CORANTIOQUIA

CORANTIOQUIA - Subdirección de Gestión Ambiental Medellín
INFORME TÉCNICO
CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL
Fecha: 16-jul-2026 01:11 PM Pág: 24
Anexos: ninguno
Archivar en: 110-CNT2510-258/CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Radicado por: Nelson Julian Pulgarin Avendaño
110-IT2607-6847
Favor citar este número al responder

INFORME DE MONITOREO DE CANTIDAD DEL AGUA MEDIANTE EL USO DEL EQUIPO ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) EN LA CUENCA DEL RÍO GUADALUPE CAMPAÑA 2025-II

Presentado a

Corantioquia – Contrato: 110-CNT2510-258 de 2025

Supervisora Alcance 3: Maria Alejandra Bedoya Muñoz

Preparado por

Corporación Interuniversitaria de Servicios – CIS

Medellín, 2026-02-23

Corantioquia está comprometida con el tratamiento legal, lícito, confidencial y seguro de sus datos personales. Por favor consulte nuestra Política de Tratamiento de datos en nuestra página web: www.corantioquia.gov.co

icontec ISO 9001 SA-CER541300 icontec ISO 14001 SA-CER440982 IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Tabla de contenido

1 INTRODUCCIÓN 3
2 GLOSARIO 4
2.1 Definiciones 4
3 OBJETIVO(S) 5
4 GENERALIDADES 5
5 METODOLOGÍA 5
6 RESULTADOS 8
6.1 PORH Río Guadalupe - R1 8
6.2 PORH Río Guadalupe – R8 12
6.3 PORH Río Guadalupe – ODC1 15
6.4 PORH Río Guadalupe – ODC2 18
7 CONCLUSIONES 22
8 REFERENCIAS 22
9 LISTA DE TABLAS 22
10 LISTA DE FIGURAS 23

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

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

1 INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – Corantioquia, en el marco de sus funciones como autoridad ambiental y de su responsabilidad en la administración del recurso hídrico, desarrolla acciones de planificación, seguimiento y monitoreo orientadas a consolidar información técnica confiable para la gestión integral del agua en su jurisdicción. Estas acciones permiten soportar la toma de decisiones relacionadas con la oferta hídrica, la evaluación de presiones sobre las corrientes, la priorización de medidas de manejo y el seguimiento a los instrumentos de ordenamiento y planificación del recurso.

En este contexto, la medición de caudales constituye un insumo fundamental para caracterizar el comportamiento hidrológico de los cuerpos de agua y comprender su variabilidad temporal. El caudal, entendido como el volumen de agua que atraviesa una sección en un tiempo determinado, no solo es una variable clave para el análisis de cantidad, sino que también aporta elementos para la interpretación de resultados de calidad, al influir en procesos de dilución, transporte de sedimentos y dinámica de contaminantes. Por ello, contar con mediciones de caudal asociadas a campañas de monitoreo fortalece el análisis integral de las condiciones del sistema hídrico.

Para la determinación de caudal en campo, el presente informe aplica tecnología acústica Doppler mediante un ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), equipo que permite medir perfiles de velocidad en la columna de agua y estimar el caudal a partir de la integración de velocidades y profundidades a lo largo de recorridos en una sección seleccionada. El uso de ADCP resulta adecuado en escenarios con mayores profundidades, velocidades elevadas, variabilidad transversal marcada o condiciones donde los métodos tradicionales (vadeo o molinete) pueden limitar la representatividad o la seguridad operativa. Adicionalmente, esta tecnología ofrece alta resolución espacial y temporal, lo que facilita evaluar la consistencia entre pasadas y reducir incertidumbres asociadas a mediciones puntuales.

El presente documento consolida la información general del punto de aforo, las condiciones observadas durante la visita, la metodología de medición y los controles aplicados para asegurar la calidad del dato. Finalmente, se presentan los resultados del caudal estimado para el momento del monitoreo, los cuales representan una condición instantánea del sistema y deben interpretarse en función del régimen hidrológico y del contexto de 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

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

2 GLOSARIO

2.1 Definiciones

ADCP: Acoustic Doppler Current Profiler. Equipo acústico que mide velocidades en la columna de agua mediante efecto Doppler y permite estimar caudal.

Aforo: Medición del caudal en una sección específica del cuerpo de agua, en un momento determinado.

Caudal (Q): Volumen de agua que atraviesa una sección por unidad de tiempo (m^3/s).

Sección de aforo: Línea transversal del cauce donde se realiza la medición (de margen a margen).

Pasada de medición: Recorrido del ADCP a través de la sección (una pasada completa de margen a margen o viceversa) para estimar el caudal.

Perfil de velocidad: Distribución vertical de velocidades en la columna de agua medida por el ADCP.

Monitoreo del Agua: Es un proceso de seguimiento de las condiciones de calidad y cantidad del recurso en cualquiera de los ambientes en que esté presente (en este caso ambiente superficial), durante un tiempo indefinido o definido en un área específica. Este proceso de monitoreo conlleva al concepto de red, entendido como el conjunto de actividades relativas a la recolección de datos, diseñados y procesados para lograr un objetivo o un conjunto de objetivos que se relacionan entre sí.

Perfil de calidad: Son gráficas que permiten observar y analizar el comportamiento de la fuente hídrica en los puntos monitoreados, teniendo en cuenta los cambios (vertimientos, captaciones, asimilación, autodepuración, etc.) a lo largo del trayecto (de la fuente hídrica).

Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, (PORH): Es el instrumento de planificación que le permite a la Autoridad Ambiental competente, fijar la destinación y uso de los cuerpos de agua continentales superficiales y marinos, establece las normas, las condiciones y el programa de seguimiento para alcanzar y mantener los usos potenciales y actuales del recurso hídrico (MINAMBIENTE, 2015).

Reglamentación del uso de las aguas: La Autoridad Ambiental competente con el fin de obtener una mejor distribución de las aguas de cada corriente o derivación, de acuerdo con lo previsto en el Decreto Ley 2811 de 1974, reglamentará cuando lo estime

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

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

conveniente, de oficio a petición de parte, el aprovechamiento de cualquier corriente o depósito de aguas públicas. Para ello se adelantará un estudio preliminar con el determinar la conveniencia de la reglamentación, teniendo en cuenta el reparto actual, las necesidades de los predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas. (Artículo 2.2.3.2.13.1 del Decreto 1076 de 2015) (MINAMBIENTE, 2015).

3 OBJETIVO(S)

Determinar el caudal en el punto de monitoreo mediante medición con ADCP, como insumo técnico para el seguimiento a los Objetivos de Calidad en fuentes hídricas con y sin PORH en la jurisdicción de Corantioquia.

4 GENERALIDADES

El presente informe se elabora en el marco del Contrato No. 110-CNT2510-258 y corresponde al segundo periodo del año 2025 (2025-II). En este documento se consolidan los resultados del aforo de caudal realizado mediante ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) en el punto de monitoreo definido para la fuente hídrica objeto de evaluación.

El informe incluye la identificación del punto de medición, la descripción de la actividad de aforo, los criterios operativos aplicados durante la medición y el resultado final de caudal. El caudal reportado corresponde a la condición registrada durante la visita de campo, por lo que su interpretación debe realizarse considerando las condiciones locales observadas y el comportamiento hidrológico del periodo.

