07:10	Profundidad cero inicial (m):	0,26	
			Medidor Portatil	—							
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	R.A		Técnicos de campo:	R.A	Hora final:	07:50	Profundidad cero final (m):	0,26	
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS.	Latitud (X)	5°31'0.547"N		Longitud (Y)	75°5'44.211"W	Altitud (H)	675 m.s.n.m	Tiempo de medición del equipo (seg):	60	
									Distancia de la subsección (m):	0,60	
Ancho total de la fuente (m):	18,40	Ancho sección (m):	12,60	T° amb. (°C):	21	HR%	83	Punto de monitoreo:	ODC R. Arquia Parte Baja		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	PROFUNDIDAD A 0,6		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0.26				0.16	0.4285				
2	0.60	0.20				0.12	0.5825				
3	1.20	0.20				0.12	0.6730				
4	1.80	0.29				0.17	0.6911				
5	2.40	0.30				0.18	0.7435				
6	3.00	0.26				0.16	0.1389				
7	3.60	0.30				0.17	1.4480				
8	4.20	0.30				0.18	1.9167				
9	4.80	0.29				0.18	0.5544	1.8960			
10	5.40	0.28				0.17	1.4519				
11	6.00	0.28				0.17	1.4522				
12	6.60	0.26				0.16	1.8823				
13	7.20	0.30				0.18	1.6082				
14	7.80	0.27				0.16	1.5978				
15	8.40	0.27				0.16	1.7026				
16	9.00	0.30				0.18	1.6738				
17	9.60	0.28				0.17	1.6148				
18	10.20	0.30				0.18	1.7724				
19	10.80	0.26				0.16	0.9804				
20	11.40	0.20				0.12	0.6563				
21	12.00	0.22				0.13	0.6540				
22	12.60	0.12				0.07	0.8839				
VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI	N/A	NO	N/A	CAUDAL TOTAL MEDIDO (L/s)					

OBSERVACIONES: Suelo Rocoso - Durante el aforo el rio subio su caudal

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S

DATOS DE CAMPO AFORO POR VADEO
INSTRUCTIVO AFORO DE CAUDAL
Formato No. 1

Versión: 12

Emisión: 2025-07-15

1. INFORMACIÓN GENERAL DATOS DE AFORO POR VADEO

Fecha:	2025/12/19	Equipo a utilizar:	Micromolinete	X	Código Equipo:		Hora inicial:	~~44:10~~ **	Profundidad cero inicial (m):	6	
			Medidor Portatil	—							
Plan de monitoreo:	1078-25	Lider de campo:	R.A		Técnicos de campo:		Hora final:	~~14:25~~ ***	Profundidad cero final (m):	0	
Cliente	Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS		Latitud (X)		Longitud (Y)		Altitud (H)		Tiempo de medición del equipo (seg):	60	
			5°38'3.336"N		75°35'31.775"W		734 m.s.n.m		Distancia de la subsección (m):	0,23	
Ancho total de la fuente (m):	6	Ancho sección (m):	1,61	T° amb. (°C):	23	HR%	79	Punto de monitoreo:	OVC Q Palmichala Parte Baja		

VERTICALES	DISTANCIA VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD DE VERTICALES (m)	PROFUNDIDAD A 0,2			PROFUNDIDAD A 0,4	—	PROFUNDIDAD A 0,6	X		PROFUNDIDAD A 0,8		
			UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)		VELOCIDAD (m/s)	X	UBICACIÓN DEL EQUIPO (m)	REVOLUCIONES (seg)	VELOCIDAD (m/s)
1	0	0				0	0						
2	0,23	0,09				0,05	1.0793						
3	0.46	0.12				0,07	1.3033						
4	0,69	0.18				0,11	0.7793	1.7793					
5	0,92	0.18				0,11	0.5070	1.5070					
6	1,15	0,18				0,11	1.2600						
7	1,38	0,12				0,07	1.3539						
8	1.61	0,09				0,05	1.0559						

VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD FH950		SI	N/A	NO	N/A	CAUDAL TOTAL MEDIDO (l/s)	

OBSERVACIONES: * Error de escritura

** 9:10 (error de escritura)

*** 9:25

DISTANCIA VERTICALES: Define las diferentes abscisas a lo largo de la sección transversal, y donde se harán lecturas de profundidad y velocidad.
DISTANCIA DE LA SUBSECCION: número asignado a la posición constante donde se realiza la medición en cada vertical.
DETERMINACION VERTICAL SUBSECCION: Solo para profundidades iguales o menores a 0,30m se hará una lectura de velocidad a 0,4 o 0,6 según el equipo a utilizar.

