

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 1 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE SANTANDER “CAS”	
SUBDIRECCION U OFICINA SOLICITANTE	Subdirección de Planeación y Ordenamiento Ambiental
RESPONSABLE	EDNA ROCÍO CASTELLANOS MARTÍNEZ
FECHA DE ELABORACION	Septiembre de 2026
RESPONSABLE TECNICO	RODOLFO SÁNCHEZ RUÍZ Funcionario - CAS
NOMBRE Y CARGO SUPERVISOR DEL FUTURO CONTRATO	EDNA ROCÍO CASTELLANOS MARTÍNEZ Subdirector de Planeación y Ordenamiento Ambiental - CAS
DESCRIPCION DE LA NECESIDAD	
La Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS requiere adelantar la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, como instrumento de planificación ambiental necesario para definir la clasificación del cuerpo de agua, la asignación de usos del recurso, la definición de objetivos y criterios de calidad del agua en horizontes de corto, mediano y largo plazo, así como la determinación de restricciones y condicionamientos para su aprovechamiento sostenible. De igual forma, este instrumento permite establecer las condiciones y los programas de seguimiento requeridos para orientar la administración, el control y el manejo del recurso hídrico, en un horizonte mínimo de diez (10) años. De acuerdo con la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el proceso debe desarrollarse mediante las fases de declaratoria de ordenamiento, diagnóstico, identificación de usos potenciales y elaboración del plan, con análisis a escala de cuenca hidrográfica. La necesidad del proyecto se sustenta en que la cuenca del río Medio y Bajo Suárez presenta condiciones territoriales, sociales, económicas y ambientales complejas que generan presiones significativas sobre el recurso hídrico y demandan una intervención técnica integral. En el área de estudio se identifica un predominio de usos agropecuarios y mosaicos productivos, procesos de transformación de coberturas naturales, conflictos por uso del suelo, presencia de áreas críticas con degradación ambiental y presiones diferenciadas sobre el agua en varias subcuencas y microcuencas. Estas condiciones evidencian la necesidad de contar con un instrumento técnico que permita ordenar el uso del recurso hídrico, armonizar los distintos intereses sectoriales y territoriales y definir medidas de manejo ambiental sostenibles, técnicamente soportadas y articuladas con la realidad de la cuenca. Esta problemática territorial y ambiental se encuentra respaldada en los estudios de diagnóstico del POMCA del río Suárez realizados por la CAS, en los cuales se resalta la necesidad de abordar el ordenamiento del recurso hídrico de esta área de drenaje a partir del análisis de la calidad y cantidad del agua, la identificación de áreas críticas y su articulación con los demás instrumentos de planificación ambiental y territorial. El análisis de la problemática del proyecto, se evidencian las deficiencias en la planificación del recurso hídrico en la cuenca, las cuales limitan la disponibilidad, la calidad, el uso sostenible del agua, la protección ambiental y la participación efectiva de los actores sociales e institucionales. Entre las principales causas identificadas se encuentran la dispersión y baja sistematización de la información base; la carencia de un diagnóstico integral sobre oferta, demanda, calidad, presiones y áreas críticas; la insuficiente identificación de usos potenciales, conflictos por uso y objetivos de calidad; y la ausencia de un PORH estructurado con metas, programas, proyectos, mecanismos de seguimiento y articulación institucional. Estas brechas reducen la capacidad técnica y administrativa para tomar decisiones oportunas, priorizar intervenciones, formular medidas de manejo y orientar de manera sostenible el aprovechamiento del recurso hídrico, lo que hace indispensable desarrollar el proceso de formulación del PORH con el debido soporte técnico, metodológico y jurídico.	

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 2 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

En este contexto, se hace necesaria la contratación de un equipo técnico especializado que desarrolle la formulación integral del PORH, incorporando procesos de participación, recopilación, revisión, validación y sistematización de información secundaria y primaria, monitoreo de calidad y cantidad del agua, análisis de oferta y demanda, evaluación de presiones y conflictos, modelación de calidad del agua, definición de usos potenciales y formulación de objetivos, metas, programas, proyectos, medidas de seguimiento y criterios de manejo. Esta contratación permitirá dotar a la Autoridad Ambiental de un instrumento técnico, normativo y programático que soporte la toma de decisiones, fortalezca la gobernanza del agua y contribuya a la recuperación, conservación y uso sostenible del recurso hídrico en la cuenca del río Medio y Bajo Suárez. Así mismo, permitirá que la formulación del plan se desarrolle conforme a los lineamientos técnicos previstos en la Guía PORH y en los requerimientos establecidos para las diferentes fases del proceso, incluidos el alistamiento institucional, la participación de actores, el monitoreo, la delimitación y codificación del cuerpo de agua y la consolidación de los productos técnicos exigidos.

La elaboración del PORH resulta, además, esencial para dar cumplimiento a las directrices de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) y a los requisitos establecidos en el Decreto 1076 de 2015, en cuanto al ordenamiento del recurso hídrico superficial, toda vez que dicho marco normativo exige adelantar un proceso técnicamente estructurado que incluya diagnóstico, análisis de usos potenciales, definición de objetivos de calidad y formulación de medidas de manejo, seguimiento y control. En ese sentido, la formulación del PORH no constituye únicamente una actividad técnica aislada, sino una obligación asociada al ejercicio de la autoridad ambiental y al cumplimiento de los instrumentos de gestión integral del recurso hídrico, orientados a conservar los ecosistemas, optimizar la demanda, mejorar la calidad del agua, gestionar el riesgo, fortalecer la institucionalidad y consolidar la gobernabilidad del recurso hídrico.

Por otra parte, el PORH se encuentra alineado con el cumplimiento de las metas establecidas en el Plan de Acción Cuatrienal 2024–2027 “Es tiempo de la sostenibilidad” y con el Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR 2022–2033, apoyando de manera efectiva los objetivos asociados a la gestión sostenible del recurso hídrico, la protección ambiental y el fortalecimiento de la planificación territorial y sectorial en la jurisdicción de la CAS. En consecuencia, la ejecución del contrato de consultoría para la formulación del PORH representa una actuación estratégica para la entidad, por cuanto materializa compromisos institucionales, fortalece su capacidad de gestión y genera insumos técnicos para la toma de decisiones ambientales de mediano y largo plazo.

VENTAJAS Y JUSTIFICACION DE LA CONTRATACIÓN	La formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) para la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios constituye una acción estratégica y necesaria para enfrentar de manera integral las problemáticas actuales asociadas a la planificación, administración y manejo del recurso hídrico en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS. Este instrumento permitirá orientar, en un horizonte mínimo de diez (10) años, la gestión del agua con base en criterios de disponibilidad, calidad, uso sostenible, protección ambiental y participación de los actores, en concordancia con la normativa vigente y con los lineamientos de la gestión integral del recurso hídrico en Colombia.
	El PORH no solo permitirá consolidar un marco técnico y normativo para la gestión sostenible del recurso hídrico, sino que además facilitará la recopilación, estructuración y sistematización de la información base, fortalecerá la articulación entre actores territoriales e institucionales, mejorará la capacidad de análisis frente a escenarios de variabilidad climática y contribuirá a la definición de medidas orientadas a la conservación, recuperación y uso sostenible del agua. Asimismo, hará posible formular objetivos de calidad, criterios de manejo, programas, proyectos, metas e instrumentos de seguimiento y monitoreo que respondan a las condiciones reales de la cuenca. Actualmente, las deficiencias en la planificación del recurso hídrico en la cuenca del río Medio y Bajo Suárez limitan la disponibilidad, la calidad, el uso sostenible del agua, la protección ambiental y la participación efectiva de los actores. En este contexto, la formulación del PORH se plantea

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 3 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

	como una respuesta integral a los siguientes problemas críticos identificados en la formulación del proyecto: • Déficit en la recopilación, estructuración y disponibilidad de información base. Se requiere consolidar información confiable y sistematizada sobre el estado de la corriente principal del río Suárez y sus tributarios, así como sobre usuarios, fuentes contaminantes, presiones y conflictos asociados al recurso hídrico. • Carencia de un diagnóstico integral del estado del recurso hídrico. Es necesario desarrollar un análisis articulado de la oferta, demanda, calidad del agua, vertimientos, concesiones, presiones socioambientales y áreas críticas de la cuenca, que permita comprender de forma integral el comportamiento del sistema hídrico. • Insuficiente identificación de usos potenciales y conflictos por uso del agua. Se requiere establecer criterios técnicos que permitan definir usos potenciales del recurso hídrico, analizar conflictos actuales y potenciales entre usuarios y sectores, y orientar la asignación sostenible del agua según las condiciones de la cuenca. • Falta de herramientas para el análisis integrado de calidad y cantidad del agua. Se hace necesario incorporar metodologías y herramientas técnicas que permitan modelar escenarios, evaluar presiones y anticipar el comportamiento del recurso hídrico bajo distintas condiciones ambientales y antrópicas. • Débil articulación institucional y territorial para la gobernanza del agua. Se evidencia la necesidad de fortalecer la coordinación entre actores institucionales, territoriales, sociales y usuarios del recurso, con el fin de mejorar la gobernanza y la toma de decisiones sobre el manejo del agua en la cuenca. • Limitada capacidad para anticipar riesgos asociados a variabilidad climática, desabastecimiento e inundaciones. La ausencia de información consolidada, análisis de vulnerabilidad y herramientas predictivas restringe la posibilidad de formular medidas oportunas frente a escenarios de riesgo hídrico. • Persistencia de afectaciones a la calidad del agua y a los ecosistemas asociados. Las presiones sobre el recurso hídrico, derivadas de los usos del suelo, las actividades productivas y las fuentes contaminantes, dificultan la recuperación de la calidad del agua y la conservación de los ecosistemas acuáticos. • Ausencia de un marco programático estructurado para la gestión del recurso hídrico. La inexistencia del PORH limita la formulación de objetivos, metas, programas, proyectos, indicadores y mecanismos de seguimiento y evaluación orientados al cumplimiento de metas de calidad y al manejo sostenible del recurso. • Dificultades para garantizar el uso sostenible del recurso hídrico en el mediano y largo plazo. La falta de planificación específica sobre la corriente principal y sus tributarios restringe la capacidad institucional para orientar decisiones de manejo, prevenir conflictos y garantizar la sostenibilidad del agua en la cuenca. La formulación del PORH se enmarca en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y en lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, según el cual la autoridad ambiental debe adelantar un proceso estructurado que comprende la declaratoria de ordenamiento, el diagnóstico del estado del recurso, la identificación de usos potenciales y la elaboración del plan. El cumplimiento de estas disposiciones permitirá a la CAS contar con un instrumento técnico, normativo y programático para fortalecer la planificación hídrica, mejorar la toma de decisiones y avanzar en la protección y uso sostenible del recurso hídrico en la cuenca del río Medio y Bajo Suárez. En este sentido, la formulación del PORH para la corriente principal del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios constituye una respuesta técnica, institucional y ambiental frente a las actuales limitaciones en la gestión del recurso hídrico. Su desarrollo permitirá fortalecer el soporte
--	--

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 4 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

	técnico para la toma de decisiones, mejorar la articulación entre actores, orientar la reducción de cargas contaminantes, formular medidas de manejo y seguimiento, y consolidar una base sólida para la gestión integral, participativa y sostenible del agua en la jurisdicción de la CAS.								
CONTRIBUCIÓN A LAS METAS DEL PLAN DE ACCION	Contribuye al cumplimiento de metas del Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027 “Es tiempo de la sostenibilidad”, particularmente en la línea 2, que aborda el Ordenamiento del Territorio Alrededor del Agua y la Gestión de la Biodiversidad. En el siguiente cuadro se relaciona en detalle la meta asociada a la ejecución del PORH.								
	No.	Actividades	Indicadores	Unidad de medida	TOTAL	META			
						2024	2025	2026	2027
	36	Formular de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico en corrientes priorizadas	PORH formulados PORH adoptados	Numero	4	1	1	1	1
META PLAN DE ACCIÓN CUATRIENA. 1 (UN) PORH FORMULADO Y ADOPTADO A 2026									
DESCRIPCION DEL OBJETO A CONTRATAR									
NATURALEZA DEL OBJETO		BIENES	SERVICIO	OBRA PUBLICA	CONVENIOS	OTRA			
			X						
OBJETO A CONTRATAR:									
FORMULAR EL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO (PORH) DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DE LA CUENCA DEL RÍO MEDIO Y BAJO SUÁREZ - NSS Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER - CAS									
DESCRIPCION DE LAS ESPECIFICACIONES Y/O OBLIGACIONES TECNICAS DEL OBJETO A CONTRATAR									
PERSONAL MINIMO REQUERIDO									
La entidad deberá tener en cuenta exigir un personal mínimo requerido para el desarrollo del proyecto, con las mínimas especificaciones que se enuncian a continuación.									
Cargo	Cant.	Formación académica mínima	Experiencia general mínima	Experiencia específica mínima					
Director de proyecto	1	Título profesional en Ingeniería Ambiental, Sanitaria, Civil, Agrícola, Forestal o áreas afines, con posgrado en recurso hídrico, hidrología, gestión ambiental, ingeniería hidráulica y medio ambiente o gerencia de proyectos.	15 años de experiencia profesional contados desde la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, cuando aplique.	Haber desempeñado el cargo de director o coordinador en tres (3) proyectos o contratos en los cuales haya dirigido o coordinado directamente la formulación, estructuración, desarrollo técnico o consolidación de PORH, POMCA, RURH, reglamentación del uso del agua, evaluaciones regionales del agua o estudios de oferta, demanda y calidad del recurso hídrico. La certificación deberá indicar expresamente el rol ejercido y el alcance de dirección o coordinación técnica del profesional.					

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 5 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Experto en modelamiento y calidad de agua	1	Título profesional en Ingeniería Ambiental, Sanitaria, Civil, Química, Agrícola o afines, con posgrado relacionado con calidad del agua, modelación ambiental, recurso hídrico, hidroinformática o afines.	10 años de experiencia profesional contados desde la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, cuando aplique	Haber elaborado o desarrollado directamente tres (3) contratos o proyectos actividades o productos de modelación de calidad del agua y/o cantidad del recurso hídrico, perfiles de calidad, simulación de escenarios, diseño técnico de monitoreo, análisis e interpretación de resultados o cálculo de índices de calidad del agua. No se aceptará experiencia genérica en estudios ambientales si la certificación no identifica expresamente el componente de modelación o calidad del agua desarrollado por el profesional.
Experto en hidrología	1	Título profesional en Ingeniería Civil, Ambiental, Agrícola o afines, con posgrado en hidrología, recurso hídrico o afines.	10 años de experiencia profesional contados desde la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, cuando aplique	Haber elaborado o desarrollado directamente en tres (3) contratos, proyectos, estudios, análisis o productos de estimación de oferta hídrica, demanda hídrica, caudal ambiental, balance hídrico, índices hidrológicos o análisis hidrometeorológico para cuencas o cuerpos de agua. La certificación deberá evidenciar que el profesional tuvo a su cargo el desarrollo técnico del componente hidrológico, y no solamente su vinculación general al proyecto.
Profesional social	1	Título profesional en Sociología, Trabajo Social, Psicología, Antropología o áreas afines. Posgrado deseable en gestión social, resolución de conflictos, participación, en proyectos de desarrollo, desarrollo territorial o gestión ambiental.	10 años de experiencia profesional contados desde la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, cuando aplique	Haber desarrollado directamente en dos (2) contratos o proyectos actividades o productos de gestión social, participación comunitaria, resolución de conflictos socioambientales, identificación y caracterización de actores, o acompañamiento a procesos de planificación ambiental o de cuencas. La certificación deberá señalar las actividades sociales ejecutadas por el profesional y no solo su pertenencia al equipo del proyecto.
Profesional SIG	1	Título profesional en Ingeniería, Geografía, Geología, Ingeniería Catastral o áreas afines. Posgrado en SIG, geomática, teledetección o afines, o experiencia específica adicional equivalente.	5 años de experiencia profesional contados desde la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, cuando aplique	Haber elaborado o desarrollado directamente en dos (2) contratos o proyectos productos de cartografía temática ambiental o hídrica, delimitación de cuencas, georreferenciación de usuarios y vertimientos, análisis espacial o generación de mapas para instrumentos de planificación ambiental. No serán válidas certificaciones de proyectos amplios de ordenamiento territorial, planeación o consultoría general, salvo que indiquen expresamente que el profesional tuvo a su cargo la elaboración del componente SIG o cartográfico exigido.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 6 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

Personal de campo	6	Título profesional en Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Civil, Ingeniería Agrícola, Administración Ambiental, Biología, Geografía, Geología o áreas afines al recurso hídrico y ambiental.	2 años de experiencia profesional contados desde la expedición de la tarjeta o matrícula profesional, cuando aplique.	Haber ejecutado directamente en mínimo un (1) contrato o proyecto actividades de campo relacionadas con censos o inventarios de usuarios del recurso hídrico, georreferenciación de captaciones, vertimientos u obras hidráulicas, campañas de monitoreo de calidad y/o cantidad del agua, aforos o muestreos ambientales. La certificación deberá indicar expresamente las actividades de campo realizadas por el profesional.
Auxiliar administrativo	1	Técnico o tecnólogo en áreas administrativas, archivo, gestión documental, asistencia administrativa o afines.	2 años de experiencia laboral.	Experiencia en apoyo administrativo o documental en contratos de consultoría, proyectos ambientales o contratos estatales.

La dedicación consolidada corresponde al porcentaje promedio previsto durante los meses en los que cada perfil tiene participación. El indicador “meses-persona equivalentes” permite comparar la carga total asignada a cada perfil a lo largo del período de ejecución. Los valores de la matriz se estructuran con base en el Plan de Cargas del Anexo 1 del proyecto PORH.

MATRIZ DE PERSONAL Y DEDICACIÓN POR ACTIVIDAD						
FASE	CÓDIGO	ACTIVIDAD	PROFESIONAL	MESES DE DESARROLLO	DEDICACIÓN PROMEDIO EN LA ACTIVIDAD	MESES EQUIVALENTES
FASE 1	1.1	1.1. Localización del cuerpo de agua	Director	1	4.5%	0.05
			Experto en Hidrología	1	10.0%	0.10
			Profesional SIG	1	5.0%	0.05
	1.2	1.2. Alistamiento Institucional	Director	1	14.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	9.0%	0.09
			Experto en Hidrología	1	5.0%	0.05
			Profesional Social	1	18.0%	0.18
	1.3	1.3. Identificación de actores relevantes para el ordenamiento	Auxiliar administrativo	1	15.0%	0.15
			Director	1	6.8%	0.07
			Profesional Social	1	6.8%	0.07
			Auxiliar administrativo	1	9.8%	0.10
	1.4	1.4. Recopilación de información de instrumentos existentes	Experto en Hidrología	1	5.0%	0.05
			Profesional Social	1	33.0%	0.33
			Profesional SIG	1	19.0%	0.19
			Auxiliar administrativo	1	15.0%	0.15
	1.5	1.5. Recopilación de información de redes hidrometeorológicas, hidrobiológicas y de calidad	Director	1	2.5%	0.03
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	4.5%	0.05
			Experto en Hidrología	1	12.5%	0.13
			Profesional SIG	1	2.5%	0.03
	1.6	1.6. Identificación preliminar de usuarios y clasificación de los usos actuales	Director	1	3.8%	0.04
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	6.8%	0.07
			Profesional Social	1	12.0%	0.12
			Profesional SIG	1	3.8%	0.04
	1.7	1.7. Revisión de información asociada a los conflictos por uso del recurso hídrico	Auxiliar administrativo	1	7.5%	0.08
			Director	1	3.8%	0.04
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	6.8%	0.07
			Experto en Hidrología	1	3.8%	0.04
			Profesional Social	1	6.8%	0.07



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 7 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

FASE 2	1.8	1.8. Prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico	Profesional SIG	1	11.3%	0.11
			Director	1	3.8%	0.04
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	21.0%	0.21
			Experto en Hidrología	1	6.8%	0.07
			Profesional Social	1	4.5%	0.05
			Profesional SIG	1	7.5%	0.08
			Auxiliar administrativo	1	6.8%	0.07
	1.9	1.9. Elaboración del plan de trabajo detallado	Director	1	32.0%	0.32
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	22.0%	0.22
			Experto en Hidrología	1	16.0%	0.16
			Profesional Social	1	9.0%	0.09
			Profesional SIG	1	11.0%	0.11
			Auxiliar administrativo	1	15.0%	0.15
	2.1	2.1. Diseño e implementación del proceso de participación	Director	1	25.0%	0.25
			Profesional Social	1	28.0%	0.28
			Profesional SIG	1	30.0%	0.30
			Auxiliar administrativo	1	19.0%	0.19
	2.2	2.2. Definición de los tramos o sectores de análisis	Director	1	10.0%	0.10
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	32.0%	0.32
			Experto en Hidrología	1	21.0%	0.21
			Profesional SIG	1	6.5%	0.07
			Auxiliar administrativo	1	5.0%	0.05
	2.3	2.3. Definición para la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua	Director	1	8.0%	0.08
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	32.0%	0.32
			Experto en Hidrología	1	21.0%	0.21
			Profesional SIG	1	6.5%	0.07
			Auxiliar administrativo	1	5.0%	0.05
	2.4	2.4. Censo de usuarios y consolidación de información	Director	4	13.0%	0.52
			Profesional Social	4	43.0%	1.72
			Personal de Campo	4	100.0%	4.00
			Auxiliar administrativo	4	19.0%	0.76
	2.5	2.5. Diseño y ejecución del plan de monitoreo	Director	3	15.0%	0.45
			Experto en modelamiento y calidad de agua	3	55.0%	1.65
			Experto en Hidrología	3	6.0%	0.18
			Profesional SIG	1	12.0%	0.12
			Auxiliar administrativo	3	12.0%	0.36
	2.6	2.6. Consolidación de usos existentes del recurso hídrico	Director	2	7.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	2	6.0%	0.12
			Experto en Hidrología	1	3.0%	0.03
			Auxiliar administrativo	2	7.0%	0.14
	2.7	2.7. Estimación de la oferta hídrica total y oferta hídrica total disponible e indicadores de estado	Director	3	13.0%	0.39
			Experto en modelamiento y calidad de agua	3	9.0%	0.27
			Experto en Hidrología	3	31.0%	0.93
			Auxiliar administrativo	3	7.0%	0.21
	2.8	2.8. Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	Director	2	7.0%	0.14
			Experto en Hidrología	2	6.0%	0.12
			Auxiliar administrativo	2	4.0%	0.08
	2.9	2.9. Elaboración de perfiles de calidad actual de cada cuerpo de agua	Director	2	5.0%	0.10
			Experto en modelamiento y calidad de agua	2	29.0%	0.58
			Auxiliar administrativo	2	4.0%	0.08
	2.10	2.10. Estimación de indicadores de calidad de agua	Director	2	3.0%	0.06
			Experto en modelamiento y calidad de agua	2	26.0%	0.52
			Profesional SIG	1	7.0%	0.07



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 8 de 111

Fecha de Aprobación:29/03/2023

FASE 3	2.11	2.11. Clasificación de los usos actuales	Auxiliar administrativo	2	4.0%	0.08
			Director	2	7.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	2	3.0%	0.06
			Experto en Hidrología	1	8.0%	0.08
			Profesional SIG	2	9.0%	0.18
	2.12	2.12. Estudio de demanda de agua	Auxiliar administrativo	2	7.0%	0.14
			Director	1	5.0%	0.05
			Experto en Hidrología	1	14.0%	0.14
			Profesional SIG	1	13.0%	0.13
	2.13	2.13. Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial	Auxiliar administrativo	1	8.0%	0.08
			Director	1	4.0%	0.04
			Experto en Hidrología	1	12.0%	0.12
			Profesional SIG	1	6.0%	0.06
	2.14	2.14. Estimación cualitativa del riesgo	Auxiliar administrativo	1	4.0%	0.04
			Director	1	4.0%	0.04
			Experto en Hidrología	1	17.0%	0.17
			Profesional SIG	1	6.0%	0.06
	2.15	2.15. Análisis de problemáticas y conflictos derivados del recurso hídrico	Auxiliar administrativo	1	4.0%	0.04
			Director	5	15.0%	0.75
			Experto en Hidrología	5	5.0%	0.25
			Profesional Social	3	28.0%	0.84
			Profesional SIG	2	9.0%	0.18
	2.16	2.16. Sistematización de la información resultado de la fase de diagnóstico	Auxiliar administrativo	5	10.0%	0.50
			Director	6	14.0%	0.84
			Experto en modelamiento y calidad de agua	6	6.0%	0.36
			Experto en Hidrología	6	18.0%	1.08
			Profesional Social	4	19.0%	0.76
			Profesional SIG	3	17.0%	0.51
	2.17	2.17. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	Auxiliar administrativo	6	22.0%	1.32
			Director	1	11.0%	0.11
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	1.0%	0.01
			Experto en Hidrología	1	8.0%	0.08
			Profesional SIG	1	6.0%	0.06
FASE 3	3.1	3.1. Proyección de la demanda de agua	Auxiliar administrativo	1	8.0%	0.08
			Director	2	19.0%	0.38
			Experto en modelamiento y calidad de agua	2	19.0%	0.38
			Experto en Hidrología	2	18.0%	0.36
			Profesional SIG	1	12.0%	0.12
	3.2	3.2. Modelación de la calidad del agua y simulación de escenarios	Auxiliar administrativo	2	17.0%	0.34
			Director	2	17.0%	0.34
			Experto en modelamiento y calidad de agua	2	17.0%	0.34
			Experto en Hidrología	2	15.0%	0.30
	3.3	3.3. Clasificación del cuerpo de agua e identificación de usos potenciales	Profesional SIG	1	12.0%	0.12
			Auxiliar administrativo	2	18.0%	0.36
			Director	2	16.0%	0.32
			Experto en modelamiento y calidad de agua	2	16.0%	0.32
	3.4	3.4. Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	Experto en Hidrología	2	15.0%	0.30
			Profesional SIG	1	12.0%	0.12
			Auxiliar administrativo	2	17.0%	0.34
			Director	2	17.0%	0.34
	3.4	3.4. Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	Experto en modelamiento y calidad de agua	2	17.0%	0.34
			Experto en Hidrología	2	12.0%	0.24
			Profesional SIG	1	12.0%	0.12
			Auxiliar administrativo	2	18.0%	0.36



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 9 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

FASE 4	3.5	3.5. Socialización de los resultados de la fase de Usos Potenciales	Director	1	1.0%	0.01
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	1.0%	0.01
			Experto en Hidrología	1	1.0%	0.01
			Profesional SIG	1	12.0%	0.12
			Auxiliar administrativo	1	1.0%	0.01
	4.1	4.1. Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso	Director	1	14.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	14.0%	0.14
			Auxiliar administrativo	1	14.0%	0.14
	4.2	4.2. Definición de prohibiciones y condicionamientos	Director	1	14.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	14.0%	0.14
			Auxiliar administrativo	1	14.0%	0.14
	4.3	4.3. Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes	Director	1	14.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	14.0%	0.14
			Auxiliar administrativo	1	14.0%	0.14
	4.4	4.4. Articulación con el POMCA	Director	1	14.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	14.0%	0.14
			Auxiliar administrativo	1	14.0%	0.14
	4.5	4.5. Articulación con otros instrumentos	Director	1	14.0%	0.14
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	14.0%	0.14
			Auxiliar administrativo	1	14.0%	0.14
	4.6	4.6. Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico	Director	1	18.0%	0.18
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	17.0%	0.17
			Profesional SIG	1	15.0%	0.15
			Auxiliar administrativo	1	17.0%	0.17
	4.7	4.7. Estructuración de proyectos y actividades	Director	1	17.0%	0.17
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	17.0%	0.17
			Profesional SIG	1	15.0%	0.15
	4.8	4.8. Elaboración de informes	Auxiliar administrativo	1	17.0%	0.17
			Director	1	18.0%	0.18
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	18.0%	0.18
			Profesional SIG	1	15.0%	0.15
	4.9	4.9. Socialización del PORH	Auxiliar administrativo	1	18.0%	0.18
			Director	1	17.0%	0.17
			Experto en modelamiento y calidad de agua	1	18.0%	0.18
			Profesional SIG	1	15.0%	0.15
	4.10	4.10. Impresiones y publicaciones	Auxiliar administrativo	1	18.0%	0.18
			Director	1	70.0%	0.70
			Auxiliar administrativo	1	70.0%	0.70

Resumen dedicación

Perfil	Meses con participación	Meses-persona equivalentes	Dedicación promedio en meses activos
Director	12	8.40	70.0%
Experto en modelamiento y calidad de agua	11	7.70	70.0%
Experto en Hidrología	9	5.40	60.0%
Profesional Social	5	4.50	90.0%
Personal de Campo	4	4.00	100.0%
Profesional SIG	6	3.60	60.0%
Auxiliar administrativo	12	8.40	70.0%

El resumen del plan de cargas se obtiene de la hoja “RESUMEN PLAN DE CARGAS” del Anexo 1 y refleja la dedicación consolidada de cada perfil durante los meses activos del proyecto.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 10 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO MEDIO Y BAJO SUÁREZ JURISDICCIÓN CAS

La formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) deberá entenderse como un proceso técnico secuencial, acumulativo y articulado, orientado a ordenar el uso y la calidad del recurso hídrico superficial sobre cuerpos de agua priorizados, con análisis a escala de cuenca hidrográfica y con integración de variables físicas, químicas, bióticas, hidrológicas, sociales, institucionales y territoriales. El desarrollo del proceso deberá asegurar coherencia metodológica, trazabilidad de la información y continuidad entre fases, de manera que cada producto entregue los insumos técnicos requeridos para la etapa siguiente (MADS, 2018)

1. Alcance integral del proceso

El proceso de formulación del PORH para la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS se desarrollará a través de cuatro fases técnicas: i) declaratoria del ordenamiento y alistamiento técnico, cartográfico, institucional y participativo; ii) diagnóstico integral del recurso hídrico; iii) identificación de los usos potenciales del recurso; y iv) elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico. Estas fases deberán ejecutarse con articulación permanente entre la información secundaria, el trabajo de campo, la modelación, la participación de actores, la producción cartográfica y la formulación de medidas, metas y programas de seguimiento.

2. Secuencia metodológica y articulación entre fases

La siguiente secuencia resume el alcance técnico mínimo de cada fase y la relación de entrada-salida que deberá preservarse a lo largo del proceso. La consultoría deberá garantizar que los resultados de una fase se entreguen estructurados, auditables y reutilizables para soportar la formulación técnica de la fase subsiguiente.

Fase	Finalidad técnica	Contenido mínimo orientador	Principales resultados de salida
Fase Declaratoria y alistamiento	1. Estructurar el arranque técnico, cartográfico, institucional y metodológico del proceso de ordenamiento.	Soporte para la declaratoria; localización y codificación del cuerpo de agua; verificación jurisdiccional; identificación de actores; compilación y evaluación de información existente; inventario de redes; identificación preliminar de usuarios, obras y conflictos; prediseño del plan de monitoreo; y diseño de la estrategia de participación y comunicaciones.	Cronograma y metodología detallada; matrices de información y brechas; cartografía base; soporte técnico para la declaratoria; prediseño del monitoreo; estrategia de participación; e insumos de arranque para el diagnóstico.
Fase Diagnóstico	2. Caracterizar la situación ambiental actual del cuerpo de agua y su área aferente.	Revisión y validación de información secundaria; trabajo de campo; ejecución del plan de monitoreo de calidad y cantidad; línea base hidrobiológica; identificación y validación de usuarios; inventario de obras hidráulicas; análisis de oferta, demanda, presiones, impactos, conflictos, riesgos, perfil de calidad actual y problemas sociales derivados del uso del recurso.	Diagnóstico integral del recurso hídrico; línea base ambiental y social; perfiles y mapas temáticos; resultados analíticos y de laboratorio; y soporte técnico para escenarios de usos potenciales.
Fase Identificación de usos potenciales	3. Definir los usos potenciales del recurso hídrico con base en sus condiciones naturales	Construcción y evaluación de escenarios; aplicación de modelos de simulación de calidad del agua; análisis de gradualidad; evaluación de condicionantes ambientales, sociales, culturales y	Escenarios de uso potencial sustentados; soportes de modelación; criterios técnicos para objetivos de calidad y asignación de

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 11 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

	y en los conflictos actuales o potenciales.	económicas; y determinación de la mejor condición natural factible para el recurso.	usos; y lineamientos para la formulación del plan.
Fase 4. Elaboración del PORH	Estructurar el instrumento de ordenamiento con sus determinantes, metas, programas y mecanismos de seguimiento.	Clasificación del cuerpo de agua; inventario de usuarios; usos a asignar; criterios y objetivos de calidad; metas quinquenales de reducción de cargas; articulación con POMCA y demás instrumentos; programa de seguimiento y monitoreo; y definición de la conveniencia de reglamentación del uso de las aguas y/o vertimientos.	Documento final del PORH; anexos técnicos, cartográficos y normativos; programa de seguimiento y monitoreo; soporte de adopción; y compilado final de bases de datos, cartografía y matrices.

3. Enfoques y criterios transversales de todas las fases

- Enfoque de cuenca y de cuerpo de agua: el ordenamiento se formulará sobre el cuerpo de agua objeto del PORH, pero el análisis deberá considerar la dinámica de la cuenca hidrográfica, sus tributarios, las interacciones con aguas subterráneas cuando aplique y las presiones antrópicas relevantes.
- Trazabilidad y calidad de la información: toda fuente secundaria, medición de campo, base de datos, cartografía, registro social o resultado analítico deberá contar con fuente, fecha, escala o resolución, cobertura espacial y temporal, responsable, formato, criterio de validación y restricción de uso.
- Integración temática: los componentes hidrológico, hidráulico, de calidad del agua, hidrobiológico, social, institucional, territorial y cartográfico deberán desarrollarse de forma integrada, de modo que los resultados sean consistentes entre sí y permitan sustentar decisiones de asignación de usos, objetivos de calidad y seguimiento.
- Participación y gobernanza: la participación no se entenderá como actividad aislada, sino como proceso transversal de soporte técnico-social al PORH, con mecanismos diferenciados según tipo de actor, fase del proceso, conflictividad, accesibilidad territorial y nivel de incidencia en la cuenca.
- Producción cartográfica y sistemas de información: todos los productos espaciales deberán elaborarse en formatos editables, con estructura de geodatabase, metadatos, diccionario de datos, sistema de referencia definido y consistencia topológica mínima.
- Entrega incremental de productos: cada fase deberá producir insumos utilizables por la siguiente etapa, evitando reprocesos, duplicidades o entregas meramente narrativas sin capacidad de soporte técnico.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

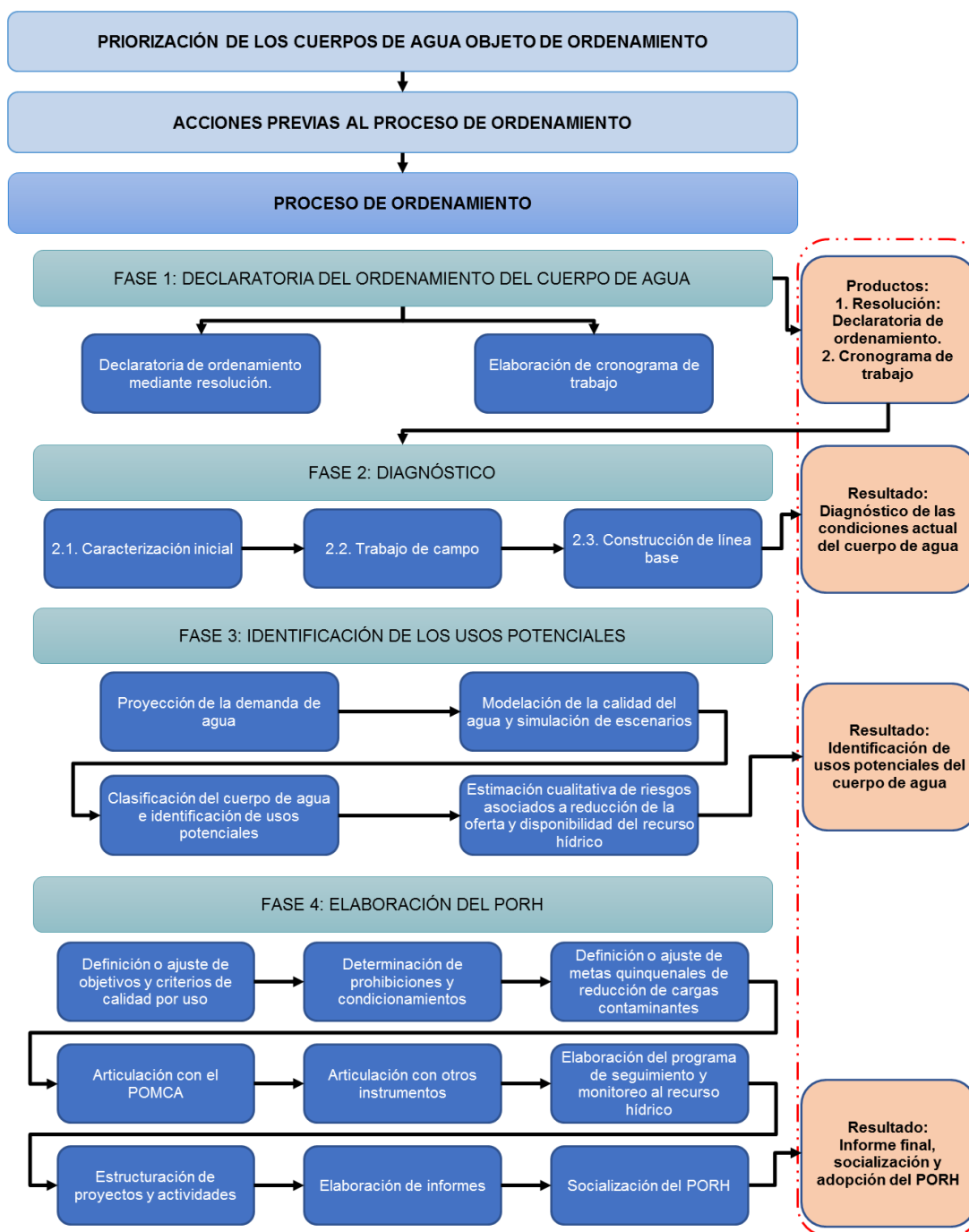
Versión: 05

Página 12 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

4. Metodología MADS Formulación PORH

Figura 1. Metodología para la formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico



Fuente. Guía PORH., MADS. 2018



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 13 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

La metodología para la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, deberá desarrollarse con fundamento en los lineamientos establecidos en la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial, elaborada por la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dicha guía define el marco conceptual, técnico y metodológico para el desarrollo secuencial de las fases del proceso de ordenamiento, incluyendo la declaratoria, el diagnóstico integral del recurso hídrico, la identificación de usos potenciales y la elaboración del plan. Su aplicación permitirá asegurar la coherencia del proceso con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y con las disposiciones normativas vigentes, garantizando un enfoque técnico, participativo y territorialmente ajustado a las condiciones de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez.

1. FASE 1. DECLARATORIA DE ORDENAMIENTO DEL CUERPO DE AGUA

El presente requerimiento técnico define el alcance, las actividades mínimas, los productos, los formatos de entrega y los criterios de aceptación correspondientes a la Fase 1 del proceso de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios en la jurisdicción de la CAS. Su desarrollo deberá efectuarse con sujeción a la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial (MADS, 2018), al Decreto 1076 de 2015 y a los lineamientos específicos definidos por la entidad contratante para el presente proyecto.

La Fase 1 comprende la declaratoria del ordenamiento del cuerpo de agua y el alistamiento técnico, cartográfico, institucional y participativo requerido para sustentar la fase diagnóstica del PORH. En consecuencia, esta fase se debe realizar la estructuración técnica del proceso, la evaluación de suficiencia de la información disponible, la identificación de brechas de información, la definición preliminar del sistema de monitoreo y la preparación de los instrumentos de inicio.

A. Alcance técnico de la Fase 1

La Fase 1 deberá producir, como mínimo, los soportes técnicos necesarios para: i) sustentar la declaratoria del ordenamiento del cuerpo de agua; ii) definir el cronograma y la ruta de trabajo del PORH; iii) delimitar y codificar el ámbito de análisis en la escala pertinente; iv) consolidar el inventario analítico de actores, usuarios, usos, conflictos, redes de monitoreo e instrumentos de planificación existentes; v) diagnosticar la suficiencia, vigencia, escala, calidad y trazabilidad de la información secundaria; vi) estructurar el prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico; y vii) diseñar la estrategia de participación y comunicaciones que acompañará las fases subsiguientes del proyecto.

Toda actividad desarrollada en esta fase deberá ser trazable, verificable y entregarse en formatos editables y no editables. No se aceptarán productos meramente descriptivos o compilatorios que no incorporen análisis técnico, georreferenciación, valoración de suficiencia, identificación de vacíos o criterios de decisión para la fase diagnóstica.

B. Criterios transversales de ejecución Fase 1

- El contratista deberá garantizar consistencia metodológica entre la presente fase y las fases posteriores de diagnóstico, identificación de usos potenciales y formulación del PORH.
- La delimitación, localización, representación cartográfica y estructuración de capas geográficas deberá ejecutarse a escala mínima 1:25.000 o la que técnicamente corresponda, sin desmejorar lo exigido por la Guía PORH y por la información oficial disponible.
- Toda información secundaria incorporada deberá registrarse con identificación de fuente, fecha, escala, cobertura espacial, cobertura temporal, formato, restricción de uso, responsable y valoración de utilidad para el PORH.
- Las bases de datos, matrices, archivos cartográficos y anexos deberán entregarse en formato editable y estructurado, con nomenclatura uniforme, diccionario de datos y control de calidad.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

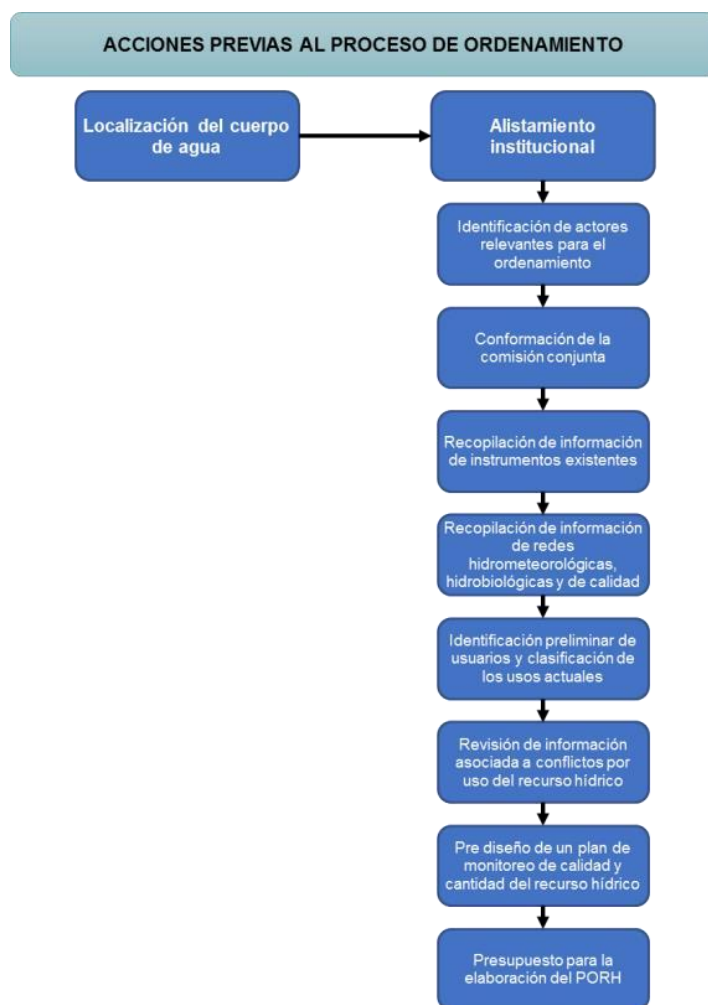
Versión: 05

Página 14 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

- El contratista deberá armonizar el ámbito del PORH con la estructura hidrográfica oficial, la codificación IDEAM vigente y los instrumentos de planificación existentes, en especial el POMCA del río Medio y Bajo Suárez.
- Las actividades de participación y comunicaciones que por su naturaleza se ejecutan a lo largo del proyecto deberán quedar técnicamente diseñadas y programadas en esta fase, aun cuando su implementación integral se desarrolle en las fases 2, 3 y 4. En la **Figura 2**, se relaciona proceso de la Fase 1.

