

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	1 de 66

ESTUDIOS PREVIOS

ENTIDAD	CORTOLIMA
DEPENDENCIA QUE PROYECTA	SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DEPENDENCIA A LA QUE SE DIRIGE	GESTIÓN CONTRACTUAL
FECHA (DD/MM/AAAA)	10-04-2025
CÓDIGO DE TRAZABILIDAD (Línea, Programa, Proyecto y actividad)	1.1.1.2.2 - S.F TUA 1.1.1.2.2 - T.R
MUNICIPIO (s) (Donde se ejecuta)	47 municipios.
CUENCA (s) MAYOR (es)	24 SZH
1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	
<p>CORTOLIMA, como autoridad ambiental en el departamento del Tolima y en cumplimiento de lo establecido en la Ley 99 de 1993, que asigna funciones específicas a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) en relación con el recurso hídrico, tiene la responsabilidad de velar por la protección, conservación y manejo sostenible de los recursos naturales, en especial del agua, dada su importancia ecológica, social, económica y cultural.</p> <p>El agua es un recurso vital para el consumo humano, la agricultura, la industria, los ecosistemas y el desarrollo regional. Su conocimiento, con base en el Plan Nacional de Gestión del Recurso Hídrico (PNGIRH) y los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p> <p>A partir de la Política Nacional referente a la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), existen ciertas problemáticas en la gestión integral del recurso hídrico que se encuentran con alta correlación en: el uso del suelo, la calidad y cantidad del agua.</p> <p>Los conflictos por calidad del agua tienen relación directa principalmente a los establecimientos de centros poblados, al desarrollo de las actividades económicas, y procesos erosivos sobre las aguas superficiales. Otros actores con incidencia negativa directa relacionada en la disminución de la oferta hídrica son causados debido al uso ineficiente del recurso, la captación ilegal del agua, las condiciones físico-bióticas de las subzonas hidrográficas, e inequidad en su distribución (MAVDT, 2010).</p> <p>El Decreto 1640 de agosto de 2012, en su artículo 8º, dictamina que " De las Evaluaciones Regionales del Agua. Las autoridades ambientales competentes elaborarán las evaluaciones Regionales del Agua, que comprenden el análisis integrado de la oferta, demanda, calidad y análisis de los riesgos asociados al recurso hídrico en su jurisdicción para la zonificación hidrográfica de la autoridad ambiental, teniendo como base las subzonas hidrográficas."</p> <p>En el Departamento del Tolima, los conflictos por el uso del suelo a causa de la expansión saturada de la frontera agrícola y la deforestación han generado efectos negativos en ecosistemas vitales como: los páramos, bosques altoandinos, humedales y fragmentos de vegetación natural que está siendo alterada, afectando la preservación de procesos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico y su balance de agua en la región. Paralelamente, el aumento acelerado de la temperatura por el cambio climático y el incremento de la demanda del recurso hídrico a causa del crecimiento urbano sin planificación inciden igualmente en la cantidad disponible del recurso.</p>	

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	2 de 66

Por otro lado, el calentamiento global, el aumento acelerado de la temperatura y el crecimiento urbano sin planificación, inciden igualmente en el incremento de la demanda en la cantidad disponible del recurso hídrico. La calidad de los recursos hídricos es atribuida por otra parte, a diversas causas, el incremento de los vertimientos provenientes de los centros poblados, industrias y minería, la inadecuada disposición de los residuos sólidos y la poca presencia y/o ineficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales dentro de los municipios (CORTOLIMA, 2017).

La gestión integrada del agua requiere información y conocimiento adecuados sobre las características, el comportamiento y el estado del agua (en cantidad y calidad). Lo anterior, supone evaluaciones a partir de unidades hídricas de análisis espaciales y temporales de mayor resolución que las utilizadas en los estudios nacionales del agua que se elaboran en el marco de las funciones y competencias del Instituto de Hidrología, Meteorologías y Estudios Ambientales IDEAM. Esta información requerida debe ser pertinente, suficiente y confiable en unidades hídricas de análisis espaciales y temporales de mayor resolución que las utilizadas en el ámbito nacional como el Estudio Nacional del Agua 2010, por supuesto requieren una base técnica de información y conocimiento generados con rigor conceptual, obtenidos de forma sistemática aplicando metodologías, protocolos y estándares admitidos entre las autoridades ambientales.

En este sentido, se hace evidente la necesidad de continuar fortaleciendo y creando herramientas actualizadas que contribuyan a la toma de decisiones en materia de planificación del recurso hídrico, orientadas a conocer el estado actual, la dinámica y las tendencias de los sistemas hidrológicos partiendo de sus aspectos más vulnerables y de sus principales conflictos acordes a las realidades del territorio, siendo una pieza clave para orientar la planeación del uso del agua y la ocupación del territorio, además de constituirse como un elemento de apoyo a la Autoridad Ambiental para la formulación de lineamientos de regulación y planificación del agua en su correspondiente jurisdicción (CORTOLIMA, 2013).

CORTOLIMA ha planteado dentro de sus instrumentos de planificación (Plan de Acción cuatrienal –PAC 2024-2027 y Plan de Gestión Ambiental Regional del Tolima –PGAR 2024 – 2050), la necesidad de generar y mantener actualizado un sistema de información del recurso hídrico de mayor cobertura, continuidad y resolución que permita obtener un diagnóstico actualizado de los recursos hídricos de la región.

En este orden de ideas, desde el 2021, se publicó la Evaluación Regional del Agua.

Ahora bien, resulta pertinente determinar que la actualización de la Evaluación Regional del Agua, se considera como un insumo esencial y reto para entender la información, presiones de uso, carga contaminante que el recurso hídrico tuvo durante el transcurso del tiempo, en primera instancia, la fase 1 (2021) a la fecha (2025), fase 2 (2022) al 2026 y, finalmente fase 3 2025-2027, como los estudios referentes al comportamiento de la calidad sobre el estado de la oferta hídrica, y la articulación de los actores pertinentes, al momento de la ocurrencia de fenómenos como amenazas, riesgos y vulnerabilidad en presiones de uso y carga contaminante superficial en el centro norte del Tolima, en donde se prevé que se evalúen datos, se genere información, se analice integralmente y se genere el conocimiento necesario para una adecuada GIRH, convirtiéndose en un soporte fundamental del proceso de la gestión integrada del agua (GIRH) y un insumo para la toma de decisiones en los diferentes niveles.

La Evaluación Regional del Agua Fase I realizada en convenio interadministrativo con la Universidad del Tolima que comprende las Subzona Hidrográfica (SZH) del centro norte del Tolima con 8 SZH (Coello, Gualí, Guarinó, Lagunilla, Opia, Recio-Venadillo, Sabandija y Totare), en 2022 la Fase II, comprendiendo la zona sur del departamento con 9 SZH (Bajo Saldaña, Alto Saldaña, Amoyá, Anamichú, Anchique, Atá, Cambrín, Medio Saldaña y Patá). Actualmente, se lleva a cabo la ERA Fase III con finalización en el transcurso del presente año para 7 SZH restantes (ríos Tetuán y Ortega, río Prado, río Luisa, río Cucuana, Directos al Magdalena entre Cabrera y Sumapaz, río Sumapaz y río Cabrera).

Finalmente se busca llevar a cabo, de manera periódica, la actualización de la Evaluación Regional del Agua en todo el departamento del Tolima y así contar con información aterrizada a las condiciones actuales del territorio, en aras de emprender acciones de mejora en la administración y conocimiento del recurso hídrico. Los puntos a intervenir fueron escogidos a partir de los estudios regionales del agua fase, 1,2 y 3, y se toma la cantidad y localización pertinente por su grado de representatividad.

CORTOLIMA en cumplimiento de sus obligaciones, con el fin de adelantar las actividades del PAC vigencia 2024 - 2027, se planteó la **SUB-ACTIVIDAD 1.1.1.2.2 “Un (1) documento de análisis del monitoreo de la Evaluación Regional de Agua elaborado, en 180 puntos estratégicos.”** (ver tabla).

Programa 1.1: Gestión integral del recurso hídrico.								
Proyecto 1.1.1: conocimiento, planificación y administración del recurso hídrico en el departamento del Tolima.								
ACTIVIDAD 1.1.1.2 ACCIONES PARA EL CONOCIMIENTO Y ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO.								
Indicador	Meta	Tipo de meta	LB	2024	2025	2026	2027	
Número de documentos de análisis del monitoreo de la ERA elaborados.	Un (1) documento de análisis del monitoreo de la Evaluación Regional de Agua elaborado, en 180 puntos estratégicos.	Mantenimiento	1	NP	1	1	1	

Justificación de la inversión escalonada (2025-2027):

La inversión propuesta se ha distribuido en 26 meses durante los tres años —15% en 2025, 55% en 2026 y 30% en 2027— de acuerdo con las necesidades técnicas y operativas de cada fase del proyecto de análisis de calidad del agua, lo cual permitirá, una asignación eficiente de recursos según el avance progresivo del mismo:

Año 2025 – Inversión del 15%:

Durante este primer año se ejecutará la actualización de la Fase 1 de la ERA, centrada en el levantamiento de información y análisis de calidad del agua en una sola temporada climática (húmeda o seca) para los 76 puntos, actualización de modelos hidrológicos, estimación de oferta hídrica, determinación de demanda hídrica e indicadores de gestión del recurso hídrico. Esto permitirá establecer una línea base inicial del área de estudio. Esta etapa representa un menor requerimiento presupuestal, ya que solo contempla una campaña de campo y un análisis limitado, además de cubrir los costos de planificación y coordinación inicial.

Año 2026 – Inversión del 55%:

Este segundo año representa el mayor peso operativo y financiero del proyecto. Se completará la Fase 1 (76 puntos) con su segunda temporada climática, asegurando una caracterización

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	4 de 66

completa del ciclo anual. Además, se abordará completamente la actualización de la Fase 2 de la ERA (60 punto puntos), que incluye dos campañas de análisis (temporada húmeda y seca), actualización de modelos hidrológicos, estimación de oferta hídrica, determinación de demanda hídrica e indicadores de gestión del recurso hídrico, lo cual duplica el esfuerzo logístico, técnico y de laboratorio. Este año concentra el mayor número de salidas de campo, análisis físicoquímicos y de laboratorio, así como la sistematización e interpretación de datos multitemporales.

Año 2027 – Inversión del 30%:

En el último año se desarrollará la Fase 3 del ERA, que también contempla dos campañas de calidad del agua (húmeda y seca). Aunque se mantiene una intensidad de trabajo similar a la Fase 2, con dos campañas de análisis (temporada húmeda y seca) actualización de modelos hidrológicos, estimación de oferta hídrica, determinación de demanda hídrica e indicadores de gestión del recurso hídrico, gran parte de los insumos, metodologías y aprendizajes ya estarán consolidados, lo que permite cierta optimización de recursos. Por ello, la inversión disminuye proporcionalmente respecto al año anterior, aunque sigue siendo significativa.

Esta programación asegura una implementación escalonada, eficiente y técnicamente coherente del proyecto, permitiendo ajustes progresivos, control de calidad de los datos y optimización del presupuesto en función del avance real de las actividades.

A partir del presupuesto armonizado y actualizado se presenta entonces la matriz de inversión de donde se tomaría el recurso requerido mencionando la fuente y rubro.

Propuesta resumen:

AÑO	PORCENTAJE	INVERSION AÑO	MESES
2025	15%	\$434.573.384,95	Durante la vigencia 2025
2026	55%	\$1.593.435.744,81	12 MESES
2027	30%	\$869.146.769,90	8 MESES
	TOTAL	\$2.897.155.899,66	26 MESES

2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR, CON SUS ESPECIFICACIONES ESENCIALES, Y LA IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR, CON SUS ESPECIFICACIONES Y LA IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR.

2.1.1. Objeto: CONTRATAR LA ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

2.1.2. Alcance

Evaluar y actualizar el estado, dinámica y tendencias de los sistemas hidrológicos del departamento del Tolima a través del desarrollo de herramientas de soporte a la toma de decisión en materia de gestión de recursos hídricos. Con la ejecución de la consultoría se espera:

- 1. Calibración e Implementación de Modelos Hidrológicos existentes** – Determinación de la oferta hídrica y cálculo de escenarios de oferta hídrica en condiciones de año húmedo, año seco, año neutro, implementando el modelo hidrológico distribuido para las 24 subzonas hidrográficas en el departamento del Tolima.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	5 de 66

Se adjunta imagen pertinente 3 fases -24 SZH.



Ilustración 13 fases ERA-24 SZH

2. **Estimación y proyección de demanda** – consolidar y espacializar las concesiones de aguas superficiales y subterráneas otorgadas en el departamento del Tolima. Se deberá realizar la sectorización de los usos del agua para la estimación de la demanda hídrica en las subzonas de análisis, así como la proyección de la demanda hídrica con base en las dinámicas y proyecciones poblacionales.
3. **Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos 192 establecidos (76 Fase 1, 60 Fase 2 y 56 Fase 3)** - contener los resultados y análisis del laboratorio ordenados por subzona hidrográfica objeto de estudio en la ERA Fase 1,2 y 3 (época húmeda y seca). Estos resultados deberán ser reportados en un informe (uno por punto de monitoreo) el cual contendrá la información del sitio de muestreo, su descripción y los resultados obtenidos por variable (parámetro) medida tanto in situ como en laboratorio. Adicionalmente se presentará un registro fotográfico “Registro Fotográfico Calidad” igualmente ordenado por subzona hidrográfica, evidenciará el proceso en campo para la captura de la información. Se deberá anexar la documentación legal que acredite el laboratorio validado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
4. **Cálculo de cargas contaminantes actuales** - Caracterizar y evaluar el estado actual de las presiones por uso y aporte de cargas contaminantes en el recurso hídrico de 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima.
5. **Documento de sistema de indicadores de calidad, cantidad y vulnerabilidad del agua** - Este documento presentará el cálculo los indicadores hídricos regionales a actualizarse para las tres ERA, entre los cuales se encontrarán los indicadores de sistema hídrico natural e indicadores de intervención antrópica:
 - Indicadores de sistema hídrico natural: Comprenderá el cálculo del índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el índice de aridez (IA).
 - Indicadores de intervención antrópica: Estos se dividirán en tres tipos. Los indicadores por presión por uso del agua son el Índice de Uso del Agua superficial (IUA), Índice de

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	6 de 66

Extracción de Agua Subterránea (IEAS) y el Índice de Agua Subterránea para Abastecimiento Público con respecto al número de habitantes (IASAP).

Los indicadores de estado de la calidad de agua y presión por contaminación tales como el Índice de Calidad de Agua (ICA) y el Índice de Alteración potencial de la Calidad de Agua (IACAL). Y los indicadores de riesgo en la evaluación regional del agua tales como el Índice de Vulnerabilidad por desabastecimiento Hídrico (IVH) Estos indicadores serán calculados y analizados por subzona hidrográfica y por unidad hidrográfica de análisis (UHA) en condición hidrológica seca, media y húmeda para efectos de gestión y planificación del recurso hídrico por parte de la Corporación.

6. **Revisión y ajuste de informes final** - Comprenderá un resumen técnico ejecutivo de los resultados obtenidos desde los componentes de meteorología y clima, hidrología, calidad de agua y demanda hídrica por subzona hidrográfica y unidad hidrológica de análisis (UHA). También se presentará los indicadores hídricos regionales calculados, así como su análisis en torno a la gestión integral de los recursos hídricos. Adicionalmente, anexar la cartografía correspondiente a cada uno de los productos del proyecto.

2.1.3. FICHA TECNICA y Código UNSPSC

CODIGO	SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	PAA
771015	SERVICIOS MEDIO AMBIENTALES	GESTION MEDIO AMBIENTAL	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	PA - 030
771016	SERVICIOS MEDIO AMBIENTALES	GESTION MEDIO AMBIENTAL	PLANEACION AMBIENTAL	
771017	SERVICIOS MEDIO AMBIENTALES	GESTION MEDIO AMBIENTAL	SERVICIOS DE ASESORIA AMBIENTAL	
771116	SERVICIOS MEDIO AMBIENTALES	PROTECCION MEDIO AMBIENTAL	REHABILITACION AMBIENTAL	
771217	SERVICIOS MEDIO AMBIENTALES	SEGUIMIENTO, CONTROL Y REHABILITACION DE LA CONTAMINACION	CONTAMINACION DEL AGUA	
801016	SERVICIO DE GESTION SERVICIOS PROFESIONALES DE EMPRESA Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	SERVICIOS DE ASESORIA DE GESTION	GERENCIA DE PROYECTOS	
811015	SERVICIOS BASADOS EN INGENIERIA INVESTIGACION Y TECNOLOGIA	SERVICIOS PROFESIONALES DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	
811515	SERVICIOS BASADOS EN INGENIERIA INVESTIGACION Y TECNOLOGIA	SERVICIOS DE PEDOLOGIA	METEOROLOGIA	
	SERVICIOS BASADOS EN	SERVICIOS DE		

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	7 de 66

811516	INGENIERIA INVESTIGACION Y TECNOLOGIA	PEDOLOGIA	CARTOGRAFIA	
811518	SERVICIOS BASADOS EN INGENIERIA INVESTIGACION Y TECNOLOGIA	SERVICIOS DE PEDOLOGIA	OCEANOGRAFIA E HIDROLOGIA	

2.2. IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR

2.2.1. Tipo de contrato: Contrato de consultoría.

2.2.2. Plazo de Ejecución: El plazo de ejecución del contrato será de **VEINTISEIS (26) MESES**, contados a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento, legalización y ejecución del contrato y la suscripción del acta de inicio

2.2.3. Lugar de Ejecución y/o de Entrega: Departamento del Tolima, subdividido en tres (3) fases y 24 subzonas hidrográficas.



ERA Fase 1



ERA Fase 2



ERA Fase 3

Ubicación Geográfica departamento del Tolima – 3 fases 24 subzonas hidrográficas.

2.2.4. El valor estimado del contrato es: DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS CON SESENTA Y SEIS (CENTAVOS O CENTÉSIMOS). (\$2.897.155.899,66) MCTE.

2.2.5. Forma de pago o desembolso: La Corporación pagará al contratista el valor del contrato en pagos parciales de acuerdo con la ejecución del mismo, suscritas entre el supervisor y contratista, anexando informe del contratista y factura con el Vo.Bo. del supervisor y las respectivas planillas de pago de aportes a salud y pensión, de la siguiente manera:

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	8 de 66

OBJETIVO ESPECIFICO	PRODUCTOS	ACTIVIDAD	PORCENTAJE (%)
Planificar actividades.	1. Documento, cronograma, documentación.	Entrega de cronograma de actividades y plan de trabajo.	14%
Definir y analizar el estado, dinámica y tendencia de la oferta hídrica en 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima	1.1 Servicio de modelación hidrológica con documento técnico Medido a través de: Número de modelos hidrológicos	Revisión y valoración de información disponible.	6%
		Generación de cartografía actualizada para modelación espacial	
		Calibración e Implementación de Modelos Hidrológicos (ya existentes) – Determinación de la oferta hídrica	6%
		Estimación y proyección de demandas	6%
Caracterizar y evaluar el estado actual de las presiones por uso y aporte de cargas contaminantes en el recurso hídrico de 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima	2.1 Documentos de estudios técnicos regionales sobre recurso hídrico Medido a través de: Número de documentos	Cálculo de cargas contaminantes actuales	6%
		Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos establecidos en épocas húmeda y seca: ERA Fase 1: 76 (*2) ERA Fase 2: 60 (*2) ERA Fase 3: 56 (*2)	45%
Definir la condición del estado actual de la calidad del agua en las 24 subzonas hidrográficas del Departamento del Tolima	3.1 Servicio de caracterización de la calidad del agua Medido a través de: Número de documentos	Cálculo y análisis de indicadores de calidad de agua y presión por contaminación (ICA, IACAL)	6%
Cálculo del sistema de indicadores de la Evaluación Regional del Agua.	4.1 Servicio de asistencia técnica relacionado con calidad, uso y planificación del recurso hídrico	Implementación del Sistema Regional de Indicadores del sistema hídrico natural (IA, IRH), indicadores de presión por uso del agua (IUA), indicadores de estado de calidad e indicadores de riesgo (IVH)	6%
Revisión y ajuste de Informe Final			
-LIQUIDACION			5%

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	9 de 66

2.2.6. Supervisión y/o interventoría: La supervisión del presente contrato será ejercida por el Subdirector de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible de CORTOLIMA o quien el ordenador del gasto designe para tal fin; quien deberá realizar el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico, sobre el cumplimiento del presente Contrato.