VELOCIDAD MICROMOLINETE: se medirá a 0,2*PROF, 0,4*PROF, y a 0,8*PROF desde el fondo.
VELOCIDAD MEDIDOR PORTATIL: se medirá a 0,2*PROF, 0,6*PROF, y a 0,8*PROF desde la superficie.
ANCHO DE SECCION: Es la sección que se toma luego de haber definido las verticales cero.
ANCHO TOTAL DE SECCION: Es la suma total (incluidas las verticales cero) del ancho del cuerpo de agua.

PROFUNDIDAD CERO INICIAL Y FINAL: Es el punto cero que se tiene en cuenta en cada margen del cuerpo de agua.
ECUACIÓN MICROMOLINETE: V (m/s)= (0,9604R+0,0312)*(0,3048); Donde R son revoluciones por segundo.
ECUACIÓN SPPEDY: Y=0,634 x LD + 0,048

Ancho de la Sección (m)	Número de estaciones
≤ 0,5	5 a 6
≥ 0,5 y ≤ 1,0	6 a 7
≥ 1,0 y ≤ 3,0	7 a 12
≥ 3,0 y ≤ 5,0	13 a 16
≥ 5,0	≥ 22

Analtec Laboratorios S.A.S	CADENA DE REFRIGERACIÓN PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS *IN SITU* Formato No. 3	Versión: 07 Emisión: 2021-11-01

1. INFORMACIÓN GENERAL

CLIENTE	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS CIS.	LÍDER DE CAMPO	R.A
CÓDIGO PLAN MONITOREO	1078-25	TÉCNICO DE MONITOREO	N/A

2. CONTROL DE CADENA DE REFRIGERACION

NEVERA No.	PUNTO DE TOMA DE MUESTRAS	No. DE RECIPIENTES	$T_{inicial}$		T_1		T_2		T_3		T_{final}	
			Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C	Hora	°C
	ODC R. Arquia Parte Baja	8	07:55	5,2	10:00	4,7	13:00	4,3	—	—	15:30	3,8
	ODCQ. Palmichala Parte Baja	8	09:10	4,9	13:00	4,3	—	—	—	—	15:30	3,8

3. CONTROL CADENA DE REFRIGERACIÓN INICIAL Y FINAL

ACTIVIDAD	FECHA	HORA INICIAL	HORA FINAL	REALIZADO POR	OBSERVACIONES
Control y registro de temperatura de las neveras en campo	2025-12-14	07:55	15:30	R.A	—
Transporte de muestras al Laboratorio	2025-12-14	11:00	15:30	R.A	—

Analtec Laboratorios S.A.S	LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTOS PARA CAMPO PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN-SITU Formato No. 2	Versión: 10 Emisión: 2023-11-01

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE:	Corporacion Universitaria De Servicios CIS		
FECHA DE MONITOREO:	2025/12/16	**PLAN DE MONITOREO:**	107825

2. IMPLEMENTOS PARA CAMPO

KITS PARA MONITOREO

KIT TOMA DE MUESTRA INTEGRADA Y MUESTRAS BIOLÓGICAS

Insumo	Cant.
Balde plástico 12 L	
Balde plástico 5 L	
Balde plástico integrador 20 L	
Flexómetro u odométro	
Lienza 5 m o más	
Vara de acero (Clavar en lecho)	
Botella muestreadora Schindler	
Kit boquillas botella muestreadora (Sedimentos) diametro 1/8, 3/16, 1/4 Pulgadas	
Vara de soporte vertical botella muestreadora de sedimentos	
Red Surber (Macroinvertebrados)	
Kit de pinzas entomológicas	
Red (Fitoplancton)	
Tamiz de acero (Zooplancton y Fitoplancton)	
Red (Zooplacton)	
Tubos Falcon (Zooplancton)	
Cepillos - Ficoperifiton	
Cuadrante - Raspado de Perifiton	
Draga Ekman	
Red tipo D	
Conos pequeños	
Ecosonda - Medición de profundidad	

KIT AFORO POR VADEO

Insumo	Cant.
Traje de fontanero	✓
Micromolinete	✓
Medidor de velocidad FH950	–
Estacas de madera	✓
Lienza 5 m o más	✓
Mira	✓
Mazo	✓
Vara de acero (Clavar en lecho)	✓
Cabulla rollo	✓
Lazo	✓
Flexómetro	✓

KIT TOMA DE MUESTRA SEDIMENTOS

Insumo	Cant.
Draga Ekman	
Balde en Acero Inoxidable	
Pala Plástica	
Cuchara en Acero Inoxidable	
Pesa digital	

KIT DE AFORO POR TRAZADORES

Insumo	Cant.
Colorante Inerte	
Beaker plástico 1000 ml	
Trazador	
Datos de campo aforo trazadores	
Sal	
Sonda de conductividad	
Balde plástico 12 L	
Balde plástico 5 L	

KIT TOMA DE MUESTRA SIMPLE

Insumo	Cant.
Balde plástico 12 L	
Balde plástico aforado 5 L	
Balde plástico integrador 20L	
Flexómetro	
Lienza 5 m o mas	
Probeta	