5 METODOLOGÍA

El método de medición de caudal se seleccionó en función de las características geomorfológicas y las condiciones hidráulicas de cada sitio de monitoreo. En aquellos puntos donde es posible realizar la actividad de manera segura, con láminas de agua menores a 1 m y velocidades inferiores a 1 m/s, se emplea la metodología de vadeo, utilizando un correntómetro. En los puntos donde la profundidad supera 1 m y por condiciones de seguridad para el personal de campo, la medición de caudal se realiza mediante un ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler – Perfilador Acústico de Corrientes tipo Doppler), equipo que mide perfiles de profundidad y velocidad de la corriente y está diseñado para operar desde un bote en movimiento o mediante un sistema de poleas y lazos (Figura 1).

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

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

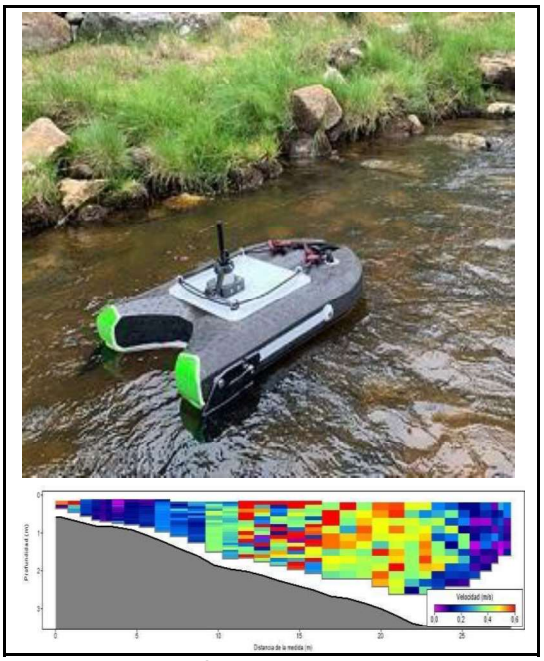


Figura 1. ADCP utilizado para medición

El ADCP permite registrar con precisión la profundidad, así como la magnitud y dirección de las velocidades de flujo a lo largo de la columna de agua. Su funcionamiento se basa en la emisión de ondas acústicas desde el transductor, las cuales se propagan hacia el fondo del cauce, se reflejan y retornan al equipo. A partir de esta señal, el sistema divide la columna de agua en superficies o celdas de control a lo largo de la vertical, estima las velocidades en cada una y calcula diferenciales de caudal que posteriormente se integran para obtener el caudal total. La velocidad en dichas superficies se determina a partir del reflejo de una fracción de la señal en partículas presentes en el agua, considerando el cambio de frecuencia de la onda recibida conforme al efecto Doppler.

Para la realización de los aforos con ADCP se aplica la metodología cableada (line), siguiendo lineamientos de la Organización Meteorológica Mundial. En este método, la medición se realiza de manera continua durante el cruce de la sección, a diferencia de la metodología estacionaria, en la cual se registran velocidades en verticales separadas a intervalos definidos. La metodología line permite mayor detalle del fondo de la sección; sin embargo, puede presentar menor precisión en la medición del ancho total de la sección respecto al método estacionario. Por su parte, el método estacionario puede

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

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

ofrecer mejores resultados en zonas con alta turbulencia, donde el equipo requiere mayor tiempo de acople para estabilizar la medición.

Durante la operación, el equipo se fija generalmente a un cable transversal previamente instalado. Según las condiciones de cada sección, el sistema se desplaza de una margen a otra mediante cables independientes en ambos costados, lo que permite mantener la trayectoria del bote y controlar su desplazamiento durante el cruce (Figura 2).

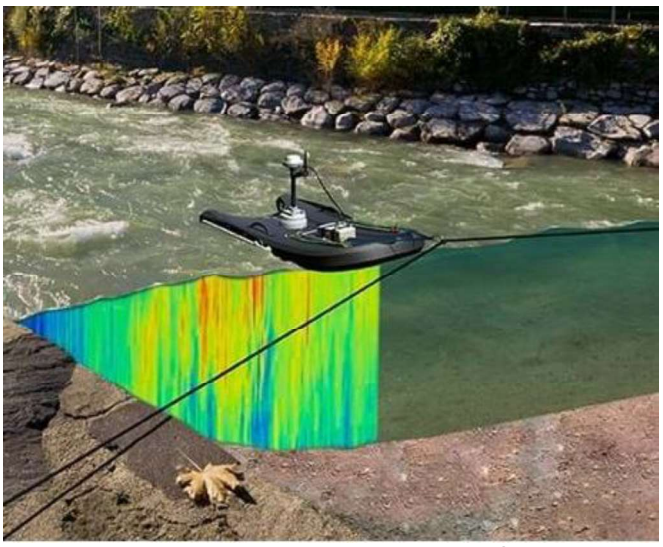


Figura 2. Método de acople del ADCP
Fuente: Página oficial SonTek

Finalmente, los datos obtenidos se depuran en la aplicación de escritorio para eliminar registros anómalos que puedan interferir en el cálculo del caudal. Posteriormente, se genera el perfil de velocidades y el resultado de caudal asociado a la sección transversal evaluada (Figura 3).

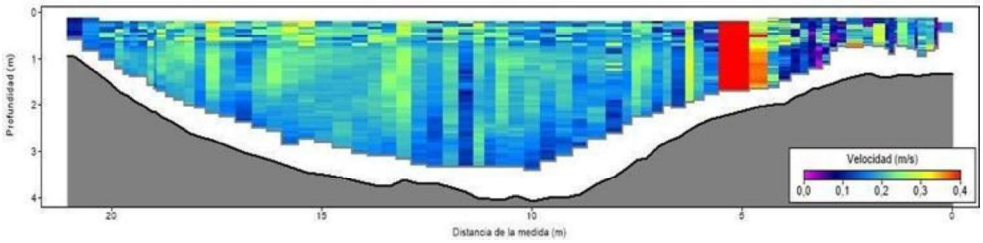


Figura 3. Velocidades en una sección transversal monitoreada (ejemplo)
Fuente: Página oficial SonTek

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

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

6 RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones en el río Guadalupe, y se detalla individualmente por punto de medición los resultados en torno a la medición de caudal mediante el uso de los equipos por metodología Doppler:

6.1 PORH Río Guadalupe - R1

Este punto se encuentra ubicado sobre el río Guadalupe en inmediaciones del municipio de Santa Rosa de Osos, la medición del caudal se realizó el 18 de diciembre de 2025.

En el punto de monitoreo del río Guadalupe- R1 se observa vegetación ribereña de tipo arbustivo y herbáceo, aunque con evidente intervención antrópica asociada a actividades ganaderas predominantes en el sector. Se identifican potreros destinados al pastoreo que se extienden hasta las márgenes del cauce, sin presencia de cercas o aislamiento de la franja protectora, lo que facilita el acceso directo del ganado al río y genera procesos de pisoteo, compactación del suelo y posible aporte de materia orgánica al lecho.

En el entorno inmediato se evidencian viviendas dispersas a ambos lados del río, lo que indica un uso residencial rural del suelo. El cauce en este sector presenta un leve ensanchamiento, generando una disminución aparente en la velocidad del flujo y condiciones de corriente moderada. El agua presenta tonalidad ligeramente turbia y las márgenes muestran sectores con erosión puntual asociada a la falta de cobertura protectora continua.