2.2.7. Obligaciones del contratista: Determinar detalladamente las obligaciones del futuro contratista y las actividades a realizar:

2.2.7.1 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS:

1. Cumplir los lineamientos establecidos en la guía denominada “*Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua ERA*” emitida por el ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible Minambiente 2013, enmarcada en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico en Colombia bajo los objetivos específicos: 1. Oferta; 2. Demanda; 3. Calidad; 4. Riesgos sobre la oferta; 5. Fortalecimiento institucional; y 6. Gobernabilidad; y el artículo 2.2.3.1.1.8. del Decreto 1076 del 2015 “*Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*”.
2. Cumplir con la entrega de cada uno de los productos requeridos para el cumplimiento del objeto contractual con la ejecución de todas las actividades establecidas en el proyecto, el cual deberá regirse a las recomendaciones en la Guía metodológica para el desarrollo de las Evaluaciones Regionales del Agua ERA, de tal forma que se logre cumplir con el objeto contractual.
3. El contratista será responsable de adquirir los bienes y servicios necesarios para el cumplimiento del contrato, que corresponde a los productos siguientes:
 - Revisión y valoración de información disponible.
 - Generación de cartografía actualizada para modelación espacial.
 - Calibración e Implementación de Modelos Hidrológicos (ya existentes) – Determinación de la oferta hídrica.
 - Estimación y proyección de demandas.
 - Cálculo de cargas contaminantes actuales.
 - Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos establecidos en épocas húmeda y seca: ERA Fase 1: 76 (*2), ERA Fase 2: 60 (*2) y ERA Fase 3: 56 (*2).
 - Cálculo y análisis de indicadores de calidad de agua y presión por contaminación (ICA, IACAL), Indicadores del sistema hídrico natural (IA, IRH), indicadores de presión por uso del agua (IUA), indicadores de estado de calidad e indicadores de riesgo (IVH).
4. Presentar oportunamente las respectivas facturas, informes y demás documentos que soporten las actividades ejecutadas para el trámite de las cuentas.
5. Vigilar que el personal que participe en el desarrollo de las actividades propias de este Contrato y utilice los elementos de seguridad industrial, si es el caso.
6. Avisar oportunamente a la supervisión y/o interventoría de eventualidades presentadas que puedan afectar el desarrollo y cumplimiento del objeto del Contrato.
7. Elaborar y presentar informes mensuales y cuando lo requiera el supervisor, e informe final de las actividades desarrolladas, los cuales deben incluir la descripción de las actividades realizadas, registro fotográfico y demás documentos relevantes.
8. El contratista deberá convocar periódicamente el comité técnico de la Corporación, para la coordinación y seguimiento técnico, operativo y financiero del Contrato.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	10 de 66

9. El contratista debe conocer, cumplir y divulgar entre sus colaboradores las disposiciones de HSEQ de la Corporación.
10. El contratista deberá solicitar autorización para el cambio de personal que requiera durante la ejecución del contrato. sin dicha autorización no podrá efectuarse ningún cambio, de modo que el supervisor pueda verificar que el personal cambiado cumpla con lo exigido en el personal mínimo requerido (perfil académico y de experiencia).
11. Contar como mínimo con el 40% del total de empleados y contratistas por prestación de servicios, colombianos.
12. El contratista se compromete acorde a los lineamientos establecidos en los **“Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua ERA”**, cumplir con el capítulo “descripción técnica de los productos y/ resultados esperados”: **EVALUAR Y ACTUALIZAR EL ESTADO, DINÁMICA Y TENDENCIAS DE LOS SISTEMAS HIDROLÓGICOS DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE SOPORTE A LA TOMA DE DECISIÓN EN MATERIA DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.**

2.2.7.2 OBLIGACIONES GENERALES

1. Cumplir con el objeto contratado de acuerdo con los requerimientos definidos por la Entidad.
2. Asistir a las reuniones programadas, relacionadas con la ejecución del objeto contractual y elaborar las actas respectivas.
3. Aplicar durante la ejecución del contrato los lineamientos establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad de la Entidad, así como la Política Ambiental.
4. Reportar al supervisor del contrato novedades o anomalías relacionadas con la ejecución contractual.
5. Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones que puedan presentarse y, en general, cumplir con lo establecido en la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011, sus reformas y decretos reglamentarios. Las demás que se deriven del artículo 5° de la Ley 80 de 1993, así como todas aquellas que señalen la Constitución y la Ley y que tengan relación directa con el objeto del contrato.
6. Cumplir con los protocolos de Bioseguridad y autocuidado establecidos por el Ministerio de Salud y Protección Social, así como por Cortolima.
7. Cumplir con sus obligaciones frente al Sistema Integral de Seguridad Social en Salud, Pensión y Riesgos Laborales, de conformidad con la normativa vigente.
8. Contar con los recursos físicos, tecnológicos y logísticos para el idóneo cumplimiento del objeto del contrato.
9. Cumplir con las normas de calidad, ambiente, seguridad industrial y salud ocupacional que tenga establecida la Corporación en los sitios de trabajo, para lo cual deberá acatar estrictamente lo establecido por el sistema integrado implementado por la Entidad.
10. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de obligarlos a hacer u omitir algún acto o hecho, debiendo informar inmediatamente a la Corporación a través del Supervisor, según corresponda, acerca de la ocurrencia de tales peticiones o amenazas y a las autoridades competentes para que se adopten las medidas y correctivos que fueren necesarios.
11. Publicar en debida forma los documentos de ejecución del presente contrato en el SECOP II en la sección "PLAN DE PAGOS", así como en el formulario 7,

OBLIGACIONES DE LA CORPORACIÓN:

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	11 de 66

1. Cancelar el valor de este contrato en la forma acordada.
2. Ejercer la vigilancia y control sobre la ejecución del contrato, la cual estará a cargo del supervisor o del funcionario designado para tal efecto.
3. Proteger y hacer respetar del contratista los derechos de la Corporación.
4. Realizar la revisión y autorización previa al cambio del personal.
5. Contar con un equipo técnico idóneo, capaz de verificar los productos de la consultoría.

2.3 Descripción técnicas de los Productos y/o resultados esperados:

- **Producto 1 Actualizar el estado, dinámica y tendencia de la oferta hídrica en 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima. (Servicio de modelación hidrológica con documento técnico - Medido a través de: Número de modelos hidrológicos)**

ACTIVIDAD 1: Revisión y valoración de información disponible.

Entregable 1: Revisión y Valoración de Información Disponible (.docx).

Se deberá entregar un plan de gestión de ejecución, cronograma, formatos de: (seguimiento, radicados, comunicación, calidad) y plan de pagos.

Se hará inicialmente la revisión de las Evaluaciones Regionales del Agua en cada una de sus fases, según corresponda, además de los diferentes instrumentos técnicos y de planificación y económicos consolidados dentro del Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH).

Dentro de la información de línea base a consultar se debe tener en cuenta estudios, monitoreos y registros sobre oferta, demanda y calidad del agua consignada en las siguientes fuentes de información:

- Evaluación Regional del Agua ERA
- Redes de monitoreo de cantidad y calidad de agua disponibles
- Registro de aguas subterránea
- Base de datos de concesiones hídricas
- Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH)
- Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS)
- Planes de Manejo Ambiental existentes
- Instrumentos de Ordenamiento Territorial (POT/EOT/PBOT)
- Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y Planes de Ahorro y Uso Eficiente del Agua (PUEA)
- Tasas Retributivas
- Reglamentación de corrientes hídricas
- Acotamiento de rondas hídricas.

Entregable 2: Revisión Demanda Hídrica Concesionada

Se revisará la base de datos final de concesiones hídricas superficiales y subterráneas insumo base para el cálculo de la demanda hídrica total y sectorial de las Subzonas Hidrográficas de análisis. Esta base de datos se deberá consolidar a partir de la información registrada en el maestro de concesiones de CORTOLIMA, el SIRH, TUA, FUNIAS, el reporte de licencias ambientales del ANLA, y/o la revisión de expedientes de concesiones hídricas.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	12 de 66

ACTIVIDAD 2: Actualización e Implementación de Modelos Hidrológicos – Determinación de la oferta hídrica y cálculo de escenarios de oferta hídrica en condiciones de año húmedo, año seco, año neutro.

Entregable 1: Implementación de Modelos Hidrológicos (.docx)

Este documento presentará el procedimiento de actualización del modelo hidrológico y determinación de la oferta hídrica, con la información meteorológica e hidrológica histórica, partiendo de modelos implementados en las ERA. Incluirá en caso de requerirse la actualización de parámetros, calibración y validación del modelo.

Se presentará la información base necesaria para el proceso de modelación hidrológica involucrando información hidrometeorológica histórica, información cartográfica temática e información de conexiones hidráulicas:

- Información hidrometeorológica histórica: Contemplará la revisión, análisis y selección de estaciones hidrométricas, meteorológicas y climáticas disponibles por entidades como el IDEAM u otras entidades tales como CENICAFÉ, CORTOLIMA, ELECTROAGUAS, INCORA, CHEC, CORPOCALDAS, FEDEARROZ, ENTRE OTRAS.

- Información cartográfica temática: Involucrará la revisión y consolidación de información cartográfica base para la modelación hidrológica.

- Información de conexiones hidráulicas: A partir de información contenida en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) de la Corporación, información secundaria proveniente de la revisión de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS) de las subzonas que disponen de este y mesas de trabajo con funcionarios de CORTOLIMA, se realizará la validación de las conexiones hidráulicas (obras hidráulicas de extracción de agua superficial) sobre las corrientes.

Entregable 2: Anexo 1. Meteorología y Clima (.docx)

En este apartado como documento anexo y de soporte al proceso de modelación hidrológica, se describirá el proceso de obtención y análisis de información climatológica en el marco del proyecto de actualización del ERA Fase 1, 2 Y 3 en el departamento del Tolima. De manera que serán consultadas las principales fuentes de información tales como: Instituto de Meteorología, hidrología y Estudios Ambientales -IDEAM-, Comité de Cafeteros (Cenicafé), Fedearroz, National Aeronautics and Space Administration -NASA-, National Oceanic and Atmospheric Administration -NOOA-, se consultará y validará información meteorológica y climatológica obtenida mediante teledetección.

Con lo anterior, se presenta un análisis temporal y espacial para cada subzona a escala diaria y mensual para las variables de precipitación, temperatura media y evapotranspiración potencial, determinando el comportamiento espacial y temporal de estas variables climatológicas sobre las unidades hidrográficas de análisis, de manera que se actualice la información existente en las ERA 1, 2 y 3.

Considerando las variables de precipitación y temperatura se realiza el cálculo del Índice de Aridez (IA) el cual contempla la integración de la evapotranspiración potencial con la

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	13 de 66

evapotranspiración real siguiendo las ecuaciones propuestas en IDEAM (2013). El IA es un indicador regional el cual permite identificar áreas con déficit o excedente de agua, a través de la cuantificación del grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de la zona de estudio.

Entregable 3: Meteorología (Carpeta)

En el presente anexo se relacionará la salida cartográfica producto del procesamiento y análisis de la información meteorológica y climatológica descrita. Consta de 24 sub anexos relacionados de la siguiente manera:

- Series IDEAM bruta: Presentará los datos obtenidos por la red de monitoreo del IDEAM en variables como la precipitación, humedad relativa, temperatura, evapotranspiración y radiación (periodo disponible).
- Series satélite bruta: Presentará los datos de precipitación y temperatura obtenidos por los radares satelitales consultados para el periodo 2020 al 2025, 2026 y 2027 (según la fase de la ERA).
- Mapas isoyetas: Salidas gráficas con la representación espacial y temporal de las precipitaciones (isoyetas) resultantes del procesamiento y análisis a escala mensual, tanto para la información de estaciones en tierra como por teledetección (radares satelitales).
- Mapas isotermas: Salidas gráficas con la representación espacial y temporal de las temperaturas (isotermas) resultantes del procesamiento y análisis a escala mensual, tanto para la información de estaciones en tierra como por teledetección (radares satelitales).
- Isolíneas evapotranspiración: Salidas gráficas con la representación espacial y temporal de evapotranspiración (isolíneas) resultantes del procesamiento y análisis a escala mensual, tanto para la información de estaciones en tierra como por teledetección (radares satelitales).
- Series evapotranspiración: Presentará los datos de evapotranspiración obtenidos por los radares satelitales y estaciones en tierra (cenicafé) disponibles hasta la fecha.
- Entrega cartográfica: Presentará la cartografía obtenida para las variables de precipitación, temperatura, evapotranspiración real e índice de aridez en condición hidrológica seca, media y húmeda. Para cada variable se construirá la Geodatabase correspondiente integrando toda información cartográfica y temática generada en el proyecto, así como los MXD (compatible con el formato de ArcGIS) y las salidas gráficas para cada subzona y unidad hidrológica de análisis

Entregable 4: Información Base Caudal (Carpeta)

Se presentará los datos de las estaciones hidrométricas (caudal) existentes por parte del IDEAM "DatosQ.csv", así como los listados de dichas estaciones "list estQ.csv". Para el proceso de calibración y validación del modelo hidrológico es necesario disponer de información hidrométrica consistente, es por ello por lo que se realizará un proceso de análisis de la información relacionado con el desarrollo de curvas de doble masa "Gráficas SELECCIÓN CURVAS DOBLE MASA.xlsx" y la estimación de test estadísticos como Test Mann Kendall y análisis de datos

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	14 de 66

faltantes “GRÁFICAS ESTACIONES”. Por último, se presentará en anexo la identificación y validación de conexiones hidráulicas (obras hidráulicas de extracción de agua superficial) sobre las corrientes y el archivo shapefile para su visualización espacial en los sistemas de información geográfica (SIG).

Entregable 5: Anexo 4 Modelos Hidrológicos (Carpeta)

Se presentarán todos los ficheros de entrada y resultados al modelo hidrológico. Estos ficheros corresponden a los mapas de parámetros morfológicos y de evento necesarios para el funcionamiento y ejecución del modelo.

Entregable 6: Oferta Hídrica (.docx)

Con la implementación de los modelos hidrológicos lluvia – escorrentía a partir de información hidrometeorológica disponible es posible la estimación de la oferta hídrica superficial. A lo largo del tiempo, las condiciones hidrológicas sufren cambios a raíz de la permanente variación del clima dando paso a fenómenos con aumentos abruptos de temperatura (fenómeno del Niño – año seco) o aumentos considerables en los volúmenes de precipitación (fenómeno de la Niña – año húmedo). Esta variabilidad climática sinérgicamente afecta la oferta hídrica de forma considerable, alterando los niveles de las fuentes hídricas disminuyendo o aumentando el régimen hidrológico normal.

Como medida de evaluación al riego que supone dicha variabilidad climática se realizarán modelaciones hidrológicas contemplando las series históricas de los años secos (fenómeno del Niño), años húmedos (fenómeno de la Niña) y años neutros a fin de representar las condiciones de oferta y disponibilidad del recurso hídrico bajo estos escenarios de modelación.

DESCRIPCIÓN

Comprende la definición y determinación de escenarios de simulación de la Oferta Hídrica Total Superficial (OHTS) y de la Oferta Hídrica Total Disponible (OHTD) en condiciones hidrológicas de año húmedo, año seco y neutro (medio), específicamente en precipitación y temperatura. Esta información será detalla a nivel de Unidad de Análisis en cada Subzona Hidrográfica.

La Oferta Hídrica Total Superficial (OHTS) se determinará a partir de simulación hidrológica a escala diaria, a calcularse mediante modelos hidrológicos que se implementarán en las 24 subzonas hidrográficas.

Por su parte, la Oferta Hídrica Total Disponible (OHTD) se determinará como el resultado de extraer el Caudal Ambiental (CA) de la Oferta Hídrica Total Superficial (OHTS).

El año hidrológico medio se establecerá como los caudales medios mensuales, el año hidrológico seco corresponderá al episodio histórico de la fase cálida del fenómeno ENSO más severo del que se tenga registro, y el año hidrológico húmedo se definirá como un episodio extremo de la fase fría del fenómeno ENSO.

Adicionalmente, se deberá evaluar la oferta hídrica en escenarios de cambio climático, generando las series climatológicas de precipitación y temperatura bajo dichas condiciones. Para tal fin, se efectuará una base de datos de información de estas variables de las estaciones a cargo del IDEAM y otras entidades. Dentro de este marco, se describirán conceptualmente los

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	15 de 66

escenarios de cambio climático para el departamento del Tolima desde una perspectiva global y local; se incluirá el análisis de tendencias en series de precipitación y temperatura y su relación con escenarios de cambio climático; y finalmente se presentarán las curvas de duración de caudales en escenarios de cambio climático en contraste con las correspondientes a la serie histórica y de año seco.

Entregable 7: Anexo Oferta Hídrica (Carpeta)

Se anexarán las hojas de cálculo (.xlsx) de la OHTS en condiciones hidrológicas de año húmedo, año seco y neutro (medio) de cada Subzona Hidrográfica.

Entregable 8: Cartografía Modelación (Carpeta)

Contendrá la información cartográfica para fines de trabajo de campo y modelación hidrológica. Esta Geodatabase será estructurada en formato compatible con ArcGIS.

Dentro de los Feature Class se tendrá:

- Básica: Comprende la información cartográfica base recopilada de entidades como el DANE, CORTOLIMA, IDEAM y otros.
- Coberturas
- Hidrología: Comprende las redes de drenaje disponibles para las 24 subzonas hidrográficas.
- Puntos Monitoreo: Corresponden a las capas vectoriales tipo punto de los sitios de muestreo y monitoreo definidos (Pts Monitoreo Calidad)
- U Abastecedoras: Corresponde a la capa vectorial tipo punto de los acueductos priorizados en el marco de la ERA Fase 1,2,3 para el monitoreo y análisis de la calidad de agua dada su representatividad e importancia para las subzonas hidrográficas de estudio.

Para los Raster Dataset se tendrá:

- Acumulación Flujo: Mapa de acumulación de flujo producto del procesamiento del modelo digital de elevación.
- Mapa de capacidad de intercepción por efecto de la cobertura vegetal construido a partir del mapa de coberturas de acuerdo con bibliografía consultada.
- HillShade90: Mapa de sombras generado a partir del modelo digital de elevación a una resolución espacial de 90 metros.
- Mapa de capacidad de almacenamiento estático construido a partir de propiedades físicas de los suelos reportadas en el estudio general de suelos del departamento del Tolima, propiedades topográficas determinadas del modelo digital de elevación como pendiente y profundidad del suelo, y el mapa de coberturas.
- Mapa de factor de cubierta vegetal determinado a partir del mapa de coberturas de acuerdo con la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE).
- Mapa de factor de erosionabilidad del suelo construido a partir del mapa de las propiedades físicas del suelo descritas en el estudio general de suelos para el departamento del Tolima de acuerdo con la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE).
- Mapa de factor de prácticas de conservación de suelo construido a partir de propiedades topográficas del suelo tales como la pendiente estimada del modelo digital de elevación de acuerdo con la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE).

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	16 de 66

- Mapa de capacidad de percolación del sustrato que representa la capacidad de conducción vertical del agua en el estrato rocoso del suelo, construido a partir de las propiedades físicas del material mapas geológicos disponibles
- Mapa de conductividad hidráulica horizontal saturada del estrato rocoso construido a partir de las propiedades físicas y la composición de la roca, información disponible en mapas geológicos construidos por el servicio geológico colombiana (SGC) y mapas actualizados en procesos de planificación como los POMCA. Presenta una resolución espacial de 90 metros.
- Mapa de conductividad hidráulica vertical saturada del suelo construido a partir de las características del perfil del suelo y el mapa de conductividad hidráulica horizontal saturada del suelo. Presenta una resolución espacial de 90 metros.
- Mapa de conductividad hidráulica horizontal saturada del suelo construido a partir de las características texturales del suelo reportadas en el estudio general de suelos para el departamento del Tolima a escala 1:100.000 siguiendo la metodología propuesta por Saxton y Rawls (2006). Presenta una resolución espacial de 90 metros.
- Mapa de pendientes resultado del procesamiento del modelo digital de elevación. Presenta una resolución espacial de 90 metros.
- Mapa de velocidad del flujo superficial en ladera construido a partir de la topografía del terreno (pendientes) siguiendo la metodología expuesta en la guía de descripción del modelo hidrológico distribuido TETIS. Presenta una resolución espacial de 90 metros.
- Adicionalmente se debe acoger la estructuración de la información geográfica de acuerdo con los lineamientos y estándares de la ICDE, proporcionando las respectivas plantillas de especificación técnica (ISO 19131), la documentación y diseño de evaluación de la calidad (ISO 19157) y el metadato, esto a cada una de las capas temáticas generadas. Igualmente se creará el catálogo de objetos para la Geodatabase en mención.

ACTIVIDAD 3: Estimación y proyección de demandas

Entregable 1: Demanda hídrica (.docx)

La espacialización de la información de demandas será elaborada a nivel de unidades hidrográficas de menor rango jerárquico del sistema de sectorización hidrográfica de CORTOLIMA cuyo alcance estará condicionado al detalle y calidad de la información primaria registrada por la Autoridad Ambiental. La demanda hídrica se caracterizará a nivel de usuario y sector con base en la información registrada en el Registro de usuarios del recurso hídrico (RURH) y demás bases de datos estructuradas con georreferenciación en custodia de la autoridad ambiental.

La proyección de demandas se realizará mediante modelos estadísticos basados en información histórica de dinámica poblacional, comportamiento económico sectorial, eficiencia de consumo de agua y la evolución de variables a nivel local que incidan en la demanda de agua. La demanda actual y proyectada se calculará para los usos relacionados en el Decreto 3930 de 2010 y Decreto 1076 de 2015 (Consumo humano y doméstico; preservación de flora y fauna; agrícola; pecuario; recreativo; industrial; estético; pesca, maricultura y acuicultura; navegación y transporte acuático). Se tomará como fuente de información básica la siguiente:

- Bases de datos del DANE
- Informes de DNP
- Estudios de prospectiva existentes a nivel sectorial y regional

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	17 de 66

DESCRIPCIÓN

La Estimación de la demanda hídrica, superficial y subterránea, por tipo de uso y unidad hidrográfica deberá ser soportada en la información descrita en las bases de datos del Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH), Tasa por Uso del Agua (TUA), Registro de usuarios de aguas subterráneas (FUNIAS), y el reporte de usuarios prestadores del servicio de acueducto municipal y veredal, de la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA). Así mismo, se empleará información contemplada en los expedientes de concesiones hídricas, geodatos, bases de datos de permisos de captación de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y estudios previos de demanda hídrica de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS), Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), y Planes o Esquemas de Ordenación Territorial (POT y EOT) de los municipios con jurisdicción en el área de estudio, entre otras que se consideren de importancia.

