Corporación Autónoma
Regional del Cauca
NIT: 891.501.885-4
PBX: (60-2) 8333232
Web: crc.gov.co

152-33-115



Popayán,

Doctor
JOSÉ SELIMO MUÑOZ
Jefe Oficina Asesora Planeación CRC

Asunto: Remisión Anexo técnico en el marco de la actividad 3.2 del Proyecto POAI 24033 Gestión de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH en el Departamento del Cauca.

Cordial Saludo,

De acuerdo con lo mencionado en el asunto se remite anexo técnico para el convenio "***IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE RED DE VIGÍAS DEL AGUA, consistente en el FORTALECIMIENTO DEL MONITOREO HIDROCLIMATOLÓGICO Y LA GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN LAS MICROCUENCAS DE LOS RÍOS PISOJÉ, QUITACALZÓN Y LOS CEDROS, en el marco de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH adoptados por la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC.***". lo anterior para su revisión y posterior aprobación.

Institucionalmente,

FABIÁN FABRICIO BONILLA MUÑOZ
Subdirector de Gestión Ambiental CRC

Proyecto: Victor Ocampo – Adm Empresas Contratista SGA
Francisco Campos - Ing Ambiental Especialista Contratista
Revisó: Bibiana Duarte Restrepo – PE SGA

Corporación Autónoma
Regional del Cauca
NIT: 891.501.885-4
PBX: (60-2) 8333232
Web: crc.gov.co

EL SUSCRITO SUBDIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. SGA - C.R.C

CERTIFICA

Que el Anexo Técnico 3 denominado **"IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE RED DE VIGÍAS DEL AGUA, consistente en el FORTALECIMIENTO DEL MONITOREO HIDROCLIMATOLÓGICO Y LA GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN LAS MICROCUENCAS DE LOS RÍOS PISOJÉ, QUITACALZÓN Y LOS CEDROS, en el marco de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH adoptados por la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC"** fue elaborado por el equipo técnico de la Subdirección de Gestión Ambiental, el cual está relacionado directamente con los siguientes proyectos, productos y actividades, así:

1. **PROYECTO POAI: GESTIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**

Código: 24033

Producto POAI P-3: Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados

Actividad POAI A-3.2: Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Cedros, Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua.

El anexo técnico en mención es viable técnica, financiera, social y ambientalmente; por consiguiente, se solicita su inclusión en el banco de proyectos de la CRC para su correspondiente ejecución.

Para constancia se firma en Popayán, Cauca a los dos (02) días del mes de octubre de 2026.

FABIÁN FABRICIO BONILLA MUÑOZ
Subdirector de Gestión Ambiental CRC

Proyectó: Víctor Ocampo, Administrador de empresas. Contratista SGA
Francisco Campos B. Ingeniero Ambiental. Contratista SGA
Revisó: Bibiana Duarte Restrepo, Profesional especializado SGA

ANEXO TÉCNICO No. 3 – 2026

IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE RED DE VIGÍAS DEL AGUA, consistente en el FORTALECIMIENTO DEL MONITOREO HIDROCLIMATOLÓGICO Y LA GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN LAS MICROCUENCAS DE LOS RÍOS PISOJÉ, QUITACALZÓN Y LOS CEDROS, en el marco de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH adoptados por la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC.

1. **NOMBRE DEL PROYECTO:** GESTIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

Código: 24033

OBJETIVO GENERAL: Mejorar las condiciones de calidad y cantidad del agua en las fuentes hídricas del Departamento del Cauca

2. **IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS / ACTIVIDADES DEL PROYECTO INTERNO RELACIONADAS CON EL ANEXO TÉCNICO.**

PRODUCTO 3: Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados

INDICADOR DE PRODUCTO POAI: Planes de ordenamiento del recurso hídrico con acciones implementadas.

ACTIVIDAD: 3.2: Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Cedros, Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua.

3. **TIEMPO DE EJECUCIÓN.**

Cinco (5) meses.

4. **VALOR Y FUENTES DE FINANCIACIÓN.**

Las actividades propuestas tienen un costo total de **SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS PESOS M/CTE ($698.097.572)**, de los cuales la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC cuenta únicamente con la suma de **SEISCIENTOS ONCE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS M/CTE ($611.799.462)**, resultando insuficiente para asumir de manera individual la totalidad de la inversión requerida para el desarrollo integral de la propuesta.

Para tal fin, se requiere un aporte mínimo por concepto de contrapartida equivalente a **OCHENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CIENTO DIEZ PESOS M/CTE ($86.298.110)**, correspondiente a la diferencia entre el costo total del proyecto y los recursos con que actualmente cuenta la Corporación, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1. Fuentes de financiación.