Figura 2. Acciones previas



Fuente. Guía PORH., MADS. 2018

OBJETIVO ESPECÍFICO 1.

RECOPILAR, ESTRUCTURAR, SISTEMATIZAR Y CONSOLIDAR LA INFORMACIÓN BASE NECESARIA PARA LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 15 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

1. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA FASE 1

1.1. DECLARATORIA DEL ORDENAMIENTO DEL CUERPO DE AGUA.

El contratista deberá elaborar el soporte técnico que sustente la declaratoria del ordenamiento del cuerpo de agua por parte de la Autoridad Ambiental competente o, si fuere procedente, de la comisión conjunta. El soporte deberá incorporar la delimitación preliminar del ámbito de trabajo, la justificación técnica del cuerpo de agua objeto de ordenamiento, la verificación de la priorización existente, la identificación de antecedentes administrativos, la relación con otros instrumentos de planificación y la definición de los insumos requeridos para la expedición del acto administrativo. El producto de la consultoría no será la resolución como tal, sino el documento soporte y el proyecto de acto administrativo para revisión y expedición por parte de la CAS.

Nota 1. La Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, mediante resolución, declarará en ordenamiento la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios priorizados en su jurisdicción, como cuerpo de agua objeto del presente proceso de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), definiendo el alcance inicial del proceso y el marco de referencia para su desarrollo técnico, cartográfico, institucional y participativo.

1.2. FORMULACIÓN DEL PLAN OPERATIVO DE TRABAJO Y DE LA METODOLOGÍA DETALLADA

El contratista deberá elaborar y presentar el Plan Operativo de Trabajo (POT) de la consultoría, como instrumento de planeación y gestión para la ejecución técnica, metodológica, logística y administrativa del PORH. Este plan deberá definir, como mínimo, la estructura analítica del trabajo, el alcance detallado por fases, la secuencia de actividades y subactividades, el cronograma de ejecución con hitos, ruta crítica e interdependencias, la organización del equipo de trabajo, los protocolos de gestión documental, la matriz de articulación entre actividades, productos y presupuesto, y la metodología detallada para la producción, validación, integración, trazabilidad y entrega de la información. El POT deberá formularse con un nivel de detalle suficiente para que la interventoría y la supervisión puedan verificar su coherencia, suficiencia técnica, viabilidad operativa y utilidad práctica durante la ejecución de las diferentes fases del PORH.

Nota 2. La revisión y validación del avance de ejecución, así como la verificación del porcentaje de cumplimiento de actividades y productos, se realizará de manera **quincenal**, de conformidad con los protocolos de seguimiento establecidos por la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS.

1.3. LOCALIZACIÓN, DELIMITACIÓN Y CODIFICACIÓN DEL CUERPO DE AGUA

El contratista deberá ubicar el cuerpo de agua objeto de ordenamiento y su red de drenaje aferente en cartografía oficial a escala mínima 1:25.000, delimitar el área de trabajo y armonizar la codificación del cuerpo de agua conforme al mapa de zonificación hidrográfica nacional del IDEAM y a la estructura hidrográfica para la planificación y manejo del recurso hídrico. La delimitación deberá contemplar:

Tabla 1. Codificación de cuerpos de agua objeto de ordenamiento

Área hidrográfica	Código	Zona hidrográfica	Código	Sub-zona	Código	Nivel subsiguiente	Código	Área hidrográfica	Código	Zona hidrográfica	Código

Fuente. Guía PORH MADS 2018

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 16 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

Deberá incorporarse la red de drenaje identificable a la escala de trabajo, incluyendo como mínimo los niveles subsiguientes y microcuencas abastecedoras de acueductos municipales, centros poblados y sistemas de abastecimiento relevantes. El análisis deberá armonizarse con el POMCA y demás instrumentos territoriales aplicables.

1.4. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACTORES RELEVANTES Y REPRESENTATIVOS

El contratista deberá identificar, clasificar y caracterizar los actores relevantes y representativos para el ordenamiento del recurso hídrico, entendidos como aquellos usuarios y grupos de interés con incidencia actual o potencial sobre la cantidad, calidad, uso, gobernanza o conflictividad del recurso en el cuerpo de agua objeto del PORH y su área aferente. Esta identificación deberá incluir, como mínimo, los usuarios que capten y/o viertan al cuerpo de agua principal, los actores localizados en los tributarios principales, las comunidades étnicas cuando existan, las ASOJUNTAS, los gremios, las organizaciones comunitarias, las entidades territoriales, las empresas de servicios públicos, los sectores productivos y los demás actores institucionales y sociales que intervengan o tengan influencia en la gestión del recurso hídrico.

El contratista deberá desarrollar un proceso de identificación y caracterización que incluya, como mínimo, la clasificación funcional de los actores, su georreferenciación, su tipología, el rol que cumplen en la cuenca, su relación con el recurso hídrico, la presión potencial que ejercen sobre este, su nivel de incidencia, la conflictividad asociada, los mecanismos o canales de convocatoria y su pertinencia para el desarrollo del proceso participativo del PORH.

Para el desarrollo de esta actividad, el contratista deberá considerar, entre otras, las siguientes fuentes y mecanismos de levantamiento y validación de información:

- Visita de campo de reconocimiento;
- Entrevistas con presidentes de ASOJUNTAS o quien haga sus veces;
- Consejo de Cuenca
- Oficinas de planeación, medio ambiente, desarrollo agropecuario o quien haga sus veces en las entidades territoriales;
- Información institucional disponible en la CAS y en otras entidades competentes.

La información resultante deberá organizarse en una base de datos estructurada y georreferenciada, que contenga como mínimo la identificación del actor, ubicación, datos básicos de contacto, tipo de actor, tipo de actividad económica cuando aplique, relación con el recurso hídrico, tipo de uso, tipo de autorización ambiental asociada (concesión, permiso de vertimiento y/o PSMV), nivel de incidencia y observaciones relevantes para el proceso de ordenamiento. Esta base de datos deberá constituirse en insumo para la formulación de la estrategia de participación, la identificación preliminar de usuarios y usos, y el análisis de conflictos asociados al recurso hídrico.

1.5. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE INSTRUMENTOS EXISTENTES

El contratista deberá identificar, recopilar, organizar, clasificar y evaluar la información derivada de instrumentos de planificación, administración, evaluación y seguimiento del recurso hídrico que incidan en el cuerpo de agua objeto de ordenamiento. La revisión deberá comprender, como mínimo:

- Información de oferta.
- Información de demanda.
- Información de calidad del agua.
- Objetivos de calidad.
- Inventario de puntos de agua subterránea.
- Inventario de obras hidráulicas.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 17 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

- Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH.
- Censos de usuarios de recurso hídrico.
- Registro de eventos que puedan asociarse al desabastecimiento de agua, a la contaminación y a los eventos hidrometeorológicos extremos (máximos y mínimos).
- Cobertura y usos de la tierra.
- Zonificación ambiental.
- Tendencias y proyecciones de variables hidroclimáticas por efecto del cambio climático
- La anterior información se puede encontrar, entre otros, en los siguientes instrumentos, cuando estén disponibles:
- Planes estratégicos de Macrocuencas
- Planes de ordenación y manejo de la cuenca POMCA
- Planes de manejo ambiental de acuíferos PMAA
- Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico anteriores
- Planes de manejo del Sistema de Parques Nacionales Naturales
- Planes de manejo de humedales
- Planes de manejo de páramos
- Planes de manejo de bosques secos
- Planes de manejo integral de manglares
- Planes de ordenamiento forestal
- Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)
- Planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV)

1.6. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS REDES HIDROMETEOROLÓGICAS, HIDROBIOLÓGICAS Y DE CALIDAD HÍDRICA EXISTENTES.

El contratista deberá identificar y localizar las estaciones hidrológicas, climatológicas y de calidad de agua (físicoquímicas, microbiológicas y del recurso hidrobiológico) existentes sobre la cuenca del cuerpo de agua objeto de ordenamiento e inventariar la información disponible. Se deben tener en consideración las redes nacionales, regionales y locales de observación y medición y en especial las que hayan sido utilizadas previamente por la Autoridad Ambiental competente en otros estudios para la evaluación y control de la calidad del agua. Dicha información, si existe, servirá como punto de partida para la consolidación del pre diseño del plan de monitoreo descrito en el numeral 2.2.7 de la guía PORH MADS, 2018. Para cada estación, sitio o red deberá reportar, como mínimo:

- Ubicación
- Fecha inicial y final de registro o muestreo
- Tipo de estación
- Variables medidas
- Escala temporal del registro
- Sitios de muestreo
- Estado de funcionamiento
- Entidad o persona encargada de la toma de la muestra y del análisis de laboratorio (si es posible indicar si el laboratorio es acreditado)

1.7. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO Y CLASIFICACIÓN DE LOS USOS ACTUALES.

Con base en los actores identificados en el numeral 1.4 del presente documento, en lo previsto en el numeral 2.2.2 de la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial, referido a la identificación de actores relevantes para el ordenamiento y en la información institucional disponible, el contratista deberá realizar la identificación preliminar de los usuarios del recurso hídrico superficial, sus captaciones, vertimientos,

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 18 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

autorizaciones ambientales y usos existentes del agua, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1076 de 2015.

De igual forma, deberá consolidar un inventario preliminar de obras hidráulicas y de puntos de interés asociados a la gestión del recurso hídrico. La clasificación de los usos actuales deberá sustentarse en el análisis de mapas de cobertura y uso del suelo, imágenes de sensores remotos, fotografías aéreas, instrumentos de ordenamiento territorial y demás fuentes de información pertinentes. La información para la clasificación de los usos actuales podrá ser obtenida, entre otras fuentes, a partir de:

- Mapas de cobertura y uso del suelo a escala 1:25.000, si existen.
- Fotografías aéreas y/o imágenes de sensores remotos, si existen
- Planes de Ordenamiento Territorial.

Los resultados deberán ser consolidados en un mapa preliminar donde se georreferencien los usuarios y usos actuales del recurso.

1.8. REVISIÓN DE INFORMACIÓN ASOCIADA A CONFLICTOS POR USO DEL RECURSO HÍDRICO.

El contratista deberá identificar y consolidar la información disponible sobre conflictos por uso del recurso hídrico en el ámbito del PORH. Deberá revisar, como mínimo, peticiones, quejas y reclamos de los últimos cinco (5) años, procesos de oposición comunitaria, antecedentes administrativos, controversias por captaciones o vertimientos, situaciones de desabastecimiento, conflictos sectoriales e incidentes asociados a deterioro de la calidad o disponibilidad del agua. Asimismo, se deberán considerar los casos en los que la comunidad ha ejercido oposición, en el marco del artículo 2.2.3.2.9.7, del Decreto 1076 de 2015. Toda persona que tenga derecho o interés legítimo, puede oponerse a que se otorgue la concesión de agua.

La información deberá organizarse en una matriz de conflictividad con identificación de actores involucrados, ubicación, tipo de conflicto, causa probable, estado y fuente de información.

1.9. PREDISEÑO DEL PLAN DE MONITOREO DE CALIDAD Y CANTIDAD DEL RECURSO HÍDRICO.

El contratista deberá formular el prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico, como insumo técnico para la Fase 2 — Diagnóstico y como base para la estructuración metodológica, operativa, logística y presupuestal de las campañas de monitoreo del PORH. Este prediseño deberá permitir la caracterización espacial y temporal de las condiciones de calidad y cantidad del cuerpo de agua objeto de ordenamiento, sus principales tributarios, otros cuerpos de agua asociados y los vertimientos que puedan generar afectaciones por uso o calidad, en concordancia con los lineamientos establecidos en la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial.

Para efectos del presente requerimiento técnico, la entidad ha definido una localización preliminar de treinta y cuatro (34) puntos de monitoreo, la cual deberá entenderse como una referencia inicial para la estructuración de la red de monitoreo y no como una configuración definitiva. En consecuencia, el contratista deberá revisar, validar y ajustar técnicamente dicha localización con base en la información preliminar identificada, recopilada, analizada y valorada durante la fase de alistamiento, así como en las condiciones reales del área de estudio, la representatividad espacial de la red, la localización de usuarios, captaciones, vertimientos, tributarios, obras hidráulicas, conflictos por uso del recurso, accesibilidad, seguridad y demás factores que incidan en la calidad y cantidad del recurso hídrico. La reubicación de puntos deberá estar debidamente sustentada en criterios técnicos y documentada en el producto correspondiente.

El prediseño deberá definir la macro-localización preliminar ajustada de las estaciones o puntos de muestreo sobre el cauce principal, los tributarios priorizados, los vertimientos directos y los demás sitios estratégicos, justificando técnicamente la selección de cada punto en función de su capacidad para representar los cambios en la calidad y cantidad del recurso hídrico a lo largo del sistema. Para ello, se deberán considerar, entre otros, el efecto de los



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 19 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

aportes contaminantes de tributarios y vertimientos puntuales y difusos, los cambios en el uso del suelo y del agua, los sitios de captación para consumo humano y demás usos prioritarios, los cambios significativos en la geomorfología y dinámica fluvial de la corriente, las condiciones de frontera cuando apliquen y, como mínimo, un punto representativo en zonas sin intervención antrópica. En el caso de cuerpos lóticos, los puntos de monitoreo deberán ubicarse aguas abajo de confluencias o vertimientos a una distancia igual o mayor a la longitud de mezcla.

Así mismo, el contratista deberá establecer el número mínimo de campañas requeridas, considerando expresamente la ejecución de por lo menos dos (2) campañas de monitoreo, una en periodo seco y otra en condición hidrológica húmeda o de transición. La selección preliminar de parámetros deberá sustentarse en las presiones, usos, usuarios, actividades económicas y problemáticas identificadas durante la fase de alistamiento, y tomar como referencia los parámetros preliminares definidos por la entidad y los parámetros mínimos sugeridos en la Guía PORH para cuerpos de agua lóticos y vertimientos. Estos parámetros podrán ser complementados de acuerdo con las características particulares del área de estudio y, cuando técnicamente corresponda, podrán descartarse aquellos que no resulten relevantes, siempre que dicha decisión quede debidamente soportada en función de las características geológicas, usos del suelo, coberturas vegetales, vertimientos puntuales, actividades económicas y demás condiciones de la cuenca aferente. De igual manera, el prediseño deberá contemplar los requerimientos para la línea base hidrobiológica, la priorización de vertimientos puntuales y difusos, la necesidad de aforos líquidos y la articulación con los análisis de laboratorio correspondientes. El documento deberá incorporar, como mínimo, los siguientes componentes:

- Revisión, validación y ajuste técnico de la localización preliminar de los treinta y cuatro (34) puntos de monitoreo definidos por la entidad.
- Revisión, validación y ajuste técnico de la relación preliminar de parámetros definida en el requerimiento.
- Justificación técnica de la permanencia, reubicación, eliminación o incorporación de puntos de monitoreo.
- Justificación técnica de la inclusión, exclusión, complementación o ajuste de los parámetros de monitoreo, manteniendo inalterada la previsión presupuestal definida para la ejecución del componente de monitoreo.
- Macro-localización preliminar ajustada de las estaciones sobre el cauce principal, tributarios, vertimientos y demás puntos críticos.
- Determinación del número de campañas de monitoreo y su distribución temporal.
- Selección preliminar de parámetros a medir, con base en los usos del agua, las actividades económicas, los usuarios identificados y las problemáticas observadas;
- Identificación y priorización de vertimientos puntuales y difusos que deban ser considerados en el monitoreo.
- Necesidades preliminares de aforo, medición de caudales y caracterización hidráulica básica por tramo o sector de análisis.
- Articulación con las redes de monitoreo existentes y con la información institucional disponible.
- Recopilación preliminar de información asociada a modelos de calidad del agua existentes, incluyendo parámetros y escenarios, cuando aplique.
- Definición preliminar de protocolos de campo, toma de muestras, análisis de laboratorio, validación y gestión de datos.
- Requerimientos logísticos, operativos y técnicos para la ejecución de las campañas.
- Criterios de articulación entre el prediseño y la fase posterior de diseño y ejecución del monitoreo.

El prediseño deberá presentarse con un nivel de detalle suficiente para sustentar técnica y metodológicamente el diseño definitivo y la ejecución posterior del plan de monitoreo, garantizando la trazabilidad de la información y la debida articulación entre la referencia preliminar suministrada por la entidad y los ajustes que resulten necesarios a partir de la valoración técnica de la información disponible y de las condiciones encontradas en el área de estudio.

Ver Numerales 2.2.7.1, 2.2.7.2 y 2.2.7.3. De la guía PORH MADS 2018

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 20 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

1.10. FORMULAR LA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN.

El contratista deberá formular la estrategia de participación y comunicaciones del PORH, con alcance para las fases de diagnóstico, identificación de usos potenciales, formulación y socialización final. Esta estrategia deberá sustentarse en el análisis de actores realizado en la presente fase e incluir, como mínimo, los objetivos de participación por fase, la segmentación de actores, los mecanismos presenciales y virtuales de interacción, el protocolo de convocatoria, los lineamientos para el registro, sistematización y trazabilidad de aportes, el plan de comunicaciones, el plan de medios, los lineamientos para la producción de material pedagógico y audiovisual, el protocolo de revisión y aprobación institucional de piezas que incorporen la imagen o los logotipos de la CAS y la programación preliminar de doce (12) talleres de socialización distribuidos en las fases 2, 3 y 4.

Como referencia territorial mínima, la programación deberá considerar nodos en municipios representativos de la cuenca, sin perjuicio de los ajustes que el contratista sustente técnicamente con base en la caracterización de actores, la accesibilidad y la cobertura espacial del proyecto. La estrategia deberá contemplar, como mínimo, los siguientes componentes:

- Registro audiovisual: captura de fotografías y videos de procesos de convocatoria, jornadas de campo, reuniones, talleres, mesas de trabajo y demás espacios de concertación.
- Diseño gráfico: elaboración de piezas gráficas para convocatorias, difusión de actividades y apoyo a los espacios participativos.
- Material audiovisual y pedagógico: preparación de presentaciones, videos de apoyo, material didáctico y demás recursos requeridos para la socialización del proceso.
- Identificación del proyecto: elaboración de dos (2) pendones institucionales para la visibilización del proyecto.
- Comunicación institucional y divulgación: emisión de cuatro (4) boletines de avance y actualización, en articulación con la oficina de prensa de la CAS.
- Identificación del equipo de trabajo: definición de lineamientos de presentación e identificación del equipo en campo y en espacios participativos, de conformidad con el manual institucional aplicable.
- Revisión institucional de piezas: toda pieza, convocatoria o material que incluya imagen o logotipos de la CAS deberá ser revisado y aprobado previamente por la entidad antes de su difusión.

Esta estrategia deberá garantizar una comunicación efectiva y un acompañamiento participativo continuo durante el desarrollo del PORH, de manera que las acciones de información, convocatoria, diálogo y retroalimentación soporten técnicamente cada una de las fases del proceso.

1.11. PRODUCTOS DE LA FASE 1 Y CONTENIDO MÍNIMO EXIGIBLE

Los productos de la Fase 1 deberán entregarse de manera independiente y, adicionalmente, integrarse en un informe consolidado de fase. Cada producto deberá contener trazabilidad de fuentes, metodología aplicada, análisis técnico, anexos editables y evidencia de articulación con la Fase 2. No se aceptarán productos que se limiten a transcribir la guía o a compilar información sin valoración técnica

Tabla 2. Productos Fase 1.

Código	Tipo	Producto	Escala Formato	Contenido mínimo	Descripción / alcance	Fase
P1-01	Documento técnico	Soporte técnico para la declaratoria del ordenamiento del cuerpo de agua	PDF y editable	Justificación técnica del cuerpo de agua objeto de ordenamiento; antecedentes administrativos; verificación de priorización; relación con instrumentos existentes; delimitación preliminar del ámbito de trabajo; soporte para acto administrativo	Documento técnico que sustenta la declaratoria del ordenamiento por parte de la CAS. Incluye el proyecto de acto administrativo para revisión institucional.	Fase 1

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 21 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

P1-02	Documento metodológico	Plan Operativo de Trabajo y metodología detallada	PDF y editable	Estructura analítica del trabajo; alcance por fases; cronograma con hitos, ruta crítica e interdependencias; organización del equipo; protocolos de gestión documental; matriz de articulación entre actividades, productos y presupuesto; metodología de producción, validación, integración, trazabilidad y entrega de información	Instrumento de planeación y gestión para la ejecución técnica, metodológica, logística y administrativa del PORH.	Fase 1
P1-03	Mapa	Delimitación del área de trabajo (localización general y específica del cuerpo de agua objeto de ordenamiento en la cuenca)	1:25000	Plantilla cartográfica aprobada para el PORH; cartografía base con división político-administrativa; cuerpo de agua en ordenamiento con principales tributarios; zonificación hidrográfica nacional con codificación; MDT como sombras, si existe	Localización general y específica de la cuenca y del cuerpo de agua objeto del PORH. Debe armonizarse con la estructura hidrográfica oficial y con el POMCA.	Fase 1 / Acciones previas
P1-04	Documento técnico y base de datos	Localización, delimitación y codificación del cuerpo de agua	PDF, Excel/CSV, geodatabase	Codificación IDEAM; delimitación del área de trabajo; red de drenaje aferente; niveles subsiguientes y microcuencas abastecedoras cuando aplique; cuadro de codificación completo	Consolida el análisis técnico de localización y codificación del cuerpo de agua y soporta la cartografía base del proyecto.	Fase 1
P1-05	Documento técnico, matriz y base de datos	Identificación y caracterización de actores relevantes y representativos	PDF y editable	Identificación, clasificación funcional, georreferenciación, tipología, rol en la cuenca, relación con el recurso hídrico, presión potencial, nivel de incidencia, conflictividad asociada, canales de convocatoria, autorizaciones ambientales cuando aplique	Incluye actores institucionales, sociales, comunitarios, productivos, usuarios, ASOJUNTAS, empresas de servicios públicos, comunidades étnicas cuando existan y demás actores con incidencia en el recurso hídrico.	Fase 1
P1-06	Documento técnico y matriz	Inventario analítico de información secundaria y matriz de brechas	PDF y editable	Inventario de instrumentos, estudios, bases de datos y fuentes; valoración de suficiencia, vigencia, escala, cobertura, formato, restricciones de uso y utilidad; identificación de vacíos de información	Debe abarcar oferta, demanda, calidad del agua, redes, usuarios, obras hidráulicas, agua subterránea, coberturas, zonificación ambiental, cambio climático, POMCA, PUEAA, PSMV, ERA y demás insumos pertinentes.	Fase 1
P1-07	Mapa	Red de monitoreo existente	1:25000	Plantilla cartográfica aprobada para el PORH; delimitación del cuerpo de agua y principales tributarios; subcuencas y microcuencas cuando la escala lo permita; centros poblados; localización de la red de monitoreo de calidad existente	Localización y caracterización espacial de la red de monitoreo existente en la cuenca y en el cuerpo de agua objeto de ordenamiento.	Fase 1 / Acciones previas
P1-08	Documento técnico, matriz y base de datos	Inventario de redes hidrometeorológicas, hidrobiológicas y de calidad hídrica existentes	PDF y editable	Fecha inicial y final de registro o muestreo; tipo de estación; variables medidas; escala temporal; sitios de muestreo; entidad responsable; laboratorio y acreditación, si aplica	Consolida la información existente de redes y soporta la continuidad del monitoreo y el prediseño del plan de monitoreo.	Fase 1

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 22 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

P1-09	Documento técnico, matrices y cartografía preliminar	Identificación preliminar de usuarios, captaciones, vertimientos, obras hidráulicas y usos actuales del agua	PDF, editable y cartografía preliminar	Usuarios del recurso hídrico; captaciones; vertimientos; autorizaciones ambientales; obras hidráulicas; puntos de interés; clasificación preliminar de usos actuales; georreferenciación	Producto preliminar de alistamiento para soportar la Fase 2. No sustituye los mapas definitivos de usuarios y distribución de usuarios previstos para diagnóstico.	Fase 1
P1-10	Documento técnico y matriz	Revisión preliminar de conflictos por uso del recurso hídrico	PDF y editable	Registro de PQR, oposiciones, conflictos identificados, tramos o sectores con presión, síntesis de conflictividad por uso y por actor	Debe apoyarse en información institucional disponible y servir de insumo para el diagnóstico y la estrategia participativa.	Fase 1
P1-11	Documento técnico y cartografía preliminar	Prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico	PDF, editable y cartografía preliminar	Revisión y ajuste técnico de la localización preliminar de treinta y cuatro (34) puntos; validación de parámetros preliminares; macro-localización ajustada; campañas requeridas; criterios de priorización de vertimientos; necesidades de aforo; protocolos preliminares; requerimientos logísticos; articulación con Fase 2	Insumo técnico para el diseño y ejecución del monitoreo en la fase diagnóstica. La red y los parámetros preliminares de la entidad se entienden como referencia inicial y deberán ser revisados y ajustados técnicamente.	Fase 1
P1-12	Documento metodológico	Estrategia de participación y comunicaciones	PDF y editable	Objetivos por fase; segmentación de actores; mecanismos presenciales y virtuales; protocolo de convocatoria; lineamientos de sistematización y trazabilidad; plan de comunicaciones; plan de medios; lineamientos para piezas pedagógicas y audiovisuales; protocolo de aprobación institucional de piezas con imagen CAS; programación preliminar de 12 talleres para fases 2, 3 y 4	Diseña el componente participativo y comunicacional del proyecto. Su implementación integral se desarrolla en fases posteriores según cronograma y presupuesto.	Fase 1
P1-13	Base de datos / SIG	Geodatabase y anexos editables de Fase 1	Geodatabase, shapefile, geopackage, Excel/CSV	Capas cartográficas estructuradas; metadatos; diccionario de datos; matrices georreferenciadas; nomenclatura uniforme; consistencia topológica mínima	Consolida la información espacial y alfanumérica de la fase para reutilización en el diagnóstico y demás fases.	Fase 1
P1-14	Informe integrado	Informe consolidado de Fase 1	PDF y editable	Síntesis ejecutiva; desarrollo metodológico; resultados; análisis técnico; productos y anexos; control de calidad; observaciones y recomendaciones para Fase 2	Informe final de recibo de la fase, con remisión y trazabilidad a todos los productos documentales, cartográficos y bases de datos entregados.	Fase 1

2. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA FASE 2 - DIAGNÓSTICO

El presente requerimiento técnico define el alcance, las actividades mínimas, los productos, los formatos de entrega y los criterios de aceptación correspondientes a la Fase 2 – Diagnóstico del proceso de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios en la jurisdicción de la CAS. Su desarrollo deberá efectuarse con sujeción a la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial, al Decreto 1076 de 2015, a

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 23 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

los lineamientos del formato CAS F-PCT-016 para el proyecto del río Suárez, a la formulación del proyecto registrada en el formato F-PPL-003 y a la estructura presupuestal aprobada para el presente proceso contractual.

La Fase 2 tiene por finalidad caracterizar la situación ambiental actual del cuerpo de agua y su área aferente mediante la articulación entre revisión y validación de información secundaria, trabajo de campo, ejecución del plan de monitoreo, línea base hidrobiológica, inventario y validación de usuarios, análisis de oferta, demanda, presiones, impactos, conflictos y riesgos, de manera que sus resultados constituyan la línea base integral que soportará la identificación de usos potenciales y la posterior elaboración del PORH. Esta fase se deberá producir evidencia primaria, resultados analíticos verificables, interpretación integrada y cartografía temática suficiente para la toma de decisiones por parte de la CAS.

A. Alcance técnico de la Fase 2

La Fase 2 deberá desarrollar, como mínimo, los siguientes componentes técnicos: i) caracterización inicial del proceso diagnóstico; ii) diseño e implementación del proceso de participación para la fase diagnóstica; iii) definición de tramos o sectores de análisis; iv) definición de la estructura conceptual para la modelación de la calidad del agua; v) censo de usuarios y consolidación del inventario de usuarios; vi) diseño y ejecución del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico; vii) construcción de la línea base físico-biótica, hidrológica, hidrobiológica, social e institucional; viii) estimación de indicadores de estado, presión y riesgo; ix) identificación de problemáticas y conflictos; y x) socialización y sistematización integral de resultados.

Toda actividad desarrollada en esta fase deberá ser trazable, verificable y entregarse en formatos editables y no editables. No se aceptarán productos meramente narrativos que no incorporen soporte analítico, georreferenciación, evidencia de campo, resultados de laboratorio, interpretación interdisciplinaria o criterios de decisión útiles para la Fase 3 – Identificación de usos potenciales.

B. Criterios transversales de ejecución de la Fase 2

- El contratista deberá garantizar consistencia metodológica entre la Fase 2 y los resultados de la Fase 1, en especial frente al inventario de actores, usuarios, conflictos, redes existentes, prediseño de monitoreo y estrategia de participación previamente aprobados.
- La delimitación, localización, representación cartográfica y estructuración de capas geográficas deberá ejecutarse a escala mínima 1:25.000 o la que técnicamente corresponda, sin desmejorar lo exigido por la Guía PORH, las especificaciones cartográficas aplicables y la información oficial disponible.
- Toda información secundaria, dato de campo, muestra, registro social, resultado analítico, capa geográfica o salida intermedia deberá registrarse con identificación de fuente, fecha, cobertura espacial y temporal, método, responsable, formato, criterio de validación y restricción de uso.
- Los componentes hidrológico, hidráulico, de calidad del agua, hidrobiológico, social, institucional, territorial y cartográfico deberán desarrollarse de manera integrada, de modo que los resultados por tramo o sector sean consistentes entre sí y permitan sustentar la posterior definición de usos potenciales, objetivos de calidad y medidas de manejo.
- La participación no se entenderá como actividad aislada, sino como proceso técnico-social de soporte al diagnóstico, con mecanismos diferenciados según tipo de actor, conflictividad, accesibilidad territorial y nivel de incidencia sobre la calidad, cantidad o gobernanza del recurso hídrico.
- Las bases de datos, matrices, archivos cartográficos, soportes de laboratorio, registros de visita y anexos deberán entregarse en formato editable, con nomenclatura uniforme, diccionario de datos, control de calidad y evidencia suficiente para auditoría técnica posterior.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

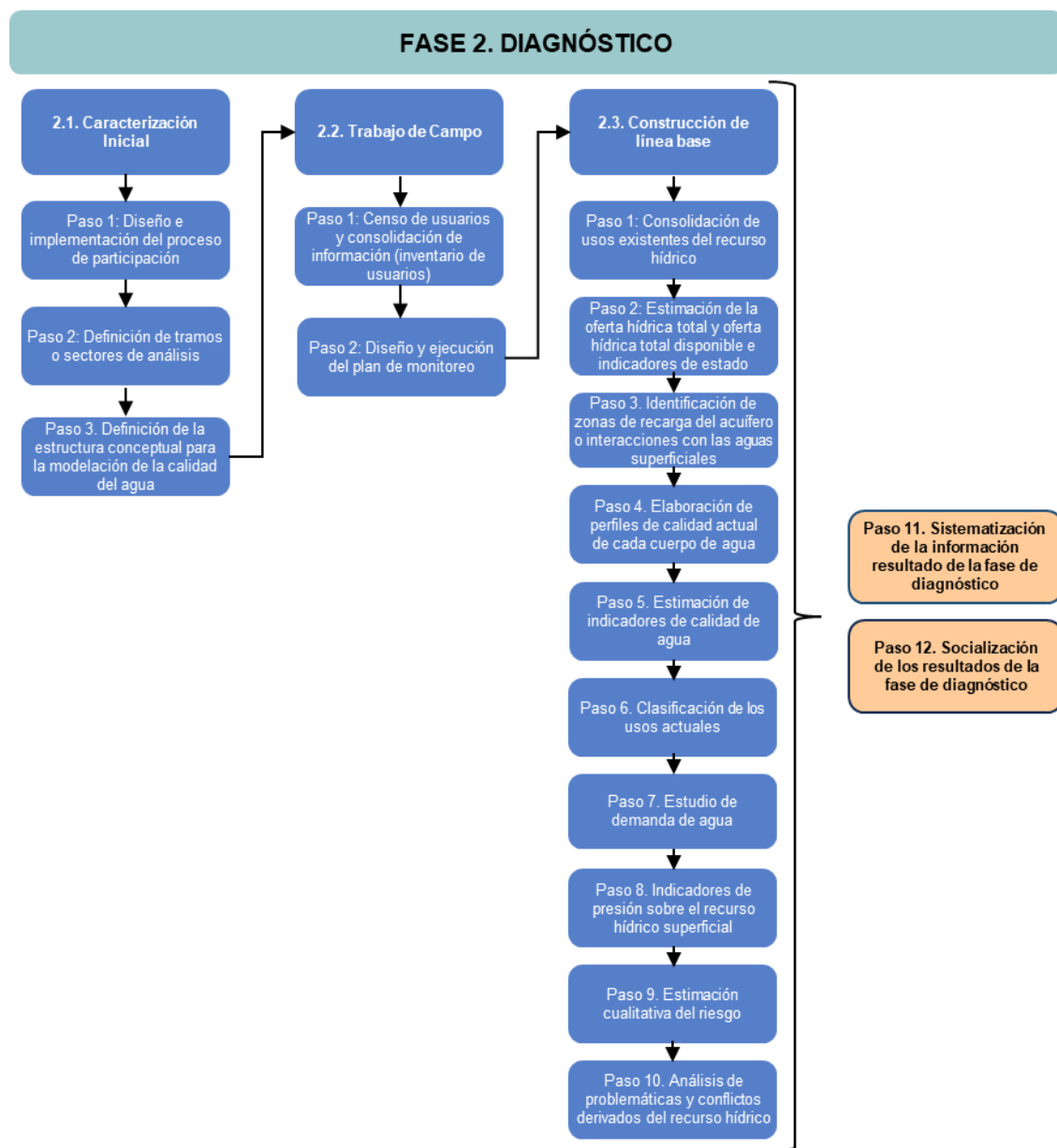
Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 24 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Figura 3. Diagnóstico



Fuente. Guía PORH MADS. 2018

OBJETIVO ESPECÍFICO 2.

ELABORAR UN DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL ESTADO DEL RECURSO HÍDRICO, INCLUYENDO EL ANÁLISIS DE LA OFERTA, DEMANDA, CALIDAD, PRESIONES Y ÁREAS CRÍTICAS DE LA CUENCA

De conformidad con la Guía PORH, las actividades de la fase diagnóstica se desarrollarán a través de tres componentes: caracterización inicial, trabajo de campo y construcción de línea base. Cada uno de estos



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 25 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

componentes deberá ejecutarse de forma integrada, secuencial y verificable, garantizando que las salidas parciales alimenten de manera consistente la línea base diagnóstica y la posterior evaluación de usos potenciales.

2.1. CARACTERIZACIÓN INICIAL

2.1.1. Diseño e implementación del proceso de participación.

El contratista deberá diseñar e implementar el proceso de participación de la fase diagnóstica con base en la estrategia formulada y aprobada en la Fase 1, ajustándola cuando sea necesario a la realidad territorial, a la disponibilidad de actores y al contenido técnico específico de la fase. La participación deberá permitir integrar el conjunto de actores relevantes y representativos al proceso de construcción del diagnóstico, asegurar el intercambio de información, divulgar el estado actual del cuerpo de agua, facilitar la identificación y validación de usuarios y apoyar el tratamiento preventivo o transformador de conflictos asociados al agua.

- Implementación de convocatorias a los actores sociales e institucionales identificados, utilizando los canales y protocolos definidos en la estrategia de participación.
- Desarrollo de talleres, mesas de trabajo y espacios de construcción colectiva del diagnóstico, con registro de asistencia, memoria técnica, sistematización de aportes y evidencia fotográfica y audiovisual.
- Identificación y actualización de actores clave, canales de relacionamiento, posiciones frente al uso del agua y eventuales focos de conflictividad.
- Revisión sistematización y análisis de información recolectada durante la ejecución de la estrategia de participación.
- presentación de un documento síntesis situacional con conclusiones, recomendaciones y trazabilidad de aportes, útil para la interpretación social del diagnóstico y para la fase siguiente.
- Soportes de la implementación de la estrategia de participación ciudadana

2.1.2. Definición de tramos o sectores de análisis

El contratista deberá definir la unidad mínima de análisis para estructurar espacialmente los resultados de la formulación del PORH sobre el cuerpo de agua objeto de ordenamiento. En el caso del río Medio y Bajo Suárez – NSS, la delimitación de tramos deberá sustentarse en criterios hidrológicos, hidráulicos, geomorfológicos, ecológicos, de usos del agua y del suelo, de calidad del recurso hídrico y de presión antrópica, articulando la información secundaria disponible con los resultados del censo de usuarios y el reconocimiento de campo. Cuando existan niveles subsiguientes o microcuencas relevantes, sus límites deberán ser considerados como puntos de cierre o referencia en la definición de tramos.

La definición de tramos deberá expresarse en memoria técnica, criterios de decisión, cartografía y atributos espaciales, de forma que cada tramo constituya una unidad coherente para el análisis de calidad, cantidad, usuarios, conflictos, presiones, indicadores y riesgos. La caracterización hidromorfológica que sustente esta delimitación deberá ser compatible con la escala de trabajo del PORH y con los lineamientos que resulten aplicables para la estimación de caudales ambientales y la modelación de la calidad del agua.

2.1.3. Definición de la estructura conceptual para la modelación de la calidad del agua.

El contratista deberá definir la estructura conceptual para la modelación de la calidad del agua, de tal manera que el plan de monitoreo ejecutado, las actividades de campo y la recolección de información respondan de manera directa a las necesidades de datos requeridas para la implementación, calibración y validación del modelo de calidad del agua que será aplicado en la Fase 3 para la simulación de escenarios y el análisis de usos potenciales del recurso hídrico. Esta actividad deberá desarrollarse en concordancia con la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial y con la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 26 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

La definición conceptual del modelo deberá ser coherente con el diseño del monitoreo, la priorización de vertimientos, la selección de parámetros, la definición de tramos o sectores de análisis y la escala regional del PORH. No se aceptará la simple mención de un software o de una herramienta de simulación sin el correspondiente sustento conceptual, sin la identificación de variables de entrada y salida, sin la definición de procesos representados, sin supuestos explícitos y sin la determinación de las necesidades concretas de información para la fase posterior de modelación.

Como mínimo, esta actividad deberá incluir:

- a) **Definición del protocolo o marco metodológico de modelación**, en concordancia con la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales.
- b) **Definición de metas y objetivos del ejercicio de modelación**, precisando su función dentro del PORH y su articulación con la Fase 3.
- c) **Identificación de los requerimientos de información adicional** para la implementación, calibración y validación del modelo, incluyendo variables hidrológicas, hidráulicas, fisicoquímicas, microbiológicas e hidrobiológicas, según corresponda.
- d) **Formulación del modelo conceptual del sistema**, mediante esquemas que representen entradas, salidas, tributarios, vertimientos, fuentes, sumideros, condiciones de frontera y procesos físicos, químicos y biológicos dominantes del sistema a modelar.
- e) **Definición preliminar de los parámetros de calidad del agua a simular**, en coherencia con los objetivos del estudio, los usos del agua, las presiones identificadas y los resultados del monitoreo.
- f) **Verificación de la suficiencia del programa de monitoreo y de las campañas ejecutadas o programadas** para soportar la calibración y validación del modelo, sin perjuicio de la estructura presupuestal y metodológica ya definida para el proyecto.
- g) **Segmentación del sistema a modelar**, teniendo en cuenta la definición de tramos o sectores de análisis y los criterios de estabilidad y precisión numérica requeridos para el enfoque de modelación seleccionado.
- h) **Selección preliminar y justificada del código o enfoque de modelación a emplear**, a partir de la comparación de alternativas disponibles y de su pertinencia frente a las características del sistema, la escala de análisis, los procesos dominantes y la información disponible. En caso de requerirse aproximaciones hidrodinámicas de mayor complejidad, su adopción deberá estar plenamente justificada técnica y presupuestalmente.
- i) **Descripción general de la estructura del modelo seleccionado**, incluyendo procesos representados, variables de estado, parámetros, condiciones iniciales y de frontera, supuestos, limitaciones y requerimientos para su implementación posterior.
- j) **Definición preliminar de criterios de desempeño para la calibración y validación**, incluyendo función objetivo, parámetros a ajustar, rangos preliminares, criterios de aceptabilidad y lineamientos generales del proceso de verificación del desempeño del modelo.

Nota 3. El consultor deberá estructurar un modelo conceptual de calidad del agua para sistemas lóticos que permita representar los mecanismos de transporte, dispersión y transformación de contaminantes en el cuerpo de agua objeto de ordenamiento. Para ello, deberá identificar las principales fuentes de presión, las condiciones hidrológicas e hidráulicas relevantes y las variables de calidad del agua requeridas. La selección del enfoque de modelación deberá responder a los objetivos del estudio, a la escala espacial del PORH, a los procesos dominantes y a la disponibilidad de información, de conformidad con la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales.

La estimación del tiempo de viaje podrá efectuarse mediante ensayos con trazadores o mediante aproximaciones sustentadas en información hidrodinámica e hidráulica del sistema, incluyendo relaciones entre longitud del tramo, caudal, velocidad y profundidad media. Cuando se requiera, deberán estimarse además la extensión de las zonas de mezcla, los tiempos característicos de transporte y los coeficientes de dispersión pertinentes, de acuerdo con las características del sistema y con los objetivos del estudio.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 27 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

La determinación de tiempos de viaje deberá realizarse en la corriente principal y en los puntos de monitoreo definidos, en la medida en que esta información constituye un insumo técnico para la programación de campañas, la sincronización de mediciones sobre una misma masa de agua y la estructuración del componente de transporte dentro del modelo de calidad del agua. La necesidad de realizar ensayos específicos deberá ser determinada por el especialista en modelación, con base en las características del sistema, los objetivos del estudio y la suficiencia de la información disponible.

