TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION

1. DATOS BASICOS
2. CONTRIBUCION A LA POLITICA PUBLICA
2.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO
2.2. PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL O SECTORIAL
2.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL
2.4. PGAR
2.5. PAC
3. DESCRIPCION Y ESTUDIOS TECNICOS
4. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA
4.1. PROBLEMA CENTRAL
4.1.1. Causas que genera el problema
4.1.2. Efectos generados por el problema
4.2. ARBOL DEL PROBLEMA
4.3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA
4.4. MAGNITUD DEL PROBLEMA E INDICADORES DE REFERENCIA
5. JUSTIFICACION
6. IDENTIFICACION DE PARTICIPANTES
6.1. ANALISIS DE PARTICIPANTES
7. IMPACTOS DEL PROYECTO
7.1. POBLACION AFECTADA Y OBJETIVO
8. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICA DE LA POBLACION OBJETIVO
9. OBJETIVOS
9.1. OBJETIVO GENERAL
9.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS - DIRECTOS
9.3. ARBOL DE OBJETIVOS
10. ALTERNATIVAS
11. ANALISIS TECNICO
12. LOCALIZACION
13. CADENA DE VALOR
14. SEGUIMIENTO A INDICADORES
14.1. OBJETIVO GENERAL
15. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
16. ANALISIS DE RIESGOS
17. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TECNICAS
18. PRESUPUESTO

1. DATOS BÁSICOS

Nombre Del Proyecto	Actualización de la Evaluación Regional del Agua –ERA en el departamento del Tolima
Duración en meses	26 MESES
Valor del proyecto	$ 2.897.155.899,66
Dependencia formuladora	Subdirección de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible
Dependencia ejecutora	Subdirección de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible

2. CONTRIBUCIÓN A LA POLÍTICA PÚBLICA

2.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

- Plan Nacional de desarrollo: (2022 – 2026) Colombia, Potencia Mundial de la Vida
- **Transformación 1.** Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental
- **Pilar 01:** Consolidar la base natural, cultural y arqueológica del territorio como los elementos primarios del ordenamiento territorial, bajo un enfoque de justicia ambiental orientado al desarrollo sostenible.
- **Catalizador 02:** El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial
- **Componente a:** Ciclo del agua como base del ordenamiento territorial

2.2. PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL O SECTORIAL

- Plan de desarrollo departamental: (2024-2027) Con Seguridad en el Territorio
- **Pilar 2:** Innovación productiva para la competitividad, desarrollo sostenible y el ambiente
- **Sector:** Ambiente y desarrollo sostenible
- **Enfoque:** Conservación de Recursos Hídricos
- **Programa:** Agua más que Vida: Innovando en la Gestión Integral del Recurso Hídrico

2.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

En razón a que va dirigido a los 47 Municipios, se detalla solo el municipio de Ibagué por contar con mayor población en el Tolima:

- PLAN DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE IBAGUE denominado Ibagué para todos 2024-2027
- **Pilar:** Acuerdo por el ambiente
- **Linea:** Sostenibilidad para todos

- **Sector:** Ambiente y desarrollo sostenible
- **Programa:** Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima estrategias ambientarte

2.4. PGAR 2024 – 2050, CORTOLIMA

- **Línea estratégica 1:** Gestión integral de la Biodiversidad y los Ecosistemas
- **Componente 4:** Gestión Integral del Recurso Hídrico

2.5. PAC 2024 – 2027, CORTOLIMA

- **Línea 1.** Innovación en la gestión integral del recurso hídrico
- **Programa 1.1** Gestión Integral Del Recurso Hídrico
- **Proyecto 1.1.1** Conocimiento, planificación, administración, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico en el departamento del Tolima
- **Actividad 1.1.1.2** Acciones para el conocimiento y ordenamiento del recurso hídrico
- **Subactividad.** 1.1.1.2.2 Un (1) documento de análisis del monitoreo de la Evaluación Regional de Agua elaborado, en 180 puntos estratégicos
- **Indicador:** Número de documentos de análisis del monitoreo de la ERA elaborados
- **Meta.** Un (1) documento de análisis del monitoreo de la ERA elaborado

3. DESCRIPCIÓN Y ESTUDIOS TÉCNICOS

Perfil: _____

Pre-factibilidad: ___X____

Factibilidad: _____

La Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) es un ente corporativo autónomo de carácter público, creado por la Ley 10 de 1981 y modificado por la Ley 99 de 1993. Se relaciona con los niveles nacional, departamental y municipal, y está conformado por las entidades territoriales de su jurisdicción. Cuenta con autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, y tiene como misión la gestión del medio ambiente y los recursos naturales renovables en su territorio, promoviendo su desarrollo sostenible conforme a la legislación y a las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La Ley 99 de 1993 asigna a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) diversas funciones, entre las cuales destacan:

- Ejercer la autoridad ambiental en su jurisdicción, conforme a las normativas superiores y bajo las directrices del Ministerio de Ambiente.
- Fomentar la participación comunitaria en programas de protección ambiental, desarrollo sostenible y manejo responsable de los recursos naturales renovables.

El Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027 es el instrumento de planeación que articula políticas ambientales de orden regional, nacional e internacional. Su ejecución permite reducir brechas ambientales, garantizar derechos ecológicos y evaluar el impacto de las acciones implementadas. Además, se fundamenta en la participación activa de la comunidad y está alineado con la visión 2050 de desarrollo regional, con el objetivo de consolidar una entidad

moderna, eficiente y con mayor conocimiento técnico para atender las necesidades ambientales de la jurisdicción y enfrentar desafíos como:

- La protección y gestión del recurso hídrico.
- La conservación de ecosistemas y biodiversidad.
- La adaptación al cambio climático.
- La reducción de riesgos de desastres.
- La gobernanza y sostenibilidad ambiental.

Dentro de este marco, la Línea Estratégica 1: Innovación en la Gestión Integral del Recurso Hídrico adquiere especial relevancia, pues reconoce al agua como un recurso vital para la sostenibilidad ambiental, económica y social del Tolima. Esta línea incluye el Programa 1.1: Gestión Integral del Recurso Hídrico, que tiene como objetivos:

- Fortalecer el sistema de monitoreo del recurso hídrico.
- Promover el conocimiento y ordenamiento del agua en el territorio.
- Mejorar el saneamiento básico y el abastecimiento de agua.

La riqueza hídrica del departamento del Tolima requiere el deber de diseñar y aplicar estrategias de conservación y uso eficiente del recurso. Así, el aprovechamiento sostenible del agua dependerá tanto de las decisiones y acciones de sus usuarios como de las entidades encargadas de su regulación, garantizando su óptima conservación y la prevención de riesgos asociados a su dinámica natural.

Para garantizar una gestión eficiente del recurso hídrico, es fundamental mantener actualizada la Evaluación Regional del Agua, lo que implica la revisión y ajuste periódico del sistema de indicadores, así como la actualización de la oferta y demanda hídrica. Contar con datos precisos y actualizados permite la Corporación tomar decisiones informadas, optimizar la asignación del recurso y diseñar estrategias eficaces para su conservación y distribución equitativa. Además, una evaluación dinámica y basada en información actualizada facilita la identificación de tendencias, riesgos y conflictos asociados al uso del agua, contribuyendo a una administración más resiliente frente a los desafíos del cambio climático y el crecimiento poblacional.

La Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) establece como objetivo "*orientar la planificación, administración, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico a nivel nacional bajo un criterio de gestión integral*", identifica que los principales desafíos en la gestión del agua están relacionados con el uso del suelo, la calidad y la cantidad del recurso hídrico, aspectos clave para la sostenibilidad ambiental y el bienestar de la población.

CORTOLIMA en cumplimiento del PAC 2020-2023 - LÍNEA 1: AGUA PARA VIVIR, suscribió el convenio interadministrativo de asociación No. 0495 de 2020, con la universidad del Tolima, cuyo objeto es "Aunar esfuerzos técnicos, humanos y económicos para el desarrollo de la 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, con acta de inicio 14/12/2020 por $1.921.875.817 y que a la fecha se encuentra en proceso de liquidación. Posteriormente, en el marco de las metas establecidas, CORTOLIMA suscribió el convenio interadministrativo de asociación No. 0720 de 2021, con la universidad del Tolima, cuyo objeto es "Aunar esfuerzos técnicos, humanos

y económicos para 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”, con acta de inicio 4/10/2021 por $1.780.991.931 , y para facilitar procesos administrativos, se toma la decisión de realizar un contratá para culminar la fase tres (3) , siendo esta por modalidad de selección de concurso de méritos, y modalidad de contratación consultoría,por un valor aproximado de 1950,000,0000, lo que incentivó su formulación en banco de proyectos. Teniendo en cuenta lo anterior, se formuló el proyecto denominado “Estudio de la Evaluación Regional del Agua en las subzonas hidrográficas localizadas en centro oriente del Departamento del Tolima”, el cual tiene por objeto “Contratar Estudio de la Evaluación Regional del Agua en las subzonas hidrográficas localizadas en centro oriente del Departamento del Tolima. Una vez culminandas estas tres fases se propende la obtención de los productos , Revisión y valoración de información disponible de CORTOLIMA , ademas de la Definición y muestreos de puntos para el monitoreo Hidro sedimentológios, Hidrobiológico y de Calidad de Agua, Estimando parámetros hidrosedimentológico, Estimando y proyectando la oferta y demanda hidrica y desarrollando cuatro (4) indicadores con sus respectivos indices :

1. Indicadores de sistema hídrico natural:

- Índice de aridez (IA)

- Índice de regularización y retención hídrica (IRH)

- Índice de escorrentía estandarizado (SRI)

- Índice de rendimiento medio de sedimentos (IRS)

2. Índices por presión de uso del agua (antropicos):

- Índice de uso del agua (IUA)

- Índice de extracción de aguas subterráneas (IEAS)

- Índice de agua subterránea para abastecimiento público (IASAP)

3. Índices de estado de calidad y presión por contaminación:

- Índice de calidad del agua (ICA)

- Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)

- Índice de macroinvertebrados acuáticos (IMA-BMWP)

- Índice ecológico de calidad del agua (IDG)

4. Indicadores de riesgo:

- Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)

- Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET)

Es importante que se actualicen los estudios regionales del agua en Colombia por varias razones clave:

1. **Cambio climático**: Las condiciones climáticas están cambiando rápidamente, afectando la disponibilidad y distribución del agua. Sin estudios actualizados, no se pueden prever ni gestionar adecuadamente sequías, inundaciones u otros eventos extremos.
2. **Crecimiento poblacional y urbano**: Las ciudades y poblaciones rurales están creciendo, lo que cambia la demanda de agua y presiona las fuentes existentes. Estudios antiguos no reflejan las nuevas necesidades ni los patrones de consumo.
3. **Contaminación y deterioro ambiental**: Muchas fuentes de agua están siendo contaminadas por actividades agrícolas, mineras e industriales. Actualizar los estudios permite identificar nuevas fuentes de contaminación y diseñar estrategias de mitigación.
4. **Conflictos por el uso del agua**: El acceso al agua genera tensiones entre sectores (agricultura, industria, comunidades) y regiones. Estudios actualizados facilitan la toma de decisiones justas y con base técnica.
5. **Gestión sostenible**: La planificación y la inversión en infraestructura hídrica (represas, acueductos, tratamiento) requieren información reciente para ser efectivas, sostenibles y adaptadas a las condiciones locales.
6. **Marco legal y políticas públicas**: Para implementar políticas de ordenamiento territorial, conservación ambiental o adaptación al cambio climático, se necesita información confiable y actual sobre la oferta y demanda hídrica en cada región.

La frecuencia con la que deberían actualizarse los estudios regionales del agua en Colombia depende de varios factores, pero en términos generales, **se recomienda una actualización al menos cada 5 años**. Sin embargo, esta periodicidad puede variar según:

1. **Dinámica ambiental y climática**: En regiones con alta variabilidad climática o donde se han presentado eventos extremos recientes (como sequías, inundaciones o deslizamientos), puede ser necesario actualizarlos incluso cada 2-3 años.
2. **Cambios en el uso del suelo**: Si hay crecimiento urbano acelerado, expansión agrícola o nuevos proyectos extractivos, los estudios deben revisarse más frecuentemente.
3. **Avances tecnológicos y disponibilidad de datos**: Con la mejora en sensores remotos, estaciones meteorológicas y sistemas de información geográfica (SIG), se pueden hacer actualizaciones más rápidas y precisas.
4. **Requerimientos legales o de planificación**: Algunos planes de ordenamiento territorial (POT) o políticas públicas exigen actualizaciones periódicas de información hídrica.