Adicionalmente se presentará la determinación de la demanda hídrica y sus proyecciones conforme a los lineamientos técnicos del IDEAM. Para ello se considerará información histórica de la dinámica poblacional reportada por el DANE, resultados del Censo Pecuario Nacional, desarrollado por el ICA, las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA), realizadas por la UPRA, Módulos de consumo establecidos por la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), reportes estadísticos de la Autoridad Nacional de Acuicultura y datos de producción de minerales de la Agencia Nacional de Minería (ANM), entre otras que puedan ser consideradas.

Se presentarán los resultados de la demanda actual y proyectada de la demanda hídrica para los usos relacionados en el Decreto 3930 de 2010 y Decreto 1076 de 2015.

Entregable 2: Anexos (capeta)

Se compartirá información referente a:

Bases de datos consolidadas en formato Excel (.xlsx):

- Demanda hídrica superficial y subterránea, por tipo de uso y unidades hidrográficas
- Distribución de la demanda hídrica de cada Subzona Hidrográfica por Unidad Hidrográfica de Análisis (UHA)
- Hojas de cálculo Excel de la estimación y proyección de la demanda hídrica por tipo de uso

Mapas temáticos por unidad hidrográfica en formato vectorial (shapefile y MXD) y raster (jpg):

- Demanda hídrica superficial, total y sectorial, concesionada por Subzona Hidrográfica
- Demanda hídrica subterránea, total y sectorial, concesionada.

Adicionalmente se debe acoger la estructuración de la información geográfica de acuerdo con los lineamientos y estándares de la ICDE, proporcionando las respectivas plantillas de especificación técnica (ISO 19131), la documentación y diseño de evaluación de la calidad (ISO 19157) y el metadato, esto a cada una de las capas temáticas generadas. Igualmente se creará el catálogo de objetos para la Geodatabase en mención.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	18 de 66

- **Producto 2. Caracterizar y evaluar el estado actual de las presiones por uso y aporte de cargas contaminantes en el recurso hídrico de 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima**

Actividad 4. Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos establecidos

Entregable 1. Calidad del agua

Debe contener los resultados del laboratorio ordenados por subzona hidrográfica objeto de estudio en la ERA Fase 1,2 y 3. Estos resultados deberán ser reportados en un informe (uno por punto de monitoreo) el cual contendrá la información del sitio de muestreo, su descripción y los resultados obtenidos por variable (parámetro) medida tanto in situ como en laboratorio. Adicionalmente se presentará un registro fotográfico “Registro Fotográfico Calidad” igualmente ordenado por subzona hidrográfica, la cual evidenciará el proceso en campo para la captura de la información. Se deberá anexar la documentación legal que acredite el laboratorio validado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

FASE_E RA	JUST	Cor_x	Cor_y	COD_MO N	NOM_POM CA	Tipo Monitoero
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Principal Cajamarca	4728077,4 04	2050253,5 2	COE-03*	Rio Coello - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Secundario Cajamarca	4728976,7 37	2050018,5 12	COE-04*	Rio Coello - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Punto aar de vertimiento de hidrocarburos	4735258,0 96	2047770,7 39	COE-07*	Rio Coello - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. rio Cocora - Puente Cocora - Punto POMCA	4746014,4 44	2044678,7 39	COE-08*	Rio Coello - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. Ibagué - Puente Captación - Est. IDEAM	4746482,2 08	2053863,6 03	COE-11*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Secundario Ibagué	4749505,3 83	2051832,8 41	COE-12*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio Boquerón	4748853,9 41	2045197,8 72	COE-13*	Rio Coello - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. rio Coello - Puet El Totumo - Ab. Ibagué	4757866,5 52	2043711,7 52	COE-15*	Rio Coello - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Acueducto Gualanday - A. Arr Coello	4775201,0 66	2035688,9 21	COE-18*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	A. Aba. Dist. Rieg. Usocoello - RM	4774698,6 57	2031275,9 9	COE-19*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena - Puente Pro Rico Coello	4789502,8 72	2031541,7 74	COE-21*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	La Miel - Punto Domestico (subterráneo)	4766675,4 64	2040536,3 73	COE-SUB- 01*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	Avícola Tripe A alto Gualanday (subterráneo)	4772988,8 14	2033653,4 21	COE-SUB- 02*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	Vert. PBA CARLIMA Ibagué	4748153,6 58	2050898,0 57	COE- VERT-1*	Rio Coello - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Vert. PTAR EL TEJAR	4752705,1 63	2047213,6 26	COE- VERT-2*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	Vert. Relleno La Miel	4770158,6 77	2040117,6 14	COE- VERT-3*	Rio Coello - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Herveo	4751370,0 68	2117316,2 74	GUALI-02*	Rio Guali - SZH	Superficial- Boc
ERA FASE 1	A. Abaj. Herveo - Punto POMCA	4759701,7 3	2119498,4 71	GUALI-03*	Rio Guali - SZH	Vertimiento

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	19 de 66

ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Rural Palocabildo	4769432,802	2118836,172	GUALI-06*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Infl vert Padua, Observ Corporación	4765957,733	2124805,284	GUALI-07*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Palocabildo	4771260,237	2120431,209	GUALI-08*	Rio Guali - SZH	Vertimiento
ERA FASE 1	A. Arr. R. Guali - Corriente con vertimientos	4780389,937	2129457,173	GUALI-10*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. Mariquita - Previo Agricul - Hist	4789245,82	2133252,398	GUALI-11*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Abj. Fresno - Punto POMCA	4775434,619	2129856,032	GUALI-13*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Mariquita	4788275,682	2136024,778	GUALI-15*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Fresno - Q. Inicial - Pt POMCA	4770408,39	2128820,868	GUALI-17*	Rio Guali - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Honda	4798666,503	2133798,603	GUALI-21*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena - Ultimo Puente	4807476,093	2133350,498	GUALI-22*	Rio Guali - SZH	Vertimiento
ERA FASE 1	Bocatoma 2 Municipio Fresno	4762443,793	2124641,899	GUALI-23*	Rio Guali - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Hacienda La Gaviota (subterráneo)	4791798,127	2133269,63	GUALI-SUB-01*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Vert. PBA Mariquita	4789982,362	2133505,384	GUALI-VERT-01*	Rio Guali - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Aba. Vertimiento de CP Padua	4763722,659	2127957,091	GUARINO-01	Rio Guarino - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Aba. Vertimientos el Tablazo	4768927,658	2132913,155	GUARINO-03	Rio Guarino - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Pto Trasvase Mun LaDorada	4794058,633	2144829,66	GUARINO-05	Rio Guarino - SZH	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Murillo - Inicio Corriente	4757343,837	2097015,261	LAGU-02*	Rio Lagunilla - NSS	Vertimiento
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Líbano, aar Lagunilla	4764333,396	2097973,886	LAGU-03*	Rio Lagunilla - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Casabianca	4758381,673	2113140,31	LAGU-05*	Rio Lagunilla - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocat. Villahermosa	4758483,036	2108856,983	LAGU-06*	Rio Lagunilla - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Punto de revisión influencia mina gran porvenir	4773285,279	2109478,983	LAGU-09*	Rio Lagunilla - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma La Sierra RM	4781934,138	2093795,135	LAGU-10*	Rio Lagunilla - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Arr. de R. Magdalena - En puente	4803567,422	2093953,681	LAGU-13*	Rio Lagunilla - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Ambalema - Canal	4794174,625	2089191,627	LAGU-14*	Rio Lagunilla - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma - Cerca Punto POMCA	4769533,132	2101644,48	RECIO-03*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Subterráneo

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	20 de 66

ERA FASE 1	A. Aba. del Libano - Punto POMCA	4774668,0 91	2099117,8 27	RECIO-05*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Subterráneo
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Rural Convenio	4775923,1 02	2107597,2 16	RECIO-06*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Bocatoma 2 Sta Isabel QLasAnimas	4766367,9 79	2079377,7 82	RECIO-08*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Pto influencia Minería QLasAnimas	4769324,2 43	2081338,2 64	RECIO-09*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. R. Recio - Cierre de Corriente	4774902,3 01	2088716,0 14	RECIO-10*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Subterráneo
ERA FASE 1	Capt. ASORRECIO - Punto POMCA	4781537,8 32	2087995,8 2	RECIO-11*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Subterráneo
ERA FASE 1	A. Arr. Confl. Rio. Magdalena - Punto POMCA	4803209,0 56	2085872,2	RECIO-12*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Vert. PTARD Guayabal	4792210,3 04	2113086,1 21	SABAB-VERT-02*	Rio Sabandija - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Aba. de Palocabildo - Antes de R. Sabandija	4778700,7 33	2118613,6 3	SABAN-03*	Rio Sabandija - NSS	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. Rio Cuamo - Previo Guayabal	4789621,8 65	2113959,2 58	SABAN-04*	Rio Sabandija - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Guayabal RM	4786872,9 77	2115081,1 56	SABAN-05*	Rio Sabandija - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Capt Bocatoma Falan	4781548,6 14	2123904,6 16	SABAN-08*	Rio Sabandija - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Capt Acue Rural San Felipe	4788121,0 33	2123491,7 94	SABAN-09*	Rio Sabandija - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena - Al cierre de Mendez	4806714,8 1	2116327,1 38	SABAN-10*	Rio Sabandija - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena - Previo a Vert Honda	4807650,9 88	2132778,4 46	SABAN-11*	Rio Sabandija - NSS	Vertimiento
ERA FASE 1	Vertimiento Agua Res. Domestica	4775842,5 18	2123948,1 85	SABAN-VERT-01*	Rio Sabandija - NSS	Superficial
ERA FASE 1	Capta. Bocatoma Anzoategui	4764833,5 42	2069480,1 74	TOTARE-02*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Santa Isabel	4765909,8 98	2078350,0 92	TOTARE-03*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	21 de 66

ERA FASE 1	Capt. Bocar Venadillo - Punto POMCA	4782873,5 92	2076769,4 11	TOTARE-04*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Aba. Vert.Casco Ibague - Pte. Pais - Pun POMCA	4764236,8 04	2050885,1 77	TOTARE-05*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio El Salado	4759439,1 54	2053331,6 07	TOTARE-06*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Capt Mun Alvarado - Punto POMCA	4779180,7 75	2056850,4 91	TOTARE-07*	Rio Totare - SZH	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. R. La China - Punto POMCA	4786506,1 95	2067949,5 07	TOTARE-08*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Aba. Anzoátegui - Punto POMCA	4770001,0 98	2069338,0 56	TOTARE-11*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Arr. R. Alvarado - Recibe A. Residual	4785469,9 35	2070125,0 57	TOTARE-12*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Aba. Ibague. Pte. Vte aeropuerto - Punto POMCA	4762999,5 69	2048922,8 06	TOTARE-13*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio Ambalá	4755997,2 6	2053135,8 6	TOTARE-14*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio La Gaviota	4758035,7 71	2051491,7 19	TOTARE-15*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	Avícola Triple A pozo 5 - Pecuario	4782118,3 53	2058120,4 31	TOTARE-SUB-01*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Arr. Confl. Rio. Magdalena	4795942,8 2	2068047,0 73	TOTARE-SUB-02*	Rio Totare - SZH	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Arr. Venadillo - Punto POMCA	4786368,8 48	2080789,0 46	VENA-02*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Superficial
ERA FASE 1	A. Aba.Vertos. Venadillo - Punto Historico	4787502,2 02	2079716,8 2	VENA-03*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 1	A. Arri. Conflu R. Magdalena - Punto POMCA	4795350,7 04	2080318,1 27	VENA-04*	Rio Recio y Rio Venadillo - NSS	Superficial-Boc
ERA FASE 2	Vto. PTAR El Limón. CP EL LIMON	4713098,5 6	1961516,8 36	C_AMOY_10	Rio Amoya - SZH	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Amoyá - Captación acueducto Chaparral	4719700,1 96	1968787,5 32	C_AMOY_11	Rio Amoya - SZH	Superficial Básico
ERA FASE 2	Vert 1_Planta de Beneficio Animal PBA- CHAPARRAL	4725353,0 21	1969475,0 41	C_AMOY_13	Rio Amoya - SZH	Vertimientos
ERA FASE 2	PTAR Santa Helena - CHAPARRAL	4726748,9 15	1969839,7 46	C_AMOY_14	Rio Amoya - SZH	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Amoyá aar confl río Saldaña	4733153,2 79	1963104,8 33	C_AMOY_15	Rio Amoya - SZH	Superficial Metales
ERA FASE 2	Quebrada El Neme aar confl. río Amoyá	4737999,3 9	1964572,6 87	C_AMOY_16	Rio Amoya - SZH	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Amoyá aab CH Isagen	4705516,1 82	1983648,4 72	C_AMOY_3	Rio Amoya - SZH	Superficial Metales
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MPAL CHAPARRAL - EMPOCHAPARRAL	4712605,7 77	1980624,2 29	C_AMOY_4	Rio Amoya - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MPAL CHAPARRAL - EMPOCHAPARRAL	4713165,0 23	1979839,1 38	C_AMOY_5	Rio Amoya - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	SALIDA PTARD OFICINAS CAMPAMENTO PRINCIPAL ISAGEN	4712963,3	1979406,2 87	C_AMOY_6	Rio Amoya - SZH	Vertimientos

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	22 de 66

ERA FASE 2	ASOC. USUAR. ACUED. RURAL EL LIMON/CHAPARRAL	4710787,9 86	1960776,0 26	C_AMOY_9	Rio Amoya - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL RIOBLANCO	4704607,8 52	1952093,2 53	C_ANAM_1	Rio Anamichu - NSS	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Blanco aab CP Rioblanco	4704354,0 32	1946949,9 48	C_ANAM_5	Rio Anamichu - NSS	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Chenche aab CP Baura (antes de efluente PTAR)	4785777,6 72	1986869,9 75	C_ANCH_11	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Superficial Metales
ERA FASE 2	Vto SALIDA PTARD - PURIFICACIÓN	4786162,1 64	1984208,2 92	C_ANCH_13	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Vertimientos
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL PURIFICACIÓN - ESP	4785131,8 91	1983617,9 45	C_ANCH_14	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Abastecedoras
ERA FASE 2	Junta de Acción Comunal - DIR: Vereda Loma Mesas d (Pozos)	4776490,8 28	1970762,0 91	C_ANCH_18	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Subterráneo
ERA FASE 2	Asociación acueducto CT - DIR: Vereda Cascabel -MP (Pozos)	4776843,6 77	1973279,9 29	C_ANCH_19	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Subterráneo
ERA FASE 2	RESGUARDO INDIGENA PIJAO TOTARCO TAMARINDO	4757087,1 06	1963315,3 25	C_ANCH_20	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Abastecedoras
ERA FASE 2	Acued. Resguardo Indígena Natarroco	4760820,6 9	1956155,6 01	C_ANCH_21	Rio Anchique Rio Chenche y	Abastecedoras

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	23 de 66

					Otros directos al Magdalena - NSS	
ERA FASE 2	Asociación Comunitaria Acueducto -DIR: Vereda Hil (Pozos)	4775420,0 42	1966097,0 43	C_ANCH_23	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Subterráneo
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL NATAGAIMA - ESPUNAT SA	4762145,8 81	1951959,7 06	C_ANCH_24	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Anchique aar confl. Magdalena	4765590,3 81	1952894,5 52	C_ANCH_26	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Superficial Metales
ERA FASE 2	Q. rcep. vert. CPVelú - VERIF(confl a río Anchique)	4767197,0 8	1951277,7 37	C_ANCH_27	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Superficial Básico
ERA FASE 2	ASOC. USUARIOS ACUEDUCTO REGIONAL VELU	4757468,4 16	1944783,5 77	C_ANCH_28	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Abastecedoras
ERA FASE 2	Canal #2 D Triangulo Tolima	4758615,6 81	1973457,1 19	C_ANCH_3	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Superficial Básico
ERA FASE 2	Acueducto CP Castilla (Pozos)	4770084,8 57	1980431,5 74	C_ANCH_31	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Subterráneo

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	24 de 66

ERA FASE 2	Asoc. Usuarios Acueducto Vdas Niple, Floral y ot*	4758698,562	1961960,601	C_ANCH_33	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Abastecedoras
ERA FASE 2	Resguardo Indigena Chenche media luna -DIR: Vered* (Pozos)	4764703,46	1975219,636	C_ANCH_5	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Subteraneo
ERA FASE 2	Aljibe Vereda El Floral (Pozos)	4770036,292	1966533,369	C_ANCH_6	Rio Anchique Rio Chenche y Otros directos al Magdalena - NSS	Subteraneo
ERA FASE 2	ASOC. DE USUAR DEL ACUED. CORREG. BILBAO/PLANADAS	4696417,514	1918619,367	C_ASAL_3	Rio Alto Saldaña - NSS	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Siquila aar conf. río Saldaña	4695802,143	1925504,932	C_ASAL_4	Rio Alto Saldaña - NSS	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Cambrín	4699843,686	1934790,312	C_ASAL_5	Rio Alto Saldaña - NSS	Superficial Metales
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Atá	4712797,986	1939986,079	C_ASAL_7	Rio Alto Saldaña - NSS	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	Río Claro aar confl. río Atá	4710131,543	1919316,186	C_ATA_10	Rio Ata - SZH	Superficial Básico
ERA FASE 2	Vertimiento colegio Santiago Pérez	4710477,997	1933997,515	C_ATA_14	Rio Ata - SZH	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Atá aar conf. río Saldaña	4711633,706	1937929,694	C_ATA_16	Rio Ata - SZH	Superficial Metales
ERA FASE 2	Río Atá aab CP Gaitania	4703366,754	1900939,052	C_ATA_2	Rio Ata - SZH	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	JAC. VDA. SAN ISIDRO/PLANADAS	4706134,511	1905024,48	C_ATA_3	Rio Ata - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	Municipio de Planadas - Acued. Municipal	4705121,857	1913045,51	C_ATA_7	Rio Ata - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Atá aab CP Planadas	4707356,435	1913365,137	C_ATA_8	Rio Ata - SZH	Superficial Básico
ERA FASE 2	ASOC. USUARIOS ACUED. RURAL EL PARAISO LA CUMBRE	4697418,277	1912333,826	C_ATA_9	Rio Ata - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MPAL COYAIMA - EMPUCOY	4749148,778	1967896,991	C_BSAL_1	Bajo Saldaña - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL SALDAÑA - EMPUSALDAÑA	4776513,493	1991636,219	C_BSAL_10	Bajo Saldaña - SZH	Abastecedoras

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	25 de 66

ERA FASE 2	Río Saldaña aab CP Saldaña	4776975,2 59	1992908,4 23	C_BSAL_1 3	Bajo Saldaña - SZH	Superficial Básico
ERA FASE 2	Acueducto Vereda Normandía -DIR: VEREDA NORMANDIA	4783516,5 71	1992297,4 59	C_BSAL_1 4	Bajo Saldaña - SZH	Subterráneo
ERA FASE 2	Acueducto Vereda Santa Ines -DIR: VEREDA SANTA IN*	4782041,0 45	1992311,3 05	C_BSAL_1 5	Bajo Saldaña - SZH	Subterráneo
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL EL GUAMO	4775828,3 75	2005323,6 89	C_BSAL_1 6	Bajo Saldaña - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	Vto PTAR Subsistema Lemayá - GUAMO	4782366,9 95	2001656,1 96	C_BSAL_1 7	Bajo Saldaña - SZH	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Magdalena	4790098,7 85	1999610,0 37	C_BSAL_2 0	Bajo Saldaña - SZH	Superficial Metales
ERA FASE 2	ACUED. MUNICIPAL COYAIMA EMPOCOY	4755533,4 37	1977128,9 98	C_BSAL_4	Bajo Saldaña - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	Canal USOSALDAÑA	4767454,9 94	1990566,1 67	C_BSAL_7	Bajo Saldaña - SZH	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Saldaña aar CP Saldaña	4773661,2 74	1992363,6 5	C_BSAL_9	Bajo Saldaña - SZH	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	Río Cambrín aar confl. río Saldaña	4700450,4 01	1936971,0 09	C_CAMB_2	Río Cambrin - NSS	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	ASOC. USUAR. MINIDISTRITO RIEGO MESA DE POLE	4719374,7 31	1939178,8 33	C_MSAL_1	Medio Saldaña - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Amoyá	4738385,2 85	1961718,8 1	C_MSAL_10	Medio Saldaña - SZH	Superficial Metales
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL ATACO	4738640,7 23	1950532,1 17	C_MSAL_3	Medio Saldaña - SZH	Abastecedoras
ERA FASE 2	Vertimiento batallón ATACO	4735842,2 06	1955383,2 76	C_MSAL_8	Medio Saldaña - SZH	Vertimientos
ERA FASE 2	Quebrada Calapicá aab relleno sanitario	4736864,6 69	1956936,4 46	C_MSAL_9	Medio Saldaña - SZH	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Patá aar confl. río Magdalena	4755723,7 63	1934667,8 94	C_PAT_4	Río Pata - NSS	Superficial Metales
ERA FASE 3	J.A.C. Vda. Ambica/Dolores	4798579,3 28	1944387,1 73	Cabrera-01	Río Cabrera	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	R. Cabrera parte baja	4780606,1 07	1921041,9 96	Cabrera-04	Río Cabrera	Superficial
ERA FASE 3	Asoc. de Usuarios Acueducto Cabecera Municipal Alpujarra	4786925,0 03	1933392,0 26	Cabrera-05	Río Cabrera	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos de Roncesvalles S.A. E.S.P	4706342,2 09	2001588,4 91	Cucuana-01	Río Cucuana	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	R. Cucuana aguas arriba CP Roncesvalles	4710501,1 15	2003113,5 39	Cucuana-02	Río Cucuana	Superficial
ERA FASE 3	Aguas abajo CP Playarica	4732964,2 92	2006550,0 07	Cucuana-03	Río Cucuana	Superficial