KIT MONITOREOS EN S. LÉNTICOS

Insumos	Cant.
Botella Schindler 10 L	
Botella Schindler 5 L	
Disco Secchi	
Lienza 10 m o más	
Balde integrador de 20L	

ELEMENTOS ADICIONALES

REACTIVOS PARA PRESERVAR LA MUESTRA

Insumo	Cant.
Sulfato manganoso ($MnSO_4$)	–
Alcali yoduro azida	
Acido nítrico ($HNO3$)	–
Acido sulfúrico ($H2SO4$)	–
Hidróxido de sodio ($NaOH$)	–
Acido clorhídrico (HCL)	–
Acetato de Zinc	–
Solución buffer Cromo 6+	–
Acido Fosfórico	–
Lugol	–
Tirillas pH	✓
Tiosulfato de Sodio 3%	–
Compresa de gel	✓
Solución con HNO_3	–
Transeau	–
Alcohol	–

EQUIPOS PARA MEDICIONES EN CAMPO

Insumo	Cant.
Equipo Multiparámetro HACH HQ40D	✓
Sonda de pH	✓
Sonda de conductividad	✓
Sonda de oxígeno disuelto	✓
Termohigrómetro	✓
Termómetro	✓
Equipo de medición ORP	✓
Sonda de ORP	✓

KIT POR COMISIÓN

Insumo	Cant.
Calculadora científica	✓
Cronometro / Reloj digital	✓
GPS	✓
Guantes de nitrilo delgados	✓
Guantes de nitrilo gruesos y largos	✓
Guantes de nitrilo gruesos y cortos	✓
Botiquin primeros auxilios	✓
Tabla de apoyo	✓
Gorras	✓
Cámara fotográfica/video	✓
Carpa / Toldo	✓
Fichas de seguridad y tarjetas de emergencia reactivos	✓
Barra para destapar cajas de inspección	✓
Bisturí	✓
Mesa pleglable	✓
Nevera de icopor	✓
Linternas	✓
Gancho Herpetologico	–
Silla plegable	✓
Vara plástica para agitar	✓
Frasco lavador	✓
Frasco con agua desionizada	✓
Bolsa de residuos negra	✓
Bolsa de residuos verde	✓
Bolsa de residuos roja	✓
Bolsa de residuos blanca	✓
Colorante inerte	✓
Cinta de señalización (Peligro)	✓
Plástico negro	✓
Toalla absorvente	✓
Aspersor de alcohol al 70%	✓
Cinta de enmascarar rollo	✓
Cinta logotipo ANALTEC	✓

Analtec Laboratorios S.A.S	**LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTOS PARA CAMPO** **PROCEDIMIENTO METODOLOGÍAS TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS Y ANÁLISIS IN-SITU** **Formato No. 2**	Versión: 10 Emisión: 2023-11-01

KITS PARA TOMA DE MUESTRAS

KIT AFORO VOLUMÉTRICO / TOMA DE MUESTRA COMPUESTA

Insumo	Cant.
Balde plástico 12 L	
Balde plástico 5 L	
Balde plástico integrador 20 L	
Probeta plástica de 100 mL	
Probeta plástica de 500 mL	
Probeta plástica 1000mL	
Probeta plástica 250mL	
Recipiente plásticos (alícuotas)	

KIT MONITOREO PISCINAS Y POTABLES

Insumo	Cant.
Guantes de nitrilo gruesos y largos	
Guantes de nitrilo delgados	
Pocket colorimeter II HACH	
Hoja de matricula aguas	
Nevera de icopor	
Beaker plastico 50 mL	
Pipeta mL	
Rojo fenol	
DPD Cloro total	
DPD Residual libre	
Hisopos esteriles	
Cofia	
Encendedor	
Alcohol.	

KIT ELEMENTOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Insumo	Cant.
Gafas transparentes	✓
Gafas oscuras	✓
Casco de seguridad	✓
Mascara /Filtro para gases	–
Caretas	–
Traje fontanero	✓
Botas plásticas	✓
Botas de seguridad	✓
Tapa bocas desechables	✓
Cuerdas	✓
Chaleco salvavidas	✓
Traje impermeable con reflector	✓
Tapones auditivos	✓
Arnés integral con anclajes laterales, frontal y dorsal	–
Medidor de gases	–
Delantal manga larga	–
Suero antiofidico	–
Repelente	✓
Bloqueador	✓
Insecticida	✓

KIT MONITOREO VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN

Insumo	Cant.
Infiltrometro de doble anillo 6" Y 12" de diámetro	
Infiltrometro de doble anillo 12" Y 24" de diámetro	
Probeta de 100mL	
Balde o botellón plástico de agua	
Palin	
Machete	
Conos	
Termómetro de punzón	
Martillo con cubierta de goma	
Odómetro y/o lienza	
Nivel	