- **Mínimo recomendado**: cada 5 años.
- **Ideal en regiones dinámicas o críticas**: cada 2–3 años.

En Colombia, las principales entidades responsables de realizar y actualizar los estudios regionales del agua son:

1. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

- Es la entidad **técnica principal** del país en temas de agua, clima y medio ambiente.
- Realiza monitoreos, genera informes sobre oferta y demanda hídrica, calidad del agua, y vulnerabilidad frente al cambio climático.
- Publica documentos como el **Estudio Nacional del Agua (ENA)** cada cierto año.

2. Autoridades Ambientales Regionales (CARs, CORPONOR, CORPOICA, etc.)

- Cada **Corporación Autónoma Regional (CAR)** tiene jurisdicción en una zona del país.
- Son responsables de la **gestión ambiental local**, incluyendo estudios de cuencas, monitoreo de calidad del agua y planes de manejo.
- Actualizan información regional de acuerdo con su planificación y presupuesto.

3. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente)

- Define las **políticas públicas** y regula el manejo del recurso hídrico.
- Coordina acciones interinstitucionales y supervisa el cumplimiento de normativas ambientales.

4. Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y Ministerio de Vivienda

- Participan cuando se requiere compatibilizar el uso del agua con sectores como energía o abastecimiento de agua potable.

5. Instituciones académicas y centros de investigación

- Universidades y centros como el **CINARA (de la Universidad del Valle)** o el **CIAT** apoyan con investigaciones y modelos técnicos.

4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

4.1. PROBLEMA CENTRAL:

Información desactualizada sobre el comportamiento y estado del agua en términos de cantidad y calidad, expresados en distribución espacial y temporal de variables relacionadas con la oferta y disponibilidad, calidad, uso y demanda, amenazas y vulnerabilidad de los sistemas hídricos y del recurso en todo el departamento, es decir, en las 24 subzonas hidrográficas.

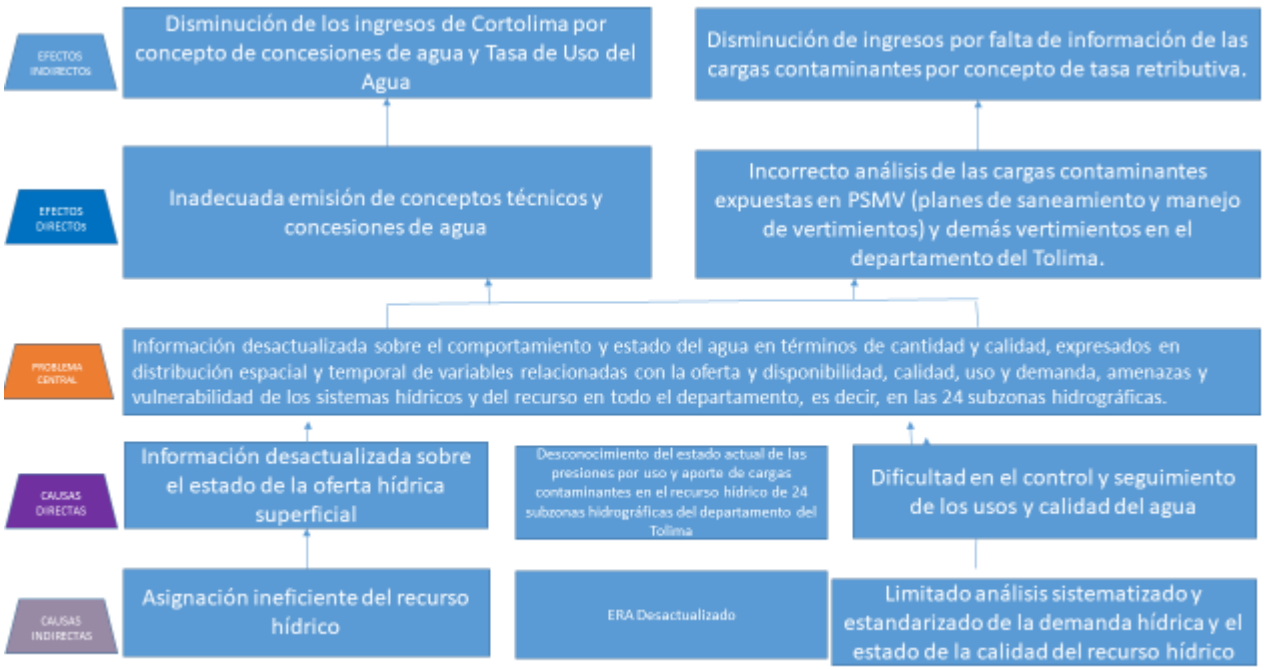
4.1.1. Efectos que generan el problema

Efectos Directos	Efectos Indirectos
1. Inadecuada emisión de conceptos técnicos y concesiones de agua	1.1 Disminución de los ingresos de Cortolima por concepto de concesiones de agua y Tasa de Uso del Agua
2. Incorrecto análisis de las cargas	2.1 Disminución de ingresos por falta de

contaminantes expuestas en PSMV (planes de saneamiento y manejo de vertimientos) y demás vertimientos en el departamento del Tolima.	información de las cargas contaminantes por concepto de tasa retributiva.

Causas Directas	Causas Indirectas
1. Información desactualizada sobre el estado de la oferta hídrica superficial	**1.1** Asignación ineficiente del recurso hídrico
2.Desconocimiento del 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.** ERA Desactualizado
3. Dificultad en el control y seguimiento de los usos y calidad del agua	**3.1** Limitado análisis sistematizado y estandarizado de la demanda hídrica y el estado de la calidad del recurso hídrico

ÁRBOL DE PROBLEMA



4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA

Desde CORTOLIMA se ha llevado a cabo la formulación de dos de tres fases de la Evaluación Regional del Agua, siendo fase 1 (norte) publicada en el año 2021 y fase 2 (sur) publicada en el año 2022, para un total de 17 SZH de 24, actualmente se encuentra en formulación la fase tres, que comprende las 7 subzonas hidrográficas

restantes (zona centro-oriente) y, esta última, se espera sea culminada a finales del 2025.

Esta evaluación requiere una actualización del sistema de indicadores, de la oferta hídrica superficial y demanda hídrica de manera periódica, con el fin de contar con información en real del estado del recurso hídrico en el departamento.

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.

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).

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.

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 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 Fase I realizada en convenio interadministrativo con la Universidad del Tolima que comprende las 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).

Finalmente, para la fase lll, se comprendieron 7 SZH, Subzona Hidrográfica Directos al Magdalena : Natagaima, Alpujarra, Dolores, Purificación, Suarez, Cabrera: Alpujarra, Dolores Cucuana: Roncesvalles, San Antonio, Ortega, San Luis, Rovira, Valle de San Juan Luisa: (Rovira, Valle de San Juan, San Luis, Guamo, Espinal, Flandes) Prado: (Prado, Dolores, Purificación, Villarrica, Cunday, Icononzo) Sumapaz: (Carmen de Apicalá, Melgar, Icononzo y Tetuán : (San Antonio, Ortega, Chaparral)

Obteniendo estos resultado, 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.

4.3. MAGNITUD DEL PROBLEMA E INDICADORES DE REFERENCIA

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 magnitud está representada en:

- Número de personas beneficiadas con la actualización del ERA: 1.380.948 en razón que impacta a todo el Departamento.

- No. De subzonas hidrográficas atendidas con el proyecto: 24 SZH.

- Cumplimiento a la meta establecida del PAC 2024-2027 referente a:

Un (1) documento de análisis del monitoreo de la ERA elaborado.

- Puntos a monitorear con el proyecto: 192

La frecuencia con la que deberían actualizarse los estudios regionales del agua en Colombia depende de varios factores, pero en términos generales, se recomienda una actualización al menos cada 5 años. Sin embargo, esta periodicidad puede variar según:

- Dinámica ambiental y climática: En regiones con alta variabilidad climática o donde se han presentado eventos extremos recientes (como sequías, inundaciones o deslizamientos), puede ser necesario actualizarlos incluso cada 2-3 años.

- Cambios en el uso del suelo: Si hay crecimiento urbano acelerado, expansión agrícola o nuevos proyectos extractivos, los estudios deben revisarse más frecuentemente.
- Avances tecnológicos y disponibilidad de datos: Con la mejora en sensores remotos, estaciones meteorológicas y sistemas de información geográfica (SIG), se pueden hacer actualizaciones más rápidas y precisas.
- Requerimientos legales o de planificación: Algunos planes de ordenamiento territorial (POT) o políticas públicas exigen actualizaciones periódicas de información hídrica.

Mínimo recomendado: cada 5 años.

Ideal en regiones dinámicas o críticas: cada 2–3 años.

Una vez culminandas estas tres fases se propende la obtención de los productos , Revisión y valoración de información disponible de CORTOLIMA , ademas de la Definición y muestreos de puntos para el monitoreo Hidro sedimentológios, Hidrobiológico y de Calidad de Agua, Estimando parámetros hidrosedimentológico, Estimando y proyectando la oferta y demanda hidrica y desarrollando cuatro (4) indicadores con sus respectivos indices :

1. Indicadores de sistema hídrico natural:

- - Índice de aridez (IA)

- - Índice de regularización y retención hídrica (IRH)

- - Índice de escorrentía estandarizado (SRI)

- - Índice de rendimiento medio de sedimentos (IRS)

2. Índices por presión de uso del agua (antropicos):

- - Índice de uso del agua (IUA)

- - Índice de extracción de aguas subterráneas (IEAS)

- - Índice de agua subterránea para abastecimiento público (IASAP)

3. Índices de estado de calidad y presión por contaminación:

- - Índice de calidad del agua (ICA)
- - Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)
- - Índice de macroinvertebrados acuáticos (IMA-BMWP)
- - Índice ecológico de calidad del agua (IDG)

4. Indicadores de riesgo:

- - Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)
- - Índice de vulnerabilidad a eventos torrenciales (IVET)

5. JUSTIFICACION

Reconociendo la importancia que tienen los recursos hídricos en los ecosistemas, sistemas sociales y económicos (IDEAM, 2013; GWP, 2011), bajo un criterio de gestión integral del mismo, tal como lo establece la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH (MAVDT, 2010), se hace necesario articular las normas e instrumentos existentes para orientar metódicamente los procesos de planificación y ordenación del recurso hídrico por parte de las Autoridades Ambientales Regionales.

A partir de esto, se puede inferir la necesidad de generar y acceder mediante un proceso holístico e interdependiente, información que permita establecer el estado y dinámica del agua, siguiendo estándares nacionales que garanticen su calidad como la trazabilidad de información entre las distintas entidades regionales a fin de fortalecer los escenarios de gobernanza del agua en relación con lo estipulado en el marco legal nacional (IDEAM, 2013).

Por ello, el Estudio Nacional del Agua (ENA) (IDEAM, 2010) junto a los Lineamientos Conceptuales y Metodológicos para la Evaluación Regional del Agua propuestos por el IDEAM (2013), plantean la necesidad de establecer la Evaluación Regional del Agua (ERA) en cada región del país; en tal sentido, el artículo 8 del Decreto 1640 del 2012, decreta que las autoridades ambientales regionales deberán desarrollar la ERA a fin de dar cumplimiento a Ley 99 de 1993. La Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) como autoridad ambiental regional del departamento, en el marco del programa Gestión Integral del Recurso Hídrico de su Plan de Acción Cuatrienal –PAC 2024-2027, plantea la necesidad de actualizar las ERA del Departamento del Tolima a fin conocer el comportamiento y/o cambio de los indicadores relacionados con la oferta, demanda, calidad y riesgos de los recursos hídricos en su jurisdicción, información que siga sirviendo como insumo para la toma de decisiones especialmente en lo relacionado con su disponibilidad, uso y aprovechamiento (IDEAM, 2013) para el departamento del Tolima.

La actualización de la Evaluación Regional del Agua (ERA) es una necesidad estratégica para fortalecer la planificación y gestión del recurso hídrico en el territorio. El departamento enfrenta constantemente desafíos crecientes debido a la variabilidad climática, la expansión urbana y agroindustrial, y la presión sobre el agua en términos de

cantidad y calidad; sin embargo, desde la formulación, diversos factores han alterado las condiciones hídricas del territorio, haciendo imprescindible la actualización para garantizar una gestión eficiente y sostenible.

La diferencia entre los estudios regionales del agua y los **Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS)** en cuanto a la **consulta previa** se debe a su **naturaleza, propósito y efectos legales**.