2.2. TRABAJO DE CAMPO

2.2.1. Censo de usuarios y consolidación de la información (inventario de usuarios).

En esta fase el contratista deberá verificar, ajustar y complementar la información de usuarios recopilada durante el alistamiento institucional, mediante un censo de usuarios con y sin permisos ambientales, así como de aquellos que se encuentren en trámite de obtención del permiso correspondiente. La información deberá registrarse conforme a los formatos vigentes del Registro de Usuarios del Recurso Hídrico – RURH y deberá comprender los componentes técnicos, temáticos y legales asociados a concesiones de agua, permisos de vertimiento, PSMV y demás autorizaciones relacionadas con el uso y aprovechamiento del recurso hídrico

- Inventario, georreferenciación y descripción de captaciones, vertimientos y demás obras o estructuras hidráulicas asociadas al uso del recurso hídrico.
- Levantamiento de información sobre sistemas de tratamiento para consumo humano que captan del cuerpo de agua objeto de ordenamiento, incluyendo aforos existentes, registros de caudal, sistemas de medición y cobertura del sistema.
- Verificación de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas, centros poblados, industrias y agroindustrias representativas, incluyendo fecha de entrada en operación, caudales, coeficientes de retorno, nivel de tratamiento y condición operativa.
- Consolidación de una base de datos única, auditables y georreferenciada de usuarios, obras hidráulicas, autorizaciones ambientales, tipo de uso, presión potencial y observaciones relevantes para el monitoreo y el análisis de conflictos.

Nota 4. Los formularios, formatos e instrumentos de captura que se utilicen para el levantamiento de información georreferenciada deberán implementarse a través de la **plataforma web de la CAS**. En consecuencia, antes de iniciar cualquier salida de campo, jornada de verificación o actividad de recolección de información en territorio, el contratista deberá remitir a la CAS los formatos, estructuras y campos requeridos para su correspondiente cargue, configuración o habilitación en dicha plataforma. El uso de esta herramienta será de **carácter obligatorio** para todas las actividades de captura de información georreferenciada que se desarrollen en el marco del contrato (incluyendo la estimación de tiempos de viaje y campañas de monitoreo (aguas superficiales, hidrobiología y vertimientos).

2.2.2. Ejecución del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico

El contratista deberá ejecutar el plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico aprobado para la Fase 2 – Diagnóstico, con el fin de obtener la información primaria necesaria para la caracterización física, química, microbiológica, hidrobiológica e hidrológica del cuerpo de agua objeto de ordenamiento, sus principales tributarios y los vertimientos priorizados. La ejecución del monitoreo deberá desarrollarse en concordancia con la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial, los protocolos y lineamientos técnicos aplicables del IDEAM, la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales y los parámetros definidos en el requerimiento técnico y sus anexos.

El monitoreo se llevará a cabo en treinta y cuatro (34) puntos de monitoreo distribuidos a lo largo de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, así como en nueve (9) puntos de vertimiento localizados sobre la corriente principal del río Suárez, conforme a la localización definitiva



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 28 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

que resulte del diseño y ajuste técnico del plan de monitoreo aprobado por la CAS. Como mínimo, el monitoreo deberá ejecutarse en dos campañas hidrológicas, una en período seco o de estiaje y otra en condición húmeda o de transición, sin perjuicio de las validaciones técnicas que resulten necesarias durante la ejecución. En todo caso, deberá garantizarse que la información obtenida sea suficiente para la construcción de perfiles de calidad, la caracterización de la variación espacial y temporal del sistema y la futura calibración y validación del modelo de calidad del agua.

A. Para cuerpos de agua lóticos, la ejecución del monitoreo deberá considerar, como mínimo, las siguientes reglas técnicas:

- La toma de muestras deberá realizarse siguiendo la misma masa de agua desde aguas arriba hacia aguas abajo, incluyendo afluentes y vertimientos en el orden en que confluyen a la corriente principal, para lo cual deberá establecerse previamente un programa de tiempos de viaje.
- Las muestras para parámetros fisicoquímicos en cuerpos de agua deberán ser integradas en la sección transversal y en la profundidad, cuando técnicamente corresponda.
- Las muestras para parámetros microbiológicos deberán tomarse de forma puntual, preferiblemente en el centro del cauce o en la vertical asociada con el punto de mayor profundidad en la sección transversal.
- El levantamiento de los componentes hidrobiológicos deberá realizarse con sujeción a los protocolos de monitoreo hidrobiológico vigentes expedidos por el IDEAM y a los lineamientos metodológicos aplicables para perifiton, fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados, macrófitas y peces. La Guía PORH exige que la línea base hidrobiológica incluya algas perifíticas, macroinvertebrados acuáticos, peces, fitoplancton y zooplancton en los mismos sitios de medición de parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

B. Para la estructuración del programa de tiempos de viaje, el contratista deberá considerar uno o varios de los siguientes insumos:

- resultados de ensayos con trazadores;
- modelación hidrodinámica;
- modelación hidráulica para flujo uniforme, gradualmente variado o no permanente.

Cuando se realicen ensayos con trazadores, el contratista deberá reportar, como mínimo, para cada tramo o sector monitoreado:

- Tiempo de primer arribo;
- Tiempo medio de viaje, cuando aplique;
- Tiempo al pico;
- Tiempo de pasaje;
- Coeficiente de dispersión longitudinal y área transversal efectiva del tramo;
- Coeficientes de dispersión longitudinal, transversal y/o vertical, cuando aplique;
- Fracción dispersiva.

La Guía Nacional de Modelación reconoce la necesidad de caracterizar adecuadamente transporte, mezcla, escalas espaciales y procesos de dispersión para soportar ejercicios robustos de simulación de calidad del agua.

C. Independientemente del tipo de cuerpo de agua, en cada uno de los treinta y cuatro (34) puntos de monitoreo deberá reportarse, como mínimo:

- Estado del tiempo en el momento de la toma de muestras;
- Tipo de sedimento de fondo;



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 29 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

- Presencia de piscinas, rápidos, escalones, pozos, barras, islas o acumulaciones de sedimento;
- Malos olores, residuos, objetos flotantes u obstáculos;
- Estructuras hidráulicas y ocupaciones de cauce;
- Porcentaje aproximado de cobertura de vegetación acuática;
- Porcentaje aproximado de cobertura de sedimento fino de fondo.

D. Para la caracterización de los nueve (9) puntos de vertimiento sobre la corriente principal del río Suárez, deberán cumplirse como mínimo las siguientes condiciones:

- En **cada punto de vertimiento** se deberá tomar **una muestra compuesta proporcional al caudal**, durante un período representativo de la actividad que genera la descarga.
- La **medición de caudales** deberá efectuarse por un período de veinticuatro (24) horas en los vertimientos provenientes de sistemas de alcantarillado.
- Los vertimientos deberán analizarse con base en su nivel de impacto sobre el cuerpo de agua, su representatividad dentro del sistema y su utilidad para la caracterización diagnóstica y la modelación de calidad del agua.
- La información obtenida en los vertimientos deberá articularse con los perfiles de calidad del río, el análisis de cargas contaminantes, la priorización de fuentes y la estructuración del modelo de calidad del agua.

E. Estructura mínima del plan de monitoreo ejecutado

La ejecución del plan de monitoreo deberá desarrollarse con una estructura mínima que incluya:

1. Sistema de monitoreo

- Objetivos del plan de monitoreo;
- Definición del contexto del sistema monitoreado;
- Objetivos específicos;
- Selección de indicadores y variables a monitorear;
- Diseño definitivo, incluyendo selección y ubicación de los treinta y cuatro (34) puntos de monitoreo, frecuencia y duración.

2. Recolección de datos

- Metodología de recolección de información;
- Protocolos para el monitoreo fisicoquímico, microbiológico e hidrobiológico;
- Personal, equipos, instrumentos, fechas y horarios de muestreo;
- Memorias de campo y registros de control de calidad.

3. Administración de datos

- Tratamiento, depuración, validación y control de calidad de los datos recolectados;
- Trazabilidad de resultados de campo y laboratorio;
- Estructuración de bases de datos y metadatos.

4. Divulgación y reporte

- Informes de campaña;
- Consolidado de resultados;
- Reporte y organización de la información para su incorporación al sistema de información del recurso hídrico y a los productos de la fase diagnóstica.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 30 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

F. Para cada alícuota tomada en campo, deberá registrarse además la siguiente información atmosférica in situ:

- Temperatura del aire;
- Humedad relativa;
- Temperatura del punto de rocío;
- Velocidad media del viento;
- Cobertura de nubes;
- Porcentaje de sombra sobre el cuerpo de agua.

G. Parámetros de monitoreo

Los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos, hidrobiológicos, de sedimentos y de vertimientos que se evaluarán en el marco del plan de monitoreo fueron definidos los cuales se relacionan a continuación. Dichos parámetros deberán entenderse como el conjunto mínimo exigible para la ejecución del monitoreo y su selección deberá ser consistente con los usos del agua, las presiones identificadas, los vertimientos priorizados y los requerimientos de modelación del recurso hídrico. Cualquier ajuste técnico deberá quedar plenamente justificado, sin afectar el alcance técnico ni la previsión presupuestal definida para el componente de monitoreo. La Guía PORH establece parámetros mínimos sugeridos para cuerpos lóticos, vertimientos y componentes hidrobiológicos, los cuales pueden complementarse según las características del sistema.

Tabla 3. Parámetros físico químicos

Sección	Ítem	Parámetro	Unidad	Cantidad referencial
Agua superficial	1	pH	Unidades de pH	68
Agua superficial	2	Conductividad eléctrica	µS/cm	68
Agua superficial	3	Oxígeno disuelto	mg O ₂ /L	68
Agua superficial	4	Temperatura	°C	68
Agua superficial	5	Caudal flujo magnético inductivo	L/s	20
Agua superficial	6	Caudal ADCP	L/s	56
Agua superficial	7	Caudal Molinete	L/s	10
Agua superficial	8	Sólidos sedimentables	mL/L	68
Agua superficial	9	Alcalinidad	mg CaCO ₃ /L	68
Agua superficial	10	Dureza total	mg CaCO ₃ /L	68
Agua superficial	11	DBO ₅	mg O ₂ /L	68
Agua superficial	12	DBO ₅ filtrada	mg O ₂ /L	68
Agua superficial	13	DBO ₅ soluble	mg O ₂ /L	68
Agua superficial	14	DQO	mg O ₂ /L	68
Agua superficial	15	Sólidos suspendidos totales	mg SST/L	68
Agua superficial	16	Sólidos suspendidos volátiles	mg SSV/L	68
Agua superficial	17	Sólidos disueltos totales	mg SDT/L	68
Agua superficial	18	Turbidez	UNT	68
Agua superficial	19	Nitrógeno total	mg N/L	68
Agua superficial	20	Nitrógeno amoniacal	mg NH ₃ -N/L	68
Agua superficial	21	Nitrito	mg NO ₂ -N/L	68
Agua superficial	22	Nitrato	mg NO ₃ -N/L	68
Agua superficial	23	Fósforo total	mg P/L	68
Agua superficial	24	Fósforo reactivo disuelto	mg PO ₄ -P/L	68
Agua superficial	25	Aceites y grasas	mg/L	68
Agua superficial	26	SAAM	mg/L	68
Agua superficial	27	Fenoles	mg/L	68
Agua superficial	28	Hidrocarburos	mg/L	68
Agua superficial	29	Arsénico total	µg/L	68
Agua superficial	30	Bario total	mg/L	68



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 31 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Agua superficial	31	Cadmio total	mg/L	68
Agua superficial	32	Zinc total	mg/L	68
Agua superficial	33	Cobre total	mg/L	68
Agua superficial	34	Cromo total	mg/L	68
Agua superficial	35	Hierro total	mg/L	68
Agua superficial	36	Manganeso total	mg/L	68
Agua superficial	37	Mercurio total	µg/L	68
Agua superficial	38	Níquel total	mg/L	68
Agua superficial	39	Plomo total	mg/L	68
Agua superficial	40	Selenio total	µg/L	68
Agua superficial	41	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	68
Agua superficial	42	Coliformes totales	NMP/100 mL	68
Agua superficial	43	Escherichia coli	NMP/100 mL	68
Agua superficial	44	Clorofila a	mg/m3	68

Número total de puntos: 34. Dos campañas: $34 \times 2 = 68$

Aforo ríos Caudalosos (ADCP): 20. Dos campañas: $20 \times 2 = 40$

Aforo Con Molinete: 4. Dos campañas: $4 \times 2 = 8$

Aforo Con Flujo Magnético: 10. Dos Campañas: 20

Tabla 4. Parámetros Hidrobiológicos

Sección	Ítem	Parámetro	Unidades	Cantidad referencial
Biota	1	Perifiton	Ind/cm2	68
Biota	2	Fitoplancton	Ind/L	68
Biota	3	Zooplancton	Ind/L	68
Biota	4	Macroinvertebrados bentónicos	Ind/m2	68
Biota	5	Macrófitas	% cobertura	68
Biota	6	Ictiofauna (peces)	Unidades capturadas	68
Biota	7	Macroinvertebrados asociados a macrófitas	% cobertura	68

Tabla 5. Parámetros Vertimientos

Sección	Ítem	Parámetro	Unidades	Cantidad referencial
Agua residual doméstica (ARD)	1	pH	Unidades de pH	225
Agua residual doméstica (ARD)	2	Conductividad eléctrica	µS/cm	225
Agua residual doméstica (ARD)	3	Oxígeno disuelto	mg O2/L	225
Agua residual doméstica (ARD)	4	Temperatura	°C	225
Agua residual doméstica (ARD)	5	Caudal volumétrico	L/s	225
Agua residual doméstica (ARD)	6	Sólidos sedimentables	mL/L	225
Agua residual doméstica (ARD)	7	Alcalinidad	mg CaCO3/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	8	Dureza total	mg CaCO3/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	9	DBO5	mg O2/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	10	DBO5 filtrada	mg O2/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	11	DBO5 soluble	mg O2/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	12	DQO	mg O2/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	14	Sólidos suspendidos totales	mg SST/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	15	Sólidos suspendidos volátiles	mg SSV/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	16	Sólidos disueltos totales	mg SDT/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	17	Turbidez	UNT	9
Agua residual doméstica (ARD)	18	Nitrógeno total	mg N/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	19	Nitrógeno amoniacal	mg NH3-N/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	20	Nitrito	mg NO2-N/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	21	Nitrato	mg NO3-N/L	9



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 32 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Agua residual doméstica (ARD)	22	Fósforo total	mg P/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	23	Fósforo reactivo disuelto	mg PO4-P/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	24	Aceites y grasas	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	25	SAAM	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	26	Fenoles	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	27	Hidrocarburos	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	28	Arsénico total	µg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	29	Bario total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	30	Cadmio total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	31	Zinc total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	32	Cobre total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	33	Cromo total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	34	Hierro total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	36	Mercurio total	µg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	37	Níquel total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	38	Plomo total	mg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	39	Selenio total	µg/L	9
Agua residual doméstica (ARD)	47	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	9
Agua residual doméstica (ARD)	48	Coliformes totales	NMP/100 mL	9
Agua residual doméstica (ARD)	49	Escherichia coli	NMP/100 mL	9

Se estiman 250 mediciones de pH, C.E., OD, temperatura, SS y Q durante 24 horas, incluyendo una medición al inicio o al cierre.

Se estiman 25 mediciones por cada vertimiento.

No. de vertimientos: 9

Monitoreo compuesto 24 horas.

El valor 9 está asociado a los nueve vertimientos: una (1) muestra compuesta por vertimiento en una sola campaña de monitoreo

H. Localización preliminar de puntos de monitoreo y vertimientos

La CAS suministrará al contratista el listado preliminar de los puntos de monitoreo de agua superficial y de los puntos de vertimiento priorizados, con sus respectivas coordenadas. Esta información deberá entenderse como referencia inicial para la estructuración y posterior ejecución del plan de monitoreo. En consecuencia, la verificación técnica, validación en campo y, de ser necesario, el ajuste de dichos puntos deberá realizarse en la Fase 1, con base en criterios de accesibilidad, representatividad, dinámica hidráulica, localización real de usuarios y vertimientos, condiciones del terreno y demás factores técnicos que resulten pertinentes. En la tabla siguiente se relaciona la ubicación georreferenciada preliminar de los puntos de monitoreo y de vertimiento suministrados por la CAS.

Tabla 6. Localización preliminar puntos de monitoreo

No.	Corriente	Coordenada X	Coordenada Y
1	Río Suárez	1064251.735	1167225.921
2	Qda El Rodeo	1065793.79	1173505.611
3	Río Suárez	1065826.069	1173861.291
4	Qda Agua Fría	1069184.959	1181017.678
5	Río Suárez	1069343.612	1180920.256
6	Qda La Pava	1070084.484	1182092.064
7	Río Suárez	1070015.083	1182241.585
8	Qda Santa Rosa	1070427.931	1185866.553
9	Río Suárez	1070506.026	1185946.635
10	Qda Macaligua	1074066.567	1189694.903
11	Río Suárez	1074204.947	1189664.27
12	Río Oibita	1077400.612	1189567.763



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 33 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

13	Río Suárez	1077675.956	1189665.659
14	Qda El Hato	1079375.545	1192255.912
15	Río Suárez	1079380.493	1192533.748
16	Qda Tasajenas	1080094.12	1194020.516
17	Río Suárez	1080239.2	1194104.715
18	Qda Borbona	1081113.682	1194621.129
19	Río Suárez	1081103.303	1194717.239
20	Qda La Guimes	1082581.126	1196205.736
21	Río Suárez	1082592.116	1196279.871
22	Qda La Honda	1084297.728	1201483.383
23	Río Suárez	1084139.668	1201552.166
24	Qda Santa Rosa	1084715.772	1203518.363
25	Río Suárez	1084919.502	1203825.809
26	Qda Cincomil	1086625.315	1208994.229
27	Río Suárez	1086906.525	1208933.619
28	Río Fonce	1089396.67	1211805.899
29	Río Suárez	1088841.15	1212286.427
30	Qda Bitoca	1088435.605	1220108.1
31	Río Suárez	1088603.84	1220160.927
32	Qda Chiribití	1090282.982	1229786.875
33	Río Suárez	1090336.743	1229667.447
34	Río Suárez	1096531.731	1240326.098

Tabla 7. Localización preliminar puntos de Vertimiento

No.	Municipio	Coordenada X	Coordenada Y	Corriente
1	BARICHARA	1090632.2	1232841.29	Río Suárez
2	BARICHARA	1089996.49	1225067.15	Río Suárez
3	GALÁN	1088628.47	1220338.22	Río Suárez
4	CABRERA	1088013.39	1217935.16	Río Suárez
5	PALMAR	1088424.86	1211035.07	Río Suárez
6	SOCORRO	1084204.68	1201484.13	Río Suárez
7	SOCORRO	1085580.51	1206057.01	Río Suárez
8	PALMAS DEL SOCORRO	1082621.37	1196279.79	Río Suárez
9	GUADALUPE	1066583.61	1172769.27	Río Suárez

Nota 5. . De conformidad con la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, cuando la problemática principal de contaminación en el cuerpo de agua esté asociada a la demanda de oxígeno generada por las cargas contaminantes, los esfuerzos de modelación deberán concentrarse prioritariamente en los períodos secos o de estiaje. En estas condiciones deberán considerarse caudales bases mínimos o caudales bajos representativos, dado que las cargas contaminantes tienden a mantenerse relativamente constantes, mientras que la capacidad de dilución y asimilación del cuerpo de agua se reduce de manera significativa. En consecuencia, los períodos de estiaje deberán asumirse como escenario base para la modelación de calidad del agua, sin perjuicio de que se evalúen adicionalmente otras condiciones hidrológicas que resulten relevantes para el análisis.

Nota 6. . Como parte de los entregables de la fase diagnóstica, el contratista deberá anexar la información hidráulica correspondiente a los aforos realizados en cada una de las secciones monitoreadas, incluyendo memorias, registros de campo, caudales, velocidades, secciones transversales y demás soportes técnicos pertinentes. Para el caso de cuerpos lóticos, con base en dicha información, deberá reportarse además la longitud de mezcla estimada en cada sitio de medición, mediante ecuaciones empíricas y/o simulación de modelos de zona de mezcla, según corresponda. La toma de muestras y los análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos deberán realizarse con laboratorios acreditados por el IDEAM. Únicamente de manera

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 34 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

excepcional, y previa demostración de que se agotaron las opciones de laboratorios con acreditación vigente para el parámetro respectivo, se aceptará la utilización de procedimientos no acreditados, caso en el cual el contratista deberá presentar a la CAS la justificación técnica, los protocolos aplicados y los soportes necesarios para asegurar la trazabilidad, validez y control de calidad de la información generada

2.3. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA BASE

2.3.1. Consolidación de usos existentes del recurso hídrico

A partir de la información de usos actuales recopilada durante el alistamiento institucional y del resultado del censo de usuarios, el contratista deberá consolidar los usos existentes del recurso hídrico superficial según lo establecido en el artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1076 de 2015. Esta consolidación deberá expresarse por tramo o sector, con representación cartográfica, matrices temáticas y análisis de implicaciones sobre calidad, cantidad, presión y conflictividad.

2.3.2. Estimación de la oferta hídrica total, oferta hídrica disponible e indicadores de estado

El contratista deberá estimar la Oferta Hídrica Total (OHT) y la Oferta Hídrica Disponible (OHD) a nivel de cuenca, subcuencas, tramos de estudio y puntos de monitoreo, para condiciones hidrológicas húmeda, media y seca, incorporando los principales procesos hidrológicos que controlan el régimen natural de flujo y aplicando los lineamientos técnicos que resulten procedentes para la estimación del caudal ambiental desde un enfoque holístico. Así mismo, deberá calcular, como mínimo, el índice de aridez (IA) y el índice de retención y regulación hídrica (IRH), conforme a la metodología del IDEAM y a la escala de trabajo del proyecto. La Guía PORH exige que en la fase diagnóstica se caractericen la oferta hídrica, la demanda, los indicadores de estado y las condiciones hidrológicas del sistema a escala de cuenca y de cuerpo de agua.

Para efectos del presente requerimiento, la **OHT** corresponde al volumen de agua por unidad de tiempo que escurre superficialmente en condiciones naturales, es decir, el volumen que no se infiltra ni se evapora y que se concentra en los cauces y cuerpos de agua; mientras que la **OHD** corresponde al volumen de agua superficial resultante de descontar de la oferta hídrica total el caudal ambiental. Estas variables deberán analizarse para las tres condiciones hidrológicas definidas para el estudio y expresarse a nivel de cuenca, subcuencas, tramos y puntos de monitoreo

El contratista deberá realizar la caracterización temporal y espacial del clima en la cuenca hidrográfica de la corriente principal del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, en contexto regional, a partir de la información hidroclimática disponible y depurada para las variables que hayan sido monitoreadas sistemáticamente. Con base en series climáticas preferiblemente iguales o superiores a quince (15) años, deberá caracterizar el régimen climático a partir de la variabilidad espacial y temporal de la precipitación, incluyendo valores normales anuales, mensuales y, cuando exista información suficiente, diarios, así como la identificación de extremos, tendencias y frecuencias de ocurrencia.

Así mismo, el contratista deberá identificar, compilar, depurar, validar y analizar la información disponible de estaciones limnimétricas, hidrométricas e hidrometeorológicas localizadas sobre la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios. Esta información deberá incluir, como mínimo, la localización de las estaciones, entidad operadora, período de registro, variables medidas, calidad, completitud, consistencia y continuidad de las series, así como su pertinencia para la caracterización del régimen hidrológico, la estimación de la oferta hídrica, la generación de series de caudales medios diarios, la calibración y validación del modelo lluvia–escorrentía y la construcción de los indicadores hidrológicos del proyecto. Cuando existan vacíos, discontinuidades, inconsistencias o limitaciones de cobertura temporal o espacial, el contratista deberá identificar su incidencia sobre el análisis hidrológico y definir el tratamiento metodológico correspondiente.

Con base en la información hidrológica e hidroclimática disponible, el contratista deberá establecer el modelo lluvia–escorrentía aplicable al ámbito de estudio del río Medio y Bajo Suárez – NSS, definiendo sus parámetros,

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 35 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

información de entrada, metodología, estrategia de calibración y validación, y criterios de aceptabilidad en función de la disponibilidad y calidad de la información. En los casos de cuencas no aforadas o con información insuficiente, el marco de modelación deberá corresponder a un enfoque regional o a otra alternativa técnicamente sustentada de modelación del ciclo hidrológico. El modelo seleccionado deberá permitir la generación de series de caudales medios diarios para el cuerpo de agua objeto de ordenamiento, sus principales tributarios, subcuencas y puntos de monitoreo, como base para la estimación de oferta hídrica, caudal ambiental e indicadores de estado.

La calibración y validación del modelo lluvia–escorrentía deberá desarrollarse con base en información proveniente de estaciones hidrológicas con series de caudales diarios suficientemente extensas y representativas, localizadas dentro de la cuenca o, cuando ello no sea posible, en unidades hidrológicas adyacentes con comportamiento hidrológico comparable. Este proceso deberá incluir la evaluación de desempeño del modelo mediante criterios estadísticos reconocidos, entre ellos el índice de Nash-Sutcliffe (NSE), así como otros indicadores de error, bondad de ajuste e incertidumbre que permitan sustentar su robustez y capacidad predictiva.

De igual manera, el contratista deberá incorporar en el análisis hidrológico la influencia de moduladores climáticos de escala regional y global, en particular la variabilidad asociada al fenómeno ENSO (El Niño–Oscilación del Sur), mediante el uso de indicadores como el Índice Oceánico del Niño (ONI), cuando su influencia resulte estadísticamente significativa sobre la dinámica hidrológica del sistema. Esta consideración deberá utilizarse para la clasificación de condiciones hidrológicas y para el análisis de la variabilidad interanual de las series.

Con base en las series de caudales generadas y/o validadas, el contratista deberá estimar el caudal ambiental a nivel de cuenca, subcuencas, tributarios principales, tramos y puntos de monitoreo, aplicando y comparando, según corresponda, metodologías técnicamente justificadas, entre ellas: i) la metodología prevista en la Resolución 865 de 2004; ii) la metodología basada en Q85% de la curva de duración de caudales medios diarios para valores de IRH superiores a 0,7, o Q75% para valores de IRH inferiores a 0,7; y iii) la estimación del índice 7Q10 y del Q95%, este último discriminado por mes y, cuando exista correlación significativa con fenómenos de variabilidad climática, por condición hidrológica húmeda, media y seca. La selección del valor final de caudal ambiental deberá quedar plenamente justificada en términos técnicos, hidrológicos y metodológicos.

Adicionalmente, el contratista deberá estimar y espacializar el IA y el IRH a nivel de cuenca, subcuencas y puntos de monitoreo, siguiendo la metodología del IDEAM para la escala de análisis del proyecto. Estas salidas deberán integrarse con los demás productos de la fase diagnóstica, en particular con la estimación de oferta y demanda hídrica, el análisis de riesgos asociados a la reducción de la oferta y la identificación de tramos o sectores de análisis.

Como parte de este componente, el contratista deberá entregar, como mínimo:

- Inventario y análisis de estaciones limnimétricas, hidrométricas e hidrometeorológicas de la cuenca.
- Caracterización temporal y espacial del clima;
- Modelo lluvia–escorrentía adoptado, con su soporte metodológico;
- Series de caudales medios diarios generadas o validadas;
- Estimación de OHT y OHD para condiciones húmeda, media y seca;
- Estimación y justificación del caudal ambiental;
- Cálculo y espacialización del IA y del IRH;
- Memorias de cálculo, bases de datos, series utilizadas, resultados de calibración y validación, y anexos cartográficos correspondientes.

Nota 7. Para una estimación robusta de la oferta hídrica en la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS, se recomienda el uso de series temporales generadas mediante un modelo lluvia–escorrentía calibrado y validado

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 36 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

de forma espacial y temporal, preferiblemente a escala diaria, de manera que se represente adecuadamente la variabilidad de la precipitación y la respuesta de escorrentía en las unidades hidrológicas de análisis. Así mismo, deberán aplicarse procedimientos estadísticos para el tratamiento de datos faltantes, análisis de incertidumbre y evaluación de valores extremos, con el fin de mejorar la calidad, confiabilidad y trazabilidad de la información hidrológica generada.

2.3.3. Identificación de zonas de recarga del acuífero e interacciones con aguas superficiales

A partir de la información secundaria disponible y de los recorridos de campo, el contratista deberá identificar de manera preliminar las posibles zonas de recarga y descarga de los acuíferos existentes en la cuenca y reconocer, cuando a ello haya lugar, las interacciones relevantes entre aguas subterráneas y aguas superficiales. Este análisis deberá apoyarse, como mínimo, en la cartografía temática disponible, la información geológica, geomorfológica e hidrogeológica, los estudios e inventarios institucionales existentes y las observaciones de campo realizadas durante la fase diagnóstica, y deberá presentarse mediante una memoria técnica y una salida cartográfica específica. La Guía PORH indica que el análisis del ordenamiento debe considerar la posible interacción entre aguas subterráneas y superficiales, y que en el diagnóstico deben identificarse, cuando exista información, zonas de recarga y descarga del acuífero.

En caso de que en el área de estudio existan acuíferos someros, y estos sean actualmente aprovechados o presenten potencial como fuente de abastecimiento futuro, el contratista deberá establecer la posible conexión hidráulica entre dichos acuíferos y las fuentes superficiales objeto de análisis. Para ello, podrá consultar, analizar e integrar, cuando exista, la siguiente información:

- Modelos hidrogeológicos conceptuales o numéricos;
- Estudios hidrogeológicos regionales o locales que incluyan programas sistemáticos de monitoreo de niveles piezométricos;
- Balances hídricos de suelo;
- Cartografía e información temática disponible sobre geología, geomorfología, clima, coberturas y usos de la tierra;
- Demás información técnica e institucional pertinente disponible.

El resultado deberá permitir identificar de manera preliminar los sectores con mayor probabilidad de interacción entre aguas subterráneas y superficiales, así como su posible incidencia sobre la oferta hídrica, la calidad del agua y la interpretación integral del comportamiento hidrológico del sistema.

2.3.4. Elaboración de perfiles de calidad actual de cada cuerpo de agua

El contratista deberá elaborar los perfiles de calidad actual de cada cuerpo de agua con base en la información histórica disponible y en la información obtenida durante las campañas de monitoreo ejecutadas en la fase diagnóstica. Estos perfiles deberán permitir analizar la variación espacial y temporal de la calidad del agua, identificar tendencias, reconocer tramos o sectores críticos y establecer la relación entre las condiciones observadas, las fuentes de presión y los usos actuales del recurso.

La representación gráfica de los perfiles de calidad deberá incluir, como mínimo:

- Evolución temporal de cada parámetro por estación o punto de monitoreo.
- Evolución multianual de la calidad a lo largo del cuerpo de agua, mediante bandas de máximos y mínimos y el reporte de valores promedio
- Comparación entre los perfiles longitudinales obtenidos y los resultados de cada campaña de monitoreo desarrollada en la fase diagnóstica.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 37 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Los perfiles deberán construirse para los parámetros más relevantes en función de las condiciones de calidad del sistema y, en todo caso, para aquellos parámetros principales requeridos para la modelación de la calidad del agua. Así mismo, las representaciones deberán incorporar los valores de concentración reportados y su comparación con los objetivos de calidad vigentes y con los criterios de calidad del agua más restrictivos, de acuerdo con los usos actuales del recurso hídrico.

2.3.5. Estimación de índices de calidad físico-química e hidrobiológica

Con base en los resultados obtenidos en las campañas de monitoreo ejecutadas durante la fase diagnóstica, el contratista deberá calcular los índices de calidad que requiera la Autoridad Ambiental competente y, como mínimo, estimar el Índice de Calidad del Agua (ICA), siguiendo la metodología adoptada para las Evaluaciones Regionales del Agua (ERA). Así mismo, deberá desarrollar la evaluación hidrobiológica mediante la aplicación del Índice de Calidad Ecológica (ICE) y, de acuerdo con la disponibilidad, representatividad y suficiencia de la información recolectada para las diferentes comunidades hidrobiológicas, calcular el Índice Promedio Ponderado Hidrobiológico (IPPH). De manera complementaria, deberá estimar el índice BMWP/Col para macroinvertebrados acuáticos y las métricas de diversidad biológica que resulten pertinentes para interpretar la estructura y composición de las comunidades evaluadas.

En el componente físico-químico, el cálculo del ICA deberá sustentarse en los resultados analíticos validados de las campañas de monitoreo y expresarse por punto de monitoreo, por tramo o sector de análisis y, cuando la disponibilidad de información lo permita, en términos comparativos entre campañas y condiciones hidrológicas. Su interpretación deberá articularse con los perfiles de calidad del agua, las fuentes de presión identificadas, los usos actuales del recurso y los objetivos de calidad vigentes.

En el componente hidrobiológico, el contratista deberá aplicar el ICE como herramienta para evaluar la calidad ecológica a partir de las relaciones entre las comunidades biológicas y las variables físico-químicas del sistema, reconociendo que su representatividad aumenta en la medida en que exista información suficiente para capturar la variabilidad temporal y espacial de los taxones y de las condiciones ambientales que determinan sus óptimos y tolerancias. Así mismo, con el fin de contar con resultados consistentes con referentes ampliamente utilizados en Colombia, deberá calcular el BMWP/Col, entendiendo que este índice asigna puntajes a las familias de macroinvertebrados de acuerdo con su tolerancia a la contaminación orgánica.

De conformidad con la disponibilidad y calidad de la información recolectada, el contratista deberá integrar los resultados de los índices hidrobiológicos aplicados mediante el cálculo del IPPH, conforme a la metodología establecida en el Anexo 3 de la Guía PORH. Adicionalmente, podrá aplicar otros índices bióticos o multimétricos con validación científica y pertinencia regional, siempre que su selección se encuentre debidamente justificada y resulte consistente con las recomendaciones de la Tabla 4 de la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial.

Como complemento al análisis de calidad biológica, el contratista deberá evaluar la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas mediante métricas ecológicas tales como abundancia o densidad, riqueza, diversidad, equidad y dominancia, según corresponda a cada comunidad analizada. Estas métricas deberán utilizarse para interpretar la variación espacial y temporal de las comunidades y para fortalecer el análisis integral del estado ecológico del sistema hídrico.

Nota 8. El producto deberá incluir un análisis situacional de la calidad del agua por tramo y por punto de monitoreo, integrando los resultados de los perfiles de calidad, del ICA y de los índices hidrobiológicos estimados. Así mismo, deberá incorporar los anexos de cálculo, las memorias metodológicas, las bases de datos empleadas y la cartografía temática correspondiente, incluyendo como mínimo la representación espacial del ICA y del IPPH en la escala de trabajo definida para el PORH.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 38 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

2.3.6. Clasificación de los usos actuales del recurso hídrico.

En esta actividad, el contratista deberá clasificar y representar espacialmente los usos actuales del recurso hídrico, con base en la consolidación, validación y análisis de la información recopilada durante la fase diagnóstica. La clasificación deberá efectuarse por tramo o sector de análisis, considerando la distribución espacial de los usos sobre la corriente principal y los drenajes priorizados para el ordenamiento, e incorporar la denominación correspondiente de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1076 de 2015. El resultado deberá presentarse mediante memoria técnica, matrices de soporte y representación cartográfica, de manera que permita relacionar los usos identificados con los usuarios, captaciones, vertimientos, obras hidráulicas, condiciones de calidad del agua y demás elementos relevantes para la interpretación integral del estado actual del sistema hídrico.

2.3.7. Estudio de la demanda de agua.

El contratista deberá elaborar el estudio de la demanda actual del recurso hídrico para la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, a nivel de cuenca, subcuencas — correspondientes a los tributarios directos a la fuente principal y tramos de estudio, para los usos establecidos en el artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1076 de 2015. La demanda hídrica deberá entenderse como la sumatoria de los requerimientos de agua asociados a los diferentes usos y actividades presentes en el área de estudio, y su estimación deberá realizarse conforme a la propuesta metodológica del IDEAM (2013) para la demanda hídrica multisectorial, en coherencia con la escala del PORH y con la información validada durante la fase diagnóstica.

Para tal efecto, el análisis deberá sustentarse en la información consolidada de usuarios del recurso hídrico, captaciones, concesiones, infraestructura de abastecimiento, actividades productivas, usos del suelo, información catastral y sectorial disponible, instrumentos de planificación y demás fuentes técnicas pertinentes, de manera que permita identificar y cuantificar la demanda por uso y por unidad espacial de análisis. La estimación deberá realizarse con el nivel de desagregación necesario para soportar la clasificación de los usos actuales, el análisis de presión sobre el recurso hídrico y la posterior identificación de usos potenciales.

Como resultado, el contratista deberá presentar la memoria metodológica, los supuestos y factores de cálculo, las bases de datos de soporte, la cuantificación de la demanda por uso y por unidad de análisis, y la cartografía temática correspondiente, incluyendo como mínimo el mapa de demanda por cada uso y el mapa de demanda hídrica total. Los resultados deberán integrarse con la estimación de oferta hídrica y con la determinación posterior del índice de uso del agua (IUA) y del índice de escasez, de conformidad con la secuencia metodológica prevista en la Guía PORH para la fase diagnóstica.

Nota 9. La proyección de la demanda de agua para escenarios futuros no hace parte del alcance de este numeral y deberá desarrollarse en la Fase 3 – Identificación de usos potenciales, conforme a la estructura metodológica y presupuestal del proceso de formulación del PORH.

2.3.8. Estimación de la presión sobre el recurso hídrico superficial.

Con base en los resultados de la estimación de la oferta hídrica y de la demanda actual del recurso, el contratista deberá evaluar la presión sobre el recurso hídrico superficial para la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, a nivel de cuenca, subcuencas y tramos de estudio, mediante el cálculo e interpretación del Índice de Uso del Agua (IUA) y, cuando resulte procedente, del índice de escasez, conforme a la metodología del IDEAM y a la escala de análisis adoptada para el PORH. Este análisis deberá permitir identificar sectores con mayor presión por uso, reconocer condiciones de vulnerabilidad asociadas a la relación entre oferta y demanda y establecer la base técnica para la posterior definición de conflictos por uso, restricciones, condicionamientos y usos potenciales del recurso hídrico.

La estimación deberá realizarse para condiciones hidrológicas húmeda, media y seca, y expresarse de manera espacial y comparativa, de tal forma que permita reconocer variaciones en la presión sobre el recurso entre unidades hidrográficas, tramos o sectores de análisis y puntos de monitoreo. Para ello, deberán integrarse la oferta



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 39 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

hídrica disponible, la demanda hídrica actual por uso y las condiciones hidrológicas predominantes del sistema, teniendo en cuenta que la Guía PORH incorpora expresamente el IUA y el índice de escasez como parte del diagnóstico de la cantidad del recurso hídrico.

Como resultado, el contratista deberá presentar la memoria técnica del análisis, las bases de datos y cálculos de soporte, la interpretación de los resultados por unidad espacial de análisis, y la cartografía temática correspondiente, incluyendo como mínimo el mapa del Índice de Uso del Agua (IUA) y, cuando aplique, el mapa del índice de escasez. Los resultados deberán articularse con la clasificación de usos actuales, el estudio de demanda hídrica, la estimación de oferta hídrica y la identificación de áreas o tramos con mayor presión sobre el recurso, como insumo para la fase de identificación de usos potenciales y para la formulación del PORH.

Nota 10. Cuando los resultados evidencien sectores con presión alta o muy alta sobre el recurso hídrico, el contratista deberá resaltarlos expresamente en el análisis diagnóstico e identificar su relación con la distribución espacial de usuarios, captaciones, actividades productivas, conflictos por uso y condiciones de disponibilidad del recurso, con el fin de soportar técnicamente las decisiones posteriores del proceso de ordenamiento.

2.3.9. Estimación cualitativa de los riesgos asociados al estado y presión actual del recurso hídrico.

El contratista deberá realizar la estimación cualitativa de los riesgos asociados al estado y a la presión actual sobre el recurso hídrico en la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, con base en la integración de los resultados de la oferta hídrica disponible, la demanda actual del recurso, la presión sobre el recurso hídrico superficial y las condiciones actuales de calidad del agua. Este análisis deberá desarrollarse por tramos o sectores de estudio, de conformidad con las orientaciones del **Anexo 4** de la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial.

Como mínimo, el análisis deberá incorporar los resultados del Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento (IVH) para el componente de cantidad, así como los resultados del Índice de Calidad del Agua (ICA) y del Índice Promedio Ponderado Hidrobiológico (IPPH) para el componente de calidad, junto con la interpretación integrada de los indicadores de presión previamente estimados, en particular el IUA y el índice de escasez, cuando aplique. La finalidad del ejercicio será identificar tramos o sectores con mayor susceptibilidad a problemáticas actuales asociadas a la reducción de la oferta, a limitaciones de disponibilidad por cantidad, al deterioro de la calidad del agua y a la interacción entre presión antrópica, conflictividad y estado ecológico del sistema.

El resultado deberá expresarse mediante una memoria técnica de análisis, en la que se describan los criterios de interpretación utilizados, la articulación entre los distintos indicadores y la identificación de tramos o sectores críticos, así como mediante la cartografía temática correspondiente, incluyendo la representación espacial de los indicadores empleados y de la evaluación cualitativa del riesgo por cantidad y calidad. Este análisis deberá integrarse con la identificación de problemáticas y conflictos derivados del uso del recurso hídrico y constituirse en insumo para la posterior identificación de usos potenciales del recurso y la formulación del PORH.

Nota 11. El contratista deberá evidenciar expresamente la relación entre oferta hídrica disponible, demanda, presión sobre el recurso, calidad del agua, estado hidrobiológico y conflictividad por uso, de manera que se identifiquen de forma razonada los sectores con mayor sensibilidad o vulnerabilidad dentro del cuerpo de agua en ordenamiento.

2.3.10. Análisis de problemáticas y conflictos derivados del uso del recurso hídrico.

El contratista deberá consolidar y analizar una base de datos de problemáticas y conflictos por tramo o sector de estudio, a partir de la información recopilada y validada durante el alistamiento institucional y la fase diagnóstica. Como mínimo, este análisis deberá integrar la información contenida en la base de datos o registro de peticiones, quejas y reclamos (PQR) consolidados por la Autoridad Ambiental competente, los casos de oposición comunitaria, los antecedentes administrativos relacionados con captaciones y vertimientos, la conflictividad

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 40 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

identificada en el censo de usuarios, la clasificación de los usos actuales del recurso hídrico, la información de calidad del agua, los objetivos de calidad existentes, la presión sobre el recurso, los resultados del análisis de riesgo y los insumos obtenidos en mesas de trabajo con el equipo técnico de la CAS y demás actores pertinentes.

El análisis deberá permitir identificar, para cada tramo o sector, las principales problemáticas y conflictos asociados al aprovechamiento del recurso hídrico, precisando como mínimo: actores involucrados, tipo de conflicto o problemática, causa probable, localización, temporalidad, nivel de afectación, relación con la cantidad y/o calidad del recurso, vínculo con los usos actuales del agua, presión antrópica asociada y posibles implicaciones para la gestión del PORH. Cuando resulte pertinente, deberá diferenciarse entre conflictos actuales, conflictos latentes y problemáticas estructurales asociadas al uso del agua, al vertimiento, a la disponibilidad, al deterioro de la calidad, a la infraestructura hidráulica o a las restricciones territoriales del área de estudio.