Tabla 1. Ubicación punto PORH Río Guadalupe - R1

Nombre de la corriente	Río Guadalupe	**Nombre del tramo**	PORH Río Guadalupe - R1
Longitud	-75.3973050	**Latitud**	6.62905390
Altitud	2437 m s. n. m.		
Fecha de monitoreo	18 de diciembre de 2025		

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 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

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



Figura 4. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe - R1
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el aforo con el equipo ADCP:

Tabla 2. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe - R1

Ancho sección transversal	**m**	12.200
Profundidad máxima	**m**	0.745
Caudal total	**m^3/s**	2.953
Caudal total	**L/s**	2953

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

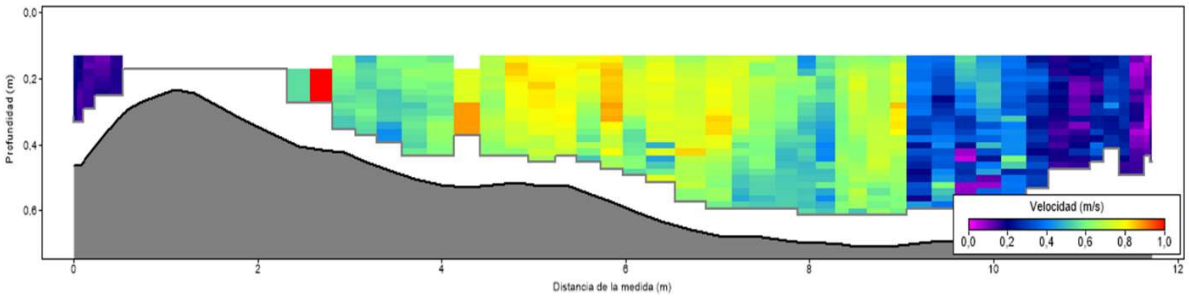


Figura 5. Perfil de la sección transversal monitoreada
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

Con base en los resultados obtenidos mediante ADCP del punto PORH Río Guadalupe – R1 (Figura 5), el perfil transversal evidencia un comportamiento hidráulico coherente con un tramo de corriente moderada y leve ensanchamiento del cauce.

La sección presenta un ancho aproximado de 12 m y una profundidad máxima de 0.745 m, lo que indica un cauce relativamente somero y abierto. La velocidad promedio de 0.469 m/s confirma condiciones de flujo moderado a bajo, acordes con el ensanchamiento descrito en campo, donde el aumento del área hidráulica favorece la disipación de

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

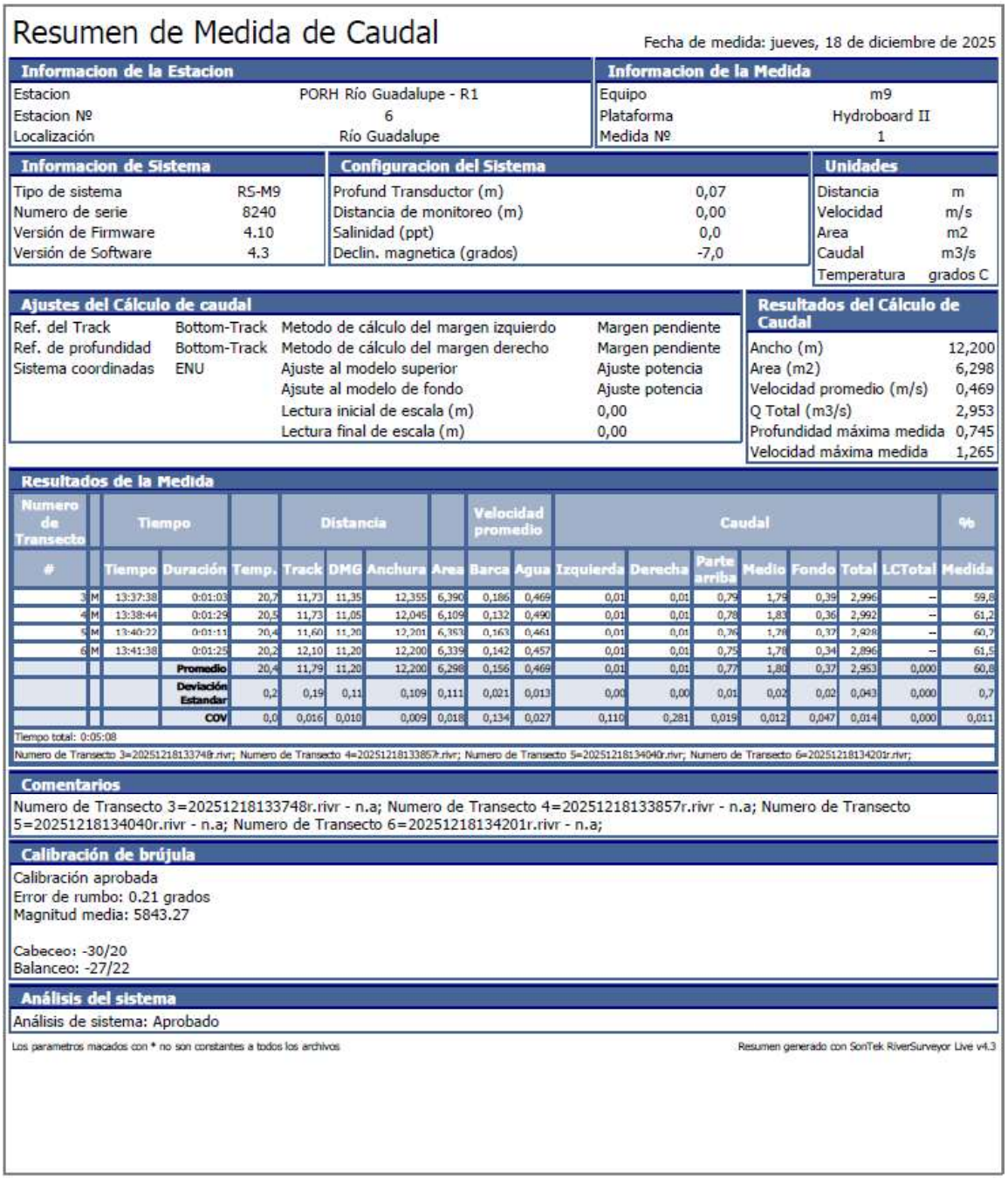
icontec ISO 9001 SA-CER341300
icontec ISO 14001 SA-CER440982
IQNET CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

energía. No obstante, se registran velocidades máximas de hasta 1.265 m/s, concentradas principalmente en el eje central del cauce, donde el flujo tiende a encauzarse y mantener mayor competencia hidráulica.

En la gráfica de profundidad vs velocidad se observa una distribución heterogénea, con sectores de menores velocidades hacia una de las márgenes, posiblemente asociados a zonas de menor tirante y mayor fricción por interacción con el lecho y las orillas. La presencia de áreas de velocidades más bajas hacia los extremos sugiere disipación de energía por efecto de la rugosidad y por la influencia de pequeñas irregularidades del fondo.