1. **Naturaleza técnica vs. normativa y territorial**

   Estudios regionales del agua:
   Son **instrumentos técnicos y diagnósticos**. Su objetivo es evaluar el estado actual del recurso hídrico: oferta, demanda, calidad, riesgos, tendencias, etc. **No imponen decisiones ni normas** directamente sobre el territorio o las comunidades.

   POMCAS:
   Son **instrumentos de planificación y regulación ambiental y territorial**. Definen usos del suelo, zonas protegidas, restricciones a actividades económicas y cambios en los derechos de uso del agua. Esto **sí tiene efectos directos sobre comunidades, territorios y autoridades locales**.

   Los **estudios regionales** no son vinculantes por sí mismos. Son **insumos técnicos** que pueden alimentar otros instrumentos como los POT (Planes de Ordenamiento Territorial), políticas públicas, licencias ambientales, etc.

   En cambio, los **POMCAS tienen carácter normativo y obligatorio**. Su adopción implica **restricciones legales** sobre los usos del agua y del suelo, y se convierten en referentes obligatorios para decisiones de ordenamiento.

   Según la **Constitución y la Corte Constitucional de Colombia**, la consulta previa es obligatoria cuando una medida **afecta directamente** a comunidades étnicas (pueblos indígenas, afrodescendientes, raizales, palenqueros, etc.)

   Como los **POMCAS sí generan decisiones que impactan directamente territorios colectivos o tradicionales**, requieren **consulta previa**.

   En cambio, los **estudios regionales del agua** son de carácter general y **no modifican directamente los derechos territoriales ni los usos del suelo**, por lo cual **no requieren consulta previa**, aunque **pueden y deben considerar información de esas comunidades** si afecta sus territorios.

   Aunque no requieren consulta previa, **los estudios regionales del agua pueden incorporar** procesos participativos, como talleres con actores locales o validaciones sociales, pero no están obligados legalmente a hacerlo como sí lo están los POMCAS.

Se espera que la información generada a partir de estas actualizaciones continúe siendo útiles para los procesos de planificación y ordenamiento del uso del recurso hídrico del departamento (reglamentación de corrientes, ocupación de cauces, licencias ambientales, concesiones y permisos de vertimiento, entre otras); la aplicación de instrumentos asociados al ordenamiento forestal, manejo de páramos, humedales, áreas protegidas y zonas secas.

La actualización de la Evaluación Regional del Agua permitirá mejorar la planificación ambiental, asegurando que el recurso hídrico se gestione de manera sostenible y equitativa. Con esta información, CORTOLIMA podrá tomar decisiones más efectivas en cuanto a la protección de fuentes de agua, el control de vertimientos, la regulación del uso del recurso y la implementación de estrategias de adaptación al cambio climático.

Este proyecto garantizará que las decisiones sobre el agua se basen en datos actualizados y en una visión integral que articule la conservación del recurso con el desarrollo social y económico del departamento.

Por tal, se plantea la actualización de la primera fase de la ERA con una duración aproximada de 10 meses y que evalúa (8) Subzonas Hidrográficas en el norte del departamento del Tolima; una vez finalizada, se iniciará la actualización de la segunda fase en la zona sur del departamento, con una duración de 10 meses y que evalúa (9) subzonas hidrográficas, y, finalmente la actualización de la fase 3, en la zona centro-oriente del departamento, comprendiendo (7) Subzonas Hidrográficas, con una duración estimada de 10 meses.

Aunado a lo anterior, los monitoreos de calidad del agua deberán llevarse a cabo en función a la priorización de los puntos seleccionados, es decir, como producto de las tres ERA, se obtuvieron 374 puntos de monitoreo de calidad del agua, sin embargo, para este ejercicio, únicamente se evaluarán los más prioritarios y representativos por cada una de las 24 SZH, de la siguiente manera:

ERA Fase 1: 76 puntos a monitorear en cada temporada (seca y húmeda)

ERA Fase 2: 60 puntos a monitorear en cada temporada (seca y húmeda)

EFA Fase 3: 56 puntos a monitorear en cada temporada (seca y húmeda)

Es importante resaltar que CORTOLIMA requiere implementar vigencias futuras para la actualización total de las tres ERA (24 SZH).

Es importante que se actualicen los estudios regionales del agua en Colombia por varias razones clave:

1. **Cambio climático**: Las condiciones climáticas están cambiando rápidamente, afectando la disponibilidad y distribución del agua. Sin estudios actualizados, no se pueden prever ni gestionar adecuadamente sequías, inundaciones u otros eventos extremos.
2. **Crecimiento poblacional y urbano**: Las ciudades y poblaciones rurales

están creciendo, lo que cambia la demanda de agua y presiona las fuentes existentes. Estudios antiguos no reflejan las nuevas necesidades ni los patrones de consumo.

3. **Contaminación y deterioro ambiental**: Muchas fuentes de agua están siendo contaminadas por actividades agrícolas, mineras e industriales. Actualizar los estudios permite identificar nuevas fuentes de contaminación y diseñar estrategias de mitigación.
4. **Conflictos por el uso del agua**: El acceso al agua genera tensiones entre sectores (agricultura, industria, comunidades) y regiones. Estudios actualizados facilitan la toma de decisiones justas y con base técnica.
5. **Gestión sostenible**: La planificación y la inversión en infraestructura hídrica (represas, acueductos, tratamiento) requieren información reciente para ser efectivas, sostenibles y adaptadas a las condiciones locales.
6. **Marco legal y políticas públicas**: Para implementar políticas de ordenamiento territorial, conservación ambiental o adaptación al cambio climático, se necesita información confiable y actual sobre la oferta y demanda hídrica en cada región.

La frecuencia con la que deberían actualizarse los estudios regionales del agua en Colombia depende de varios factores, pero en términos generales, **se recomienda una actualización al menos cada 5 años**. Sin embargo, esta periodicidad puede variar según:

1. **Dinámica ambiental y climática**: En regiones con alta variabilidad climática o donde se han presentado eventos extremos recientes (como sequías, inundaciones o deslizamientos), puede ser necesario actualizarlos incluso cada 2-3 años.
2. **Cambios en el uso del suelo**: Si hay crecimiento urbano acelerado, expansión agrícola o nuevos proyectos extractivos, los estudios deben revisarse más frecuentemente.
3. **Avances tecnológicos y disponibilidad de datos**: Con la mejora en sensores remotos, estaciones meteorológicas y sistemas de información geográfica (SIG), se pueden hacer actualizaciones más rápidas y precisas.
4. **Requerimientos legales o de planificación**: Algunos planes de ordenamiento territorial (POT) o políticas públicas exigen actualizaciones periódicas de información hídrica.

En resumen:

- **Mínimo recomendado**: cada 5 años.
- **Ideal en regiones dinámicas o críticas**: cada 2–3 años.

6. IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES

ACTOR	ENTIDAD	NIVEL	ROL	POSICION	CONTRIBUCION O GESTION
Nacional	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	NACIONAL/ REGIONAL	SUPERVISIÓN	COOPERANTE	Aporte de recursos financieros en efectivo y recursos técnicos
Otro	Academia (Universidad del Tolim)	REGIONAL	USUARIO	BENEFICIARIO	Intercambio y suministro de información de su aprovechamiento hidráulico
Otro	Empresas Prestadoras de Servicios Públicos	LOCAL	USUARIO	BENEFICIARIO	Intercambio y suministro de información de su aprovechamiento hidráulico
Otro	Gremios Productivos	NACIONAL/ REGIONAL	USUARIO	BENEFICIARIO	Intercambio y suministro de información de su aprovechamiento hidráulico
Otro	JAC ONG	REGIONAL / LOCAL	USUARIO	BENEFICIARIO	Contribución a la identificación de conflictos por uso y disponibilidad del recurso hídrico
Municipal	Ibagué - Tolima	LOCAL	USUARIO	BENEFICIARIO	Apoyo para acercamiento al territorio y comunidad

6.1. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

En el proceso del desarrollo del proyecto; CORTOLIMA como ente rector de los temas ambientales en el Departamento del Tolima juega un papel preponderante en la consecución de información y recursos para desarrollar a plenitud las actividades programadas; para lo cual es muy necesario la intervención de los diferentes actores mencionados, como la investigación y aportes técnicos por parte de las diferentes universidades existentes en la región que tienen injerencia en los temas medioambientales, forestales y agropecuarios (Universidad del Tolima – Universidad Cooperativa de Colombia – Universidad de Ibagué).

Adicional a esto, es muy importante el acompañamiento y acercamiento de los proyectos y actividades a la comunidad, ya sean estos agremiados o no en el desarrollo de prácticas que conlleven a la búsqueda de información primaria y el adecuado uso e interpretación de dicha información para la toma de decisiones en temas ambientales tan importantes como el uso del recurso hídrico en el Departamento del Tolima.

Se requiere acciones institucionales y municipales, para el desarrollo se incluirá los actores como la academia (Universidad del Tolima quien tiene experiencia en haber realizado el ERA 1 Y 2), empresas prestadoras de servicios públicos, gremios, Juntas de acción comunal, ONGS y demás personal de los 47 municipios del departamento del Tolima siendo usuarios y beneficiarios de la información y tramites que tienen como insumo este proceso de actualización.

7. IMPACTO DEL PROYECTO

7.1. POBLACION AFECTADA Y OBJETIVO

Nro. De habitantes afectados por el problema:
La población estimada el departamento de Tolima para 2024 es de 1.380.948 habitantes.
La población indígena de Tolima se estima en 53.037 personas.

Observaciones: La población afectada por la falta de un conocimiento relacionado con la administración y estado del recurso hídrico en el departamento, sus riesgos, potencialidades y sistematización de indicadores de la calidad cantidad y variabilidad del agua, corresponde a todos y cada uno de los municipios con jurisdicción en las subzonas hidrográficas objeto de estudio de la Evaluación Regional del Agua. Así mismo, la población y los municipios serán los beneficiarios con el desarrollo del proyecto ya que los estudios de actualización de las ERA, como instrumentos técnicos para la planificación, priorización de acciones y toma de decisiones entorno al recurso hídrico en áreas de jurisdicción de las autoridades ambientales.

8. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICA DE LA POBLACION OBJETIVO

Municipio	Mujeres	Hombres	Total
Alpujarra	2300	2439	4739
Alvarado	4572	4762	9334
Ambalema	3405	3495	6900
Anzoátegui	5111	5478	10589
Armero	6655	6888	13543
Ataco	9544	10572	20116
Cajamarca	9444	9964	19408
Carmen de Apicalá	5625	5586	11211
Casabianca	2988	3448	6436
Chaparral	26825	27984	54809
Coello	4228	4296	8524
Coyaima	11594	12042	23636
Cunday	4207	4594	8801
Dolores	4186	4462	8648
Espinal	38443	36814	75257
Falan	3821	4134	7955
Flandes	15444	14873	30317
Fresno	15711	16454	32165
Guamo	17585	17295	34880
Herveo	3779	3924	7703
Honda	13383	12761	26144
Ibagué	285473	258659	544132
Icononzo	6070	6564	12634
Lérida	9613	9164	18777
Líbano	19379	18687	38066
Mariquita	20179	19347	39526

Municipio	Mujeres	Hombres	Total
Melgar	18961	19195	38156
Murillo	2064	2415	4479
Natagaima	7486	7437	14923
Ortega	16789	18058	34847
Palocabildo	4715	5047	9762
Piedras	3389	3687	7076
Planadas	13284	14169	27453
Prado	4254	4564	8818
Purificación	12176	11894	24070
Rioblanco	11183	12246	23429
Roncesvalles	2644	3008	5652
Rovira	10964	11531	22495
Saldaña	7608	7328	14936
San Antonio	6454	7081	13535
San Luis	6589	6889	13478
Santa Isabel	2746	3069	5815
Suárez	1884	2050	3934
Valle de San Juan	2748	2797	5545
Venadillo	6481	6785	13266
Villahermosa	4694	5107	9801
Villarrica	2466	2762	5228
Total	699143	681805	1380948

Fuente: DANE (https://telencuestas.com/censos-de-poblacion/colombia/2024/tolima)

En el momento del desarrollo del proyecto se debe tener en cuenta que en algunos municipios se va a impactar los grupos étnicos, grupos diferenciales entre otros.

9. OBJETIVOS

9.1. OBJETIVO GENERAL

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.