ELEMENTOS ADICIONALES

PATRONES Y CONTROLES

Insumo	Cant.
Patrones de pH	✓
Patron de Conductividad	✓
Blanco de conductividad	✓
Patron de ORP	–
Testigos	✓

FORMATOS SGC

Insumo	Cant.
Seguridad Social	–
Plan de monitoreo ambiental	✓
Datos de campo toma de muestra compuesta	–
Datos de campo toma de muestra Integrada	✓
Datos de campo toma de muestras simples	–
Datos de campo Aforo por vadeo	✓
Datos de campo toma de muestras biológicas	–
Recoleccion información monitoreo de aguas	✓
Control validez mediciones en campo	✓
Condiciones Seguridad al manipular productos químicos	–
Cadena de refrigeración	✓
Remisión muestras agua	✓
Datos de campo agua recreativa	–
Datos de campo agua tratada	–
Datos de campo monitoreos de aguas subterráneas	✓
Datos de campo Aforo por trazadores	✓
Datos campo TM Aguas S. Lénticos	✓
Evaluación física de sistemas lóticos	✓
Datos campo toma de muestra sedimentos	–
Datos de campo velocidad de infiltración	–
Cartas control de exactitud y precisión	–
Formato comprobaciones intermedias de equipos	–
Formatos calibración y/o verificación sondas/equipos	–

KIT POR COMISIÓN

Insumo	Cant.
Cinta transparente rollo	✓
Lapicero	✓
Marcador	✓
Conos señalización	✓
Baterias cargadas (para todos los equipos)	✓
Flexómetro	✓
Machete	✓
	✓

KIT DE FILTRACIÓN EN CAMPO

Insumos	Cant.
Equipo para filtración	–
Pinzas	–
Filtros (0,45µ)	–

KIT TOMA DE MUESTRA AGUA SUBTERRANEA

Insumos	Cant.
Medidor de nivel piezométrico	
Bateria Cargada (Cuadrada)	
Bailer	
Cuerda	
Balde de 12 L	
Balde de 5 L	
Balde integradode de 20 L	
Hisopos esteriles	
Encendedor	

3. OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES ADICIONALES

NOTA 1: EL OLVIDO DE ALGÚN ELEMENTO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DEL MONITOREO DEBERÁ SER ASUMIDA POR EL TÉCNICO RESPONSABLE DE LA REVISIÓN DEL MATERIAL ANTES DEL MONITOREO.

NOTA 2: EL TÉCNICO DE MONITOREO DEBERÁ ASEGURAR QUE CADA ELEMENTO ESTÉ CODIFICADO Y ETIQUETADO ANTES DE SALIR A CAMPO.

4. RESPONSABLES

	EMPACADO Y ENTREGADO	RECIBIDO Y REVISADO ANTES DEL MONITOREO	REVISADO EN CAMPO DESPUÉS DEL MONITOREO
FECHA:	2025/12/15	2025/12/15	2025/12/16
NOMBRE:	D.A	D.A	D.A
CARGO:	Tec Proyectos	Tec. Proyectos	Tec. Proyectos

CONINTEGRAL
Integración Ingeniería y Ambiente

DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA DE AGUA SISTEMAS LÓTICOS

Fecha: 2025-07-30
Código: FO-GA-32
Versión: 11

1. DATOS CLIENTE / EMPRESA

Nombre o razón social: Analtec Laboratorios SAS
Persona contacto: Duvan Esteban Hoyos
Teléfono: 3113103149
Dirección: Cll 33A # 70A - 124
Municipio/Dpto: Medellin / Antioquia
Fecha de monitoreo: 19/12/2025

2. IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO Y CONDICIONES AMBIENTALES

Punto de muestreo	ID	Coordenadas				Altura	Temperatura ambiente	Presión	Precipitación	Nubosidad
		Geográficas		Proyectadas						
		Norte	Oeste	X	Y	(msnm)	°C	(mmHg)	(Si/No)	(%)
ODC R. Cauca (Puente Occidente)	25039-07	6°34'43.8"	75°42'49.0"	4690809.248	2285814.444	461	27.2	724.8	No	30
Rio Amaga - Parte Baja	25039-08	6°05'56.2"	75°51'13.9"	4684220.070	2232757.968	537	30.7	711.3	No	50

3. CARACTERISTICAS DE MONITOREO

Tipo de muestreo: Puntual X Integrado X Compuesto X
Tipo de sistema lótico: Río X Quebrada ___ Caño ___ Canal ___ Otro ___

4. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS PARA EL MONITOREO

ID equipo medidor multiparamétrico: 2222 - 2428
ID micromolinete: NA
ID balde muestreador: NA