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

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



Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: jueves, 18 de diciembre de 2025

Informacion de la Estacion		Informacion de la Medida	
Estacion	PORH Río Guadalupe - R1	Equipo	m9
Estacion Nº	6	Plataforma	Hydroboard II
Localización	Río Guadalupe	Medida Nº	1

Informacion de Sistema		Configuracion del Sistema		Unidades	
Tipo de sistema	RS-M9	Profund Transductor (m)	0,07	Distancia	m
Numero de serie	8240	Distancia de monitoreo (m)	0,00	Velocidad	m/s
Versión de Firmware	4.10	Salinidad (ppt)	0,0	Area	m2
Versión de Software	4.3	Declin. magnetica (grados)	-7,0	Caudal	m3/s
				Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal			
Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen pendiente
Ref. de profundidad	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia
		Lectura inicial de escala (m)	0,00
		Lectura final de escala (m)	0,00

Resultados del Cálculo de Caudal	
Ancho (m)	12,200
Area (m2)	6,298
Velocidad promedio (m/s)	0,469
Q Total (m3/s)	2,953
Profundidad máxima medida	0,745
Velocidad máxima medida	1,265

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal							%
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal	Medida
3	M	13:37:38	0:01:03	20,7	11,73	11,35	12,355	6,390	0,186	0,469	0,01	0,01	0,79	1,79	0,39	2,996	–	59,8
4	M	13:38:44	0:01:29	20,5	11,73	11,05	12,045	6,109	0,132	0,490	0,01	0,01	0,78	1,83	0,36	2,992	–	61,2
5	M	13:40:22	0:01:11	20,4	11,60	11,20	12,201	6,363	0,163	0,461	0,01	0,01	0,76	1,78	0,37	2,928	–	60,7
6	M	13:41:38	0:01:25	20,2	12,10	11,20	12,200	6,339	0,142	0,457	0,01	0,01	0,75	1,78	0,34	2,896	–	61,5
			Promedio	20,4	11,79	11,20	12,200	6,298	0,156	0,469	0,01	0,01	0,77	1,80	0,37	2,953	0,000	60,8
			Deviación Estandar	0,2	0,19	0,11	0,109	0,111	0,021	0,013	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,043	0,000	0,7
			COV	0,0	0,016	0,010	0,009	0,018	0,134	0,027	0,110	0,281	0,019	0,012	0,047	0,014	0,000	0,011

Tiempo total: 0:05:08

Numero de Transecto 3=20251218133748r.rivr; Numero de Transecto 4=20251218133857r.rivr; Numero de Transecto 5=20251218134040r.rivr; Numero de Transecto 6=20251218134201r.rivr;

Comentarios

Numero de Transecto 3=20251218133748r.rivr - n.a; Numero de Transecto 4=20251218133857r.rivr - n.a; Numero de Transecto 5=20251218134040r.rivr - n.a; Numero de Transecto 6=20251218134201r.rivr - n.a;

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Error de rumbo: 0.21 grados
Magnitud media: 5843.27

Cabeceo: -30/20
Balanceo: -27/22

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos

Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Live v4.3

Figura 6. Resumen de Medida de Caudal
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 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

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

6.2 PORH Río Guadalupe – R8

Este punto se encuentra ubicado sobre el río Guadalupe en inmediaciones de los municipios de Santa Rosa de Osos y Gómez Plata, la medición del caudal se realizó el 18 de diciembre de 2025.

En el punto de monitoreo se observa presencia de vegetación nativa asociada a la franja ribereña, manteniendo en términos generales un estado aceptable de conservación. Se identifican algunas laderas con procesos erosivos leves, principalmente superficiales.

El lecho del cauce está conformado predominantemente por material rocoso y cantos rodados, con presencia de bloques de gran tamaño distribuidos en el canal. En este sector el río presenta un ensanchamiento, lo que favorece una disminución en la velocidad del flujo y genera condiciones de corriente relativamente tranquila a pesar de la presencia de rocas de gran diámetro.

Tabla 3. Ubicación punto PORH Río Guadalupe – R8

Nombre de la corriente	Río Guadalupe	**Nombre del tramo**	PORH Río Guadalupe – R8
Longitud	- 75.2905520	**Latitud**	6.6752710
Altitud	1918 m s. n. m.		
Fecha de monitoreo	18 de diciembre de 2025		

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026



Figura 7. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe – R8
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el aforo con el equipo ADCP:

Tabla 4. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe – R8

Ancho sección transversal	**m**	13.696
Profundidad máxima	**m**	2.429

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

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

Caudal total	**m^3/s**	5.471
Caudal total	**L/s**	5471

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

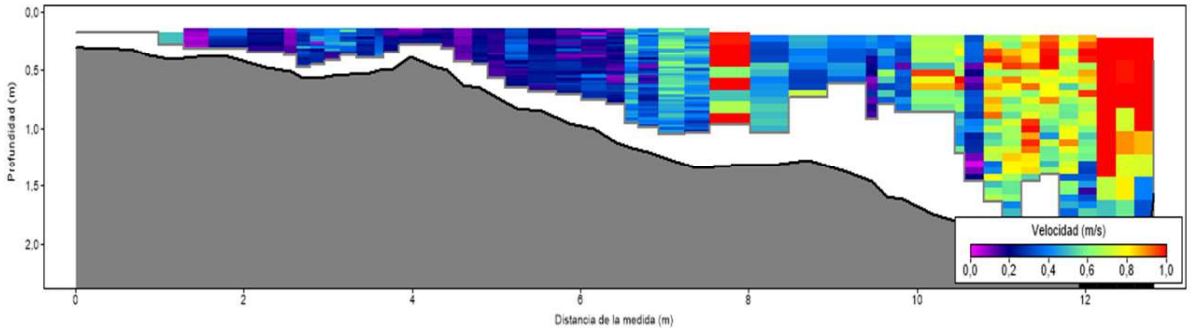


Figura 8. Perfil de la sección transversal monitoreada
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

A partir del análisis de la sección transversal y los datos de velocidad presentados en la Figura 8, se evidencia un comportamiento hidráulico controlado principalmente por el ensanchamiento del cauce y la alta rugosidad del lecho.

