FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DEL RÍO SOGAMOSO Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER (CAS)

INFORME DE AVANCE MENSUAL No. 4

UNIÓN TEMPORAL PORH SOGAMOSO
CONTRATO DE CONSULTORIA No. 01511-2025

PERIODO DE EJECUCIÓN
ABRIL

CORPORACIÓN AUTONÓMA REGIONAL DE SANTANDER
CAS
2026

UT PORH SOGAMOSO
NIT: 902.020.735-2

TABLA DE CONTENIDO

1. ALCANCE 5
2. DATOS DEL CONTRATO 01511-2025 5
3. AVANCES DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DEL RÍO SOGAMOSO Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER (CAS) 7
4. AVANCE CENSO DE USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO 10
   4.1. Identificación preliminar de Usuarios del Recurso Hídrico y Clasificación de los Usos Actuales 10
      4.1.1. Captaciones 10
      4.1.2. Vertimientos 10
      4.1.3. Licencias Mineras 11
      4.1.4. Explotación petrolera 11
      4.1.5. Usos actuales del recurso hídrico 11
   4.2. DIAGNOSTICO 11
      4.2.1. Trabajo de campo 11
5. DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO 16
   5.1. Ubicación de los Puntos de Monitoreo 16
      5.1.1. Ubicación punto de vertimiento 25
   5.2. Tiempos de Viaje 27
      5.2.1. Metodología 27
      5.2.2. Resultados 28
   5.3. Variables Analizadas y Metodología para la Toma de Muestras 31
   5.4. Frecuencia del Monitoreo 37
   5.5. Ejecución Monitoreo Calidad del Agua 38
      5.5.1. Programación Campaña 1 época Lluviosa 38
6. SOCIALIZACIONES 40
7. AVANCE BATIMETRÍA 42
   7.1. Materialización de mojones: 42
   7.2. Levantamiento batimétrico 42
8. DIFICULTADES ENCONTRADAS 44
9. COMUNICACIONES OFICIALES 46
10. CONCLUSIONES 46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Contrato de consultoría No. 01511-2025 5
Tabla 2. Seguro de cumplimiento a favor de entidades estatales....5
Tabla 3. Cuadro de Avance Mensual No. 4 7
Tabla 4. Ubicación puntos de monitoreo SH río Sogamoso 16
Tabla 5. Punto de monitoreo de vertimiento 16
Tabla 6. Datos de entrada....28
Tabla 7. Resultados tiempos de viaje tramo 1: aguas arriba de la represa 29
Tabla 8. Resultados tiempos de viaje tramo 2: aguas debajo de la represa....29
Tabla 9. Parámetros muestreo de aguas superficiales SH río Sogamoso para cuerpo lótico 31
Tabla 10. Parámetros muestreo de aguas superficiales SH río Sogamoso para cuerpo léntico 32
Tabla 11. Parámetros muestreo de sedimentos de fondo SH río Sogamoso para cuerpo léntico....34
Tabla 12. Parámetros a monitorear en cuerpo lótico y léntico para hidrobiológicos....35
Tabla 13. Parámetros muestreo del vertimiento SH río Sogamoso 36
Tabla 14. Cronograma primer campaña de monitoreo SH río Sogamoso 38
Tabla 15. Comunicaciones enviadas 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espacialización de los predios censados....12
Figura 2. Espacialización Infraestructura 13
Figura 3. Censo de usuarios 13
Figura 4. Trabajo de Campo 14
Figura 5. Espacio de socialización....15
Figura 6. Revisión de expedientes....15
Figura 7. Localización puntos de monitoreo SH río Sogamoso 17
Figura 8. P1. Río Sogamoso....18
Figura 9. P11. Quebrada Zapatoca....18
Figura 10. P2. Río Sogamoso....19
Figura 11. P3. Río Sogamoso....19
Figura 12. P17. Quebrada Negra....20
Figura 13. Quebrada Chucurí 20
Figura 14. P4. Río Sogamoso....21
Figura 15. P12. Quebrada Santa Helena....21
Figura 16. P5. Río Sogamoso....22
Figura 17. Río Sucio 22
Figura 18. P6. Río Sogamoso....22
Figura 19. P14. Quebrada La Payoa 23
Figura 20. P7. Río Sogamoso....23
Figura 21. P16. Quebrada La Raya 23
Figura 22. P9. Río Sogamoso....24
Figura 23. P15. San Silvestre 24
Figura 24. P10. Río Sogamoso....25
Figura 25. Vertimiento en Puerto Cayumba. Coordenadas Norte: 2359093.467m, Este: 4924873.906 m.....26
Figura 26. Vertimiento en Puente Sogamoso: Coordenadas Norte: 2358523.770 m, Este: 4913051.876 m. 26
Figura 27. Flyer invitaciones 40

Figura 28. Socialización en Zapatoca 41
Figura 29. Socialización en Barrancabermeja 42
Figura 30. Socialización en San Vicente de Chucurí 42
Figura 31. Materialización de mojones 43
Figura 32. Equipo en campo durante levantamiento batimétrico 43
Figura 33. Sonda Multiparamétrica 44
Figura 34. Vista general del área de trabajo 44

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Estrategia de participación
Anexo 2. Monitoreo de Caudal
Anexo 3. Cronograma Sogamoso_Censo_Usuarios

1. ALCANCE

En el marco del Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027 de la Corporación Autónoma regional de Santander – CAS, denominado "*Es tiempo de la sostenibilidad"*, y específicamente la línea 2: *Ordenamiento del Territorio alrededor del agua y la gestión de la Biodiversidad*, se busca orientar la planificación del territorio con enfoque en el recurso hídrico, mediante la aplicación de proyecciones y modelaciones relacionadas con la cantidad y la calidad del agua

En este contexto, se pretende realizar la caracterización fisicoquímica e hidrobiológica del cuerpo hídrico, identificar las fuentes de contaminación, definir objetivos de calidad, formular programas de reducción de carga contaminante y establecer estrategias de seguimiento y control, con un horizonte de planificación de diez (10) años.

Con este propósito, la CAS suscribió contrato de consultoría No. 01511-2025 con la UT PORH Sogamoso, dando inicio al proyecto cuyo objeto es la "FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO (PORH) DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DEL RÍO SOGAMOSO Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER (CAS)".

En el cuarto informe de avance mensual, correspondiente al mes de abril del 2026, se describen las actividades desarrolladas y los avances obtenidos en el proyecto.

2. DATOS DEL CONTRATO 01511-2025

A continuación, se presentan los datos del contrato 01511-2025, de acuerdo al acta de inicio.

Tabla 1. Contrato de consultoría No. 01511-2025

Objeto	Formular el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la corriente principal del río Sogamoso y sus principales tributarios en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS).
Fecha del Contrato	29 de diciembre de 2025
Contratante	Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)
NIT	804.000.292-4
Contratista	UNION TEMPORAL PORH SOGAMOSO con NIT. 902.020.735-2 representada legalmente por CARLOS EDUARDO MANTILLA ESPINEL, identificado con cedula de ciudadanía No 13.745.476 de Bucaramanga (S), integrado por la CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIAL EMPRESARIAL Y AMBIENTAL – TERRABARC con NIT. 900.824.741-0 con un porcentaje de participación del 50%, COEDCO S.A.S con NIT. 901.109.221-1, con un porcentaje de participación del 27% y CONSTRUINGENIERÍA DE COLOMBIA S.A.S. con NIT. 901.053.614-8 con un porcentaje de participación del 23%.
Cedula de Ciudadanía o NIT	902.020.735-2
Valor del contrato	Dos mil setecientos doce millones seiscientos setenta y cuatro mil ochocientos noventa y seis pesos ($2,712,674,896.00) MCTE
Interventoría	HERNANDO LEGUIZAMON GALINDO, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.160.171 de Tunja.
Cargo	Interventor
Plazo	Doce (12) meses
Fecha de inicio	31 de diciembre de 2025
Fecha de terminación	30 de diciembre de 2026

Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Tabla 2. Seguro de cumplimiento a favor de entidades estatales

Póliza – Seguros del Estado S.A.	**No. 56-44-101012118**		
Riesgo asegurado	**Valor asegurado**	**Fecha inicial**	**Fecha de vencimiento**
Cumplimiento del Contrato	$542.534.979.20	30-DIC-2025	30-JUN-2027

Pago de Salarios, Prestaciones Sociales e Indemnizaciones Laborales	$542.534.979.20	30-DIC-2025	30-DIC-2029
Calidad del Servicio	$542.534.979.20	30-DIC-2025	30-DIC-2027

Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

3. AVANCES DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DEL RÍO SOGAMOSO Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER (CAS)

En la Tabla 3 se presenta el avance del Contrato de Consultoría No. 01511-2025 para el mes de abril 2026, es importe aclarar que el avance de cada actividad se estima en la columna "Avance Mensual" que se refiere a porcentaje de avance. Es importante destacar, que el avance hasta el mes de abril corresponde al 32.1% ya finalizado, y hasta la fecha se ha ejecutado el proyecto en un 28%, encontrándose una diferencia del 4,1%.

Tabla 3. Cuadro de Avance Mensual No. 4

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO (PORH) DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DEL RÍO SOGAMOSO Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER (CAS).								
ítem	**Actividades**	**Valor de la Actividad**	**Porcentaje**	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Total por actividad**
1	**Fase 1. Acciones previas**	**$ 542.534.979,00**	**20,0%**	**2,5%**	**11,5%**	**6,0%**	**0,0%**	**20,0%**
1.1.	Localización del cuerpo de agua	$ 67.816.873,00	2,5%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	2,5%
1.2.	**Alistamiento Institucional**	**$ 474.718.106,00**	**17,5%**	**2,5%**	**9,0%**	**6,0%**	**0,0%**	**17,5%**
1.2.1.	Identificación de actores relevantes para el ordenamiento	$ 67.816.872,00	2,5%	0,0%	1,0%	1,5%	0,0%	2,5%
1.2.2.	Recopilación de información de instrumentos existentes	$ 67.816.872,00	2,5%	0,0%	0,5%	2,0%	0,0%	2,5%
1.2.3.	Recopilación de información de redes hidrometereológicas hidrobiológicas y de calidad	$ 67.816.872,00	2,5%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	2,5%
1.2.4.	Identificación preliminar de usuarios y clasificación de los usos actuales	$ 67.816.872,00	2,5%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	2,5%
1.2.5.	Revisión de información asociada a los conflictos por uso del recurso hídrico	$ 67.816.872,00	2,5%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	2,5%
1.2.6.	Prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico	$ 67.816.872,00	2,5%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	2,5%
1.2.7.	Elaboración plan operativo y cronograma de trabajo	$ 67.816.874,00	2,5%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%
2	**Fase 2. Diagnóstico**	**$ 1.085.069.958,00**	**40,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**5,6%**	**2,4%**	**8,0%**
2.1.	**Caracterización Inicial**	**$ 217.013.992,00**	**8,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**4,0%**	**0,0%**	**4,0%**
2.1.1.	Diseño e implementación del proceso de participación	$ 81.380.247,00	3,0%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	3,0%
2.1.2.	Definición de los tramos o sectores de análisis	$ 54.253.498,00	2,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	1,0%
2.1.3.	Definición para la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua	$ 81.380.247,00	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.2.	**Trabajo de campo**	**$ 162.760.494,00**	**6,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**1,6%**	**0,9%**	**2,5%**
2.2.1.	Censo de usuarios y consolidación de información	$ 81.380.247,00	3,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,5%	1,5%
2.2.2.	Diseño y ejecución del plan de monitoreo	$ 81.380.247,00	3,0%	0,0%	0,0%	0,6%	0,4%	1,0%

2.3.	**Construcción de línea base**	**$ 705.295.472,00**	**26,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**1,5%**	**1,5%**
2.3.1.	Consolidación de usos existentes del recurso hídrico	$ 54.253.498,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.2.	Estimación de la oferta hídrica total y oferta hídrica total disponible e indicadores de estado	$ 108.506.996,00	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.3.	Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	$ 54.253.498,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,5%
2.3.4.	Elaboración de perfiles de calidad actual de cada cuerpo de agua	$ 81.380.247,00	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.5.	Estimación de indicadores de calidad de agua	$ 54.253.498,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.6.	Clasificación de los usos actuales	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.7.	Estudio de demanda de agua	$ 108.506.996,00	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.8.	Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial	$ 54.253.498,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.9.	Estimación cualitativa del riesgo	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.10.	Análisis de problemáticas y conflictos derivados del recurso hídrico	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.11.	Sistematización de la información resultado de la fase de diagnóstico	$ 54.253.497,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.3.12.	Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	$ 54.253.497,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%
3	**FASE 3. Identificación de usos potenciales**	**$ 542.534.979,00**	**20,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
3.1.	Proyección de la demanda de agua	$ 135.633.745,00	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.2.	Modelación de la calidad del agua, sedimentos y simulación de escenarios	$ 162.760.494,00	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.3.	Clasificación del cuerpo de agua e identificación de usos potenciales	$ 81.380.247,00	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.4.	Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	$ 108.506.996,00	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.5.	Socialización	$ 54.253.497,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.	**FASE 4. Elaboración del plan**	**$ 271.267.490,00**	**10,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
4.1.	Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.2.	Definición de prohibiciones y condicionamientos	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.3.	Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.4.	Articulación con el POMCA	$ 13.563.375,00	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.5.	Articulación con otros instrumentos	$ 13.563.375,00	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.6.	Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

4.7.	Estructuración de proyectos y actividades	$ 27.126.749,00	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.8.	Elaboración de informes	$ 54.253.497,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.9.	Socialización del PORH	$ 54.253.498,00	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	**Liquidación**	**$ 271.267.490,00**	**10,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**	**0,0%**
TOTAL		**$ 2.712.674.896,00**	**100,0%**	**2,5%**	**11,5%**	**11,6%**	**2,4%**	**28,0%**

Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

4. AVANCE CENSO DE USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO

4.1. Identificación preliminar de Usuarios del Recurso Hídrico y Clasificación de los Usos Actuales

La identificación preliminar de usuarios y de los usos actuales del recurso hídrico para el ordenamiento del río Sogamoso se fundamenta en la revisión de la información contenida en los instrumentos de planificación ambiental elaborados por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), así como en la base de datos de derechos ambientales otorgados que se encuentren asociados a este recurso. Para esta revisión se analizaron los siguientes instrumentos:

- POMCA del Rio Sogamoso
- Plan de manejo del DRMI Humedal San Silvestre
- PORH Ciénaga San Silvestre
- Usuarios con permiso de vertimiento
- Sistemas de tratamiento de agua
- Sistemas de tratamiento de aguas residuales
- Usuarios con permiso de ocupación de cauce
- Usuarios con permiso para la actividad minera.