El producto deberá expresarse mediante una matriz o base de datos de conflictividad y problemáticas, debidamente georreferenciada cuando la información lo permita, y una memoria técnica de análisis en la que se integren los resultados con la línea base diagnóstica del cuerpo de agua. Este análisis deberá constituirse en insumo para la socialización de la fase diagnóstica, la identificación de tramos críticos, la formulación de escenarios de usos potenciales y la definición posterior de medidas de manejo, prevención y transformación de conflictos por el agua en el marco del PORH.

Nota 12. El contratista deberá establecer la relación técnica entre las problemáticas y conflictos identificados y los resultados del diagnóstico de oferta, demanda, calidad, presión, riesgo, usuarios, captaciones, vertimientos, obras hidráulicas y usos actuales del recurso hídrico, de manera que puedan identificarse los tramos o sectores con mayor conflictividad o sensibilidad para el proceso de ordenamiento.

2.3.11. Sistematización de la información resultado de la fase de diagnóstico.

Al finalizar la fase de diagnóstico, el contratista deberá elaborar un informe integrado de sistematización que consolide los análisis, evidencias, resultados y productos obtenidos en los diferentes componentes y actividades desarrolladas, con el propósito de caracterizar de manera integral el escenario de condiciones actuales o línea base del cuerpo de agua objeto de ordenamiento. Este informe deberá articular los resultados de la caracterización física, química, hidrobiológica, hidrológica, social, institucional y territorial, e incluir de manera expresa los tramos o sectores con conflictos identificados, las principales presiones sobre el recurso hídrico, las problemáticas asociadas a su uso y los elementos relevantes para la interpretación del estado actual del sistema.

La sistematización deberá comprender, como mínimo, la organización, depuración, integración y estructuración de la información generada y recopilada durante la fase, incluyendo bases de datos alfanuméricas, resultados de laboratorio, registros de campo, información georreferenciada, cartografía temática, salidas analíticas, soportes fotográficos, memorias de cálculo, actas, listados de asistencia, insumos de participación y demás anexos técnicos que sustenten los resultados del diagnóstico. Toda esta información deberá entregarse en formatos editables y no editables, debidamente organizada, trazable y compatible con los sistemas de información y los requerimientos de gestión documental definidos para el proyecto.

Adicionalmente, el contratista deberá generar una copia digital organizada de todos los soportes e insumos utilizados en los análisis realizados, así como de las evidencias del trabajo de campo y del trabajo adelantado con usuarios y actores del cuerpo de agua objeto de ordenamiento. Esta compilación deberá presentarse con una estructura lógica de carpetas, control de versiones, nomenclatura uniforme, metadatos básicos y correspondencia entre documentos, bases de datos, cartografía y anexos, de manera que facilite su consulta, revisión, auditoría y reutilización en las fases subsiguientes del PORH.

Nota 13. El contratista deberá asegurar la integración técnica de la información, la consistencia entre los diferentes componentes del diagnóstico y la trazabilidad entre resultados, soportes, cartografía, bases de datos y conclusiones, de manera que el producto final constituya el documento base para la Fase 3 – Identificación de usos potenciales.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 41 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

2.3.12. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico.

El contratista deberá realizar la socialización formal de los resultados de la fase de diagnóstico mediante la ejecución de **cuatro (4) talleres de socialización** con actores institucionales, comunitarios y demás actores relevantes del proceso, en diferentes sectores de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS, en armonía con la estrategia de participación y comunicaciones definida para el proyecto. En estos espacios se deberán presentar, como mínimo, el estado actual del cuerpo de agua, la línea base diagnóstica, las principales presiones sobre el recurso hídrico, los resultados de calidad y cantidad del agua, los usos actuales, la demanda, la presión sobre el recurso, los riesgos identificados y las problemáticas y conflictos asociados a su aprovechamiento. La Guía PORH ubica la participación como componente transversal del proceso y exige que el diagnóstico integre, además de los componentes físicos, químicos y bióticos, los aspectos antrópicos, sociales y de conflictividad asociados al uso del recurso hídrico.

La socialización deberá implementarse de manera articulada con los mecanismos de participación del PORH y con los procesos de prevención, gestión y transformación de conflictos por el agua que resulten pertinentes para el territorio. Cada taller deberá contar con convocatoria previa, agenda, metodología, registro de asistencia, acta, memoria del evento, sistematización de aportes y soporte fotográfico y/o audiovisual, de manera que sus resultados puedan incorporarse a la versión final del diagnóstico. El proyecto del río Suárez contempla expresamente cuatro talleres de presentación de resultados de la fase diagnóstica como parte de la logística y del presupuesto de esta etapa.

Nota 14. La socialización de resultados de la fase diagnóstica no se entenderá como un acto meramente informativo. El contratista deberá garantizar que los talleres permitan exponer de manera comprensible los principales hallazgos del diagnóstico, recoger observaciones y percepciones de los actores del territorio, y dejar debidamente sistematizados los aportes que puedan fortalecer la interpretación de la línea base y la transición hacia la Fase 3 – Identificación de usos potenciales

2.3.13. Cartografía de la fase diagnóstico

La cartografía de la Fase 2 deberá cumplir con los parámetros del Anexo 5 de la Guía PORH y con las especificaciones técnicas aplicables para productos de cartografía básica oficial. La totalidad de las salidas cartográficas deberá entregarse compilada en geodatabase, en PDF y en formato editable equivalente, con único origen de coordenadas aprobado para Colombia, metadatos mínimos y consistencia topológica verificable.

2.4. PRODUCTOS DE LA FASE 2 Y CONTENIDO MÍNIMO EXIGIBLE

Los productos de la Fase 2 deberán entregarse de manera independiente y, adicionalmente, integrarse en un informe consolidado de fase. Cada producto deberá contener trazabilidad de fuentes, metodología aplicada, análisis técnico, anexos editables y evidencia de articulación con la Fase 3. No se aceptarán productos que se limiten a reproducir la guía o a compilar información sin validación, interpretación y soporte de campo.

Tabla 8. Productos Fase 2 Diagnóstico

Código	Tipo	Producto	Escala / Formato	Contenido mínimo	Descripción / alcance	Fase
P2-01	Documento técnico	Documento de caracterización inicial	PDF y editable	Consolidación de información secundaria validada; ajuste de matrices de información; identificación de vacíos; análisis de actores, usuarios, usos y conflictos; articulación con resultados de Fase 1	Documento base de arranque de la fase diagnóstica, que integra y valida los insumos del alistamiento para soportar el trabajo de campo y la construcción de la línea base.	Fase 2

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 42 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

P2-02	Documento técnico y soportes	Diseño e implementación del proceso de participación de la fase diagnóstica	PDF y editable	Convocatorias; talleres de diagnóstico; soportes de participación; registro de aportes; sistematización; análisis y documento síntesis situacional	Desarrollo del componente participativo de la fase diagnóstica, con énfasis en validación social del estado del recurso, actores, usos, conflictos y problemáticas.	Fase 2
P2-03	Documento técnico y mapa	Definición de tramos o sectores de análisis	PDF, editable y cartografía	Criterios hidrológicos, hidráulicos, geomorfológicos, ecológicos, de usos del agua y del suelo, calidad del recurso, cierres por niveles subsiguientes y microcuencas, justificación técnica	Define la unidad mínima de análisis espacial para estructurar los resultados del diagnóstico y de las fases posteriores del PORH.	Fase 2
P2-04	Mapa	Hidrografía	1:25000	Cartografía base; delimitación del cuerpo de agua y principales tributarios; subcuencas y microcuencas abastecedoras con codificación, cuando la escala lo permita; centros urbanos y poblados; estaciones hidrometeorológicas	Representación de la red hidrográfica y estructura de drenaje del ámbito del PORH para soporte del diagnóstico.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-05	Mapa	Tramos para el análisis	1:25000	Cartografía base; cuerpo de agua y tributarios; caracterización de tramos; zonificación hidrográfica; MDT, si existe	Representa la unidad mínima de análisis espacial para el diagnóstico y la formulación posterior del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-06	Documento técnico y anexos	Documento de trabajo de campo	PDF y editable	Metodología de campo; logística; cronograma; protocolos; formatos de levantamiento; control de calidad; plan de seguridad; evidencias de ejecución	Instrumento operativo que organiza y documenta la ejecución del trabajo de campo de la fase diagnóstica.	Fase 2
P2-07	Documento técnico y anexos	Diseño y ejecución del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico	PDF y editable	Diseño definitivo de estaciones; campañas ejecutadas; parámetros monitoreados; protocolos; memorias de campo; aforos; condiciones climáticas; articulación con prediseño de Fase 1	Comprende la implementación del monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico y la obtención de información primaria para la línea base.	Fase 2
P2-08	Base de datos y anexos	Resultados analíticos y de laboratorio de campañas de monitoreo	Excel/CSV, PDF y soportes	Resultados físico-químicos, microbiológicos e hidrobiológicos; cadenas de custodia; certificados; control de calidad; base de datos estructurada	Consolida los resultados analíticos del monitoreo y soporta los perfiles de calidad, índices y modelación posterior.	Fase 2
P2-09	Documento técnico y anexos	Documento de construcción de línea base	PDF y editable	Integración de resultados físicos, químicos, biológicos, hidrológicos, sociales, territoriales y de uso del	Consolida la línea base ambiental y social del cuerpo de agua y su área aferente.	Fase 2

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”		Código F-PCT-016
			Versión: 05
			Página 43 de 111
			Fecha de Aprobación:29/03/2023

				recurso; análisis de presiones e impactos		
P2-10	Documento técnico y base de datos	Censo, validación y consolidación de usuarios del recurso hídrico	PDF, editable y base de datos	Validación de usuarios; captaciones; vertimientos; autorizaciones; georreferenciación; usos; estado de legalidad; relación con tramos y tributarios	Actualiza y consolida el inventario de usuarios del recurso hídrico para fines diagnósticos y de gestión.	Fase 2
P2-11	Mapa	Usuarios del recurso hídrico	1:25000	Cartografía base; cuerpo de agua y principales tributarios; codificación; localización de usuarios	Representa espacialmente los usuarios del recurso hídrico a partir de la información validada en la fase diagnóstica.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-12	Mapa	Distribución de usuarios	1:25000	Cartografía base; cuerpo de agua; cobertura y uso de la tierra; obras hidráulicas; inventario de usuarios; captaciones y vertimientos	Representa la distribución espacial de usuarios, obras y usos existentes del recurso hídrico.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-13	Documento técnico y base de datos	Inventario de obras hidráulicas y puntos de interés asociados al recurso hídrico	PDF, editable y base de datos	Obras de captación, tratamiento, vertimiento, ocupación de cauce, control y demás estructuras asociadas; georreferenciación; estado y función	Consolida y analiza la infraestructura hidráulica y sanitaria que incide en la gestión del recurso hídrico.	Fase 2
P2-14	Documento técnico y mapa	Consolidación y clasificación de usos actuales del recurso hídrico	PDF, editable y cartografía	Análisis de usos del agua y del suelo; captaciones y vertimientos; clasificación por tramo; soporte en POT/EOT/PBOT, coberturas, sensores remotos y trabajo de campo	Define y representa los usos actuales del recurso hídrico como insumo para conflictos, riesgos y usos potenciales.	Fase 2
P2-15	Documento técnico y anexos	Estimación de la oferta hídrica total, oferta hídrica disponible e indicadores de estado	PDF y editable	OHT, caudal ambiental, OHD, balance hídrico, indicadores de estado; resultados a nivel de cuenca, subcuencas, tramos y puntos de monitoreo	Desarrolla el componente hidrológico de la línea base de cantidad del recurso hídrico.	Fase 2
P2-16	Salida cartográfica	Isoyetas	N/A	Base cartográfica; isoyetas; estaciones meteorológicas de precipitación	Representación espacial de la precipitación en la cuenca mediante técnicas de interpolación.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-17	Salida cartográfica	Isotermas	N/A	Base cartográfica; isotermas; estaciones hidrometeorológicas de temperatura	Representación espacial de la temperatura en la cuenca mediante técnicas de interpolación.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-18	Salida cartográfica	Evapotranspiración potencial	N/A	Base cartográfica; evapotranspiración potencial; delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras con codificación, cuando la escala lo permita	Representación espacial de la evapotranspiración potencial en la cuenca del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 44 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

P2-19	Salida cartográfica	Evapotranspiración real	N/A	Base cartográfica; evapotranspiración real; delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras con codificación, cuando la escala lo permita	Representación espacial de la evapotranspiración real en la cuenca del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-20	Salida cartográfica	Balance hídrico de largo plazo en la red de drenaje principal	N/A	Centros poblados; balance hídrico de largo plazo; delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras con codificación	Representación del caudal medio anual y balance hídrico en la red principal.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-21	Salida cartográfica	Caudales máximos mensuales y anuales	N/A	Delimitación del cuerpo de agua y tributarios; centros poblados; caudales máximos; subcuencas y microcuencas abastecedoras; puntos de monitoreo	Representación espacial de los caudales máximos del sistema hídrico objeto del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-22	Salida cartográfica	Caudales medios mensuales y anuales	N/A	Delimitación del cuerpo de agua y tributarios; centros poblados; caudales medios; subcuencas y microcuencas abastecedoras; puntos de monitoreo	Representación espacial de los caudales medios en la cuenca y el cuerpo de agua objeto de ordenamiento.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-23	Salida cartográfica	Índice de aridez	N/A	Cauces principales; centros poblados; índice de aridez; subcuencas y microcuencas abastecedoras; estaciones hidrometeorológicas	Representación espacial del índice de aridez en el área del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-24	Salida cartográfica	Índice de retención y regulación hídrica – IRH	N/A	Delimitación del cuerpo de agua y principales tributarios; IRH conforme a leyenda IDEAM; red hidrometeorológica	Representación espacial del índice de retención y regulación hídrica.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-25	Documento técnico y mapa	Estudio de demanda hídrica sectorial y demanda hídrica total	PDF, editable y cartografía	Demanda actual por uso y sector económico; consolidado total; metodología; resultados por cuenca, subcuenca, tramos y puntos de monitoreo	Determina la demanda actual del recurso hídrico y soporta los indicadores de presión y riesgos asociados.	Fase 2
P2-26	Salida cartográfica	Demanda hídrica sectorial	N/A	Delimitación del cuerpo de agua y tributarios; usos actuales de la tierra; demanda actual para usos extractivos	Representación espacial de la demanda hídrica por sector económico.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-27	Salida cartográfica	Demanda hídrica total	N/A	Delimitación del cuerpo de agua y principales tributarios; demanda hídrica total	Representación espacial de la demanda hídrica total de la cuenca.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-28	Salida cartográfica	Índice de uso del agua – IUA	N/A	Delimitación del cuerpo de agua y principales tributarios; IUA conforme a leyenda IDEAM	Representación espacial del índice de uso del agua en la cuenca del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-29	Documento técnico y salida cartográfica	Identificación de zonas de recarga y descarga del acuífero e	PDF, editable y cartografía	Información hidrogeológica disponible; zonas de recarga y descarga; interacción con el cuerpo de agua superficial; soporte técnico y cartografía	Analiza la posible relación entre acuíferos someros y el cuerpo de agua en ordenamiento.	Fase 2

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 45 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

		interacciones con aguas superficiales				
P2-30	Documento técnico	Elaboración de perfiles de calidad actual de los cuerpos de agua	PDF y editable	Perfiles por tramo; análisis físico-químico, microbiológico e hidrobiológico; fuentes de presión y variación espacial	Describe y analiza el estado actual de calidad del agua en el cuerpo principal y tributarios priorizados.	Fase 2
P2-31	Mapa	Diseño de la red de monitoreo	1:25000	Delimitación del cuerpo de agua y principales tributarios; centros poblados; red de monitoreo de calidad y cantidad diseñada	Mapa resultado del diseño definitivo de estaciones de monitoreo de la fase diagnóstica.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-32	Mapa	Índice de calidad del agua – ICA	1:25000	Cartografía base; representación ICA; principales fuentes de contaminación; puntos de monitoreo; coordenadas planas y geográficas	Representación espacial del ICA por tramos del cuerpo de agua objeto del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-33	Mapa	Índice promedio ponderado hidrobiológico	1:25000	Cartografía base; representación del índice; principales fuentes de contaminación; puntos de monitoreo; coordenadas planas y geográficas	Representación espacial del índice hidrobiológico por tramos del cuerpo de agua objeto del PORH.	Fase 2 / Diagnóstico
P2-34	Documento técnico y matriz	Análisis de problemáticas, conflictos y riesgos asociados al recurso hídrico en la fase diagnóstica	PDF y editable	Problemáticas por cantidad y calidad; conflictos por uso; presión antrópica; afectaciones ecosistémicas; síntesis social y territorial	Integra el análisis de conflictos y problemas sociales derivados del uso del recurso hídrico como parte del diagnóstico integral.	Fase 2
P2-35	Documento técnico	Síntesis de la fase de diagnóstico	PDF y editable	Síntesis ejecutiva; hallazgos principales; articulación entre componentes; conclusiones y recomendaciones para Fase 3	Documento integrador de cierre de la Fase 2, que soporta la identificación de usos potenciales.	Fase 2
P2-36	Base de datos / SIG	Sistematización de la información resultado de la fase diagnóstica	Geodatabase, shapefile / geopackage, Excel/CSV	Capas cartográficas, matrices, bases de datos, metadatos, diccionario de datos, anexos de laboratorio y soportes de campo	Consolida toda la información espacial y alfanumérica generada en la fase para su reutilización en Fase 3 y Fase 4.	Fase 2
P2-37	Informe integrado	Informe consolidado de Fase 2	PDF y editable	Síntesis ejecutiva; desarrollo metodológico; resultados; análisis técnico; anexos; cartografía; control de calidad; observaciones para Fase 3	Informe final de recibo de la Fase 2, con remisión y trazabilidad a todos los productos documentales, cartográficos y bases de datos.	Fase 2

3. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA FASE 3 – IDENTIFICACIÓN DE LOS USOS POTENCIALES

El presente requerimiento técnico define el alcance, las actividades mínimas, los productos, los formatos de entrega y los criterios de aceptación correspondientes a la Fase 3 – Identificación de los usos potenciales del proceso de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios en la jurisdicción de la CAS. Su desarrollo



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 46 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

deberá efectuarse con sujeción a la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial, a la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, al Decreto 1076 de 2015, a los lineamientos del formato CAS F-PCT-016 para el proyecto del río Suárez, a la formulación del proyecto registrada en el formato F-PPL-003 y a la estructura presupuestal aprobada para el presente proceso contractual

La Fase 3 tiene por finalidad identificar los usos potenciales del recurso hídrico con base en sus condiciones naturales, en la línea base diagnóstica construida en la Fase 2, en la evaluación de conflictos actuales o potenciales y en la simulación de escenarios futuros de calidad, cantidad y presión sobre el recurso. Esta fase deberá producir soportes técnicos de modelación, escenarios sustentados con evidencias, análisis por tramo o sector y criterios verificables para la asignación posterior de usos, objetivos de calidad y medidas de manejo.

A. Alcance técnico de la Fase 3

La Fase 3 deberá desarrollar, como mínimo, los siguientes componentes técnicos: i) proyección de la demanda de agua para los diferentes escenarios de ejecución del PORH; ii) modelación de la calidad del agua y simulación de escenarios; iii) clasificación del cuerpo de agua e identificación de los usos potenciales por tramo o sector; iv) estimación cualitativa de riesgos asociados a la reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico; y v) socialización de los resultados de la fase de usos potenciales. Estos componentes deberán desarrollarse de manera articulada y secuencial, garantizando que las salidas parciales alimenten de forma consistente la Fase 4 – Elaboración del PORH.

Toda actividad desarrollada en esta fase deberá ser trazable, verificable y entregarse en formatos editables y no editables. No se aceptarán productos meramente narrativos que no incorporen soporte de modelación, trazabilidad entre escenarios, cartografía temática, integración con la línea base diagnóstica o criterios técnicos suficientes para la definición posterior de objetivos y criterios de calidad.

B. Criterios transversales de ejecución de la Fase 3

- El contratista deberá garantizar consistencia metodológica entre la Fase 3 y los resultados de la Fase 2, en especial frente a la línea base de calidad y cantidad, la clasificación de usos actuales, la definición de tramos, la demanda hídrica, la presión sobre el recurso, el riesgo actual, el modelo conceptual y el modelo calibrado y validado de calidad del agua.
- La formulación de escenarios deberá sustentarse en información diagnóstica validada, en tendencias demográficas y sectoriales verificables, en instrumentos de saneamiento y abastecimiento, en proyecciones de uso del suelo y en la información de planificación territorial y ambiental aplicable a la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS.
- La modelación de la calidad del agua deberá seguir un protocolo riguroso que documente objetivos del estudio, investigación preliminar, formulación del modelo conceptual, selección del modelo, criterios de desempeño, calibración, validación, análisis de incertidumbre y formulación de escenarios, conforme a la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales.
- La clasificación del cuerpo de agua y la identificación de usos potenciales deberán desarrollarse por tramo o sector de análisis, de forma compatible con la escala del PORH, con la clasificación normativa aplicable y con la información de calidad actual y proyectada, presiones, riesgos, cobertura y uso de la tierra, zonificación ambiental, ecosistemas estratégicos y demás condicionantes territoriales relevantes.
- La participación no se entenderá como actividad aislada, sino como proceso técnico-social de validación de escenarios, discusión de usos potenciales y prevención o transformación de conflictos por el agua, con mecanismos diferenciados según tipo de actor, conflictividad y accesibilidad territorial.
- Las bases de datos, archivos cartográficos, modelos, resultados de simulación, memorias de cálculo y anexos deberán entregarse en formato editable, con nomenclatura uniforme, diccionario de datos, control de calidad y evidencia suficiente para auditoría técnica y para el desarrollo de la Fase 4.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

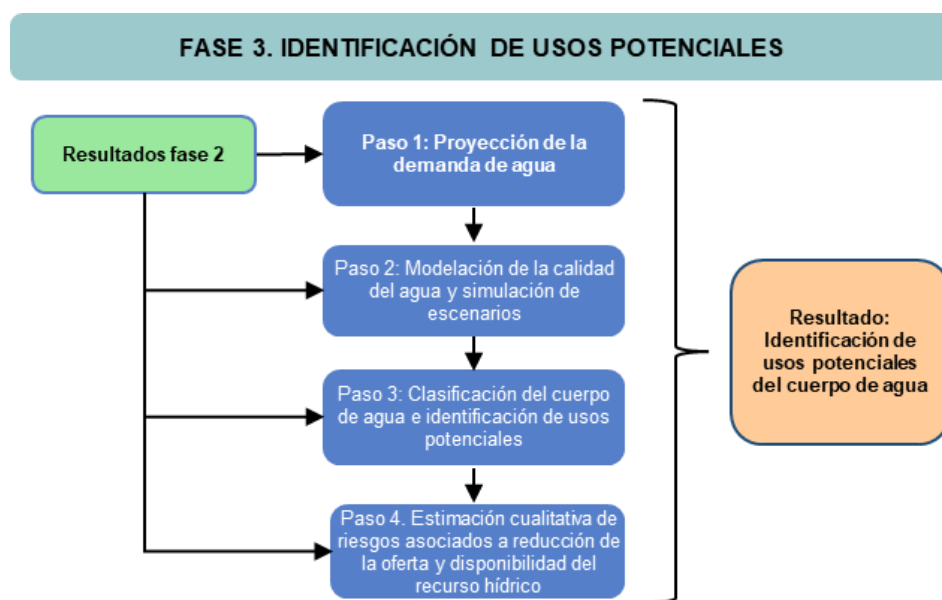
Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 47 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Figura 4. Identificación de usos potenciales



Fuente. Guía PORH MADS. 2018

OBJETIVO ESPECÍFICO 3.

IDENTIFICAR Y ANALIZAR LOS USOS POTENCIALES DEL RECURSO HÍDRICO, LOS CONFLICTOS POR USO Y LOS OBJETIVOS DE CALIDAD SEGÚN LAS CONDICIONES DE LA CUENCA.

De conformidad con la Guía PORH, la Fase 3 comprende el análisis de los usos potenciales del recurso hídrico para diseñar escenarios futuros de uso sostenible del agua. Las actividades de esta fase deberán ejecutarse de forma integrada y secuencial, garantizando que la proyección de la demanda, la modelación, la clasificación del cuerpo de agua, la identificación de usos potenciales, la estimación de riesgos y la socialización territorial se articulen entre sí y se soporten en la línea base consolidada de la Fase 2.

3.1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA

En esta actividad, el contratista deberá proyectar la demanda de agua para los diferentes escenarios de ejecución del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, con el fin de estimar su tendencia en función de los posibles desarrollos demográficos, territoriales y socioeconómicos que inciden sobre el cuerpo de agua en ordenamiento. La proyección deberá formularse para horizontes de **corto, mediano y largo plazo**, a nivel de cuenca, subcuencas, tramos o sectores de análisis, y sustentarse en supuestos explícitos, bases de datos verificables y criterios de desagregación territorial consistentes con la escala del proyecto y con la estructura hidrográfica adoptada para el PORH.

Para la proyección de la demanda se deberán considerar, como mínimo:

- Escenarios que incorporen las dinámicas poblacionales de los municipios, veredas y centros poblados que captan o vierten sobre el cuerpo de agua en ordenamiento.
- Los proyectos de abastecimiento y de saneamiento previstos para las poblaciones y sectores que interactúan con el sistema hídrico.
- Las proyecciones de usos de la tierra y del desarrollo socioeconómico regional. Este análisis deberá articularse con los resultados del estudio de demanda actual desarrollado en la Fase 2 y con la información oficial disponible en instrumentos de planeación territorial, sectorial y ambiental.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 48 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Nota 15. La proyección deberá formularse de manera coherente con los escenarios que serán evaluados en la modelación de calidad del agua y con la posterior identificación de usos potenciales del recurso hídrico. En consecuencia, no se aceptarán proyecciones genéricas o agregadas que no permitan identificar variaciones de demanda por uso, por unidad espacial de análisis y por horizonte temporal. El resultado deberá presentarse mediante memoria técnica, bases de datos de soporte, supuestos y factores de cálculo, tablas de resultados por uso y unidad de análisis, y la cartografía temática correspondiente.

3.2. MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

3.2.1. Modelación de la calidad del agua y simulación de escenarios

En esta actividad, el contratista deberá desarrollar la modelación de la calidad del agua y la simulación de escenarios como soporte técnico para la identificación de los usos potenciales del recurso hídrico en la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios. El objetivo de este componente es establecer el comportamiento más probable del cuerpo de agua en términos de su capacidad de asimilación, autodepuración y respuesta frente a diferentes condiciones de caudal en el cuerpo receptor y de carga contaminante en los tributarios y vertimientos, de manera que sus resultados orienten la toma de decisiones en la Fase 3 y soporten posteriormente la definición de objetivos de calidad, cargas máximas permisibles y demás determinantes del PORH.

La modelación deberá desarrollarse con base en la información generada y validada en la Fase 2, incluyendo la estructura conceptual del modelo, los resultados del monitoreo, la definición de tramos o sectores de análisis, los perfiles de calidad, los vertimientos priorizados y las condiciones hidrológicas representativas del sistema. En todo caso, deberá seguirse un protocolo riguroso que permita documentar los supuestos adoptados, orientar los procesos de calibración y validación, identificar las fuentes de incertidumbre y sustentar la capacidad predictiva del modelo.

3.2.2. Modelo de calidad del agua a escala regional

El contratista deberá implementar un **modelo de calidad del agua a escala regional** que incluya el cuerpo de agua objeto de ordenamiento y sus afluentes priorizados, con capacidad para representar el transporte y las transformaciones de contaminantes en función de la dinámica hidráulica, hidrológica y de calidad del sistema. El objetivo de esta actividad consiste en contar con una herramienta predictiva que represente adecuadamente la capacidad de asimilación del cuerpo de agua ante diferentes condiciones hidrológicas y de carga contaminante, incluyendo el análisis por tramos o sectores.

La selección e implementación del modelo deberá ser coherente con las características del río Medio y Bajo Suárez – NSS, la escala regional del PORH y la disponibilidad de información. En concordancia con la Guía Nacional de Modelación, el contratista deberá justificar técnicamente el tipo de modelo seleccionado, su estructura, sus variables de entrada y salida, las condiciones iniciales y de frontera, la segmentación espacial y los criterios de desempeño adoptados. No se aceptará la simple referencia a un software o herramienta sin la correspondiente sustentación conceptual, metodológica y operativa.

La definición de los tramos de modelación deberá articularse con los tramos o sectores de análisis definidos en la Fase 2 y podrá considerar, como mínimo

- Localización de captaciones superficiales.
- Localización de vertimientos puntuales.
- Localización de obras de infraestructura hidráulica o hidroeléctrica, cuando existan.
- Sitios de monitoreo.
- Cambios relevantes en la dinámica hidráulica, morfológica o de calidad del agua.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 49 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Así mismo, el contratista deberá justificar los criterios adoptados para el análisis del **factor de asimilación**, entendido como la respuesta del sistema fluvial frente a las cargas contaminantes vertidas, en función de las características físicas, químicas y biológicas de la fuente receptora.

La calibración y validación del modelo, tanto para su componente hidrodinámico y de transporte como para el componente reactivo de calidad del agua, deberá realizarse una vez estructurado el modelo conceptual y con base en los resultados de las campañas de monitoreo de la Fase 2. Esta calibración y validación deberá efectuarse de manera previa a cualquier ejercicio de simulación de escenarios.

3.2.3. Simulación de escenarios

Una vez se cuente con un modelo de calidad del agua debidamente calibrado y validado, el contratista deberá desarrollar la simulación de escenarios que permitan apoyar la identificación de usos potenciales del recurso hídrico y la toma de decisiones en fases posteriores del proceso. Para ello, deberán considerarse escenarios de carga contaminante contruados a partir de los análisis tendenciales de aspectos demográficos, usos de la tierra, dinámica poblacional y sectorial, PSMV, condiciones de tratamiento y saneamiento, y demás factores relevantes de la región, para horizontes de corto, mediano y largo plazo.

El escenario base deberá corresponder a la respuesta del modelo calibrado y validado bajo condiciones de caudal representativo de condiciones mínimas sobre el cuerpo receptor, calidad del agua en época seca o caudales más bajos medidos, y considerando las eficiencias actuales de tratamiento de aguas residuales en los sistemas en operación, el porcentaje de recolección de aguas residuales y la condición actual de los vertimientos puntuales. En este contexto, el análisis del factor de dilución, la capacidad de asimilación, la determinación de la zona de mezcla y el factor de asimilación deberá realizarse bajo un escenario de caudales ambientales o caudales críticos mínimos, según corresponda técnicamente.

Como mínimo, deberán evaluarse los escenarios de línea base, carga máxima permisible, corto plazo, mediano plazo y largo plazo, en coherencia con los criterios mínimos para el planteamiento de escenarios de simulación en cuerpos lóticos establecidos por la Guía PORH. Cuando la dinámica del sistema lo justifique, y en particular si existen condiciones de resuspensión de sedimentos o variaciones importantes de calidad en épocas de transición o aguas altas, podrán evaluarse escenarios adicionales bajo dichas condiciones hidrológicas. En todo caso, para todos los escenarios deberá simularse una condición de caudal representativa de mínima capacidad de asimilación.

La calibración y validación del modelo, tanto para su componente hidrodinámico y de transporte como para el componente reactivo de calidad del agua, deberá efectuarse previamente a la simulación de escenarios, con base en los resultados de las campañas de monitoreo y en la estructura conceptual definida en la Fase 2. No se aceptarán escenarios simulados sobre modelos que no cuenten con calibración y validación documentadas, ni resultados que no evidencien de manera expresa los supuestos, limitaciones, criterios de desempeño y fuentes de incertidumbre asociadas.

El resultado de esta actividad deberá constituirse en soporte técnico para la identificación de usos potenciales del recurso hídrico, la posterior definición de objetivos de calidad y, cuando corresponda, la determinación de cargas máximas permisibles y demás criterios de manejo del cuerpo de agua. Como producto, el contratista deberá entregar, como mínimo:

- Memoria metodológica del modelo implementado;
- Soporte de calibración y validación;
- Descripción de escenarios y supuestos;
- Resultados comparativos de simulación;
- Interpretación por tramo o sector de análisis;
- Anexos de cálculo y bases de datos;

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 50 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

g) Salidas gráficas y cartográficas que permitan sustentar la toma de decisiones en la Fase 3.

Tabla 9. Criterios mínimos a considerar para el planteamiento de escenarios de simulación en cuerpos lóticos y lénticos

Escenario	Cuerpo de agua receptor (principal)		Tributarios		Cargas puntuales o difusas (vertimientos)	
	Caudal	Calidad del agua - cabecera	Caudal	Calidad del agua	Caudal	Calidad del agua
Línea Base	Caudal característico de condiciones mínimas.	Condiciones medidas para el escenario base con caudal bajo	Caudal característico de condiciones mínimas.	Condiciones medidas para el escenario base con caudal bajo	Condiciones actuales	
Carga Máxima Permissible				Condiciones de escenario(s) crítico(s) definidos	Proceso iterativo de verificación para determinar las cargas máximas permisibles para cada vertimiento puntual	
Corto plazo				Escenario base (caudal bajo) o con medidas o acciones planificadas	Máximo proyectado al corto plazo	Concentraciones máximas proyectadas al corto plazo
Mediano plazo				Con medidas o acciones planificadas a los escenarios	Máximo proyectado al mediano plazo	Concentraciones máximas proyectadas al mediano plazo
Largo plazo					Máximo proyectado al largo plazo	Concentraciones máximas proyectadas al largo plazo

Fuente. Guía PORH MADS, 2018

3.3. CLASIFICACIÓN DEL CUERPO DE AGUA E IDENTIFICACIÓN DE USOS POTENCIALES

El contratista deberá efectuar la clasificación del cuerpo de agua objeto de ordenamiento para cada tramo o sector de análisis y presentar dicha clasificación de forma gráfica, mediante mapa a escala adecuada, de manera que permita a la Autoridad Ambiental identificar por tramo el tipo de clasificación correspondiente y su relación con los usos actuales y potenciales. De manera paralela, deberá identificar los usos potenciales del recurso hídrico para el corto, mediano y largo plazo, en función de la clasificación del cuerpo de agua, sus condiciones actuales, los conflictos existentes o potenciales y los resultados de los escenarios de simulación desarrollados en la presente fase.

La identificación de usos potenciales deberá sustentarse en un análisis integral de las condiciones biofísicas, sociales, territoriales y de planificación de la cuenca, y no podrá limitarse a una asignación genérica o homogénea para toda la corriente principal. El análisis deberá desarrollarse por tramo o sector, con soporte técnico suficiente, y deberá permitir establecer la mejor condición natural factible del recurso hídrico en el horizonte de planeación del PORH.

Para este análisis se deberá tener en cuenta, como mínimo:

- Línea base de la Fase 2 en sus diferentes componentes;
- Estudios de suelos disponibles, en especial mapas de agrología;



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 51 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

- c) Mapas de cobertura y usos de la tierra;
- d) Usos del suelo definidos en los instrumentos de ordenamiento territorial;
- e) Zonificación ambiental del POMCA aprobado;
- f) Planes de desarrollo formulados por las entidades territoriales;
- g) Ecosistemas y áreas de importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.
- h) Otras particularidades de la región que puedan determinar condiciones futuras de calidad o cantidad en el cuerpo de agua en ordenamiento.

Como resultado, el contratista deberá entregar la memoria técnica de clasificación del cuerpo de agua y de identificación de usos potenciales, las matrices y bases de datos de soporte, la interpretación por tramo o sector de análisis y la cartografía temática correspondiente, de manera que esta información constituya insumo directo para la Fase 4 – Elaboración del PORH, especialmente en lo relacionado con objetivos de calidad, criterios por uso, restricciones, condicionamientos y medidas de manejo.

3.4. ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA REDUCCIÓN DE LA OFERTA Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

Con base en los resultados de la demanda proyectada para los diferentes horizontes de ejecución del PORH, el contratista deberá desarrollar la estimación cualitativa de los riesgos asociados a la reducción de la oferta y a la disponibilidad del recurso hídrico, con el propósito de identificar, por tramo o sector de análisis, las posibles problemáticas futuras relacionadas con la presión por cantidad y con el deterioro de la calidad del agua. Este análisis deberá efectuarse para los escenarios de corto, mediano y largo plazo, y deberá constituirse en insumo técnico para la definición posterior de usos potenciales, objetivos de calidad, criterios de manejo y prioridades de intervención en la Fase 4 del proceso.

Para el componente de cantidad, el contratista deberá calcular e interpretar, como mínimo, el Índice de Uso del Agua (IUA) y el Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento (IVH), con base en la oferta hídrica disponible y en la demanda proyectada para cada escenario. El análisis deberá permitir identificar sectores con mayor susceptibilidad a restricciones de disponibilidad, competencia entre usos, incrementos de presión sobre el recurso y potenciales conflictos derivados de la reducción de la oferta o del aumento de la demanda. La interpretación deberá realizarse a nivel de cuenca, subcuencas, tramos o sectores de estudio, según la resolución espacial de la información disponible y la estructura de análisis adoptada para el PORH.

Para el componente de calidad, el contratista deberá incorporar el análisis del riesgo asociado a la disponibilidad cualitativa del recurso, con base en los resultados proyectados del Índice de Calidad del Agua (ICA) y del Índice Promedio Ponderado Hidrobiológico (IPPH) por tramo o sector de análisis, así como en los resultados de la modelación de calidad del agua y de la simulación de escenarios desarrollados en esta misma fase. Este componente deberá permitir identificar la posible pérdida de aptitud del recurso para determinados usos, el agravamiento de condiciones críticas de calidad y la persistencia o intensificación de presiones que comprometan el cumplimiento futuro de los objetivos de calidad.

La estimación cualitativa del riesgo deberá integrar de manera explícita la relación entre oferta hídrica disponible, demanda proyectada, presión por uso, calidad del agua, estado hidrobiológico, conflictividad y vulnerabilidad territorial, de forma que se identifiquen los sectores con mayor sensibilidad frente a escenarios de reducción de la oferta o deterioro de la disponibilidad por cantidad y calidad. En concordancia con el Anexo 4 de la Guía PORH, este análisis deberá interpretar su interacción y traducirla en implicaciones concretas para la gestión del cuerpo de agua en ordenamiento.

Como mínimo, este componente deberá incluir:

- a) Cálculo e interpretación del IUA y del IVH para los escenarios proyectados del PORH;

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 52 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

- b) Análisis del riesgo asociado a la disponibilidad por calidad, con base en ICA e IPPH;
- c) Identificación de tramos o sectores con riesgo bajo, medio, alto o crítico, según la interpretación técnica que adopte el estudio;
- d) Análisis comparativo entre escenarios de corto, mediano y largo plazo;
- e) Identificación de factores determinantes del riesgo, incluyendo demanda, presiones antrópicas, vertimientos, usos del suelo, conflictividad y condiciones de calidad;
- f) Representación cartográfica de los resultados por cantidad y calidad;
- g) Memoria técnica de interpretación, con conclusiones y recomendaciones para la definición de usos potenciales, objetivos y criterios de calidad.

El resultado de esta actividad deberá presentarse mediante un documento técnico de análisis cualitativo del riesgo, acompañado de las matrices de cálculo, bases de datos, tablas comparativas y cartografía temática correspondiente. Dicho producto deberá permitir a la CAS identificar los sectores con mayor vulnerabilidad futura y sustentar técnicamente la transición entre la identificación de usos potenciales y la elaboración del PORH.

Nota 16. La estimación cualitativa de riesgos asociados a la reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico deberá desarrollarse en armonía con las orientaciones del Anexo 4 de la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial, y su resultado deberá servir de soporte para la posterior definición de objetivos de calidad, criterios de calidad por uso, restricciones, condicionamientos y medidas de manejo del cuerpo de agua en ordenamiento.

3.5. SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FASE DE USOS POTENCIALES

El contratista deberá realizar la socialización formal de los resultados de la Fase 3 – Identificación de usos potenciales del recurso hídrico, mediante la ejecución de cuatro (4) talleres de socialización con actores institucionales, comunitarios, usuarios del recurso hídrico y demás actores relevantes del proceso, en diferentes sectores de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS, en armonía con la estrategia de participación y comunicaciones definida para el proyecto. En estos espacios se deberán presentar, analizar y discutir, como mínimo, los escenarios evaluados, la proyección de la demanda, los resultados de la modelación de calidad del agua, la clasificación del cuerpo de agua por tramo o sector, los usos potenciales identificados y los riesgos asociados a la reducción de la oferta y a la disponibilidad del recurso hídrico por cantidad y calidad.

La socialización deberá desarrollarse como un proceso de validación técnica y territorial de los resultados de la fase, y no como un ejercicio exclusivamente informativo. En consecuencia, cada taller deberá propiciar la comprensión de los resultados, la retroalimentación de los actores sobre la viabilidad territorial de los usos potenciales, la identificación de observaciones o ajustes técnicamente pertinentes y la consolidación de insumos que fortalezcan la transición hacia la Fase 4 – Elaboración del PORH. Este componente deberá guardar coherencia con el enfoque participativo y de gobernanza del agua previsto en la Guía PORH, así como con la estructura de socialización incorporada en el proyecto del río Suárez.

Cada taller deberá contar, como mínimo, con:

- a) Convocatoria previa, de conformidad con la estrategia de participación y comunicaciones del proyecto;
- b) Agenda y metodología de trabajo;
- c) Registro de asistencia;
- d) Acta y memoria técnica del evento;
- e) Sistematización de observaciones, aportes y acuerdos;
- f) Soporte fotográfico y/o audiovisual;
- g) Matriz de trazabilidad de aportes.

Como resultado de este componente, el contratista deberá entregar un informe consolidado de socialización de la Fase 3, que incluya la descripción de los talleres realizados, el análisis de los aportes recibidos, la identificación

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 53 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

de observaciones acogidas o no acogidas con su respectiva justificación técnica, y las conclusiones que deban ser incorporadas en la elaboración del PORH. Dicho informe deberá presentarse con sus soportes completos y constituirse en insumo verificable para la supervisión, la interventoría y la estructuración de la Fase 4.

3.6. CARTOGRAFÍA DE LA FASE DE IDENTIFICACIÓN DE USOS POTENCIALES

La cartografía de la Fase 3 deberá cumplir con los parámetros del Anexo 5 de la Guía PORH y con las especificaciones técnicas aplicables para productos de cartografía básica oficial. La totalidad de las salidas cartográficas deberá entregarse compilada en geodatabase, en PDF y en formato editable equivalente, con único origen de coordenadas aprobado para Colombia, metadatos mínimos y consistencia topológica verificable.

3.7. PRODUCTOS DE LA FASE 3 Y CONTENIDO MÍNIMO EXIGIBLE

Los productos de la Fase 3 deberán entregarse de manera independiente y, adicionalmente, integrarse en un informe consolidado de fase. Cada producto deberá contener trazabilidad de fuentes, metodología aplicada, análisis técnico, anexos editables, soporte cartográfico y evidencia de articulación con la Fase 4.