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	26 de 66

ERA FASE 3	Asoc. Usuarios Acueducto Rural La Linda Rovira	4738046,136	2027136,694	Cucuana-08	Río Cucuana	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	R. Cucuana aguas arriba Presa USOCOELLO	4763135,581	2000220,091	Cucuana-11	Río Cucuana	Superficial
ERA FASE 3	R. Cucuana desembocadurac	4767756,612	1996154,381	Cucuana-12	Río Cucuana	Superficial
ERA FASE 3	Asoc. de Usuarios Acueducto Regional Santa Lucia/Purificación	4796012,869	1989248,86	DMCS-08	Directos Magdalena entre ríos Cabrera y Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de Suarez	4799675,986	2001597,582	DMCS-10	Directos Magdalena entre ríos Cabrera y Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.	4748179,074	2028870,651	Luisa-01	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	R. Luisa aguas abajo CP Rovira	4752865,838	2026267,571	Luisa-02	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial
ERA FASE 3	Municipio de Valle de San Juan	4761821,156	2027564,353	Luisa-04	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de San Luis	4762879,628	2031267,817	Luisa-05	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de San Luis	4766563,944	2028984,989	Luisa-06	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P del Guamo ESPAG	4780789,855	2004170,01	Luisa-10	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio del Guamo	4774340,608	2025337,299	Luisa-11	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	R. Luisa desembocadura	4790405,652	2001415,314	Luisa-15	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos de Flandes Tolima E.S.P.	4799599,367	2031754,837	Luisa-20	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P Domiciliarios de Ortega EMPORTEGA	4740200,611	1997863,764	Ortega-02	Río Tetuán, río Ortega	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P Domiciliarios de Ortega EMPORTEGA	4742129,465	1996684,668	Ortega-03	Río Tetuán, río Ortega	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	R. Ortega aguas abajo CP Ortega	4757817,535	1991339,319	Ortega-06	Río Tetuán, río Ortega	Superficial
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos de Cunday E.S.P	4811578,459	2007343,417	Prado-03	Río Prado	Superficial Bocatoma

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	27 de 66

ERA FASE 3	Junta Administradora del Acueducto Tres Esquinas-Cunday	4810240,269	1984891,064	Prado-09	Río Prado	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P de Dolores Servidores	4797060,988	1950690,83	Prado-12	Río Prado	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de Prado	4792085,151	1976877,876	Prado-14	Río Prado	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Junta de Usuarios Acueducto y Alcantarillado/Prado	4788777,681	1975423,029	Prado-16	Río Prado	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de Icononzo	4829485,024	2019305,449	Sumapaz-01	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P Aguas del Palmar S.A.S	4821782,39	2028464,659	Sumapaz-04	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P. Domiciliarios de Melgar E.S.P	4823770,219	2026104,94	Sumapaz-05	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de Melgar	4819612,293	2024832,988	Sumapaz-06	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de Melgar	4821934,54	2023911,494	Sumapaz-08	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P Empresa de Acueducto Corinto S.A.	4816331,786	2022870,841	Sumapaz-10	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Municipio de Melgar	4820025,269	2018528,57	Sumapaz-11	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Empresa de Distribución de Agua Potable, Alcantarillado y Aseo de Carmen de Apicalá	4811336,69	2013210,307	Sumapaz-15	Río Sumapaz	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	Q. La Apicalá aguas arriba confluencia al R. Sumapaz	4806435,131	2025570,325	Sumapaz-20	Río Sumapaz	Superficial
ERA FASE 3	R. Sumapaz desembocadura	4806374,196	2027703,859	Sumapaz-21	Río Sumapaz	Superficial
ERA FASE 3	E.S.P. de San Antonio EMPOSANANTONIO	4727882,15	1995875,057	Tetuán-01	Río Tetuán, río Ortega	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	E.S.P. de San Antonio EMPOSANANTONIO	4728045,562	1994793,218	Tetuán-02	Río Tetuán, río Ortega	Superficial Bocatoma
ERA FASE 3	R. Tetuán aguas abajo confluencia Q. Macule CP Olaya Herrera	4742289,685	1980016,171	Tetuán-08	Río Tetuán, río Ortega	Superficial
ERA FASE 3	R. Tetuán aguas arriba desembocadura	4754912,131	1985370,434	Tetuán-10	Río Tetuán, río Ortega	Superficial
ERA FASE 3	PTAR Lagunas de Oxidación - Guasimal	4784971,126	1932186,689	Vert-Cabrera-01	Río Cabrera	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Chiguali	4766759,662	2014075,038	Vert-Cucuana-02	Río Cucuana	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Matadero	4789014,349	1948971,399	Vert-DMCS-01	Directos Magdalena entre ríos Cabrera y Sumapaz	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. PTAR lagunas de oxidación San Juanito	4796387,754	2006059,991	Vert-DMCS-02	Directos Magdalena entre ríos Cabrera y Sumapaz	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Sector Cabuyal Matadero	4765384,132	2022363,498	Vert-Luisa-02	Río Luisa y otros	Vertimiento

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	28 de 66

					Directos al Magdalena	
ERA FASE 3	Vto. PTAR Cafasur	4793190,17	2017787,838	Vert-Luisa-04	Río Luisa y otros Directos al Magdalena	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Jagualito y Cacha	4753870,443	1992670,682	Vert-Ortega-01	Río Tetuán, río Ortega	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Calle 8 Barrio Santander	4812684,11	2006849,199	Vert-Prado-01	Río Prado	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Higinio Patiño	4821839,008	1993627,17	Vert-Prado-02	Río Prado	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Finca Guasimal	4785812,022	1973674,191	Vert-Prado-03	Río Prado	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. PTAR	4829857,824	2020229,097	Vert-Sumapaz-01	Río Sumapaz	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Colector La Melgara	4816899,095	2022500,382	Vert-Sumapaz-02	Río Sumapaz	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Juan Lozano	4808186,218	2016535,114	Vert-Sumapaz-03	Río Sumapaz	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Pueblo nuevo y Filo seco	4724614,76	1990370,73	Vert-Tetuán-01	Río Tetuán, río Ortega	Vertimiento

Determinantes de calidad de agua a medir

Agua superficial básico: DQO, DBO5, Oxígeno Disuelto (in situ), Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Coliformes fecales, Coliformes totales, Caudal, Temperatura muestra (in situ), Ph (in situ), Conductividad (in situ), Grasas y Aceites, Dureza total, Surfactantes: Aniónicos como SAAM, Color, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógenos total, amoniacal, Fósforo total, Aluminio, Boro, Hierro Total, Manganeso, Pesticidas Organoclorados, Pesticidas Organofosforados, Cloruros, Sulfatos.

Agua superficial pesticidas: Caudal (molinete), Ph, Conductividad eléctrica, Oxígeno disuelto, Temperatura del agua, Alcalinidad, DBO5 Total, DQO Total, Sólidos suspendidos totales, Sólidos disueltos totales, Turbiedad, Nitrógeno total, Nitritos, Nitratos, Fósforo total, ortofosfatos, Compuestos organoclorados, Compuestos organofosforados, Cianuros, Cloruros, Sulfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes termotolerantes, Coliformes totales.

Agua superficial metales: Caudal (molinete), Ph, Conductividad eléctrica, Oxígeno disuelto, Temperatura del agua, Alcalinidad, DBO5 Total, DQO Total, Sólidos suspendidos totales, Sólidos disueltos totales, Turbiedad, Nitrógeno total, Nitritos, Nitratos, Fósforo total, ortofosfatos, Arsénico, Bario, Cadmio, Zinc, Cobre, Cromo hexavalente, Hierro, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio, Cianuros, Cloruros, Sulfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes termotolerantes, Coliformes totales.

Agua superficial completo (abastecedoras): DQO, DBO5, Oxígeno Disuelto (in situ), Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Coliformes fecales, Coliformes totales, Caudal, Temperatura muestra (in situ), Ph (in situ), Conductividad (in situ), Grasas y Aceites, Dureza total, Surfactantes: Aniónicos como SAAM, Color; Turbidez, Hidrocarburos, Fenoles, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógenos total, amoniacal, Fósforo total, Aluminio, Arsénico total, Bario total, Berilio, Boro, Cadmio total, Cobalto, Cobre total, Cromo total, Hierro total, Manganeso, Mercurio total, Níquel total, Plomo total, Plata, Selenio total, Vanadio total, Zinc total, Pesticidas Organoclorados, Pesticidas Organofosforados, flúor,

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	29 de 66

Cianuro Total, Cloruros, Sulfatos, Relación Absorción de Sodio (RAS), Porcentaje de Sodio Posible (PSP), Salinidad efectiva, Salinidad potencial, Carbonato de Sodio Residual.

Agua subterránea: DQO, DBO5, Oxígeno Disuelto (in situ), Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Coliformes fecales, Coliformes totales, Caudal, Temperatura muestra (in situ), Alcalinidad total, Ph (in situ), Conductividad (in situ), Potencial Redox, Grasas y aceites, Dureza total, Surfactantes: Aniónicos como SAAM, Color; Turbidez, Hidrocarburos, Fenoles, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, amoníaco, Fósforo total, Aluminio, Arsénico total, Bario total, Berilio, Boro, Cadmio total, Cobalto, Cobre total, Cromo total, Hierro total, Manganeseo, Mercurio total, Níquel total, Plomo total, Plata, Selenio total, Silicio, Vanadio total, Zinc total, Pesticidas Organoclorados, Pesticidas Organofosforados, Bicarbonato, Fluor, Cianuro total, Calcio total, Cloruros, Magnesio total, Potasio, Sodio total, Sulfatos, Relación Absorción de Sodio (RAS), Porcentaje de Sodio Posible (PSP), Salinidad efectiva, Salinidad potencial, Carbonato de Sodio Residual.

Vertimientos: DQO, DBO5, Oxígeno Disuelto (in situ), Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos sedimentables (in situ), Coliformes totales, Coliformes termotolerantes, Coliformes fecales, Caudal, Temperatura muestra (in situ), Alcalinidad total, Acidez total, Ph (in situ), Conductividad (in situ), Grasas y aceites, Dureza total, Dureza cálcica, Color real (medidas absorbancia a 436 nm, 525 nm y 620 nm), Surfactantes: Aniónicos como SAAM, hidrocarburos, HAP, BTEX, Fenoles, Nitritos, Nitratos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, Fósforo total, Ortofosfatos, Aluminio, Arsénico total, Bario total, Berilio, Boro, Cadmio total, Cobalto, Cobre total, Cromo, Estaño, Hierro total, Litio, Manganeseo, Mercurio total, Molibdeno, Níquel total, Plomo total, Plata, Selenio total, Vanadio total, Zinc total, Cianuro total, Cloruros, Sulfatos, Sulfuros,

Actividad 5. Cálculos de cargas contaminantes actuales (.docx)

Entregable 1: Cálculo de Cargas (.docx)

La determinación de las cargas contaminantes estará sujeta a la información suministrada desde la Autoridad Ambiental en el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico (RURH) para la identificación puntual de los vertimientos, como también por los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) por parte de las empresas prestadoras de servicios públicos para cada uno de los municipios en cuestión.

La estimación de las contaminantes actuales tendrá como insumo los análisis del laboratorio con la información de los puntos de monitoreo de calidad del agua, previamente seleccionados a partir de la base de datos proyectada de vertimientos, la densidad de la población y el tipo de vertimiento que recibe la fuente hídrica, para ser incorporados en el modelo de calidad implementado. Las cargas contaminantes proyectadas, tomara como referencia las proyecciones de la población a un periodo no mayor a diez años por parte del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

DESCRIPCION

Con base en lineamientos Conceptuales y Metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua - ERA del IDEAM (2013), la calidad de agua de las veinticuatro (24) Subzonas Hidrográficas objeto de estudio, se analizará considerando dos (2) elementos principales: las condiciones de calidad (características y capacidad de asimilación y dilución) y los procesos de alteración (factores de contaminación). La evaluación de estos elementos se realizará a partir del índice de Calidad del Agua (ICA) y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), los

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	30 de 66

cuales serán determinados en el Producto Implementación de los análisis de calidad del agua a través de modelación regional

En este informe se presentarán los resultados de las cargas contaminantes calculadas para las Subzonas Hidrográficas de análisis, donde se determinarán las Cargas aportantes y del índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua – IACAL por cuenca hidrográfica.

La determinación de las cargas estará relacionada con el establecimiento de metas de descontaminación, con el programa de tasas retributivas y también, con el índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL).

Se estimará la carga aportada por cada usuario a partir de los parámetros DBO5, SST, DQO, Nitrógeno total y Fósforo Total, en los siguientes puntos:

- Puntos de cierre de las veinticuatro (24) corrientes principales, así como otras fuentes receptoras de aguas residuales de importancia, de acuerdo con la recomendación del ENA (2010) para la determinación del índice por subzonas.
- Puntos adicionales que permitan identificar la dinámica espacial del índice en función de la presencia de descargas y/o cambios de caudal.

Se realizará la estimación de las cargas aportadas del sector municipal, industrial, plantas de beneficio animal (PBA), y Beneficio del Café, los cuales corresponden a los sectores contemplados para la determinación del IACAL en el Estudio Nacional del Agua (ENA, 2010), así como en las actualizaciones de los años 2018 y 2022. Adicionalmente se incluirán una categoría correspondiente a los rellenos sanitarios, dadas sus diferencias en las condiciones de calidad con respecto a los vertimientos de agua residual doméstica – ARD de los municipios.

En la determinación de cargas aportantes de cada Subzona Hidrográfica se estimarán las cargas de la demanda bioquímica de oxígeno – DBO5, sólidos suspendidos totales – SST, nitrógeno total – NT y fósforo total -PT los cuales se calcularán para diferentes tramos o unidades de análisis de la calidad del agua definidos previamente, para las corrientes principales.

Estas cargas se acumularán hacia aguas abajo con el fin de realizar la determinación del IACAL para polígonos con puntos de cierre en zonas de interés, de forma que permiten mostrar la dinámica de presión relacionada con cambios en la carga aportada hacia aguas abajo, así como el caudal disponible para realizar la dilución de dichas cargas, a partir de la Oferta Hídrica Total (OHT) para año Medio y para año Húmedo.

- **Producto 3. Documento de sistema de indicadores de calidad, cantidad y vulnerabilidad del agua.**

Actividad 6. Definir la condición del estado actual de la calidad del agua en las 24 subzonas hidrográficas del Departamento del Tolima y Cálculo del sistema de indicadores de la Evaluación Regional del Agua.

Entregable 1: Análisis de Calidad del agua (.docx)

De acuerdo con lo establecido por el IDEAM (2013), “la evaluación regional se soporta en el marco conceptual y el análisis integral de la situación actual y tendencias del comportamiento de la oferta hídrica, demanda de agua, calidad de agua, amenaza y vulnerabilidad de las fuentes hídricas y el recurso. Esta dinámica debe ser expresada con un sistema de indicadores hídricos

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	31 de 66

regionales coherente con la funcionalidad del sistema, asequible y pertinente para la toma de decisiones”.

De acuerdo con lo anterior, la ERA contemplará la estimación de dos índices de calidad del agua: el Índice de Calidad del Agua – ICA y el Índice de Alteración Potencial a la Calidad de Agua – IACAL. Estos indicadores, vistos de manera integral, contribuyen al conocimiento sobre la situación actual (natural y alterada por acciones antrópicas) y las posibles tendencias del recurso hídrico en unidades hidrográficas básicas en cada una de las jurisdicciones de las Autoridades Ambientales competentes en la implementación de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (MAVDT, 2010). Con los dos índices de interés (ICA e IACAL) el objeto es determinar el estado de la calidad de agua en las unidades hidrográficas, así como los posibles escenarios de alteración potencial de la calidad del agua por las presiones de las actividades socioeconómicas que en dichas unidades de análisis se están desarrollando

DESCRIPCION

Se definirá el enfoque metodológico para la evaluación de la calidad del agua superficial en las Subzonas Hidrográficas objeto de estudio, fundamentado en los lineamientos para las Evaluaciones Regionales del Agua (ERA) del IDEAM (2013).

El desarrollo de este componente metodológico se realizará en armonía con otros instrumentos existentes definidos en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico - GIRH, que comprenden la Planificación, como POMCAS, Regulación, como los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y permisos de vertimientos; Económicos, que considera el programa de Tasas Retributivas (TR); e instrumentos de Información, como el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH), entre otros que se consideren.

El procedimiento para implementar comprenderá los siguientes procesos:

A. Aprestamiento: se determinarán los tramos o Unidades Hídricas de Análisis (UHA) de la calidad del agua por Subzona Hidrográfica de acuerdo con los puntos preseleccionados. En el informe a presentar se relacionarán las tablas con las unidades de análisis por cada una de las veinticuatro (24) cuencas objeto de estudio, indicando el inicio y final de cada unidad.

B. Inventario y georreferenciación de usos y usuarios: se realizará la ubicación georreferenciada de los usuarios del recurso, correspondientes a los registros captaciones de agua superficial y vertimientos puntuales de agua residual, a obtener a partir de la consulta de los diferentes instrumentos en la etapa de Aprestamiento. Los usos del agua a considerar en los objetivos de calidad serán incluidos en la cartografía.

C. Estimación de las cargas contaminantes vertidas: a partir de los inventarios y caracterizaciones de los vertimientos, Metas de Carga Contaminantes, el uso de factores por actividad y por parámetro, entre otras que se consideren se determinarán el aporte de carga vertida individualmente, así como el acumulado por cuencas, para los vertimientos puntuales, y para determinantes requeridos para el cálculo del Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua – IACAL. Los resultados de este proceso se presentarán en el informe correspondiente del Producto. Cálculo de cargas actuales y proyectadas.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	32 de 66

Se deberá tener en cuenta para la ubicación de los puntos de monitoreo, fuentes de agua, zonas cercanas a bocatomas y vertimientos estratégicos, entre otros aspectos de importancia, en el área de estudio.

D. Monitoreo sistemático de la calidad del agua y sistematización de la Información: se realizarán campañas de monitoreo entre los años 2025 – 2027 (según la fase de la ERA a actualizar), para medir las características de las aguas superficiales, así como de aguas residuales en las Subzonas Hidrográficas de estudio. A partir de los resultados se presentará un diagnóstico del estado histórico y actual de la calidad del agua, se identificarán las cuencas o zonas con problemas de calidad, recomendándose presentar una priorización para el ordenamiento de cuerpos de agua y control de vertimientos, entre otros.

E. Análisis de Escenarios Tendenciales: Se implementarán escenarios para la determinación del IACAL, considerando condiciones de carga y condiciones de oferta, para ello se utilizará las cargas reales, obtenidas de los seguimientos realizados por CORTOLIMA, en cumplimiento de las metas de carga, así como se considerarán las cargas máximas de DBO5 y SST, proyectadas para cada usuario, vertimiento o tramo, entre otras que se puedan considerar.

El marco metodológico para implementar para el cálculo del índice de calidad del agua en corrientes superficiales (ICA) y del índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), deberá obedecer a lineamientos establecidos en la Hoja Metodológica versión 1.1 del IDEAM. Los resultados de estos indicadores se presentarán al final del documento para las veinticuatro (24) Subzonas Hidrográficas objeto de estudio de este proyecto.

Indicadores de estado de la calidad del agua y presión por contaminación.

- Índice de calidad del agua (ICA): Permite identificar problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico. Permite representar el estado en general del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables representativas (IDEAM, 2010).
- Índice de alteración potencial de la calidad de agua (IACAL): Tiene como propósito determinar las amenazas potenciales por alteración de la calidad en las unidades de análisis (IDEAM, 2013).

Entregable 2: Actualización de Indicadores de la Evaluación Regional del Agua (.docx)

La actualización de los indicadores de la Evaluación Regional del Agua para la gestión del recurso hídrico se llevará a cabo como proceso de concertación con la Autoridad Ambiental promoviendo la armonización y jerarquización con los diferentes instrumentos de planificación del territorio. Aun así, el IDEAM para la Evaluación Regional del Agua (ERA) plantea los siguientes indicadores para ser concertados y ajustados.

Indicadores del régimen hidrológico natural.

- Índice de retención y regulación hídrica (IRH): mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios (IDEAM, 2010a).

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	33 de 66

- **Índice de aridez:** Es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial (IDEAM, 2010)

Indicadores de presión por uso del agua.

- **Índice del uso del agua superficial:** Cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un período determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis en relación con la oferta hídrica regional disponible (OHRD) neta para las mismas unidades de tiempo y espaciales (IDEAM, 2010).

Indicadores de riesgo en la Evaluación Regional del Agua.

- **Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH):** estima la susceptibilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua (IDEAM, 2013).