Esta revisión permite identificar presiones, conflictos potenciales de uso y oportunidades de gestión, aportando insumos clave para la formulación de medidas de manejo, a continuación, se identifican los

4.1.1. Captaciones

Para la identificación de Captaciones de agua en la Subzona hidrográfica del Rio Sogamoso se verifico el POMCA del Rio Sogamoso se identificaron 60 captaciones de agua, concentradas principalmente en el municipio de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí

El Plan de ordenamiento del Recurso hídrico de la Ciénaga San Silvestre desarrollado en el año 2022 realiza un diagnóstico de los usuarios presentes en la cuenca en el que se identifican 69 usuarios del recurso hídrico durante la etapa de censo

El Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado del Humedal San Silvestre, en el marco de la identificación de los usos de los recursos naturales renovables, realiza la identificación de las concesiones de aguas superficiales en este se identifican 26 puntos y 126 puntos de captación de aguas subterránea , de los cuales no se detalla el caudal de captación , las fuentes de información *de estas fueron captaciones superficiales concesionadas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Sogamoso, y el Plan de Ordenación y Manejo del Recurso Hídrico, Ciénaga San Silvestre.*

Además, la base de datos de la Corporación Autónoma de Santander – CAS actualizada al año 2026 identifica que en el área se encuentran localizadas 82 concesiones de agua, localizados principalmente en el municipio de Barrancabermeja, estas se encuentran caracterizadas por ser de uso superficial.

4.1.2. Vertimientos

De acuerdo con la información consultada, se identifican 101 puntos de vertimiento asociados a PSMV, los cuales se concentran principalmente en el municipio de Barrancabermeja. En cuanto a la infraestructura de saneamiento, se registran 14 PTAR activas, 5 suspendidas y 1 en construcción en los municipios de la cuenca del río Sogamoso, encontrando los municipios de Puerto Wilches, San Vicente de Chucurí y Zapatoca sin PTAR. Se identifican más de 297 registros asociados a permisos de vertimientos otorgados por la CAS y por la ANLA, evidenciando una presión significativa sobre la calidad del recurso hídrico, con alta concentración en el municipio de Barrancabermeja.

Los vertimientos asociados a PSMV presentan cargas contaminantes representativas, con valores de DBO_5 de 168,67 mg/L y SST de 71,90 mg/L, y máximos de hasta 1416 mg/L, lo que evidencia presiones sobre la calidad del recurso hídrico.

4.1.3. Licencias Mineras

Se registran 90 títulos mineros vigentes y 82 solicitudes mineras, principalmente orientadas a la extracción de materiales de construcción, lo que indica una presión creciente sobre los cuerpos de agua, especialmente en cauces y zonas aluviales.

4.1.4. Explotación petrolera

Las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos constituyen un actor estratégico en la cuenca, con amplia cobertura espacial, representando tanto un motor económico como una fuente potencial de presión sobre el recurso hídrico, debido al consumo de agua, vertimientos y riesgos asociados a contingencias. Dentro del área de la cuenca hidrográfica del río Sogamoso, se localizan campos productores como *Provincia, Corazones, Aguas Blancas, Colorado, Gala, Galán, Lizama, Llanito, Nutria, Peroles, San Luis, San Vicente y Payoa.*

4.1.5. Usos actuales del recurso hídrico

La cuenca presenta una alta proporción de áreas destinadas a protección y restauración, lo cual favorece la conservación del recurso hídrico. No obstante, la significativa presencia de pastoreo extensivo y actividades agropecuarias (ganado bovino, bufalino y porcino), así como el uso industrial —incluyendo la operación de la Hidroeléctrica de Sogamoso, la actividad minera y las extractoras de aceite de palma—, configuran un escenario de múltiples presiones sobre el recurso.

Con respecto al área que corresponde a la represa de Hidrosogamoso, mediante Resolución 264 de 2020, realizó la modificación de la Licencia ambiental de la Central Hidroeléctrica Sogamoso, por la cual se autoriza el desarrollo de actividades compatibles con la franja de protección del embalse de Topocoro, se incluyen actividades de Investigación, educación ambiental, senderismo, acceso a embarcaderos y uso de agua para consumo humano y agropecuario.

4.2. DIAGNOSTICO

4.2.1. Trabajo de campo

4.2.1.1. <u>Censo de usuarios y consolidación de la información (inventario de usuarios)</u>

Durante la fase de campo se adelanta la identificación de usuarios mediante la planificación detallada de los recorridos, el levantamiento de información georreferenciada, la toma sistemática de registros fotográficos y la realización de entrevistas directas con los usuarios identificados. Asimismo, se verifica la coherencia entre la información suministrada por los usuarios y las observaciones realizadas en sitio, con el propósito de garantizar la calidad de los datos recopilados y minimizar posibles inconsistencias.

Para la recolección de esta información se utilizará la aplicación Survey123, este instrumento incluye las variables sociodemográficas, los patrones de uso, las percepciones sobre disponibilidad y calidad del recurso, así como los aspectos relacionados con la interacción directa de la comunidad con el entorno. Cada sección del formulario ha sido organizada de forma que permita obtener datos precisos, comparables y relevantes para el análisis posterior. Además, se estructuro la encuesta destinada a la recopilación de información sobre las obras civiles que generan ocupación del cauce y que fueron identificadas durante los recorridos de campo.

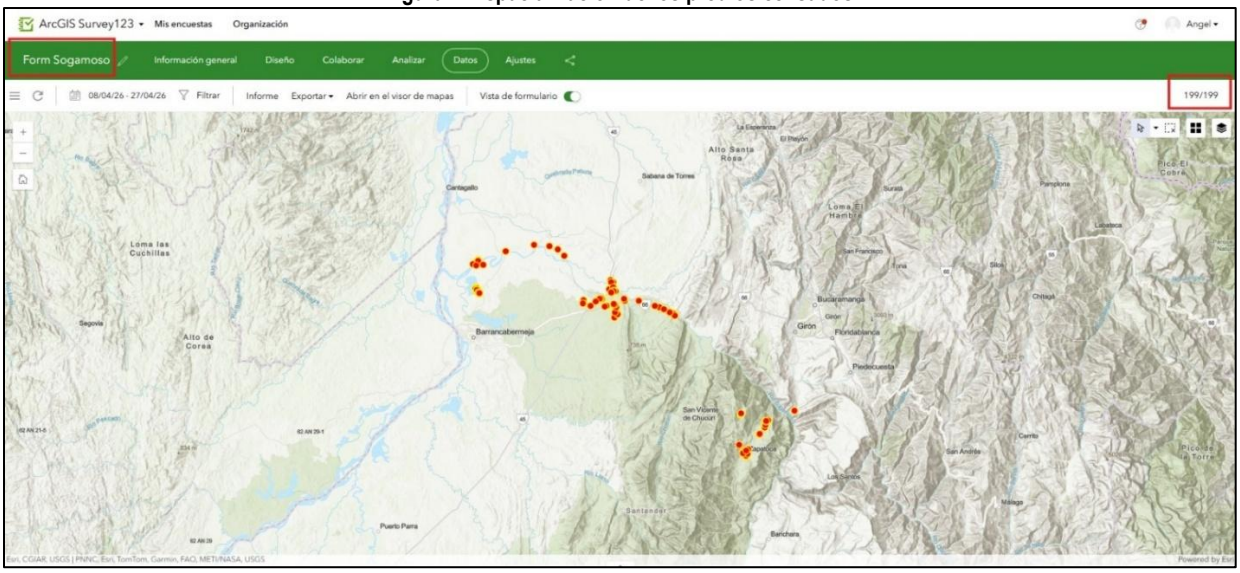
Una vez estructuradas las encuestas se procedió a realizar los formularios en el tablero de la CAS para este proceso, mediante la herramienta Survey123 se estructuró un formulario que incluye secciones relacionadas con la identificación del usuario, georreferenciación, caracterización del uso del agua, cuantificación del recurso hídrico y cargue de evidencias fotográficas.

Se presento una novedad con el uso de ArcGIS Online e iniciar sesión en ArcGIS Pro, dado que la organización opera mediante su portal institucional alojado en https://sig-portal.cas.gov.co/portal, donde se gestionan los usuarios, accesos y licencias de manera interna. En este sentido, las credenciales institucionales están diseñadas para funcionar dentro de ese entorno y para el uso de los recursos habilitados por la organización. Por esta razón, dichas credenciales no necesariamente permiten el acceso directo a ArcGIS Online, a menos que exista una suscripción adicional y se hayan habilitado permisos específicos para ello.

Por lo cual se han realizado pruebas de conexión con las credenciales suministradas para poder importar los datos de los registros que se llevan a la fecha en los formularios que se construyeron para el proceso, sin embargo, no ha sido posible establecer conexión al módulo de contenido donde se importaran dichos registros. Cabe mencionar que se ha estado en contacto con la Ingeniera Nelsy Valderrama con quien se testeo buscando la forma de realizar dicha migración de datos.

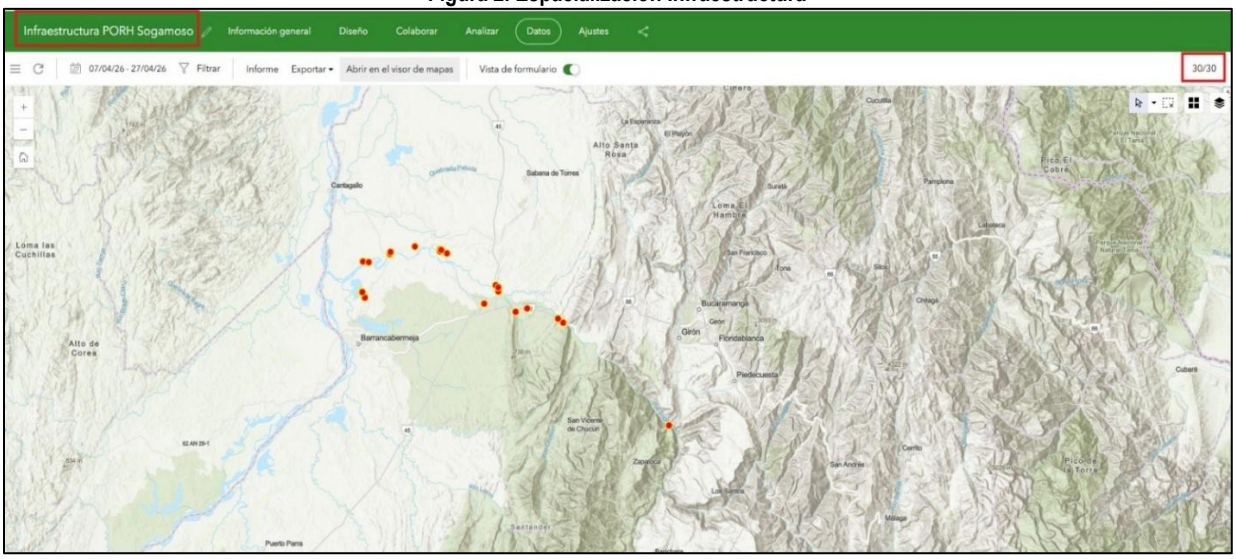
A través de esta aplicación alojada en el servidor de la consultoría se viene desarrollando el censo de usuarios en los predios que presentan influencia directa sobre el cauce principal. Además, en los desplazamientos se identifican la infraestructura asociada a ocupaciones de cauce en donde se identifica que uso tiene la obra civil y el estado actual de esta. En la Figura 1 y Figura 2 se visualiza la especialización de los censos realizados en el polígono de estudio en el área del buffer establecida.

Figura 1. Espacialización de los predios censados



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

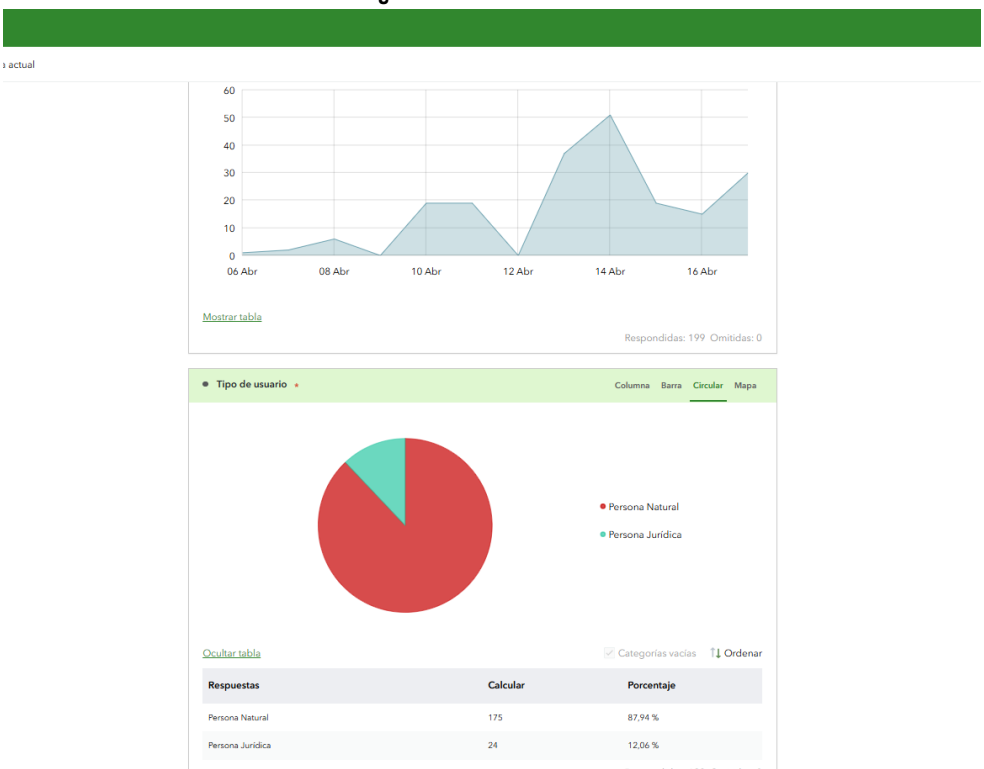
Figura 2. Espacialización Infraestructura



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Con respecto al trabajo de campo, con el personal de censo se realizó una capacitación previa para el uso de la aplicación, en la cual se familiarizaron con el funcionamiento y se dieron las indicaciones del trabajo a realizar. una vez en campo se inicia la recolección de la información en donde se realiza la aplicación del cuestionario a las personas que acceden a colaborar en el proceso, recolectada esta información no es subida en tiempo real debido a las fallas de señal en el sector, las encuestas son alojadas temporalmente en los aplicativos y una vez el personal tiene señal de telefonía son cargadas en la app.