5. VERIFICACIONES EQUIPO MEDIDOR MULTIPARAMETRICO

ID sonda de pH: HI 98129 - 1
ID sonda conductividad: 19296258394 3
ID sonda oxigeno disuelto: 432962 598005
ID turbidimetro: NA
Soluciones de verificación pH: (4.0 -7.0 y 10.0) U de pH
Solución verificación conductividad: 1413 µS/cm
Verificación oxigeno disuelto: winkler/Zero saturado
Solución verificación turbiedad: 10 NTU

Verificación pH (4.0) - T (°C)	Verificación pH (7.0) - T (°C)	Verificación pH (10.0) - T (°C)	Verificación Conductividad eléctrica (µS/cm)	Verificación Oxígeno disuelto (mg/L) - Saturación O2 (%)	Verificación turbidez (NTU)
4.01 - 24.2	7.00 - 24.5	10.01 - 24.2	1420 - 24.8	7.51 - 99.8%	NA

6. PARÁMETROS IN SITU

ID punto de monitoreo: 25-039-07

Muestra	Hora	Valor medido pH (U de pH)		Valor a reportar pH (U de pH) (<2 o >12)		%RPD ≤ 5%	Temperatura (°C)	Valor medido Conductividad (µS/cm)		Valor a reportar Conductividad (µS/cm) (<10 o >5000)		%RPD ≤ 2%-4%	Turbiedad medida (NTU)	Turbiedad a reportar (NTU) (<10 o >800)	Sólidos sed (mL/L)		%RPD ≤ 5%	Oxigeno Disuelto (mg/L)		%RPD ≤ 15%	Sat O_2 (%)
Derecha																					
Centro	9:35	7.90	7.90	-	-	Si	25.1	155.6	155.6	-	-	Si	-	-	-	-	-	7.25	7.25	Si	93.1
Izquierda																					
Integrada																					

ID punto de monitoreo: 25-039-08

Muestra	Hora	Valor medido pH (U de pH)		Valor a reportar pH (U de pH) (<2 o >12)		%RPD ≤ 5%	Temperatura (°C)	Valor medido Conductividad (µS/cm)		Valor a reportar Conductividad (µS/cm) (<10 o >5000)		%RPD ≤ 2%-4%	Turbiedad medida (NTU)	Turbiedad a reportar (NTU) (<10 o >800)	Sólidos sed (mL/L)		%RPD ≤ 5%	Oxigeno Disuelto (mg/L)		%RPD ≤ 15%	Sat O_2 (%)
Derecha																					
Centro	12:40	8.22	8.22	-	-	Si	25.9	256.0	256.0	-	-	Si	-	-	-	-	-	7.52	7.52	Si	98.0
Izquierda																					
Integrada																					

8. IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES CERCANAS AL SITIO DE TOMA DE MUESTRA

$$\%RPD = \frac{|x_1 - x_2|}{\frac{x_1 + x_2}{2}} * 100$$

Actividad agrícola: Si ___ No X Actividad ganadera: Si ___ No X
Actividad residencial: Si ___ No X
Actividad industrial: Si ___ No X
Otra actividad:

CONINTEGRAL	DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA DE AGUA SISTEMAS LÓTICOS	Fecha: 2025-07-30 Código: FO-GA-32 Versión: 11

7. MEDICIÓN DE CAUDAL POR MOLINETE Y CALCULO DE ALÍCUOTA TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

ID punto de monitoreo: 25-039-07 | Hora: NA | Ancho sección transversal: NA | Número de Hélice empleada (si aplica): NA

Tramo	Ancho (m)	Profundidades (m)				Revoluciones(revol/min)			Velocidad (m/s)			Vel Prom (m/s)	Área (m^2)	Caudal (m^3/s)	Volumen alicuota (mL)
		H total	0.2 H	0.6 H	0.8 H	0.2 H	0.6 H	0.8 H	0.2 H	0.6 H	0.8 H				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															

Caudal Total (m^3/s)=

7.1 ESQUEMA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Se afora Con ADCP

$$Vol\ alicuota\ tramo = \frac{Vol\ a\ componer * Q_{Tramo}}{Q_{promedio} * Numero\ de\ muestras}$$

7.2 OBSERVACIONES

Punto de facil acceso se afora con ayuda de lancha. En ambas margenes se encuentra encañonada y con playas. El agua es de color cafe y sin olor, lecho arenoso, sobre el rio cruza el puente de solo motos y peatonales, vegetación riparia y arboles en ambas margenes.