DESCRIPCION

Este documento presentará el cálculo los indicadores hídricos regionales a actualizarse para las tres ERA's, entre los cuales se encontrarán los indicadores de sistema hídrico natural e indicadores de intervención antrópica:

- **Indicadores de sistema hídrico natural:** Comprenderá el cálculo del índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el índice de aridez (IA).
- **Indicadores de intervención antrópica:** Estos se dividirán en tres tipos. Los indicadores por presión por uso del agua son el Índice de Uso del Agua superficial (IUA), Índice de Extracción de Agua Subterránea (IEAS) y el Índice de Agua Subterránea para Abastecimiento Público con respecto al número de habitantes (IASAP).

Los indicadores de estado de la calidad de agua y presión por contaminación tales como el Índice de Calidad de Agua (ICA) y el Índice de Alteración potencial de la Calidad de Agua (IACAL).

Y los indicadores de riesgo en la evaluación regional del agua tales como el Índice de Vulnerabilidad por desabastecimiento Hídrico (IVH).

Estos indicadores serán calculados y analizados por subzona hidrográfica y por unidad hidrográfica de análisis (UHA) en condición hidrológica seca, media y húmeda para efectos de gestión y planificación del recurso hídrico por parte de la Corporación.

Entregable 3: Anexo Cartografía Indicadores (Carpeta)

Se anexará la cartografía construida para la espacialización y representación espacial de los indicadores hidrológicos regionales calculados por cada ERA. Esta cartografía se encontrará ordenada por subzona hidrográfica y se compondrá cada una por la Geodatabase correspondiente con la información cartográfica y temática, los MXD (compatible con ArcGIS) para la visualización de los mapas generados, y las salidas gráficas por cada indicador.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	34 de 66

Adicionalmente se debe acoger la estructuración de la información geográfica de acuerdo con los lineamientos y estándares de la ICDE, proporcionando las respectivas plantillas de especificación técnica (ISO 19131), la documentación y diseño de evaluación de la calidad (ISO 19157) y el metadato, esto a cada una de las capas temáticas generadas. Igualmente se creará el catálogo de objetos para la Geodatabase en mención.

- **Producto 4: Documento técnico de soporte**

Actividad 7: Revisión y ajuste de Informes Finales

Entregable 1: Documento Informe Final actualización ERA (.docx)

Comprenderá un resumen técnico - ejecutivo de los resultados obtenidos desde los componentes de meteorología y clima, hidrología, calidad de agua y demanda hídrica por subzona hidrográfica y unidad hidrológica de análisis (UHA). También se presentará los indicadores hídricos regionales calculados, así como su análisis en torno a la gestión integral de los recursos hídricos. Adicionalmente, anexar la cartografía correspondiente a cada uno de los productos del proyecto.

Entregable 2: Anexo Lista de asistencia

Se anexará el informe final, debidamente firmado por los profesionales responsables e idóneos en la elaboración de cada uno de los análisis, el cual será entregado por medio de una (1) copia impresa y dos (2) digitales.

3. LA MODALIDAD DE SELECCIÓN DEL CONTRATISTA Y SU JUSTIFICACIÓN, INCLUYENDO LOS FUNDAMENTOS JURÍDICOS

C. Concurso de méritos Abierto

Según necesidad plasmada en el presente documento, se determina que la modalidad de selección de la futura contratación se realizara mediante el concurso de méritos, modalidad de selección modificada por el NUMERAL 3 DEL ARTICULO 2 DE LA LEY 1150 DE 2007 MODIFICADO POR EL ARTICULO 2 DEL DECRETO 399 DE 2021. La Corporación procederá a verificar el cumplimiento de los requisitos y documentos habilitantes establecidos en los pliegos de condiciones.

Corresponde a la modalidad prevista para celebrar contratos de consultoría referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión.

Son también contratos de consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos

El proceso se adelantará mediante Concurso de Méritos, modalidad de selección establecida en el numeral 3 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, en concordancia con los artículos 2.2.1.2.1.3.1 al Artículo 2.2.1.2.1.3.7 del Decreto 1082 de 2015.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	35 de 66

2. EL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO Y LA JUSTIFICACIÓN DEL MISMO

El valor del presente contrato corresponde al establecido en el proyecto formulado y viabilizado por CORTOLIMA, tal y como se puede evidenciar en el certificado de viabilidad del proyecto denominado “ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA”, emitido por el banco de proyectos de CORTOLIMA No.: BPIC: 2020032140000004-2023-01, que para esta fase, corresponde a un valor de dos mil ochocientos noventa y siete millones ciento cincuenta y cinco mil ochocientos noventa y nueve pesos con sesenta y seis centavos (\$2,897,155,899.66.), apalancando el 15% el presente año (2025) por \$ 434.573.384,95, una vigencia futura del 55% para el 2026 por \$ 1.593.435.744,81 y una vigencia futura final del 30% \$ 869.146.769,90 para el año 2027.

PROYECTO DE INVERSIÓN	ACTIVIDAD 1.1.1.2 ACCIONES PARA EL CONOCIMIENTO Y ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO.
RUBRO PRESUPUESTAL (A nivel de decreto)	SUB ACTIVIDAD 1.1.1.2.2 Implementación de programa de monitoreo del ERA.
VALOR DE APALANCAMIENTO VIGENCIA 2025 RUBRO 1.1.1.2.2 (15%)	\$ 434.573.384,95
VALOR TOTAL VIGENCIA FUTURA 2026 RUBRO 1.1.1.2.2 (55%)	\$ 1.593.435.744,81
VALOR TOTAL VIGENCIA FUTURA 2027 RUBRO 1.1.1.2.2 (30%)	\$ 869.146.769,90
VALOR TOTAL PROYECTO	\$ 2.897.155.899,66

El establecimiento del valor del proyecto contempló el análisis de precios de cada una de las actividades a desarrollar, de acuerdo con los precios de referencia del mercado, que incluyen los costos implícitos de manos de obra, materiales, transporte y costos indirectos de acuerdo con el tipo de actividad y la zona en donde se ejecutará el mismo, obteniendo así los valores definitivos que conforman el presupuesto oficial del proyecto, el cual se estimó en:

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	PORCENTAJE DE PARTICIPACION	SUB TOTAL	FACTOR MULTIPLICADOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	MESES	26	\$ 7.000.000,00	60%	\$ 4.200.000,00	\$ 8.534.400,00	\$ 221.894.400,00
Profesional especializado (Modelación Hidrológica)	MESES	26	\$ 6.000.000,00	40%	\$ 2.400.000,00	\$ 4.876.800,00	\$ 126.796.800,00
Profesional en Ingeniería (Calidad del agua)	MESES	26	\$ 6.490.384,62	40%	\$ 2.596.153,85	\$ 5.275.384,62	\$ 137.160.000,00
Profesional en Ingeniería (Demandas y Concesiones)	MESES	26	\$ 5.500.000,00	30%	\$ 1.650.000,00	\$ 3.352.800,00	\$ 87.172.800,00
Profesional en ingeniería (índices y sistema de indicadores)	MESES	26	\$ 5.500.000,00	40%	\$ 2.200.000,00	\$ 4.470.400,00	\$ 116.230.400,00
Especialista SIG	MESES	26	\$ 5.128.255,38	90%	\$ 4.615.429,85	\$ 9.378.553,45	\$ 243.842.389,63
Profesional de apoyo administrativo	MESES	26	\$ 2.800.000,00	80%	\$ 2.240.000,00	\$ 4.551.680,00	\$ 118.343.680,00
							\$ 1.051.440.469,63
OTROS		CANTIDAD	VALOR		SUB TOTAL		
Servicios de laboratorio calidad de agua	Laboratorios 3 fases (2 épocas)	1	\$ 1.383.144.320,00	100% DE 192 MUESTRAS EPOCOA SECA Y HUMEDA	\$ 1.383.144.320,00		\$ 1.383.144.320,00
SUBTOTAL							\$ 2.434.584.789,63
IVA							\$ 462.571.110,03
TOTAL							\$ 2.897.155.899,66

En este caso se propone la explicación proyectada por producto financiero.

ESTIMACION POR PRODUCTO.

Producto 1: Actualizar el estado, dinámica y tendencia de la oferta hídrica en 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima. (Servicio de modelación hidrológica con documento técnico - Medido a través de: Número de modelos hidrológicos).

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	36 de 66

ACTIVIDAD 1: Revisión y valoración de información disponible			
ROL	CANT.	VALOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional especializado (Coordinación Modelación Hidrológica)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional en Ingeniería (Calidad del agua)	1	\$ 34.290.000,00	\$ 34.290.000,00
Profesional en Ingeniería (Demandas y Concesiones)	1	\$ 29.057.600,00	\$ 29.057.600,00
Profesional en ingeniería (índices y sistema de indicadores)	1	\$ 29.057.600,00	\$ 29.057.600,00
Especialista SIG	1	\$ 48.768.477,93	\$ 48.768.477,93
Profesional de apoyo administrativo	1	\$ 16.906.240,00	\$ 16.906.240,00
Servicios de laboratorio de Calidad de aguas y ensayos con trazadores			
Subtotal			\$ 221.478.317,93
iva	19%		\$ 42.080.880,41
total			\$ 263.559.198,34

ACTIVIDAD 2: Actualización e Implementación de Modelos Hidrológicos – Determinación de la oferta hídrica y cálculo de escenarios de oferta hídrica en condiciones de año húmedo, año seco, año neutro			
ROL	CANT.	VALOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional especializado (Coordinación Modelación Hidrológica)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
		\$ -	
		\$ -	
		\$ -	
Especialista SIG	1	\$ 48.768.477,92	\$ 48.768.477,92
Profesional de apoyo administrativo	1	\$ 16.906.240,00	\$ 16.906.240,00
Subtotal			\$ 129.073.117,92
IVA	19%		\$ 24.523.892,40
total			\$ 153.597.010,32

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	37 de 66

ACTIVIDAD 3: ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE DEMANDA

ROL	CANT.	VALOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional en Ingeniería (Demandas y Concesiones)	1	\$ 29.057.600,00	\$ 29.057.600,00
Especialista SIG	1	\$ 48.768.477,92	\$ 48.768.477,92
Profesional de apoyo administrativo	1	\$ 16.906.240,00	\$ 16.906.240,00
Subtotal			\$ 126.431.517,92
iva	19%		\$ 24.021.988,40
total			\$ 150.453.506,32

Producto 2: Caracterizar y evaluar el estado actual de las presiones por uso y aporte de cargas contaminantes en el recurso hídrico de 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima.

ACTIVIDAD 4. Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos establecidos

ROL	CANT.	VALOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional en Ingeniería (Calidad del agua)	1	\$ 34.290.000,00	\$ 34.290.000,00
Profesional de apoyo administrativo	1	\$ 16.906.240,00	\$ 16.906.240,00
Servicios de laboratorio de Calidad de aguas y ensayos con trazadores	1	\$ 1.383.144.320,00	\$ 1.383.144.320,00
Subtotal			\$ 1.466.039.760,00
iva	19%		\$ 278.547.554,40
total			\$ 1.744.587.314,40

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	38 de 66

ACTIVIDAD 5: Cálculo de cargas contaminantes actuales			
ROL	CANT.	VALOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional en Ingeniería (Calidad del agua)	1	\$ 34.290.000,00	\$ 34.290.000,00
Profesional en ingeniería (índices y sistema de indicadores)	1	\$ 29.057.600,00	\$ 29.057.600,00
Especialista SIG	1	\$ 48.768.477,94	\$ 48.768.477,94
Profesional de apoyo administrativo	1	\$ 16.906.240,00	\$ 16.906.240,00
Subtotal			\$ 160.721.517,94
iva	19%		\$ 30.537.088,41
total			\$ 191.258.606,34

Producto 3: Documento de sistema de indicadores de calidad, cantidad y vulnerabilidad del agua

ACTIVIDAD 6: Definir la condición del estado actual de la calidad del agua en las 24 subzonas hidrográficas del Departamento del Tolima y Cálculo del sistema de indicadores de la Evaluación Regional del Agua			
ROL	CANT.	VALOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional especializado (Coordinación Modelación Hidrológica)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional en Ingeniería (Índices y Sistema de Indicadores)	1	\$ 29.057.600,00	\$ 29.057.600,00
Profesional de apoyo administrativo	1	\$ 16.906.240,00	\$ 16.906.240,00
Subtotal			\$ 109.362.240,00
IVA	19%		\$ 20.778.825,60
total			\$ 130.141.065,60

Producto 4: Documento técnico de soporte

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	39 de 66

ACTIVIDAD 7 : Revisión y ajuste de Informes Finales			
ROL	CANT.	VALOR	TOTAL
Director del Proyecto (Doctor Recursos Hídricos)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional especializado (Coordinación Modelación Hidrológica)	1	\$ 31.699.200,00	\$ 31.699.200,00
Profesional en Ingeniería (Índices y Sistema de Indicadores)	1	\$ 34.290.000,00	\$ 34.290.000,00
Profesional en ingeniería Demandas y concesiones	1	\$ 29.057.600,00	\$ 29.057.600,00
Profesional en ingeniería de calidad del agua	1	\$ 29.057.600,00	\$ 29.057.600,00
Especialista SIG	1	\$ 48.768.477,93	\$ 48.768.477,93
Profesional de apoyo administrativo	1	\$ 16.906.240,00	\$ 16.906.240,00
Subtotal			\$ 221.478.317,93
iva	19%		\$ 42.080.880,41
total			\$ 263.559.198,34

3. JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA OFERTA MAS FAVORABLE

Concurso de méritos Abierto

La justificación de los factores de selección que permitan identificar la oferta más favorable para la Entidad, de conformidad con el numeral 5 del artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015: En el concurso de méritos, la oferta más favorable a la entidad será aquella que presente el mejor equipo de trabajo, con las mejores condiciones (experiencia y formación académica), de acuerdo con los criterios señalados en el Decreto 1082 de 2015 y en el pliego de condiciones, con independencia del precio, que no será factor de calificación o evaluación, son también contratos de consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos.

4. ANÁLISIS DE RIESGO Y LA FORMA DE MITIGARLO

De acuerdo al artículo 4° de la Ley 1150 de 2007, se entienden como riesgos involucrados en la contratación todas aquellas circunstancias que impidan la adjudicación y firma del contrato como resultado del proceso de contratación; los eventos que alteren la ejecución del contrato; el equilibrio económico del contrato; la eficacia en la satisfacción de la necesidad que motivo el

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	40 de 66

proceso de contratación; y la reputación y legitimidad de la entidad encargada de prestar el bien o servicio.

Se incluye anexo matriz

7. ANÁLISIS QUE SUSTENTA LA EXIGENCIA DE GARANTÍAS

7.1 Garantía de seriedad de la oferta

El riesgo que puede presentarse en el proceso de selección principalmente se refiere al incumplimiento de las obligaciones establecidas en la invitación pública por parte del oferente, en especial la no ampliación de la vigencia de la garantía de seriedad de la oferta cuando el plazo para la adjudicación o para suscribir el contrato es prorrogado, siempre que la prórroga sea inferior a tres (3) meses; el retiro de la oferta después de vencido el plazo fijado para la presentación de las ofertas; la no suscripción del contrato sin justa causa por parte del adjudicatario; la falta de otorgamiento por parte del proponente seleccionado de la garantía de cumplimiento del contrato. Por consiguiente, el proponente debe constituir una Garantía de Seriedad de los ofrecimientos realizados, en cuantía equivalente al doce por ciento (12%) del valor del presupuesto oficial, a favor de la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA, vigente por tres (3) meses contados a partir de la fecha del cierre del proceso de selección, así:

Garantía de seriedad de la oferta	Valor del amparo	Vigencia
Seriedad de la oferta	12% del presupuesto oficial	Desde la presentación de la oferta hasta la expedición de la garantía

Dando cumplimiento al Decreto 1860 de 2021, “por el cual se modifica y adicional el Decreto 1082 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional, con el fin de reglamentar los artículos 30, 31, 32, 34 y 35 de la Ley 2069 de 2020, en lo relativo al sistema de compras públicas y se dictan otras disposiciones”, conforme a los establecidos para el efecto la garantía de seriedad de la oferta se establece de la siguiente manera:

GARANTIA DE SERIEDAD DE LA OFERTA	VALOR DEL AMPARO	VIGENCIA
Seriedad de la oferta	12%	Desde la presentación de la oferta hasta la expedición de las garantías
seriedad de la oferta para emprendimiento de mujeres	10%	Desde la presentación de la oferta hasta la expedición de las garantías
Seriedad de la oferta pa MiPymes	10%	Desde la presentación de la oferta hasta la expedición de las garantías

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	41 de 66

7.2 Garantía del contrato

DESCRIPCION	SUFICIENCIA	VIGENCIA
Cumplimiento	15% del valor del contrato	Por el término del contrato y seis (6) meses más
Pago de salarios	20% del valor del contrato	Por el Plazo del contrato y tres (3) años más
Calidad del Servicio	10% del valor del contrato	Por el término del contrato y seis (6) meses más
RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	200 SMLV	Por el plazo de ejecución

8. PARAMETROS HSEQ

El Sistema de Gestión Integrado, en cumplimiento con las exigencias de las normas del sistema de gestión (calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo) implementadas por la Corporación y certificadas por ICONTEC, referencia los criterios que deben ser tenidos en cuenta en la elaboración de la justificación de oportunidad y conveniencia.

Estos parámetros HSEQ se aplicaran de acuerdo a la naturaleza del contrato-

8.1 Parámetros de Calidad.

- El contratista deberá obrar con diligencia y el cuidado necesario en los asuntos que le asigne el supervisor del contrato.
- El contratista deberá contar con los recursos físicos, tecnológicos y logísticos para el idóneo cumplimiento del objeto del contrato.
- El contratista deberá recibir la inducción del sistema de gestión integrado y participar en las actividades de reinducción.
- El contratista deberá suscribir el compromiso de confidencialidad de la información.
- El contratista deberá dar cumplimiento a los procedimientos y la documentación controlada por el sistema de gestión integrado.
- El contratista deberá propender por actividades de mejoramiento continuo.
- El contratista deberá diligenciar el formato F_21 "Lista de verificación al terminar la vinculación contractual con la Corporación.

8.2 Parámetros de seguridad y salud en el trabajo

- El contratista de obra o mantenimiento deberá cumplir con el Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo al Resolución 1016 de 1986, decreto 1072 de 2015, Capítulo 6 y el decreto 171 de 2016, decreto 52 de 2017 y Resolución 312 de 2019.
- El contratista debe afiliar a su administradora de riesgos profesionales, al personal que emplee en la ejecución de la obra o el mantenimiento
- El contratista o su representante legal si se trata de una persona jurídica o a quien él delegue debe recibir inducción por parte de HSEQ de CORTOLIMA, con el fin de que se convierta en factor multiplicador frente al personal empleado para la ejecución de la obra o el mantenimiento, respecto del conocimiento del Manual de gestión integrado y los requerimientos específicos en términos de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio ambiente.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	42 de 66

- d) Si en la ejecución del objeto del contrato el personal a cargo del contratista o subcontratista debe realizar actividades de alto riesgo, correspondientes a las clases IV y V que hace referencia el Decreto Ley 1295 de 1994 y la clasificación de actividades económicas establecidas en el Decreto 1607 de 2002; como trabajos en altura o trabajos eléctricos o en caliente el interventor dejara constancia escrita y evidencia (fotográfica o fílmica) del cumplimiento por parte del contratista de la normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y se diligenciaran los respectivos permisos de trabajo.
- e) El contratista deberá cumplir las acciones establecidas en la matriz de peligros y riesgos de cada actividad y deberá entregar al supervisor las evidencias de las acciones desarrolladas. Cuando sean contratos con la comunidad, donde se aúnan esfuerzos la matriz de peligros y riesgos la elaboraran con el apoyo de la corporación.
- f) El personal del contratista que presente signos de embriaguez o bajo efectos de sustancias estimulantes o alucinógenas se reportará inmediatamente al supervisor y al ingeniero residente para, que ellos le den el manejo del caso

8.2.1 Elementos de protección personal:

- a) El contratista se obliga a dotar a todos sus trabajadores de los elementos de protección y ropa de trabajo requerida para sus labores.
- b) Todo el personal del CONTRATISTA, deberán usar en todo momento, durante su jornada de trabajo, el uniforme de dotación de la empresa. Si por alguna razón la empresa no tiene uniforme, esta deberá dotar a todo su personal de un pantalón y camisa manga larga con el logotipo de empresa
- c) El contratista deberá contar con los elementos de protección personal requeridos para sus trabajos;

Los elementos de protección personal que deben utilizar los contratistas para cualquier caso son:

- a) **Protectores Auditivos:** Si hay exposición a ruido.
- b) **Botas:** Según la naturaleza del riesgo.
- c) **Gafas de Seguridad:** Cuando existe el riesgo de proyección de partículas, salpicadura de algún químico o sustancia en los ojos etc.
- d) **Casco de Seguridad:** Cuando existe el riesgo de golpes en la cabeza por caída de objetos, herramientas o cuando se exige el uso del mismo, donde se desarrolla el trabajo.
- e) **Gautes de protección:** Según la naturaleza del riesgo.
- f) **Careta para soldadura:** Deben ser utilizadas al realizar tareas de soldadura.
- g) **Equipo para protección contra caída** (Resolución 1409/2012) si se realizan trabajos a más de 1.50 mts de altura.
- h) **Mascarilla respiratoria:** Según la naturaleza del riesgo.
- i) **Otros elementos de protección:** Se deberá determinar si se requiere el uso de otros elementos de protección de acuerdo a la naturaleza del riesgo asociado a la ejecución del contrato.