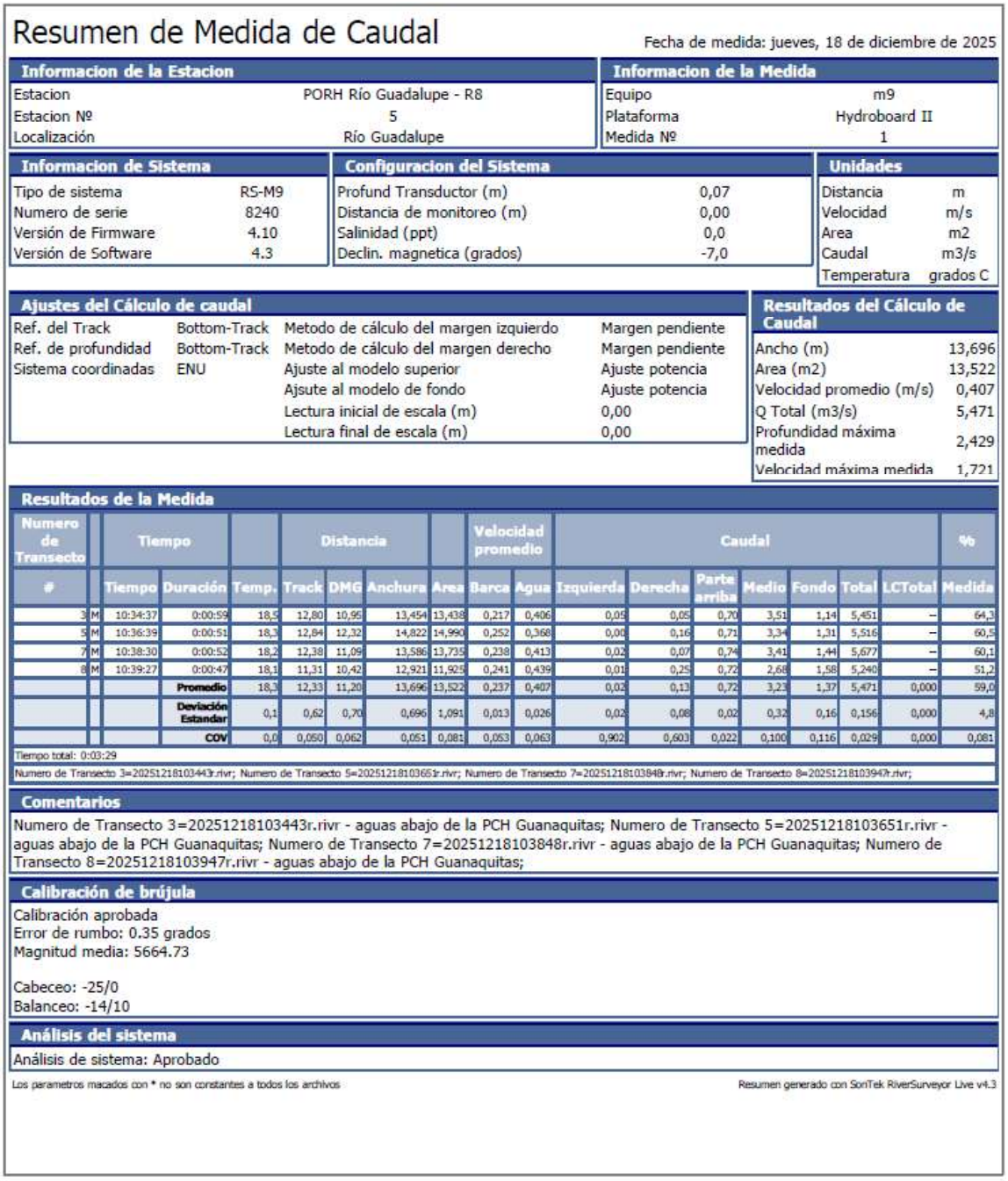
La sección presenta una profundidad máxima de 2.429 m, lo que indica un tramo más profundo que otros puntos evaluados en el mismo río. Sin embargo, la velocidad promedio registrada (0.407 m/s) confirma condiciones de flujo relativamente tranquilo, coherentes con el ensanchamiento descrito en campo. Este aumento del área hidráulica favorece la disipación de energía, reduciendo la velocidad media a pesar de la pendiente longitudinal del río.

En la gráfica de profundidad vs velocidad se observa una distribución heterogénea, con predominio de velocidades bajas a intermedias en gran parte de la sección. No obstante, se identifican núcleos localizados de mayor velocidad, alcanzando hasta 1,721 m/s, principalmente hacia uno de los sectores laterales y en zonas donde el flujo parece encauzarse entre irregularidades del lecho. Puede explicarse con la presencia de bloques de gran tamaño y cantos rodados, que generan contracciones locales del flujo y pequeñas aceleraciones puntuales.

La rugosidad asociada al material rocoso incrementa la fricción y promueve turbulencias a pequeña escala, lo que explica la variabilidad vertical de velocidades observada en algunos tramos de la sección. A pesar de ello, el régimen general puede clasificarse como de energía baja a moderada, con predominio de condiciones relativamente estables.

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

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



Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: jueves, 18 de diciembre de 2025

Informacion de la Estacion	
Estacion	PORH Río Guadalupe - R8
Estacion Nº	5
Localización	Río Guadalupe

Informacion de la Medida	
Equipo	m9
Plataforma	Hydroboard II
Medida Nº	1

Informacion de Sistema	
Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	8240
Versión de Firmware	4.10
Versión de Software	4.3

Configuracion del Sistema	
Profund Transductor (m)	0,07
Distancia de monitoreo (m)	0,00
Salinidad (ppt)	0,0
Declin. magnetica (grados)	-7,0

Unidades	
Distancia	m
Velocidad	m/s
Area	m2
Caudal	m3/s
Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal			
Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen pendiente
Ref. de profundidad	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia
		Lectura inicial de escala (m)	0,00
		Lectura final de escala (m)	0,00

Resultados del Cálculo de Caudal	
Ancho (m)	13,696
Area (m2)	13,522
Velocidad promedio (m/s)	0,407
Q Total (m3/s)	5,471
Profundidad máxima medida	2,429
Velocidad máxima medida	1,721

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal							%
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal	Medida
3	M	10:34:37	0:00:59	18,5	12,80	10,95	13,454	13,438	0,217	0,406	0,05	0,05	0,70	3,51	1,14	5,451	–	64,3
5	M	10:36:39	0:00:51	18,3	12,84	12,32	14,822	14,990	0,252	0,368	0,00	0,16	0,71	3,34	1,31	5,516	–	60,5
7	M	10:38:30	0:00:52	18,2	12,38	11,09	13,586	13,735	0,238	0,413	0,02	0,07	0,74	3,41	1,44	5,677	–	60,1
8	M	10:39:27	0:00:47	18,1	11,31	10,42	12,921	11,925	0,241	0,439	0,01	0,25	0,72	2,68	1,58	5,240	–	51,2
			Promedio	18,3	12,33	11,20	13,696	13,522	0,237	0,407	0,03	0,13	0,72	3,23	1,37	5,471	0,000	59,0
			Deviación Estandar	0,1	0,62	0,70	0,696	1,091	0,013	0,026	0,02	0,08	0,02	0,32	0,16	0,156	0,000	4,8
			COV	0,0	0,050	0,062	0,051	0,081	0,053	0,063	0,902	0,603	0,022	0,100	0,116	0,029	0,000	0,081

Tiempo total: 0:03:29

Numero de Transecto 3=20251218103443r.rivr; Numero de Transecto 5=20251218103651r.rivr; Numero de Transecto 7=20251218103848r.rivr; Numero de Transecto 8=20251218103947r.rivr;

Comentarios

Numero de Transecto 3=20251218103443r.rivr - aguas abajo de la PCH Guanaquitas; Numero de Transecto 5=20251218103651r.rivr - aguas abajo de la PCH Guanaquitas; Numero de Transecto 7=20251218103848r.rivr - aguas abajo de la PCH Guanaquitas; Numero de Transecto 8=20251218103947r.rivr - aguas abajo de la PCH Guanaquitas;

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Error de rumbo: 0.35 grados
Magnitud media: 5664.73

Cabeceo: -25/0
Balanceo: -14/10

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos

Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Live v4.3

Figura 9. Resumen de Medida de Caudal
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 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

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

6.3 PORH Río Guadalupe – ODC1

Este punto se encuentra ubicado sobre el río Guadalupe en inmediaciones de los municipios de Carolina del Príncipe y Gómez Plata, la medición del caudal se realizó el 18 de diciembre de 2025.

En el punto de monitoreo se observa vegetación nativa asociada a la franja ribereña; sin embargo, el área presenta intervención antrópica relacionada con actividades ganaderas y presencia de potreros destinados al pastoreo. Asimismo, se evidencian actividades de extracción de material del río, principalmente arena y otros elementos del lecho, para uso constructivo.

No se identifica aislamiento de la ronda hídrica, lo que permite el acceso directo del ganado al cauce, generando pisoteo en las márgenes, compactación del suelo y posible alteración de la estabilidad ribereña. El cauce en este sector presenta un ensanchamiento, favoreciendo una disminución en la velocidad del flujo y condiciones de corriente relativamente tranquilas.