- *Hélice 1* $V\left(\frac{m}{s}\right) = (0{,}0512 * n) + 0{,}0584$
- *Hélice 3* $V\left(\frac{m}{s}\right) = (0{,}4194 * n) + 0{,}0134$

n= Número de revoluciones en segundos

CONINTEGRAL	DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA DE AGUA SISTEMAS LÓTICOS	Fecha: 2025-07-30 Código: FO-GA-32 Versión: 11

8. MEDICIÓN DE CAUDAL POR MOLINETE Y CALCULO DE ALICUOTA TOMA DE MUESTRA INTEGRADA

ID punto de monitoreo: 25-039-08 | Hora: NA | Ancho sección transversal: NA | Número de Hélice empleada (si aplica): NA

Tramo	Ancho (m)	Profundidades (m)				Revoluciones(revol/min)			Velocidad (m/s)			Vel Prom (m/s)	Área (m^2)	Caudal (m^3/s)	Volumen alicuota (mL)
		H total	0.2 H	0.6 H	0.8 H	0.2 H	0.6 H	0.8 H	0.2 H	0.6 H	0.8 H				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
											Caudal Total (m^3/s)=				

8.1 ESQUEMA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Se afora con ADCP

8.2 OBSERVACIONES

Ponto de acceso con lancha para poder llegar, Agua de un color cafe claro inolora, lecho rocoso-arenoso, playas de material de arrastre en ambas margenes, vegetacion ripara y arboles de más de 2m de altura en ambas margenes. Se toma caudal y muestras 100m aguas arriba de la desembocadura al rio Cauca. rocas de gran tamaño en las playas

9. FIRMA RESPONSABLE DE MONITOREO / CÉDULA

Yesid A. Castro R.

CC. 1216722949

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-027990

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05106

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Puntual	**Plan de muestreo**	1078-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Alta	**Fecha de inicio toma**	2025/12/16	**Hora**	14:10:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/16	**Hora**	14:10:00
Sitio de toma	No aplica	**Fecha de recepción**	2025/12/16	**Hora**	16:20:00
Responsable	Robert Argaez	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Caldas		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	57,0 +/- 7,8 pH 4,45	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/20
Cloruros	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	4,447 +/- 0,418	mg Cl^-/L	No especificado	2025/12/16
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	<1,98	mg O_2/L	No especificado	2025/12/16
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	<10	mg O_2/L	No especificado	2025/12/17
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	43,9 +/- 1,9	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/17
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	0,212 +/- 0,023	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/17
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	0,798 +/- 0,059	mg P/L	No especificado	2026/01/02
Grasas y Aceites	IDEAM	SM 5520 C	Infrarrojo	<0,2	mg/L	No especificado	2025/12/19
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	0,852 +/- 0,043	mg N/L	No especificado	2025/12/16
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,059 +/- 0,012	mg N/L	No especificado	2025/12/17
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	<2	mg N/L	No especificado	2025/12/19
Sulfatos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	6,866 +/- 0,618	mg SO_4^{2-}/L	No especificado	2025/12/16
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	9,82 +/- 0,64	mg /L	No especificado	2025/12/19
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	120 +/- 5	mg /L	No especificado	2025/12/19
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	4,10 +/- 0,20	NTU	No especificado	2025/12/16

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-027990

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

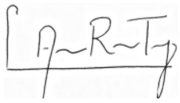
Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/23

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-027990

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05106

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Puntual	**Plan de muestreo**	1078-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Alta	**Fecha de inicio toma**	2025/12/16	**Hora**	14:10:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/16	**Hora**	14:10:00
Sitio de toma	No aplica	**Fecha de recepción**	2025/12/16	**Hora**	16:20:00
Responsable	Robert Argaez	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Caldas		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	8664 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/16
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	62200 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/16
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	6867 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/16

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

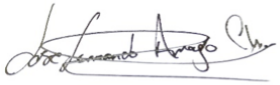
El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.

* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.

* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2025/12/26

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028175

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05106

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1078-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Media Baja	**Fecha de inicio toma**	2025/12/17	**Hora**	01:00:00
Lugar de toma	Parte Media / Media Baja	**Fecha de fin toma**	2025/12/17	**Hora**	10:00:00
Sitio de toma	Cuenca Rio Amaga	**Fecha de recepción**	2025/12/18	**Hora**	09:45:00
Responsable	Robert Argaez	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Amaga		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	101 +/- 13 pH 4,48	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/20
Cloruros	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	9,132 +/- 0,858	mg Cl^-/L	No especificado	2025/12/19
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	3,70 +/- 0,70	mg O_2/L	No especificado	2025/12/18
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	10,5 +/- 0,9	mg O_2/L	No especificado	2025/12/26
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	83,8 +/- 3,6	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/22
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	0,589 +/- 0,063	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/19
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	0,524 +/- 0,039	mg P/L	No especificado	2026/01/07
Grasas y Aceites	IDEAM	SM 5520 C	Infrarrojo	0,23 +/- 0,01	mg/L	No especificado	2025/12/19
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	0,269 +/- 0,013	mg N/L	No especificado	2025/12/19
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,113 +/- 0,023	mg N/L	No especificado	2025/12/19
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	6,80 +/- 0,76	mg N/L	No especificado	2025/12/19
Sulfatos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	22,081 +/- 1,987	mg SO_4^{2-}/L	No especificado	2025/12/19
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	98,4 +/- 6,4	mg /L	No especificado	2025/12/19
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	276 +/- 12	mg /L	No especificado	2025/12/19
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	70,0 +/- 3,4	NTU	No especificado	2025/12/18