Figura 3. Censo de usuarios



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Actualmente, las actividades de campo se han desarrollado en los predios ubicados en los sectores del Llanito, El Pedral, Puente Sogamoso, Puerto Cayumba, Meseta San Rafael, La Fortuna, Tienda Nueva, la Playa de Betulia y la Payoa.

Figura 4. Trabajo de Campo



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Se han evidenciado limitadas condiciones de acceso a los predios ubicados en los municipios de Zapatoca y Betulia debido a circunstancias meteorológicas de la zona, caracterizadas por fuertes lluvias que dificultan el desplazamiento, especialmente porque en su mayoría se trata de vías destapadas con alto riesgo de derrumbes y en el municipio de San Vicente, debido a complicaciones en la vía de acceso principal por temas de riesgo a causa de fallas geológicas.

Por otra parte, se ha identificado resistencia por parte de algunos propietarios debido a que en las veredas de estos municipios se han presentado en meses anteriores casos de violencia y hurto en fincas.

Por otra parte, se realiza participación en las reuniones de socialización, aprovechando estos espacios para conocer las actividades productivas desarrolladas por la comunidad y acceder a información relacionada con los principales tributarios que componen la subzona hidrográfica.

Figura 5. Espacio de socialización



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

De forma simultánea, se adelanta la revisión de expedientes en las oficinas de la sede principal de la CAS, donde se consulta la base de datos institucional para identificar concesiones de captación de aguas superficiales y subterráneas, permisos de vertimientos, licencias ambientales y ocupaciones de cauce otorgadas a los usuarios que hacen parte de la subzona hidrográfica del río Sogamoso, con el fin de consolidar la base de datos de los usuarios autorizados por la corporación para el uso del recurso hídrico.

En esta revisión se realiza la búsqueda de los expedientes con el propósito de identificar las coordenadas geográficas que permitan la ubicación espacial de los predios, así como establecer el volumen de caudal autorizado para cada usuario, información fundamental para el análisis de la demanda hídrica y la adecuada gestión del recurso en la cuenca.

Figura 6. Revisión de expedientes



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

5. DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO

El diseño del plan se orienta a los puntos de monitoreo previamente establecidos sobre la subzona hidrográfica (SH) del río Sogamoso y sus principales tributarios. Como primera actividad, se llevó a cabo la identificación y verificación de dichos puntos, con el propósito de evaluar sus condiciones de acceso y la representatividad de las mediciones. Considerando las características hidrológicas de la SH, donde se distinguen dos épocas climáticas bien definidas, se programó la ejecución del plan de monitoreo en dos periodos del año: uno correspondiente a la época húmeda (mayo), y otro a la época seca o de bajas precipitaciones (julio). Esta distribución temporal permite caracterizar adecuadamente el comportamiento de la fuente hídrica bajo diferentes condiciones hidrológicas y climáticas, garantizando una evaluación integral de la calidad y dinámica del recurso.

5.1. Ubicación de los Puntos de Monitoreo

Para la caracterización de la SH del río Sogamoso se contemplan veintiún (21) puntos de análisis, de los cuales diez (10) están ubicados sobre la fuente principal o río Sogamoso, y los otros once (11) en tributarios.

Tabla 4. Ubicación puntos de monitoreo SH río Sogamoso

PUNTO	NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		
		N	E	ELEVACION
1	RIO SOGAMOSO	2308698	4978009	324
11	QDA ZAPATOCA	2322381	4975248	331
2	RIO SOGAMOSO	2323543	4975750	278
3	RIO SUAREZ			
17	QDA NEGRA	2338713	4965462	337
18	QDA CHUCURI	2324006	4955467	328
19	REPRESA	2333748	4958825	
20	REPRESA	2339339	4962234	
21	REPRESA	2339822	4957446	
4	RIO SOGAMOSO	2343682	4953519	154
12	QDA SANTA HELENA	2347376	4941283	130
5	RIO SOGAMOSO	2348218	4940483	129
13	RIO SUCIO	2349719	4939801	119
6	RIO SOGAMOSO	2350462	4937108	116
14	QUEBRADA LA PAYOA	2351859	4937346	114
7	RIO SOGAMOSO	2351852	4935994	110
16	QDA LA RAYA	2356301	4929171	99
8	RIO SOGAMOSO	2356875	4927322	96
9	RIO SOGAMOSO	2358550	4914208	75
15	SAN SILVESTRE	2351472	4901771	72
10	RIO SOGAMOSO	2353174	4899771	66

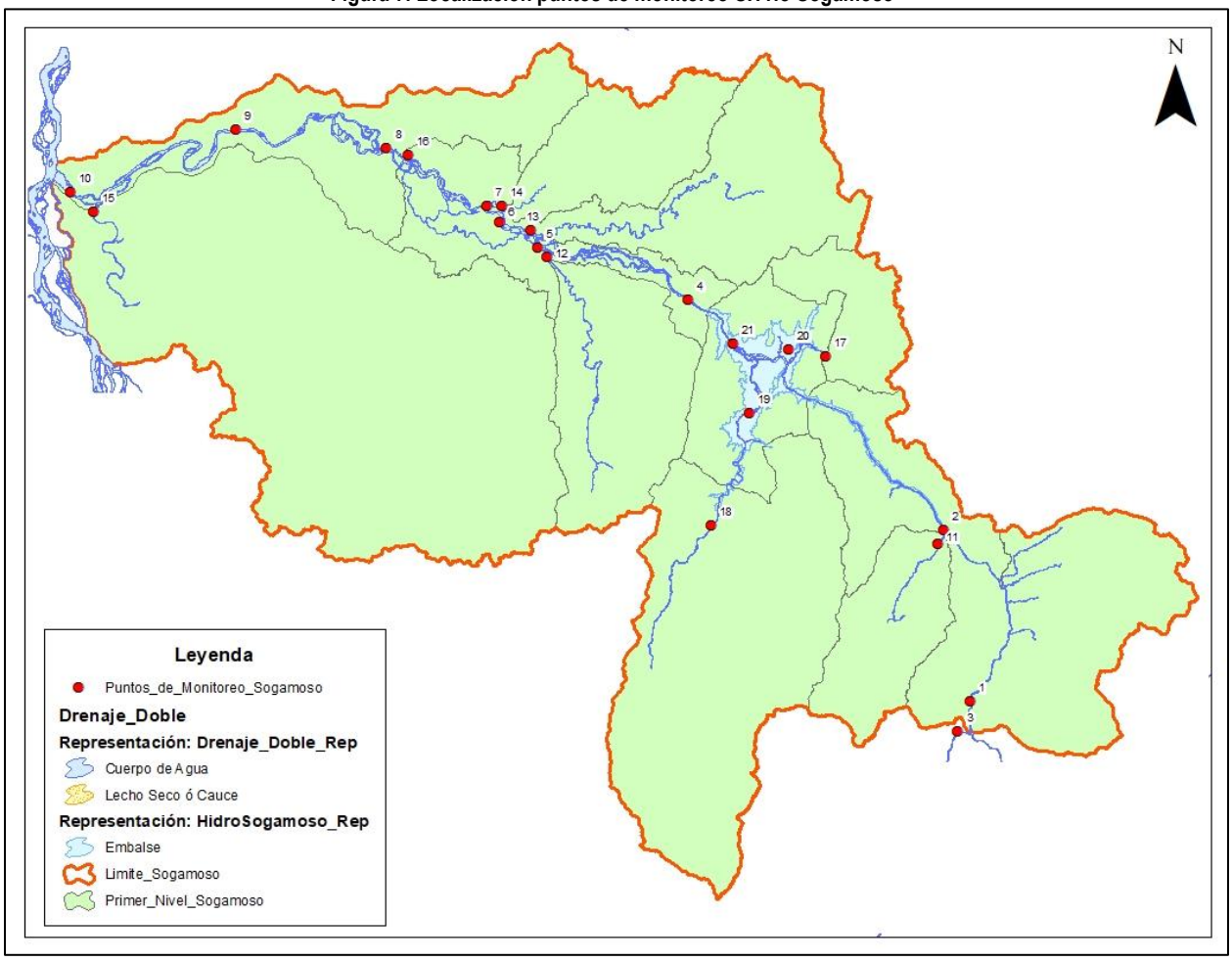
Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Tabla 5. Punto de monitoreo de vertimiento

PUNTO	NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		
		N	E	ELEVACION
1	PUENTE SOGAMOSO	2358523,770	4913051,876	

Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Figura 7. Localización puntos de monitoreo SH río Sogamoso



Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Es importante señalar, que inicialmente, la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), define una serie de puntos, los cuales deben ser evaluados con el fin de verificar si su ubicación es técnicamente adecuada para la medición de caudal. Como resultado de esta revisión, varios puntos tuvieron que ser reubicados en búsqueda de secciones que cumplieran con las condiciones óptimas para el monitoreo. Estas modificaciones se presentan en la Tabla 4.

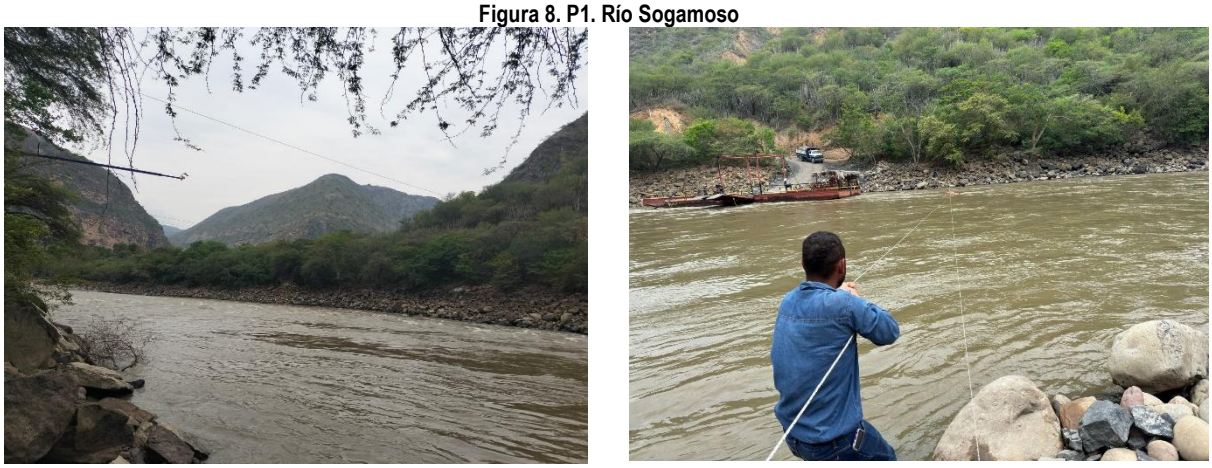
Para realizar esta reubicación de puntos, se lleva a cabo inicialmente una campaña de campo orientada a determinar tiempos de viaje en los puntos de monitoreo definidos por la CAS, actividades que se desarrollaron entre el 17 y el 19 de marzo de 2026. Sin embargo, durante la verificación en sitio se evidencia la necesidad de realizar ajustes en varios de los puntos establecidos inicialmente.

En este contexto, se remiten las coordenadas ajustadas en campo, considerando que algunas de las coordenadas previamente definidas no resultan aptas para la medición de caudal, ya fuese porque la sección no cumplía con las condiciones técnicas requeridas o porque la ubicación no correspondía al cauce principal del río Sogamoso.

En consecuencia, de ello, a continuación, se presenta una breve descripción de los cambios realizados, y la justificación de los cambios.

P1. Río Sogamoso: Se mantiene la coordenada definida por la Corporación, dado que la sección es adecuada para la medición de velocidades mediante perfilador ADCP. Durante la campaña de determinación de tiempos de viaje no se presentó ningún inconveniente en este punto.

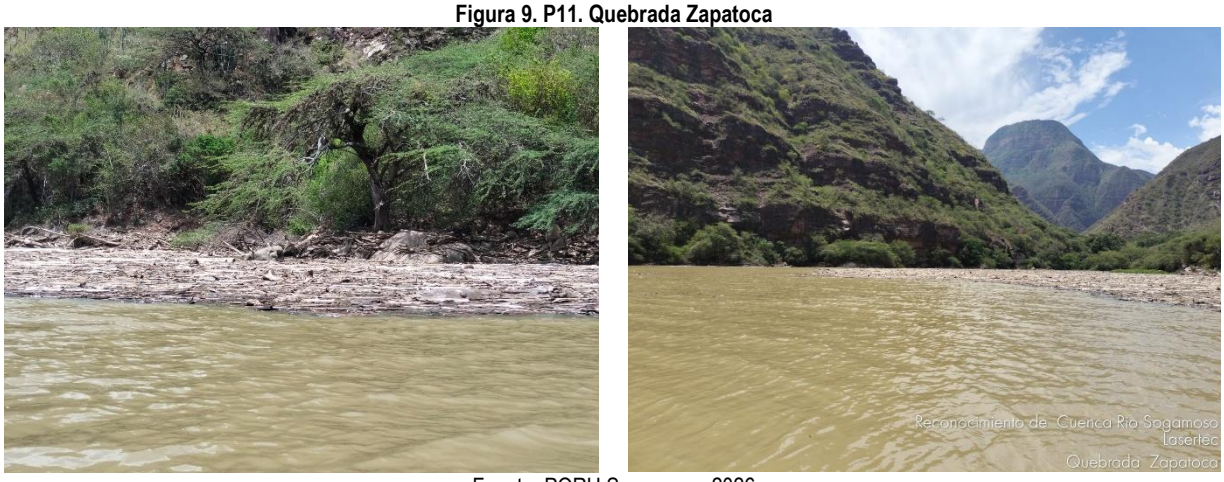
Figura 8. P1. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P11. Quebrada Zapatoca: Se modifica el punto de monitoreo, ubicándolo aguas arriba del inicialmente propuesto por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), debido a que el punto anterior se encuentra en una zona léntica, la cual no representa adecuadamente un sistema lótico. Por lo tanto, se selecciona una nueva sección sobre la quebrada Zapatoca, en un tramo que permite la medición de caudal.