Nota: Los elementos de protección personal deberán cumplir con las normas ANZI y/o NIOSH
-El contratista debe verificar y controlar que sus trabajadores utilicen de manera adecuada y permanente los elementos de protección personal

8.2.2 Reporte e investigación de accidentes

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	43 de 66

- Todo accidente debe ser reportado por el contratista dentro de las primeras 48 horas al supervisor y a su ARL.
- El contratista debe tener en el lugar de trabajo el procedimiento a seguir en caso de accidente de trabajo. (protocolo de actuación)
- El contratista deberá apoyar la investigación del accidente dentro de los primeros 5 días de ocurrido el mismo.
- El contratista una vez se realice la investigación del accidente de trabajo, deberá tomar las acciones necesarias dentro del plan de acción derivado de la investigación.

8.2.3 Programa de capacitación, entrenamiento, inducción y reintroducción en SST.

- El contratista deberá hacer entrega del plan de capacitación, establecido de acuerdo a la naturaleza del contrato y los riesgos de exposición que se originen del mismo

8.2.4 Prevención, preparación y respuesta ante emergencias. (plan de emergencias)

- Todo contratista debe contar con la lista actualizada de los colaboradores y los teléfonos de un familiar en caso de emergencia.
- En caso de una emergencia interna en el lugar de trabajo, el contratista debe dirigirse al punto de encuentro más cercano según lo establecido por la Corporación
- Se constituye en obligación del contratista contar con un botiquín, camilla y extintor en el área de trabajo, según naturaleza de los riesgos asociados a la ejecución del contrato.

8.2.5 Controles operacionales

- El contratista deberá contar con procedimientos, protocolos y análisis de tareas cuando las actividades sean catalogadas de algo riesgo (IV y V).
- Durante la ejecución del contrato, el contratista deberá entregar al supervisor, los informes de seguridad adjuntos a los informes técnicos del contrato, donde se evidencie el cumplimiento del Sistema de seguridad y salud en el trabajo (actas, informes de inspecciones, registros de asistencia y registros fotográficos).

8.3 Parámetros ambientales

- El contratista debe presentar la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales, identificando medidas ambientales, para evitar, controlar, minimizar, mitigar y/o compensar los mismos, en el formato establecido por la entidad.
- La gestión de los residuos generados en la ejecución del contrato, será responsabilidad del contratista, por lo que, deberá presentar el programa para la gestión integral de residuos, que contemple medidas tanto de minimización en la generación de residuos como en la gestión adecuada de los mismos. Para esto deberá aportar hojas de seguridad y certificados de donación, aprovechamiento y/o disposición expedidos por gestores autorizados (Deberá especificar como mínimo: razón social y NIT tanto del gestor como del contratista; fecha; cantidad y tipo de residuo gestionado; lugar de recolección y/o disposición o aprovechamiento; tipo de disposición y/o aprovechamiento realizado).

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	44 de 66

- c) El contratista deberá realizar el manejo adecuado de aguas residuales, según lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente, cuando la naturaleza del contrato así lo requiera.
- d) El contratista deberá aportar fichas técnicas de los productos utilizados para la ejecución del contrato y en los casos que se requiera, certificados que demuestre el cumplimiento de la legislación ambiental para materias primas provenientes de terceros (extracción y procedencia de materias primas vegetales; certificados de origen -expedidos por el explotador minero autorizado-; especificaciones de producción sin uso de materiales peligrosos, entre otros).
- e) El contratista deberá establecer e implementar medidas para el manejo de aguas lluvias y/o recirculación.
- f) El contratista deberá presentar el programa de reducción de emisión de partículas al aire, cuando la naturaleza del contrato así lo requiera.
- g) El contratista deberá desarrollar un plan de capacitación en temas ambientales inherentes a la naturaleza del contrato (manejo de avifauna, uso racional de recursos y combustibles, logística inversa, separación en la fuente, entre otros).
- h) Toda obra deberá contar con su respectivo cerramiento de acuerdo a su naturaleza.
- i) El contratista deberá realizar la gestión adecuada del material vegetal y suelo que se retire, en las actividades que se requieran, evidenciado su reutilización o entrega a terceros (certificados de donación y/o aprovechamiento).
- j) El contratista deberá presentar las hojas de vida de los equipos y maquinaria así como la bitácora de combustible y la lista de chequeo pre operacional.
- k) Los vehículos que presten un servicio a CORTOLIMA, deberán aportar revisión técnico mecánica, revisión de gases, SOAT así como los certificados de disposición de residuos peligros y especiales (llantas, baterías, empaques de aceites y lubricantes).
- l) Se prohíbe el vertimiento de lubricantes, aceites, combustibles y demás sustancias a calles, canales o sistema de alcantarillado. Así mismo se prohíbe el lavado de vehículos dentro de las instalaciones de la corporación y/o área de ejecución del contrato.
- m) El contratista deberá cumplir con los requisitos de transporte y manejo de materiales de construcción, cuando la naturaleza del contrato así lo requiera.
- n) El contratista deberá presentar el plan de emergencias y contingencias ambientales, de acuerdo a la naturaleza del contrato.
- o) El contratista deberá dar prioridad en la contratación de servicios ofrecidos por proveedores locales de acuerdo con la disponibilidad del mercado y la legislación aplicada

9. ANÁLISIS DEL SECTOR

A. ANALISIS DE MERCADO

A.1 Aspectos generales del mercado

Las actividades económicas de producción y distribución de bienes y servicios son muy diversas y las realizan las empresas o el sector público. Dada la gran variedad de las mismas, tradicionalmente se han agrupado en tres categorías o sectores económicos. Según otros criterios, estas se clasifican en cuatro los sectores de la producción también llamados sectores de ocupación que a su vez pueden subdividirse en sectores parciales por actividad.

Estos sectores económicos están interrelacionados y se necesitan mutuamente.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	45 de 66

1. Sector primario, que comprende aquellas actividades relacionadas directamente con los recursos naturales sin que éstos se transformen, dedicados solamente al desarrollo de los mismos. Incluye la Agricultura, la Ganadería, la Pesca, la Minería, etc.

2. Sector secundario o industrial, que abarca todas las actividades que transforman físicamente las materias primas o bienes en otros más aptos para el consumo. Estas actividades fabriles son muy diversas: energía, textil, metal, maquinaria, química, electrónica, automóvil.

La clasificación tradicional incluye la construcción, pero debido a la gran importancia de esta industria y a sus particularidades, con frecuencia se la considera de manera independiente.

3. Sector terciario o de servicios, que engloba al resto de actividades no incluidas en las categorías anteriores, caracterizadas por proporcionar la prestación de servicios, ya que no produce bienes, sino servicios: comercio, sociales, culturales, enseñanza, sanidad, transporte, Información y comunicación, turismo, banca, servicios profesionales, el gobierno etc.

4. Sector cuaternario, produce servicios altamente intelectuales tales como investigación, desarrollo, innovación e información.

El objeto del presente proceso de contratación se ubica en el sector CUATERNARIO.

Numeral 2 del artículo 32 de la Ley 80 de 1993. "Son contratos de consultoría los que celebren las entidades estatales referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión. Son también contratos de consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos".

Para determinar el costo estimado de los servicios de consultoría, la entidad se basará en los requerimientos técnicos y estimará el costo teniendo en cuenta rubros tales como los montos en "personas/tiempo", el soporte logístico, los insumos necesarios para la ejecución de los servicios, los imprevistos y la utilidad razonable del contratista. Con base en este resultado será determinado el presupuesto oficial para adelantar la presente contratación

A.2 Análisis legal

El Ministerio publicó en el 2014, la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos cuyo propósito principal es el de establecer los criterios técnicos, procedimientos y metodologías, que orienten a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y de los grandes centros poblados, en el proceso de formulación e implementación de los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos.

B. ANALISIS DE LA DEMANDA

CONTRATACIONES PREVIAS DE LA CORPORACION

Se procede a consultar el Historial de contratación de la Corporación durante las vigencias anteriores:

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	46 de 66

AÑO	TIPO DE CONTRATO	CTO N°	OBJETO CONTRATO	TOTAL VALOR CONTRATO	NOMBRE CONTRATISTA
2021	CONTRATO CONSULTORIA	905	CONTRATAR CONSULTORÍA PARA EL DESARROLLO DE LA FASE I PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ACUÍFERO DEL NORTE DEL TOLIMA	\$ 2.997.412.460	CONSORCIO TOLIMA NORTE
2020	CONVENIO	495	PRIMERA FASE DEL PROYECTO DENOMINADO "EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA", QUE CONSISTE EN EVALUAR EL ESTADO, DINÁMICA Y TENDENCIAS DE LOS SISTEMAS HIDROLÓGICOS, A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIÓN EN MATERIA DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICO, DE LAS SUB ZONAS HIDROGRÁFICAS "LOS RÍOS COELLO, OPIA, TOTARE, RECIO, SABANDIJA, LAGUNILLA, GUALÍ Y GUARINÓ"; UBICADOS EN LA ZONA NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA. HACE PARTE INTEGRAL DEL PRESENTE CONVENIO, EL PROYECTO DENOMINADO "EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA",	\$ 1.921.875.817	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
2021	CONVENIO	720	EVALUAR EL ESTADO, DINÁMICA Y TENDENCIAS DE LOS SISTEMAS HIDROLÓGICOS, A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE SOPORTE PARA LA TOMA DE DECISIÓN EN MATERIA DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICO DE LAS SUB ZONAS HIDROGRÁFICAS "RÍOS BAJO SALDAÑA, ALTO SALDAÑA, AMOYÁ, ANAMICHÚ, ANCHIQUE, ATÁ, CAMBRÍN, MEDIO SALDAÑA Y PATÁ	\$ 1.780.991.931	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
2022	CONTRATO CONSULTORIA	1052	CONTRATAR ESTUDIO DE LA EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA EN LAS SUBZONAS HIDROGRÁFICAS LOCALIZADAS EN CENTRO ORIENTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA	\$ 1.948.278.421	UNION TEMPORAL AGUAS CENTRO ORIENTE

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	47 de 66

2023	convenio	601	<p>“AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS ENTRE CORTOLIMA Y LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN NECESARIAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE METAS ESTABLECIDAS EN EL PROYECTO APROBADO MEDIANTE ACUERDO OCAD 020 DEL 4 DE MAYO DE 2022 DENOMINADO “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA” CON CÓDIGO BPIN 2021000100485, EN EL MARCO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 3884 DEL 12 DE OCTUBRE DE 2022 SUSCRITO ENTRE LA GOBERNACIÓN DEL TOLIMA Y LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA”</p>	\$ 1.498.997.076	universidad Tolima
2024	CONSULTORIA	190	<p>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE MONITOREO CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO SOMERO DE IBAGUÉ TOLIMA</p>	\$ 775.258.820	CONSORCIO ACUIFERO MAV-AHG
2024	CONSULTORIA	752	<p>FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA SUBZONA HIDROGRÁFICA DEL RÍO OPIA Y SABANDIJA.</p>	\$ 3.979.982.010	UNION TEMPORAL GROW OMEGA

Procesos de contratación registrados en el SECOP para el desarrollo de objetos similares al presente estudio previo:

Nombre del proyecto	FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUE UENCA 2802 -02 DEL RÍO MEDIO CESAR, EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOCESAR, DEPARTAMENTO DEL CESAR
Valor del Proyecto	3.977.568.499 COP
Fecha de Inicio	12/12/2022

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	48 de 66

Fecha de Terminación	26/06/2024
Contratante	CORPOCESAR
Contratista	UT POMCA RIO MEDIO CESAR
Fuente	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.3102854

Nombre del proyecto	AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y ECONÓMICOS ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (CVC) Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA (UTP), PARA LA FORMULACIÓN INTEGRADA DEL POMCA, EL PORH Y DELIMITAR LA RONDA HÍDRICA, DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS GUABAS-SONSO-ZABALETAS (CÓDIGO IDEAM 2632) INVOLUCRANDO LA CONSULTA PREVIA CON LAS COMUNIDADES ETNICAS OBJETO DE CONSULTA, EN EL MARCO DE LOS PROYECTOS 2001 y 2002
Valor del Proyecto	2.874.608.750
Fecha de Inicio	9/12/2021
Fecha de Terminación	06/12/2023
Contratante	CVC
Contratista	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
Fuente	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2280378

Nombre del proyecto	CONTRATAR LA CONSULTORIA PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LAS FASES DE APRESTAMIENTO, DIAGNOSTICO, PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL QUEBRADA YAGUARA LOCALIZADA EN LOS MUNICIPIOS DE IQUIRA, NÁTAGA, TESALIA, TERUEL Y YAGUARÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA EN LA JURISDICCION DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA - (CAM).
Valor del Proyecto	3.007.993.464 COP
Fecha de Inicio	13/05/2022
Fecha de Terminación	10/01/2024
Contratante	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA
Contratista	CONSORCIO QUEBRADA YAGUARA 2022

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	49 de 66

Fuente	https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.2908481
--------	---

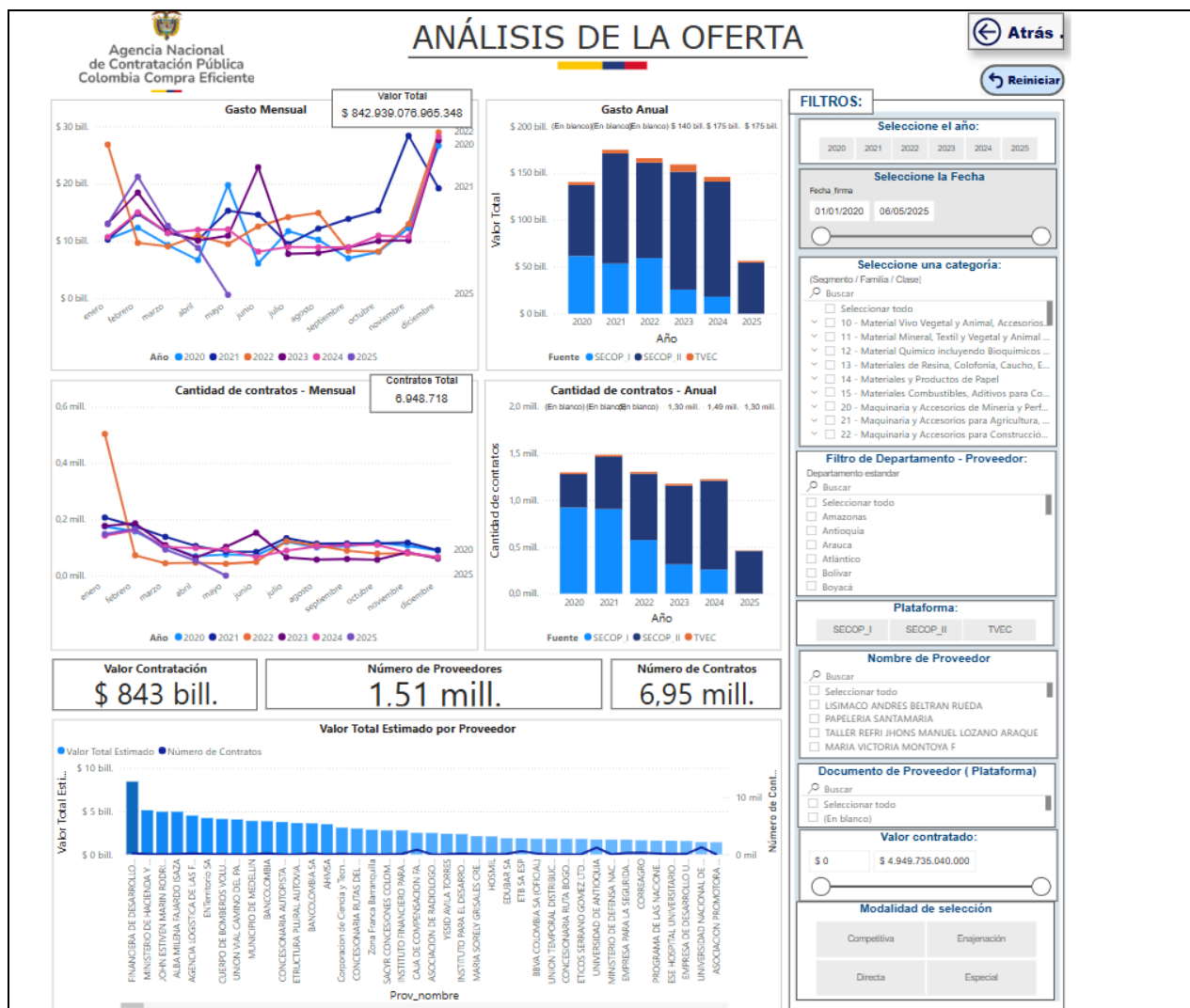
Estudio de la Oferta

a. ¿Quién vende?

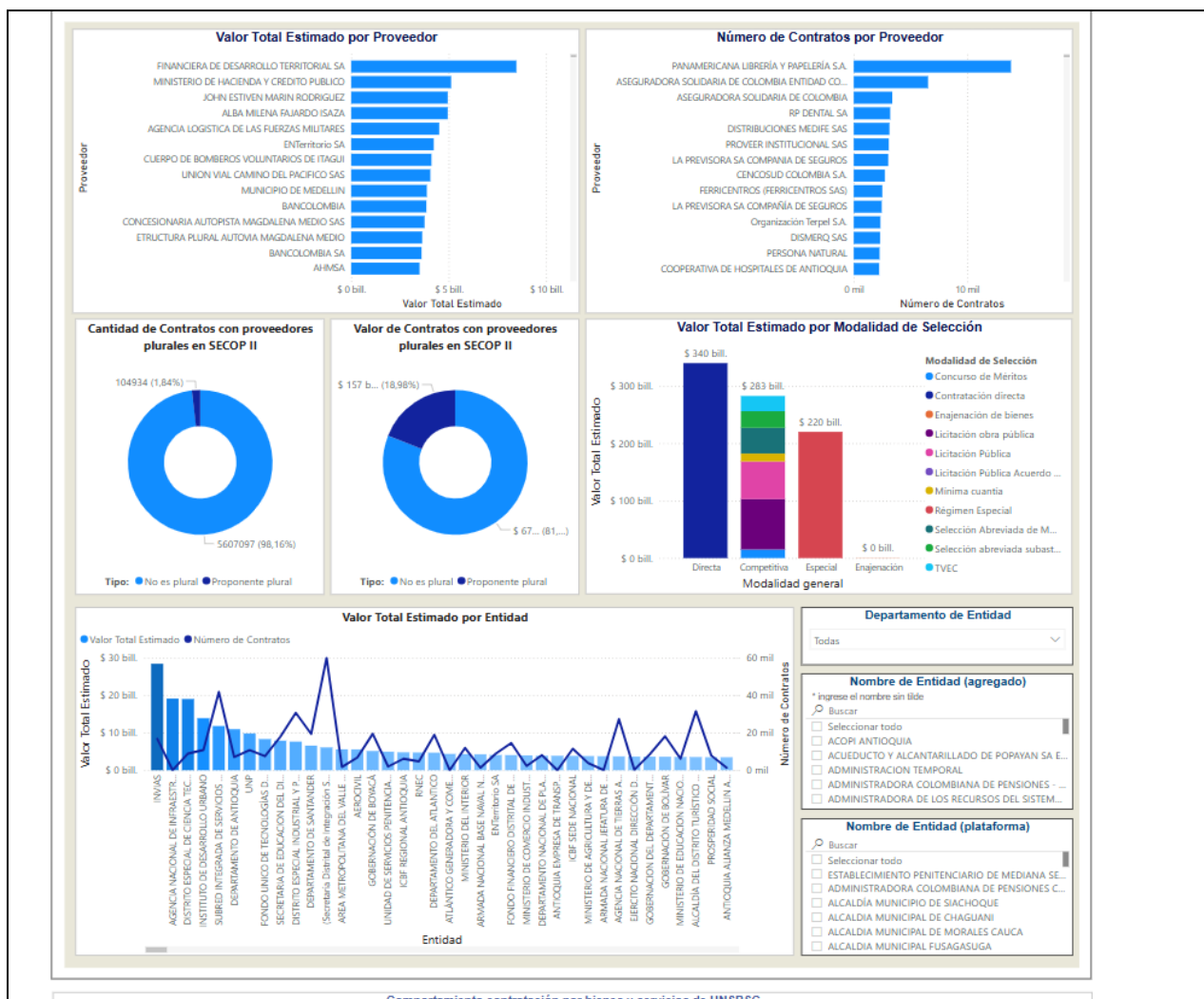
La Cámara Colombiana de la Infraestructura – CCI identifican como CONSULTORES a las diferentes empresas dedicadas a la actividad de la consultoría, las cuales son fundamentales en la realización de las obras de ingeniería, ya que son los que ofrecen el conocimiento profesional especializado y técnico, de la mano del juicio independiente y de experiencia que permite garantizar objetividad en el análisis y la toma de decisiones, dichos participantes en este rol son catalogados como la industria del conocimiento dentro del sector.

Para la identificación de los proveedores de este servicio en el mercado nacional, se analiza el contexto gremial a nivel de profesionales, la Sociedad Colombiana de Ingenieros es la asociación profesional académica de mayor tradición y reconocimiento a nivel nacional. La Sociedad fundada en 1887, fue declarada en 1904 por ley de la República, Centro Consultivo del Gobierno Nacional. Entre sus objetivos se mencionan los de asesorar a las entidades del Estado que así lo requieran, fomentar la investigación y el desarrollo de la ingeniería en todas sus especialidades y proteger y mejorar el medio ambiente. Los miembros de la Sociedad conforman las comisiones técnicas permanentes establecidas con el fin de analizar temas y producir conceptos técnicos en las diversas especialidades de la profesión.