Tabla 5. Ubicación punto PORH Río Guadalupe – ODC1

Nombre de la corriente	Río Guadalupe	**Nombre del tramo**	PORH Río Guadalupe – ODC1
Longitud	- 75.2612040	**Latitud**	6.7236320
Altitud	1802 m s. n. m.		
Fecha de monitoreo	18 de diciembre de 2025		

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026



Figura 10. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe – ODC1
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el aforo con el equipo ADCP:

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

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

Tabla 6. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe – ODC1

Ancho sección transversal	**m**	25.575
Profundidad máxima	**m**	1.95
Caudal total	**m^3/s**	10.744
Caudal total	**L/s**	10744

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

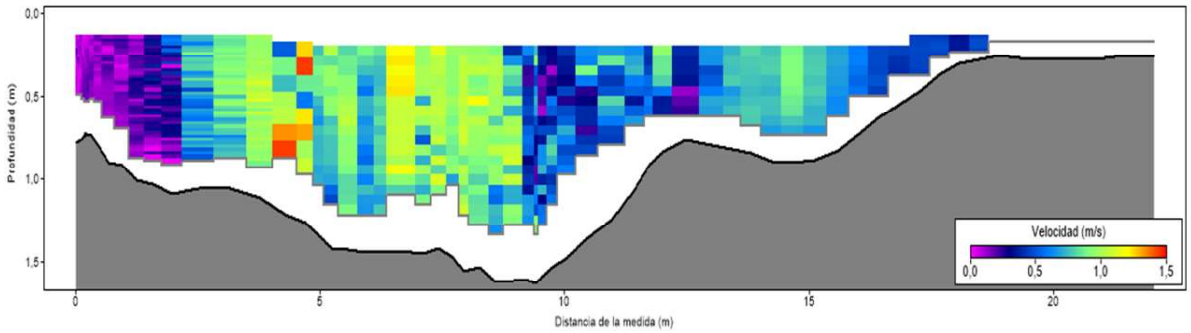


Figura 11. Perfil de la sección transversal monitoreada
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

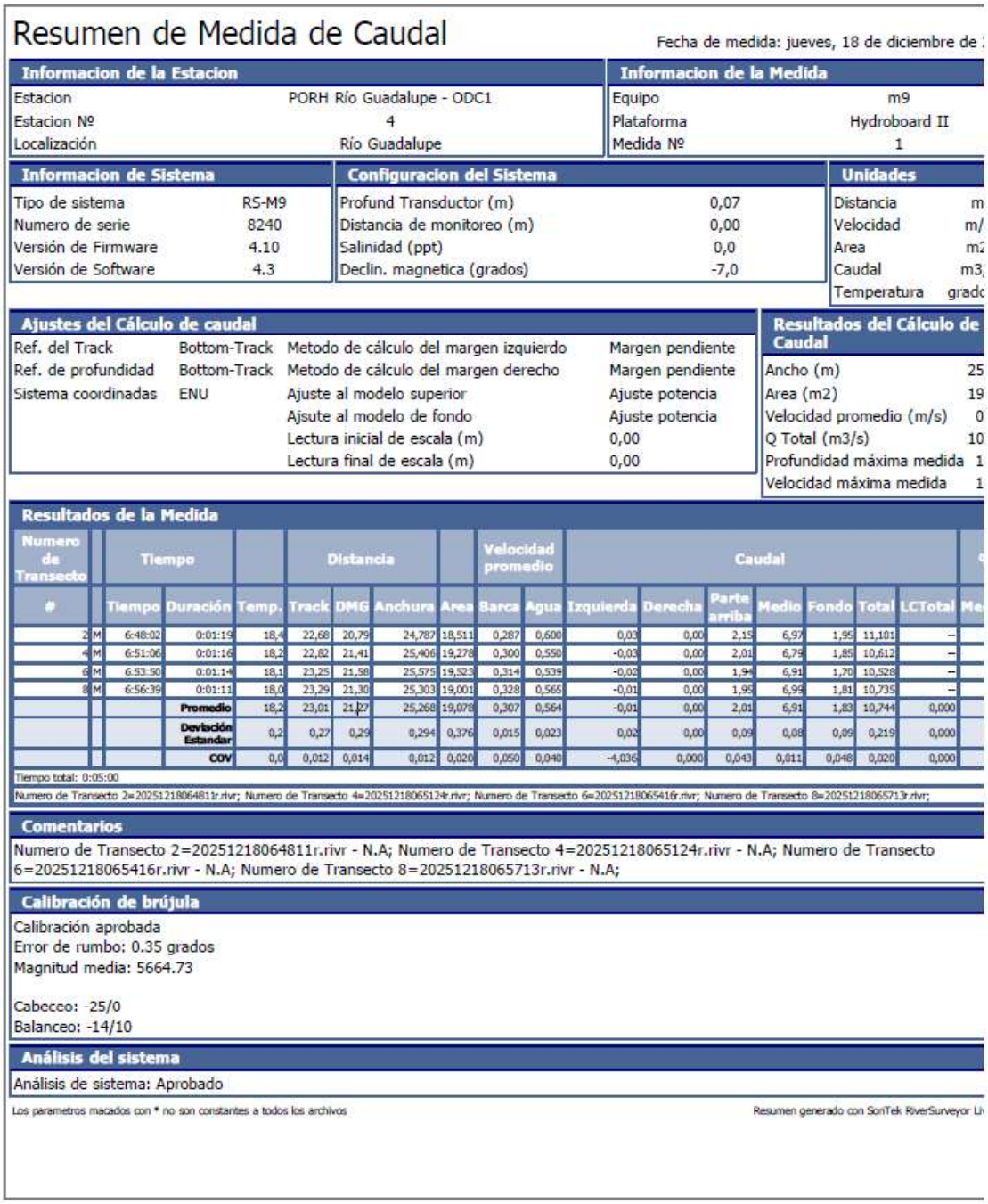
A partir del análisis de la sección transversal y los datos de velocidad presentados en la Figura 11, se observa un comportamiento hidráulico fuertemente condicionado por el ensanchamiento del cauce y por la intervención antrópica presente en el sector.

La sección presenta un ancho considerable (25.575 m) y una profundidad máxima de 1.95 m, lo que evidencia un tramo amplio y relativamente profundo en su zona central. Esta configuración geométrica favorece la disipación de energía del flujo. En la gráfica se aprecia que gran parte de la sección presenta velocidades bajas a intermedias, especialmente hacia las márgenes y en sectores someros, donde la fricción con el lecho y las orillas reduce la intensidad del flujo.

Las mayores velocidades se concentran en el eje central del cauce, coincidiendo con las mayores profundidades, lo que indica la presencia de un canal principal bien definido donde el flujo mantiene mayor competencia hidráulica. No obstante, estas zonas de mayor velocidad no dominan toda la sección, sino que se presentan de forma localizada, lo cual es característico de tramos ensanchados con distribución transversal relativamente estable. Se observa, además, una variabilidad vertical en algunos sectores profundos, lo que sugiere interacción del flujo con irregularidades del lecho y posibles efectos asociados a la extracción de material (arena y sedimentos).