FINES DIRECTOS:

1. Emisión eficiente de conceptos técnicos y concesiones de agua en todo el Departamento del Tolima
2. Análisis correcto de las cargas contaminantes expuestas en los PSMV y demás del Departamento del Tolima

FINES INDIRECTOS

1. Mejorar los ingresos de Cortolima por concepto de concesiones de agua y Tasa de Uso del Agua

1. Aumentar ingresos por falta de información de las cargas contaminantes por concepto de tasa retributiva

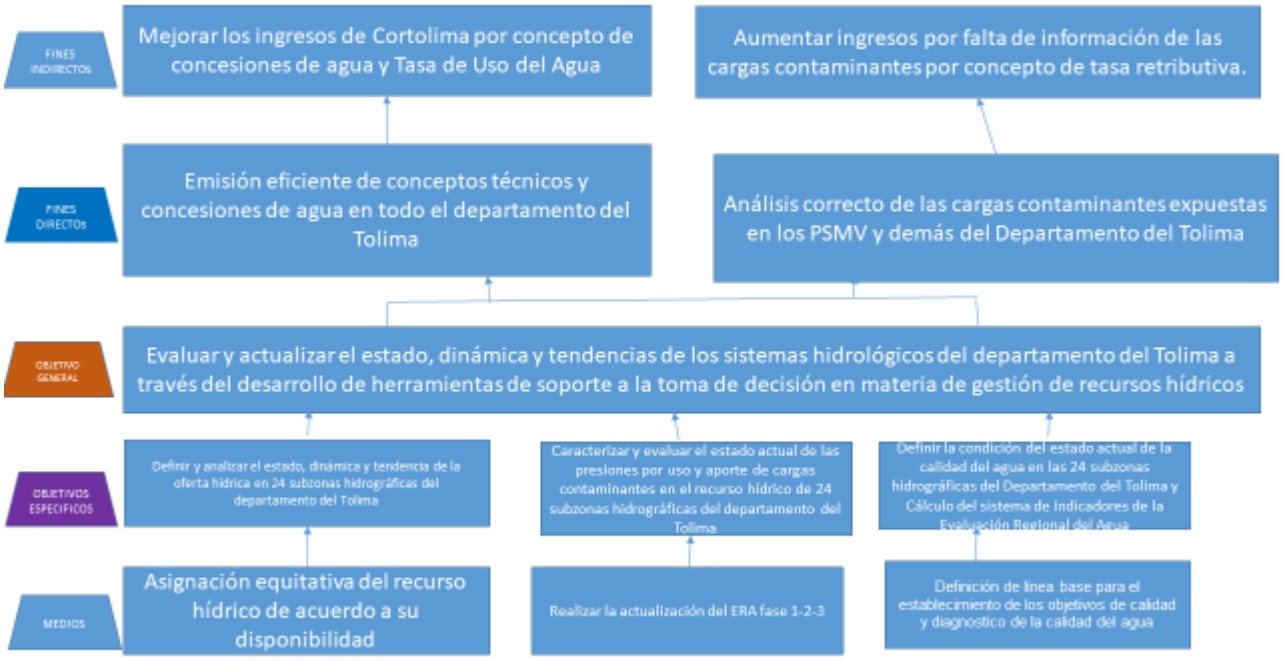
OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Definir y analizar el estado, dinámica y tendencia de la oferta hídrica en 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima
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
3. 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

MEDIOS INDIRECTOS

1. Asignación equitativa del recurso hídrico de acuerdo a su disponibilidad
2. Realizar la actualización del ERA fase 1-2-3
3 Definición de línea base para el establecimiento de los objetivos de calidad y diagnóstico de la calidad del agua

9.2. ÁRBOL DE OBJETIVOS



10. ALTERNATIVAS

10.1. Actualización de la Evaluación Regional del Agua en las 24 subzonas hidrográficas del Departamento del Tolima.

10.2. Análisis de oferta, demanda y calidad del recurso hídrico superficial a partir de la información secundaria obtenida de estudios e instrumentos de planificación existentes y las mismas Evaluaciones Regionales del Agua ya en ejecución.

11.ANÁLISIS TÉCNICO

Los componentes temáticos a tomar en este proyecto, para la actualización de las ERA en las 24 subzonas hidrográficas del Departamento del Tolima son: Oferta Hídrica, Demanda Hídrica, Calidad del Agua, Índice de Uso del Agua, IRH, IUA, IVH, IACAL, IA, abordando la valoración de las unidades hidrográficas de análisis ya definidas y la influencia de la cobertura y uso de la tierra en la calidad del agua y la regulación hídrica.

Aunque se estableció en el PAC 2024 2027 la meta de 180 puntos, esta se obtiene apartir del primer proyecto desarrollado por la Universidad del Tolima, el cual propuso tres fases para llevar a cabo el estudio de evaluación regional del agua (ERA). En total, se identificaron 360 puntos potenciales, pero se determinó que no es necesario evaluar el 100% de ellos para una actualización efectiva del ERA. Basado en criterios estadísticos y de representatividad, se concluyó que el 50% de estos puntos proporcionan una asertividad adecuada.

Por tanto, tras una evaluación detallada punto por punto —considerando vertimientos, así como muestreos aguas arriba y aguas abajo— se estableció que el número óptimo de puntos a evaluar es de 192, es decir 12 superirores a la meta establecida. Estos serán distribuidos a lo largo de las tres fases del estudio de la siguiente manera: 76 puntos en la Fase 1, 60 puntos en la Fase 2 y 56 puntos en la Fase 3.

La evaluación regional ya articulada con los objetivos de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, consideró las 24 subzonas hidrográficas del departamento y su caracterización en cantidad, distribución, calidad y demanda del agua a través de la implementación de modelación matemática y captura de información en campo.

La estructura de la actualización de las evaluaciones se basará en la toma de la línea base ya dispuesta en los documentos técnicos y, partiendo de esa información, la actualización de los indicadores más relevantes para la toma de decisiones y administración del recurso hídrico.

Se considerará la línea base conceptual y operativa para la administración del recurso hídrico gestionada por CORTOLIMA, por lo que se dará especial atención al análisis de las siguientes fuentes de información:

1. Registro de Usuarios del Recurso Hídrico
2. Sistema de Información del Recurso Hídrico
3. Sistema de Información Geográfica de la Autoridad Ambiental
4. Bases de datos del grupo de Tasa Retributiva de la Corporación

5. Bases de datos de la unidad de Tasas por Uso de la Corporación
6. Registro de quejas, peticiones y denuncias realizadas ante CORTOLIMA

A continuación, se presentan de manera sucinta los componentes considerados en la propuesta para la Evaluación Regional del Agua del Departamento del Tolima:

Los componentes esenciales son:

1. ***Evaluación del estado y dinámica del agua.***

2. ***Evaluación de la demanda de agua***
3. ***Evaluación de la calidad del agua superficial***

El monitoreo de calidad del agua se realizará en época seca y época húmeda en los diferentes sitios establecidos en las 24 subzonas hidrográficas. Se caracterizarán los parámetros de calidad de aguas presentados en la siguiente tabla para cada tipo de punto:

FASE ERA	JUST	Cor_x	Cor_y	COD_MON	Tipo Monitoero
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Principal Cajamarca	4728077,404	2050253,52	COE-03*	Superficial
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Secundario Cajamarca	4728976,737	2050018,512	COE-04*	Superficial
ERA FASE 1	Punto aar de vertimiento de hidrocarburos	4735258,096	2047770,739	COE-07*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. rio Cocora - Puente Cocora - Punto POMCA	4746014,444	2044678,739	COE-08*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. Ibague - Puente Captación - Est. IDEAM	4746482,208	2053863,603	COE-11*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Secundario Ibagué	4749505,383	2051832,841	COE-12*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio Boquerón	4748853,941	2045197,872	COE-13*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. rio Coello - Puet El Totumo - Ab. Ibague	4757866,552	2043711,752	COE-15*	Superficial
ERA FASE 1	Acueducto Gualanday - A. Arr Coello	4775201,066	2035688,921	COE-18*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Aba. Dist. Rieg. Usocoello - RM	4774698,657	2031275,99	COE-19*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena - Puente Pro Rico Coello	4789502,872	2031541,774	COE-21*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	La Miel - Punto Domestico (subterráneo)	4766675,464	2040536,373	COE-SUB-01*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Avícola Tripe A alto Gualanday (subterráneo)	4772988,814	2033653,421	COE-SUB-02*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Vert. PBA CARLIMA Ibague	4748153,658	2050898,057	COE-VERT-1*	Superficial
ERA FASE 1	Vert. PTAR EL TEJAR	4752705,163	2047213,626	COE-VERT-2*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Vert. Relleno La Miel	4770158,677	2040117,614	COE-VERT-3*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Herveo	4751370,068	2117316,274	GUALI-02*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Abaj. Herveo - Punto POMCA	4759701,73	2119498,471	GUALI-03*	Vertimiento
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Rural Palocabildo	4769432,802	2118836,172	GUALI-06*	Superficial
ERA FASE 1	Infl vert Padua, Observ Corporación	4765957,733	2124805,284	GUALI-07*	Superficial
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Palocabildo	4771260,237	2120431,209	GUALI-08*	Vertimiento
ERA FASE 1	A. Arr. R. Guali - Corriente con vertimientos	4780389,937	2129457,173	GUALI-10*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. Mariquita - Previo Agricul - Hist	4789245,82	2133252,398	GUALI-11*	Superficial
ERA FASE 1	A. Abj. Fresno - Punto POMCA	4775434,619	2129856,032	GUALI-13*	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Mariquita	4788275,682	2136024,778	GUALI-15*	Superficial

FASE ERA	JUST	Cor_x	Cor_y	COD_MON	Tipo Monitoero
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Fresno - Q. Inicial - Pt POMCA	4770408,39	2128820,868	GUALI-17*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Honda	4798666,503	2133798,603	GUALI-21*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena -Ultimo Puente	4807476,093	2133350,498	GUALI-22*	Vertimiento
ERA FASE 1	Bocatoma 2 Municipio Fresno	4762443,793	2124641,899	GUALI-23*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Hacienda La Gaviota (subterráneo)	4791798,127	2133269,63	GUALI-SUB-01*	Superficial
ERA FASE 1	Vert. PBA Mariquita	4789982,362	2133505,384	GUALI-VERT-01*	Superficial
ERA FASE 1	A. Aba. Vertimiento de CP Padua	4763722,659	2127957,091	GUARINO-01	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Aba. Vertimientos el Tablazo	4768927,658	2132913,155	GUARINO-03	Superficial
ERA FASE 1	Pto Trasvase Mun LaDorada	4794058,633	2144829,66	GUARINO-05	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Murillo - Inicio Corriente	4757343,837	2097015,261	LAGU-02*	Vertimiento
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Líbano, aar Lagunilla	4764333,396	2097973,886	LAGU-03*	Superficial
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Casabianca	4758381,673	2113140,31	LAGU-05*	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocat. Villahermosa	4758483,036	2108856,983	LAGU-06*	Superficial
ERA FASE 1	Punto de revisión influencia mina gran porvenir	4773285,279	2109478,983	LAGU-09*	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma La Sierra RM	4781934,138	2093795,135	LAGU-10*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Arr. de R. Magdalena - En puente	4803567,422	2093953,681	LAGU-13*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Ambalema - Canal	4794174,625	2089191,627	LAGU-14*	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma - Cerca Punto POMCA	4769533,132	2101644,48	RECIO-03*	Subterraneo
ERA FASE 1	A. Aba. del Libano - Punto POMCA	4774668,091	2099117,827	RECIO-05*	Subterraneo
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Rural Convenio	4775923,102	2107597,216	RECIO-06*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma 2 Sta Isabel QLasAnimas	4766367,979	2079377,782	RECIO-08*	Superficial
ERA FASE 1	Pto influencia Mineria QLasAnimas	4769324,243	2081338,264	RECIO-09*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. R. Recio - Cierre de Corriente	4774902,301	2088716,014	RECIO-10*	Subterraneo
ERA FASE 1	Capt. ASORRECIO - Punto POMCA	4781537,832	2087995,82	RECIO-11*	Subterraneo
ERA FASE 1	A. Arr. Confl. Rio. Magdalena - Punto POMCA	4803209,056	2085872,2	RECIO-12*	Superficial
ERA FASE 1	Vert. PTARD Guayabal	4792210,304	2113086,121	SABAB-VERT-02*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Aba. de Palocabildo - Antes de R. Sabandija	4778700,733	2118613,63	SABAN-03*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. Rio Cuamo - Previo Guayabal	4789621,865	2113959,258	SABAN-04*	Superficial
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Guayabal RM	4786872,977	2115081,156	SABAN-05*	Superficial
ERA FASE 1	Capt Bocatoma Falan	4781548,614	2123904,616	SABAN-08*	Superficial
ERA FASE 1	Capt Acue Rural San Felipe	4788121,033	2123491,794	SABAN-09*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena - Al cierre de Mendez	4806714,81	2116327,138	SABAN-10*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Arr. R. Magdalena - Previo a Vert Honda	4807650,988	2132778,446	SABAN-11*	Vertimiento
ERA FASE 1	Vertimiento Agua Res. Domestica	4775842,518	2123948,185	SABAN-VERT-01*	Superficial
ERA FASE 1	Capta. Bocatoma Anzoategui	4764833,542	2069480,174	TOTARE-02*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Capt. Bocatoma Santa Isabel	4765909,898	2078350,092	TOTARE-03*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Capt. Bocar Venadillo - Punto POMCA	4782873,592	2076769,411	TOTARE-04*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Aba. Vert.Casco Ibague - Pte. Pais - Pun POMCA	4764236,804	2050885,177	TOTARE-05*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio El Salado	4759439,154	2053331,607	TOTARE-06*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Capt Mun Alvarado - Punto POMCA	4779180,775	2056850,491	TOTARE-07*	Superficial
ERA FASE 1	A. Arr. R. La China - Punto POMCA	4786506,195	2067949,507	TOTARE-08*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Aba. Anzoátegui - Punto POMCA	4770001,098	2069338,056	TOTARE-11*	Superficial abastecedora