Número	Aportes	Valor total
1	Valor recursos CRC	$ 611.799.462
2	Valor en bienes y servicios otros	$ 86.298.110
TOTAL		**$ 698.097.572**

5. LOCALIZACIÓN.

Dentro del proyecto POAI 24033 se busca ordenar las fuentes hídricas del departamento del Cauca, a través de la gestión de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), teniendo como objetivo la implementación efectiva de aquellos ya adoptados por la Corporación. Debe precisarse que la adopción de un PORH implica que la autoridad ambiental, mediante el correspondiente acto administrativo, formaliza este instrumento de planificación como norma de obligatorio cumplimiento respecto de la fuente hídrica objeto de ordenamiento, fijando los usos permitidos del recurso, los objetivos de calidad que deben alcanzarse, y las metas de reducción de carga contaminante exigibles a los usuarios que vierten sobre dicha corriente, constituyéndose además en el referente técnico y jurídico vinculante para el otorgamiento de permisos de vertimiento, concesiones de agua y demás trámites ambientales relacionados con la fuente ordenada.

En este sentido, mediante las Resoluciones 1739 de 2021, 2205 de 2022 y 1877 de 2023, la Corporación adoptó el PORH de las siguientes fuentes hídricas: río Pisojé (municipio de Popayán), río Los Cedros (municipio de Sotará) y quebrada Quitacalzón (municipio de Popayán) respectivamente, instrumentos frente a los cuales corresponde ahora avanzar en su fase de implementación, esto es, en la ejecución material de las medidas y metas de calidad definidas en cada uno de ellos.

Cada una de estas microcuencas se encuentra ubicadas de la siguiente manera:

5.1. Microcuenca del Río Pisojé

El río Pisojé está ubicado en el municipio de Popayán, en la ladera occidental de la cordillera central, su nacimiento se encuentra en la parte alta específicamente en la vereda unión Cabrera hasta su desembocadura en el rio Cauca vereda el Paraíso (parte baja), limita al norte y oriente con la vertiente de drenaje directo a la cuenca rio Cauca, al sur y occidente con la Subcuenca del río Molino. (PORH Rio Pisojé)

La Subcuenca del río Pisojé hace parte de la subzona hidrográfica Alto Río Cauca, siendo el río Pisojé una de fuente de gran importancia en aportes en cuanto a cantidad y calidad del recurso hídrico se refiere. Tiene un área de 17.32 km2, un perímetro de 24.42 km y la longitud de su cauce principal es de 12.5 km. Desde su nacimiento en vereda Unión Cabrera, recorre las veredas Pisojé Bajo, San Alfonso, Pisojé Alto y Paraíso, siendo una fuente importante para el abastecimiento de dos importantes captaciones. (PORH Rio Pisojé)

Tabla 2. Corregimientos y Veredas del área de influencia de la subcuenca del Río Pisojé.

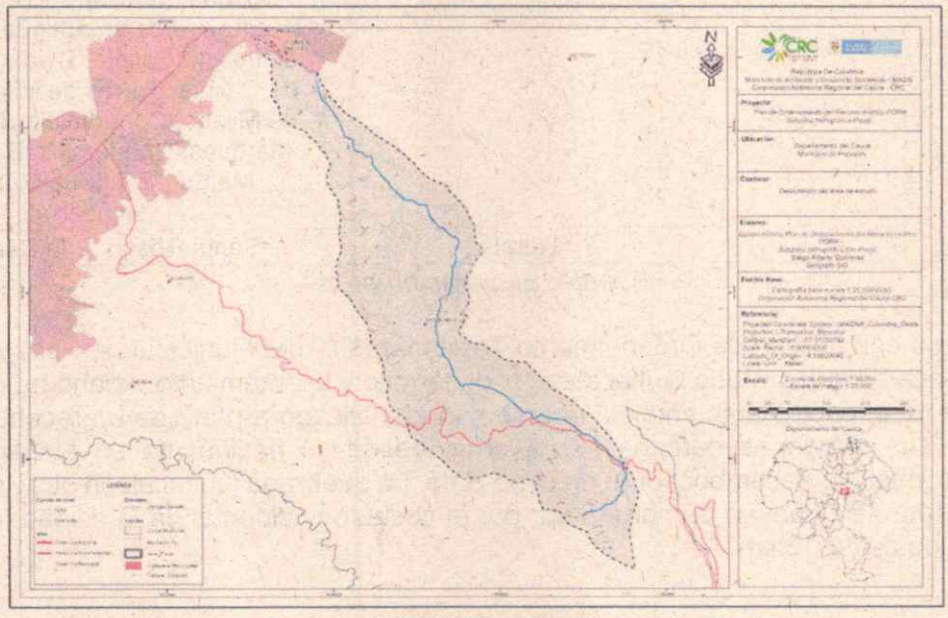
PORH	Municipio	Corregimientos o Veredas
Río Pisojé	Popayán	Unión cabrera
		Pisojé Bajo
		Pisojé alto
		San Alfonso
		El Paraíso

Fuente: Elaboración propia

En el área de influencia del Río Pisojé, se encuentran diferentes proyectos que desarrollan actividades que influyen directamente en la calidad y cantidad de agua del río, tal como las extracciones en la Bocatoma de la vereda San Alfonso para el acueducto de El Tablazo y la empresa CONEXPE. De igual forma, se encuentran algunas actividades como la porcicultura, piscicultura y actividades agropecuarias propias de la zona.

Las coberturas del suelo en la microcuenca son principalmente de mosaico de pastos con espacios naturales pastos limpios y en una proporción moderada de plantaciones forestales, en cuanto al uso de suelo se presentan principalmente usos de conservación, agropecuarios y forestales.