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028175

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

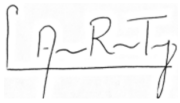
Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/21

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028175

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05106

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1078-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Media Baja	**Fecha de inicio toma**	2025/12/17	**Hora**	01:00:00
Lugar de toma	Parte Media / Media Baja	**Fecha de fin toma**	2025/12/17	**Hora**	10:00:00
Sitio de toma	Cuenca Rio Amaga	**Fecha de recepción**	2025/12/18	**Hora**	09:45:00
Responsable	Robert Argaez	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Amaga		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	19900 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/18
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	195100 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/18
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	12100 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/18

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.

Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/07

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028176

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05106

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1078-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Media	**Fecha de inicio toma**	2025/12/17	**Hora**	15:55:00
Lugar de toma	Parte Media / Media Baja	**Fecha de fin toma**	2025/12/17	**Hora**	15:55:00
Sitio de toma	Cuenca Rio Amaga	**Fecha de recepción**	2025/12/18	**Hora**	09:45:00
Responsable	Robert Argaez	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Amaga		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	119 +/- 16 pH 4,46	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/20
Cloruros	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	9,132 +/- 0,858	mg Cl^-/L	No especificado	2025/12/19
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	60,9 +/- 11,5	mg O_2/L	No especificado	2025/12/18
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	126 +/- 10	mg O_2/L	No especificado	2025/12/26
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	56,8 +/- 2,4	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/22
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	0,684 +/- 0,073	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/19
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	0,816 +/- 0,060	mg P/L	No especificado	2026/01/07
Grasas y Aceites	IDEAM	SM 5520 C	Infrarrojo	1,91 +/- 0,10	mg/L	No especificado	2025/12/19
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	<0,102	mg N/L	No especificado	2025/12/19
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,004 +/- 0,001	mg N/L	No especificado	2025/12/19
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	20,8 +/- 2,3	mg N/L	No especificado	2025/12/19
Sulfatos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	16,824 +/- 1,514	mg SO_4^{2-}/L	No especificado	2025/12/19
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	169 +/- 10	mg /L	No especificado	2025/12/19
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	317 +/- 14	mg /L	No especificado	2025/12/19
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	80,0 +/- 3,9	NTU	No especificado	2025/12/18

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028176

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

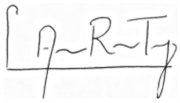
Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/22

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028176

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 1 CRUDA SUPERFICIAL (15 a 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05106

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1078-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Media	**Fecha de inicio toma**	2025/12/17	**Hora**	15:55:00
Lugar de toma	Parte Media / Media Baja	**Fecha de fin toma**	2025/12/17	**Hora**	15:55:00
Sitio de toma	Cuenca Rio Amaga	**Fecha de recepción**	2025/12/18	**Hora**	09:45:00
Responsable	Robert Argaez	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Amaga		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	101400 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/18
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	1299700 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/18
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	72300 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/18

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

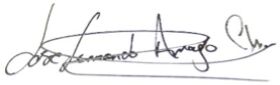
El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.

* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.

* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/07

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028489

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 2 CRUDA SUPERFICIAL (15 A 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05107

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1079-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Baja / 25-039-08	**Fecha de inicio toma**	2025/12/19	**Hora**	12:40:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/19	**Hora**	12:40:00
Sitio de toma	No aplica	**Fecha de recepción**	2025/12/20	**Hora**	09:30:00
Responsable	Yesid Castro	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Santa Fe - Titiribí - Concordia		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Alcalinidad Total	IDEAM	SM 2320 B	Volumetría	98,4 +/- 13,4 pH 4,51	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/24
Cloruros	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	7,060 +/- 0,664	mg Cl^-/L	No especificado	2025/12/20
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	IDEAM	SM 5210 B, SM 4500 O-H	Fotometría	3,14 +/- 0,59	mg O_2/L	No especificado	2025/12/20
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	IDEAM	SM 5220 D	Espectrofotometría	<10	mg O_2/L	No especificado	2025/12/26
Dureza Total	IDEAM	SM 2340 C	Volumetría	116 +/- 4	mg $CaCO_3$/L	No especificado	2025/12/26
Fósforo Reactivo Total (Leído como Ortofosfato)	IDEAM	SM 4500-P E	Espectrofotometría	0,111 +/- 0,012	mg PO_4^{3-}/L	No especificado	2025/12/21
Fósforo Total	IDEAM	SM 4500-P B.4, E	Espectrofotometría	0,149 +/- 0,011	mg P/L	No especificado	2026/01/07
Grasas y Aceites	IDEAM	SM 5520 C	Infrarrojo	<0,2	mg/L	No especificado	2025/12/26
Nitratos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía iónica	0,570 +/- 0,029	mg N/L	No especificado	2025/12/20
Nitritos	IDEAM	SM 4500-NO_2^- B	Espectrofotometría	0,289 +/- 0,059	mg N/L	No especificado	2025/12/20
Nitrógeno Kjeldahl	IDEAM	SM 4500-Norg B, SM 4 500-NH_3 B, C	Volumetría	2,44 +/- 0,27	mg N/L	No especificado	2025/12/26
Sulfatos	IDEAM	SM 4110 B	Cromatografía Iónica	92,826 +/- 8,354	mg SO_4^{2-}/L	No especificado	2025/12/20
Sólidos Suspendidos Totales	IDEAM	SM 2540 D	Gravimetría	91,1 +/- 5,9	mg /L	No especificado	2025/12/26
Sólidos Totales	IDEAM	SM 2540 B	Gravimetría	281 +/- 12	mg /L	No especificado	2025/12/26
Turbiedad	IDEAM	SM 2130 B	Nefelométrico	20,0 +/- 1,0	NTU	No especificado	2025/12/20