FASE ERA	JUST	Cor_x	Cor_y	COD_MON	Tipo Monitoero
ERA FASE 1	A. Arr. R. Alvarado - Recibe A. Residual	4785469,935	2070125,057	TOTARE-12*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Aba. Ibague. Pte. Vte aeropuerto - Punto POMCA	4762999,569	2048922,806	TOTARE-13*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio Ambalá	4755997,26	2053135,86	TOTARE-14*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Bocatoma Acueducto Barrio La Gaviota	4758035,771	2051491,719	TOTARE-15*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	Avícola Triple A pozo 5 - Pecuario	4782118,353	2058120,431	TOTARE-SUB-01*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Arr. Confl. Rio. Magdalena	4795942,82	2068047,073	TOTARE-SUB-02*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Arr. Venadillo - Punto POMCA	4786368,848	2080789,046	VENA-02*	Superficial
ERA FASE 1	A. Aba.Vertos. Venadillo - Punto Historico	4787502,202	2079716,82	VENA-03*	Superficial abastecedora
ERA FASE 1	A. Arri. Conflu R. Magdalena - Punto POMCA	4795350,704	2080318,127	VENA-04*	Superficial abastecedora
ERA FASE 2	Vto. PTAR El Limón. CP EL LIMON	4713098,56	1961516,836	C_AMOY_10	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Amoyá - Captación acueducto Chaparral	4719700,196	1968787,532	C_AMOY_11	Superficial Básico
ERA FASE 2	Vert 1_Planta de Beneficio Animal PBA-CHAPARRAL	4725353,021	1969475,041	C_AMOY_13	Vertimientos
ERA FASE 2	PTAR Santa Helena - CHAPARRAL	4726748,915	1969839,746	C_AMOY_14	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Amoyá aar confl río Saldaña	4733153,279	1963104,833	C_AMOY_15	Superficial Metales
ERA FASE 2	Quebrada El Neme aar confl. río Amoyá	4737999,39	1964572,687	C_AMOY_16	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Amoyá aab CH Isagen	4705516,182	1983648,472	C_AMOY_3	Superficial Metales
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MPAL CHAPARRAL - EMPOCHAPARRAL	4712605,777	1980624,229	C_AMOY_4	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MPAL CHAPARRAL - EMPOCHAPARRAL	4713165,023	1979839,138	C_AMOY_5	Abastecedoras
ERA FASE 2	SALIDA PTARD OFICINAS CAMPAMENTO PRINCIPAL ISAGEN	4712963,3	1979406,287	C_AMOY_6	Vertimientos
ERA FASE 2	ASOC. USUAR. ACUED. RURAL EL LIMON/CHAPARRAL	4710787,986	1960776,026	C_AMOY_9	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL RIOBLANCO	4704607,852	1952093,253	C_ANAM_1	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Blanco aab CP Rioblanco	4704354,032	1946949,948	C_ANAM_5	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Chenche aab CP Baura (antes de efluente PTAR)	4785777,672	1986869,975	C_ANCH_11	Superficial Metales
ERA FASE 2	Vto SALIDA PTARD - PURIFICACIÓN	4786162,164	1984208,292	C_ANCH_13	Vertimientos
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL PURIFICACIÓN - ESP	4785131,891	1983617,945	C_ANCH_14	Abastecedoras
ERA FASE 2	Junta de Acción Comunal -DIR: Vereda Loma Mesas d (Pozos)	4776490,828	1970762,091	C_ANCH_18	Subterraneo
ERA FASE 2	Asociación acueducto CT -DIR: Vereda Cascabel -MP (Pozos)	4776843,677	1973279,929	C_ANCH_19	Subterraneo
ERA FASE 2	RESGUARDO INDIGENA PIJAO TOTARCO TAMARINDO	4757087,106	1963315,325	C_ANCH_20	Abastecedoras
ERA FASE 2	Acued. Resguardo Indígena Natarroco	4760820,69	1956155,601	C_ANCH_21	Abastecedoras
ERA FASE 2	Asociación Comunitaria Acueducto -DIR: Vereda Hil (Pozos)	4775420,042	1966097,043	C_ANCH_23	Subterraneo
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL NATAGAIMA - ESPUNAT SA	4762145,881	1951959,706	C_ANCH_24	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Anchique aar confl. Magdalena	4765590,381	1952894,552	C_ANCH_26	Superficial Metales
ERA FASE 2	Q. rcep. vert. CPVelú -VERIF(confl a río Anchiqu	4767197,08	1951277,737	C_ANCH_27	Superficial Básico
ERA FASE 2	ASOC. USUARIOS ACUEDUCTO REGIONAL VELU	4757468,416	1944783,577	C_ANCH_28	Abastecedoras
ERA FASE 2	Canal #2 D Triangulo Tolima	4758615,681	1973457,119	C_ANCH_3	Superficial Básico
ERA FASE 2	Acueducto CP Castilla (Pozos)	4770084,857	1980431,574	C_ANCH_31	Subterraneo
ERA FASE 2	Asoc. Uusuarios Acueducto Vdas Niple, Floral y ot*	4758698,562	1961960,601	C_ANCH_33	Abastecedoras
ERA FASE 2	Resguardo Indigena Chenche media luna - DIR: Vered* (Pozos)	4764703,46	1975219,636	C_ANCH_5	Subterraneo
ERA FASE 2	Aljibe Vereda El Floral (Pozos)	4770036,292	1966533,369	C_ANCH_6	Subterraneo
ERA FASE 2	ASOC. DE USUAR DEL ACUED. CORREG. BILBAO/PLANADAS	4696417,514	1918619,367	C_ASAL_3	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Siquila aar conf. río Saldaña	4695802,143	1925504,932	C_ASAL_4	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Cambrín	4699843,686	1934790,312	C_ASAL_5	Superficial Metales

FASE ERA	JUST	Cor_x	Cor_y	COD_MON	Tipo Monitoero
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Atá	4712797,986	1939986,079	C_ASAL_7	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	Río Claro aar confl. río Atá	4710131,543	1919316,186	C_ATA_10	Superficial Básico
ERA FASE 2	Vertimiento colegio Santiago Pérez	4710477,997	1933997,515	C_ATA_14	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Atá aar conf. río Saldaña	4711633,706	1937929,694	C_ATA_16	Superficial Metales
ERA FASE 2	Río Atá aab CP Gaitania	4703366,754	1900939,052	C_ATA_2	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	JAC. VDA. SAN ISIDRO/PLANADAS	4706134,511	1905024,48	C_ATA_3	Abastecedoras
ERA FASE 2	Municipio de Planadas - Acued. Municipal	4705121,857	1913045,51	C_ATA_7	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Atá aab CP Planadas	4707356,435	1913365,137	C_ATA_8	Superficial Básico
ERA FASE 2	ASOC. USUARIOS ACUED. RURAL EL PARAISO LA CUMBRE	4697418,277	1912333,826	C_ATA_9	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MPAL COYAIMA - EMPUCOY	4749148,778	1967896,991	C_BSAL_1	Abastecedoras
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL SALDAÑA - EMPUSALDAÑA	4776513,493	1991636,219	C_BSAL_10	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Saldaña aab CP Saldaña	4776975,259	1992908,423	C_BSAL_13	Superficial Básico
ERA FASE 2	Acueducto Vereda Normandía -DIR: VEREDA NORMANDIA	4783516,571	1992297,459	C_BSAL_14	Subterraneo
ERA FASE 2	Acueducto Vereda Santa Ines -DIR: VEREDA SANTA IN*	4782041,045	1992311,305	C_BSAL_15	Subterraneo
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL EL GUAMO	4775828,375	2005323,689	C_BSAL_16	Abastecedoras
ERA FASE 2	Vto PTAR Subsistema Lemayá - GUAMO	4782366,995	2001656,196	C_BSAL_17	Vertimientos
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Magdalena	4790098,785	1999610,037	C_BSAL_20	Superficial Metales
ERA FASE 2	ACUED. MUNICIPAL COYAIMA EMPOCOY	4755533,437	1977128,998	C_BSAL_4	Abastecedoras
ERA FASE 2	Canal USOSALDAÑA	4767454,994	1990566,167	C_BSAL_7	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Saldaña aar CP Saldaña	4773661,274	1992363,65	C_BSAL_9	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	Río Cambrín aar confl. río Saldaña	4700450,401	1936971,009	C_CAMB_2	Superficial Pesticidas
ERA FASE 2	ASOC. USUAR. MINIDISTRITO RIEGO MESA DE POLE	4719374,731	1939178,833	C_MSAL_1	Abastecedoras
ERA FASE 2	Río Saldaña aar confl. río Amoyá	4738385,285	1961718,81	C_MSAL_10	Superficial Metales
ERA FASE 2	ACUEDUCTO MUNICIPAL ATACO	4738640,723	1950532,117	C_MSAL_3	Abastecedoras
ERA FASE 2	Vertimiento batallón ATACO	4735842,206	1955383,276	C_MSAL_8	Vertimientos
ERA FASE 2	Quebrada Calapicá aab relleno sanitario	4736864,669	1956936,446	C_MSAL_9	Superficial Básico
ERA FASE 2	Río Patá aar confl. río Magdalena	4755723,763	1934667,894	C_PAT_4	Superficial Metales
ERA FASE 3	J.A.C. Vda. Ambica/Dolores	4798579,328	1944387,173	Cabrera-01	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	R. Cabrera parte baja	4780606,107	1921041,996	Cabrera-04	Superficial
ERA FASE 3	Asoc. de Usuarios Acueducto Cabecera Municipal Alpujarra	4786925,003	1933392,026	Cabrera-05	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos de Roncesvalles S.A. E.S.P	4706342,209	2001588,491	Cucuana-01	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	R. Cucuana aguas arriba CP Roncesvalles	4710501,115	2003113,539	Cucuana-02	Superficial
ERA FASE 3	Aguas abajo CP Playarica	4732964,292	2006550,007	Cucuana-03	Superficial
ERA FASE 3	Asoc. Usuarios Acueducto Rural La Linda Rovira	4738046,136	2027136,694	Cucuana-08	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	R. Cucuana aguas arriba Presa USOCOELLO	4763135,581	2000220,091	Cucuana-11	Superficial
ERA FASE 3	R. Cucuana desembocadurac	4767756,612	1996154,381	Cucuana-12	Superficial
ERA FASE 3	Asoc. de Usuarios Acueducto Regional Santa Lucia/Purificación	4796012,869	1989248,86	DMCS-08	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio de Suarez	4799675,986	2001597,582	DMCS-10	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.	4748179,074	2028870,651	Luisa-01	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	R. Luisa aguas abajo CP Rovira	4752865,838	2026267,571	Luisa-02	Superficial
ERA FASE 3	Municipio de Valle de San Juan	4761821,156	2027564,353	Luisa-04	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio de San Luis	4762879,628	2031267,817	Luisa-05	Superficial abastecedora