Figura 9. P11. Quebrada Zapatoca



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P2. Río Sogamoso: Durante el trabajo de campo para la medición de velocidades y la determinación del tiempo de viaje, se evidenció que este punto no permite obtener lecturas confiables. Esto se debe a la interacción entre el agua proveniente de la represa y el flujo del río, lo cual genera lecturas inconsistentes, incluyendo valores negativos o caudales que no corresponden a las condiciones observadas en campo.

Figura 10. P2. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P3. Río Sogamoso: Se realiza el trabajo de campo para medición de velocidades y posteriormente determinación de tiempo de viaje, se determinó que este punto no es posible tener una lectura fiable, ya que el agua de la represa choca con el agua del río, evidenciando lecturas negativas o lecturas de caudales que no son acordes a lo que se puede observar en campo.

Este punto fue monitoreado varias veces y se trató de buscar una sección que fuese apta para medir las velocidades, encontrándose los datos que se presentan en el informe de tiempos de viaje.

Figura 11. P3. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

En virtud de lo anterior, se sugierió a la Corporación realizar el cambio del punto de monitoreo de calidad, dado que, según lo evidenciado en la campaña de determinación de tiempos de viaje, la influencia de la represa afecta la confiabilidad de las lecturas en este sector. Esto genera datos no representativos para el modelo de calidad.

Por lo anterior, se establece una coordenada de monitoreo sobre el río Suárez, que permite obtener información de este afluente, constituyendo un insumo clave para el modelo de calidad, debido a que es necesario conocer las cargas de entrada tanto del río Chicamocha como del río Suarez, ya que son quienes confluyen para formar el río Sogamoso.

De igual manera, se informa que el punto propuesto (Suarez) es evaluado un día antes del inicio de las mediciones de caudal, calidad e hidrobiológicos sobre el río Sogamoso.

P17. Quebrada Negra: Este punto se modifica aguas arriba de presentado con anterioridad, ya que permite tener un tramo fiable para medición de caudal.

Figura 12. P17. Quebrada Negra



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P18. Quebrada Chucurí: Este punto de monitoreo se modifica la coordenada aguas arriba, debido a que el punto de monitoreo está ubicado sobre una sección que divide el cauce que fluye, por lo cual no puede monitorearse caudal, y se modifica aguas arriba.

Figura 13. Quebrada Chucurí



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P19. Represa: Punto ubicados sobre la represa, no se realiza ninguna modificación. Recordar que sobre estos cuerpos no se puede medir Caudal, ya que son cuerpos lenticos y por tanto no se presentan velocidades.

P20. Represa: Punto ubicados sobre la represa, no se realiza ninguna modificación. Recordar que sobre estos cuerpos no se puede medir Caudal, ya que son cuerpos lenticos y por tanto no se presentan velocidades.

P21. Represa: Punto ubicados sobre la represa, no se realiza ninguna modificación. Recordar que sobre estos cuerpos no se puede medir Caudal, ya que son cuerpos lenticos y por tanto no se presentan velocidades.

P4. Río Sogamoso: Se realizan los tiempos de viaje de acuerdo a lo dispuesto por CAS, pero la coordenada es modificada, buscando una zona donde pueda monitorearse caudal, por lo cual se ubicó aguas abajo del punto identificado inicialmente por CAS.

Figura 14. P4. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P12. Quebrada Santa Helena: Se mantiene la coordenada establecida, de acuerdo con lo dispuesto por la CAS.

Figura 15. P12. Quebrada Santa Helena



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P5. Río Sogamoso: Se lleva a cabo la campaña de monitoreo de tiempos de viaje; sin embargo, se realizan ajustes en el punto inicialmente definido por la CAS, debido a que la coordenada no coincide con las condiciones observadas en campo.

Figura 16. P5. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P13. Río Sucio: Se mantiene la coordenada conforme a lo dispuesto por la CAS, aunque el punto se ubica hacia un costado del río.

Figura 17. Río Sucio



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P6. Río Sogamoso: Se mantiene la coordenada conforme a lo dispuesto por la CAS y se realiza el monitoreo de tiempo de viajes sin novedad alguna.

Figura 18. P6. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P14. Quebrada La Payoa: La coordenada es reubicada aguas abajo del punto inicialmente establecido por la CAS, con el fin de seleccionar una sección más uniforme para el monitoreo de caudal.

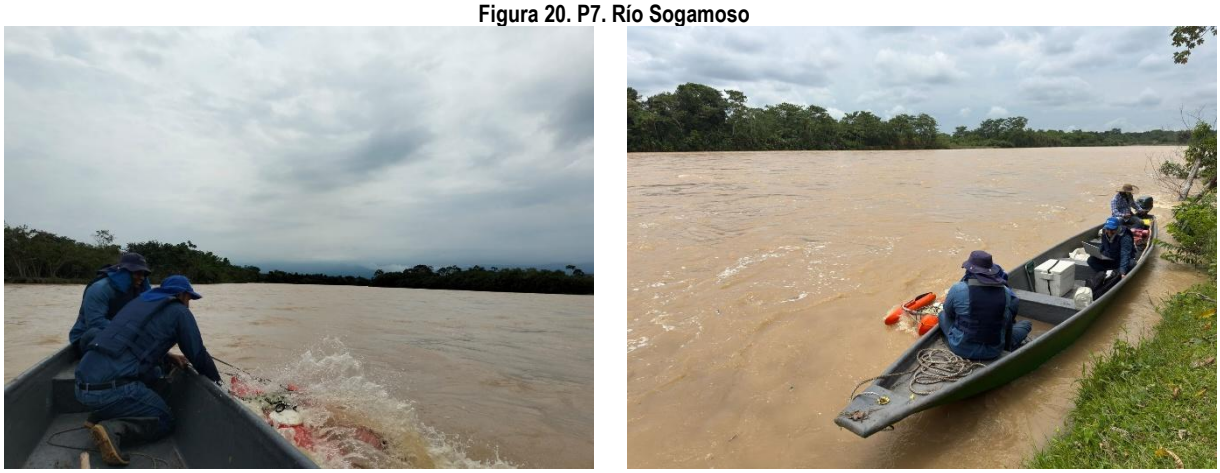
Figura 19. P14. Quebrada La Payoa



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P7. Río Sogamoso: Se realiza la medición de tiempos de viaje; no obstante, se ajusta la coordenada aguas arriba del punto inicialmente estipulado, debido a la presencia de islas en el sector. Para la medición de caudal se requiere una sección uniforme, por lo cual se reubica el punto.

Figura 20. P7. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P16. Quebrada La Raya: Se mantiene la coordenada estipulada por la CAS.

Figura 21. P16. Quebrada La Raya



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P8. Río Sogamoso: Se realiza la medición de tiempos de viaje conforme a lo dispuesto por la CAS, sin modificaciones en la coordenada.

Figura 8. P8. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P9. Río Sogamoso: Se realiza la medición de tiempos de viaje conforme a lo dispuesto por la CAS, sin modificaciones en la coordenada.

Figura 22. P9. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P15. San Silvestre: Se modifica la coordenada, ubicándola aguas abajo del punto establecido por la CAS, con el fin de contar con una mejor sección para la medición de caudal.

Figura 23. P15. San Silvestre



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

P10. Río Sogamoso: Se realiza la medición de tiempos de viaje en este punto; sin embargo, se ajusta la coordenada para centrar el punto de monitoreo y seleccionar una sección más adecuada para la medición de caudal.

Figura 24. P10. Río Sogamoso



Fuente: PORH Sogamoso, 2026

Adicional a esto puntos mencionados anteriormente, se monitoreará un vertimiento que se encuentra sobre el río Sogamoso, el cual se modifica ya que, el definido por la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, ubicado en el corregimiento de Puerto Cayumba en el municipio de Puerto Wilches, no presenta actualmente un caudal representativo, debido a que únicamente recibe descargas provenientes de aproximadamente tres viviendas y solo en los momentos en que estas se encuentran habitadas. Esta situación se presenta como consecuencia de la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del sector Puerto Cayumba, a la cual fueron conectadas la mayoría de las viviendas mediante el sistema de alcantarillado existente, conduciendo las aguas residuales hacia dicha infraestructura de tratamiento.

De acuerdo con la información suministrada por la comunidad, el vertimiento inicialmente identificado prácticamente no se encuentra en funcionamiento en la actualidad. Así mismo, durante la visita se observó que el agua presente en este punto se encuentra estancada, condición que podría generar afectaciones principalmente sobre aguas subterráneas y no representar una descarga significativa hacia el río Sogamoso, por lo cual se sugirió realizar el cambio hacia el vertimiento No 2 del corregimiento de Puente Sogamoso, ubicado sobre el municipio de Puerto Wilches, el cual presenta caudal y se encuentra sobre el río Sogamoso.

5.1.1. Ubicación punto de vertimiento

Adicional a los puntos mencionados anteriormente, se monitoreará un (1) vertimiento que se encuentra sobre el río Sogamoso, el cual se modifica ya que, el definido por la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, ubicado en el corregimiento de Puerto Cayumba en el municipio de Puerto Wilches, no presenta actualmente un caudal representativo, debido a que únicamente recibe descargas provenientes de aproximadamente tres viviendas y solo en los momentos en que estas se encuentran habitadas. Esta situación se presenta como consecuencia de la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del sector Puerto Cayumba, a la cual fueron conectadas la mayoría de las viviendas mediante el sistema de alcantarillado existente, conduciendo las aguas residuales hacia dicha infraestructura de tratamiento.

De acuerdo con la información suministrada por la comunidad, el vertimiento inicialmente identificado prácticamente no se encuentra en funcionamiento en la actualidad. Así mismo, durante la visita se observó que el agua presente en este punto se encuentra estancada, condición que podría generar afectaciones principalmente sobre aguas

subterráneas y no representar una descarga significativa hacia el río Sogamoso, por lo cual se sugiere realizar el cambio hacia el vertimiento No 2 del corregimiento de Puente Sogamoso, ubicado sobre el municipio de Puerto Wilches, el cual presenta caudal y se encuentra sobre el río Sogamoso.

En consecuencia, se considera que este punto (Puerto Cayumba) no corresponde a un vertimiento representativo para el proceso de monitoreo y modelación de calidad del agua dentro del desarrollo del PORH.

Figura 25. Vertimiento en Puerto Cayumba. Coordenadas Norte: 2359093.467m, Este: 4924873.906 m.



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Adicionalmente, se evidenció que la PTAR de Puerto Cayumba se localiza aguas arriba del río Sogamoso y opera mediante un sistema en el cual las aguas residuales son conducidas inicialmente hacia un pozo de almacenamiento y posteriormente bombeadas hacia la planta de tratamiento. Según información suministrada por el operario encargado, la PTAR opera aproximadamente cuatro horas en la mañana y una hora en la tarde, dependiendo del nivel de llenado del sistema.

Finalmente, se concluye que el vertimiento seleccionado inicialmente por la CAS no presenta condiciones adecuadas de representatividad para el monitoreo. Por tal motivo, se sugiere evaluar el monitoreo de vertimientos en el sector de Puente Sogamoso (Coordenadas Norte: 2358523.770 m, Este: 4913051.876 m.), donde se identifica una descarga con posibilidad de medición, cercana al río Sogamoso y con una aparente carga contaminante representativa para el desarrollo del modelo de calidad del agua.

Figura 26. Vertimiento en Puente Sogamoso: Coordenadas Norte: 2358523.770 m, Este: 4913051.876 m.



Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

5.2. Tiempos de Viaje

El cálculo del tiempo de viaje permite diseñar el programa de monitoreo y así determinar el delta de tiempo para la toma de los monitoreos en la fuente hídrica, permitiendo la caracterización y siguiendo la masa de agua. Con los datos obtenidos de la topografía y la campaña de toma de caudales se sigue la siguiente metodología contemplada en el ANLA.

1. Obtención de la velocidad media y máxima de la sección transversal respectiva.

2. Estimación de los tiempos medios de viaje y de primer arribo desde el primer sitio de medición hasta los subsiguientes (incluyendo, en el orden en el cual confluyen y tributarios a monitorear). Para ello se deberá contar previamente con las distancias respectivas entre el primer punto y los demás. Para el caso de tributarios, no serán medidos y deberá tomarse muestra en intermedios de los puntos encontrados sobre el río Sogamoso.

3. El tiempo de toma de muestras para cada sitio deberá estar entre los siguientes tiempos para garantizar el seguimiento a la misma masa de agua (t0 es el tiempo de la toma de muestras en el primer sitio de medición).

El diseño del plan de monitoreo se basa en la realización de la toma de información de calidad del agua en dos épocas del año, una seca, estiaje o bajas lluvias (junio o julio) y época de lluvias (mayo), con el fin de realizar la caracterización del cuerpo hídrico, por tal razón se realiza el cálculo de los tiempos de viaje con el fin de monitorear de la mejor manera la masa de agua. Para lo cual se toman las características hidráulicas en los puntos de los tramos donde se desarrolle el monitoreo del agua. Para la medición de los parámetros de acuerdo con la masa de agua se calculan las siguientes variables: Tiempo de primer arribo, tiempo medio de viaje, tiempo de pasaje y fracción dispersa; para cada uno de los tramos de interés, los cuales inician en un punto de monitoreo y finalizan inmediatamente aguas abajo.