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

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



Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: jueves, 18 de diciembre de

Informacion de la Estacion	
Estacion	PORH Río Guadalupe - ODC1
Estacion Nº	4
Localización	Río Guadalupe

Informacion de la Medida	
Equipo	m9
Plataforma	Hydroboard II
Medida Nº	1

Informacion de Sistema	
Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	8240
Versión de Firmware	4.10
Versión de Software	4.3

Configuracion del Sistema	
Profund Transductor (m)	0,07
Distancia de monitoreo (m)	0,00
Salinidad (ppt)	0,0
Declin. magnetica (grados)	-7,0

Unidades	
Distancia	m
Velocidad	m/
Area	m2
Caudal	m3,
Temperatura	grad

Ajustes del Cálculo de caudal			
Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen pendiente
Ref. de profundidad	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia
		Lectura inicial de escala (m)	0,00
		Lectura final de escala (m)	0,00

Resultados del Cálculo de Caudal	
Ancho (m)	25
Area (m2)	19
Velocidad promedio (m/s)	0
Q Total (m3/s)	10
Profundidad máxima medida	1
Velocidad máxima medida	1

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal						
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal
2	M	6:48:02	0:01:19	18,4	22,68	20,79	24,787	18,511	0,287	0,600	0,03	0,00	2,15	6,97	1,95	11,101	–
4	M	6:51:06	0:01:16	18,2	22,82	21,41	25,406	19,278	0,300	0,550	-0,03	0,00	2,01	6,75	1,85	10,612	–
6	M	6:53:50	0:01:14	18,1	23,25	21,58	25,575	19,523	0,314	0,539	-0,02	0,00	1,9	6,91	1,70	10,528	–
8	M	6:56:39	0:01:11	18,0	23,29	21,30	25,303	19,001	0,328	0,565	-0,01	0,00	1,95	6,99	1,81	10,735	–
			Promedio	18,2	23,01	21,27	25,268	19,078	0,307	0,564	-0,01	0,00	2,01	6,91	1,83	10,744	0,000
			Deviación Estandar	0,2	0,27	0,29	0,294	0,376	0,015	0,023	0,02	0,00	0,09	0,08	0,09	0,219	0,000
			COV	0,0	0,012	0,014	0,012	0,020	0,050	0,040	-4,036	0,000	0,043	0,011	0,048	0,020	0,000

Tiempo total: 0:05:00

Numero de Transecto 2=20251218064811r.rivr; Numero de Transecto 4=20251218065124r.rivr; Numero de Transecto 6=20251218065416r.rivr; Numero de Transecto 8=20251218065713r.rivr;

Comentarios

Numero de Transecto 2=20251218064811r.rivr - N.A; Numero de Transecto 4=20251218065124r.rivr - N.A; Numero de Transecto 6=20251218065416r.rivr - N.A; Numero de Transecto 8=20251218065713r.rivr - N.A;

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Error de rumbo: 0.35 grados
Magnitud media: 5664.73

Cabeceo: 25/0
Balanceo: -14/10

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos

Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Li

Figura 12. Resumen de Medida de Caudal
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 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

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

6.4 PORH Río Guadalupe – ODC2

Este punto se encuentra ubicado sobre el río Guadalupe en inmediaciones de los municipios de Gómez Plata y Guadalupe, la medición del caudal se realizó el 17 de diciembre de 2025.

En el punto de monitoreo se observa abundante vegetación nativa asociada a la franja ribereña, la cual presenta en términos generales un buen estado de conservación. No obstante, en el entorno inmediato se evidencia intervención antrópica relacionada con el uso del suelo para ganadería, con presencia de potreros destinados al pastoreo y algunas viviendas cercanas al área de monitoreo.

Las márgenes del cauce son predominantemente rocosas en ambos lados. El flujo del agua presenta condiciones moderadamente turbulentas, asociadas a pequeñas caídas y resaltos hidráulicos ubicados metros antes del puente, lo que incrementa la aireación y la velocidad local de la corriente.

Tabla 7. Ubicación punto PORH Río Guadalupe – ODC2

Nombre de la corriente	Río Guadalupe	**Nombre del tramo**	PORH Río Guadalupe – ODC2
Longitud	- 75.2018950	**Latitud**	6.8271990
Altitud	777 m s. n. m.		
Fecha de monitoreo	17 de diciembre de 2025		

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026



Figura 13. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe – ODC2
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el aforo con el equipo ADCP:

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

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

Tabla 8. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe – ODC2

Ancho sección transversal	**m**	20.300
Profundidad máxima	**m**	1.200
Caudal total	**m^3/s**	14.806
Caudal total	**L/s**	14806

Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

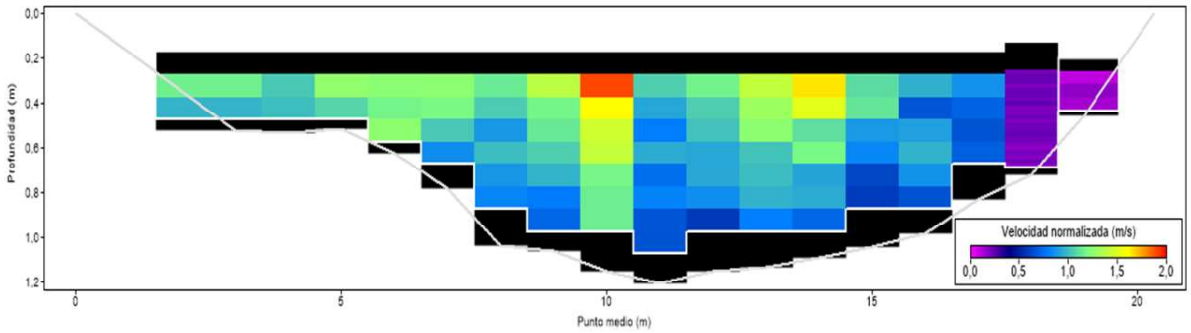


Figura 14. Perfil de la sección transversal monitoreada
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 2026

A partir del análisis de la sección transversal y los datos de velocidad presentados en la Figura 14, se observa un tramo de cauce somero con una profundidad máxima de 1.2 m, caracterizado por una depresión central bien definida y taludes relativamente marcados hacia ambas márgenes. Esta configuración es consecuente con la presencia de riberas predominantemente rocosas, que condicionan la geometría hidráulica y aportan estabilidad estructural al canal.

La velocidad promedio de 0.963 m/s indica condiciones de energía moderada, mientras que la velocidad máxima de 1.387 m/s evidencia núcleos localizados de mayor aceleración del flujo. En la gráfica se observa que las mayores velocidades se concentran principalmente en la zona media y superficial de la columna de agua, especialmente hacia el eje central, mientras que hacia el fondo y las márgenes los valores disminuyen debido al efecto de la fricción hidráulica y la rugosidad del lecho rocoso.

La distribución vertical de velocidades muestra un gradiente claro, con reducción progresiva hacia el lecho, lo que confirma un comportamiento hidráulico típico en secciones someras con fondo irregular. Las variaciones espaciales observadas están asociadas a la influencia de pequeñas caídas y resaltos hidráulicos aguas arriba, los cuales incrementan la turbulencia, la aireación y generan pequeñas zonas de aceleración y disipación de energía.