Tabla 10. Productos Fase 3. Identificación de usos potenciales

Código	Tipo	Producto	Escala / Formato	Contenido mínimo	Descripción / alcance	Fase
P3-01	Documento técnico	Proyección de la demanda de agua	PDF y editable	Proyección de la demanda por uso y por horizonte de corto, mediano y largo plazo; supuestos de proyección; escenarios demográficos, territoriales y socioeconómicos; articulación con proyectos de abastecimiento y saneamiento; insumos territoriales y sectoriales; bases de datos de soporte; memoria metodológica; y relación con la línea base diagnóstica.	Documento técnico que proyecta la evolución de la demanda hídrica para los diferentes escenarios de ejecución del PORH y constituye insumo para la modelación, la estimación de riesgos y la identificación de usos potenciales.	Fase 3
P3-02	Mapa	Demanda hídrica proyectada	1:25000	Cartografía base; tramos o sectores de estudio; representación espacial de la demanda proyectada por uso y por horizonte temporal; cuerpo de agua en ordenamiento y principales tributarios; centros poblados; y elementos de referencia territorial.	Expresa la presión futura de la demanda sobre el recurso hídrico como insumo para la evaluación de riesgos y la identificación de usos potenciales.	Fase 3 / Identificación de usos potenciales
P3-03	Documento técnico y soportes	Modelo de calidad del agua a escala regional	PDF, editable y archivos del modelo	Implementación del modelo de calidad del agua a escala regional; justificación del tipo de modelo seleccionado; definición de tramos de modelación; condiciones iniciales y de frontera; variables de entrada y salida; parámetros; criterios de desempeño; calibración y validación del componente	Estructura, implementa, calibra y valida el modelo de calidad del agua del cuerpo de agua objeto de ordenamiento y sus afluentes priorizados, como herramienta predictiva para el análisis regional del sistema.	Fase 3

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 54 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

				hidrodinámico, de transporte y reactivo; memoria metodológica; y soportes técnicos del modelo.		
P3-04	Documento técnico, anexos y salidas gráficas	Simulación de escenarios de calidad del agua	PDF, editable, Excel y salidas gráficas / cartográficas	Definición y justificación de escenarios; escenario base; escenarios de línea base, carga máxima permisible, corto, mediano y largo plazo; supuestos de caudal, calidad y cargas; resultados comparativos; interpretación por tramo o sector; anexos de cálculo; bases de datos; salidas gráficas y cartográficas; y análisis de sensibilidad e incertidumbre cuando aplique.	Desarrolla la simulación de escenarios futuros de calidad del agua con base en el modelo calibrado y validado, y soporta técnicamente la definición de usos potenciales, objetivos de calidad y criterios posteriores de manejo del cuerpo de agua.	Fase 3
P3-05	Documento técnico y mapa	Clasificación del cuerpo de agua e identificación de usos potenciales	PDF, editable y cartografía	Clasificación del cuerpo de agua por tramo o sector; criterios de clasificación; usos potenciales a corto, mediano y largo plazo; articulación con la línea base diagnóstica, estudios de suelos, cobertura y uso de la tierra, instrumentos de ordenamiento territorial, zonificación ambiental, ecosistemas estratégicos y demás condicionantes regionales; memoria técnica; matrices de soporte; y cartografía asociada.	Define la clasificación del cuerpo de agua y los usos potenciales del recurso hídrico por tramo o sector, con base en las condiciones naturales del sistema, los conflictos actuales o potenciales y los resultados de los escenarios simulados.	Fase 3
P3-06	Mapa	Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento	1:25000	Cartografía base; cuerpo de agua objeto de ordenamiento y principales tributarios; centros poblados; delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras con codificación, cuando la escala lo permita; tramos de análisis; y clasificación de cuerpos de agua.	Presenta la clasificación del cuerpo de agua por tramo o sector y sus atributos principales, conforme a las definiciones aplicables al proceso de ordenamiento.	Fase 3 / Identificación de usos potenciales
P3-07	Mapa	Identificación de usos potenciales	1:25000	Cartografía base; cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales tributarios; zonificación hidrográfica nacional; usos potenciales por tramo; y zonificación ambiental.	Establece los usos potenciales para el corto, mediano y largo plazo en los tramos definidos, a partir del análisis de los usos actuales y de la modelación de calidad del agua.	Fase 3 / Identificación de usos potenciales
P3-08	Documento técnico y mapa	Estimación cualitativa de los riesgos asociados a la reducción de la	PDF, editable y cartografía	Estimación e interpretación del IUA y del IVH proyectados; integración con ICA e IPPH; análisis de riesgos por cantidad y calidad; comparación entre	Integra la evaluación cualitativa de los riesgos futuros asociados a la reducción de la oferta y	Fase 3

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 55 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

		oferta y disponibilidad del recurso hídrico		escenarios; identificación de sectores con mayor vulnerabilidad; matrices de análisis; memoria técnica; y mapas temáticos asociados.	a la disponibilidad del recurso hídrico, como soporte para la definición de usos potenciales y para la formulación posterior de objetivos y criterios de calidad.	
P3-09	Mapa	Riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico	1:25000	Cartografía base; división político-administrativa; cuerpo de agua en ordenamiento y principales tributarios; demanda de agua; riesgos por reducción y disponibilidad; representación de tramos; y zonificación hidrográfica nacional con su codificación.	Incorpora el análisis del riesgo asociado a la calidad y a la disponibilidad del agua a partir de los resultados del IUA, IVH, ICA e IPPH por tramo o sector.	Fase 3 / Identificación de usos potenciales
P3-10	Documento técnico y soportes	Socialización de los resultados de la fase de usos potenciales	PDF y editable	Cuatro talleres ejecutados; convocatorias; agenda y metodología; registros de asistencia; actas; memorias técnicas; sistematización de aportes; matriz de trazabilidad de observaciones; soportes fotográficos y audiovisuales; e informe consolidado de socialización de la Fase 3.	Desarrolla el componente de validación técnica y territorial de los resultados de la Fase 3, con énfasis en la retroalimentación de escenarios, clasificación del cuerpo de agua, usos potenciales y riesgos asociados.	Fase 3
P3-11	Mapa	Social	1:25000	Cartografía base; división político-administrativa; número de usuarios del recurso hídrico; infraestructura básica de servicios al nivel de detalle de trabajo; y división veredal o territorial pertinente.	Debe incluir como mínimo el número de usuarios, la infraestructura básica de servicios y la división territorial pertinente para la socialización y validación de los usos potenciales.	Fase 3 / Identificación de usos potenciales
P3-12	Base de datos / SIG	Sistematización de la información resultado de la fase de usos potenciales	Geodatabase, shapefile / geopackage, Excel / CSV	Capas cartográficas; matrices; bases de datos; metadatos; diccionario de datos; archivos del modelo; resultados de simulación; anexos de cálculo; y salidas cartográficas de la fase.	Consolida toda la información espacial y alfanumérica generada en la Fase 3 para su reutilización en la Fase 4 y para la integración final del PORH.	Fase 3
P3-13	Informe integrado	Informe consolidado de Fase 3	PDF y editable	Síntesis ejecutiva; desarrollo metodológico; resultados por componente; análisis técnico integrado; conclusiones por tramo o sector; condicionantes para la Fase 4; socialización de resultados; control de calidad; y relación de productos, anexos y soportes.	Informe final de recibo de la Fase 3, con remisión y trazabilidad a todos los productos documentales, cartográficos, resultados de modelación y bases de datos entregados.	Fase 3

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 56 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

4. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA FASE 4 – FORMULACIÓN DEL PLAN

El presente requerimiento técnico define el alcance, las actividades mínimas, los productos, los formatos de entrega y los criterios de aceptación correspondientes a la Fase 4 – Elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) para la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios en la jurisdicción de la CAS. Su desarrollo deberá efectuarse con sujeción a la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial, a la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales, Decreto 1076 de 2015, a los lineamientos del formato CAS F-PCT-016 para el proyecto del río Suárez, a la formulación del proyecto registrada en el formato F-PPL-003 y a la estructura presupuestal aprobada para el presente proceso contractual

La Fase 4 tiene por finalidad estructurar el instrumento de ordenamiento con sus determinantes, usos, objetivos de calidad, criterios, metas, restricciones, programas, proyectos y mecanismos de seguimiento, a partir de la información obtenida en las fases previas. Esta fase deberá convertir la línea base diagnóstica, los escenarios modelados y los usos potenciales identificados en decisiones técnicas, normativas y programáticas verificables para la administración, control y seguimiento del recurso hídrico.

A. Alcance técnico de la Fase 4

La Fase 4 deberá desarrollar, como mínimo, los siguientes componentes técnicos: i) definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso; ii) determinación de prohibiciones y condicionamientos; iii) definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes; iv) articulación de los resultados del PORH con el POMCA; v) articulación con otros instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico; vi) elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico; vii) estructuración de proyectos y actividades; viii) elaboración del informe final del PORH y del documento ejecutivo; ix) socialización del plan; y x) soporte técnico para la adopción mediante resolución por parte de la autoridad ambiental competente.

Toda actividad desarrollada en esta fase deberá ser trazable, verificable y entregarse en formatos editables y no editables. No se aceptarán productos narrativos que no incorporen matrices por tramo o sector, justificación técnica de decisiones, articulación con las fases 1, 2 y 3, soporte cartográfico cuando corresponda, ni criterios suficientes para la expedición del acto administrativo y la posterior gestión del recurso hídrico por parte de la CAS.

B. Criterios transversales de ejecución de la Fase 4

- El contratista deberá garantizar consistencia metodológica entre la Fase 4 y los resultados consolidados de las fases 1, 2 y 3, especialmente frente a la clasificación del cuerpo de agua, el inventario de usuarios, los usos actuales y potenciales, la línea base de calidad, la demanda actual y proyectada, los escenarios modelados y la estimación de riesgos.
- La definición de objetivos de calidad, criterios por uso, prohibiciones, condicionamientos y metas quinquenales deberá efectuarse por tramo o sector de análisis, con soporte técnico explícito y con plena correspondencia con los usos a asignar y con la mejor condición natural factible del recurso hídrico.
- Las decisiones de la Fase 4 deberán sustentarse en la línea base de calidad existente, en las cargas contaminantes actuales y proyectadas, en las condiciones de tratamiento y saneamiento previstas y en los resultados de la modelación de calidad del agua y de los escenarios formulados en la Fase 3.
- La articulación con el POMCA y con otros instrumentos no se entenderá como una referencia genérica, sino como un análisis específico de compatibilidad, ajustes requeridos y consecuencias administrativas, normativas y territoriales derivadas del PORH.
- El programa de seguimiento y monitoreo deberá estructurarse con actividades, indicadores, responsabilidades, requerimientos logísticos y periodicidades verificables, incorporando el seguimiento de criterios y objetivos de calidad, así como indicadores hidrobiológicos.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

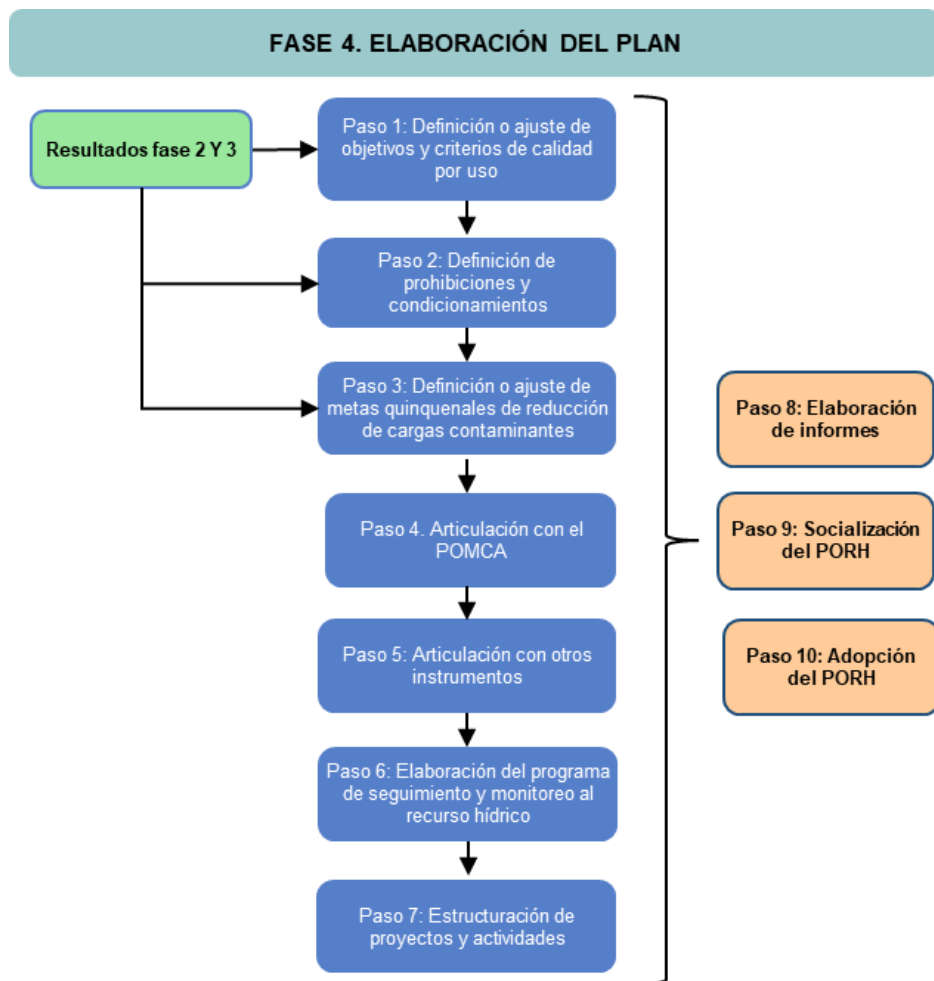
Versión: 05

Página 57 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

- Las bases de datos, matrices, anexos cartográficos, presentaciones, proyecto de resolución y soportes de socialización deberán entregarse en formatos editables, con nomenclatura uniforme, diccionario de datos y evidencia suficiente para auditoría técnica y jurídica.

Figura 5. Elaboración del Plan



Fuente. Guía PORH MADS, 2018

OBJETIVO ESPECÍFICO 4.

FORMULAR EL INSTRUMENTO DE PLANIFICACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO MEDIANTE LA DEFINICIÓN DE OBJETIVOS, METAS, PROGRAMAS, PROYECTOS, MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN, Y ESTRATEGIAS DE ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL

De conformidad con la Guía PORH, la Fase 4 comprende la elaboración del documento final del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico a partir de los resultados obtenidos en las fases anteriores. Esta fase deberá traducir los análisis técnicos previos en decisiones de manejo, control, seguimiento, programación e integración normativa, con horizonte mínimo de diez (10) años.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 58 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

4.1. DEFINICIÓN O AJUSTE DE OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CALIDAD POR USO

A partir de la clasificación del cuerpo de agua y de los usos actuales y potenciales identificados para cada tramo o sector de análisis, el contratista deberá definir o ajustar los objetivos de calidad correspondientes a cada uso, así como los criterios de calidad por uso que resulten aplicables para los horizontes de corto, mediano y largo plazo. Este análisis deberá desarrollarse de manera diferenciada por tramo o sector, en coherencia con la línea base de la Fase 2, con los resultados de la Fase 3 y con la información asociada a usos, objetivos y criterios de calidad por uso prevista en la Guía PORH.

La definición o ajuste de objetivos de calidad deberá sustentarse, como mínimo, en los siguientes elementos:

- Línea base de calidad existente.
- Usos actuales y potenciales del recurso hídrico por tramo o sector.
- Cargas contaminantes actuales y proyectadas.
- Condiciones de tratamiento y saneamiento previstas para el corto, mediano y largo plazo.

El producto deberá presentarse mediante matrices por tramo o sector y por parámetro de calidad, indicando, como mínimo: número de tramo, nombre del tramo, parámetro de calidad, unidad, uso asociado y objetivo de calidad para cada horizonte temporal. Cuando resulte pertinente, deberán incorporarse adicionalmente los valores de referencia, el criterio de calidad aplicable y la justificación técnica de la adopción o ajuste propuesto. Esta información constituirá el soporte técnico para la administración del recurso hídrico, la posterior definición de restricciones y condicionamientos, y la estructuración del programa de seguimiento y monitoreo del PORH.

Como referencia mínima para la estructuración de dichas matrices, el contratista deberá incorporar una organización equivalente a la planteada en la Tabla 6 de la Guía PORH, que relacione, por tramo o sector, el parámetro de calidad, su unidad de medida y los usos y objetivos de calidad definidos para el corto, mediano y largo plazo.

Tabla 11. Información asociada a usos, objetivos de calidad y criterios de calidad por uso

Número de tramo	Nombre del tramo	Parámetro de calidad	Unidad	Corto plazo		Mediano plazo		Largo plazo	
				Uso	Objetivo de calidad	Uso	Objetivo de calidad	Uso	Objetivo de calidad

Fuente. Guía PORH MADS, 2018

4.2. DETERMINACIÓN DE PROHIBICIONES, RESTRICCIONES Y CONDICIONAMIENTOS

Teniendo en cuenta los usos potenciales definidos, los objetivos de calidad establecidos para cada tramo o sector y los resultados de la modelación de escenarios, el contratista deberá determinar las prohibiciones, restricciones y condicionamientos aplicables al cuerpo de agua objeto de ordenamiento y a los sectores en los que resulte técnicamente procedente limitar, condicionar o prohibir determinadas actividades o descargas. Para ello, deberá utilizar como insumos, como mínimo, la clasificación del cuerpo de agua, los usos actuales y potenciales, los objetivos y criterios de calidad, los resultados de calidad y cantidad del recurso, los indicadores de presión y riesgo, la conflictividad identificada y la información sobre cargas contaminantes actuales y proyectadas.

En desarrollo de esta actividad, el contratista deberá establecer, con soporte técnico suficiente, las zonas o tramos en los cuales se prohíba, restrinja o condicione la descarga de aguas residuales, residuos líquidos o gaseosos provenientes de fuentes industriales, domésticas, urbanas o rurales, así como otras actividades socioeconómicas que puedan comprometer el cumplimiento de los objetivos de calidad o la conservación de los usos potenciales definidos para el recurso hídrico. La determinación de estas medidas no podrá formularse de manera genérica para todo el cuerpo de agua, sino que deberá corresponder a un análisis diferenciado por tramo o sector, en

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 59 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

función de la capacidad de asimilación del sistema, la sensibilidad ambiental del área, las presiones existentes, la calidad actual y proyectada del agua y la viabilidad de cumplimiento de los objetivos del PORH.

Las prohibiciones, restricciones y condicionamientos deberán presentarse con soporte técnico y normativo, indicando como mínimo:

- a) Tramo o sector de aplicación.
- b) Actividad, uso o tipo de descarga objeto de prohibición, restricción o condicionamiento.
- c) Fuente o sector asociado, cuando aplique.
- d) Razón técnica que sustenta la medida.
- e) Vínculo con los objetivos y criterios de calidad definidos.
- f) Condiciones específicas de cumplimiento, cuando se trate de medidas condicionadas.
- g) Relación con los instrumentos de control, seguimiento y administración posteriores.

Cuando la medida tenga expresión territorial o espacial, el producto deberá incorporar la salida cartográfica correspondiente, con delimitación del tramo, sector o zona objeto de la prohibición o condicionamiento, de manera que pueda ser utilizada como insumo para la administración del recurso hídrico, el seguimiento del plan y la estructuración del acto administrativo de adopción del PORH. Así mismo, el contratista deberá explicar la articulación de estas medidas con los demás instrumentos de planificación, manejo y control que incidan sobre el área de estudio.

4.3. METAS QUINQUENALES DE REDUCCIÓN DE CARGAS CONTAMINANTES

Con base en los objetivos de calidad definidos o ajustados para cada tramo o sector del cuerpo de agua, en los resultados de la línea base diagnóstica, en la modelación de calidad del agua, en los escenarios de usos potenciales y en las condiciones actuales y proyectadas de tratamiento y saneamiento, el contratista deberá formular las metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes que resulten necesarias para avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en el PORH. Estas metas deberán formularse de manera diferenciada por tramo o sector de análisis y, cuando corresponda, por fuente, tipo de carga o conjunto de vertimientos con incidencia relevante sobre la calidad del recurso hídrico.

La formulación de metas deberá considerar, como mínimo:

- a) Objetivos de calidad definidos para el corto, mediano y largo plazo;
- b) Cargas contaminantes actuales y cargas proyectadas bajo los escenarios evaluados;
- c) Capacidad de asimilación del cuerpo de agua por tramo o sector;
- d) Condiciones de tratamiento y saneamiento existentes y previstas;
- e) Eficiencias de remoción reales o proyectadas de los sistemas de tratamiento;
- f) Presiones puntuales y difusas relevantes sobre el recurso hídrico;
- g) Resultados de la modelación de escenarios y de la identificación de usos potenciales.

Las metas quinquenales deberán expresarse en términos medibles, verificables y trazables, e indicar claramente el parámetro o carga objeto de reducción, la unidad de medida, la línea base de referencia, el valor meta a cinco años, el tramo o sector al que aplica, la fuente o conjunto de fuentes relacionadas y la justificación técnica de su definición. Cuando resulte procedente, el contratista deberá señalar la relación entre estas metas y los instrumentos existentes de manejo y control, en particular los PSMV, permisos de vertimiento, programas de inversión y demás instrumentos territoriales o sectoriales que incidan sobre el cumplimiento de los objetivos de calidad.

El producto deberá incluir, como mínimo, matrices de metas quinquenales por tramo o sector, con identificación de parámetros, cargas, unidades, valores de línea base, metas propuestas, horizonte de cumplimiento, fuentes

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 60 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

asociadas y criterios de seguimiento. Así mismo, deberá contener la memoria técnica que sustente la priorización de metas, la gradualidad de su implementación y su articulación con la clasificación del cuerpo de agua, los usos asignados o potenciales, los objetivos de calidad y el programa de seguimiento y monitoreo del PORH.

La formulación de estas metas no podrá limitarse a una distribución uniforme o genérica de porcentajes de reducción. El contratista deberá demostrar que las metas propuestas son técnicamente alcanzables, consistentes con la capacidad de asimilación del sistema, con los escenarios de saneamiento y con las condiciones reales del territorio, y que constituyen un instrumento útil para orientar la gestión ambiental, el control de vertimientos y la evaluación periódica del cumplimiento del plan.

4.4. ARTICULACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PORH CON EL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS – POMCA

Cuando exista POMCA aprobado en el área de estudio, el contratista deberá analizar los objetivos de calidad, los criterios de calidad por uso, los usos del agua y las demás determinaciones técnicas del PORH en función de la zonificación ambiental y del componente programático del POMCA, con el fin de asegurar la coherencia entre ambos instrumentos y fortalecer su complementariedad en la gestión integral del recurso hídrico. Este análisis deberá realizarse con base en los resultados de las fases previas del PORH y en la información oficial del POMCA vigente.

Para el desarrollo de esta actividad, el contratista deberá considerar, como mínimo:

- Los programas, proyectos y actividades del POMCA relacionados con la calidad y cantidad del recurso hídrico, así como el aporte del PORH al cumplimiento de sus objetivos;
- El análisis comparativo de los indicadores de línea base del POMCA frente a la información obtenida en la fase diagnóstica del PORH;
- La actualización o ajuste de escenarios asociados al recurso hídrico, cuando el PORH disponga de información más detallada o reciente;
- La articulación del programa de seguimiento y monitoreo del PORH con lo establecido en el POMCA, especialmente en lo relativo a indicadores, áreas prioritarias, componentes de monitoreo y necesidades de seguimiento.

Con fundamento en este análisis, el contratista deberá formular una propuesta técnica de ajustes pertinentes al POMCA en aquellos temas que se consideren críticos para el logro de los objetivos y criterios de calidad, los usos definidos del recurso hídrico y las demás determinaciones del PORH. Dicha propuesta podrá comprender ajustes o recomendaciones sobre programas, proyectos, actividades, indicadores, prioridades territoriales o componentes de seguimiento, siempre con su respectiva justificación técnica y trazabilidad respecto a los hallazgos del proceso de ordenamiento.

El producto deberá presentarse mediante un documento técnico de articulación PORH–POMCA, que incluya como mínimo:

- Revisión de la zonificación ambiental y del componente programático del POMCA
- Análisis de convergencias, vacíos, conflictos o necesidades de ajuste
- Propuesta de articulación o ajuste; iv) matriz de correspondencia entre determinaciones del PORH y componentes del POMCA
- Conclusiones y recomendaciones para la implementación coordinada de ambos instrumentos.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 61 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

Cuando exista Comisión Conjunta u otra instancia de coordinación aplicable, el documento deberá prever la ruta técnica e institucional para el análisis, validación y trámite de los ajustes propuestos, de conformidad con el marco normativo vigente.

Nota 17. El contratista deberá demostrar de manera expresa cómo los resultados del PORH pueden fortalecer, complementar o ajustar la gestión de la cuenca en materia de calidad, cantidad, usos del agua, seguimiento, priorización territorial y manejo del recurso hídrico.

4.5. ARTICULACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PORH CON OTROS INSTRUMENTOS

De conformidad con el parágrafo 1 del artículo 2.2.3.3.1.8 del Decreto 1076 de 2015, el contratista deberá analizar y dejar expresamente definida la articulación de los resultados del PORH con los demás instrumentos de planificación, administración, control y gestión del recurso hídrico y del territorio, en particular en lo relacionado con la conveniencia de adelantar o ajustar la reglamentación del uso de las aguas, la reglamentación de vertimientos o la administración del cuerpo de agua mediante concesiones de agua y permisos de vertimiento. Así mismo, deberá establecer la incidencia del PORH sobre el ajuste de la reglamentación existente, de las concesiones, de los permisos de vertimiento, de los planes de cumplimiento, de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) y de las metas de reducción, según corresponda.

En desarrollo de esta actividad, el contratista deberá identificar los instrumentos que resultan directa o indirectamente vinculados con las determinaciones del PORH, evaluar la forma en que los resultados del plan inciden sobre dichos instrumentos y precisar el tipo de articulación requerida, ya sea en términos de ajuste, actualización, armonización, incorporación de lineamientos o priorización de acciones. Este análisis deberá sustentarse, como mínimo, en la oferta hídrica disponible, los usos asignados o potenciales, los objetivos y criterios de calidad, las prohibiciones, restricciones y condicionamientos definidos para el cuerpo de agua, así como en los resultados de las fases diagnóstica, de usos potenciales y de formulación del plan.

Los resultados del PORH deberán analizarse además como determinante ambiental para la actualización de los instrumentos de ordenamiento territorial, en especial en lo relativo a la oferta hídrica disponible, los objetivos de calidad, las restricciones de uso del recurso hídrico, las prohibiciones y condicionamientos derivados del plan y las áreas o tramos que requieran medidas especiales de manejo. De igual manera, deberá evaluarse su articulación con los instrumentos de saneamiento, manejo de vertimientos, planificación sectorial y administración ambiental que tengan incidencia sobre el área de estudio y sobre el cumplimiento de los objetivos del PORH.

El producto deberá presentarse mediante un **documento técnico de articulación con otros instrumentos**, que incluya como mínimo:

- a) Identificación de los instrumentos relacionados
- b) Análisis del vínculo técnico y normativo entre cada instrumento y las determinaciones del PORH
- c) Definición del tipo de articulación requerida.
- d) Consecuencias administrativas, programáticas o normativas esperadas.
- e) Recomendaciones para su incorporación o ajuste posterior por parte de la Autoridad Ambiental y de las entidades competentes.

Cuando resulte pertinente, el documento deberá incorporar matrices de articulación y salidas cartográficas de apoyo.

Así mismo, el contratista deberá asegurar la adecuada articulación del componente programático del PORH con el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) 2022–2033 de la CAS y con el Plan de Acción Cuatrienal 2024–2027, de manera que los programas, proyectos, actividades, metas e indicadores propuestos en el plan resulten consistentes con los instrumentos institucionales vigentes de planificación ambiental regional.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 62 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Nota 18. El contratista deberá demostrar de manera expresa cómo las determinaciones del plan impactan la administración del recurso hídrico, orientan decisiones posteriores sobre concesiones y vertimientos, inciden sobre los instrumentos de saneamiento y ordenamiento territorial y fortalecen la coherencia entre la gestión del recurso hídrico y la planificación ambiental regional.

4.6. ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO HÍDRICO

Con el fin de medir la efectividad del PORH y verificar el avance en el cumplimiento de los objetivos y criterios de calidad definidos para el cuerpo de agua, el contratista deberá estructurar un programa específico de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico, que establezca las actividades requeridas, los requerimientos técnicos y logísticos, la periodicidad de ejecución y los tiempos de implementación necesarios para el control y evaluación del plan. Este programa deberá formularse en coherencia con la clasificación del cuerpo de agua, los usos definidos o potenciales, los objetivos de calidad, las metas quinquenales, las prohibiciones y condicionamientos establecidos y las demás determinaciones adoptadas en el PORH.

El programa deberá incorporar, además del seguimiento a los parámetros físico-químicos y microbiológicos asociados a los criterios y objetivos de calidad, el monitoreo de indicadores hidrobiológicos y de aquellos indicadores que permitan verificar la implementación y efectividad de las medidas de administración, control, seguimiento y vigilancia derivadas del plan. Así mismo, deberá articularse, cuando corresponda, con el programa de seguimiento y monitoreo definido en el POMCA y con los demás instrumentos de gestión que incidan sobre el cuerpo de agua en ordenamiento.

Como mínimo, el programa deberá incluir:

- a) Indicadores de seguimiento, con su definición, unidad de medida, método de cálculo y finalidad.
- b) Periodicidad de monitoreo y evaluación.
- c) Responsables institucionales o funcionales para su implementación.
- d) Puntos, estaciones o redes de control, cuando aplique.
- e) Parámetros y variables objeto de seguimiento.
- f) Productos y reportes esperados del proceso de monitoreo.
- g) Mecanismos de retroalimentación para la gestión y ajuste del plan.
- h) Requerimientos técnicos, operativos y logísticos para su ejecución.

El monitoreo con fines de seguimiento deberá plantearse una frecuencia anual, procurando caracterizar condiciones hidrológicas contrastantes, de manera que sea posible evaluar la variabilidad temporal del sistema y la evolución de la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Cuando las condiciones del cuerpo de agua, la presión antrópica o la complejidad de los objetivos de calidad lo justifiquen, el contratista podrá recomendar frecuencias, parámetros o redes adicionales, siempre con la debida justificación técnica.

El producto deberá presentarse mediante un documento técnico del programa de seguimiento y monitoreo, acompañado de las matrices de indicadores, la propuesta de red o puntos de control, el cronograma general de implementación, los lineamientos metodológicos para el levantamiento y análisis de información y los mecanismos de reporte y evaluación. Este programa deberá constituirse en insumo directo para la implementación, seguimiento y futura revisión o ajuste del PORH.

Nota 19. El contratista deberá estructurar el programa de monitoreo como una herramienta de gestión orientada a verificar el cumplimiento de los objetivos del plan, evaluar la respuesta del cuerpo de agua frente a las medidas adoptadas y generar información útil para la toma de decisiones de la Autoridad Ambiental.

4.7. ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Con base en los resultados de las fases previas y en las determinaciones adoptadas en el PORH, el contratista deberá formular la estructura de proyectos y actividades requerida para la implementación del plan, con definición

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 63 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

de cronograma, inversión estimada, responsables orientadores e indicadores de seguimiento para los horizontes de corto, mediano y largo plazo. Esta estructuración deberá responder de manera directa al cumplimiento de los usos definidos o potenciales del recurso hídrico, de los objetivos y criterios de calidad, de las metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes, de las prohibiciones, restricciones y condicionamientos establecidos, y del programa de seguimiento y monitoreo formulado para el cuerpo de agua en ordenamiento.

La formulación de proyectos y actividades deberá orientarse a la implementación efectiva del PORH y no limitarse a un listado general de acciones. En consecuencia, el contratista deberá estructurar intervenciones técnicamente justificadas, priorizadas y articuladas entre sí, que permitan avanzar en la preservación de la calidad del recurso hídrico, el cumplimiento de los usos y objetivos de calidad definidos, la reducción de la contaminación, la recuperación del recurso y la conservación de los ciclos biológicos y del normal desarrollo de las especies. Así mismo, se deberán incluir las acciones pertinentes para la expedición o ajuste de las normas y medidas administrativas a que haya lugar para la implementación del plan.

Como mínimo, la estructuración deberá contener:

- a) Nombre del proyecto o actividad.
- b) Objetivos.
- c) Problema o determinante al que responde.
- d) Tramo, sector o área de aplicación, cuando corresponda.
- e) Horizonte de ejecución: corto, mediano o largo plazo.
- f) Cronograma general.
- g) Inversión estimada o requerimiento indicativo de recursos.
- h) Indicadores de producto y de resultado.
- i) Entidad o instancia orientadora para su implementación.
- j) Articulación con otros instrumentos de planificación, administración o seguimiento.

Los indicadores deberán ser medibles, verificables y trazables, y permitir evaluar el cumplimiento de las acciones propuestas para la reducción de la contaminación, el mejoramiento de la calidad del agua y la recuperación del recurso hídrico. De manera complementaria, se deberán considerar indicadores asociados a la gestión de la autoridad ambiental y a la implementación del plan, tales como usuarios legalizados, usuarios que cumplen metas de reducción, medidas de administración implementadas, acciones de control y seguimiento desarrolladas y demás indicadores pertinentes para valorar el avance del PORH.

Los proyectos y actividades deberán estructurarse de manera que recojan, en lo pertinente, los objetivos de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, en especial aquellos relacionados con la conservación de la oferta, la optimización de la demanda, el mejoramiento de la calidad del agua, la gestión del riesgo, el fortalecimiento institucional y la gobernabilidad del recurso hídrico. Así mismo, deberán guardar coherencia con el PGAR, el Plan de Acción Cuatrienal y los demás instrumentos institucionales y territoriales que resulten aplicables en la jurisdicción de la CAS.

El producto deberá presentarse mediante un documento técnico de estructuración programática del PORH, acompañado de matrices de proyectos y actividades, cronogramas, indicadores y estimaciones de inversión, de manera que constituya el soporte operativo para la implementación del plan y para la posterior adopción, seguimiento, evaluación y ajuste del instrumento por parte de la Autoridad Ambiental.

4.8. ELABORACIÓN DE INFORMES

Con fundamento en la información obtenida y validada en el desarrollo de las fases 1, 2, 3 y 4 del proceso de formulación del PORH, el contratista deberá elaborar el documento final del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, el cual deberá consolidar de manera estructurada, coherente y trazable los resultados técnicos, cartográficos, analíticos, sociales, normativos y programáticos generados durante la consultoría. Este documento

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 64 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

constituirá el soporte principal para la adopción del plan y deberá presentarse en versión final debidamente organizada, revisada y armonizada con los productos y anexos del proceso.

El documento final del PORH deberá contener, como mínimo:

- a) Clasificación del cuerpo de agua en ordenamiento;
- b) Inventario de usuarios del recurso hídrico;
- c) Uso o usos a asignar;
- d) Criterios de calidad para cada uso;
- e) Objetivos de calidad a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo;
- f) Metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes;
- g) Articulación con el POMCA, cuando exista;
- h) Programa de seguimiento y monitoreo;
- i) Integración de cada uno de los productos y resultados obtenidos en las fases 1, 2 y 3, así como en la presente fase de elaboración del plan.

Además de lo anterior, el informe final deberá incorporar de manera expresa las prohibiciones, restricciones y condicionamientos definidos para el cuerpo de agua, la articulación con otros instrumentos de planificación, administración y control, la estructuración de proyectos y actividades para la implementación del PORH, y los anexos técnicos, cartográficos, metodológicos y normativos que respalden integralmente sus determinaciones. El contenido deberá presentarse con remisiones claras a matrices, bases de datos, cartografía, soportes de modelación, resultados de laboratorio, memorias de cálculo, registros de socialización y demás productos derivados de la consultoría.

El contratista deberá entregar, como parte de este componente, al menos:

- a) Documento final del PORH en formato PDF y editable.
- b) Resumen ejecutivo.
- c) Anexos técnicos y cartográficos.
- d) Matrices consolidadas de usos, objetivos, criterios, metas, restricciones, proyectos e indicadores.
- e) Geodatabase y bases de datos asociadas.
- f) Proyecto de acto administrativo o soporte documental para la adopción.
- g) Compilado final de soportes del proceso.

El informe final no deberá limitarse a la compilación de capítulos o productos aislados. El contratista deberá garantizar que el documento presente una integración técnica efectiva entre diagnóstico, usos potenciales, formulación del plan, seguimiento e instrumentos asociados, de modo que permita a la Autoridad Ambiental sustentar la adopción, implementación, seguimiento y eventual ajuste del PORH en el horizonte definido por la normativa vigente.

4.9. SOCIALIZACIÓN DEL PORH

Con el fin de difundir, validar y facilitar la apropiación institucional y social del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, el contratista deberá preparar una presentación técnica y ejecutiva que refleje de manera estructurada el contenido del documento final del PORH y desarrollar la socialización de los resultados conforme a la estrategia de participación y comunicaciones aprobada para el proyecto, mediante la ejecución de cuatro (4) talleres de socialización en sectores representativos del área de estudio. Esta socialización deberá realizarse en coherencia con el alcance del plan, con los actores identificados durante el proceso y con los mecanismos de participación previstos para la fase final de formulación.

En dichos talleres se deberán presentar, como mínimo, la clasificación del cuerpo de agua, los usos definidos o asignados, los objetivos y criterios de calidad, las metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes, las



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 65 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

prohibiciones, restricciones y condicionamientos, la articulación con otros instrumentos, el programa de seguimiento y monitoreo y la estructura de proyectos y actividades prevista para la implementación del PORH. Así mismo, estos espacios deberán propiciar la comprensión territorial y técnica de las determinaciones del plan y de sus implicaciones para la administración y el uso del recurso hídrico.

La socialización no se entenderá como un acto meramente informativo. El contratista deberá desarrollarla como un espacio técnico y territorial de validación del contenido final del plan, orientado a recoger observaciones, resolver inquietudes, dejar trazabilidad de los aportes recibidos y fortalecer la legitimidad técnica y social del PORH previo a su adopción o implementación. En consecuencia, deberá garantizar mecanismos adecuados para la presentación, discusión y sistematización de observaciones por parte de actores institucionales, comunitarios, usuarios del recurso hídrico y demás interesados.

Como mínimo, este componente deberá incluir:

- a) Cuatro (4) talleres de socialización efectivamente ejecutados.
- b) Soportes de convocatoria.
- c) Registros de Asistencia.
- d) Actas y memorias de cada taller.
- e) Sistematización de aportes y observaciones.
- f) Piezas de divulgación pertinentes.
- g) Presentación técnica y ejecutiva del PORH.

El producto deberá presentarse mediante un informe consolidado de socialización del PORH, acompañado de todos sus soportes, con identificación de los espacios realizados, de los actores participantes, de los principales aportes recibidos y de la manera en que estos fueron incorporados, respondidos o descartados con su respectiva justificación técnica. Dicho informe deberá constituirse en soporte verificable del cierre participativo de la formulación del plan.

4.10. CARTOGRAFÍA Y ANEXO GRÁFICO DE LA FASE DE ELABORACIÓN DEL PLAN

La cartografía de la Fase 4 deberá cumplir con los parámetros del Anexo 5 de la Guía PORH y con las especificaciones técnicas aplicables a cartografía básica oficial. Aunque la guía no desagrega un listado independiente de mapas para esta fase, el contratista deberá compilar en anexo cartográfico las salidas espaciales y gráficas de soporte al plan que resulten necesarias para sustentar objetivos de calidad, criterios por uso, prohibiciones y condicionamientos, programa de seguimiento y demás decisiones que tengan representación territorial.

- a) Compilación en geodatabase de archivos geográficos editables.
- b) Carpeta de salida cartográfica en formato PDF lista para impresión.
- c) Carpeta de salida cartográfica en formato editable compatible con la infraestructura institucional de la CAS.