5.2.1. Metodología

El cálculo de los tiempos de viaje se realizó a partir de la información hidrodinámica levantada en los puntos de monitoreo ubicados sobre la corriente principal del río Sogamoso, siguiendo los lineamientos del Paso 2 – Caracterización hidráulica de la metodología de la ANLA. Para el análisis, se definieron dos tramos hidráulicamente diferenciados: el primero comprendido entre los puntos 1, 2 y 3, aguas arriba de la represa Topocoro, y el segundo entre los puntos 4 al 10, aguas abajo de dicha estructura hasta la desembocadura en el río Magdalena. Esta diferenciación se adopta considerando que la represa interrumpe la continuidad hidrodinámica del sistema y genera condiciones de flujo distintas en cada sector.

La información hidráulica de base fue obtenida directamente en campo mediante Perfilador Acústico Efecto Doppler (ADCP), durante el levantamiento de secciones transversales representativas y los aforos asociados. A partir de estas mediciones se determinaron, para cada estación, la velocidad media de la sección transversal, la velocidad máxima representativa, la profundidad media, la profundidad máxima, el ancho superficial, el área hidráulica y el caudal. En este sentido, la velocidad media empleada en el análisis corresponde a la integración espacial del campo de velocidades medido por el ADCP, mientras que la velocidad máxima corresponde a un valor de referencia obtenido del mismo levantamiento en cada sección.

El área hidráulica se obtuvo a partir del levantamiento transversal realizado en campo mediante ADCP, equipo que permitió registrar la profundidad a lo largo de la sección y reconstruir el perfil sumergido del cauce. Con base en esta información, el área mojada fue estimada mediante la integración de las profundidades medidas a lo ancho de la sección, de manera que el valor adoptado corresponde a la geometría real observada en campo y no la de una sección geométrica idealizada.

La profundidad máxima reportada en cada punto corresponde al mayor valor de profundidad registrado dentro de la sección transversal levantada con ADCP, es decir, a la mayor profundidad identificada durante el perfil batimétrico del aforo. Esta variable tiene representatividad hidráulica local y permite identificar la zona más profunda de la sección;

sin embargo, para la representación integrada del transporte en cada tramo, la variable de mayor relevancia es la profundidad media. En consecuencia, la profundidad máxima constituye un descriptor geométrico de soporte dentro de la caracterización hidráulica, pero no una variable de aplicación directa en las ecuaciones de cálculo de los tiempos de viaje.

En las memorias de cálculo, el parámetro ΔH fue estimado como la diferencia de elevación entre puntos consecutivos y, a partir de este, se obtuvo una pendiente longitudinal aproximada mediante la relación S = ΔH / L. No obstante, de acuerdo con la metodología ANLA aplicada, está pendiente no constituye una variable de uso directo en el cálculo del tiempo de arribo ni del tiempo medio de viaje, por lo que su utilización se limitó a apoyar la interpretación de la variación longitudinal de las condiciones hidráulicas entre estaciones. De igual manera, no se empleó la cota del fondo del lecho como gradiente longitudinal del tramo, debido a que el ADCP proporciona batimetría puntual por sección, mas no un perfil longitudinal continuo de la línea de máxima profundidad del cauce entre estaciones.

Con base en la longitud entre estaciones y en las velocidades media y máxima determinadas en campo, el cálculo se desarrolló por secciones consecutivas y, al interior de cada una, por subtramos, con el fin de representar de mejor manera la variación hidráulica longitudinal. Para ello, las velocidades representativas internas se obtuvieron mediante interpolación entre los valores medidos en los extremos de cada sección. Posteriormente, para cada tramo se estimó el tiempo de arribo como la relación entre la longitud y la velocidad máxima representativa, y el tiempo medio de viaje como la relación entre la longitud y la velocidad media representativa. A partir de estos resultados se calcularon el tiempo de residencia y la fracción dispersiva, y posteriormente se consolidaron los tiempos acumulados a lo largo de la corriente analizada, manteniendo la diferenciación entre el tramo aguas arriba y el tramo aguas abajo de la represa Topocoro.

5.2.2. Resultados

Los resultados evidencian una marcada variabilidad espacial en las condiciones hidráulicas del río. En el tramo previo a la represa, el punto 2 presenta una velocidad media particularmente baja (0.039 m/s), lo que genera un incremento significativo en los tiempos medios de la Sección 1 y condiciona la imposibilidad de estimar los tiempos de viaje en la Sección 2, debido a la influencia del efecto de remanso asociado a la represa sobre el punto 3.

Por su parte, aguas abajo de la represa, las velocidades medias se encuentran en un rango entre 0.897 y 2.540 m/s, mientras que los caudales oscilan entre 611 y 1120 m³/s.

En la Tabla 6, se relacionan los datos asociados al levantamiento de información.

Tabla 6. Datos de entrada

PTO	NMG	Coord (Y)	Coord (X)	Elevación (m.s.n.m.)	Distancia (m)	Distancia ACC (m)	Vel. Med. (m/s)	Vel. Máx. (m/s)	Prof. Med. (m)	Prof. Máx. (m)	Ancho (m)	Área (m^2)	Caudal (m^3/s)
1	Río Sogamoso 1	2308698	4978009	324	0	0	1,57	2,85	2,21	4,12	56,9	125,8	198
2	Río Sogamoso 2	2323543	4975750	278	19379,04	19379,04	0,039	2,14	13	19,4	281	3651	144
3	Río Sogamoso 3	2334943	4963943	240	17537,28	36916,32							
REPRESA													
4	Río Sogamoso 4	2343682	4953519	154	0	0	2,11	3,84	2,31	3,66	125,3	289,2	611
5	Río Sogamoso 5	2348218	4940483	129	16055,2	16055,2	2,54	4,33	2,25	3,06	166,7	374,2	952
6	Río Sogamoso 5	2350462	4937108	116	4402,38	20457,59	2,39	3,66	2,69	3,34	168,1	451,1	1080

PTO	NMG	Coord (Y)	Coord (X)	Elevación (m.s.n.m.)	Distancia (m)	Distancia ACC (m)	Vel. Med. (m/s)	Vel. Máx. (m/s)	Prof. Med. (m)	Prof. Máx. (m)	Ancho (m)	Área (m^2)	Caudal (m^3/s)
7	Río Sogamoso 6	2351852	4935994	110	2270,23	22727,82	2,53	3,99	2,4	3,77	178,7	428,2	1080
8	Río Sogamoso 7	2356875	4927322	96	11746,58	34474,4	1,92	3,55	2,35	3,64	247,6	582	1120
9	Río Sogamoso 8	2358550	4914208	75	18491,51	52965,91	1,75	3,47	2,44	3,89	153,3	373,9	653
10	Río Sogamoso 9	2353174	4899771	66	23052,76	16018,67	0,897	1,74	1,91	4,41	405,5	775,3	695

Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Tabla 7. Resultados tiempos de viaje tramo 1: aguas arriba de la represa

Sección	Punto arriba	Punto abajo	Longitud (m)	N Subtramos	T arribo (min)	T medio (min)	Tr (min)	DF	Estado
Sección 1	1	2	19379,04	20	130,33	766,31	636,31	0,83	Calculado
Sección 2	2	3	17537,28	18	--	--	--	--	Sin datos suficientes

Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Tabla 8. Resultados tiempos de viaje tramo 2: aguas debajo de la represa

Sección	Punto arriba	Punto abajo	Longitud (m)	T 1er arribo (min)	t medio (min)	t medio ACC (min)	Tr (min)	DF	Estado
Sección 3	4	5	16055,20	65,58	115,41950	115,42	49,84	0,43	Calculado
Sección 4	5	6	4402,38	18,41	29,77468	145,19	11,37	0,38	Calculado
Sección 5	6	7	2270,23	9,90	15,38439	160,58	5,49	0,36	Calculado
Sección 6	7	8	11746,58	51,99	88,54281	249,12	36,55	0,41	Calculado
Sección 7	8	9	18491,51	87,81	168,07189	417,19	80,26	0,48	Calculado
Sección 8	9	10	23052,76	153,29	301,00259	718,20	147,71	0,49	Calculado

Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

5.2.2.1. Análisis de Advección y Dispersión por Secciones

En la Sección 1 (puntos 1–2), el transporte de sustancias está fuertemente condicionado por la baja velocidad media registrada en el punto 2, lo que genera un incremento significativo en el tiempo medio de viaje. Esta condición indica una disminución del dominio advectivo y un mayor efecto relativo de los procesos de dispersión, favorecidos por posibles zonas de almacenamiento temporal y condiciones de flujo lento. En este tramo, la dispersión longitudinal

adquiere mayor relevancia, lo que implica un mayor tiempo de permanencia de las sustancias y una mayor probabilidad de mezcla y transformación.

En la Sección 2 (puntos 2–3) no es posible realizar un análisis cuantitativo de los procesos de advección y dispersión, debido a la ausencia de información de velocidad en el punto 3. Sin embargo, considerando la ubicación de este tramo en la zona de influencia de la represa, es probable que existan condiciones de flujo no uniforme y efectos de remanso que favorecen la disminución de la advección y el aumento de los procesos de dispersión y almacenamiento.

A partir de la Sección 3 (puntos 4–5), ya en el tramo aguas abajo de la represa, se observa un cambio significativo en el comportamiento hidráulico, con velocidades más altas y un régimen de flujo más uniforme. En este sector, el transporte está dominado principalmente por la advección, lo que se traduce en menores tiempos de viaje y una menor influencia relativa de la dispersión.

En la Sección 4 (puntos 5–6), las condiciones de flujo continúan siendo relativamente homogéneas, manteniendo un predominio del transporte advectivo. No obstante, la dispersión sigue presente como mecanismo de mezcla, aunque con menor impacto en los tiempos de tránsito en comparación con el tramo aguas arriba.

En la Sección 5 (puntos 6–7), donde se registra uno de los menores tiempos de viaje, se evidencia un régimen claramente dominado por la advección, asociado a velocidades altas y relativamente constantes. En este tramo, el transporte de sustancias es más rápido y eficiente, y los efectos de dispersión son menos significativos en términos de tiempo de residencia.

En las Secciones 6 y 7 (puntos 7–8 y 8–9), se mantiene un comportamiento similar, con predominio advectivo; sin embargo, se observa una ligera tendencia al aumento de los tiempos de viaje, lo que sugiere una mayor influencia de la dispersión, posiblemente asociada a cambios en la pendiente hidráulica o en la geometría del cauce.

Finalmente, en la Sección 8 (puntos 9–10), se evidencia un incremento más marcado en el tiempo de viaje, lo cual indica una reducción relativa de la advección y un aumento en la influencia de los procesos de dispersión. Este comportamiento puede estar relacionado con una disminución de la pendiente, zonas de menor velocidad o condiciones geomorfológicas que favorecen la disipación de energía y el almacenamiento temporal del flujo.

5.2.2.2. Análisis de Tiempos para la Formulación de un Plan de Monitoreo

El análisis del tiempo de viaje acumulado permite establecer los desfases temporales requeridos entre los puntos de monitoreo para garantizar el seguimiento de la misma masa de agua a lo largo de la corriente. En el tramo aguas arriba de la represa (puntos 1–3), el comportamiento está dominado por la Sección 1 (puntos 1–2), la cual presenta un tiempo medio de viaje de 766.6 minutos (≈12.8 horas) en una longitud de 19.38 km. Esto indica que el muestreo en el punto 2 debe realizarse aproximadamente 12.8 horas después del punto 1 para asegurar la trazabilidad de la masa de agua. La ausencia de información en la Sección 2 impide establecer tiempos de tránsito hacia el punto 3, limitando la continuidad del monitoreo en este tramo.

Desde el punto de vista técnico, en el punto 3 no es procedente calcular tiempos de viaje, debido a que los datos hidráulicos registrados no presentan coherencia interna ni representatividad física para este tipo de estimación. El cálculo de tiempos de viaje requiere consistencia entre caudal, velocidad media, área hidráulica y geometría de la sección. Sin embargo, para este punto se reporta un área de 9.040,2 m², una velocidad media de 0,007 m/s y un caudal de 29,5 m³/s, variables que no guardan correspondencia entre sí. Adicionalmente, el tramo 2–3 arroja un tiempo medio de viaje de 940.105,9 s (261,1 horas) para una longitud de 17,54 km, resultado desproporcionado frente a los demás tramos y no compatible con un comportamiento fluvial normal.

Esta condición sugiere que el punto se localiza en una zona de remanso y transición hidráulica asociada a la influencia del embalse de Topocoro, donde predominan procesos de retención y almacenamiento y no un transporte longitudinal claramente definido. En consecuencia, los tiempos de viaje obtenidos en este punto no poseen validez técnica ni representatividad física para incorporación en el modelo. Por esta razón, se considera necesario reemplazar el punto de monitoreo sobre el río Sogamoso por un punto ubicado sobre el río Suarez, con el fin de obtener información de calidad. Asimismo, no se considera pertinente estimar tiempos de viaje en este sector, dado que el punto evaluado no corresponde a la cuenca de estudio.

En el tramo aguas abajo de la represa (puntos 4–10), el análisis del tiempo de viaje acumulado permite establecer un esquema de monitoreo secuencial para garantizar el seguimiento de la misma masa de agua. Tomando como referencia el punto 4 como tiempo inicial (t = 0), el monitoreo en los puntos posteriores debe programarse en función de los tiempos de tránsito entre secciones. En este sentido, el punto 5 debe ser muestreado a los 115.4 minutos, el punto 6 a los 145.2 minutos, el punto 7 a los 160.6 minutos, el punto 8 a los 249.1 minutos, el punto 9 a los 417.2 minutos y el punto 10 a los 718.2 minutos (11.97 ≈12.0 horas) después del punto 4. Estos valores corresponden a la acumulación progresiva de los tiempos medios de viaje entre secciones consecutivas y evidencian un incremento

gradual del tiempo de tránsito a lo largo del tramo, asociado a variaciones en la longitud, la pendiente hidráulica y las condiciones de flujo. De esta manera, el tiempo total de monitoreo del tramo aguas abajo es del orden de 718.2 minutos, lo que define la ventana temporal en la cual debe ejecutarse el muestreo para asegurar que todas las mediciones correspondan a la misma masa de agua y garantizar la coherencia hidrodinámica del análisis

5.3. Variables Analizadas y Metodología para la Toma de Muestras

Con el fin de conocer la calidad del recurso hídrico superficial de manera general se realizan monitoreos de parámetros in situ, fisicoquímicos, microbiológicos, hidrobiológicos y metales, tanto para cuerpo lótico como para cuerpo lentico.