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

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

Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: miércoles, 17 de diciembre de 2025

El archivo guardado está en Mis Documentos\SonTek Data\YYY_MM_DD\StationaryDataFiles

Informacion de la Estacion	
Estacion	PORH Río Guadalupe ODC2
Estacion Nº	1
Localización	Río Guadalupe

Informacion de la Medida	
Equipo	m9
Plataforma	Hydroboard II
Medida Nº	1

Informacion de Sistema	
Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	8240
Versión de Firmware	4.10

Configuracion del Sistema	
Azimut (grados)	101,0
Salinidad (ppt)	0,0
Caudal teórico (m3/s)	0,00
Método de cálculo de caudal	Método de Semisección
Calidad de la medida	--

Unidades	
Distancia	m
Velocidad	m/s
Area	m2
Caudal	m3/s
Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal	
Ref. del Track	Bottom-Track
Ref. de profundidad	Bottom-Track

Incertidumbre caudal	ISO	Estadisticas
Categoria		
Profundidad	0,13%	1,98%
Velocidad	1,86%	--
Ancho	0,13%	0,13%
Numero Celdas	0,49%	--
Numero de estaciones	2,40%	--
Instrumento	0,25%	0,25%
Total	3,09%	2,00%

Resultados del Cálculo de Caudal	
Area total	15,377
Velocidad promedio	0,963
Anchura total	20,300
Q Total	14,806
Profundidad máxima medida(m)	1,200
La velocidad máxima medida(m/s)	1,890
Ángulo medio del flujo	-5,293
Caudal teórico	0,000
Temperatura del agua (independiente)	0,000
Temperatura media del flujo	21,226
Lectura media de escala	0,000

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

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

Resultados de la medida

#	Tiempo	Punto medio	Superficie	Temperatura	Profundidad	Angulo del flujo	Velocidad promedio	Area	Estacion Q	% Medida
1	11:31:18	0,00	N/A	0,0	0,00	0,0	0,000	0,000	0,000	0,0
2	11:31:18	3,00	Aguas abiertas	21,8	0,52	-16,3	1,134	1,040	1,179	8,0
3	11:33:56	4,00	Aguas abiertas	21,6	0,53	10,7	1,073	0,530	0,569	3,8
4	11:35:39	5,00	Aguas abiertas	21,5	0,51	14,4	1,259	0,510	0,642	4,3
5	11:40:00	6,00	Aguas abiertas	21,4	0,62	-1,3	1,283	0,620	0,795	5,4
6	11:44:20	7,00	Aguas abiertas	21,3	0,78	-6,3	1,090	0,780	0,850	5,7
7	11:50:29	8,00	Aguas abiertas	21,2	1,03	-1,0	0,950	1,030	0,978	6,6
8	11:54:57	9,00	Aguas abiertas	21,1	1,06	5,0	1,044	1,060	1,107	7,5
9	11:57:42	10,00	Aguas abiertas	21,1	1,15	-4,3	1,387	1,150	1,595	10,8
10	12:00:18	11,00	Aguas abiertas	21,1	1,20	0,6	0,826	1,200	0,991	6,7
11	12:01:48	12,00	Aguas abiertas	21,1	1,15	-2,1	0,918	1,150	1,055	7,1
12	12:03:07	13,00	Aguas abiertas	21,1	1,13	-4,0	1,094	1,130	1,237	8,4
13	12:04:55	14,00	Aguas abiertas	21,1	1,09	-1,8	1,149	1,090	1,252	8,5
14	12:07:02	15,00	Aguas abiertas	21,1	1,04	-2,8	0,847	1,040	0,880	5,9
15	12:07:52	16,00	Aguas abiertas	21,1	0,98	-13,4	0,842	0,980	0,826	5,6
16	12:09:22	17,00	Aguas abiertas	21,1	0,83	-2,0	0,730	0,830	0,606	4,1
17	12:10:18	18,00	Aguas abiertas	21,1	0,72	-20,0	0,226	0,720	0,163	1,1
18	12:11:26	19,00	Aguas abiertas	21,1	0,45	-55,9	0,156	0,517	0,081	0,5
19	12:11:26	20,30	N/A	0,0	0,00	0,0	0,000	0,000	0,000	0,0

Comentarios

Flujo con turbulencia

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Error de rumbo: 0.31 deg
Magnitud media: 5448.36

Cabeceo: -20/15
Balanceo: -20/15

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos

Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Stationary Live v4.1

Figura 15. Resumen de Medida de Caudal
Fuente: Corporación Interuniversitaria de Servicios, 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

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

7 CONCLUSIONES

En conjunto, los puntos aforados del río Guadalupe evidencian un sistema fluvial de escala media con comportamiento hidráulico predominantemente controlado por el ensanchamiento del cauce, la rugosidad del lecho y condiciones geomorfológicas locales. Las velocidades promedio registradas en los puntos PORH Río Guadalupe - R1 y PORH Río Guadalupe - R8 (0.469 m/s y 0.407 m/s) indican tramos de energía baja a moderada, donde el aumento del área hidráulica favorece la disipación de energía y genera condiciones relativamente estables. En el punto PORH Río Guadalupe - ODC1 se mantiene este patrón general, con un canal principal bien definido que concentra las mayores velocidades en la zona central, mientras que las márgenes presentan flujos más lentos por efecto de la fricción. Por su parte, el punto PORH Río Guadalupe - ODC2 muestra un comportamiento más dinámico en relación con su menor profundidad y la presencia de fondo rocoso, alcanzando velocidades promedio más altas (0.963 m/s) y evidenciando mayor turbulencia asociada a irregularidades del lecho y pequeños resaltos hidráulicos. En todos los casos se observa una distribución transversal típica, con concentración del mayor esfuerzo hidráulico en el eje central y disipación hacia las márgenes, así como variabilidad vertical asociada a la interacción entre el flujo y el lecho. En términos generales, el río Guadalupe presenta tramos con dinámica estable pero heterogénea, donde la rugosidad, la geometría del cauce y las intervenciones antrópicas locales condicionan la distribución de velocidades y los procesos potenciales de erosión y deposición.

8 REFERENCIAS

MINAMBIENTE. (2015). *Ordenamiento del Recurso Hídrico.*

9 LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación punto PORH Río Guadalupe - R1 8

Tabla 2. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe - R1 9

Tabla 3. Ubicación punto PORH Río Guadalupe – R8 12

Tabla 4. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe – R8 12

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

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

Tabla 5. Ubicación punto PORH Río Guadalupe – ODC1 15

Tabla 6. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe – ODC1 16

Tabla 7. Ubicación punto PORH Río Guadalupe – ODC2 18

Tabla 8. Resultados aforo del punto PORH Río Guadalupe – ODC2 19

10 LISTA DE FIGURAS

Figura 1. ADCP utilizado para medición 6

Figura 2. Método de acople del ADCP 7

Figura 3. Velocidades en una sección transversal monitoreada (ejemplo) 7

Figura 4. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe - R1 9

Figura 5. Perfil de la sección transversal monitoreada 9

Figura 6. Resumen de Medida de Caudal 11

Figura 7. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe – R8 12

Figura 8. Perfil de la sección transversal monitoreada 13

Figura 9. Resumen de Medida de Caudal 14

Figura 10. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe – ODC1 15

Figura 11. Perfil de la sección transversal monitoreada 16

Figura 12. Resumen de Medida de Caudal 17

Figura 13. Registro fotográfico del punto PORH Río Guadalupe – ODC2 18

Figura 14. Perfil de la sección transversal monitoreada 19

Figura 15. Resumen de Medida de Caudal 21

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

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

Luis Chavarría

LUIS ALBERTO CHAVARRÍA PÉREZ
Profesional de informes programa piragua
Contrato: 110-CNT2510-258 de 2025

Anexos: NA

Copia: 110-CNT2510-258

Elaboró: Luis Alberto Chavarría Pérez, Luis Chavarría

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

Fecha de elaboración: 2026-02-23

CORANTIOQUIA - Subdirección de Gestión Ambiental Medellín
INFORME TÉCNICO
CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL
Fecha: 16-jul-2026 01:11 PM Pág: 24
Anexos: ninguno
Archivar en: 110-CNT2510-258/CORPORACIÓN INTERUNIVERSITARIA DE
Radicado por: Nelson Julian Pulgarin Avendaño
110-IT2607-6847
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

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