FASE ERA	JUST	Cor_x	Cor_y	COD_MON	Tipo Monitoero
ERA FASE 3	Municipio de San Luis	4766563,944	2028984,989	Luisa-06	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P del Guamo ESPAG	4780789,855	2004170,01	Luisa-10	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio del Guamo	4774340,608	2025337,299	Luisa-11	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	R. Luisa desembocadura	4790405,652	2001415,314	Luisa-15	Superficial
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos de Flandes Tolima E.S.P.	4799599,367	2031754,837	Luisa-20	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P Domiciliarios de Ortega EMPORTEGA	4740200,611	1997863,764	Ortega-02	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P Domiciliarios de Ortega EMPORTEGA	4742129,465	1996684,668	Ortega-03	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	R. Ortega aguas abajo CP Ortega	4757817,535	1991339,319	Ortega-06	Superficial
ERA FASE 3	Empresa de Servicios Públicos de Cunday E.S.P	4811578,459	2007343,417	Prado-03	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Junta Administradora del Acueducto Tres Esquinas-Cunday	4810240,269	1984891,064	Prado-09	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P de Dolores Servidolores	4797060,988	1950690,83	Prado-12	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio de Prado	4792085,151	1976877,876	Prado-14	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Junta de Usuarios Acueducto y Alcantarillado/Prado	4788777,681	1975423,029	Prado-16	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio de Icononzo	4829485,024	2019305,449	Sumapaz-01	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P Aguas del Palmar S.A.S	4821782,39	2028464,659	Sumapaz-04	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P. Domiciliarios de Melgar E.S.P	4823770,219	2026104,94	Sumapaz-05	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio de Melgar	4819612,293	2024832,988	Sumapaz-06	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio de Melgar	4821934,54	2023911,494	Sumapaz-08	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P Empresa de Acueducto Corinto S.A.	4816331,786	2022870,841	Sumapaz-10	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Municipio de Melgar	4820025,269	2018528,57	Sumapaz-11	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Empresa de Distribución de Agua Potable, Alcantarillado y Aseo de Carmen de Apicalá	4811336,69	2013210,307	Sumapaz-15	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	Q. La Apicalá aguas arriba confluencia al R. Sumapaz	4806435,131	2025570,325	Sumapaz-20	Superficial
ERA FASE 3	R. Sumapaz desembocadura	4806374,196	2027703,859	Sumapaz-21	Superficial
ERA FASE 3	E.S.P. de San Antonio EMPOSANANTONIO	4727882,15	1995875,057	Tetuán-01	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	E.S.P. de San Antonio EMPOSANANTONIO	4728045,562	1994793,218	Tetuán-02	Superficial abastecedora
ERA FASE 3	R. Tetuán aguas abajo confluencia Q. Macule CP Olaya Herrera	4742289,685	1980016,171	Tetuán-08	Superficial
ERA FASE 3	R. Tetuán aguas arriba desembocadura	4754912,131	1985370,434	Tetuán-10	Superficial
ERA FASE 3	PTAR Lagunas de Oxidación - Guasimal	4784971,126	1932186,689	Vert-Cabrera-01	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Chiguali	4766759,662	2014075,038	Vert-Cucuana-02	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Matadero	4789014,349	1948971,399	Vert-DMCS-01	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. PTAR lagunas de oxidación San Juanito	4796387,754	2006059,991	Vert-DMCS-02	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Sector Cabuyal Matadero	4765384,132	2022363,498	Vert-Luisa-02	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. PTAR Cafasur	4793190,17	2017787,838	Vert-Luisa-04	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Jagualito y Cacha	4753870,443	1992670,682	Vert-Ortega-01	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Calle 8 Barrio Santander	4812684,11	2006849,199	Vert-Prado-01	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Higinio Patiño	4821839,008	1993627,17	Vert-Prado-02	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Finca Guasimal	4785812,022	1973674,191	Vert-Prado-03	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. PTAR	4829857,824	2020229,097	Vert-Sumapaz-01	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Colector La Melgara	4816899,095	2022500,382	Vert-Sumapaz-02	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Juan Lozano	4808186,218	2016535,114	Vert-Sumapaz-03	Vertimiento
ERA FASE 3	Vto. Pueblo nuevo y Filo seco	4724614,76	1990370,73	Vert-Tetuán-01	Vertimiento

Parámetros a monitorear según el tipo de punto de muestreo:

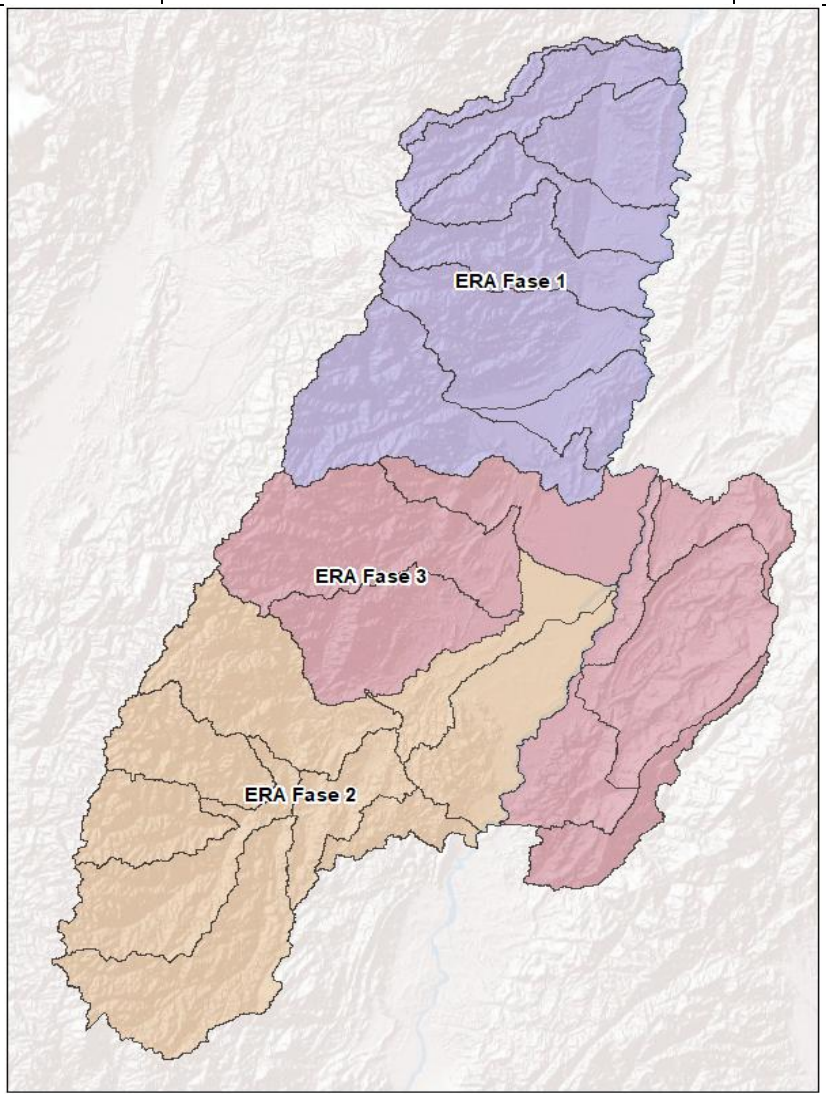
Determinantes de calidad del agua a medir en Agua Superficial Básico
(DQO, DBO5, Oxígeno Disuelto (In situ), Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, Caudal, Temperatura muestra (In situ), pH In situ, Conductividad (in situ), Grasas y Aceites, Dureza Total, Surfactantes: Aniónicos como SAAM, Color, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, NITROGENO TOTAL, Amoniaco, Fósforo total, Aluminio, Boro, Hierro Total, Manganeso, Pesticidas Organoclorados, Pesticidas Organofosforados, Cloruros, Sulfatos.)
Determinantes de calidad del agua a medir en 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..
Determinantes de calidad del agua a medir en 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 (As), Bario (Ba), Cadmio (Cd), Cinc (Zn), Cobre (Cu), Cromo Hexavalente (Cr+6), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Selenio (Se), Vanadio (Va), Cianuros, Cloruros, Sulfatos, Calcio, Magnesio, Sodio, Coliformes termotolerantes, Coliformes totales.
Determinantes de calidad del agua a medir en 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, NITROGENO TOTAL, Amoniaco, 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, Cianuro Total, Cloruros, Sulfatos, Relación Absorción de Sodio (RAS), Porcentaje de sodio Posible (PSP), Salinidad Efectiva, Salinidad Potencial, Carbonato de Sodio Residual)
Determinantes de calidad del agua a medir en 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, Amoniaco, 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, Silicio, Vanadio Total, Zinc Total, Pesticidas Organoclorados, Pesticidas Organofosforados, Bicarbonato, Flúor, 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)

Determinantes de calidad del agua a medir en Vertimientos:
(DQO, DBO5, Oxígeno Disuelto (In situ), Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos sedimentables (In situ), Coliformes Termotolerantes, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, 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 de absorbancia a 436 nm, 525 nm y 620 nm), Surfactantes: Aniónicos como SAAM, Hidrocarburos, HAP, BTEX, Fenoles, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, NITROGENO TOTAL, Fósforo total, Ortofosfatos, Aluminio, Arsénico Total, Bario Total, Berilio, Boro, Cadmio Total, Cobalto, Cobre Total, Cromo Total, Estaño, Hierro Total, Litio, Manganeso, Mercurio Total, Molidbeno, Níquel Total, Plomo Total, Plata, Selenio Total, Vanadio Total, Zinc Total, Cianuro Total, Cloruros, Sulfatos, Sulfuros)

Se llevará a cabo la actualización del Índice de Calidad del Agua –ICA y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua –IACAL, a partir de las campañas de monitoreo para cada una de las fases del ERA, lo que permitirá conocer el comportamiento de la calidad del agua a lo largo del tiempo, específicamente cada 4 años a desde la publicación de cada ERA.

11. LOCALIZACIÓN

Departamento	Tolima	**Municipios**	Todos los Municipios
Área	Km^2	**Resguardo indígena**	NA
Vereda	NA	**Otro**	NA
SUB-ZONAS HIDROGRAFICAS	Subzonas hidrográficas de los ríos Guarinó, Gualí, Sabandija, Lagunilla, Recio-Venadillo, Opia, Totare, Coello, Luisa, Cucuana, Ortega-Tetuán, Amoyá, Anamichú, Cambrín, Alto Saldaña, Atá, Medio Saldaña, Patá, Bajo Saldaña, Anchique, Directos Magdalena entre Cabrera y Sumapaz, Sumapaz, Prado y Cabrera.		



Ubicación Geográfica

12. CADENA DE VALOR

OBJETIVO ESPECIFICO: *Enuncie el objetivo específico, estos son los que conllevan a dar cumplimiento al objetivo general, de acá en adelante para cada objetivo específico se enuncia el producto o los productos con sus respectivas actividades*

PRODUCTO: *Enuncie el producto o servicio del proyecto, generado para dar cumplimiento al objetivo específico.*

ACTIVIDADES: *Enuncie y describa cada una de las actividades o acciones que se realizaran en la ejecución del proyecto para poder alcanzar el producto y el objetivo planteado.*

NOTA: *Se hace el mismo ejercicio con la cantidad de objetivos específicos que resulten del proyecto, con su producto o productos y sus respectivas actividades descritas de modo que se pueda entender como se ejecutan los recursos invertidos en cada una de las actividades*

OBJETIVO ESPECIFICO	PRODUCTOS	ACTIVIDAD	VALOR
	PRODUCTO 1: Actualizar	*ACTIVIDAD 1: Revisión y valoración de información disponible*	**$ 263.559.198,34**

Definir y analizar el estado, dinámica y tendencia de la oferta hídrica en 24 subzonas hidrográficas del departamento del Tolima	*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 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	**$ 153.597.010,32**
		ACTIVIDAD 3: ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE DEMANDA	**$ 150.453.506,32**
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	PRODUCTO 2: Documentos de estudios técnicos regionales sobre recurso hídrico.	ACTIVIDAD 4: Cálculo de cargas contaminantes actuales	**$ 191.258.606,34**
		ACTIVIDAD 5. Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos establecidos	**$ 1.744.587.314,40**

OBJETIVO ESPECIFICO	PRODUCTOS	ACTIVIDAD	VALOR
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	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*	**$ 130.141.065,60**
	PRODUCTO 4: Documento técnico de soporte	*ACTIVIDAD 7: Revisión y ajuste de Informes Finales*	**$ 263.559.198,34**
TOTAL			**$ 2.897.155.899,66**

Nota: **Cada objetivo específico puede tener uno o varios productos y cada producto dos o más actividades. Por si se requiere se puede ampliar las filas. *Los productos se establecen de acuerdo con el catálogo de la Metodología General Ajustada.*

13. SEGUIMIENTO A INDICADORES

13.1. OBJETIVO GENERAL

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO: 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.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META
% de las 24 SZH del Tolima con la Evaluación Regional del Agua Actualizada	**Porcentaje**	100% de las 24 SZH del Tolima con Evaluación Regional del Agua actualizada

14. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Para la realización de la Evaluación Regional del Agua en las 24 subzonas hidrográficas del Departamento del Tolima, se propone una ejecución con un horizonte temporal de ventiseis (26) meses incluyendo etapa precontractual, se requiere realizar estos productos con las iguientrs siete(7) actividades.