4.11. PRODUCTOS DE LA FASE 4 Y CONTENIDO MÍNIMO EXIGIBLE

Los productos de la Fase 4 deberán entregarse de manera independiente y, adicionalmente, integrarse en un informe consolidado de fase. Cada producto deberá contener trazabilidad de fuentes, metodología aplicada, análisis técnico, anexos editables, evidencia de articulación con las fases 1, 2 y 3 y soporte cartográfico cuando corresponda. En atención a la solicitud de homologación de entregables.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 66 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Tabla 12. Productos Fase 4. Formulación del plan

Código	Tipo	Producto	Escala / Formato	Contenido mínimo	Descripción / alcance	Fase
P4-01	Documento técnico y matriz	Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso	PDF, editable y Excel	Clasificación del cuerpo de agua; usos actuales y potenciales por tramo o sector; parámetros de calidad; objetivos de calidad en corto, mediano y largo plazo; criterios de calidad por uso; justificación técnica; matrices de soporte y trazabilidad con la línea base y los escenarios modelados.	Define o ajusta los objetivos y criterios de calidad que orientan la administración del recurso hídrico y sirven de base para restricciones, metas y seguimiento.	Fase 4
P4-02	Documento técnico y salidas cartográficas	Determinación de prohibiciones y condicionamientos	PDF, editable y anexo cartográfico	Restricciones por tramo o sector; zonas donde se prohíbe o condiciona la descarga de aguas residuales o residuos; relación con objetivos de calidad y escenarios modelados; sustento técnico y normativo; salidas cartográficas cuando la medida tenga expresión territorial.	Traduce los resultados de la Fase 3 en medidas de administración y control del recurso hídrico con aplicación territorial y regulatoria.	Fase 4
P4-02A	Mapa	Prohibiciones y condicionamientos	1:25000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH; cartografía base; cuerpo de agua objeto de ordenamiento y principales tributarios; centros poblados; delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras cuando aplique; clasificación del cuerpo de agua; y representación de las zonas con prohibiciones y condicionamientos.	Representa espacialmente la clasificación del cuerpo de agua y las zonas o tramos sujetos a prohibiciones, restricciones o condicionamientos, como soporte del acto administrativo y de la administración del recurso hídrico.	Fase 4 / Elaboración del Plan de Ordenamiento
P4-03	Documento técnico y matrices	Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes	PDF, editable y Excel	Análisis de metas vigentes; evaluación de aporte al cumplimiento de objetivos de calidad; determinación de cargas máximas permisibles por tramo; propuesta de metas quinquenales; indicadores, responsables y supuestos de formulación.	Establece la ruta técnica para la reducción progresiva de cargas contaminantes en coherencia con los objetivos de calidad del PORH.	Fase 4
P4-04	Documento técnico	Articulación de los resultados del PORH con el POMCA	PDF y editable	Análisis de compatibilidad con zonificación ambiental y componente programático; revisión de indicadores de línea base;	Asegura la coherencia entre el PORH y el instrumento de ordenación de cuenca, identificando	Fase 4

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 67 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

				actualización de escenarios; definición de articulación entre monitoreo del PORH y POMCA; propuesta de ajustes pertinentes cuando corresponda.	ajustes programáticos o de gestión requeridos.	
P4-05	Documento técnico	Articulación del PORH con otros instrumentos	PDF y editable	Definición de conveniencia de reglamentación del uso de las aguas y de vertimientos; lineamientos para concesiones y permisos; relación con PSMV y metas de reducción; efectos sobre instrumentos de ordenamiento territorial y otros instrumentos de planificación.	Integra el PORH con los instrumentos regulatorios, de saneamiento y de ordenamiento territorial que condicionan la gestión del recurso hídrico.	Fase 4
P4-06	Documento técnico, matriz e indicadores	Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico	PDF, editable y Excel	Actividades de seguimiento; requerimientos logísticos; frecuencia; indicadores de implementación y resultado; seguimiento a criterios y objetivos de calidad; incorporación de indicadores hidrobiológicos; responsables y productos de seguimiento.	Estructura el programa para verificar la efectividad del PORH y soportar las acciones de control, vigilancia y evaluación periódica.	Fase 4
P4-07	Documento técnico y cartera de proyectos	Estructuración de proyectos y actividades del PORH	PDF, editable y Excel	Proyectos y actividades para corto, mediano y largo plazo; cronograma; inversión requerida; indicadores; acciones para la preservación de la calidad del recurso; articulación con PNGIRH y con instrumentos territoriales y sectoriales.	Consolida la agenda de gestión, inversión y ejecución del PORH para el horizonte del plan.	Fase 4
P4-08	Informe integrado	Documento final del PORH	PDF y editable	Clasificación del cuerpo de agua; inventario de usuarios; uso o usos a asignar; criterios de calidad; objetivos de calidad; metas quinquenales; articulación con POMCA; programa de seguimiento y monitoreo; integración de resultados y productos de las fases 1, 2 y 3; anexos técnicos, cartográficos y normativos.	Constituye el documento técnico integral que soporta la adopción del PORH por parte de la autoridad ambiental competente.	Fase 4

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 68 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

P4-09	Documento ejecutivo	Informe ejecutivo / documento resumen del PORH	PDF y editable	Síntesis de resultados de las cuatro fases; usos a asignar; objetivos y criterios de calidad; restricciones; metas; proyectos y actividades; programa de seguimiento; mensajes para divulgación institucional y territorial.	Resume los elementos esenciales del PORH para su comunicación, socialización y toma de decisiones.	Fase 4
P4-10	Documento técnico, presentación y soportes	Socialización del PORH	PDF, editable, presentación y soportes	Presentación del documento ejecutivo; registros de convocatoria, asistencia y actas; memorias técnicas; sistematización de observaciones; soportes fotográficos y audiovisuales; evidencias de difusión por canales institucionales.	Desarrolla el componente de divulgación y validación final del plan conforme a la estrategia de participación aprobada.	Fase 4
P4-11	Documento técnico y soporte normativo	Proyecto de resolución de adopción del PORH y soporte técnico de adopción	PDF y editable	Proyecto de acto administrativo; exposición de motivos; remisión a anexos técnicos; matriz de soporte normativo y técnico; precisiones sobre alcance del plan y responsabilidad de la autoridad competente en la adopción final.	Aporta el soporte documental para que la CAS tramite la adopción del PORH mediante resolución.	Fase 4
P4-12	Anexo cartográfico	Anexo cartográfico y salidas gráficas de la Fase 4	Geodatabase, PDF y formato editable	Compilación de salidas espaciales y gráficas de soporte al plan; capas temáticas asociadas a objetivos, criterios, prohibiciones, condicionamientos y seguimiento, cuando corresponda; metadatos mínimos; único origen de coordenadas; control de calidad y consistencia topológica.	Consolida el soporte espacial final del PORH para uso institucional, auditoría técnica e impresión.	Fase 4
P4-13	Base de datos / SIG	Sistematización final de información, cartografía y anexos del PORH	GDB, Excel/CSV y repositorio estructurado	Bases de datos, matrices, anexos cartográficos, documentos editables, indicadores, proyecto de resolución, soportes de socialización y demás archivos de las fases 1 a 4, organizados con nomenclatura uniforme y diccionario de datos.	Entrega el compilado final reutilizable del proceso de formulación del PORH para gestión, seguimiento y archivo institucional.	Fase 4

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 69 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Nota 20. La producción cartográfica del PORH deberá elaborarse en estricta concordancia con el Anexo 5 de la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el cual se establece el listado mínimo de mapas y salidas cartográficas requeridas para las diferentes fases del proceso. En consecuencia, el contratista deberá garantizar que la cartografía temática, las salidas gráficas y los productos espaciales derivados de la formulación del plan incluyan, como mínimo, los contenidos, escalas, elementos de representación, estructura temática y nivel de detalle allí definidos, sin perjuicio de que se incorporen productos adicionales cuando resulten necesarios para soportar técnicamente los análisis, decisiones y determinaciones del PORH. Toda la cartografía deberá entregarse en formatos editables y no editables, con su respectiva geodatabase, metadatos, diccionario de datos y consistencia topológica, de manera que permita su uso en los procesos de revisión, seguimiento, administración y futura actualización del instrumento.

CARTOGRAFÍA. Anexo 5 Guía Recurso Hídrico

Código	Tipo	Título	Escala	Elementos que debe contener	Descripción	Fase
01	Mapa	Delimitación del área de trabajo (Localización general y específica del cuerpo de agua objeto de ordenamiento en la cuenca)	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH y debe contener como mínimo: 1. Cartografía base, con la división político-administrativa. 2. Cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales tributarios. 3. Zonificación hidrográfica nacional con su respectiva codificación. 4. Modelo Digital de Terreno (en caso de existir presentarlo como modelo de sombras)	Localización general de la cuenca en escala 1:25.000 o en la escala disponible, que incluya como mínimo la división político-administrativa, la cartografía base y la localización de asentamientos al interior de la cuenca de trabajo. Se recomienda el uso del modelo digital de terreno para la delimitación de las áreas de drenaje.	Acciones previas
02	Mapa	Hidrografía	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH y debe contener como mínimo: 1. Cartografía base 2. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios, subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita). 3. Centros urbanos y centros poblados. Localización de las estaciones hidrometeorológicas de la cuenca donde se encuentra el cuerpo de agua objeto de ordenamiento.	Elaborado a partir de la cartografía básica, se incluye como mínimo: Cuerpo de agua objeto de ordenamiento, La información de la red hidrográfica existente y las subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y centros poblados que hacen parte de la cuenca.	Diagnóstico
03	Mapa	Red de monitoreo	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH. Debe contener como mínimo: 1. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios, subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita). 2. Centros poblados. 3. Localización de la red de monitoreo de calidad.	Localización y caracterización de la red de monitoreo existente de calidad sobre la cuenca y cuerpo de agua objeto de ordenamiento y sus principales tributarios.	Acciones previas
04	Mapa	Usuarios del recurso hídrico	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH y debe contener como mínimo:	Localización de usuarios del recurso hídrico a partir de información	Diagnóstico

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 70 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

				1. Cartografía base, con la división político- administrativa. 2. Cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales tributarios y codificación 3. Localización de usuarios del recurso hídrico	secundaria, el cual deberá contener como mínimo la georreferenciación y la información básica del usuario	
05	Mapa	Distribución de usuarios	1:25.000	En la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base, con la división político administrativa 2. Cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales tributarios 3. Cobertura y uso de la tierra según Corine Land Cover 4. Localización de obras hidráulicas en el cuerpo de agua en ordenamiento. 5. Inventario de usuarios del recurso hídrico sobre el cuerpo de agua objeto de ordenamiento y sus principales tributarios	Identificación de usos existentes del recurso hídrico, obras hidráulicas en el cuerpo de agua y número de usuarios sobre el cuerpo de agua y sus principales tributarios. Captaciones, vertimientos, obras hidráulicas de tratamiento de agua potable, de tratamiento de aguas residuales, obras de ocupación de cauce y puntos de extracción y/o aprovechamiento de materiales de arrastre	Diagnóstico
06	Mapa	Tramos para el análisis	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base, con la división político- administrativa. 2. Cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales tributarios 3. Caracterización de tramos a lo largo del cuerpo de agua. 4. Zonificación hidrográfica nacional con su respectiva codificación. 5. Modelo Digital de Terreno (en caso de existir presentarlo como modelo de sombras)	Debe contener la unidad mínima de análisis para estructura espacialmente los resultados de la formulación del PORH	Diagnóstico
07	Mapa	Diseño de la red de monitoreo	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1.Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios 2. Centros poblados. 3. Red de monitoreo de calidad y cantidad diseñada.	Debe contener la localización de las estaciones de monitoreo definidas para el cuerpo de agua objeto de ordenamiento y sus tributarios principales. El mapa resultante incluye los atributos, la identificación y las características de cada estación definida.	Diagnóstico
08	Mapa	Índice de calidad del agua - ICA	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1.Cartografía base 2. Representación ICA 3. Localización de las principales fuentes de contaminación. 4. Georreferenciación de puntos de monitoreo de Aguas	Debe contener la representación espacial del Índice de Calidad de Agua – ICA por tramos.	Diagnóstico

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 71 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

				5. Coordenadas planas y geográficas de los puntos incluidos en los puntos anteriores		
09	Mapa	Índice promedio ponderado hidrobiológico	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base 2. Representación índice promedio ponderado hidrobiológico 3. Localización de las principales fuentes de contaminación. 4. Georreferenciación de puntos de monitoreo de aguas. 5. Coordenadas planas y geográficas de los puntos incluidos en los puntos anteriores.	A partir de la información disponible, identificar las zonas de recarga y descarga del acuífero, a fin de considerar las interacciones con el cuerpo de agua superficial objeto de ordenamiento	Diagnóstico
N/A	Salida Cartográfica	Zonas de recarga y descarga del acuífero.	N/A	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, y debe contener como mínimo: 1. Cartografía base, con la división político- administrativa. 2. Cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales tributarios 3. Identificación de zonas de recarga y descarga del acuífero 4. Zonificación hidrográfica nacional con su respectiva codificación.	A partir de la información disponible e inventarios de usuarios y vertedores, ocupación de cauce, explotación de material de arrastre, análisis de carga contaminante y perfiles de calidad, describir el conflicto por tramo.	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Isoyetas	N/A	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Base cartográfica, 2. Isoyetas 3. Estaciones meteorológicas (registros de precipitación)	Distribución espacial de la precipitación utilizando técnicas de interpolación, preferiblemente geo estadística, para la cuenca donde se ubica el cuerpo objeto de agua de ordenamiento.	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Isotermas	N/A	En la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Base cartográfica, 2. Isotermas 3. Estaciones hidrometeorológicas (registro de temperatura)	Distribución espacial de la temperatura utilizando técnicas de interpolación, preferiblemente geo estadística, para la cuenca donde se ubica el cuerpo objeto de agua de ordenamiento.	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Evapotranspiración potencial	N/A	En la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Base cartográfica, 2. Evapotranspiración potencial 3. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras con su codificación (cuando la escala lo permita)	Representación espacial de la evapotranspiración potencial para la cuenca donde se ubica el cuerpo de agua objeto de ordenamiento.	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Evapotranspiración real	N/A	En la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Base cartográfica 2. Evapotranspiración real 3. Delimitación de subcuencas y	Representación espacial de la evapotranspiración real para la cuenca donde se ubica el cuerpo de agua objeto de ordenamiento.	Diagnóstico

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 72 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

				microcuencas abastecedoras con su codificación (cuando la escala lo permita)		
N/A	Salida cartográfica	Balance hídrico de largo plazo en la red de drenaje principal (caudal medio anual)	N/A	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Centros poblados 2. Balance hídrico de largo plazo (caudal medio anual sobre la red de drenaje principal). 3. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación	Representación del balance hídrico de largo plazo sobre la red de drenaje principal del cuerpo de agua objeto de ordenamiento.	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Caudales máximos mensuales y anuales	N/A	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios. 2. Centros poblados 3. Caudales máximos anuales y mensuales 4. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación.	Representación de los caudales máximos para el cuerpo de agua y sus principales tributarios incluyendo puntos de monitoreo.	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Caudales medios mensuales y anuales	N/A	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios. 2. Centros poblados 3. Caudales medios mensuales y anuales.	Representación de los caudales medios para la para el cuerpo de agua objeto de ordenamiento, subcuencas y microcuencas abastecedoras de centros urbanos y puntos de monitoreo	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Índice de aridez (índice de uso del agua)	N/A	Se debe realizar con base en la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe tener como mínimo: 1. Cauces principales 2. Centros poblados 3. Índice de aridez 4. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras, con su codificación (cuando la escala lo permita) 5. Localización de las estaciones de la red hidrometeorológica	Elaborado a partir de la información existente en las estaciones meteorológicas que se encuentran en el área de la cuenca en donde se ubica el cuerpo de agua objeto de ordenamiento. El mapa resultante incluye los atributos, identificación y representación espacial del índice de aridez a nivel de cuenca, subcuenca y puntos de monitoreo con su respectiva leyenda.	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Índice de retención y regulación hídrica - IRH	N/A	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, y debe contener como mínimo: 1. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios. 2. Índice de retención y regulación hídrica, de acuerdo con la leyenda definida por el IDEAM. 3. Localización de las estaciones de la red hidrometeorológica.	Contiene la representación espacial del índice de retención y regulación hídrica a nivel de cuenca, subcuenca y puntos de monitoreo con su respectiva leyenda.	Diagnóstico
N/A	Salida	Demanda hídrica	N/A	Plantilla cartográfica establecida	Contiene la	Diagnóstico

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 73 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

	cartográfica	sectorial		y aprobada para el PORH, y debe contener como mínimo: 1. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios. 2. Usos actuales de la tierra 3. Demanda actual para los usos extractivos.	representación espacial de las demandas hídricas asociadas a cada sector económico presente en la cuenca donde se ubica el cuerpo de agua objeto de ordenamiento, a nivel de cuenca y subcuenca y puntos de monitoreo.	
N/A	Salida cartográfica	Demanda hídrica total	N/A	En la plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios 2. Demanda hídrica total	Contiene la representación espacial de la demanda hídrica total asociadas a cada sector económico presente en la cuenca donde se ubica el cuerpo de agua objeto de ordenamiento, a nivel de cuenca y subcuenca y puntos de monitoreo	Diagnóstico
N/A	Salida cartográfica	Índice de uso del agua (IUA)	N/A	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Delimitación del cuerpo de agua y sus principales tributarios 2. Índice de uso del agua, de acuerdo con la leyenda definida por el IDEAM.	Contiene la representación espacial del índice de uso del agua para la cuenca donde se ubica el cuerpo de agua objeto de ordenamiento, a nivel de cuenca y subcuenca y puntos de monitoreo.	Diagnóstico
10	Mapa	Riesgos asociados a la reducción de la oferta	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base, con la división político- administrativa. 2. Cuerpo de agua en ordenamiento y sus principales tributarios 3. Representación de tramos 4. Zonificación hidrográfica a detalle que la escala lo permita.	Incorporar al análisis el componente de riesgo asociado a la oferta a partir de los resultados del - IVH	Identificación de usos potenciales
11	Mapa	Riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico.	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base, con la división político - administrativa. 2. Cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales tributarios 3. Demanda de agua 4. Riesgos por reducción y disponibilidad 5. Representación de tramos 6. Zonificación hidrográfica nacional con su respectiva codificación.	Incorporar al análisis el componente de riesgo asociado a la calidad y la disponibilidad de agua a partir de los resultados del ICA y el índice promedio ponderado hidrobiológico	Identificación de usos potenciales
12	Mapa	Identificación de usos potenciales	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base, con la división político- administrativa. 2. Cuerpo de agua en ordenamiento con sus principales	Establecer los usos potenciales para el corto mediano y largo plazo en los tramos establecidos a partir del análisis de los usos actuales y la modelación de calidad	Identificación de usos potenciales

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 74 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

				tributarios 3. Zonificación hidrográfica nacional. 4. Usos potenciales por tramo 5. Zonificación ambiental		
13	Mapa	Social	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base 2. División político-administrativa. 3. Número de usuarios del recurso hídrico 4. Localización de la infraestructura básica de servicios al nivel de detalle de trabajo	Debe incluir como mínimo: el número de usuarios, la infraestructura básica de servicios identificada en la escala de trabajo y la división veredal proporcionada por las oficinas de planeación de los municipios que hacen parte de la cuenca.	Identificación de usos potenciales
14	Mapa	Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base 2. Cuerpo de agua objeto de ordenamiento y principales tributarios. 3. Centros poblados. 4. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras. 5. Tramos de análisis 6. Clasificación cuerpos de agua en I y II	Según las definiciones contenidas en el decreto 1076 de 2015, por tramo definido la clasificación correspondiente El mapa resultante incluye los atributos, la identificación y la zonificación.	Identificación de usos potenciales
15	Mapa	Consolidación de la información de usuarios del recurso	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base 2. Cuerpo de agua objeto de ordenamiento y principales tributarios. 3. Centros poblados. 4. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras. 5. Usuarios del recurso hídrico por tramo	Usos y usuarios del recurso hídrico, y la información del mapa 13	Diagnóstico
16	Mapa	Prohibiciones y condicionamientos	1:25.000	Plantilla cartográfica establecida y aprobada para el PORH, debe contener como mínimo: 1. Cartografía base 2. Cuerpo de agua objeto de ordenamiento y principales tributarios. 3. Centros poblados. 4. Delimitación de subcuencas y microcuencas abastecedoras. 5. Clasificación cuerpos de agua en I y II. 6. Prohibiciones y condicionamientos	Clasificación de cuerpos de agua e identificación de zonas con prohibiciones y condicionamientos.	Elaboración del Plan de Ordenamiento

LUGAR DE EJECUCION DEL OBJETO CONTRACTUAL:

La formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) se desarrolla en la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez – NSS y sus principales tributarios, en área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS). Esta cuenca se localiza en la región nororiental de Colombia, abarcando territorios de los departamentos de Santander y Boyacá, con una extensión total en la que el departamento de



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

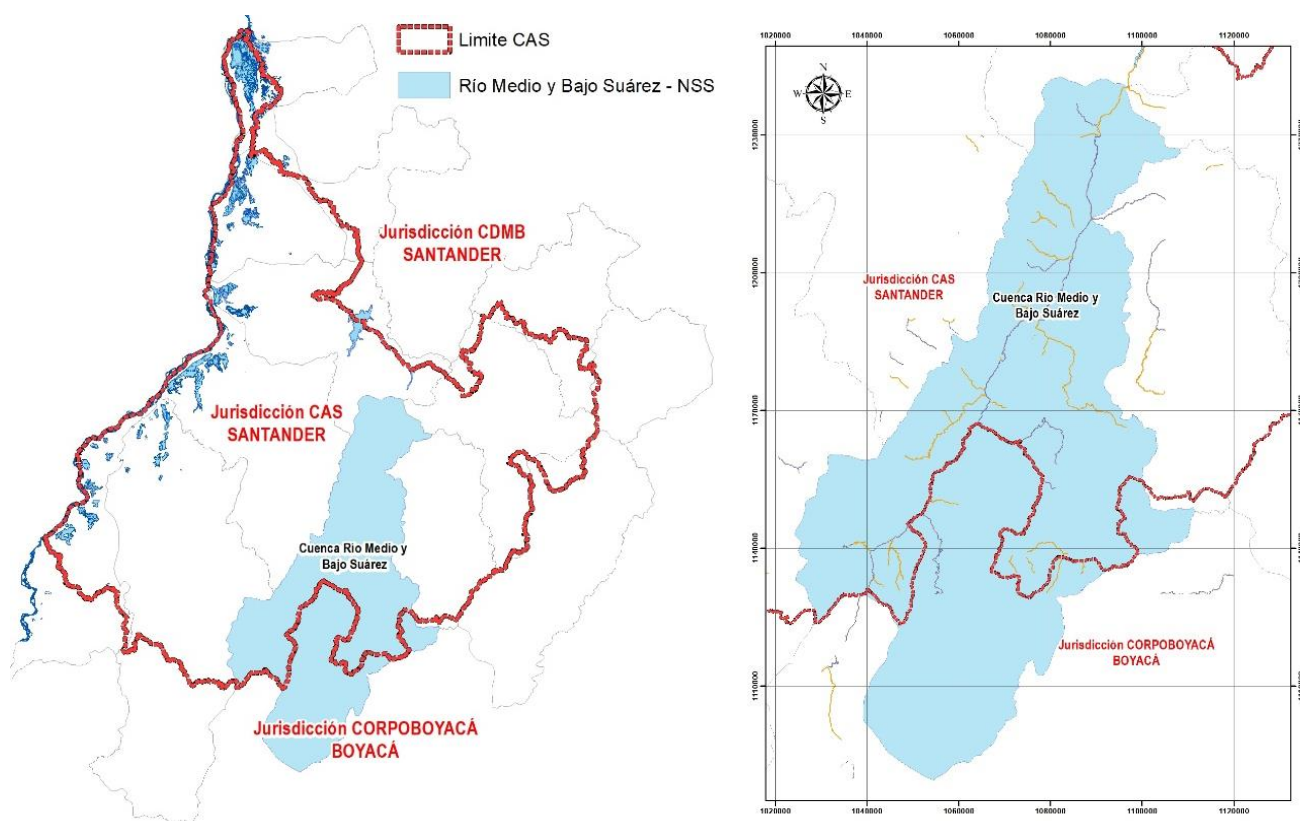
Versión: 05

Página 75 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Santander concentra aproximadamente el 63% del área, mientras que Boyacá representa cerca del 37%. En este contexto, el PORH se delimita exclusivamente al territorio bajo competencia de la CAS, lo que implica que su alcance corresponde al sector santandereano de la cuenca y a aquellos tramos del río y tributarios que se encuentran dentro de su jurisdicción administrativa. Esta diferenciación institucional es clave para la planificación del recurso hídrico, ya que implica la necesidad de articular acciones entre autoridades ambientales, considerando que, aunque el instrumento se formula en el ámbito de la CAS, la dinámica hidrológica de la cuenca es compartida y requiere coordinación interinstitucional para garantizar la gestión integral del recurso hídrico.

Figura 6. Localización Río Medio y Bajo Suárez -NSS



Fuente. CAS



Fecha de Aprobación:29/03/2023

El cronograma del proyecto se ha estructurado para una ejecución total de doce (12) meses, distribuidos en cuatro (4) fases secuenciales y articuladas, orientadas al desarrollo integral de la Formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez - NSS y sus principales tributarios, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS). Esta programación permite organizar de manera técnica, operativa y financiera las actividades requeridas para el cumplimiento del objeto contractual, asegurando una ejecución progresiva y coherente de cada etapa. En este sentido, el proyecto iniciará con la Fase 1. Declaratoria y acciones previas, con una duración de un (1) mes; continuará con la Fase 2. Diagnóstico, con una duración de seis (6) meses; seguirá con la Fase 3. Identificación de usos potenciales, durante dos (2) meses; y finalizará con la Fase 4. Elaboración del Plan, con una duración de tres (3) meses. La distribución detallada de actividades, tiempos de ejecución y asignación presupuestal mensual se presenta a continuación.

[illegible]



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 77 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

FASE 3. Identificación de usos potenciales

Paso 1: Proyección de la demanda de agua

Paso 2: Modelación de la calidad del agua y simulación de escenarios

Paso 3: Clasificación del cuerpo de agua e identificación de usos potenciales

Paso 4: Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico

Paso 5: Socialización de los resultados de la fase de Usos Potenciales

FASE 4. Elaboración del plan

Paso 1: Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso

Paso 2: Definición de prohibiciones y condicionamientos

Paso 3: Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes

Paso 4: Articulación con el POMCA

Paso 5: Articulación con otros instrumentos

Paso 6: Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico

Paso 7: Estructuración de proyectos y actividades

Paso 8: Elaboración de informes

Paso 9: Socialización del PORH

Impresiones y publicaciones

VALOR TOTAL

El presupuesto total del proyecto asciende a la suma de **DOS MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA PESOS M/CTE (\$2.627.853.650,00)**, de los cuales **DOS MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE MILLONES CUARENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS M/CTE (\$2.319.047.656,00)** corresponden a la **Consultoría** y **TRESCIENTOS OCHO MILLONES OCHOCIENTOS CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$308.805.994,00)** a la **Interventoría**.

PRESUPUESTO PROYECTO CONSULTORÍA

ACTIVIDADES	%	UND	CANTIDAD	VALOR TOTAL
FASE 1. Declaratoria y Acciones Previas	2.72%			\$52,987,560.43
Localización del cuerpo de agua	0.10%	GLB	1	\$1,896,880.65
Alistamiento Institucional	0.27%	GLB	1	\$5,311,265.81
Identificación de actores relevantes para el ordenamiento	0.47%	GLB	1	\$9,184,744.30
Recopilación de información de instrumentos existentes	0.28%	GLB	1	\$5,500,953.88
Recopilación de información de redes hidrometeorológicas hidrobiológicas y de calidad	0.11%	GLB	1	\$2,133,990.73
Identificación preliminar de usuarios y clasificación de los usos actuales	0.20%	GLB	1	\$3,912,316.34
Revisión de información asociada a los conflictos por uso del recurso hídrico	0.18%	GLB	1	\$3,485,518.19
Prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico	0.60%	GLB	1	\$11,603,267.13
Elaboración del plan de trabajo detallado	0.51%	GLB	1	\$9,958,623.40
FASE 2. Diagnóstico	89.41%			\$1,742,410,710.40
Caracterización Inicial				
Paso 1. Diseño e implementación del proceso de participación	1.35%	GLB	1	\$26,398,028.25
Paso 2. Definición de los tramos o sectores de análisis	0.42%	GLB	1	\$8,119,211.09
Paso 3. Definición para la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua	3.17%	GLB	1	\$61,726,724.40
Trabajo de campo				
Paso 1. Censo de usuarios y consolidación de información	11.32%	GLB	1	\$220,563,479.21
Paso 2. Diseño y ejecución del plan de monitoreo	58.83%	GLB	1	\$1,146,387,882.61
Construcción de línea base				
Paso 1. Consolidación de usos existentes del recurso hídrico	0.54%	GLB	1	\$10,522,497.58
Paso 2. Estimación de la oferta hídrica total y oferta hídrica total disponible e indicadores de estado	1.90%	GLB	1	\$37,067,540.23
Paso 3. Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	1.37%	GLB	1	\$26,750,647.00



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 78 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Paso 4. Elaboración de perfiles de calidad actual de cada cuerpo de agua	0.65%	GLB	1	\$12,730,923.00
Paso 5. Estimación de indicadores de calidad de agua	0.60%	GLB	1	\$11,691,663.98
Paso 6. Clasificación de los usos actuales	0.61%	GLB	1	\$11,821,571.35
Paso 7. Estudio de demanda de agua	1.51%	GLB	1	\$29,412,768.88
Paso 8. Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial	0.66%	GLB	1	\$12,880,358.21
Paso 9. Estimación cualitativa del riesgo	1.01%	GLB	1	\$19,780,095.10
Paso 10. Análisis de problemáticas y conflictos derivados del recurso hídrico	1.80%	GLB	1	\$35,074,991.93
Paso 11. Sistematización de la información resultado de la fase de diagnóstico	2.85%	GLB	1	\$55,470,450.20
Paso 12. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	0.82%	GLB	1	\$16,011,877.38
FASE 3. Identificación de usos potenciales	3.95%			\$76,956,034.70
Paso 1: Proyección de la demanda de agua	1.05%	GLB	1	\$20,397,950.48
Paso 2: Modelación de la calidad del agua y simulación de escenarios	0.55%		1	\$10,668,175.92
Paso 3: Clasificación del cuerpo de agua e identificación de usos potenciales	0.86%	GLB	1	\$16,764,276.45
Paso 4. Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	0.67%	GLB	1	\$13,106,616.13
Paso 5. Socialización de los resultados de la fase de Usos Potenciales	0.82%	GLB	1	\$16,019,015.73
FASE 4. Elaboración del plan	3.92%	GLB		\$76,425,237.60
Paso 1: Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12
Paso 2: Definición de prohibiciones y condicionamientos	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12
Paso 3: Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12
Paso 4: Articulación con el POMCA	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12
Paso 5: Articulación con otros instrumentos	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12
Paso 6: Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico	0.32%	GLB	1	\$6,332,806.33
Paso 7: Estructuración de proyectos y actividades	0.32%	GLB	1	\$6,332,806.33
Paso 8: Elaboración de informes	0.32%	GLB	1	\$6,332,806.33
Paso 9: Socialización del PORH	0.55%	GLB	1	\$10,812,116.33
Impresiones y publicaciones	1.23%	GLB	1	\$24,059,501.68
SUBTOTAL				\$1,948,779,543.00
IVA 19%				\$370,268,113.00
VALOR TOTAL				\$2,319,047,656.00

Fuentes de Financiación

VALOR TOTAL. DOS MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE MILLONES CUARENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS (\$2,319,047,656.00)

ENTIDAD	EN ESPECIE	EN DINERO
CAS	-	\$2,319,047,656.00

APALANCAMIENTO 2026	APALANCAMIENTO 2027	TOTAL
\$1,185,392,561.90	\$1,133,655,095.10	\$2,319,047,656.00

FORMA DE PAGO

La **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER – CAS** pagará el valor del contrato mediante **pagos parciales vencidos**, contra la **entrega efectiva de productos o entregables terminados**, debidamente presentados por el contratista, revisados, aprobados y recibidos a satisfacción por la **interventoría** y/o **supervisión**, según corresponda, de conformidad con las obligaciones contractuales, los hitos previstos en el cronograma y los documentos del proceso.

Los pagos parciales se realizarán **hasta por el noventa por ciento (90%) del valor total del contrato**, de acuerdo con los productos efectivamente terminados, aprobados y recibidos a satisfacción. En consecuencia, el contratista solo tendrá derecho al pago cuando el entregable correspondiente haya sido presentado en forma completa, con

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 79 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

el lleno de los requisitos técnicos, administrativos, financieros y documentales exigidos para su recibo.

El **diez por ciento (10%) restante del valor total del contrato** se mantendrá como **reserva para el pago final**, y únicamente será desembolsado una vez se acredite el **cumplimiento integral del objeto contractual**, la **entrega total de los productos**, la **aprobación final de la interventoría y/o supervisión**, el **recibo final a satisfacción** y la **suscripción del acta de liquidación del contrato**, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales y contractuales para el pago.

Todos los documentos y soportes presentados por el contratista deberán estar **debidamente revisados, aprobados y avalados por la interventoría**, la cual verificará su correspondencia con el alcance del contrato, la calidad técnica de los productos, la consistencia de la información entregada y el cumplimiento de las obligaciones contractuales. La supervisión, a su turno, verificará la procedencia del pago en los términos previstos en el contrato.

El presente análisis financiero, así como los **costos unitarios, porcentajes de avance, flujo de caja, salarios, cotizaciones, análisis de mercado y demás elementos económicos** utilizados en la etapa de planeación, constituyen únicamente herramientas para la **estructuración del presupuesto oficial y la programación financiera del proceso**, y **no modifican la naturaleza del contrato ni su forma de pago**. En consecuencia, el contrato **no se pagará por actividades aisladas, cantidades ejecutadas, dedicaciones parciales, tiempos de permanencia del personal, avances porcentuales no materializados en productos terminados**, ni por documentos en borrador o sin aprobación formal.

La programación financiera y el flujo de caja tendrán carácter **referencial para efectos de planeación, seguimiento y disponibilidad presupuestal**, pero en ningún caso generarán derecho automático al pago por el solo transcurso del tiempo o por avances que no se traduzcan en **entregables completos, aprobados y recibidos a satisfacción**.

Parágrafo. En caso de requerirse ajustes a la programación de pagos o a su distribución interna durante la ejecución contractual, estos deberán estar debidamente soportados en razones técnicas, financieras y de programación, contar con concepto de la interventoría y aprobación de la supervisión, sin que ello implique modificación de la naturaleza del contrato ni del esquema general de pago aquí previsto, conforme al cual los pagos parciales solo procederán hasta el **noventa por ciento (90%)** y el **diez por ciento (10%) restante** quedará reservado para el pago final contra **liquidación del contrato**.

ESTUDIO DE MERCADO:

El presente análisis financiero constituye el soporte de la estimación económica del proceso y de la suficiencia presupuestal requerida para su ejecución. En consecuencia, los costos unitarios, porcentajes de avance, flujo de caja, salarios, cotizaciones, análisis de mercado y demás elementos financieros utilizados en esta etapa corresponden exclusivamente a herramientas de planeación y estructuración del presupuesto oficial, y no modifican la naturaleza del contrato ni su forma de pago. Por tanto, el contrato se ejecutará y pagará por productos o entregables efectivamente presentados y recibidos a satisfacción, de acuerdo con los hitos y condiciones previstas en los documentos del proceso, sin que proceda el cobro por actividades aisladas, cantidades ejecutadas, dedicaciones parciales o avances que no se traduzcan en productos terminados y aprobados.

Para la estimación del presupuesto oficial se consolidaron dos componentes principales: (i) costos de personal profesional y (ii) otros costos directos asociados a la ejecución técnica, operativa y logística del PORH. La estructura económica conserva los valores, cantidades, dedicaciones, factores y soportes contenidos en el estudio de mercado y fortalece su trazabilidad mediante la explicación de la metodología

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 80 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

de cálculo y de los criterios utilizados para seleccionar los valores de referencia. A continuación, se presenta la estructura consolidada del presupuesto oficial:

1. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PROYECTO DE CONSULTORÍA

“FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO (PORH) DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DE LA CUENCA DEL RÍO MEDIO Y BAJO SUÁREZ - NSS Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER (CAS)”							
CONCEPTO	A	B	C	D	E	F	
Personal PROFESIONAL	CANTIDAD	SUELDO MES BASICO	DEDICACION	% FM	VALOR MES (AXBXCXD)	No. de meses	TOTAL PARCIAL (EXF)
Director	1	6,977,992.00	70.00%	2.0400	\$9,964,572.58	12	\$119,574,870.91
Experto en modelamiento y calidad de agua	1	5,925,555.00	70.00%	2.0400	\$8,461,692.54	11	\$93,078,617.94
Experto en Hidrología	1	5,925,555.00	60.00%	2.0400	\$7,252,879.32	9	\$65,275,913.88
Profesional Social	1	3,639,162.00	90.00%	2.0400	\$6,681,501.43	5	\$33,407,507.16
Personal de Campo	6	2,416,246.00	100.00%	2.0400	\$29,574,851.04	4	\$118,299,404.16
Profesional SIG	1	3,639,162.00	60.00%	2.0400	\$4,454,334.29	6	\$26,726,005.73
Auxiliar administrativo	1	2,247,340.00	70.00%	2.0400	\$3,209,201.52	12	\$38,510,418.24
SUB TOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL							\$494,872,738.02
OTROS COSTOS DIRECTOS							
ESTUDIOS SOPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	% FM	VALOR UNITARIO		VALOR TOTAL
2.1. Transporte		DÍAS	203	1.04170	\$568,889		\$120,300,159.88
2.2. Gastos de Alojamiento, Alimentación e Hidratación		DÍAS	468	1.04170	\$160,000		\$78,002,496.00
2.3. Logística de espacios de socialización PORH - 3 fases		UND	12	1.04170	\$1,075,000.00		\$13,437,930.00
2.4. (A) Monitoreo puntual Tiempos de Viaje		UND	18	1.04170	\$2,580,000.00		\$48,376,548.00
2.4. (B) Monitoreo puntual Matriz de agua + Aforo Molinete		UND	8	1.04170	\$2,629,542.00		\$21,913,551.21
2.4. (C) Monitoreo puntual Matriz de agua + Flujo Magnético		UND	20	1.04170	\$3,811,542.00		\$79,409,666.03
2.4. (D) Monitoreo puntual Matriz de agua + ADCP		UND	40	1.04170	\$4,933,542.00		\$205,570,828.06
2.5. (A) Matriz Biota		UND	68	1.04170	\$4,307,150.00		\$305,099,554.54
2.5. (B) Índices Hidrobiología		UND	68	1.04170	\$639,322.00		\$45,286,757.46
2.5. (C) Informe		UND	2	1.04170	\$10,000,000.00		\$20,834,000.00
2.6. Monitoreo de Vertimiento		UND	9	1.04170	\$4,631,596.00		\$43,422,601.98
2.7. (A) Logística Monitoreo Agua Residual		UND	9	1.04170	\$3,800,333.00		\$35,629,261.97
2.7. (B) Logística Monitoreo Biota		UND	68	1.04170	\$1,959,529.41		\$138,804,441.60
2.7. (C) Logística Monitoreo Agua Superficial		UND	68	1.04170	\$2,904,235.06		\$205,723,232.93
2.8. Hidrología (Oferta, Demanda e Indicadores)		UND	1	1.04170	\$67,000,000.00		\$69,793,900.00
2.9. Determinación de zonas de recarga hídrica		UND	1	1.04170	\$15,000,000		\$15,625,500.00
2.10. Impresión y publicaciones medios		UND	1	1.04170	\$6,409,115.33		\$6,676,375.44
SUB TOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS (2)							\$1,453,906,805.10
COSTO TOTAL (1+2)						\$1,948,779,543.00	
CONSULTORÍA IVA (19%)						\$2,319,047,656.00	

1.1 DEDICACIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL PROFESIONAL

De conformidad con los criterios establecidos por Colombia Compra Eficiente en los Conceptos C-502 y C-694 de 2026, el personal podrá vincularse mediante contrato laboral o contrato de prestación de servicios (CPS), según lo previsto en los documentos del proceso. El contratista deberá acreditar la modalidad de vinculación y aportar los soportes correspondientes al cumplimiento de las obligaciones laborales y de seguridad social aplicables.

El reconocimiento mensual estará limitado al porcentaje de dedicación aprobado y efectivamente acreditado, y los componentes asociados al factor multiplicador solo serán reconocidos en la medida en que correspondan a costos efectivamente causados y debidamente soportados. En consecuencia, cuando la vinculación sea mediante CPS,

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 81 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

no podrán reconocerse componentes correspondientes a prestaciones laborales que no se hayan causado, debiendo efectuarse el ajuste o descuento respectivo. La dedicación mensual prevista en el plan de cargas corresponde únicamente al porcentaje del costo imputable al proyecto. En consecuencia, el reconocimiento mensual se limitará al porcentaje de dedicación aprobado y efectivamente acreditado.

Lo anterior se sustenta en el Concepto C-502 de 2026, según el cual: “Si ciertos costos no se generan (por ejemplo, si el personal no requiere prestaciones), el contrato debería modificarse para reducir el % correspondiente”.

TOTALIZACIÓN DE MESES															
PROFESIONAL	TOTAL MESES	Dedicación Mensual												Dedicación Proyecto	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12		
Director	8.86	0.710	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.690	0.700	0.700	0.700	0.700	0.70	
Experto en modelamiento y calidad de agua	8.25	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.710	0.690	0.700	0.700	0.700	0.000	0.70	
Experto en Hidrología	5.37	0.590	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.610	0.000	0.000	0.000	0.60	
Profesional Social	4.52	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.90	
Personal de Campo	4.00	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.00	
Profesional SIG	3.54	0.600	0.600	0.000	0.000	0.000	0.600	0.600	0.000	0.600	0.000	0.600	0.000	0.60	
Auxiliar administrativo	8.37	0.690	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.710	0.700	0.700	0.700	0.70	

La sumatoria de los perfiles asciende a \$494.872.738,02. Esta cifra corresponde al componente de personal profesional del presupuesto y se obtiene mediante la aplicación del factor multiplicador de consultoría sobre los valores base mensuales, conforme a las dedicaciones y meses previstos.