Por otro lado, la CCI agremia a las empresas que se dedican a las actividades de consultoría, construcción, concesión y proveedores. La CCI se ha consolidado desde su creación en el año 2003 como uno de los gremios de mayor relevancia en el sector de la infraestructura. Según la base de datos de afiliados a esta entidad, en la actividad de consultoría, construcción, concesión y proveedores, se encuentran dos variables relevantes: la localización de las empresas y el sector específico de cada actividad a la cual se dedican las empresas. Por ello, se describe la distribución de las empresas del sector de la construcción en todas sus etapas, incluyendo las que se dedican a la consultoría y que abarcan las fases de Estudios y Diseños e Interventoría de acuerdo con la localización, del siguiente modo: Las empresas agremiadas en la CCI se localizan mayoritariamente en la ciudad de Bogotá (39,9%), seguido de Medellín (25,4%), Cali (12,4%) y Barranquilla (12,4%). Estas 4 ciudades acumulan el 90,2% de los afiliados a la CCI en la actividad de consultoría. En cuanto a los sectores incluidos en la actividad de la construcción de los agremiados de la CCI, se encuentra que los sectores de mayor incidencia son, infraestructura de obras civiles y edificaciones (78,2%), Interventoría Consultoría e Ingeniería Civil y Asesoría (5.7%), Servicios Petróleos Energéticos y de Construcción (2.6%), Vial (2.1%), mientras que el resto de sectores tienen una repercusión mucho menor. Para el sector de la consultoría de la construcción de obras de Ingeniería Civil, las empresas que fueron clasificadas de acuerdo con su tamaño según las definiciones contenidas en el artículo 2 de la Ley 905 de 2004, en las que el mayor porcentaje corresponde a la mediana empresa (53.99%), seguida la pequeña empresa (35.79%), las grandes empresas (10.02%) y con un porcentaje muy mínimo de las microempresas (0.20%). Tomado de Instituto de Desarrollo Urbano – IDU. <http://bit.ly/2VtiKsA>



	ESTUDIOS PREVIOS		Código:	F_GC_022
	COPIA CONTROLADA		Versión:	00
			Pág.	51 de 66



b. ¿Cuál es la dinámica de producción, distribución y entrega de bienes, obras o servicios?

El servicio de consultoría de manera general maneja varias etapas, el primer paso del proceso de consultoría es establecer el alcance del trabajo, para lo cual algunas empresas ofrecen a sus clientes un catálogo base de servicios y los entregables asociados, mientras que otras personalizan sus servicios de acuerdo a los requerimientos del cliente. Cualquiera que sea el caso, lo importante es proveer el servicio necesario para alcanzar los objetivos. Luego el profesional debe evaluar si está capacitado para realizar la tarea y, en caso afirmativo, elaborar su propuesta técnica y económica, para lo cual realizará una estimación razonable de los recursos que empleará, definir tiempo necesario y, con base en ambos elementos, tiempo y recursos, estimar el monto de sus honorarios profesionales.

Una vez aceptada la propuesta se formalizará el acuerdo mediante un contrato, que establecerá por escrito el alcance de los trabajos y las obligaciones, responsabilidades y derechos tanto del cliente como del consultor, tras lo cual comenzará la prestación del servicio, en el cual el consultor debe regir su comportamiento por las más altas normas de conducta profesional, actuando en el mejor interés del cliente.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	52 de 66

Estudio de la Demanda

Según, los Servicios en Áreas Básicas en cuanto a la necesidad de los servicios de asesoría y consultoría en áreas básicas para el funcionamiento de una empresa como lo son el área de mercadeo y ventas, contabilidad y finanzas y planeación estratégica, el 62 % de las micro y pequeñas empresas encuestadas considera que necesita obtener servicios de consultoría en el área de mercadeo y ventas frente a un 36% que prefirió el área de planeación estratégica y en un último lugar se encuentra un 26% en contabilidad y finanzas.

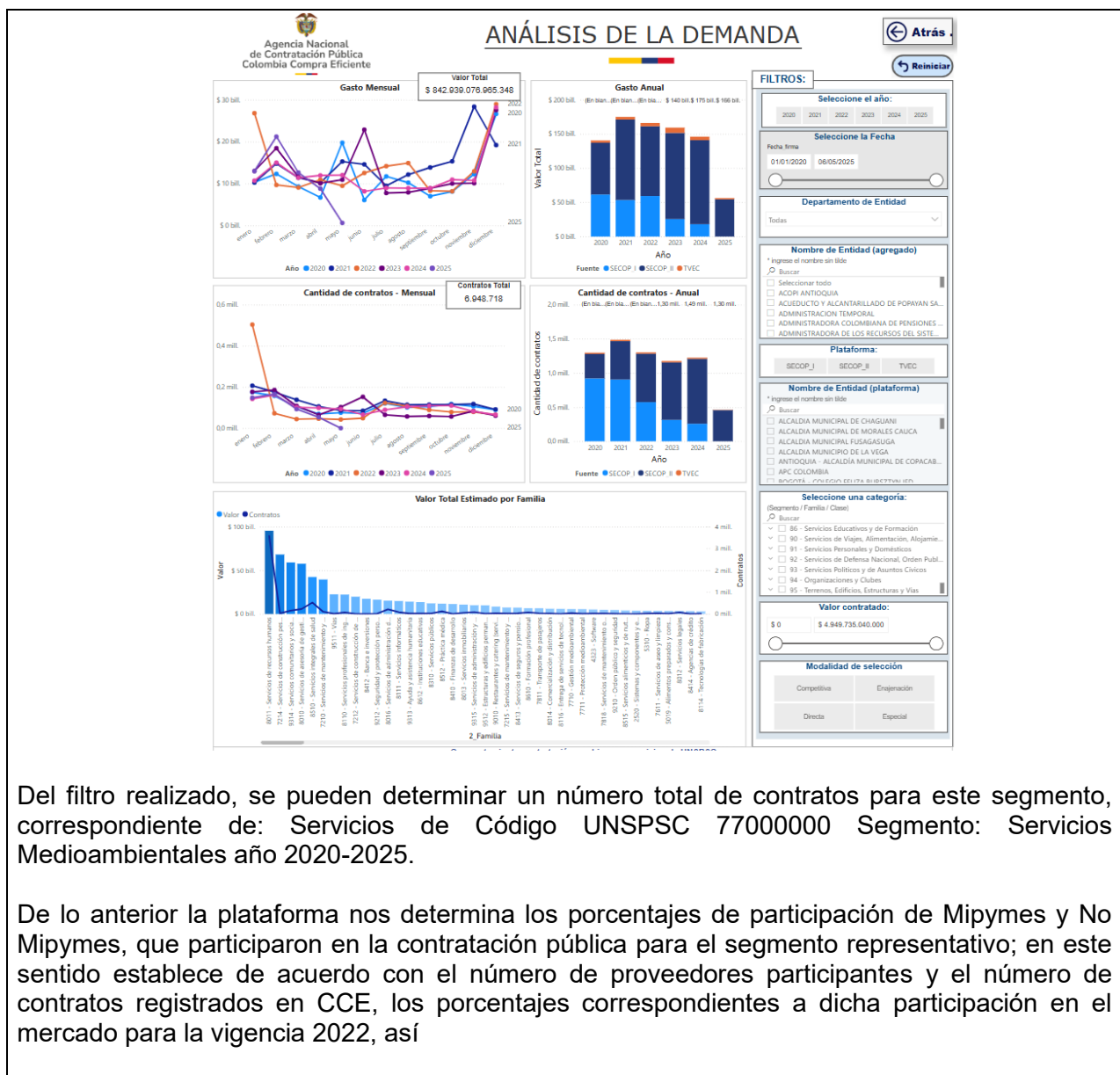
La demanda de servicios de consultoría en las empresas, surge ante la necesidad de adecuarse a un entorno altamente competitivo, generado por la globalización económica, que les exige la redefinición de sus estrategias para obtener los mejores resultados en todas las áreas de gestión, y garantizar su entrada a los nuevos mercados y/o el mantenimiento en los mercados actuales. En esta demanda influye también la tendencia de las empresas por concentrar su actividad en el “core business” del negocio, y apoyarse en agentes externos, especializados, para atender otras áreas de la empresa. El consultor juega un papel vital en este proceso, pues es el encargado de iniciar e implantar el cambio en las empresas, así como de desarrollar las habilidades del personal para contribuir al aumento de la productividad, la eficiencia y la eficacia para el logro de los objetivos empresariales.

Análisis criterios diferenciales Decreto 1860 de 2021

En atención a lo señalado en el art. 2.2.1.2.4.2.18. Criterios diferenciales para Mipyme en el sistema de compras públicas, para determinar el número de contratos a exigir de manera diferencial para las Mipymes.

La entidad procede a verificar en el aplicativo denominado modelo de abastecimiento estratégico de la Agencia de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente – CCE; la información respecto de estadísticas relacionadas a la participación de Mipymes, en los procesos de selección en Colombia; en este sentido para determinar la vinculación del objeto a contratar y sus obligaciones a ejecutar, de manera indicativa se toma el código UNSPSC más representativo para el presente proceso de selección, el cual corresponde al Código UNSPSC 77000000 Segmento : Servicios Medioambientales, y 81000000 servicios basados en ingeniería e investigación y se filtra para la vigencia inmediatamente anterior 2025 como se ve en la imagen a continuación:

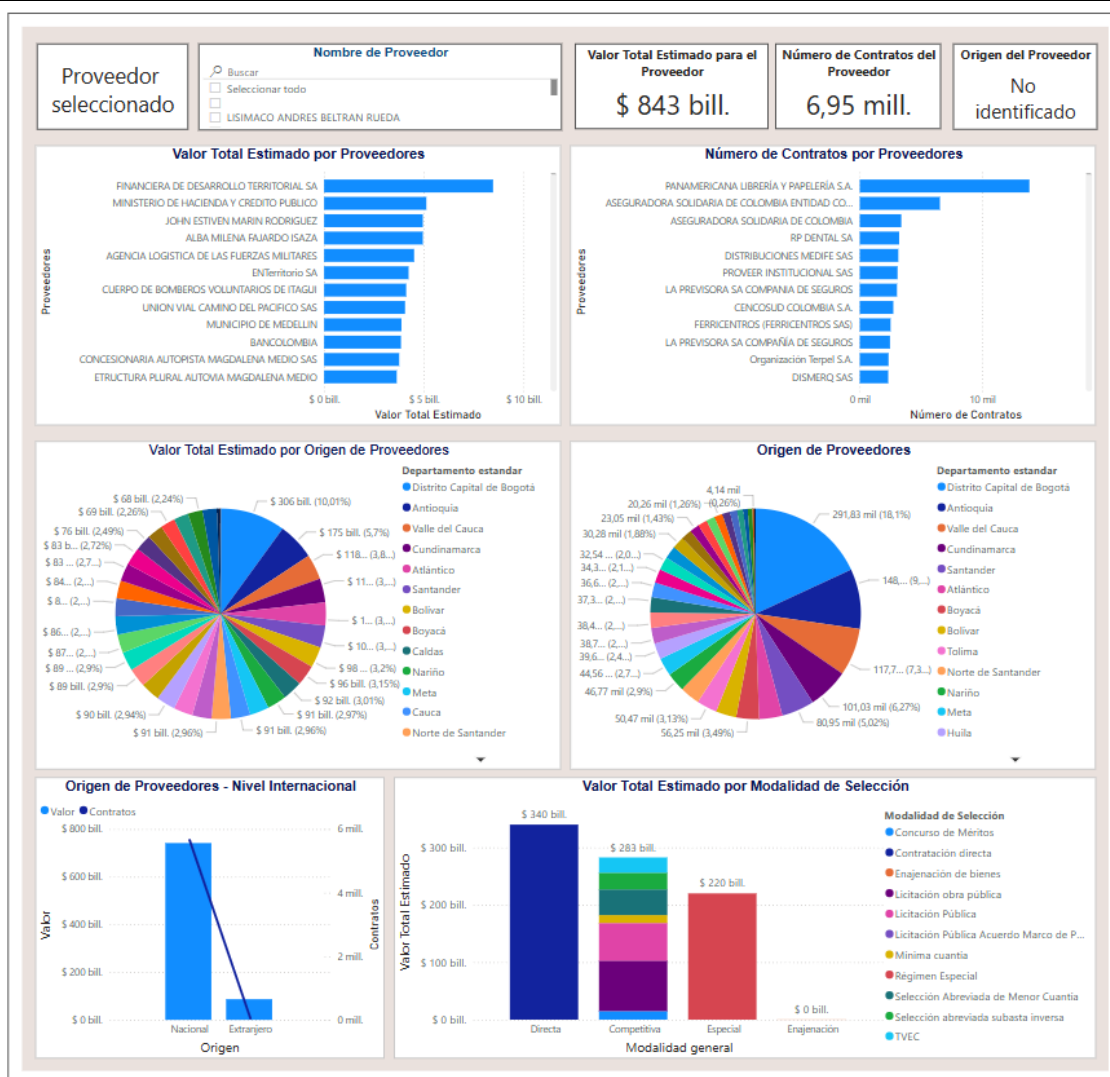
	ESTUDIOS PREVIOS		Código:	F_GC_022
	COPIA CONTROLADA		Versión:	00
			Pág.	53 de 66



Del filtro realizado, se pueden determinar un número total de contratos para este segmento, correspondiente de: Servicios de Código UNSPSC 77000000 Segmento: Servicios Medioambientales año 2020-2025.

De lo anterior la plataforma nos determina los porcentajes de participación de Mipymes y No Mipymes, que participaron en la contratación pública para el segmento representativo; en este sentido establece de acuerdo con el número de proveedores participantes y el número de contratos registrados en CCE, los porcentajes correspondientes a dicha participación en el mercado para la vigencia 2022, así

	ESTUDIOS PREVIOS		Código:	F_GC_022
	COPIA CONTROLADA		Versión:	00
			Pág.	54 de 66



De acuerdo con el artículo 3 de la Ley 1712 de 2014, sobre el principio de calidad de la información, las Entidades Estatales son responsables de la oportunidad, objetividad y veracidad de la información que publican.

CRITERIOS DIFERENCIALES

En concordancia con el artículo 2.2.1.2.4.2.15 del Decreto 1860 de 2021, en donde entre otras cosas se establece que “(...) deberán fijarse respetando las condiciones habilitantes requeridas para el cumplimiento adecuado del contrato, teniendo en cuenta el alcance de las obligaciones. En desarrollo de lo anterior, con la finalidad de beneficiar a las empresas y emprendimientos de mujeres, se establecerán condiciones más exigentes respecto a alguno o algunos de los criterios de participación antes enunciados frente a los demás proponentes que concurren al procedimiento de selección que no sean empresas o emprendimientos de mujeres. (...)”.

La entidad, una vez revisado los aspectos diferenciales establecidos por el articulado antes mencionado, ha identificado el “valor de la garantía de seriedad de la oferta” como el criterio diferencial más adecuado que beneficie a las empresas y emprendimientos de mujeres, y que no afecta el desarrollo y ejecución del objeto contractual.

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	55 de 66

Así las cosas, conforme a establecido para el efecto la garantía de seriedad de la oferta se establece de la siguiente manera:

GARANTIA DE LA SERIEDAD DE LA OFERTA	VALOR DEL AMPARO	VIGENCIA
Seriedad de la oferta	12%	Desde la presentación de la oferta hasta la expedición de las garantías
seriedad de la oferta para emprendimiento de mujeres	10%	Desde la presentación de la oferta hasta la expedición de las garantías
Seriedad de la oferta pa MiPymes	10%	Desde la presentación de la oferta hasta la expedición de las garantías

PROMOCIÓN DE SERVICIOS NACIONALES O CON TRATO NACIONAL

El artículo 2.2.1.2.4.2.9. del Decreto 1082 de 2015 adicionado por el artículo 2 del Decreto 680 de 2021 establece que la Entidad Estatal debe identificar estos bienes colombianos de acuerdo con su relevancia para el objeto contractual y la existencia de los mismos en el Registro de Productores de Bienes Nacionales, en los términos del Decreto 2680 de 2009 o las normas que lo modifiquen, aclaren, adicionen o sustituyan, así mismo contempla que la identificación de los bienes colombianos relevantes se hará a partir del análisis del sector económico y de los oferentes por parte de las entidades estatales que se debe adelantar durante la etapa de planeación, de lo cual se deberá dejar constancia en los Documentos del Proceso que se publicarán en el SECOP, no obstante en aquellos casos en que, de acuerdo al objeto contractual, no existan bienes colombianos relevantes o no exista oferta nacional de los mismos en el Registro de Productores de Bienes Nacionales, la Entidad Estatal definirá un porcentaje mínimo de personal colombiano asociado a la ejecución del contrato, que no podrá ser inferior al 40%:

“La Entidad Estatal en los Procesos de Contratación de servicios, otorgará el puntaje de que trata el inciso primero del artículo 2 de la Ley 816 de 2003 al proponente que oferte Servicios Nacionales o servicios extranjeros con trato nacional de acuerdo con la regla de origen aplicable. En los contratos que deban cumplirse en Colombia, la Entidad Estatal definirá de manera razonable y proporcionada los bienes colombianos relevantes teniendo en cuenta:

1. El análisis del sector económico y de los oferentes, y, toda aquella información adicional con la que cuente la Entidad Estatal en la etapa de planeación del Proceso de Contratación;
2. El porcentaje de participación de los bienes en el presupuesto del Proceso de Contratación; y
3. La existencia de los bienes en el Registro de Productores de Bienes Nacionales, en los términos del Decreto 2680 de 2009 o las normas que lo modifiquen, aclaren, adicionen o sustituyan.

En aquellos casos en que, de acuerdo con el objeto contractual, no existan bienes colombianos relevantes o no exista oferta nacional de los mismos en el Registro de Productores de Bienes Nacionales, la Entidad Estatal otorgará el puntaje de que trata el inciso primero del artículo 2 de la Ley 816 de 2003 al proponente que vincule el porcentaje mínimo establecido por la Entidad

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	56 de 66

Estatad de empleados o contratistas por prestación de servicios colombianos, que no podrá ser inferior al 40% del total de empleados y contratistas asociados al cumplimiento del contrato.

La Entidad Estatal documentará este análisis y dejará constancia en los Documentos del Proceso.”

Ahora bien, con el presente proceso de selección se pretende celebrar un contrato de consultoría, por lo que tiene como finalidad la adquisición de un servicio, no obstante, verificado el presupuesto del presente proceso, no se evidenció que dicho servicio se preste con algún bien.

En este orden de ideas, de cara al con el objeto contractual, el servicio a contratar no implica el uso de bienes nacionales relevantes, por ende, se asignará el puntaje de que trata el inciso primero del artículo 2 de la Ley 816 de 2003 al proponente que vincule al cumplimiento del contrato como mínimo el 40% del total de empleados y contratistas por prestación de servicios, colombianos.

Fomento a la ejecución por parte de población en pobreza extrema, desplazados por la violencia, personas en proceso de reintegración o reincorporación y sujetos de especial protección constitucional.

Atendiendo la disposición legal imperativa y coercitiva que imparte el artículo 2.2.1.2.4.2.16. Decreto 1860 de 2021, en cuanto insta a las entidades Estatales indistintamente del régimen de contratación a que previo a análisis de oportunidad y conveniencia fomenten la inclusión de provisión de bienes o servicios por parte de personas de especial protección, esta Corporación conforme al objeto contractual, considera que la provisión servicios para la ejecución del presente objeto contractual no pone en riesgo su cumplimiento, por tanto fomentará su participación instando al futuro contratista a que se establezca la provisión de servicios por parte de sujetos de especial protección en un porcentaje que no será superior al diez por ciento (10%) ni inferior al cinco por ciento (5%) de los servicios requeridos para la ejecución del contrato, lo cual será contemplado como una obligación.

FOMENTO A LA EJECUCIÓN POR PARTE DE POBLACIÓN EN POBREZA EXTREMA, DESPLAZADOS POR LA VIOLENCIA, PERSONAS EN PROCESO DE REINTEGRACIÓN O REINCORPORACIÓN Y SUJETOS DE ESPECIAL PROTECCIÓN CONSTITUCIONAL.

Atendiendo la disposición legal imperativa y coercitiva que imparte el artículo 2.2.1.2.4.2.16. Decreto 1860 de 2021, en cuanto insta a las entidades Estatales indistintamente del régimen de contratación a que previo a análisis de oportunidad y conveniencia fomenten la inclusión de provisión de bienes o servicios por parte de personas de especial protección, esta Corporación conforme al objeto contractual, considera que la provisión servicios para la ejecución del presente objeto contractual no pone en riesgo su cumplimiento, por tanto fomentará su participación instando al futuro contratista a que se establezca la provisión de servicios por parte de sujetos de especial protección en un porcentaje que no será superior al diez por ciento (10%)ni inferior al cinco por ciento (5%) de los servicios requeridos para la ejecución del contrato, lo cual será contemplado como una obligación.