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

La actividad de *Revisión y valoración de información disponible* tiene como objetivo consolidar toda la información disponible para la ejecución del proyecto, que permita actualizar la oferta hídrica mediante la modelación hidrológica, demanda hídrica, calidad del agua e indicadores de la Evaluación Regional del Agua.

Entregable	Descripción de la Información
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.
- **Revisión Demanda Hídrica Concesionada**	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.

Nota se sugiere el uso de estos recursos:

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**

Director del proyecto (doctor de recursos hídrico): El director del proyecto obedece a profesional con doctorado en la gestión integral de recursos hídricos, quien dará direccionamiento al equipo *para la Revisión y valoración de información disponible.*

Profesional especializado (profesional en modelación hidrológica): El profesional se encargará de compilar la información existente y útil para el procedimiento de actualización de la modelación hidrológica, quien se encargará de analizar los resultados para la *Revisión y valoración de información disponible*.

El profesional en ingeniería de calidad del agua para la *Revisión y valoración de información disponible*, Gestionará y manejará programas y proyectos ambientales, mitigará y controlará riesgos, realizará estudios de impacto ambiental; formulará e implementará políticas y sistemas de gestión ambiental diseñando alternativas de producción limpia; seleccionando, adaptando y utilizando tecnologías adecuadas que comprendan las relaciones entre la salud y el medio ambiente para la formulación e implementación de programas y proyectos**.**

El profesional en ingeniería (demandas y concesiones), profesional que se encargará de revisar y compilar las concesiones de agua otorgadas para la estructuración de la demanda hídrica en el departamento del Tolima *para la revisión y valoración de información disponible*.

Especialista SIG *revisará y validará la calidad de los datos geográficos disponibles y generará la línea base para el proyecto acorde a los estándares de calidad e infraestructura de datos.*

El profesional de apoyo administrativo velará apoyar y brindará acompañamiento en los procesos administrativos *para la revisión y valoración de información disponible.*

Durante la actividad de *revisión y valoración de información disponible*, inicialmente, se trabajará como elemento base inicial en la estructura de la Evaluación Regional del Agua en las 24 subzonas hidrográficas del Departamento del Tolima. Se analizará integralmente la situación actual y tendencias del comportamiento de la oferta, demanda, calidad y vulnerabilidad de las fuentes hídricas y del recurso (IDEAM, 2013). Para ello, se tendrá en cuenta 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) construido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y las autoridades ambientales, que para efecto de formulación del presente estudio compete a la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA).

Los instrumentos técnicos que se tendrán en cuenta en la **Revisión y valoración de información disponible son:**

- *Redes de monitoreo de calidad y cantidad de agua* diseñadas por la Corporación para ejercer el debido seguimiento a las características del recurso sobre las fuentes hídricas superficiales.
- *Registro de puntos de aguas subterráneas* consolidado por la Autoridad Ambiental indicando ubicación y características técnicas de pozos de extracción, aljibes o piezómetros.
- *Registro de Usuarios del Recurso Hídrico (RURH)* diseñado por la Corporación para consolidar la información de concesiones y permisos de vertimiento otorgadas a personas tanto naturales como jurídicas.
- *Bases de datos hidrológicas y meteorológicas* compiladas por el IDEAM como producto de mediciones a partir de su red de monitores registrando valores de parámetros como caudales, niveles, concentración de sedimentos… (hidrológicos) y precipitación, temperatura, evaporación…(meteorológicos) a diferentes niveles de agregación temporal (horario, diaria, mensual, multianual).
- *Información geográfica* la cual comprende todos aquellos datos espaciales generados tanto por la Autoridad Ambiental como por el Instituto de Geográfica Agustín Codazzi (IGAC) para la estructuración del Sistema de Información Geográfica (SIG).

Los instrumentos de planificación que se tendrán en cuenta en la **Revisión y valoración de información disponible son:**

- Los desarrollados para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) relacionados con la planificación, ordenamiento y manejo del recurso hídrico como ***Evaluaciones Regionales del agua (ERA)***, *Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)*, *Planes de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH)*, Planes *de Manejo Ambiental de Acuíferos* y *Planes de Manejo de Microcuencas* existentes sobre las subzonas hidrográficas para cada una de las Fases.
- Los planes de acción de la Autoridad Ambiental como el *Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR)*, *Plan de Acción Trienal (PAT)* y el *Plan Operativo Anual (POA)* vigentes para el departamento.
- Los desarrollados por entidades territoriales con injerencia de las Autoridades Ambientales como los *Planes de Ordenamiento Territorial (POT)*, *Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT)* y los *Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT)* según sea el caso para cada uno de los municipios con jurisdicción sobre las subzonas hidrográficas en cada una de las Fases.
- Los desarrollados por las empresas prestadoras del servicio público como los *Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV)*, *Planes de Ahorro y Uso Eficiente del Agua (PAUEA)*, entre otros.
- *Acotamiento de rondas hídricas:* estudio de delimitación de rondas hídricas adelantados por la autoridad ambiental bajo la normatividad vigente para tal fin.

Los instrumentos económicos que se tendrán en cuenta en la *Revisión y valoración de información disponible son:*

- *Base de datos del grupo de Tasas Retributivas* generada a los usuarios por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales directos o indirectos y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antrópicas o propiciadas por el hombre y actividades económicas o de servicios (IDEAM, 2013).
- *Base de la Unidad de Tasas por Uso del Agua (TUA)* generada a los usuarios por la utilización del recurso de una fuente natural a través de concesiones.

<u>ACTIVIDAD 2</u> 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

La actividad de *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,* tiene como objetivo actualizar la oferta hídrica de las Evaluaciones

Regionales del Agua mediante la modelación hidrológica, en la cual se determinará la oferta hídrica para los escenarios en condiciones de año húmedo, año seco, año neutro. De esta actividad se surtirán insumos para determinar el caudal ambiental considerando los lineamientos del IDEAM y los indicadores de gestión del recurso hídrico.

Entregable	Descripción de la Información
Implementación de Modelos Hidrológicos - Determinación de Oferta Hídrica (.docx)	Este documento presentará el procedimiento de actualización del modelo hidrológico 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.
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 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.
Anexo 2 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).

Entregable	Descripción de la Información
	• 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.
Anexo 3 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 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).
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	Descripción de la Información
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 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.
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	Descripción de la Información
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 perdida de suelo (USLE). • Mapa de capacidad de percolación del substrato 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.

Se sugiere el uso de estos recursos:

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**

Director del proyecto (doctor de recursos hídrico): El director de recurso hídrico dará direccionamiento en el equipo para la *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.*

Profesional especializado (coordinación modelación hidrológica): El profesional, experto en Previsión de inundaciones, tormentas de nieve y sequías, Diseñar métodos para disminuir el impacto ambiental de la erosión y la contaminación del agua y Redacción de informes y presentación de resultados para la *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.*

Especialista SIG *revisará y validará la calidad de los datos geográficos disponibles y generará productos cartográficos como salidas gráficas y Geodatabase relacionadas con información temática de la modelación.*

Profesional de apoyo administrativo: Realizará el registro contable de facturas, nóminas, operaciones de cobro y pagos. Gestionar los cobros y pagos, emisión de efectos comerciales de pago. Analizar los datos obtenidos por el departamento de atención al cliente. Gestionar los eventos del departamento de RR. HH. Auxiliándolos en seminarios, cursos de capacitación etc.

Dada la insuficiente instrumentación hidrológica que no permite tener mediciones de series históricas de caudal en todos los puntos de interés para las unidades hidrográficas, la implementación de modelos hidrológicos surge como alternativa a la falta de información base para la estimación de la oferta hídrica. En el marco de la ERA propuesta se buscará **actualizar** y emplear los modelos hidrológicos existentes en las ERA señaladas para representar la relación lluvia – escorrentía.

El modelo deberá presentar eficiencia y robustez estimando el régimen de caudal a escala de unidad o subzona hidrográfica integrando criterios hidrológicos, hidráulicos, de calidad de agua y disponibilidad de hábitat, así como es necesaria la identificación de áreas prioritarias para la conservación del recurso hídrico en unidades hidrográficas abastecedoras de acueductos. Uno de los tipos de modelos mayormente implementados son los modelos distribuidos espacialmente, representando explícitamente la heterogeneidad del efecto de las características biofísicas de relevancia hidrológica, así como la variabilidad espacial y conectividad lateral entre los flujos y almacenamientos que componen el balance hídrico en la unidad hidrográfica.

Con la actualización 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 riesgo 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.

ACTIVIDAD 3. ***ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE DEMANDA***

La actividad de *Estimación y proyección de demanda* tiene como objetivo 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 hídricas en las subzonas de análisis, así como la proyección de la demanda hídrica con base en las dinámicas y proyecciones poblacionales.

Entregable	Descripción de la Información
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 **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.
Anexos (Carpeta)	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.

Nota se sugiere el uso de estos recursos:

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**

Director del proyecto (doctor de recursos hídrico): El director de recurso hídrico dará direccionamiento en el equipo para la *Estimación de demandas*

El profesional en ingeniería (demandas y concesiones), *para la Estimación de demandas*, deberá procesar la información y consolidar los resultados de la demanda hídricas y su proyección en el departamento del Tolima.

Especialista SIG *revisará y validará la calidad de los datos geográficos disponibles y generará productos cartográficos como salidas gráficas y Geodatabase relacionadas con información temática de la espacialización de demandas.*

Profesional de apoyo administrativo: *Realizará el registro contable de facturas, nóminas, operaciones de cobro y pagos. Gestionar los cobros y pagos, emisión de efectos comerciales de pago. Analizar los datos obtenidos por el departamento de atención al cliente. Gestionar los eventos del departamento de RR. HH. Auxiliándolos en seminarios, cursos de capacitación etc.*

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.

PRODUCTO 2: Documentos de estudios técnicos regionales sobre recurso hídrico.

ACTIVIDADES 4. Cálculo de cargas contaminantes actuales

Entregable	Descripción de la Información
Cálculo de Cargas	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

(.docx)	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 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 vinticuatro (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

Nota se sugiere el uso de estos recursos:

ACTIVIDAD 4: 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**

Director del proyecto (doctor de recursos hídrico): El director de recurso hídrico dará direccionamiento en el equipo para el cálculo de las cargas contaminantes.

El profesional en ingeniería de calidad del agua para el *Cálculo de cargas contaminantes actuales* en condiciones de año húmedo, año seco, año neutro y escenarios de cambio climático, Gestionará y manejará programas y proyectos ambientales, mitigará y controlará riesgos, realizará estudios de impacto ambiental; formulará e implementará políticas y sistemas de gestión ambiental diseñando alternativas de producción limpia; seleccionando, adaptando y utilizando tecnologías adecuadas que comprendan las relaciones entre la salud y el medio ambiente para la formulación e implementación de programas y proyectos.

Especialista SIG *revisará y validará la calidad de los datos geográficos disponibles y generará productos cartográficos como salidas gráficas y Geodatabase relacionadas con información temática del cálculo de cargas contaminantes.*

Profesional de apoyo administrativo: Para realizar el registro contable de facturas, nóminas, operaciones de cobro y pagos. Gestionar los cobros y pagos, emisión de efectos comerciales de pago. Analizar los datos obtenidos por el departamento de atención al cliente. Gestionar los eventos del departamento de RR. HH. Auxiliándolos en seminarios, cursos de capacitación etc.

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, la densidad de la población y el tipo de vertimiento que recibe la fuente hídrica, para ser incorporados en el modelo de calidad implementado.

Actividad 5. Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos establecidos

Entregable	Descripción de la Información
Calidad de 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).

Nota se sugiere el uso de estos recursos:

ACTIVIDAD 5. 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**

Objeto: "servicio de laboratorio y calidad del agua y ensayos con trazadores"

Este proceso para *Muestreo y Monitoreo (Calidad de Aguas),* podría requerir:

El profesional en ingeniería de calidad del agua para la coordinar los *Muestreos y Monitoreos*, Gestionará y manejará programas y proyectos ambientales, mitigará y controlará riesgos, realizará estudios de impacto ambiental; formulará e implementará políticas y sistemas de gestión ambiental diseñando alternativas de producción limpia; seleccionando, adaptando y utilizando tecnologías adecuadas que comprendan las relaciones entre la salud y el medio ambiente para la formulación e implementación de programas y proyectos**.**

Profesional de apoyo administrativo: Para realizar el registro contable de facturas, nóminas, operaciones de cobro y pagos. Gestionar los cobros y pagos, emisión de efectos comerciales de pago. Analizar los datos obtenidos

por el departamento de atención al cliente. Gestionar los eventos del departamento de RR. HH. Auxiliándolos en seminarios, cursos de capacitación etc.