1.2 FACTOR MULTIPLICADOR

		FACTOR MULTIPLICADOR CONSULTORIA	
PRESUPUESTO “FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO (PORH) DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DE LA CUENCA DEL RÍO MEDIO Y BAJO SUÁREZ - NSS Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER (CAS)”			
CÁLCULO DEL FACTOR MULTIPLICADOR			
ITEM	DESCRIPCION	%	
A	SALARIO BASICO (nomina total mensual)	100.00	
	TOTAL A	100.00	
B	PRESTACIONES SOCIALES		
	Cesantías	8.33	
	Intereses sobre Cesantías	1.00	
	Prima anual	8.33	
	Vacaciones	4.17	
	Salud	12.50	
	Pensión	16.00	
	Riesgos laborales	4.35	
	SENA	2.00	
	ICBF	3.00	
	Caja de Compensaciones y auxilios varios	4.00	
	SUBTOTAL	63.69	
C	GASTOS GENERALES		
	Útiles y papelería	1.00	
	Preparación propuesta	1.50	
	Gastos de representación	3.00	



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 82 de 111

Fecha de Aprobación:29/03/2023

	Gastos legales y bancarios	3.00
	Honorarios contabilidad	5.81
	SUBTOTAL	14.31
D	COSTOS DE PERFECCIONAMIENTO	
	Póliza de Calidad	0.53
	Póliza de Cumplimiento	0.99
	Póliza de salarios y prestaciones sociales	2.65
	SUBTOTAL	4.17
E	UTILIDAD 12% de (A+B+C+D)	
	SUBTOTAL	21.86
	TOTAL A+B+C+D+E+F	204.00
	FM	2.040

OTROS COSTOS DIRECTOS

ITEM	DESCRIPCION	%
A	COSTOS DE PERFECCIONAMIENTO	100.00
	Póliza de Calidad	0.53
	Póliza de Cumplimiento	0.99
	Póliza de salarios y prestaciones sociales	2.65
	SUBTOTAL	1.0417
	TOTAL FACTOR GASTOS DE PERFECCIONAMIENTO	1.0417

1.3 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO CONSULTORÍA

ACTIVIDADES	%	UND	CANTIDAD	VALOR TOTAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	VALOR TOTAL
FASE 1. Declaratoria y Acciones Previas	2.72%			\$52,987,560.43													\$52,987,560.43
Localización del cuerpo de agua	0.10%	GLB	1	\$1,896,880.65	\$1,896,880.65												\$1,896,880.65
Asiamento Institucional	0.27%	GLB	1	\$5,311,265.81	\$5,311,265.81												\$5,311,265.81
Identificación de actores relevantes para el ordenamiento	0.47%	GLB	1	\$9,184,744.30	\$9,184,744.30												\$9,184,744.30
Recopilación de información de instrumentos existentes	0.28%	GLB	1	\$5,500,953.88	\$5,500,953.88												\$5,500,953.88
Recopilación de información de redes hidrometeorológicas hidrobiológicas y de calidad	0.11%	GLB	1	\$2,133,990.73	\$2,133,990.73												\$2,133,990.73
Identificación preliminar de usuarios y clasificación de los usos actuales	0.20%	GLB	1	\$3,912,316.34	\$3,912,316.34												\$3,912,316.34
Revisión de información asociada a los conflictos por uso del recurso hídrico	0.18%	GLB	1	\$3,485,518.19	\$3,485,518.19												\$3,485,518.19
Diseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico	0.60%	GLB	1	\$11,603,267.13	\$11,603,267.13												\$11,603,267.13
Elaboración del plan de trabajo detallado	0.51%	GLB	1	\$9,958,623.40	\$9,958,623.40												\$9,958,623.40
FASE 2. Diagnóstico	89.41%			\$1,742,410,710.40													\$1,742,410,710.40
Caracterización Inicial																	
Paso 1. Diseño e implementación del proceso de participación	1.35%	GLB	1	\$26,398,028.25	\$26,398,028.25												\$26,398,028.25
Paso 2. Definición de los tramos o sectores de análisis	0.42%	GLB	1	\$8,119,211.09	\$8,119,211.09												\$8,119,211.09
Paso 3. Definición para la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua	3.17%	GLB	1	\$61,726,724.40	\$61,726,724.40												\$61,726,724.40
Trabajo de campo																	
Paso 1. Censo de usuarios y consolidación de información	11.32%	GLB	1	\$220,563,479.21	\$55,140,869.80	\$55,140,869.80	\$55,140,869.80	\$55,140,869.80	\$55,140,869.80								\$220,563,479.21
Paso 2. Diseño y ejecución del plan de monitoreo	58.83%	GLB	1	\$1,146,387,882.61		\$382,129,294.20	\$382,129,294.20	\$382,129,294.20	\$382,129,294.20	\$382,129,294.20							\$1,146,387,882.61
Construcción de línea base																	
Paso 1. Consolidación de usos existentes del recurso hídrico	0.54%	GLB	1	\$10,522,497.58						\$5,261,248.79	\$5,261,248.79						\$10,522,497.58
Paso 2. Estimación de la oferta hídrica total y oferta hídrica total disponible e indicadores de estado	1.90%	GLB	1	\$37,067,540.23		\$12,355,846.74	\$12,355,846.74	\$12,355,846.74									\$37,067,540.23
Paso 3. Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	1.37%	GLB	1	\$26,750,647.00			\$13,375,323.50	\$13,375,323.50									\$26,750,647.00
Paso 4. Elaboración de perfiles de calidad actual de cada cuerpo de agua	0.85%	GLB	1	\$12,730,923.00					\$6,365,461.50	\$6,365,461.50							\$12,730,923.00
Paso 5. Estimación de indicadores de calidad de agua	0.80%	GLB	1	\$11,691,663.98					\$5,845,831.99	\$5,845,831.99							\$11,691,663.98
Paso 6. Clasificación de los usos actuales	0.81%	GLB	1	\$11,821,571.35						\$5,910,785.68	\$5,910,785.68						\$11,821,571.35
Paso 7. Estudio de demanda de agua	1.51%	GLB	1	\$29,412,768.88						\$29,412,768.88							\$29,412,768.88
Paso 8. Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial	0.66%	GLB	1	\$12,880,358.21						\$12,880,358.21							\$12,880,358.21
Paso 9. Estimación cualitativa del riesgo	1.01%	GLB	1	\$19,780,095.10						\$19,780,095.10							\$19,780,095.10
Paso 10. Análisis de problemáticas y conflictos derivados del recurso hídrico diagnóstico	1.80%	GLB	1	\$35,074,991.93		\$7,014,998.39	\$7,014,998.39	\$7,014,998.39	\$7,014,998.39	\$7,014,998.39	\$7,014,998.39						\$35,074,991.93
Paso 11. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	2.85%	GLB	1	\$55,470,450.20		\$9,245,075.03	\$9,245,075.03	\$9,245,075.03	\$9,245,075.03	\$9,245,075.03	\$9,245,075.03						\$55,470,450.20
Paso 12. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	0.82%	GLB	1	\$16,011,877.38						\$16,011,877.38							\$16,011,877.38
FASE 3. Identificación de usos potenciales	3.95%			\$76,956,034.70													\$76,956,034.70
Paso 1. Proyección de la demanda de agua	1.05%	GLB	1	\$20,397,950.48								\$10,198,975.24	\$10,198,975.24				\$20,397,950.48
Paso 2. Modelación de la calidad del agua y simulación de escenarios potenciales	0.55%	GLB	1	\$10,668,175.92								\$5,334,087.96	\$5,334,087.96				\$10,668,175.92
Paso 3. Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	0.86%	GLB	1	\$16,764,276.45								\$8,382,138.22	\$8,382,138.22				\$16,764,276.45
Paso 4. Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	0.67%	GLB	1	\$13,106,616.13								\$6,553,308.07	\$6,553,308.07				\$13,106,616.13
Paso 5. Socialización de los resultados de la fase de Usos Potenciales	0.82%	GLB	1	\$16,019,015.73								\$16,019,015.73					\$16,019,015.73
FASE 4. Estructuración del plan	3.12%			\$7,445,837.20													\$7,445,837.20
Paso 1. Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12										\$4,511,040.12			\$4,511,040.12
Paso 2. Definición de prohibiciones y condicionamientos	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12										\$4,511,040.12			\$4,511,040.12
Paso 3. Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12										\$4,511,040.12			\$4,511,040.12
Paso 4. Articulación con el POMCA	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12										\$4,511,040.12			\$4,511,040.12
Paso 5. Articulación con otros instrumentos	0.23%	GLB	1	\$4,511,040.12										\$4,511,040.12			\$4,511,040.12
Paso 6. Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso	0.32%	GLB	1	\$6,332,806.33											\$6,332,806.33		\$6,332,806.33
Paso 7. Estructuración de proyectos y actividades	0.32%	GLB	1	\$6,332,806.33												\$6,332,806.33	\$6,332,806.33
Paso 8. Elaboración de informes	0.32%	GLB	1	\$6,332,806.33													\$6,332,806.33
Paso 9. Socialización del PORH	0.55%	GLB	1	\$10,812,116.33												\$10,812,116.33	\$10,812,116.33
Impresiones y publicaciones	1.23%	GLB	1	\$24,059,501.68													\$24,059,501.68
SUBTOTAL				\$1,948,779,543.00	\$52,987,560.43	\$160,629,908.58	\$465,886,084.17	\$479,261,407.67	\$109,343,406.95	\$438,974,178.97	\$89,315,732.06	\$30,468,509.40	\$46,487,525.21	\$22,555,200.61	\$29,810,335.30	\$24,059,501.68	\$1,948,779,543.00
IVA 19%				\$376,268,113.00	\$10,067,636.48	\$30,519,682.63	\$86,516,355.99	\$91,059,667.46	\$20,775,247.32	\$83,405,092.40	\$16,779,989.09	\$5,789,016.80	\$8,832,629.70	\$4,285,488.12	\$5,664,001.71	\$4,571,305.32	\$376,268,113.00
VALOR TOTAL				\$2,319,047,656.00	\$63,055,196.91	\$191,149,591.21	\$554,404,440.16	\$570,321,075.13	\$130,118,654.27	\$522,379,263.45	\$105,095,721.15	\$36,257,526.29	\$55,320,155.00	\$26,840,688.73	\$35,474,537.01	\$28,630,807.00	\$2,319,047,656.00

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 83 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

1.4 PORCENTAJE DE AVANCE DEL PROYECTO

El porcentaje de avance constituye un instrumento de programación física y financiera de la consultoría, en la medida en que organiza el desarrollo del proyecto mediante porcentajes de avance asociados a actividades, fases y meses de ejecución. Esta estructura permite identificar el peso relativo de cada componente dentro del valor programado de la consultoría y facilita el seguimiento técnico, administrativo y presupuestal durante toda la vigencia contractual.

Desde el punto de vista técnico, el porcentaje de avance corresponde a la participación de cada actividad y de cada fase dentro del total programado, lo que permite medir el progreso esperado de manera mensual y acumulada. En este sentido, la matriz no solo refleja la secuencia de ejecución, sino también la intensidad relativa del esfuerzo requerido en cada periodo.

De forma complementaria, la distribución de recursos guarda correspondencia directa con el avance programado, de manera que la asignación mensual responde a la carga técnica y operativa prevista para cada momento del proyecto. Así, la programación financiera se configura como un soporte de planeación y control que permite proyectar la utilización de recursos conforme al cronograma de ejecución, garantizando coherencia entre actividades, tiempos y requerimientos presupuestales.

Matriz de porcentaje consultoría

ACTIVIDADES	%	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL (%)
FASE 1. Declaratoria y Acciones Previas	2.72%													2.72%
Localización del cuerpo de agua	0.10%	0.10%												0.10%
Alistamiento Institucional	0.27%	0.27%												0.27%
Identificación de actores relevantes para el ordenamiento	0.47%	0.47%												0.47%
Recopilación de información de instrumentos existentes	0.28%	0.28%												0.28%
Recopilación de información de redes hidrometeorológicas hidrobiológicas y de calidad	0.11%	0.11%												0.11%
Identificación preliminar de usuarios y clasificación de los usos actuales	0.20%	0.20%												0.20%
Revisión de información asociada a los conflictos por uso del recurso hídrico	0.18%	0.18%												0.18%
Prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico	0.60%	0.60%												0.60%
Elaboración del plan de trabajo detallado	0.51%	0.51%												0.51%
FASE 2. Diagnóstico	89.41%													89.41%
Caracterización Inicial														
Paso 1. Diseño e implementación del proceso de participación	1.35%		1.35%											1.35%
Paso 2. Definición de los tramos o sectores de análisis	0.42%		0.42%											0.42%
Paso 3. Definición para la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua	3.17%		3.17%											3.17%
Trabajo de campo														
Paso 1. Censo de usuarios y consolidación de información	11.32%		2.83%	2.83%	2.83%	2.83%								11.32%
Paso 2. Diseño y ejecución del plan de monitoreo	58.83%			19.61%	19.61%		19.61%							58.83%
Construcción de línea base														
Paso 1. Consolidación de usos existentes del recurso hídrico	0.54%						0.27%	0.27%						0.54%



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN "CAS"

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 84 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Paso 2. Estimación de la oferta hídrica total y oferta hídrica total disponible e indicadores de estado	1.90%			0.63%	0.63%	0.63%								1.90%
Paso 3. Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	1.37%				0.69%	0.69%								1.37%
Paso 4. Elaboración de perfiles de calidad actual de cada cuerpo de agua	0.65%					0.33%		0.33%						0.65%
Paso 5. Estimación de indicadores de calidad de agua	0.60%					0.30%		0.30%						0.60%
Paso 6. Clasificación de los usos actuales	0.61%						0.30%	0.30%						0.61%
Paso 7. Estudio de demanda de agua	1.51%						1.51%							1.51%
Paso 8. Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial	0.66%							0.66%						0.66%
Paso 9. Estimación cualitativa del riesgo	1.01%							1.01%						1.01%
Paso 10. Análisis de problemáticas y conflictos derivados del recurso hídrico	1.80%			0.36%	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%						1.80%
Paso 11. Sistematización de la información resultado de la fase de diagnóstico	2.85%		0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%						2.85%
Paso 12. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	0.82%							0.82%						0.82%
FASE 3. Identificación de usos potenciales	3.95%													3.95%
Paso 1: Proyección de la demanda de agua	1.05%							0.52%	0.52%					1.05%
Paso 2: Modelación de la calidad del agua y simulación de escenarios	0.55%							0.27%	0.27%					0.55%
Paso 3: Clasificación del cuerpo de agua e identificación de usos potenciales	0.86%							0.43%	0.43%					0.86%
Paso 4. Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	0.67%							0.34%	0.34%					0.67%
Paso 5. Socialización de los resultados de la fase de Usos Potenciales	0.82%								0.82%					0.82%
FASE 4. Elaboración del plan	3.92%													3.92%
Paso 1: Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso	0.23%									0.23%				0.23%
Paso 2: Definición de prohibiciones y condicionamientos	0.23%									0.23%				0.23%
Paso 3: Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes	0.23%									0.23%				0.23%
Paso 4: Articulación con el POMCA	0.23%									0.23%				0.23%
Paso 5: Articulación con otros instrumentos	0.23%									0.23%				0.23%
Paso 6: Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico	0.32%										0.32%			0.32%
Paso 7: Estructuración de proyectos y actividades	0.32%										0.32%			0.32%
Paso 8: Elaboración de informes	0.32%										0.32%			0.32%
Paso 9: Socialización del PORH	0.55%										0.55%			0.55%
Impresiones y publicaciones	1.23%											1.23%		1.23%
AVANCE MENSUAL		2.72%	8.24%	23.91%	24.59%	5.61%	22.53%	4.53%	1.56%	2.39%	1.16%	1.53%	1.23%	100.00%
AVANCE ACUMULADO		2.72%	10.96%	34.87%	59.46%	65.07%	87.60%	92.13%	93.69%	96.08%	97.24%	98.77%	100.00%	
MESES		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	

La programación mensual evidencia la relación entre el avance previsto del proyecto y la asignación de recursos durante los doce (12) meses de ejecución. En las siguientes gráficas se presenta el comportamiento del avance mensual y del avance acumulado esperado, como herramienta de seguimiento al cumplimiento progresivo de las actividades programadas.



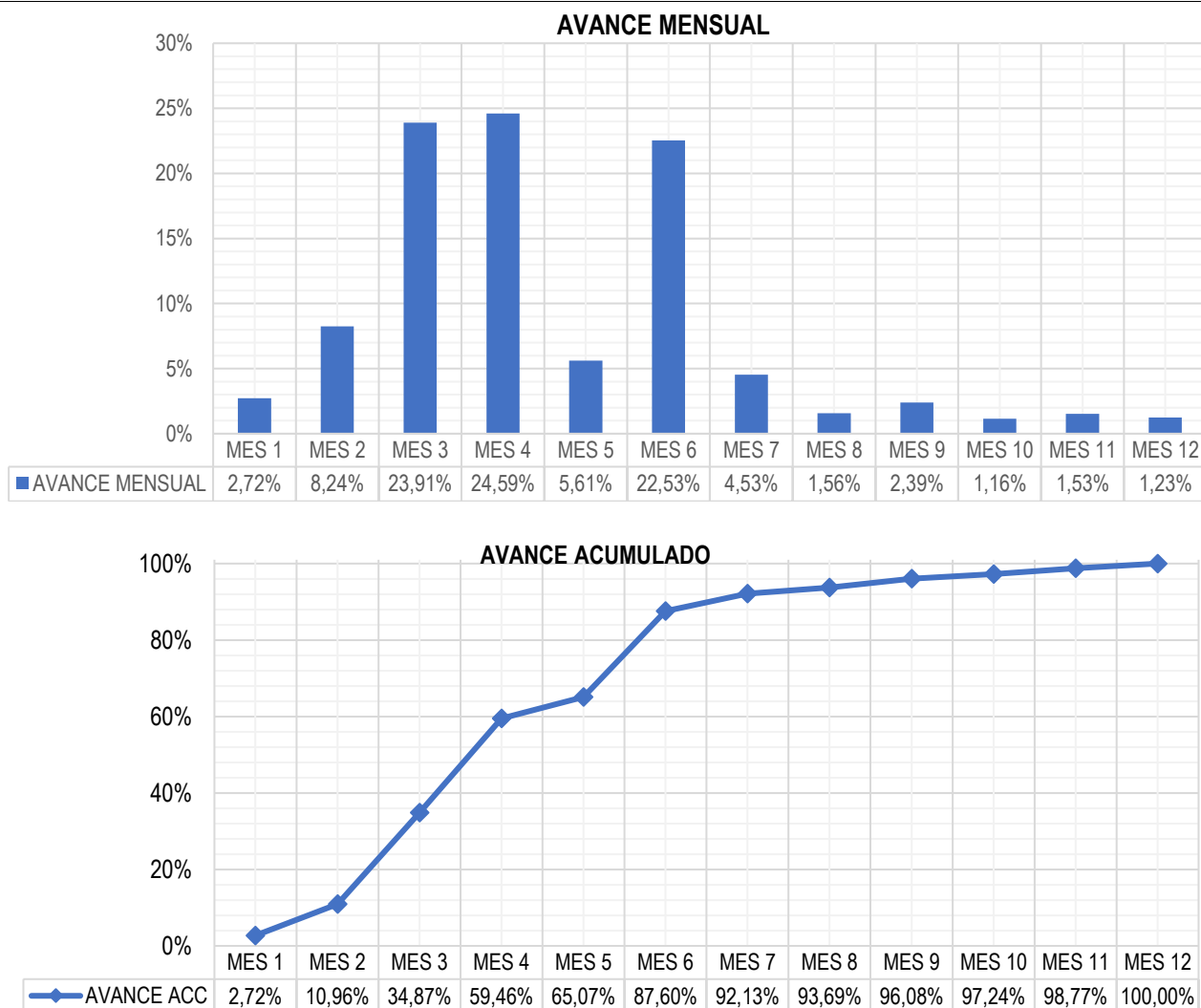
REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 85 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023



2. ANÁLISIS Y METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto oficial del PORH se determinó mediante la consolidación de dos componentes: (i) costos de personal profesional y (ii) otros costos directos. Cada componente se calcula con una metodología diferenciada y trazable, de manera que el valor final corresponde a la agregación de cantidades, valores base, dedicaciones, factores y cotizaciones o parámetros técnicos aplicables.

2.1. Costos de personal profesional

Para cada perfil se definieron la cantidad requerida, el valor base mensual, el porcentaje de dedicación y el número de meses de participación. El valor mensual estimado responde a la relación entre estas variables y el factor multiplicador de consultoría.

$$\text{Valor mensual} = \text{Cantidad} \times \text{Valor base mensual} \times \text{Dedicación} \times \text{Factor Multiplicador (2.04)}.$$

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 86 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Valor total del perfil = Valor mensual estimado × número de meses de participación.

La sumatoria de los perfiles determina un costo de personal profesional de \$494,872,738.02. Los valores base mensuales se conservan conforme al soporte salarial utilizado en el estudio de mercado y el factor multiplicador de 2.04 se desarrolla en el numeral 1.2.

Estructura resumida del factor multiplicador de consultoría

Componente	Porcentaje
Salario básico	100,000%
Prestaciones sociales	63,686%
Gastos generales	14,310%
Costos de perfeccionamiento	4,173%
Utilidad (12% sobre A+B+C+D)	21,86028%
Total	204,000%
Factor multiplicador	2,04

El factor multiplicador de 2,04 (en concordancia con la circular CAS 002 de 2020), corresponde a la estructura presupuestal definida en la hoja “FM”. Su aplicación permite obtener el costo estimado del personal a partir del valor base mensual y de la dedicación prevista en el plan de cargas. Los salarios establecidos para la ejecución del proyecto se encuentran soportados en la Resolución CAS DGL No. 00001 del 2 de enero de 2026.

2.2. Otros costos directos

Los otros costos directos se determinan a partir de cotizaciones comparables, medidas de tendencia central, depuración de valores extremos, soportes únicos o parametrización técnica/normativa, según la naturaleza de cada componente. Sobre el valor base se aplica el factor 1.0417, correspondiente al reconocimiento presupuestal de los costos de perfeccionamiento previstos para este grupo de costos.

Ítem / componente	Criterio de determinación del valor base	Valor presupuestal
2.1 Transporte	Promedio simple de tres cotizaciones comparables.	\$120,300,159.88
2.2 Alojamiento, alimentación e hidratación	Parametrización operativa con tarifa de \$160,000 por persona/día.	\$78,002,496.00
2.3 Socialización	Promedio simple de cotizaciones para refrigerios y logística de talleres.	\$13,437,930.00
2.4 Laboratorio (A-D)	Soportes de tiempos de viaje y análisis de mercado por parámetro; uso de mediana y promedio depurado según dispersión.	\$355,270,593.30
2.5 Hidrobiología (A-C)	Mediana, promedio simple o valor único, según cantidad y consistencia de soportes disponibles.	\$371,220,312.00
2.6 Monitoreo de vertimientos	Análisis de mercado por parámetro con criterios robustos de dispersión y depuración.	\$43,422,601.98
2.7 Logística de monitoreo (A-C)	Promedio de mercado con mediana de referencia para los servicios logísticos.	\$380,156,936.50
2.8 Hidrología: oferta, demanda e indicadores	Soportes técnicos/directos; sin inferencia estadística cuando existe un único valor de referencia.	\$69,793,900.00
2.9 Zonas de recarga hídrica	Soporte único de mercado utilizado como referencia directa.	\$15,625,500.00
2.10 Impresión y publicaciones	Parametrización directa por cantidades y valores unitarios o globales.	\$6,676,375.44
SUBTOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS		\$1,453,906,805.10



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 87 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

2.3. Consolidación del presupuesto oficial

Concepto	Valor
Personal profesional	\$494,872,738.02
Otros costos directos	\$1,453,906,805.10
Costo total antes de IVA	\$1,948,779,543.00
IVA (19%) según presupuesto	\$370,268,113.00
TOTAL CONSULTORÍA	\$2,319,047,656.00

En consecuencia, los valores base, dedicaciones, cantidades, cotizaciones, factores, cronogramas, porcentajes de avance y demás elementos financieros utilizados corresponden a herramientas de planeación y estructuración del presupuesto oficial. La estimación económica no modifica la naturaleza del contrato ni la forma de pago prevista en los documentos del proceso; el reconocimiento contractual se efectuará conforme a los productos o entregables efectivamente presentados y recibidos a satisfacción.

2.4. Metodología del estudio de mercado para los otros costos directos

Para el estudio de mercado se consideraron los componentes de transporte, viáticos, socialización, laboratorio, hidrobiología, monitoreo de vertimientos, logística de monitoreo, oferta, demanda, indicadores hidrológicos, zonas de recarga e impresiones. Es importante señalar que no en todos los componentes se aplicó el mismo tratamiento estadístico: en algunos casos se utilizaron promedios simples, en otros medianas o promedios depurados, según la naturaleza y consistencia de la información analizada. En el caso específico de los honorarios, se tomó como referencia la Resolución CAS aplicable para este fin.

El primero es un enfoque de comparación de cotizaciones, usado cuando existen precios de mercado observables. El segundo es un enfoque de parametrización técnica o normativa, usado cuando el valor proviene de tarifas oficiales, cantidades de operación o valores globales previamente definidos. En los componentes con pluralidad de precios se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión para seleccionar un valor de referencia técnicamente defendible.

El siguiente es el resumen de las reglas utilizadas en el estudio de mercado:

- **Promedio aritmético simple:** se usa cuando existen dos cotizaciones comparables o cuando el componente fue diseñado para fijar el valor final con el promedio del mercado disponible.
- **Mediana de mercado:** se usa como valor referencial cuando existen tres o más soportes, por ser una medida robusta frente a valores extremos.
- **Promedio depurado sin extremos:** se usa cuando hay cuatro o más soportes y la dispersión es alta; en ese caso se excluye un valor mínimo y un valor máximo antes de promediar.
- **Valor único provisional:** se usa cuando solo existe un soporte comparable; en este escenario no hay inferencia estadística propiamente dicha y el valor queda sujeto a validación.
- **Clasificación de dispersión:** Se calcula el rango relativo frente a la mediana y clasifica la dispersión como baja cuando es menor o igual al 15 %, media cuando es mayor al 15 % y menor o igual al 30 %, y alta cuando supera el 30 %.
- **Revisión obligatoria:** se activa cuando hay más de un soporte y el rango relativo supera el 30 %, lo cual obliga a justificar el valor final o a depurar extremos.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 88 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

En el siguiente cuadro se presentan las actividades asociadas al estudio de mercado y el tratamiento efectuado para cada una de ellas. Asimismo, en el Anexo 2 se desarrollan los cálculos correspondientes al estudio de mercado, y en el Anexo 3 se incorporan las cotizaciones que sirven de soporte para dicho análisis.

Ítem	Ítems / actividades	Datos base identificados	Medida aplicada	Tratamiento	Observación técnica
2.1 Transporte	10 actividades que requieren transporte	30 días cada cotización 3 cotizaciones	Promedio aritmético	Se genera un valor promedio y establece un valor unitario	Componente plenamente comparable; el valor unitario se obtiene con media simple.
2.2 Viáticos	11 actividades	1 tarifa base normativa reutilizada	No aplica medida estadística	Tarifa por persona/día multiplicada por personas y días	Corresponde a una parametrización normativa y operativa, no a una muestra de mercado.
2.3 Socialización	2 ítems de costo	Para 12 talleres 2 Cotizaciones	Promedio aritmético	Media simple entre 2 cotizaciones	Se usa para refrigerios y alquiler/logística de talleres.
2.4 Laboratorio	44 parámetros	Para 44 parámetros físico – químicos, microbiológicos e hidráulicos 4 cotizaciones formales. 6 Referentes de mercado con precios publicados	Mediana y promedio depurado	Mediana referencial y depuración de extremos según dispersión	Es el componente con mayor desarrollo estadístico. Tiempos de viaje y ejecución del plan de monitoreo en dos campañas
2.5 Hidrobiología	13 actividades	7 parámetros hidrobiológicos, el monitoreo 2 campañas y 4 índices	Mediana, y promedio valor único	La regla varía según el número de soportes disponibles	Combina escenarios de 4, 3, 2 y 1 soporte (cotizaciones). Monitoreo hidrobiológico y cálculos (ICE, IPPH, BMWP, Shannon-Wiener, Simpson y Pielou. Generación de informes
2.6 Laboratorio VTOs	40 parámetros	Para 40 parámetros físico – químicos, microbiológicos e hidráulicos 4 cotizaciones formales. 6 Referentes de mercado con precios publicados	Mediana y promedio depurado	Se repite la lógica robusta del laboratorio	Predomina la dispersión alta y la depuración. Monitoreo compuesto 24 horas para 9 vertimientos, para una sola campaña
2.7 Logística monitoreo	3 servicios	4 cotizaciones Formales	Promedio con mediana de referencia	La mediana se conserva como referencia, pero el valor final es el promedio	Criterio explícito del archivo. Servicio de monitoreo 24 horas con toma de alícuota cada hora y compuesta cada 8 horas Incluye: - Coordinación y logística general para la toma de muestras. - Traslado del personal técnico al sitio. -

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 89 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

					Materiales, equipos y reactivos para la preservación y conservación de las muestras. - Viáticos del personal participante. Servicio de monitoreo Hidrobiológico Incluye: - Coordinación y logística general para la toma de muestras. - Traslado del personal técnico al sitio. - Materiales, equipos y reactivos para la preservación y conservación de las muestras. - Viáticos del personal participante. Servicio de monitoreo Físicoquímico: - Coordinación y logística general para la toma de muestras. - Traslado del personal técnico al sitio. - Materiales, equipos y reactivos para la preservación y conservación de las muestras. - Viáticos del personal participante.
2.8 Oferta– Demanda– Indicadores	5 actividades	5 soportes únicos	Sin inferencia estadística real	La fórmula usa promedio sobre un único dato	El resultado coincide con el único valor disponible.
2.9 Zonas de recarga	1 actividad	1 soporte único	Sin inferencia estadística real	La fórmula usa promedio sobre un único dato	Opera como soporte único de mercado.
2.10 Impresiones	5 ítems	5 valores directos	No aplica medida estadística	Tres ítems por cantidad × valor y dos valores globales	Es una parametrización directa del costo de reproducción y entrega.

En la siguiente tabla se relacionan los criterios de uso del promedio, la mediana y otros criterios

Criterio	¿Cuándo se usa?	Aplicación en el archivo
Promedio simple	Cuando existen 2 soportes comparables o cuando la pestaña define que el valor final debe ser el promedio del mercado.	2.1, 2.3, parte de 2.5 y 2.7.
Mediana	Cuando hay 3 o más soportes y no se requiere una depuración fuerte, o cuando la mediana se toma como valor robusto de referencia.	Parte de 2.4, 2.5 y 2.6.
Promedio depurado sin extremos	Cuando hay 4 o más soportes y la dispersión es alta.	Predomina en 2.4 y 2.6, y aparece también en 2.5.
Valor único provisional	Cuando existe 1 solo soporte de mercado.	Se observa en 2.5 y, en términos prácticos, en 2.8 y 2.9.
Parametrización directa	Cuando el costo se construye con cantidades físicas y valores unitarios o globales definidos.	2.10 Impresiones.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio de mercado no se limita a una sola técnica de estimación, sino que combina comparación de cotizaciones, medidas robustas de tendencia central, depuración de extremos y



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 90 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

parametrización normativa o directa según la naturaleza del costo. En los componentes con pluralidad suficiente de datos, la decisión final privilegia criterios robustos y conservadores, especialmente la mediana y el promedio depurado sin extremos. En los componentes con baja disponibilidad de información, el archivo opta por promedio simple o soporte único, dejando trazabilidad de la limitación. En consecuencia, la metodología sí permite sustentar técnicamente el presupuesto, siempre que en el documento del proyecto se explique de forma expresa qué componentes provienen de mercado comparable, cuáles de tarifas oficiales y cuáles de parametrizaciones operativas.

Aspectos técnicos de otros costos directos del proyecto

Para el estudio de mercado se contemplan los componentes de transporte, viáticos, socialización, laboratorio, hidrobiología, logística de monitoreo, hidrología, zonas de recarga e impresiones. No en todos los componentes se aplicó el mismo tratamiento estadístico; por ello, cuando corresponde, se indica si el valor adoptado proviene de promedio simple, mediana de mercado o promedio depurado sin extremos.

2.1. Transporte

El análisis del costo unitario de transporte se fundamenta en la utilización de una camioneta 4x4 destinada al desplazamiento del equipo técnico en la cuenca del río Medio y Bajo Suárez. A partir de tres cotizaciones de referencia (\$606,666.67, \$500,000.00 y \$600,000.00), se adopta un valor unitario diario de \$568,889 para el componente de transporte.

Destino	Tipo de transporte (Medio)	Actividad	Justificación	COTIZACIONES				
				C 1	C 2	C 3	Valor Unitario	Días / vehículo
FASE 1. Declaratoria Y Acciones Previas								
Municipios cuenca del río Medio y Bajo Suárez	Camioneta 4 x 4	Identificación preliminar de usuarios y clasificación de los usos actuales (SOCIALIZACIÓN CON ENTIDADES GUBERNAMENTALES)	La socialización del inicio de la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la cuenca río Medio y Bajo Suárez es fundamental para garantizar una gestión integral, participativa y sostenible del recurso hídrico. La realización de estas reuniones requiere desplazamientos del equipo técnico a los municipios de la cuenca, por lo cual se contemplan gastos de viaje asociados al desarrollo de estas actividades.	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	6
		Prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico (MACROLOCALIZACIÓN DE PUNTOS MONITOREO)	El prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico corresponde a la etapa de macrolocalización de puntos de monitoreo dentro del proceso de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez, en jurisdicción de la CAS. Esta actividad consiste en evaluar aproximadamente 34 sitios estratégicos con base en criterios técnicos como condiciones hidráulicas del cauce, representatividad del tramo, accesibilidad, viabilidad logística y georreferenciación del punto. Su propósito es definir una red preliminar de	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	8

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 91 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

			monitoreo que garantice información representativa y confiable para el diagnóstico y seguimiento del recurso hídrico, conforme a los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.					
FASE 2. Diagnóstico								
Caracterización Inicial								
Municipios cuenca del río Medio y Bajo Suárez	Camioneta 4 x 4	Paso 1. Diseño e implementación del proceso de participación. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVE SOCIAL	La identificación de actores clave constituye una actividad fundamental dentro del diseño e implementación del proceso de participación para la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez, en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS. Esta actividad es desarrollada por el componente social del equipo técnico y tiene como propósito reconocer, caracterizar y priorizar los actores institucionales, comunitarios, productivos y organizativos con incidencia en la gestión del recurso hídrico	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	18
Puntos de monitoreo sobre la corriente principal de la cuenca río Medio y Bajo Suárez	Camioneta 4 x 4	Paso 3. Definición para la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua (DETERMINACIÓN DE TIEMPOS DE VIAJE) Experto en modelamiento y calidad de agua - Experto en hidrología	La determinación de los tiempos de viaje forma parte de la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua y constituye un insumo para el establecimiento del plan de monitoreo definitivo en la cuenca del río Medio y Bajo Suárez. Esta actividad permite estimar el tiempo que tarda una sustancia disuelta en desplazarse a lo largo de un tramo del río, a partir de la relación entre la longitud del tramo y la velocidad media del flujo bajo condiciones hidrodinámicas representativas. La información obtenida permite identificar las zonas de transporte y mezcla, y ajustar la localización de los puntos de monitoreo para asegurar que se evalúe la misma masa de agua requerida para la modelación de calidad, garantizando coherencia entre el monitoreo y el proceso de simulación del comportamiento del recurso hídrico.	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	6
Trabajo de Campo								
Corriente principal y principales tributarios de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez	Camioneta 4 x 4	Paso 1. Censo de usuarios y consolidación de información (RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO CENSO DE USUARIOS) - Profesionales de campo	La ejecución de esta actividad requiere desplazamientos de los profesionales de campo a lo largo de la corriente principal de la cuenca río Medio y Bajo Suárez y en los tributarios con mayor influencia sobre el recurso hídrico en jurisdicción CAS, con el fin de verificar directamente la información de los usuarios del agua. Durante los recorridos se realiza la validación de captaciones, vertimientos,	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	132



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 92 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

			ocupaciones de cauce, explotación de material de arrastre y demás usos y permisos asociados, así como la revisión de sistemas de tratamiento municipales y acueductos que abastecen poblaciones superiores a 50 usuarios. Dada la extensión de la cuenca y la distribución espacial de estos sistemas, es necesario contemplar costos de transporte para garantizar el desarrollo adecuado de las actividades de verificación y recolección de información en campo, conforme a los lineamientos de la Guía PORH del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la normativa vigente.						
34 puntos sobre el río Principal de la cuenca río Medio y Bajo Suárez en jurisdicción CAS	Camioneta 4 x 4	Paso 2. Diseño y ejecución del plan de monitoreo Director - Experto en Calidad	La ejecución del plan de monitoreo requiere desplazamientos de profesionales especializados a diferentes sectores de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez para supervisar y acompañar las campañas de monitoreo en 34 puntos establecidos. Estas actividades se realizan durante dos campañas (periodo seco y periodo de lluvias) y permiten verificar en campo las condiciones de los sitios de monitoreo y el adecuado desarrollo de las mediciones de cantidad (niveles, caudales, sedimentos) y calidad del agua (variables fisicoquímicas, hidrobiológicas y sedimentos). Debido a la extensión de la cuenca y a la distribución de los puntos de monitoreo, se contemplan costos de transporte para garantizar el seguimiento técnico de las actividades. La logística operativa de muestreo se encuentra contemplada en el componente de caracterización.	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	16	
Construcción de Línea Base									
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Camioneta 4 x 4	Paso 3. Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	La ejecución de esta actividad requiere desplazamientos del equipo técnico a diferentes sectores de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez con el fin de identificar en campo zonas potenciales de recarga del acuífero y áreas de interacción entre aguas subterráneas y aguas superficiales, conforme a los lineamientos de la Guía PORH del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	5	
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Camioneta 4 x 4	Paso 12. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	La socialización de los resultados del diagnóstico del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) requiere el desplazamiento del equipo técnico a diferentes sectores de la cuenca para realizar cuatro talleres de presentación con actores institucionales y	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	4	



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 93 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

			comunitarios. En estos espacios se expondrán los principales hallazgos del diagnóstico contenidos en el documento ejecutivo. Debido a la localización de los municipios dentro de la cuenca, es necesario contemplar costos de transporte para garantizar la realización de estos encuentros y la adecuada divulgación de los resultados del estudio en el territorio.					
FASE 3. Identificación de usos potenciales								
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Camioneta 4 x 4	Paso 5. Socialización de los resultados de la fase de Usos Potenciales (CUATRO TALLERES) Equipo Técnico)	La socialización de la fase de identificación de usos potenciales del recurso hídrico requiere el desplazamiento del equipo técnico a distintos municipios de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez para la realización de cuatro talleres con actores institucionales y comunitarios. En estos espacios se presentan y discuten los posibles usos del agua identificados para los diferentes tramos del cuerpo de agua, permitiendo recoger aportes del territorio que apoyen la definición de la clasificación y los usos del recurso hídrico dentro del proceso de ordenamiento. Debido a la localización de los municipios dentro de la cuenca, es necesario contemplar costos de transporte para garantizar la realización de estos encuentros participativos.	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	4
FASE 4. Elaboración del plan								
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Camioneta 4 x 4	Paso 9. Socialización de los resultados de la fase de Formulación del PORH (CUATRO TALLERES Equipo Técnico)	La socialización de la fase de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) requiere el desplazamiento del equipo técnico a diferentes municipios de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez para la realización de cuatro talleres con actores institucionales y comunitarios. En estos espacios se presentan los principales componentes del plan, incluyendo los objetivos de calidad, programas, proyectos y medidas de manejo del recurso hídrico. Debido a la extensión de la cuenca y a la localización de los municipios, es necesario contemplar costos de transporte para garantizar el desarrollo de estos espacios de participación en el territorio.	\$606,667	\$500,000	\$600,000	\$568,889	4
TOTAL							\$568,889	203

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 94 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

2.2 Gastos de alojamiento, alimentación e hidratación.

El análisis de este componente se soporta en un viático diario por persona de \$160,000.00, aplicado según la cantidad de profesionales y el tiempo de permanencia requerido por cada actividad. En total, el componente contempla 468 días-persona.

Destino	Actividad	Justificación	No. de personas	Valor Persona/día	No. de Días
FASE 1. Declaratoria Y Acciones Previas					
Municipios cuenca del río Medio y Bajo Suárez	Identificación preliminar de usuarios y clasificación de los usos actuales (SOCIALIZACIÓN CON ENTIDADES GUBERNAMENTALES)	La socialización del inicio de la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la cuenca río Medio y Bajo Suárez es fundamental para garantizar una gestión integral, participativa y sostenible del recurso hídrico. La realización de estas reuniones requiere desplazamientos del equipo técnico a los municipios de la cuenca, por lo cual se contemplan gastos de viaje asociados al desarrollo de estas actividades.	1	\$160,000	12
	Prediseño del plan de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico (MACROLOCALIZACIÓN PUNTOS DE MONITOREO)	El prediseño del plan de monitoreo corresponde a la macrolocalización de aproximadamente 34 puntos estratégicos dentro de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez. Para ello es necesario realizar recorridos técnicos de verificación de condiciones hidráulicas, representatividad de los tramos, accesibilidad y georreferenciación de los sitios, lo cual implica desplazamientos del equipo técnico y la consideración de gastos de viaje para el desarrollo de estas actividades.	2	\$160,000	16
FASE 2. Diagnóstico					
Caracterización Inicial					
Municipios cuenca del río Medio y Bajo Suárez	Paso 1. Diseño e implementación del proceso de participación. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVE - SOCIAL	La identificación de actores clave dentro del proceso de participación del PORH requiere recorridos en diferentes municipios de la cuenca con el fin de reconocer y caracterizar actores institucionales, comunitarios y productivos con incidencia en la gestión del recurso hídrico. Debido a la extensión del territorio se contemplan gastos de viaje asociados al desplazamiento del equipo técnico para el desarrollo de esta actividad.	1	\$160,000	18
Puntos de monitoreo sobre la corriente principal de la cuenca río Medio y Bajo Suárez	Paso 3. Definición para la estructura conceptual para la modelación de calidad del agua (DETERMINACIÓN DE TIEMPOS DE VIAJE) Experto en modelamiento y calidad de agua - Experto en hidrología	La determinación de los tiempos de viaje requiere recorridos de campo para la identificación preliminar de tramos representativos en la corriente principal del río Medio y Bajo Suárez. Durante estas actividades se realizarán aforos en los puntos de monitoreo seleccionados sobre la corriente principal, con el fin de obtener parámetros hidráulicos que permitan estimar los tiempos de viaje y apoyar la estructuración de la modelación de calidad del agua y la elaboración definitiva del plan de monitoreo. Debido al desplazamiento y permanencia del equipo técnico en diferentes sectores de la cuenca, se contemplan gastos de viaje asociados a viáticos para el desarrollo de estas actividades de verificación en campo	2	\$160,000	12
Trabajo de Campo					
Regionales CAS que hacen parte del área de	Paso 1. Censo de usuarios y consolidación de información (REVISIÓN INFORMACIÓN	La revisión y consolidación del censo de usuarios del recurso hídrico requiere el desplazamiento del equipo técnico a las sedes regionales de la autoridad ambiental	6	\$160,000	60

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 95 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

drenaje de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez	AUTORIDAD AMBIENTAL) Profesionales de campo	- que hacen parte del área de drenaje de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez, con el fin de verificar, recopilar y complementar la información existente sobre concesiones de agua, vertimientos, ocupaciones de cauce, explotación de material de arrastre y demás usos del recurso hídrico. Estas actividades permiten consolidar una base de datos actualizada y precisa para el diagnóstico y la gestión del recurso hídrico en la cuenca. Debido al desplazamiento y permanencia del personal técnico en las diferentes regionales, se contemplan gastos de viaje asociados a viáticos para el desarrollo de esta actividad.			
Corriente principal y principales tributarios de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez	Paso 1. Censo de usuarios y consolidación de información (RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO CENSO DE USUARIOS) - Profesionales de campo	La ejecución de esta actividad requiere desplazamientos y permanencia de los profesionales de campo a lo largo de la corriente principal de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez y en los tributarios con mayor influencia sobre el recurso hídrico en jurisdicción de la CAS, con el fin de verificar directamente la información de los usuarios del agua. Durante los recorridos se realiza la validación de captaciones, vertimientos, ocupaciones de cauce, explotación de material de arrastre y demás usos y permisos asociados, así como la revisión de sistemas de tratamiento municipales y acueductos que abastecen poblaciones superiores a 50 usuarios. Dada la extensión de la cuenca y la distribución espacial de estos sistemas, es necesario contemplar gastos de viaje asociados a viáticos para cubrir alojamiento, alimentación y permanencia del personal técnico durante el desarrollo de las actividades de verificación y recolección de información en campo, conforme a los lineamientos de la Guía PORH del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la normativa vigente.	6	\$160,000	264
34 puntos sobre el río Principal de la cuenca río Medio y Bajo Suárez en jurisdicción CAS	Paso 2. Diseño y ejecución del plan de monitoreo Director - Experto en Calidad	La ejecución del plan de monitoreo requiere el desplazamiento y permanencia de profesionales especializados en diferentes sectores de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez para supervisar y acompañar las campañas de monitoreo en 34 puntos establecidos. Estas actividades se desarrollan durante dos campañas (periodo seco y periodo de lluvias) y permiten verificar en campo las condiciones de los sitios de monitoreo y el adecuado desarrollo de las mediciones de cantidad (niveles, caudales, sedimentos) y calidad del agua (variables fisicoquímicas, hidrobiológicas y sedimentos). Debido a la extensión de la cuenca y a la distribución de los puntos de monitoreo, es necesario contemplar gastos de viaje asociados a viáticos para cubrir alojamiento, alimentación y permanencia del personal técnico durante el seguimiento de estas actividades. La logística operativa de muestreo se encuentra contemplada en el componente de caracterización.	2	\$160,000	32
Construcción de Línea Base					

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 96 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Paso 3. Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	La ejecución de esta actividad requiere el desplazamiento y permanencia del equipo técnico en diferentes sectores de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez con el fin de identificar en campo zonas potenciales de recarga del acuífero y áreas de interacción entre aguas subterráneas y aguas superficiales, conforme a los lineamientos de la Guía PORH del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Debido a la extensión de la cuenca y a la localización de los sectores a evaluar, se contemplan gastos de viaje asociados a viáticos para cubrir alojamiento, alimentación y permanencia del personal técnico durante el desarrollo de estas actividades de verificación en campo.	2	\$160,000	10
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Paso 12. Socialización de los resultados de la fase de diagnóstico	La socialización de los resultados del diagnóstico del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) requiere el desplazamiento y permanencia del equipo técnico en diferentes sectores de la cuenca para realizar cuatro talleres de presentación con actores institucionales y comunitarios. En estos espacios se expondrán los principales hallazgos del diagnóstico contenidos en el documento ejecutivo. Debido a la localización de los municipios dentro de la cuenca, se contemplan gastos de viaje asociados a viáticos para cubrir alojamiento, alimentación y permanencia del personal técnico durante la realización de estos encuentros y la adecuada divulgación de los resultados del estudio en el territorio.	4	\$160,000	16
FASE 3. Identificación de usos potenciales					
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Paso 5. Socialización de los resultados de la fase de Usos Potenciales (CUATRO TALLERES) Equipo Técnico)	La socialización de los resultados de la fase de identificación de usos potenciales del recurso hídrico requiere el desplazamiento y permanencia del equipo técnico en distintos municipios de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez para la realización de talleres con actores institucionales y comunitarios. En estos espacios se presentan y discuten los resultados obtenidos sobre los posibles usos del agua para los diferentes tramos del cuerpo de agua, permitiendo recoger aportes del territorio que apoyen la definición de la clasificación y los usos del recurso hídrico dentro del proceso de ordenamiento. Debido a la localización de los municipios dentro de la cuenca, se contemplan gastos de viaje asociados a viáticos para cubrir alojamiento, alimentación y permanencia del personal técnico durante el desarrollo de estos encuentros participativos.	4	\$160,000	16
FASE 4. Elaboración del plan					
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Paso 9. Socialización de los resultados de la fase de Formulación del PORH (CUATRO TALLERES) Equipo Técnico)	La socialización de los resultados de la fase de formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) requiere el desplazamiento y permanencia del equipo técnico en diferentes municipios de la cuenca del río Medio y Bajo Suárez para la realización de cuatro talleres con actores institucionales y comunitarios. En estos espacios se presentan los principales resultados y componentes del plan, incluyendo los objetivos de calidad, programas,	3	\$160,000	12

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 97 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

	proyectos y medidas de manejo del recurso hídrico. Debido a la extensión de la cuenca y a la localización de los municipios, se contemplan gastos de viaje asociados a viáticos para cubrir alojamiento, alimentación y permanencia del personal técnico durante el desarrollo de estos espacios de participación en el territorio.			
TOTAL			\$160,000	468

2.3. Logística de espacios de socialización PORH - 3 fases

Para la logística de los espacios de participación se contemplan doce (12) talleres de socialización distribuidos en las fases de diagnóstico, identificación de usos potenciales y formulación del plan. El costo unitario por taller resulta de la suma del valor promedio de refrigerios y del alquiler de salón y equipos, para un total de \$1,075,000.00 por evento.