ANALISIS FINANCIERO

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	57 de 66

La Corporación ha realizado el estudio financiero del sector. En este orden de ideas con la Información Financiera, la cual se verificara en el RUP vigente conforme lo dispone el Decreto 1082 de 2015, se ha estructurado las condiciones de experiencia, idoneidad y capacidad financiera que deben cumplir los proponentes interesados en participar en el presente proceso, de conformidad a lo establecido en el inciso 1º del numeral 1º del artículo 5º de la ley 1150 de 2007, teniendo en cuenta aspectos tales como: el objeto del contrato, el valor del contrato, forma de pago, el plazo de ejecución, lugar de ejecución y condiciones de ejecución, aspectos que hacen necesario e imperativo que la entidad solicite a los proponentes indicadores financieros que garanticen una solvencia suficiente que le permita al futuro contratista garantizar solidez y solvencia inmediata.

NIT	Fecha de Corte	Razón social de la sociedad	Clasificación Internacional Industrial Uniforme Versión 4 A.C (CIIU)	Periodo	índice de liquidez	Nivel de endeudamiento	Rentabilidad del patrimonio	Rentabilidad del Activo	Cobertura de Intereses
800073584	2023-12-31	ANTEA COLOMBIA SAS EN REORGANIZACION	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	0,19	1,77	-0,02	0,01	1,01
800107832	2023-12-31	KENT ENERGY COLOMBIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	3,85	0,45	-0,01	0,00	INDETERMINADO NEGATIVO
800113559	2023-12-31	TopSuelos Ingenieria SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,78	0,29	0,07	0,05	INDETERMINADO POSITIVO
800169794	2023-12-31	INGENIERIA, SUMINISTROS, MONTAJES Y CONSTRUCCIONES S.A.S I.S.M.S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	0,67	0,79	0,26	0,05	32,11
802016387	2023-12-31	RATTAN HOLDING S.A.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,12	0,87	-0,09	-0,01	-0,57
811015529	2023-12-31	SERVICIOS AMBIENTALES Y GEOGRAFICOS S.A	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,40	0,40	0,19	0,12	47,08
811042087	2023-12-31	COMPAÑIA INTEGRAL NEGOCIOS DE COLOMBIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	0,28	1,92	0,83	-0,77	-2,75
811043176	2023-12-31	INTEGRAL INGENIERIA DE SUPERVISION S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	5,00	0,23	0,07	0,06	4,26

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión: 00	
		Pág.	58 de 66

830083572	2023-12-31	HIDROSUELOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	3,65	0,53	0,54	0,26	2,72
830085844	2023-12-31	WOOD ENGINEERING AND CONSULTANCY COLOMBIA S.A.S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,94	0,54	0,99	0,46	28,73
830087219	2023-12-31	PROFESIONALES CONTABLES EN ASESORIA EMPRESARIAL Y DE INGENIERIA SAS PROASEM SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,90	0,26	0,31	0,23	10,68
830100540	2023-12-31	INGENIERIA CIVIL Y GEODESIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	4,94	0,56	0,15	0,06	INDETERMINADO POSITIVO
830507705	2023-12-31	RELIABILITY MAINTENANCE SERVICES SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,83	0,64	0,28	0,10	6,52
860001074	2023-12-31	WSP INGENIERIA S.A.S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	0,99	1,17	2,05	-0,34	- 5,82
860046927	2023-12-31	T.EN COLOMBIA S.A.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,63	0,37	0,35	0,22	1,07
860048081	2023-12-31	MONTINPETROL SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,87	0,34	0,14	0,09	2,46
860072045	2023-12-31	HL INGENIEROS S.A. EN REORGANIZACION	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	0,50	1,08	0,05	0,00	- 0,06
892200328	2023-12-31	DISTRIBUCIONES ELECTRICAS DE SABANAS SAS (DISELECSA SAS)	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,16	0,23	-0,23	-0,18	INDETERMINADO NEGATIVO
900018793	2023-12-31	INTERTEK INDUSTRY SERVICES COLOMBIA LIMITED	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,22	0,77	-0,18	-0,04	INDETERMINADO NEGATIVO
900180705	2023-12-31	FEM INGENIERIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	4,13	0,37	0,24	0,15	8,07

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	59 de 66

900309576	2023-12-31	PETROSEISMIC SERVICES SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,04	0,59	0,35	0,14	3,72
900323811	2023-12-31	WORLEY COLOMBIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	3,06	0,30	-0,04	-0,03	- 6,49
900324784	2023-12-31	CONSULTEC INTERNATIONAL SUCURSAL COLOMBIA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,43	0,77	0,95	0,22	INDETERMINADO POSITIVO
900346779	2023-12-31	A&A CONSULTORIA E INGENIERIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	4,54	0,47	0,45	0,24	3,44
900388146	2023-12-31	G.O.C SUCURSAL COLOMBIA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,61	0,61	0,34	0,13	1,90
900396394	2023-12-31	PI EPSILON PROYECTOS DE INGENIERIA ESPECIALIZADA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,69	0,63	0,21	0,08	INDETERMINADO POSITIVO
900436515	2023-12-31	GESTION INTEGRAL DEL SUELO S.L COLOMBIA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,82	0,73	0,26	0,07	INDETERMINADO POSITIVO
900458019	2023-12-31	FREYSSINET TIERRA ARMADA COLOMBIA S.A.S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	3,19	0,49	-0,26	-0,13	- 16,02
900491846	2023-12-31	AZIMUT ENERGIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,03	0,83	0,41	0,07	1,06
900618552	2023-12-31	SOCIEDAD DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,30	0,01	-0,05	-0,05	- 2.708,63
900791211	2023-12-31	COLVALOR PROPIEDADES COLOMBIANAS S.A.S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,46	0,95	-1,26	-0,06	- 564,75
900799375	2023-12-31	NYCE COLOMBIA S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,08	0,34	0,41	0,27	19,20
900839160	2023-12-31	HL INFRAESTRUCTURA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,50	0,66	0,43	0,14	2,03
900967937	2023-12-31	SERVICIOS DE INTERVENTORIA INTEGRAL S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,30	0,43	0,03	0,02	1,20

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	60 de 66

901230477	2023-12-31	ACINCO INGENIERIA S.A.S EMPRESA DE BENEFICIO EINTERES COLECTIVO - BIC -	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	3,88	0,26	0,22	0,16	66,58
901420837	2023-12-31	CCECC FUZHOU SURVEY AND DESIGN INSTITUTE COLOMBIA SUCURSAL	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	9,93	1,15	0,12	-0,02	- 3,25
901522596	2023-12-31	ASESORIA CONSULTORIA E INTERVENTORIA COLOMBIANA SAS EMPRESA DE BENEFICIO EINTERES COLECTIVO	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	1,20	0,08	0,20	0,18	216,47
901645491	2023-12-31	ODINSA AEROPUERTOS S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	0,40	0,98	0,32	0,01	76,95
802015564	2023-12-31	DESARROLLOS Y PROYECTOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	0,35	0,62	-0,04	-0,01	- 1,31
830126461	2023-12-31	HITOS URBANOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	4,38	0,64	0,21	0,08	1,82
830501720	2023-12-31	DESARROLLOS Y CONSTRUCCIONES SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	0,42	0,81	0,17	0,03	8,27
830513773	2023-12-31	APPLUS NORCONTROL COLOMBIA LIMITADA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	1,77	0,52	0,20	0,10	2,13
860000656	2023-12-31	HMV INGENIEROS LTDA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	1,17	0,63	0,17	0,06	0,85
860002837	2023-12-31	OSPINAS & CIA. S.A.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	1,55	0,59	0,07	0,03	1,04
860008018	2023-12-31	ESTUDIOS TECNICOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	2,68	0,37	0,26	0,17	2,81
860031361	2023-12-31	CONSULTORIA COLOMBIANA S.A.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	1,88	0,40	0,09	0,05	0,90
860034335	2023-12-31	Gomez Cajiao y Asociados SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	2,24	0,59	0,14	0,06	1,36
860055182	2023-12-31	WSP COLOMBIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	0,65	1,20	1,08	-0,22	- 3,41
860059851	2023-12-31	ACI PROYECTOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Perio do Actual	1,90	0,49	0,12	0,06	0,83

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:		F_GC_022	
				Versión: 00	
				Pág.	61 de 66

860077099	2023-12-31	PAYC S.A.S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,94	0,64	0,09	0,03	1,86
860535490	2023-12-31	TELVAL SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	5,44	0,55	0,06	0,02	INDETERMINADO POSITIVO
890903055	2023-12-31	INTEGRAL S.A.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,86	0,28	-0,11	-0,08	- 6,09
890910447	2023-12-31	Sedic SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,44	0,52	0,04	0,02	INDETERMINADO POSITIVO
890922265	2023-12-31	HATCH S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,47	0,46	0,40	0,22	INDETERMINADO POSITIVO
890937250	2023-12-31	UNION ELECTRICA S.A. EN PROCESO DE NEGOCIACIÓN DE EMERGENCIA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,49	0,82	0,85	0,15	1,10
900113435	2023-12-31	SUMMUM PROJECTS S.A.S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,83	0,28	0,24	0,17	1,39
900179369	2023-12-31	CONFIPETROL SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,53	0,46	0,12	0,07	2,12
900504398	2023-12-31	3B PROYECTOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	3,78	0,26	0,36	0,27	63,66
900765896	2023-12-31	HMV CONSULTORIA S.A.S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	5,20	0,33	-0,06	-0,04	- 96,03
900869209	2023-12-31	OMIA INVERSIONES SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,80	0,00	0,00	0,00	- 6,94
800003776	2023-12-31	DICONULTORIA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,20	0,81	-0,49	-0,09	- 21,21
800007208	2023-12-31	GRUPO POSSO SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,11	0,37	0,16	0,10	1,79
800010028	2023-12-31	DISEÑOS INTERVENTORIAS Y SERVICIOS S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,07	0,59	0,09	0,04	61,72
800015774	2023-12-31	B&C S.A.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,84	0,53	0,43	0,20	INDETERMINADO POSITIVO
800022797	2023-12-31	PUCCINI THERAN LIMITADA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	1,60	0,11	0,11	0,10	3,39
800022961	2023-12-31	RM SECURITY PRODUCTS LTDA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,46	0,26	-0,02	-0,01	INDETERMINADO NEGATIVO

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión: 00	
		Pág.	62 de 66

800028455	2023-12-31	VELNEC SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,95	0,43	0,09	0,05	3,18
800032277	2023-12-31	ESTUDIOS TECNICOS Y CONSTRUCCIONES SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	4,91	0,29	0,18	0,13	7,43
800032486	2023-12-31	INPROTEKTO LIMITADA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,16	0,45	0,07	0,04	21,50
800053619	2023-12-31	CUIPULA S.A	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	0,07	0,74	0,35	0,09	INDETERMINADO POSITIVO
800058709	2023-12-31	GRUPO LOPERA INGENIEROS SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,45	0,39	0,30	0,18	56,60
800058809	2023-12-31	FCR SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	0,43	0,91	0,10	0,01	9,64
800063546	2023-12-31	IPI INGENIERIA DE PROCESOS INDUSTRIALES LTDA O IPI LTDA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,40	0,06	0,07	0,07	0,45
800066663	2023-12-31	VELZEA SAS ESP	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	0,85	0,27	0,02	0,01	15,30
800067737	2023-12-31	IINSPEQ INGENIERIA LTDA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,16	0,64	0,61	0,22	INDETERMINADO POSITIVO
800078300	2023-12-31	CIVALCO SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,11	0,85	0,76	0,11	1,29
800081740	2023-12-31	EPROQMECANIOCA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,80	0,10	0,12	0,11	INDETERMINADO POSITIVO
800085328	2023-12-31	GEODESIA POR SATELITE DE COLOMBIA LTDA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	4,24	0,21	0,24	0,19	11,96
800086501	2023-12-31	EDL S.A.S.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,70	0,58	0,09	0,04	1,22
800091140	2023-12-31	EMPRESA DE DESARROLLO URBANO DE BARRANQUILLA Y LA REGION CARIBE SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,33	0,98	0,23	0,00	769,93
800093483	2023-12-31	TECNICA INGENIERIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	3,32	0,25	0,15	0,11	INDETERMINADO POSITIVO
800093661	2023-12-31	GEOAMBIENTAL SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,19	0,28	0,36	0,26	INDETERMIN

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:		F_GC_022	
				Versión: 00	
				Pág.	63 de 66

									ADO POSITIVO
8000979 91	2023 -12- 31	INGENIERIA CONSULTORIA Y PLANEACION INCOPLAN SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	4,66	0,22	0,34	0,26	11,10
8001179 71	2023 -12- 31	INEICA LTDA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,50	0,26	0,06	0,04	3,18
8001411 59	2023 -12- 31	INARE SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,90	0,03	0,02	0,02	10,56
8001471 94	2023 -12- 31	GEMI SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	6,69	0,61	0,04	0,02	1,65
8001684 77	2023 -12- 31	ARQ SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,50	0,26	0,21	0,16	108,29
8001728 71	2023 -12- 31	GEOCOL CONSULTORES S.A.	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,16	0,48	0,18	0,10	2,45
8001797 22	2023 -12- 31	NYL ELECTRONICA SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,93	0,39	0,11	0,07	INDETERMINADO POSITIVO
8001818 67	2023 -12- 31	ITECO CONSULTORES SAS BIC	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	3,41	0,29	0,30	0,21	23,25
8001914 62	2023 -12- 31	PROYECTOS Y SERVICIOS SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	7,62	0,14	0,23	0,20	19,16
8002004 36	2023 -12- 31	AB PROYECTOS SA	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,36	0,59	0,09	0,04	1,03
8002041 78	2023 -12- 31	ARIANA LTDA. GEOLOGOS CONSULTORES	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	2,18	0,19	0,09	0,07	11,51
8002175 75	2023 -12- 31	ALTAIR INGENIERIA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	0,10	0,78	0,53	0,12	1,17
8002177 06	2023 -12- 31	CONSTRUCTORA SILMA LIMITADA EN REORGANIZACION	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	1,12	0,85	-0,06	-0,01	INDETERMINADO NEGATIVO
8002179 72	2023 -12- 31	SERVICIOS EN TELECOMUNICACIONES TELEMATICA, SISTEMAS Y CONTROL DE CORROSION SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	3,98	0,12	0,17	0,15	1,61
8002179 75	2023 -12- 31	SERVICIOS GEOLOGICOS INTEGRADOS SAS SGI SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	3,29	0,28	0,28	0,20	31,04
8002197 05	2023 -12- 31	ROCA + SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Período Actual	6,16	0,34	0,08	0,06	INDETERMINADO POSITIVO

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	64 de 66

800220798	2023-12-31	ARQUITECTOS E INGENIEROS CIVILES - ARQCIVILES S A S	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	8,75	0,40	0,06	0,03	7,17
800221051	2023-12-31	HERNANDEZ PANTOJA SAS	M7112 - Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	Periodo Actual	2,80	0,37	0,18	0,11	33,04

En este orden de ideas, el proponente debe cumplir con los siguientes indicadores:

INDICADOR	FORMULA	ÍNDICE REQUERIDO
INDICE DE LIQUIDEZ	Activo Corriente / Pasivo Corriente	Mayor o igual a 2,45
INDICE DE ENDEUDAMIENTO	Pasivo Total / Activo Total	Menor o igual a 52%
RAZÓN DE COBERTURA DE INTERESES	Utilidad operacional/Gastos de Intereses	Mayor o igual a 1,76

Análisis de indicadores financieros

- Índice de Liquidez: Permite establecer la cuantía del activo disponible que soporta las obligaciones a corto plazo y la capacidad del proponente para hacer frente a sus deudas en los mismos términos, este índice permite analizar que, por cada peso de deuda corriente, cuanto existe de respaldo en activo corriente. En este orden de ideas entre más alto sea, menor riesgo existe que resulten no pagas las deudas a corto plazo y mayor será la solidez de pago por parte del proponente. (Prieto 2010)¹
- Índice de endeudamiento: Indican en que porcentaje y a qué termino están comprometiendo los activos de estas empresas, adicionalmente es utilizado porque garantiza el cumplimiento de las obligaciones, (SENA 2020)²
- Razón de cobertura de intereses: Establece una relación entre las utilidades operacionales de la empresa y sus gastos financieros, los cuales están a su vez en relación directa con su nivel de endeudamiento. En otras palabras, se quiere establecer la incidencia que tienen los gastos financieros sobre las utilidades de la empresa (Prieto 2010)³

Capacidad organizacional:

El Proponente debe cumplir con los siguientes indicadores. Esta información se verificará con los indicadores contenidos en el RUP vigente y en firme.

¹ Prieto Hurtado Carlos Alberto. Análisis financiero. 2010

² Sistema de Aprendizaje Sena. Análisis de estados Financieros. 2020

³ Prieto Hurtado Carlos Alberto. Análisis financiero. 2010

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	65 de 66

INDICADOR	FORMULA	ÍNDICE REQUERIDO
RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO	Utilidad Operacional / Total Patrimonio	Mayor o igual a 0,20
RENTABILIDAD DEL ACTIVO	Utilidad Operacional / Activo Total	Mayor o igual a 0,07

- Rentabilidad del patrimonio: Refleja el rendimiento tanto de los aportes como del superávit acumulado, el cual debe compararse con la tasa de oportunidad que cada accionista tiene para evaluar sus inversiones. (Incp 2020)⁴
- Rentabilidad del activo: Mide la rentabilidad de los activos de una empresa, estableciendo para ello una relación entre los beneficios netos y los activos totales de la sociedad. (Incp 2020)⁵

Si el Proponente es un consorcio o una unión temporal acreditará los indicadores de capacidad organizacional se calcularán con la sumatoria de las cifras financieras por el porcentaje de participación de cada uno de los integrantes.

Capacidad financiera para proponentes extranjeros

Los proponentes extranjeros deben presentar la información financiera que se relaciona a continuación, de conformidad con la legislación propia del país de origen, avalados con la firma de quien se encuentra en obligación de hacerlo de acuerdo con la normatividad vigente del país de origen.

- BALANCE GENERAL
- ESTADO DE RESULTADOS

10. LA INDICACIÓN DE SI EL PROCESO DE CONTRATACIÓN ESTÁ COBIJADO POR UN ACUERDO COMERCIAL

Acuerdo Comercial		¿Vigente?	Entidad Estatal incluida	Umbral	Excepción aplicable	Proceso de Contratación cubierto
Alianza Pacífico	Chile	SI	NO	SI	NO	NO
	México	SI	NO	SI	NO	NO
	Perú	SI	NO	SI	NO	NO
Canadá		SI	NO	SI	NO	NO
Chile		SI	NO	SI	NO	NO
Corea		SI	NO	SI	NO	NO
Costa Rica		SI	NO	SI	NO	NO
Estados Unidos		SI	NO	SI	NO	NO
Estados AELC		SI	NO	SI	NO	NO
México		SI	SI	SI	NO	SI
Triángulo Norte	El Salvador	SI	NO	SI	NO	NO
	Guatemala	SI	NO	SI	NO	NO

⁴ Instituto Colombiano de Contadores Públicos. Principales indicadores financieros y de gestión. 2020

⁵ Instituto Colombiano de Contadores Públicos. Principales indicadores financieros y de gestión. 2020

	ESTUDIOS PREVIOS COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_022
		Versión:	00
		Pág.	66 de 66

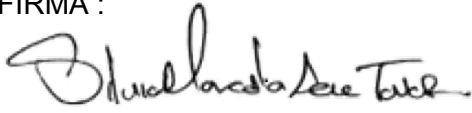
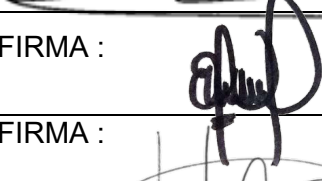
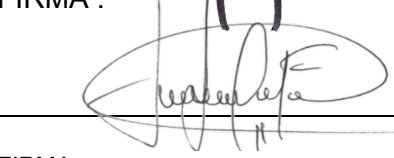
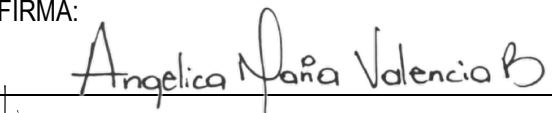
	Honduras	SI	NO	SI	NO	NO
Unión Europea		SI	NO	SI	NO	NO
Israel		SI	NO	SI	NO	NO
Reino Unido e Irlanda del Norte		SI	NO	SI	NO	NO
Comunidad Andina		SI	SI	SI	NO	SI

11. ANEXOS

- A. Certificado de disponibilidad presupuestal (Sin número de CDP)
 B. Proyecto Viabilizado

12. RESPONSABLES

La **Entidad** deberá definir quiénes forman parte como responsables del estudio previo. Para nosotros, quienes hagan parte del mismo en cada uno de los numerales descritos deberán firmar como responsables del mismo.

SILVIA MARCELA AYA TOVAR Subdirectora de Planificación ambiental y Desarrollo Sostenible (E) Ordenadora del Gasto	FIRMA : 
JUAN DIEGO GÓNGORA DURÁN Estructurador técnico Profesional especializado spads	FIRMA : 
ELISABETH VARGAS URUEÑA Estructurador jurídico Contratista spads	FIRMA : 
IFM ASESORÍAS Y CONSULTORÍA S.A.S Subdirección Desarrollo Ambiental Sostenible Aspectos Financieros	FIRMA : 
ANGÉLICA MARÍA VALENCIA BONILLA Jefe Oficina de Contratación (Modalidad de selección y tipología del contrato)	FIRMA: 

Revisó: Valeria Campos Guzmán - Abogada Oficina de Contratación

CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN
22/5/2024	00	Se recodifica pasando por su naturaleza de ser instructivo a formato. Viene de IN_GC_001 Versión 13