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

Observaciones técnicas:

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Fisicoquímico

No. AN-25-028489

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

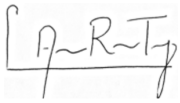
Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.
* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.
* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.



Lucas A. Restrepo T.
Director Técnico Lab. Fisicoquímica
Químico Profesional (PQ-07474)

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/15

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com

Resultados de Análisis Microbiológico

No. AN-25-028489

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Cliente	CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE SERVICIOS - CIS	**Proyecto**	PIRAGUA CAMPAÑA 2 - COMISIÓN 2 CRUDA SUPERFICIAL (15 A 19 dic)
Sede	No aplica	**Dirección**	CRA 63 AA # 32 D 31
Nit	811003209	**Teléfono**	3506346898
Contacto	Andres Arbelaez	**Cotización No.**	CTZ-25-05107

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Agua Cruda Superficial	**Tipo de muestreo**	Integrado	**Plan de muestreo**	1079-25
Punto de muestreo	Rio Amaga-Parte Baja / 25-039-08	**Fecha de inicio toma**	2025/12/19	**Hora**	12:40:00
Lugar de toma	No aplica	**Fecha de fin toma**	2025/12/19	**Hora**	12:40:00
Sitio de toma	No aplica	**Fecha de recepción**	2025/12/20	**Hora**	09:30:00
Responsable	Yesid Castro	**Dpto / Municipio**	Antioquia / Santa Fe - Titiribí - Concordia		

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ENSAYO	ACREDITADO	MÉTODO	TÉCNICA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR ACEPTABLE	FECHA ANÁLISIS
Coliformes termotolerantes (Fecales)	IDEAM	SM 9223 B Mod.	Sustrato enzimático	2130 +/- 0,89	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20
Coliformes totales	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	16640 +/- 0,7	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20
Escherichia coli	IDEAM	SM 9223 B	Sustrato enzimático	1210 +/- 1,07	NMP/100 mL	No especificado	2025/12/20

Declaración de conformidad:

Los resultados emitidos por el laboratorio en el presente informe no fueron sometidos a declaración de conformidad.

El valor de la Incertidumbre expandida: coliformes totales ± 0,70 NMP/ 100 mL, Escherichia coli: ± 1,07 NMP/ 100 mL coliformes termotolerantes ± 0,89 NMP/ 100 mL.

Observaciones técnicas:

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Los resultados <1 UFC/mL son equivalentes a ausencia o cero presencia de las unidades formadoras de colonia del microorganismo.

Los métodos utilizados son referencia de, SM: Standard Methods for the examination of water and wastewater (24° Edition), ASTM: American Society for Testing and Materials, EPA: US Environmental Protection Agency, ISO: Internacional Organization for Standardization, GOST-R: Estándar Nacional Ruso.

AC: Análisis Contratado, N: No acreditado, NR: No Reportado, ND: No Determinado

Descargo de responsabilidad:

La muestra recibida cumple con los requisitos para ser analizada.

El cliente es responsable por la información suministrada de la muestra.

Otras observaciones:

* Resultado válido solo para la muestra analizada.

* El resultado no se puede reproducir sin la aprobación escrita emitida por Analtec Laboratorios S.A.S.

* Analtec Laboratorios S.A.S., se abstiene de realizar interpretaciones personales, recomendaciones o informes escritos relacionados con los resultados obtenidos y emitidos.

Jose Fernando Arroyo Chona
Coordinador Informes de Ensayo
Microbiólogo

FIN DEL INFORME - Fecha de emisión: 2026/01/07

Sede Medellín: Avenida 33 No. 74 B 86 (Laureles) * Conmutador: (604)448 0539 * Celular: 3137878812
e-mail: gestioninformes.med@analteclaboratorios.com www.analteclaboratorios.com