Adicional a ello, se monitorean sedimentos, características químicas en la fase sólida y en la fase acuosa en tres (3) puntos ubicados sobre la represa de Topocoro, donde también se medirán los parámetros in situ a excepción del caudal, fisicoquímicos, microbiológicos, hidrobiológicos y metales.

Así mismo, se monitorea un vertimiento ubicado sobre el corregimiento Puente Sogamoso, donde se medirán parámetros in situ, fisicoquímicos, microbiológicos y metales.

Tabla 9. Parámetros muestreo de aguas superficiales SH río Sogamoso para cuerpo lótico

I. Parámetros In-Situ						
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Rango de trabajo**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
1	pH	SM 4500-H+ B	10-Apr	Unidades de pH	36	
2	Temperatura	SM 2550 B	----	°C	36	
3	Oxígeno Disuelto	SM 4500-O H	----	mg O_2/L	36	
4	Solidos sedimentables			mg/L	36	
5	Conductividad	SM 2510 B	----	µS/cm	36	
7	Caudal (Área-velocidad)	NTC 5667-1:2010 (Método Magnético-Inductivo)	----	L/s	16	Tributarios
8	Caudal (Área-velocidad)	NTC 5667-1:2010 (ADCP)	----	L/s	20	Río Sogamoso
II. Parámetros Fisicoquímicos						
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Rango de trabajo**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
7	Alcalinidad	SM 2320 B	----	mg $CaCO_3$/L	36	
8	Dureza Total	SM 2340 C	may-92	mg $CaCO_3$/L	36	
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5 Total)	SM 5210 B, SM 4500-O H	1,98 – 5000	mg O_2/L	36	
10	DBO_5 Filtrada	SM 5210 B, SM 4500-O H	1,98 – 5000	mg O_2/L	36	
11	DBO_5 Soluble	SM 5210 B, SM 4500-O H	1,98 – 5000	mg O_2/L	36	
13	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 C	30 – 20000	mg O_2/L	36	
14	Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D	----	mg SST/L	36	
15	Sólidos Suspendidos Volátiles	SM 2540 D, E	----	mg SSV/L	36	
16	Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	----	mg SDT/L	36	
17	Turbidez	SM 2130 B	----	UNT	36	
18	Nitrógeno Total	EN 12260:2003	0,5	mg N/L	36	
19	Nitrógeno Amoniacal	mg NH_3-N/L	1 – 200	mg NH_3-N/L	36	
20	Nitrato	Salicilato de Sodio – Rodier 7.38.1	0,5 – 50	mg NO_3-N/L	36	
21	Nitrito	SM 4500-NO_2 B	0,005 – 0,5	mg NO_2-N/L	36	
22	Fósforo Total	SM 4500-P B4, D	0,3 – 5	mg P/L	36	

23	Fósforo Reactivo Disuelto (Ortofosfatos)	SM 4500-P B1, D	0,15 – 5	mg P/L	36	
25	Grasas y Aceites	SM 5520 D	10 – 1200	mg/L	36	
26	Surfactantes Aniónicos (SAAM)	SM 5540 C	0,3 – 10	mg/L	36	
27	Fenoles	SM 5530 B, D	0,2 – 5	mg/L	36	
28	Hidrocarburos	SM 5520 D, F	5 – 600	mg/L	36	
III. Microbiológico						
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Rango de trabajo**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
29	Coliformes Termotolerantes	SM 9223 B Modificado	1 – 2419,6 × 10^6	NMP/100 mL	36	
30	Coliformes Totales	SM 9223 B	1 – 2419,6 × 10^8	NMP/100 mL	36	
31	*Escherichia coli*	SM 9223 B	1 – 2419,6 × 10^8	NMP/100 mL	36	
IV. Metales						
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Rango de trabajo**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
32	Arsénico	SM 3114 B	5 – 1000	µg As/L	36	
33	Bario	SM 3030 E, SM 3111 D	1 – 1000	mg Ba/L	36	
34	Cadmio	SM 3030 E, SM 3111 B	0,01 – 1000	mg Cd/L	36	
35	Zinc	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Zn/L	36	
36	Cobre	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Cu/L	36	
37	Cromo Total	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Cr/L	36	
38	Hierro	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Fe/L	36	
39	Manganeso	SM 3030 E, SM 3111B			36	
40	Mercurio	SM 3112 B	1 – 1000	µg Hg/L	36	
41	Níquel	SM 3030 E, SM 3111 B	0,01 – 1000	mg Ni/L	36	
42	Plomo	SM 3030 E, SM 3111 B	0,01 – 1000	mg Pb/L	36	
43	Selenio	SM 3114 B	5 – 1000	µg Se/L	36	
V. Sedimentos						
Ítem	**Descripción**	**Método**		**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
43	Granulometría e Hidrometría	NTC 1522 Modificado (1979)		g/cm3	10	Río Sogamoso
44	Peso específico medio ASTM	ASTM D854		g/cm3	10	Río Sogamoso
45	Concentración de sólidos EPA 160.2	EPA 160.2			10	Río Sogamoso
46	Hidrograma de sedimentos en suspensión	—				Río Sogamoso

Fuente: CAS, 2025

Tabla 10. Parámetros muestreo de aguas superficiales SH río Sogamoso para cuerpo léntico

I. Parámetros In-Situ						
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Rango de trabajo**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
1	pH	SM 4500-H+ B	10-Apr	Unidades de pH	6	
2	Temperatura	SM 2550 B	----	°C	6	
3	Oxígeno Disuelto	SM 4500-O H	----	mg O_2/L	6	
5	Conductividad	SM 2510 B	----	µS/cm	6	
6	Sólidos sedimentables	SM 2540 F		mL/L	6	
II. Parámetros Fisicoquímicos						

Ítem	Descripción	Método	Rango de trabajo	Unidad	Cantidad	Obs
7	Alcalinidad	SM 2320 B	----	mg $CaCO_3$/L	6	
8	Dureza Total	SM 2340 C	may-92	mg $CaCO_3$/L	6	
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5 Total)	SM 5210 B, SM 4500-O H	1,98 – 5000	mg O_2/L	6	
10	DBO_5 Filtrada	SM 5210 B, SM 4500-O H	1,98 – 5000	mg O_2/L	6	
	DBO_5 Soluble					
11	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 C	30 – 20000	mg O_2/L	6	
13	Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D	----	mg SST/L	6	
14	Sólidos Suspendidos Volátiles	SM 2540 D, E	----	mg SSV/L	6	
15	Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	----	mg SDT/L	6	
16	Turbidez	SM 2130 B	----	UNT	6	
17	Nitrógeno Total	EN 12260:2003	0,5	mg N/L	6	
18	Nitrógeno Amoniacal	mg NH_3-N/L	1 – 200	mg NH_3-N/L	6	
19	Nitrato	Salicilato de Sodio – Rodier 7.38.1	0,5 – 50	mg NO_3-N/L	6	
20	Nitrito	SM 4500-NO_2 B	0,005 – 0,5	mg NO_2-N/L	6	
21	Fósforo Total	SM 4500-P B4, D	0,3 – 5	mg P/L	6	
22	Fósforo Reactivo Disuelto (Ortofosfatos)	SM 4500-P B1, D	0,15 – 5	mg P/L	6	
23	Grasas y Aceites	SM 5520 D	10 – 1200	mg/L	6	
24	Surfactantes Aniónicos (SAAM)	SM 5540 C	0,3 – 10	mg/L	6	
25	Fenoles	SM 5530 B, D	0,2 – 5	mg/L	6	
26	Hidrocarburos totales del petróleo	SM 5520 D, F	5 – 600	mg/L	6	
III. Microbiológico						
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Rango de trabajo**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
29	Coliformes Termotolerantes	SM 9223 B Modificado	1 – 2419,6 × 10^6	NMP/100 mL	6	6
30	Coliformes Totales	SM 9223 B	1 – 2419,6 × 10^8	NMP/100 mL	6	
31	*Escherichia coli*	SM 9223 B	1 – 2419,6 × 10^8	NMP/100 mL	6	
IV. Metales						
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Rango de trabajo**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
32	Arsénico	SM 3114 B	5 – 1000	µg As/L	6	
33	Bario	SM 3030 E, SM 3111 D	1 – 1000	mg Ba/L	6	
34	Cadmio	SM 3030 E, SM 3111 B	0,01 – 1000	mg Cd/L	6	
35	Zinc	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Zn/L	6	
36	Cobre	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Cu/L	6	
37	Cromo Total	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Cr/L	6	
38	Hierro	SM 3030 E, SM 3111 B	0,1 – 1000	mg Fe/L	6	
39	Manganeso	SM 3030 E, SM 3111B		mg/L	6	
40	Mercurio	SM 3112 B	1 – 1000	µg Hg/L	6	
41	Níquel	SM 3030 E, SM 3111 B	0,01 – 1000	mg Ni/L	6	
42	Plomo	SM 3030 E, SM 3111 B	0,01 – 1000	mg Pb/L	6	
43	Selenio	SM 3114 B	5 – 1000	µg Se/L	6	

Fuente: CAS, 2025

Tabla 11. Parámetros muestreo de sedimentos de fondo SH río Sogamoso para cuerpo léntico

VI. Sedimentos					
Ítem	**Parámetro**	**Método**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
48	Densidad total	Varios Autores (2006), Métodos analíticos de laboratorio de suelos, Colombia, IGAC. Sexta edición. Capítulo X. Densidad aparente. Método del cilindro. Modificado	kg/m^3	6	
49	Densidad de los sólidos	NTC 3493	kg/m^3	6	
50	Granulometría e Hidrometría	NTC 1522 Modificado (1979)	No aplica	6	
Características químicas en la fase sólida					
Ítem	**Parámetro**	**Método**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
51	DBO_5 total	SM 5210 B, SM4500-O H	mg/Kg O_2	6	
52	DQO total	SM 5220 C Modificado	mg/Kg O_2	6	
53	COT	ISO 10694 (1995)	mg/Kg	6	
54	Material orgánico	ISO 10694 (1995) – NTC 5403 (2021)	mg/Kg	6	
55	Nitrógeno total	S.M. 4500-Norg, SM 4500-NH3 C Modificado	mg/Kg	6	
56	Nitratos	EPA 300.0	mg/L $N\text{-}NO_3$	6	
57	Fósforo total	IGAC, 6ª Edición, 2006. Modificado	mg/Kg P	6	
58	Fósforo Reactivo soluble	EPA 300.0	mg/Kg	6	
59	Carbonatos	SM 2320 B Modificado	mg/Kg	6	
60	Superficie específica	—	m^2/Kg	6	
61	Hierro extraído utilizando 0.5N HCl	EPA 3050 B (1996), EPA 7000 B (2007)	mg/Kg	6	
62	Compuestos organoclorados	PA 3550C (2007) – EPA 8270E (2018)	mg/Kg	6	
63	Compuestos organofosforados	EPA 3550C (2007) – EPA 8270E (2018)	mg/Kg	6	
64	Arsénico	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
65	Bario	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
66	Cadmio	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
67	Mercurio	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
68	Plomo	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
69	Selenio	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
70	Vanadio	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
71	Cromo total	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/Kg	6	
72	Manganeso	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/L	6	
73	Hierro	EPA 3051 A (2007), EPA 200.7 Modificado (1994)	mg/L	6	
74	REDOX	ASTM G 200-20	mV	6	
75	Sulfuros	S.M. 4500-S^{2-}-F	mg/Kg	6	
Características químicas del agua de poros					

Ítem	Parámetro	Método	Unidad	Cantidad	Obs
76	Oxígeno disuelto	SM 4500-O H	mg/L	6	
77	Nitratos	Salicilato de Sodio. Análisis de Aguas. J. Rodier Numeral 7.38.1	mg/L	6	
78	Fosfatos	SM 4500-P B.1 D	mg/L	6	
79	pH	SM 4500-H^+ B	Unidad	6	
80	Alcalinidad	SM 2320 B	mg/L	6	
81	Nitrógeno amoniacal en agua de poro	EPA 823/F-01-002, SM 4500-NH3 B, C	mg/L	6	
82	Sulfatos	SM 4500-$SO4^{2-}$ E	mg/L	6	
83	Sulfuros en agua de poro	EPA 823/F-01-002, SM 4500-S^{2-}-F	mg/L	6	
84	Cloruros	SM 4500-Cl^-	mg/L	6	
85	Sodio	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	6	
86	Magnesio	SM 3030-Mg B	mg/L	6	
87	Hierro (II)	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	6	
88	Cinc	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	6	
89	Manganeso (II)	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	6	
90	DBO_5 total	SM 5210 B, SM4500-O H	mg/L	6	
91	DQO total	SM 5220 C	mg/L	6	
92	Arsénico	SM 3113 B	mg/L	6	
93	Bario	SM 3030 E, SM 3111 D	mg/L	6	
94	Cadmio	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	6	
95	Mercurio	SM 3112 B	mg/L	6	
96	Plomo	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	6	
97	Selenio	SM 3114 B	mg/L	6	
98	Vanadio	EPA 3020 A, EPA 7010	mg/L	6	
99	Cromo total	SM 3030 E, SM3111 B	mg/L	6	
100	Compuestos organoclorados	EPA 3510 C, EPA 8081 B	mg/L	6	
101	Compuestos organofosforados	EPA 3510 C, EPA 8141 B	mg/L	6	
Características biológicas					
Ítem	**Parámetro**	**Método**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
102	Demanda béntica	Nolan Peter, and Johnson Artur, EPA (1979)	$mgO_2/m^2 \cdot d$		
103	Bentos	SM 10500	Ind/Kg		
104	Coliformes Totales	SM 9223 B Modificado	NMP/100 mL		
105	E. Coli	SM 9223 B Modificado	NMP/100 mL		

Nota. Es importante tener en cuenta que para el análisis de sedimentos las características asociadas a agua de poros, se encuentran algunos parámetros que no han sido acreditados por el IDEAM en los laboratorios en Colombia, por lo cual se realizarán sin acreditación.