Destino	Actividad / concepto	Justificación	No. personas	Talleres	C1	C2	C3	Valor promedio	Valor unitario
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	Doce (12) Talleres Refrigerios	La implementación de la estrategia de participación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) en las fases de diagnóstico, identificación de usos potenciales y formulación del plan contempla la realización de doce (12) talleres de socialización con actores institucionales y comunitarios de la cuenca. Para el adecuado desarrollo de estos espacios participativos es necesario contar con el alquiler de salones de reuniones, equipos y medios de apoyo para presentaciones, así como el suministro de refrigerios para los asistentes, consistentes en jugo natural y sándwich frío. Estos elementos facilitan la logística y garantizan condiciones adecuadas para la participación y el intercambio de información durante los talleres. Los talleres se realizarán 4 en la fase 2, 4 en la fase 3 y 4 en la fase 4.	30	12	\$12.000	\$13.000	\$12.500	\$12.500	\$500.000
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	FASE 2, FASE 3 Y FASE 4 Alquiler de equipos y salones taller diagnóstico Implementación	Apoyo logístico para los espacios de participación ciudadana.	1	12	\$600.000	\$800.000	\$700.000	\$700.000	\$700.000

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 98 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

	de la estrategia de participación								
	Salón de reunión y equipos audiovisuales								
TOTAL				12					\$1.075.000,00

2.4. Laboratorio (A, B, C y D)

El componente de laboratorio integra los costos unitarios asociados a tiempos de viaje y al monitoreo de la matriz de agua mediante aforo con molinete, flujo magnético y ADCP. Para cada parámetro se revisaron los soportes de mercado disponibles y se aplicó el tratamiento estadístico definido en el estudio de mercado, de acuerdo con la robustez y dispersión de la información.

Precio Unitario	Ítem	Valor unitario	No. puntos dos campañas	Nota Aclaratoria
Tiempos de Viaje	A	\$2,580,000	18	En 18 puntos de la Corriente principal (Aforo ADCP). Necesario para la elaboración del plan de monitoreo y para la identificación de puntos de control para el modelo regional Número total de puntos: 34. Dos campañas: 34*2 = 68 Aforo ríos Caudalosos (ADCP): 20. Dos campañas: 20*2 = 40 Aforo Con Molinete: 4. Dos campañas: 4*2 = 8 Aforo Con Flujo Magnético: 10. Dos Campañas: 20 Parámetros asociados a calidad de agua superficial
Matriz de agua + Aforo Molinete	B	\$2,629,542	8	
Matriz de agua + Flujo Magnético	C	\$3,811,542	20	
Matriz de agua + ADCP	D	\$4,933,542	40	

Tratamiento estadístico aplicado a cada parámetro en el estudio de mercado

No.	Parámetro	Cant.	Método final aplicado	Valor final recomendado	Justificación
1	pH	68	Promedio depurado sin extremos	\$11,417	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
2	Conductividad eléctrica	68	Promedio depurado sin extremos	\$16,099	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
3	Oxígeno disuelto	68	Promedio depurado sin extremos	\$20,724	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
4	Temperatura	68	Promedio depurado sin extremos	\$8,802	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
5	Caudal flujo magnético inductivo	20	Promedio simple de mercado	\$1,458,000	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.
6	Caudal ADCP	56	Promedio simple de mercado	\$2,580,000	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.
7	Caudal Molinete	10	Promedio simple de mercado	\$276,000	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.
8	Sólidos sedimentables	68	Promedio depurado sin extremos	\$23,600	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
9	Alcalinidad	68	Promedio depurado sin extremos	\$21,386	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
10	Dureza total	68	Promedio depurado sin extremos	\$34,940	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
11	DBO5	68	Promedio depurado sin extremos	\$67,192	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 99 de 111

Fecha de Aprobación: 29/03/2023

12	DBO5 filtrada	68	Mediana de mercado (sin depuración fuerte)	\$109,000	Se adopta la mediana del mercado por ser una medida robusta.
13	DBO5 soluble	68	Mediana de mercado	\$113,114	Se adopta la mediana del mercado por ser una medida robusta.
14	DQO	68	Promedio depurado sin extremos	\$68,059	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
15	Sólidos suspendidos totales	68	Promedio depurado sin extremos	\$32,210	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
16	Sólidos suspendidos volátiles	68	Promedio depurado sin extremos	\$42,178	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
17	Sólidos disueltos totales	68	Promedio depurado sin extremos	\$40,402	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
18	Turbidez	68	Promedio depurado sin extremos	\$15,868	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
19	Nitrógeno total	68	Promedio depurado sin extremos	\$92,407	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
20	Nitrógeno amoniacal	68	Promedio depurado sin extremos	\$43,677	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
21	Nitrito	68	Promedio depurado sin extremos	\$44,180	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
22	Nitrato	68	Promedio depurado sin extremos	\$43,144	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
23	Fósforo total	68	Promedio depurado sin extremos	\$46,288	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
24	Fósforo reactivo disuelto	68	Promedio depurado sin extremos	\$36,169	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
25	Aceites y grasas	68	Promedio depurado sin extremos	\$82,020	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
26	SAAM	68	Promedio depurado sin extremos	\$72,979	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
27	Fenoles	68	Promedio depurado sin extremos	\$67,772	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
28	Hidrocarburos	68	Promedio depurado sin extremos	\$171,502	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
29	Arsénico total	68	Promedio depurado sin extremos	\$57,482	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
30	Bario total	68	Promedio depurado sin extremos	\$61,485	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
31	Cadmio total	68	Promedio depurado sin extremos	\$60,953	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
32	Zinc total	68	Promedio depurado sin extremos	\$61,238	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
33	Cobre total	68	Promedio depurado sin extremos	\$61,307	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
34	Cromo total	68	Promedio depurado sin extremos	\$65,345	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
35	Hierro total	68	Promedio depurado sin extremos	\$57,384	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
36	Manganeso total	68	Promedio depurado sin extremos	\$60,224	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
37	Mercurio total	68	Promedio depurado sin extremos	\$76,999	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
38	Níquel total	68	Promedio depurado sin extremos	\$62,253	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 100 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

39	Plomo total	68	Promedio depurado sin extremos	\$61,910	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
40	Selenio total	68	Promedio depurado sin extremos	\$59,502	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
41	Coliformes termotolerantes	68	Promedio depurado sin extremos	\$69,181	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
42	Coliformes totales	68	Promedio depurado sin extremos	\$69,181	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
43	Escherichia coli	68	Promedio depurado sin extremos	\$72,464	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
44	Clorofila a	68	Promedio depurado sin extremos	\$71,505	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.

2.5. Hidrobiología

El componente de hidrobiología comprende la matriz biótica, el cálculo de índices hidrobiológicos y la elaboración de informes técnicos para dos campañas en treinta y cuatro (34) puntos de monitoreo. El valor unitario de cada ítem se definió con base en los soportes disponibles y en el método estadístico que resultó aplicable en cada caso.

Resumen de subcomponentes

Precio Unitario	Ítem	Valor unitario	No. puntos dos campañas	Nota Aclaratoria
Matriz Biota	A	\$4,307,150	68	Puntos de monitoreo: 34. Dos campañas. $2 \times 34 = 68$
Índices Hidrobiología	B	\$639,322	68	Índice por Puntos de monitoreo: 34. Dos campañas. $2 \times 34 = 68$ y por tramos
Informe	C	\$10,000,000	2	2 Informes que incluyan los requerimientos de la guía PORH en el capítulo de hidrobiología

Tratamiento estadístico aplicado a cada parámetro en el estudio de mercado

No.	Parámetro	Cant.	Método final aplicado	Valor final recomendado	Justificación
1	Perifiton	68	Promedio depurado sin extremos	\$176,150	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
2	Fitoplancton	68	Promedio depurado sin extremos	\$176,150	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
3	Zooplancton	68	Promedio depurado sin extremos	\$176,150	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
4	Macroinvertebrados bentónicos	68	Promedio depurado sin extremos	\$176,150	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
5	Macrófitas	68	Mediana de mercado (sin depuración fuerte)	\$212,400	Se adopta la mediana del mercado por ser una medida robusta.
6	Ictiofauna (peces)	68	Promedio depurado sin extremos	\$176,150	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
7	Macroinvertebrados asociados a macrófitas	68	Valor único de mercado	\$264,000	El valor final corresponde al único soporte comparable disponible.
8	Monitoreo hidrobiológico	68	Mediana de mercado	\$2,950,000	Se adopta la mediana del mercado por ser una medida robusta.
9	Índice BMWP	68	Promedio simple de mercado	\$141,353	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.
10	Índice promedio ponderado	68	Promedio simple de mercado	\$141,353	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.
11	Índice de calidad ecológica (ICE)	68	Promedio simple de mercado	\$215,263	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.
12	Índices Shannon-Wiener, Simpson y Pielou	68	Promedio simple de mercado	\$141,353	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.
13	Informe	2	Promedio simple de mercado	\$10,000,000	Con 2 soportes se usa el promedio simple de mercado.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 101 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

2.6. Laboratorio - vertimientos

Este componente corresponde al monitoreo compuesto de nueve (9) vertimientos en una campaña, e incluye parámetros in situ y análisis de laboratorio. El valor unitario total por vertimiento asciende a \$4,631,596.00 y no incluye la logística operativa del monitoreo.

Resumen de subcomponentes

Precio Unitario	Valor unitario	No. puntos Una campaña	Nota Aclaratoria
Parámetros Insitu	\$2,496,575	9	Se estiman 250 mediciones de pH, C.E., OD, Temp, SS y Q monitoreados durante 24 h, en donde incluyen 1 al inicio o al cierre. incluyendo una medición al inicio o al cierre. Se estiman 25 mediciones por cada vertimiento. No. de vertimientos: 9.
Monitoreo de Vertimiento	\$2,135,021	9	Monitoreo compuesto 24 horas. El valor 9 está asociado a los nueve vertimientos: una (1) muestra compuesta por vertimiento en una sola campaña de monitoreo.
Total, por vertimiento	\$4,631,596	9	Valor unitario. No incluye la logística del monitoreo

Tratamiento estadístico aplicado a cada parámetro en el estudio de mercado

No.	Parámetro	Cant.	Método final aplicado	Valor final recomendado	Justificación
1	pH	225	Promedio depurado sin extremos	\$11,417	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
2	Conductividad eléctrica	225	Promedio depurado sin extremos	\$16,099	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
3	Oxígeno disuelto	225	Promedio depurado sin extremos	\$20,724	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
4	Temperatura	225	Promedio depurado sin extremos	\$8,802	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
5	Caudal volumétrico	225	Promedio depurado sin extremos	\$19,221	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
6	Sólidos sedimentables	225	Promedio depurado sin extremos	\$23,600	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
7	Alcalinidad	9	Promedio depurado sin extremos	\$21,386	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
8	Dureza total	9	Promedio depurado sin extremos	\$34,190	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
9	DBO5	9	Promedio depurado sin extremos	\$67,192	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
10	DBO5 filtrada	9	Mediana de mercado (sin depuración fuerte)	\$109,000	Se adopta la mediana del mercado por ser una medida robusta.
11	DBO5 soluble	9	Mediana de mercado	\$113,114	Se adopta la mediana del mercado por ser una medida robusta.
12	DQO	9	Promedio depurado sin extremos	\$68,059	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
13	Sólidos suspendidos totales	9	Promedio depurado sin extremos	\$32,210	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
14	Sólidos suspendidos volátiles	9	Promedio depurado sin extremos	\$42,178	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
15	Sólidos disueltos totales	9	Promedio depurado sin extremos	\$40,402	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.



REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”

Código F-PCT-016

Versión: 05

Página 102 de 111

Fecha de Aprobación:29/03/2023

16	Turbidez	9	Promedio depurado sin extremos	\$15,868	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
17	Nitrógeno total	9	Promedio depurado sin extremos	\$92,407	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
18	Nitrógeno amoniacal	9	Promedio depurado sin extremos	\$43,677	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
19	Nitrito	9	Promedio depurado sin extremos	\$44,180	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
20	Nitrato	9	Promedio depurado sin extremos	\$43,144	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
21	Fósforo total	9	Promedio depurado sin extremos	\$46,288	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
22	Fósforo reactivo disuelto	9	Promedio depurado sin extremos	\$36,169	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
23	Aceites y grasas	9	Promedio depurado sin extremos	\$82,020	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
24	SAAM	9	Promedio depurado sin extremos	\$72,979	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
25	Fenoles	9	Promedio depurado sin extremos	\$67,772	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
26	Hidrocarburos	9	Promedio depurado sin extremos	\$171,502	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
27	Arsénico total	9	Promedio depurado sin extremos	\$57,482	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
28	Bario total	9	Promedio depurado sin extremos	\$61,485	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
29	Cadmio total	9	Promedio depurado sin extremos	\$60,953	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
30	Zinc total	9	Promedio depurado sin extremos	\$61,238	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
31	Cobre total	9	Promedio depurado sin extremos	\$61,307	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
32	Cromo total	9	Promedio depurado sin extremos	\$65,345	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
33	Hierro total	9	Promedio depurado sin extremos	\$57,384	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
34	Mercurio total	9	Promedio depurado sin extremos	\$76,999	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
35	Níquel total	9	Promedio depurado sin extremos	\$62,253	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
36	Plomo total	9	Promedio depurado sin extremos	\$61,910	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
37	Selenio total	9	Promedio depurado sin extremos	\$54,102	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
38	Coliformes termotolerantes	9	Promedio depurado sin extremos	\$69,181	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
39	Coliformes totales	9	Promedio depurado sin extremos	\$69,181	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.
40	Escherichia coli	9	Promedio depurado sin extremos	\$72,464	Por alta dispersión se depura un mínimo y un máximo y se adopta el promedio interior.

2.7. Logística de monitoreo

La logística de monitoreo consolida los costos operativos asociados al monitoreo de agua residual, biota y agua superficial. En los componentes de biota y agua superficial se diferencian puntos completos y puntos cercanos,

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 103 de 111
		Fecha de Aprobación:29/03/2023

para los cuales se aplican valores reducidos conforme a la estrategia operativa definida en el archivo de presupuesto.

Resumen de subcomponentes

Precio Unitario	Ítem	Valor unitario	No. puntos dos campañas	Nota Aclaratoria	Descripción
Logística Monitoreo Agua Residual	A	\$3,800,333	9	9 Vertimiento sobre la corriente principal	Servicio de monitoreo 24 horas con toma de alícuota cada hora y compuesta cada 8 horas Incluye: - Coordinación y logística general para la toma de muestras. - Traslado del personal técnico al sitio. - Materiales, equipos y reactivos para la preservación y conservación de las muestras. - Viáticos del personal participante.
Logística Monitoreo Biota	B	\$1,388,000	40	Son 34 puntos de monitoreo, de los cuales 20 están a menos de 200 m entre sí. Por lo tanto, el valor de la logística para cada uno de esos puntos cercanos se reduce a la mitad.	Servicio de monitoreo Hidrobiológico Incluye: - Coordinación y logística general para la toma de muestras. - Traslado del personal técnico al sitio. - Materiales, equipos y reactivos para la preservación y conservación de las muestras. - Viáticos del personal participante.
		\$2,776,000	28		
Logística Monitoreo Agua Superficial	C	\$2,057,167	40	Son 34 puntos de monitoreo, de los cuales 20 están a menos de 200 m entre sí. Por lo tanto, el valor de la logística para cada uno de esos puntos cercanos se reduce a la mitad.	Servicio de monitoreo Físicoquímico: - Coordinación y logística general para la toma de muestras. - Traslado del personal técnico al sitio. - Materiales, equipos y reactivos para la preservación y conservación de las muestras. - Viáticos del personal participante.
		\$4,114,333	28		

Tratamiento estadístico aplicado a cada parámetro en el estudio de mercado

Sección	Parámetro	Cant.	Método final aplicado	Valor final recomendado	Justificación
Agua residual doméstica (ARD)	Servicio de monitoreo compuesto	9	Promedio de mercado	\$3,800,333	Se conserva la mediana como referencia del mercado, pero el valor final definido se fija con el promedio de las cotizaciones disponibles.
Biota	Monitoreo hidrobiológico	68	Promedio de mercado	\$2,776,000	Se conserva la mediana como referencia del mercado, pero el valor final definido se fija con el promedio de las cotizaciones disponibles.
Agua superficial	Servicio de monitoreo integrado	68	Promedio de mercado	\$4,114,333	Se conserva la mediana como referencia del mercado, pero el valor final definido se fija con el promedio de las cotizaciones disponibles.

2.8. Hidrología (oferta, demanda e indicadores)

El componente hidrológico incorpora la estimación de la oferta hídrica, la demanda y los indicadores de estado y presión sobre el recurso hídrico superficial. El subtotal de oferta asciende a \$40,000,000.00, el subtotal de demanda a \$27,000,000.00 y el total general a \$67,000,000.00.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 104 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Oferta hídrica e indicadores

Actividad	Justificación	Unidad	Cotización C1	Valor Unitario
Estimación de la oferta hídrica total y oferta hídrica disponible e indicadores de estado	Calcular Oferta Hídrica Total (OHT), Caudal ambiental (Qamb), Oferta Hídrica Disponible (OHD) e indicadores de estado, para nivel de cuenca, subcuencas (nivel 3), tramos de estudio y puntos de monitoreo.	1	\$18,000,000	\$18,000,000
Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial	Estimar el índice de uso del agua (IUA) actual e índice de escasez a nivel de cuenca, subcuencas (nivel 3) y tramos de estudio, de acuerdo con la propuesta metodológica del IDEAM (2013) respecto a su estimación y distribución espacial.	1	\$8,000,000	\$8,000,000
Estimación cualitativa de riesgos asociados a reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico	Identificar las posibles problemáticas potenciales asociadas a la reducción de la oferta y a la disponibilidad por cantidad, para los diferentes escenarios de ejecución del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, a partir de la estimación del IUA y el IVH; se deberá incorporar al análisis el componente del riesgo asociado a la disponibilidad por calidad, a partir de los resultados del índice de calidad físico químico ICA (IDEAM, 2010) y el IPPH, por tramos de estudio, con su respectivo mapa (ver anexo 4).	1	\$14,000,000	\$14,000,000

Demana y proyección de la Demanda Hídrica

Actividad	Justificación	Unidad	Cotización C1	Valor Unitario
Estudio de demanda de agua	Determinar la demanda actual del recurso hídrico a nivel de cuenca, subcuencas nivel 3; deberá incluir como resultado el respectivo mapa de demanda por cada uso y el mapa de demanda total.	1	\$22,000,000	\$22,000,000
Proyección de la demanda de agua	Realizar la proyección de la demanda de agua para los diferentes escenarios de ejecución establecidos en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, obteniendo la tendencia en función de los posibles desarrollos socioeconómicos; deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:	1	\$5,000,000	\$5,000,000
	1. Escenarios que contemplen las dinámicas poblacionales de acuerdo con la división política de los municipios, las veredas y centros poblados que vierten o captan agua sobre el cuerpo en ordenamiento.			
	2. Los proyectos de abastecimiento y de saneamiento para las poblaciones que vierten o captan sobre el cuerpo de agua en ordenamiento.			
	3. Las proyecciones de los usos de la tierra, y el desarrollo socioeconómico regional.			

2.9. Determinación de zonas de recarga hídrica

El valor unitario de este componente corresponde a la identificación de posibles zonas de recarga del acuífero e interacciones con las aguas superficiales, utilizando información secundaria y recorridos de campo. El valor considerado para este componente es de \$15,000,000.00.

Destino	Tipo de transporte (Medio)	Actividad	Justificación	Unidad	C1	Promedio
Cuenca río Medio y Bajo Suárez jurisdicción CAS	N.A	Identificación de zonas de recarga del acuífero o interacciones con las aguas superficiales	Identificación de posibles zonas de recarga de acuíferos e interacciones con aguas superficiales a partir de información disponible y recorridos de campo. Deberá emplearse la metodología de balance hídrico de suelos por campos distribuidos para el cálculo de la recarga potencial de acuíferos (Schosinsky, 2007).	1	\$15,000,000	\$15,000,000

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 105 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

2.10. Impresión y publicaciones medios

Este componente agrupa los insumos de divulgación, identificación del equipo y entrega física de productos finales del proyecto. El valor total estimado asciende a **\$6,409,115.33**.

Actividad	Justificación	Cantidad	COT 1	COT 2	COT 3	Global	Valor	Valor Unitario
Marca Institucional	Elaboración de dos pendones institucionales. - 2 pendones roll up de 1m x 2m: uno institucional de la CAS y otro del proyecto.	2	\$420,000.00	\$250,000.00	\$290,500.00	1	\$320,166.67	\$640,333.33
Identificación Institucional	Elaboración de 7 indumentarias para identificación del equipo consultor - 7 Chalecos tela algodón, estampados en pecho y espalda, a una tinta. - 7 Escarapelas impresas en vinilo con porta escarapela y cinta para colgar.	7	\$122,000.00			1	\$122,000.00	\$854,000.00
Impresiones	Impresión color de planos de pliego en papel bond.	60	\$30,000.00	\$18,000.00		1	\$24,000.00	\$1,440,000.00
Impresión de informes finales	Soporte físico del estudio	1	\$1,000,000.00		\$3,000,000.00	1	\$2,000,000.00	\$2,000,000.00
Papelería	Consumible en el proyecto	1	\$1,474,782.00			1	\$1,474,782.00	\$1,474,782.00
1							\$6,409,115.33	

ESTIMACIÓN, TIPIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES INVOLUCRADOS EN LA CONTRATACIÓN

Colombia Compra Eficiente ha desarrollado una metodología para identificar y clasificar riesgos, basada en el estándar australiano de administración de riesgos. Esta metodología evalúa los riesgos en función de su probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial.

El proceso incluye la identificación y descripción de los riesgos, la evaluación de cada riesgo considerando su impacto y probabilidad de ocurrencia, y finalmente, la determinación de un orden de prioridad, teniendo en cuenta los controles existentes. En la siguiente tabla se relaciona la matriz de valoración de los riesgos

Tabla 13. Matriz de valoración de riesgos

				Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
		Númerica	Histórica	1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1 en 10.000 – 100.000	Puede incurrir. Pero solo en circunstancias excepcionales	Raro	1	2	3	4	5
	1 en 1.000 – 10.000	Podría ocurrir, pero dudoso	Improbable	2	3	4	5	6
	1 en 100 - 1000	Podría ocurrir, en cualquier momento futuro	Posible	3	4	5	6	7
	1 en 10 - 100	Probablemente ocurrirá	Probable	4	5	6	7	8
	> 1 en 10	Se espera que ocurra en la mayoría de circunstancias	Casi cierto	5	6	7	8	9

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 106 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

Fuente: Colombia Compra Eficiente

El orden de prioridad se determinó asignando un puntaje basado en la probabilidad de ocurrencia (raro, improbable, posible, probable, casi cierto) y el impacto (insignificante, menor, moderado, mayor, catastrófico). Los riesgos fueron clasificados de acuerdo con su calificación en la siguiente tabla

Tabla 14. Prioridad de Tratamiento y Control del Riesgo

No.	Factor de escogencia y calificación
Riesgo > 7	Riesgo Extremo: Se requiere un plan de acción detallado
6 <= Riesgo <= 7	Riesgo Alto: Se necesita una atención mayor de la administración
Riesgo = 5	Riesgo Medio: Especificar responsabilidad de la administración
Riesgo < 5	Riesgo Bajo: Administrar por procedimiento de rutina

Fuente: Colombia Compra Eficiente

Tabla 15. Valoración de riesgos

VALORACIÓN DE RIESGOS								
No.	Tipo de Riesgo	Descripción	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Valoración	Categoría	Manejo
1	Contractual	Alcance mal definido o ambiguo del contrato	Suspensión parcial o reducción del alcance técnico del estudio, afectando la calidad de la reglamentación y su soporte técnico.	Raro	Moderado	4	Riesgo Bajo	Definición clara de TDR, validación de entregables, seguimiento técnico (Plan de Trabajo)
2	Contractual	Alcance mal definido o ambiguo del contrato	Sobrecostos, retrasos y reprocesos	Raro	Mayor	5	Riesgo Medio	Control de cambios (otrosí), aprobación formal
3	Contractual	Rechazo de productos por la entidad	Retrasos en pagos y ajustes técnicos adicionales	Probable	Mayor	8	Riesgo Extremo	Entregas parciales y validaciones periódicas
4	Económica	Insuficiencia presupuestal	Imposibilidad de ejecutar todas las fases del proyecto	Posible	Mayor	7	Riesgo Alto	Ajuste de alcance, priorización, contingencia
5	Económica	Retrasos en desembolsos institucionales	Afectación del flujo de caja y cronograma	Posible	Mayor	7	Riesgo Alto	Gestión de pagos, seguimiento contractual
6	Financiero	Incremento de costos operativos	Desviación presupuestal y menor rentabilidad	Probable	Mayor	8	Riesgo Extremo	Control financiero, fondo de contingencia
7	Técnico	Errores en modelación hidrológica y calidad del agua	Resultados no confiables para toma de decisiones	Posible	Mayor	7	Riesgo Alto	Validación técnica y revisión por expertos
8	Técnico	Inconsistencias en levantamiento de información	Diagnóstico incorrecto	Posible	Moderado	6	Riesgo Alto	Capacitación, validación en campo
9	Técnico	Falta de información secundaria confiable	Alta incertidumbre en análisis	Improbable	Mayor	6	Riesgo Alto	Validación cruzada de fuentes
10	Técnico	Limitaciones de acceso a zonas de estudio	Información incompleta	Probable	Mayor	8	Riesgo Extremo	Coordinación previa con actores
11	Operacional	Fallas logísticas en campo	Retrasos en cronograma	Casi Ciert	Moderado	8	Riesgo Extremo	Planificación logística detallada

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 107 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

12	Operacional	Rotación del personal clave	Pérdida de continuidad del proyecto	Posible	Moderado	6	Riesgo Alto	Plan de reemplazo
13	Operacional	Fallas en equipos técnicos	Interrupciones en recolección de datos	Posible	Moderado	6	Riesgo Alto	Equipos de respaldo
14	Social	Falta de concertación con la comunidad	Conflictos y baja aceptación del proyecto	Probable	Mayor	8	Riesgo Extremo	Estrategia de participación social
15	Social	Negativa de ingreso a zonas	Imposibilidad de trabajo de campo	Probable	Mayor	8	Riesgo Extremo	Gestión comunitaria
16	Social	Conflictos entre usuarios del agua	Dificultades en formulación del PORH	Posible	Mayor	7	Riesgo Alto	Mesas de concertación
17	Natural	Fenómenos climáticos extremos	Retrasos en actividades de campo	Probable	Mayor	8	Riesgo Extremo	Planificación flexible
18	Natural	Deslizamientos o remoción en masa	Riesgos para el personal y acceso limitado	Raro	Mayor	5	Riesgo Medio	Protocolos de seguridad
19	Legal	Cambios en normativa ambiental	Ajustes técnicos y retrasos	Raro	Mayor	5	Riesgo Medio	Seguimiento normativo
20	Legal	Incumplimiento contractual	Sanciones o terminación del contrato	Improbable	Mayor	6	Riesgo Alto	Supervisión contractual
21	Legal	Manejo inadecuado de información confidencial	Problemas legales y reputacionales	Raro	Moderado	4	Riesgo Bajo	Acuerdos de confidencialidad
22	Seguridad	Accidentes del personal en campo	Suspensión de actividades	Raro	Mayor	5	Riesgo Medio	Protocolos SST y seguros

Tabla 16. Plan de Mitigación de Riesgos

No.	Riesgo	Controles	Probabilidad Postratamiento	Impacto Postratamiento	Valoración	Categoría	Responsable	Monitoreo
1	Alcance mal definido o ambiguo del contrato	Suspensión parcial o reducción del alcance técnico del estudio	Raro	Moderado	4	Bajo	Contratista / Supervisor del Contrato	Revisión mensual
2	Alcance mal definido o ambiguo del contrato	Sobrecostos, retrasos y reprocesos	Probable	Mayor	8	Extremo	Contratista / Supervisor del Contrato	Seguimiento quincenal
3	Rechazo de productos por entidad	Retrasos en pagos y ajustes técnicos adicionales	Posible	Mayor	7	Alto	Director de la Consultoría / Interventoría / Supervisión	Revisión mensual
4	Insuficiencia presupuestal	Imposibilidad de ejecutar todas las fases del proyecto	Posible	Mayor	7	Alto	Director de la consultoría	Revisión mensual
5	Retrasos en desembolsos institucionales	Afectación del flujo de caja y cronograma	Probable	Mayor	8	Extremo	Supervisión del Contrato / Interventoría	Seguimiento mensual
6	Incremento de costos operativos	Desviación presupuestal y menor rentabilidad	Probable	Mayor	8	Extremo	Contratista	Revisión mensual
7	Errores en modelación hidrológica y calidad del agua	Resultados no confiables para toma de decisiones	Posible	Mayor	7	Alto	Especialista Hidrológico y calidad de agua del contratista	Revisión por fase
8	Inconsistencias en levantamiento de información	Diagnóstico incorrecto	Posible	Moderado	6	Alto	Director de la Consultoría	Supervisión continua
9	Falta de información secundaria confiable	Alta incertidumbre en análisis	Probable	Mayor	8	Extremo	Director de la consultoría / Equipo Técnico	Revisión por fase
10	Limitaciones de acceso a zonas de estudio	Información incompleta	Posible	Mayor	7	Alto	Director de la Consultoría y experto Social	Seguimiento previo a campo

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 108 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

11	Fallas logísticas en campo	Retrasos en cronograma	Posible	Moderado	6	Alto	Director de la consultoría / Equipo Técnico	Control por salida
12	Rotación personal clave	Pérdida de continuidad del proyecto	Posible	Moderado	6	Alto	Contratista	Revisión mensual
13	Fallas en equipos técnicos	Interrupciones en recolección de datos	Posible	Moderado	6	Alto	Director de la consultoría / Equipo Técnico	Revisión previa a campo
14	Falta de concertación con la comunidad	Conflictos y baja aceptación del proyecto	Posible	Mayor	7	Alto	Director de la Consultoría y experto Social	Seguimiento mensual
15	Negativa de ingreso a zonas	Imposibilidad de trabajo de campo	Posible	Mayor	7	Alto	Supervisión / Director de la Consultoría y experto Social	Seguimiento por actividad
16	Conflictos entre usuarios del agua	Dificultades en formulación del PORH	Posible	Mayor	7	Alto	Director de la Consultoría y experto Social	Seguimiento mensual
17	Fenómenos climáticos extremos	Retrasos en actividades de campo	Probable	Moderado	7	Alto	Director de la consultoría / Equipo Técnico	Revisión semanal
18	Deslizamientos o remoción en masa	Riesgos para el personal y acceso limitado	Raro	Mayor	5	Medio	Director de la Consultoría y experto Social	Revisión por salida
19	Cambios en normativa ambiental	Ajustes técnicos y retrasos	Raro	Mayor	5	Medio	Supervisión / Director de la Consultoría y Asesor jurídico	Revisión mensual
20	Incumplimiento contractual	Sanciones o terminación del contrato	Raro	Mayor	5	Medio	Director del Proyecto / Interventoría / Supervisor del Contrato	Revisión mensual
21	Manejo inadecuado de información confidencial	Problemas legales y reputacionales	Raro	Moderado	4	Bajo	Supervisión / Interventoría	Revisión periódica
22	Accidentes del personal en campo	Suspensión de actividades	Raro	Mayor	5	Medio	Contratista	Supervisión continua

SEGUIMIENTO ETAPA POST CONTRACTUAL

La etapa postcontractual tiene por objeto garantizar la **oportuna liquidación y cierre del contrato**, así como asegurar que, con posterioridad a la terminación de su ejecución, la entidad mantenga las acciones de **seguimiento, control y verificación** sobre las obligaciones que subsistan, especialmente aquellas amparadas por las **garantías contractuales** y por los productos, informes, bases de datos, cartografía, anexos técnicos y demás entregables recibidos. Para tal efecto, y teniendo en cuenta la naturaleza del contrato, su objeto, nivel de complejidad, obligaciones a cargo del contratista y vigencia de los amparos constituidos, la entidad deberá identificar y programar las actuaciones de orden **técnico, administrativo, financiero y jurídico** que resulten necesarias para verificar el estado de cumplimiento de las obligaciones postcontractuales, tramitar oportunamente la liquidación, dejar constancia del cierre integral del expediente contractual y ejercer el seguimiento hasta el vencimiento de las garantías que continúen vigentes.

En el caso del contrato de consultoría para la formulación del **Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH)**, el seguimiento postcontractual deberá orientarse, como mínimo, a:

- Verificar la entrega final, integridad, trazabilidad y disponibilidad de todos los productos contractuales.

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 109 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

- b) Asegurar la correcta liquidación y cierre documental del contrato.
- c) Efectuar seguimiento a las obligaciones que permanezcan cubiertas por las garantías constituidas, en especial las relacionadas con la calidad del servicio y el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales, cuando aplique.
- d) Mantener la capacidad institucional para requerir, documentar y activar las acciones administrativas o jurídicas a que haya lugar en caso de evidenciarse incumplimientos o afectaciones amparadas durante la vigencia de dichas garantías.

Ítem	Garantía y vigencia	Oficina responsable	Acción a seguir	Periodicidad de la acción	Observaciones
1	Cumplimiento de las obligaciones. Con una vigencia igual al plazo de ejecución del contrato y la de sus prórrogas, si a ello hubiere lugar, y seis (6) meses más.	Subdirección de Planeación y Ordenamiento Ambiental – CAS, con apoyo de la supervisión y de la Oficina Jurídica, cuando aplique.	Una vez recibidos a satisfacción los productos finales del contrato, se deberá adelantar y garantizar la liquidación del contrato dentro del término de vigencia del amparo, verificando el balance contractual, el estado de pagos, el recibo final de productos, la integridad de soportes y el cierre técnico y administrativo del expediente. En caso de evidenciarse retrasos, se deberán adoptar oportunamente las acciones administrativas necesarias para asegurar la liquidación dentro del término legal y contractual.	Seguimiento puntual una vez terminado y recibido a satisfacción el contrato. Verificación específica a los cuatro (4) meses de recibido el proyecto y seguimiento hasta lograr la liquidación.	Ajustar el término de liquidación a lo pactado en el contrato. Para este contrato de consultoría, el seguimiento se orienta al cierre integral del expediente contractual y al recibo final de productos del PORH.
2	Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales. Con una vigencia igual al plazo de ejecución del contrato y tres (3) años más, y sus prórrogas si a ello hubiere lugar.	Subdirección de Planeación y Ordenamiento Ambiental – CAS, con apoyo de la Oficina Jurídica y de la dependencia administrativa competente, cuando aplique.	Verificar al momento de la liquidación el cumplimiento de las obligaciones relacionadas con honorarios, salarios, prestaciones sociales, aportes al sistema de seguridad social integral y parafiscales, según corresponda. Así mismo, durante la vigencia del amparo, se deberá hacer seguimiento a cualquier reclamación, requerimiento, demanda o actuación legal que eventualmente se presente ante la entidad por este concepto, dejando la trazabilidad correspondiente y promoviendo las acciones a que haya lugar.	En el momento de la liquidación y cada vez que exista un requerimiento jurídico administrativo durante la vigencia de la garantía.	Al finalizar la vigencia del amparo, se recomienda dejar constancia o informe de cierre sobre ausencia o atención de reclamaciones.
3	Responsabilidad civil extracontractual. Con vigencia igual al plazo	Subdirección de Planeación y Ordenamiento	Verificar durante la ejecución contractual la ocurrencia o no de hechos que puedan	Durante la ejecución contractual	la No genera seguimiento postcontractual

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 110 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023

	de ejecución del contrato y la de sus prórrogas, si las hubiere.	Ambiental – CAS , con apoyo de la Oficina Jurídica, cuando aplique.	comprometer la responsabilidad civil extracontractual y, de presentarse algún evento, dejar registro y promover el trámite correspondiente ante la aseguradora y las instancias competentes.	únicamente si se presenta alguna novedad o reclamación.	propiamente dicho , dado que su vigencia no se extiende con posterioridad a la terminación del contrato, salvo que exista reclamación presentada dentro de su vigencia.
4	Seguimiento al progreso alcanzado durante la ejecución o implementación del PORH. No corresponde a un amparo de garantía, sino a una acción institucional posterior derivada del instrumento formulado.	Subdirección de Planeación y Ordenamiento Ambiental – CAS.	Realizar seguimiento a la implementación del PORH, incluyendo la medición de resultados, verificación del avance de las acciones formuladas, seguimiento al cumplimiento de objetivos de calidad y evaluación del comportamiento del recurso hídrico conforme al programa de seguimiento y monitoreo adoptado.	Anual , o conforme a la periodicidad definida en el programa de seguimiento y monitoreo del PORH.	Este seguimiento no hace parte estricta de la garantía contractual, pero sí de la gestión posterior del instrumento formulado. Debe articularse con el monitoreo de calidad y cantidad de agua, la red de monitoreo del PORH y los indicadores de seguimiento del plan.
5	Calidad del servicio , si fue exigida en la garantía única. Con la vigencia definida en el contrato y en la póliza aprobada.	Subdirección de Planeación y Ordenamiento Ambiental – CAS.	Verificar que los productos entregados conserven su integridad, consistencia técnica, trazabilidad, disponibilidad y utilidad institucional , en especial bases de datos, cartografía, anexos técnicos, informes y archivos editables. En caso de encontrar fallas atribuibles a la calidad del servicio prestado dentro de la vigencia del amparo, se deberán documentar y adelantar las actuaciones correspondientes.	Semestral , durante la vigencia del amparo, o cuando se identifique una novedad técnica.	Incluir este ítem solo si la garantía fue exigida y aprobada en la póliza del contrato.

ANEXOS 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, PRESUPUESTO, ENTREGABLES, PLAN DE CARGAS, CRONOGRAMAS Y ESTUDIO DE MERCADO. Formato Excel

ANEXO 2. COTIZACIONES. Formato PDF. Archivo comprimido

ANEXO 3. F-PPL-003 FORMATO PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS ACTUALIZACIÓN DETERMINANTES AMBIENTALES. Formato Word y PDF

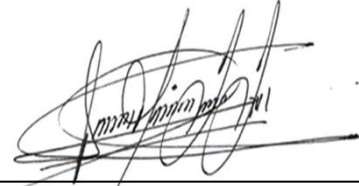
RUBRO PRESUPUESTAL A AFECTAR:

32.3203.320304.2.3.2.02.02.008.08. Formular de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico en corrientes priorizadas

	REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA CONTRATACIÓN “CAS”	Código F-PCT-016
		Versión: 05
		Página 111 de 111
		Fecha de Aprobación: 29/03/2023



Nombre: **RODOLFO SÁNCHEZ RUIZ**
Funcionario SPL
Responsable Técnico



Nombre **OSCAR JAVIER LEAL GUERRERO**
Contratista - SPL
Apoyo a la formulación



Firma
Nombre: **EDNA ROCIO CASTELLANOS MARTINEZ**
Subdirector de Planeación y Ordenamiento Ambiental
Corporación Autónoma Regional de Santander – cas

Observaciones

- ✓ El requerimiento formulado deberá ser remitido con todos sus soportes y anexos al correo contratacion@cas.gov.co, diligenciando el formato F-PCT-0XX “lista de chequeo de control de documentos para proceso contratación”
- ✓ Que los presupuestos sean detallados según el tipo de contratación

Mediante el registro de sus datos personales en el presente documento usted autoriza a la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER – CAS para la recolección, almacenamiento y uso de los mismos con la finalidad de que lleve el control de ingreso o asistencia, lo contacte, consulte la información registrada en otras bases de datos o archivos de cualquier entidad pública o privada, nacional o internacional, adelante trámites ante autoridades y atienda requerimientos de entidades públicas o privadas y, en general, para que la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER – CAS cumpla las demás finalidades establecidas en el aviso de privacidad publicado en <http://cas.gov.co>, el cual declara haber leído previamente al otorgamiento de la autorización. Como titular de la información tiene derecho a conocer, actualizar y rectificar sus datos personales, solicitar prueba de la autorización otorgada para su tratamiento, ser informado sobre el uso que se ha dado a los mismos, presentar quejas ante la SIC por infracción a la ley, revocar la autorización y/o solicitar la supresión de sus datos en los casos en que sea procedente y acceder en forma gratuita a los mismos. El responsable del tratamiento es la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER – CAS, ubicada en la Carrera 12 No. 9-06, San Gil, Santander PBX: (57 7) 723 8925, 7240765 correo electrónico: contactenos@cas.gov.co