Los muestreos de calidad de aguas se desarrollarán en los puntos definidos de monitoreo en descritos en este proyecto y realizando dos campañas de monitoreo (época seca y época húmeda).

Para la medición de caudal se desarrollará dos métodos que se aplicarán según el tamaño del cauce, la magnitud del caudal, las características hidráulicas del flujo y las dificultades para realizar la medición: método área – velocidad y método con trazadores (dilución). El primero método es el sistema de mayor uso dada su relación directa entre la velocidad del flujo y el área que ocupa adecuado para secciones con un comportamiento de flujo laminar. Para su medición se implementará el sistema de molinete hidrométrico en corrientes con flujo y tamaño moderado que garantice la adecuada toma de la información. El segundo método se basa determinar el caudal a través de la inyección de trazadores al cauce observando la variación de la concentración. La selección de los trazadores se determinará siguiendo las recomendaciones establecidas por el IDEAM en su Protocolo de Monitoreo del Agua (IDEAM, 2017) y de la literatura científica existente.

Los muestreos de calidad del agua físico – químico se ajustarán a los lineamientos establecidos por el IDEAM a la luz del Protocolo de Monitoreo del Agua como de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2011). El monitoreo de calidad del agua se realizará en época seca y húmeda en sitios determinados en las 24 subzonas hidrográficas.

Únicamente se evaluarán los más prioritarios y representativos por cada una de las 24 SZH, de la siguiente manera:

ERA Fase 1: 76 puntos a monitorear en cada temporada (seca y húmeda)

ERA Fase 2: 60 puntos a monitorear en cada temporada (seca y húmeda)

EFA Fase 3: 56 puntos a monitorear en cada temporada (seca y húmeda)

Los muestreos de campo se realizarán con base en los dispuesto en el detalle de la *Evaluación de la Calidad del Agua* del Apartado 11 **Análisis Técnico**. Adicionalmente, Se deberá contratar un laboratorio acreditado por IDEAM para realizar los muestreos anteriormente descritos.

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	Descripción de la Información
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 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 a 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.* 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 a 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	Descripción de la Información
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). • *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, entre los cuales se encontrarán los indicadores de sistema hídrico natural e indicadores de intervención antrópica:

Entregable	Descripción de la Información
	• 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.
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.

Nota se sugiere el uso de estos recursos:

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**

La definición de 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).

- *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 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)

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).

PRODUCTO 4: Documento técnico de soporte

Actividad 7. Revisión y ajuste de Informes Finales

Entregable	Descripción de la Información
Documento Informe Final ERA Fase 1 (.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.
Anexo	Se anexará el informe final, debidamente firmado por los profesionales responsables e idóneos en la

Entregable	Descripción de la Información
Lista de Asistencia	elaboración de cada uno de los análisis, el cual será entregado por medio de una (1) copia impresa y dos (2) digitales

Nota se sugiere el uso de estos recursos:

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**

Director del proyecto (doctor de recursos hídrico): El director de recurso hídrico dará direccionamiento en el equipo para el informe final con cada uno de los productos (capítulos en el documento técnico).

Profesional especializado (coordinación modelación hidrológica): El profesional, experto en Previsión de inundaciones, tormentas de nieve y sequías, revisara el producto final de oferta y demanda hídrica, así como su cartografía correspondiente.

Profesional en Ingeniería (Índices y Sistema de Indicadores) revisará y compilará el producto de cada uno de los índices calculados con su respectiva cartografía.

El profesional en ingeniería de calidad del agua revisara el producto final de monitoreos y cálculo de índices de calidad de agua, así como su cartografía correspondiente.

Especialista SIG *revisará y validará la calidad de los datos geográficos disponibles y generará productos cartográficos como salidas gráficas y Geodatabase relacionadas con información total del proyecto en cada una de sus fases.*

La cartografía es la ciencia aplicada que se encarga de reunir, realizar y analizar medidas y datos de regiones de la Tierra, para representarlas

gráficamente con diferentes dimensiones lineales escala reducida. Por extensión, también se denomina cartografía a un conjunto de documentos territoriales referidos a un ámbito concreto de estudio. La Asociación Cartográfica Internacional define la cartografía como la disciplina relacionada con la concepción, producción, diseminación y estudio de mapas.

Lleve la cartografía a nuevas cotas con la captura de datos, la visualización y la generación de mapas personalizados de alta productividad. Presente y comparta los mapas de diversas maneras, tanto en equipos de sobremesa como en páginas web y entornos móviles. Implante un enfoque de creación de mapas estándar y repetible; capacidades de creación, edición y producción avanzadas que permitan generar mapas de gran calidad y riqueza semántica, adaptados a cualquier destinatario.

Elabore y publique mapas temáticos y cartográficos preciso y de gran calidad. Cree múltiples páginas en libros de mapas con fronteras y campos poblados, etiquetado dinámico y asignación de texto, generación de tablas y cuadrículas, sombras paralelas, efectos de halo e impresión y publicidad de alta fidelidad.

Considera todas aquellas labores necesarias para el cumplimiento en la entrega de los productos esperados por el presente proyecto con sus respectivas correcciones propuestas por la Corporación.

15. ANALISIS DE RIESGOS

Los riesgos son eventos inciertos que pueden llegar a suceder en el futuro, dentro del horizonte de ejecución del proyecto y representaran efectos de diferente magnitud en uno o más de sus objetivos. Al igual que en el análisis del problema central o la necesidad identificada inicialmente, el análisis de riesgos involucra una revisión de las causas que generan su presencia, así como de las implicaciones o impactos que acarrearía el hecho de llegar a concretarse cada uno de estos en algún momento del tiempo, para el cumplimiento del objetivo general. Ítem que se puede guiar con los parámetros de la MGA.

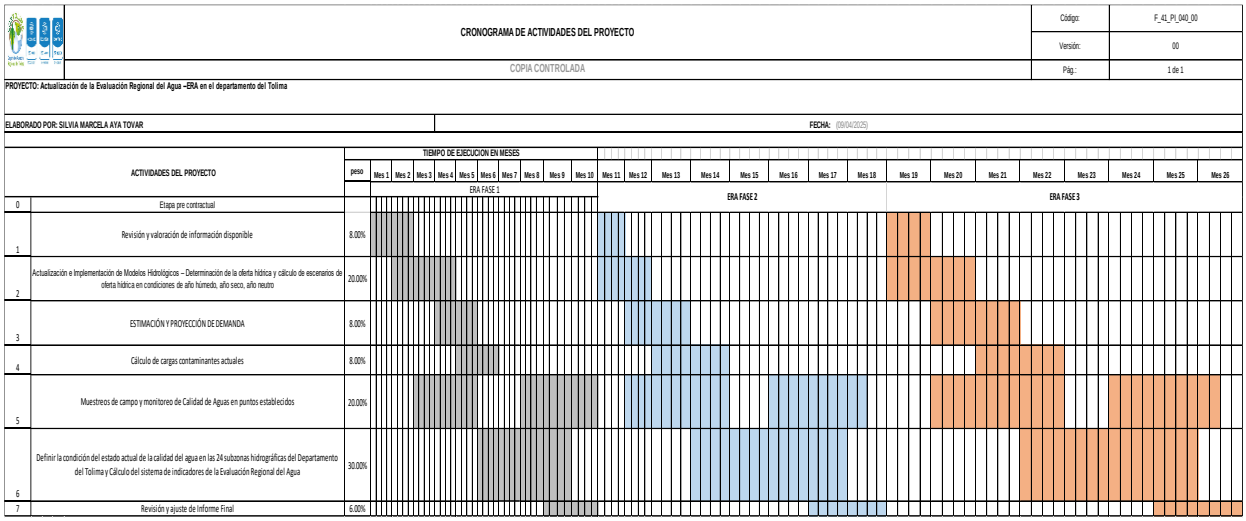
PROPÓSITO/PRODUCTO/ACTIVIDAD	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD	EFECTOS	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Propósito: Evaluar el estado, dinámica y tendencias de los sistemas hidrológicos del departamento del Tolima a través del desarrollo de herramientas de soporte a la toma de decisión en materia de gestión de recursos hídricos.	Operacional	Incumplimiento de requisitos legales en la celebración de contratos	Raro	Investigaciones disciplinarias a los servidores públicos.	Mayor	Seguimiento al cumplimiento de los requisitos legales.
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).	Operacional	El ejecutor no cumple con el objeto del convenio	Raro	Pérdida de tiempo esencial, para la consecución de los objetivos del PAC.	Mayor	Seguimiento a ejecución de las obligaciones contractuales
ACTIVIDAD 1: Revisión y valoración de información disponible	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos que impidan el desarrollo de las actividades en campo y oficina.	Raro	Aplazamiento o no realización de actividades de trabajo de campo establecidas en el proyecto	Menor	Cobertura de ARL y salud ocupacional. Suspensión de actividades hasta retornar la normalidad.

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	Operacional	Falta de socialización del proyecto con los actores locales que se encuentra en la zona de influencia del Proyecto para el desarrollo de las actividades de campo	Improbable	Incapacidad para realizar las actividades programadas para una determinada sesión de trabajo.	Moderado	Asegurar mecanismos de comunicación con actores del territorio objeto de intervención a través de mecanismos institucionales locales
ACTIVIDAD 3: ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE DEMANDA	Financiero	Retrasos en la transferencia de recursos para la ejecución del convenio.	Improbable	Mora o dificultades para el pago de los valores pactados en los contratos.	Mayor	Cumplimiento del cronograma de actividades según fechas estipuladas
PRODUCTO 2: Documentos de estudios técnicos regionales sobre recurso hídrico.	Operacional	Incumplimiento de requisitos legales en la celebración de contratos	Improbable	Inhabilidades para contratar por parte del ejecutor.	Mayor	Lista de chequeo y verificación de estándares en la propuesta
ACTIVIDAD 4: Cálculo de cargas contaminantes actuales	Asociados a	Ocurrencia de periodos	Moderado	Aplazamiento o no	Moderado	Cobertura de ARL y
	fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	prolongados de lluvia que impidan el desarrollo de las actividades en campo		realización de actividades de trabajo de campo establecidas en el proyecto		salud ocupacional. Suspensión de actividades hasta retornar la normalidad.

ACTIVIDAD 5 – : Muestreos de campo y monitoreo de Calidad de Aguas en puntos establecidos	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Incremento de los niveles del agua y turbiedad en las fuentes hídricas y sitios de toma de muestra	Probable	Aplazamiento de actividades de toma de muestras y retrasos en el cronograma establecido en el proyecto	Moderado	Planificación logística y programación de las campañas de monitoreo en periodos climáticos favorables
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	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Incremento de los niveles del agua y turbiedad en las fuentes hídricas y sitios de toma de muestra	Probable	Aplazamiento de actividades de toma de muestras y retrasos en el cronograma establecido en el proyecto	Moderado	Planificación logística y programación de las salidas de verificación en periodos climáticos favorables

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TÉCNICAS

Tener en cuenta para algunos proyectos, que el periodo puede ser: de alistamiento máximo de tres meses, el periodo de implementación el que se requiera y el cierre del proyecto será máximo de dos meses



Dicho cronograma se adjunta en el proyecto

17. PRESUPUESTO

El valor total del proyecto es de dos mil Ochocientos noventa y siete millones ciento cincuenta y cinco mil ochocientos noventa y nueve pesos con sesenta y seis centavos para la vigencia de los años 2025, 2026 y 2027, representando así:

ENTIDAD	VALOR	Año	PORCENTAJE
CORTOLIMA	$ 434.573.384,95	2025	15%
CORTOLIMA	$ 1.593.435.744,81	2026	55%
CORTOLIMA	$ 869.146.769,90	2027	30%
Total	$ 2.897.155.899,66		**100%**

Para constancia se firma en el Municipio de Ibagué - Tolima, a los 09 días, del mes de Abril, del año 2025.

FIRMA:	
ENTIDAD PROPONENTE	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA
NOMBRE DEL FORMULADOR	SILVIA MARCELA AYA TOVAR
CARGO	SUBDIRECTORA DE PLNAIFICACION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE (E)
C.C./ NIT:	1075228602
DIRECCIÓN:	IBAGUE
TEL. /CEL.:	N/A
E-MAIL	silvia.planificacion@cortolima.gov.co