Fuente: CAS, 2025

Tabla 12. Parámetros a monitorear en cuerpo lótico y léntico para hidrobiológicos

Ítem	Descripción	Método	Unidad	Cantidad	Obs
1	Perifiton	SM 10300 B, C		42	
2	Fitoplancton	SM 10200 B, F		42	
3	Zooplancton	SM 10200 B, G		42	
4	Clorofila (a)	SM 10200 H 1,2 b		42	
5	Macroinvertebrados Bentónicos	SM 10500 B, C		42	
6	Macroinvertebrados Asociados a Macrófitas	Análisis en Cuerpo Lótico y Léntico. A. BOLÍVAR, Ángela y RUEDA D., Guillermo. Manual de Métodos de Limnología, Capítulo 6		42	
7	Macrófitas	—		42	
8	Peces	SM 10400 B, D / SM 10600 B, D		42	

Fuente: CAS, 2025

Tabla 13. Parámetros muestreo del vertimiento SH río Sogamoso

Ítem	Descripción	Método	Unidad	Cantidad	Obs
I. Parámetros In-Situ					
1	pH	SM 4500-H+ B	Unidades de pH	2	
2	Temperatura	SM 2550 B	°C	2	
3	Oxígeno Disuelto	SM 4500-O H	mg O_2/L	2	
4	Sólidos Sedimentables	SM 2540 F	mL/L	2	
5	Conductividad	SM 2510 B	µS/cm	2	
6	Caudal Volumétrico	NTC 5667-1:2010 (Volumétrico)	L/s	2	
II. Parámetros Fisicoquímicos					
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
6	Alcalinidad	SM 2320 B	mg $CaCO_3$/L	2	
7	Dureza Total	SM 2340 C	mg $CaCO_3$/L	2	
8	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5 Total)	SM 5210 B, SM 4500-O H	mg O_2/L	2	
9	DBO_5 Filtrada	SM 5210 B, SM 4500-O H	mg O_2/L	2	
10	DBO_5 Soluble	SM 5210 B, SM 4500-O H	mg O_2/L	2	
11	Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 C	mg O_2/L	2	
12	Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D	mg SST/L	2	
13	Sólidos Suspendidos Volátiles	SM 2540 E	mg SSV/L	2	
14	Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	mg SDT/L	2	
15	Turbidez	SM 2130 B	UNT	2	
16	Nitrógeno Total	EN 12260, 2003	mg N/L	2	
17	Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-NH_3-N/L	mg NH_3-N/L	2	
18	Nitrato	Salicilato de Sodio. Análisis de Aguas J. Rodier Numeral 7.38.1	mg NO_3-N/L	2	
19	Nitrito	SM 4500-NO_2 B	mg NO_2-N/L	2	
20	Fósforo Total	SM 4500-P B4, D	mg P/L	2	
21	Fosforo reactivo Disuelto (Leído como Ortofosfatos)	SM 4500-P B1, D	mg P/L	2	
22	Grasas y Aceites	SM 5520 D	mg/L	2	

Ítem	Descripción	Método	Unidad	Cantidad	Obs
23	Surfactantes Aniónicos como SAAM	SM 5540 C	mg/L	2	
24	Fenoles	SM 5530 B, D	mg/L	2	
25	Hidrocarburos	SM 5520 D, F	mg/L	2	
Parámetros Microbiológicos					
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
26	Coliformes Termotolerantes	SM 9223 B Modificado	NMP/100 mL	2	
27	Coliformes Totales	SM 9223 B	NMP/100 mL	2	
28	*Escherichia coli*	SM 9223 B	NMP/100 mL	2	
III. Metales					
Ítem	**Descripción**	**Método**	**Unidad**	**Cantidad**	**Obs**
30	Arsénico	SM 3114 B	µg As/L	2	
31	Bario	SM 3030 E, SM 3111 D	mg Ba/L	2	
32	Cadmio	SM 3030 E, SM 3111 B	mg Cd/L	2	
33	Zinc	SM 3030 E, SM 3111 B	mg Zn/L	2	
34	Cobre	SM 3030 E, SM 3111 B	mg Cu/L	2	
35	Cromo Total	SM 3030 E, SM 3111 B	mg Cr/L	2	
36	Hierro	SM 3030 E, SM 3111 B	mg Fe/L	2	
37	Mercurio	SM 3112 B	µg Hg/L	2	
38	Níquel	SM 3030 E, SM 3111 B	mg Ni/L	2	
39	Plomo	SM 3030 E, SM 3111 B	mg Pb/L	2	
40	Selenio	SM 3114 B	µg Se/L	2	

Fuente: CAS, 2025

5.4. Frecuencia del Monitoreo

De acuerdo con las especificaciones técnicas, el monitoreo se realiza en dos épocas del año, una correspondiente a la época seca del año (junio o julio) y otra correspondiente a la época de lluvia (mayo), por el laboratorio LASERTEC SAS acreditado por el IDEAM. La metodología utilizada para la toma de muestras se basó en las normas técnicas NTC-ISO 5667-1, 5667-3, 5667-4, 5667-6, 5667-10 y 5667-14 del Instituto Técnico Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, así como lo establecido en el Standard methods for the examination of water and wastewater, ed 23rd de 2017, para la preservación y almacenamiento de las muestras, así como a lo establecido en las especificaciones técnicas.

5.5. Ejecución Monitoreo Calidad del Agua

5.5.1. Programación Campaña 1 época Lluviosa

Para la campaña 1 de la red de monitoreo de la SH río Sogamoso se realiza el siguiente cronograma donde se asignan los puntos de monitoreo correspondientes para cada una de las comisiones (Tabla 14).

Tabla 14. Cronograma primer campaña de monitoreo SH río Sogamoso

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES — TIEMPOS DE ARRIBO DE MASA DE AGUA															
N°	PUNTO / NOMBRE	TIPO	DIAS MAYO							CUADRILLA	PRIMER ARRIBO	HORA MEDIA	HORA LÍMITE	VENTANA	OBSERVACIONES	CUADRILLA
			4	5	6	7	8	9	15							
3	Río Suárez	Lótico	■							C1	-				Punto reubicado — Río Suárez antes de unión con Chicamocha	Cuadrilla 1
1	Río Sogamoso	Lótico		■						C1	9:00	9:00	9:00	-	C1 — inicio campaña aguas arriba	Cuadrilla 1
11	Qda Zapatoca	Lótico		■						C1	9:40	9:40	-	+40 min	C1 — +40 min P01	Cuadrilla 1
2	Río Sogamoso	Lótico		■						C1	11:10	16:28	21:46	+10.6 h	C1 — meta: hora media	Cuadrilla 1
17	Qda Negra	Lótico		■						C1	13:00	13:00	-	Hora fija	Tributario directo al embalse	Cuadrilla 1
18	Qda Chucurí	Lótico		■						C1	13:40	13:40	-	Hora fija	Tributario directo al embalse	Cuadrilla 1
4	Río Sogamoso	Lótico			■					C1	7:00	7:00	7:00	-	C1 — río principal	Cuadrilla 1
12	Qda Santa Helena	Lótico			■					C2	7:40	7:40	-	+40 min	C1 — +40 min P04	Cuadrilla 2
5	Río Sogamoso	Lótico			■					C1	8:05	8:30	8:55	+1.92 h	C1 — río principal	Cuadrilla 1
13	Río Sucio	Lótico			■					C2	8:45	8:45	-	+40 min	C1 — +40 min P05	Cuadrilla 2
6	Río Sogamoso	Lótico			■					C1	8:24	8:54	9:25	+0.50 h	C1 — río principal	Cuadrilla 1
14	Qda La Payoa	Lótico			■					C2	9:04	9:04	-	+40 min	C1 — +40 min P06	Cuadrilla 2
7	Río Sogamoso	Lótico			■					C1	8:33	9:07	9:40	+0.26 h	C1 — río principal	Cuadrilla 1
16	Qda La Raya	Lótico			■					C2	9:13	9:13	-	+40 min	C1 — +40 min P07	Cuadrilla 2
8	Río Sogamoso	Lótico			■					C1	9:25	10:17	11:09	+1.48 h	C2 — río principal	Cuadrilla 1
9	Río Sogamoso	Lótico			■					C1	10:53	12:25	13:57	+2.80 h	C2 — río principal	Cuadrilla 1
15	Caño San Silvestre	Lótico			■					C2	11:33	11:33	-	+40 min	C2 — +40 min P09	Cuadrilla 2
10	Río Sogamoso	Lótico			■					C1	13:26	16:12	18:58	+5.02 h	C1 — río principal	Cuadrilla 1
19	Represa	Léntico				■				C2			-	Hora fija	Léntico — sin medición de caudal	Cuadrilla 1
20	Represa	Léntico				■				C2			-	Hora fija	Léntico — sin medición de caudal	Cuadrilla 1
21	Represa	Léntico				■				C2			-	Hora fija	Léntico — sin medición de caudal	Cuadrilla 1
▶ DÍA 4 — Vertimiento + Inicio Hidrografía Sedimentos | C3+C4 | Inicio: 06:00 h																
20	Vertimiento 1	Puntual							■	C1	6:00 a. m.	6:00	-	-	Monitoreo 24 horas vertimiento	Cuadrilla 1
▶ HIDROGRAFA DE SEDIMENTOS (5 puntos | Días 4 | Inicio: 07:00 h)																
▶ SEDIMENTOS — DÍA 4 (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5) | Inicio: 09:300 h | Lancha																
SP1	Inmediatamente aguas abajo presas (0-10 km). Punto 4. Río Sogamoso	Lótico					■			C2	9:30				Distribución independiente — 1 día	Cuadrilla 1
SP2	Zona recuperación inicial / post-trib 1 (10-30 km). Punto 5. Río Sogamoso	Lótico					■			C2	11:20				Distribución independiente — 1 día	Cuadrilla 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES — TIEMPOS DE ARRIBO DE MASA DE AGUA															
N°	PUNTO / NOMBRE	TIPO	DIAS MAYO							CUADRILLA	PRIMER ARRIBO	HORA MEDIA	HORA LÍMITE	VENTANA	OBSERVACIONES	CUADRILLA
			4	5	6	7	8	9	15							
SP3	Zona media del tramo (30-55 km). Punto 7. Río Sogamoso	Lótico								C2	12:50				Distribución independiente — 1 día	Cuadrilla 1
SP4	Zona media-baja / post-tributario 2 (55-80 km). Punto 9. Río Sogamoso	Lótico								C2	9:00				Distribución independiente — 1 día	Cuadrilla 1
SP5	Parte baja / desembocadura al Río Magdalena (80 km+). Punto 10. Río Sogamoso	Lótico								C2	11:50				Distribución independiente — 1 día	Cuadrilla 1

Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

6. SOCIALIZACIONES

Con el fin de dar inicio a las actividades correspondientes al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del río Sogamoso, se llevó a cabo la socialización de las acciones y actividades a desarrollar dentro de la subzona hidrográfica del río. Para ello, se realizó la convocatoria de los diferentes usuarios y actores identificados durante la fase de acciones previas del proyecto.

La convocatoria se efectuó mediante diferentes canales de comunicación, incluyendo el envío de correos electrónicos a entidades institucionales, llamadas telefónicas y mensajes vía whatsapp dirigidos a actores comunitarios, líderes sociales, asociaciones y demás grupos de interés presentes en el área de estudio.

Estas actividades tuvieron como propósito garantizar la participación de las diferentes involucrados, promover espacios de articulación institucional y comunitaria, así como socializar el alcance, objetivos y metodología de las actividades contempladas dentro del proceso de ordenamiento del río Sogamoso.

Para ello, los días 15, 17 y 20 de abril se realizaron reuniones de apertura en los municipios de Zapatoca, Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí, respectivamente, convocando a los diferentes usuarios y actores del área de influencia.

Figura 27. Flyer invitaciones

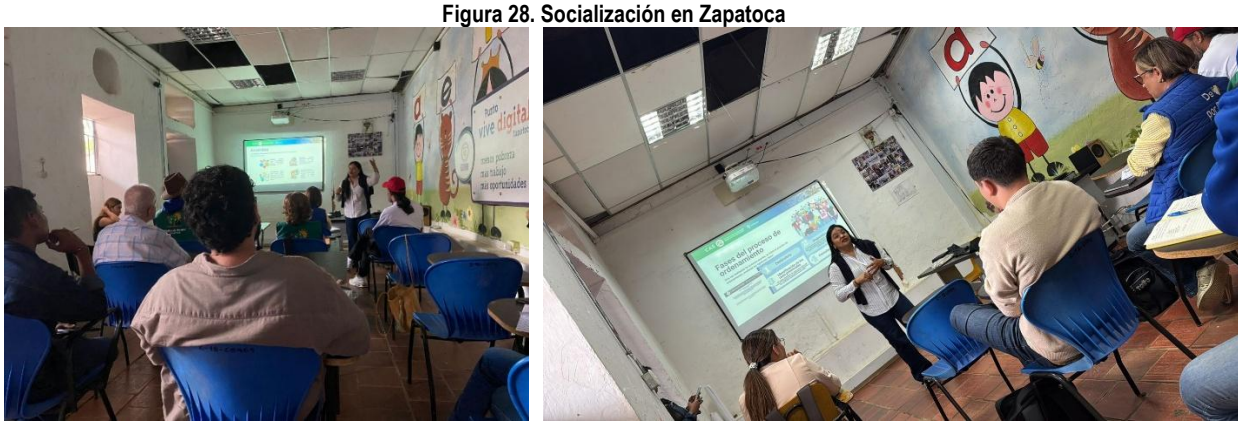




Fuente: UT PORH Sogamoso, 2026

Durante estos espacios se socializaron las actividades contempladas dentro del Plan de Ordenamiento del río Sogamoso, así como los alcances y metodología del proceso. De igual manera, se generaron espacios de participación para escuchar las problemáticas, conflictos y percepciones de las comunidades relacionadas con el uso y manejo del recurso hídrico en el área de estudio.

Figura 28. Socialización en Zapatoca



Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Figura 29. Socialización en Barrancabermeja



Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Figura 30. Socialización en San Vicente de Chucurí



Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

7. AVANCE BATIMETRÍA

A la fecha de corte del presente informe, se han desarrollado las siguientes actividades:

7.1. Materialización de mojones:

Se han materializado un total de cinco (5) mojones, los cuales servirán como puntos de referencia para los trabajos topográficos y de control geodésico en la zona de estudio.

7.2. Levantamiento batimétrico

Se ha realizado el levantamiento batimétrico en un área aproximada de 725 hectáreas dentro del Embalse,

A continuación, se deja evidencia fotográfica de las actividades ejecutadas:

Figura 31. Materialización de mojones



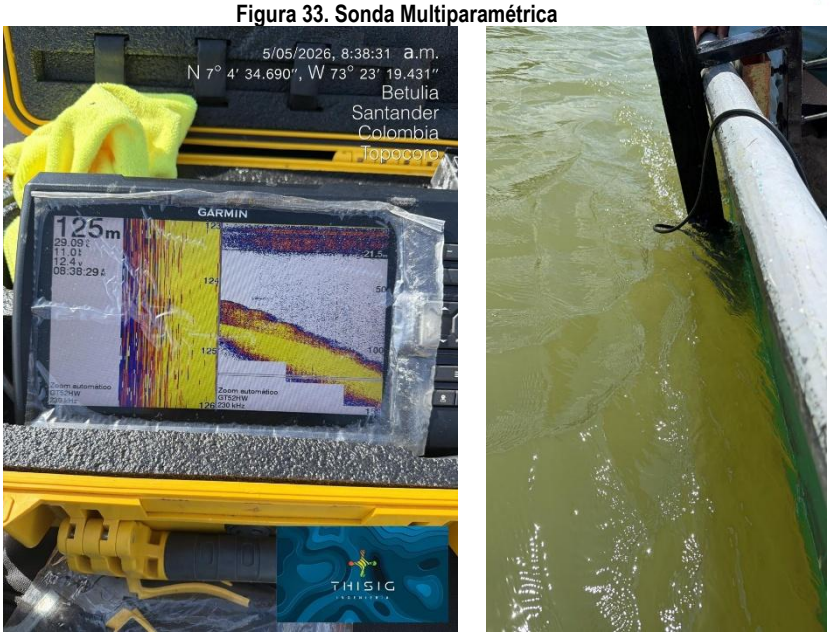
Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Figura 32. Equipo en campo durante levantamiento batimétrico



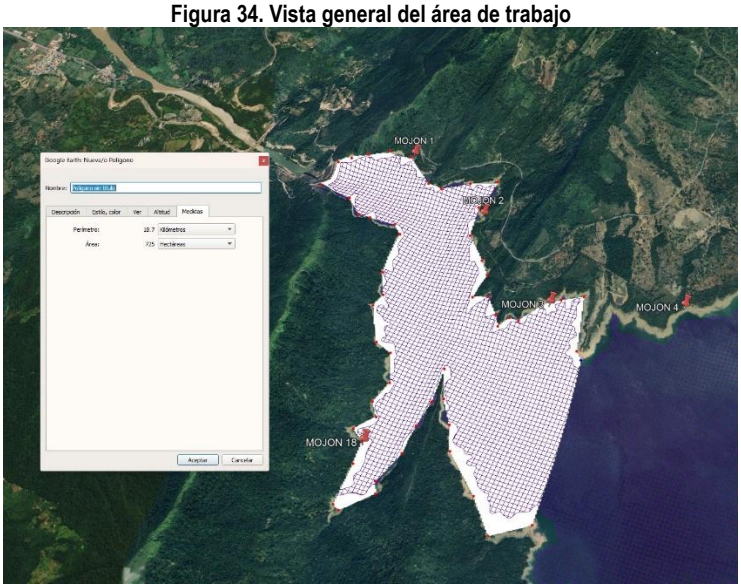
Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Figura 33. Sonda Multiparamétrica



Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

Figura 34. Vista general del área de trabajo



Fuente. UT PORH Sogamoso, 2026

8. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Durante el desarrollo de las actividades de campo para la identificación y caracterización de usuarios del recurso hídrico en la subzona hidrográfica del río Sogamoso, se presentaron diferentes dificultades de tipo técnico, operativo y logístico que incidieron en la ejecución normal de las actividades programadas.

Una de las principales novedades identificadas corresponde a las limitaciones técnicas relacionadas con el uso de las plataformas ArcGIS Online y ArcGIS Pro. Aunque los formularios fueron estructurados correctamente mediante la herramienta Survey123 y alojados en el tablero institucional de la CAS, no ha sido posible establecer conexión directa con el módulo de contenido para la importación y sincronización de los registros recopilados en campo. Esta situación se debe a que la organización opera mediante un portal institucional interno, donde la gestión de usuarios, accesos y licencias se realiza de manera independiente, por lo que las credenciales institucionales no cuentan con acceso

habilitado a ArcGIS Online. Frente a esta situación, se realizaron diferentes pruebas técnicas y acompañamiento con la Ingeniera Nelsy Valderrama, buscando alternativas para la migración y visualización de la información recolectada.

De igual manera, durante las jornadas de campo se evidenciaron dificultades de conectividad y cobertura de señal telefónica en varios sectores rurales del área de estudio, lo que impidió la carga en tiempo real de las encuestas diligenciadas mediante la aplicación Survey123. Debido a ello, los registros debieron almacenarse temporalmente en los dispositivos móviles y posteriormente cargarse cuando el personal contaba con acceso a señal de telefonía o conexión a internet.

Asimismo, se presentaron limitaciones de acceso a algunos predios ubicados en los municipios de Zapatoca y Betulia, debido a las condiciones meteorológicas de la zona, caracterizadas por fuertes lluvias, vías destapadas en mal estado y riesgos asociados a derrumbes y pérdida de banca. En el municipio de San Vicente de Chucurí también se identificaron dificultades de desplazamiento ocasionadas por afectaciones en la vía principal de acceso, relacionadas con condiciones de riesgo derivadas de fallas geológicas presentes en el sector.

Adicionalmente, se evidenció resistencia por parte de algunos propietarios y habitantes de las veredas visitadas, quienes manifestaron desconfianza frente al ingreso del personal de campo a los predios, debido a antecedentes recientes de violencia y hurtos registrados en las zonas rurales de estos municipios. Esta situación dificultó en algunos casos la aplicación de encuestas y el levantamiento completo de la información requerida.

Durante el desarrollo de la estrategia de participación y convocatoria comunitaria, se presentaron algunas dificultades asociadas al contexto social, territorial y de movilidad de la zona de estudio. En particular, durante el mes de abril varias comunidades se vieron afectadas por el paro catastral desarrollado en la región, situación que incidió en la asistencia de los actores convocados, especialmente en el espacio de socialización realizado en el municipio de Zapatoca, donde la participación fue menor a la esperada.

Adicionalmente, las comunidades manifestaron inconformidad respecto a los lugares definidos para las jornadas de socialización, debido a que cada municipio considera de alta importancia y relevancia su participación directa dentro del proceso relacionado con el río Sogamoso. Por esta razón, varios actores expresaron su preferencia para que las actividades de socialización y participación se desarrollen en sus respectivos municipios, facilitando así la asistencia de la comunidad y fortaleciendo los espacios de articulación territorial, lo cual debido a costos no es posible realizar en este momento.

De igual manera, durante el desarrollo de las jornadas de convocatoria y socialización se presentaron derrumbes en algunos corredores viales, situación que dificultó el desplazamiento del personal proveniente del municipio de Girón hacia la zona de San Vicente. Esta condición incidió directamente en la baja asistencia de participantes a las actividades programadas.

Asimismo, representantes y actores de los municipios de Piedecuesta y Lebrija manifestaron la imposibilidad de asistir a los espacios de socialización, debido a que los lugares de encuentro definidos se encontraban fuera de su área de influencia y, adicionalmente, las condiciones de movilidad se vieron afectadas por derrumbes y dificultades en las vías de acceso, limitando su desplazamiento hacia los sitios establecidos para las reuniones.

Durante el desarrollo de las actividades asociadas a los tiempos de viaje, se presentó una novedad en el punto de monitoreo No. 3, debido a que este sector no presentaba velocidades de flujo representativas, generando un comportamiento similar al de un cuerpo léntico dentro del río Sogamoso. Esta condición imposibilitó la realización del monitoreo de caudal en dicho punto, al no contar con condiciones hidráulicas adecuadas para la medición.

Frente a esta situación, y en el marco de las reuniones técnicas realizadas con la Interventoría y la CAS, se concluyó que el monitoreo de calidad asociado a este punto sería trasladado al río Suárez, considerando la necesidad de contar con cargas de entrada para el desarrollo y calibración del modelo de calidad del agua.

No obstante, los tiempos de viaje inicialmente establecidos fueron mantenidos conforme a la programación aprobada, teniendo en cuenta que toda la logística operativa y técnica ya había sido previamente organizada. Asimismo, la inclusión de un nuevo punto de monitoreo implicaba la necesidad de contar con recursos adicionales para su ejecución, los cuales actualmente no se encuentran disponibles por parte de la entidad contratante.

En cuanto a la batimetría se han registrado afectaciones en el cronograma debido a paros presentados en la zona, los cuales han limitado la continuidad de las labores en campo.

Adicionalmente, las condiciones climatológicas han impactado el desarrollo de las actividades, teniendo en cuenta que durante las últimas semanas se han presentado lluvias constantes en el área del embalse, lo que ha impedido alcanzar el avance previamente planeado.

A pesar de estas condiciones, se continúa con la ejecución de las actividades, ajustando la programación en función de las condiciones operativas

9. COMUNICACIONES OFICIALES

Los comunicados enviados a la interventoría durante el presente mes corresponden a:

Tabla 15. Comunicaciones enviadas

CONSECUTIVO	FECHA	ASUNTO	ENTIDAD	ENVIADO A:
OF-PS-040	8-abr-26	Entrega de Observaciones al plan de Trabajo CAS	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-041	7-abr-26	Cronograma Socialización PORH Sogamoso.	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-042	9-abr-26	Piezas graficas para páginas web.	PRENSA-CAS	PRENSA -CAS
OF-PS-043	10-abr-26	Invitación a espacio de participación – Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) del río Sogamoso	Presidentes de Juntas de Acción Comunal Municipio Betulia Santander	JAC Betulia
OF-PS-044	10-abr-26	Suspensión temporal de actividades de batimetría y LiDAR	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-045	10-abr-26	Aprobación cambio de punto de monitoreo y condiciones de tiempo de viaje y campañas de monitoreo de calidad.	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-046	13-abr-26	Reprogramación espacios de participación PORH Sogamoso	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-048	15-abr-26	Entrega informe mensual – marzo 2026	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-050	16-abr-26	Puntos Hidrógrafa de sedimentos	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-051	17-abr-26	Solicitud de información – Representantes de Acueductos Veredales – Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) del río Sogamoso	Alcaldía Municipal de San Vicente de Chucurí	Alcaldía Municipal de San Vicente de Chucurí
OF-PS-053	22-abr-26	Solicitud de Información y/o Aclaración en los Tiempos de Respuesta a Oficios y Cuentas de Cobro	CAS	Edna Roció Castellanos Martínez
OF-PS-054	28-abr-26	Respuesta observaciones, informe de Tiempos de Viaje y cronograma de monitoreo	Interventoría	Cristian David Bonilla
OF-PS-055	30-abr-26	Cronograma de Monitoreo primer campaña	Interventoría	Cristian David Bonilla

Fuente: PORH Sogamoso, 2026

10. CONCLUSIONES

El porcentaje de avance para el periodo comprendido en el mes de abril es del 2,4% y comprende el desarrollo de las socializaciones, avance del censo de usuarios e inicio de actividades tanto de campo como de revisión de expedientes y entrega del plan de monitoreo incluyendo tiempos de viaje.

Se dio inicio al proceso de socialización del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del río Sogamoso mediante la convocatoria y articulación de los diferentes actores institucionales, comunitarios y usuarios identificados en la fase previa del proyecto. A través de diversos canales de comunicación, se promovió la participación activa de los grupos de interés y se generaron espacios de diálogo para presentar los objetivos, alcances y metodología del proceso. Como resultado, los días 15, 17 y 20 de abril se llevaron a cabo reuniones de apertura en los municipios de Zapatoca, Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí, fortaleciendo la articulación territorial y el desarrollo participativo del ordenamiento del río Sogamoso.

El análisis de los tiempos de viaje en la corriente principal del río Sogamoso evidenció una marcada diferenciación hidráulica entre los tramos evaluados, asociada principalmente a la influencia del embalse de Topocoro. En el tramo aguas arriba, las condiciones de remanso generan una disminución significativa de las velocidades y un incremento considerable en los tiempos de tránsito, destacándose la Sección 1 como el segmento que concentra la mayor proporción del tiempo total del sistema.

En el tramo aguas abajo, las condiciones de descarga de la represa condicionan fuertemente la dinámica hidráulica del río, generando un régimen de flujo más controlado, con velocidades relativamente altas y menor variabilidad espacial. Este comportamiento se traduce en tiempos de viaje más cortos y en un predominio de los procesos advectivos, lo que favorece un transporte más eficiente de las sustancias a lo largo de la corriente. Sin embargo, hacia los puntos más bajos del tramo se observa un incremento gradual en los tiempos de viaje, asociado a la disminución progresiva de la pendiente hidráulica y a la disipación de energía del flujo.

El análisis de los procesos de advección y dispersión permitió identificar que, en el tramo superior, la dispersión adquiere mayor relevancia debido a las bajas velocidades y posibles zonas de almacenamiento, mientras que aguas abajo predomina la advección, con una influencia creciente de la dispersión hacia la desembocadura.

Asimismo, la estimación de los tiempos de viaje acumulados permitió definir de manera precisa los desfases temporales necesarios para estructurar un plan de monitoreo basado en el seguimiento de la misma masa de agua. En este sentido, se establecieron intervalos de monitoreo del orden de horas en el tramo aguas arriba y de minutos a pocas horas en el tramo aguas abajo, garantizando la coherencia temporal y espacial de las mediciones.

Durante el mes de abril del 2026 para batimetría fueron materializados cinco mojones (5), los cuales servirán como puntos de referencia para los trabajos topográficos y el control geodésico en la zona de estudio. Adicionalmente, se realizó el levantamiento batimétrico en un área aproximada de 725 hectáreas dentro del embalse, con el fin de caracterizar las condiciones morfológicas del fondo y aportar información base para el análisis hidráulico del sistema.