Figura 1. Localización de la microcuenca del Rio Pisojé



Fuente: PORH Rio Pisojé, 2021.

5.2. Microcuenca de la Quebrada Quitacalzón

La quebrada Quitacalzón está ubicada en el municipio de Popayán, la quebrada se encuentra localizada a la derecha del barrio San Ignacio y a la izquierda del Barrios Los Arrayanes, La Arboleda, perteneciente a la comuna 2. Sobre su franja de protección hay plantados y variados árboles de diferentes especies. La quebrada Quitacalzón, es a su vez,

tributaria del Río Saté. El caudal recorre gran parte de la geografía del sector nor-oriente de la comuna 2 en el sector urbano de la ciudad de Popayán Cauca, involucrando directa e indirectamente a una población aproximada de 36.000 habitantes y más de 100 barrios.

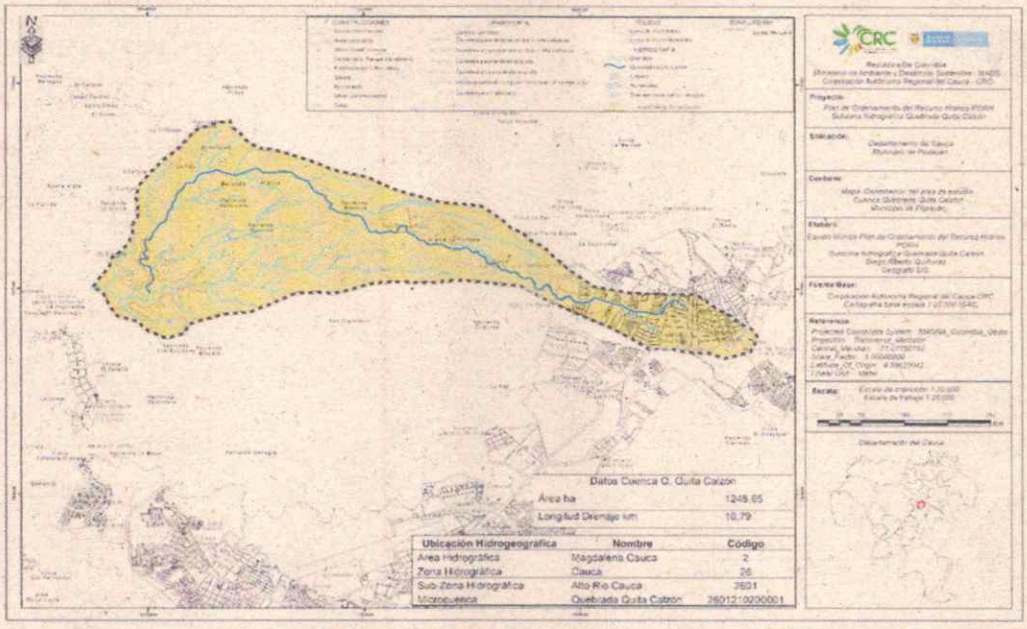
Tabla 3. Ubicación de la microcuenca Quebrada Quitacalzón, municipio de Popayán

PORH	Municipio	Zona	Corregimientos o Veredas
Quebrada Quitacalzón	Popayán	Urbana	Villa Melisa, Esperanza, Canterbury, La Arboleda, El Uvo, San Ignacio, Bella Vista, El Bambú, Cruz Roja, Río Vista, Bello Horizonte, El Placer, Villa del Norte, La Primavera, Rinconcito Primaveral, La Florida, Barrio González, El Tablazo, Morinda, Destechados, Santiago de Cali, Zulemaida, María Paz, Balcón Norte, Pino Pardo, Matamoros, Chamizal, Tóez, Villa Claudia, Guayacanes del Rio, Pinar, Los Cámbulos, Luna Blanc, entre y conjuntos residenciales nuevos, entre estos se evidenciaron: Asturias, Quintas del Bosque, Claros del Bosque, La Reserva del Bosque, Torres del Bosque, Acuarelas del Bosque, Monserrat, Terrazas del Bosque, Altos de Antigua, Ciudadela Llanos de Calibío, Ciudadela Llanos de Calibío, Torres de Milano, Torres de Milano, Condominio Bosques del Marques, Condominio Bosques del Marque, Edificios Monserrat, Monserrat.
		Rural	Santa Rosa y San Bernardino

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial POT del Municipio de Popayán, en la microcuenca de la quebrada Quitacalzón el desarrollo y asentamiento urbano ha generado una serie de impactos ambientales, que se han identificado a partir de un reconocimiento físico en sus márgenes derecha e izquierda, desde su nacimiento en el barrio Bello Horizonte, hasta la desembocadura en el río Saté. La quebrada Quitacalzón atraviesa parte de la meseta de Popayán de norte a sur por el costado occidental de la ciudad, haciendo un recorrido de 12,13 km.

Figura 2. Localización de la microcuenca de la Quebrada Quitacalzón



Fuente: PORH Quebrada Quitacalzón, 2023

5.3. Microcuenca del Rio Los Cedros

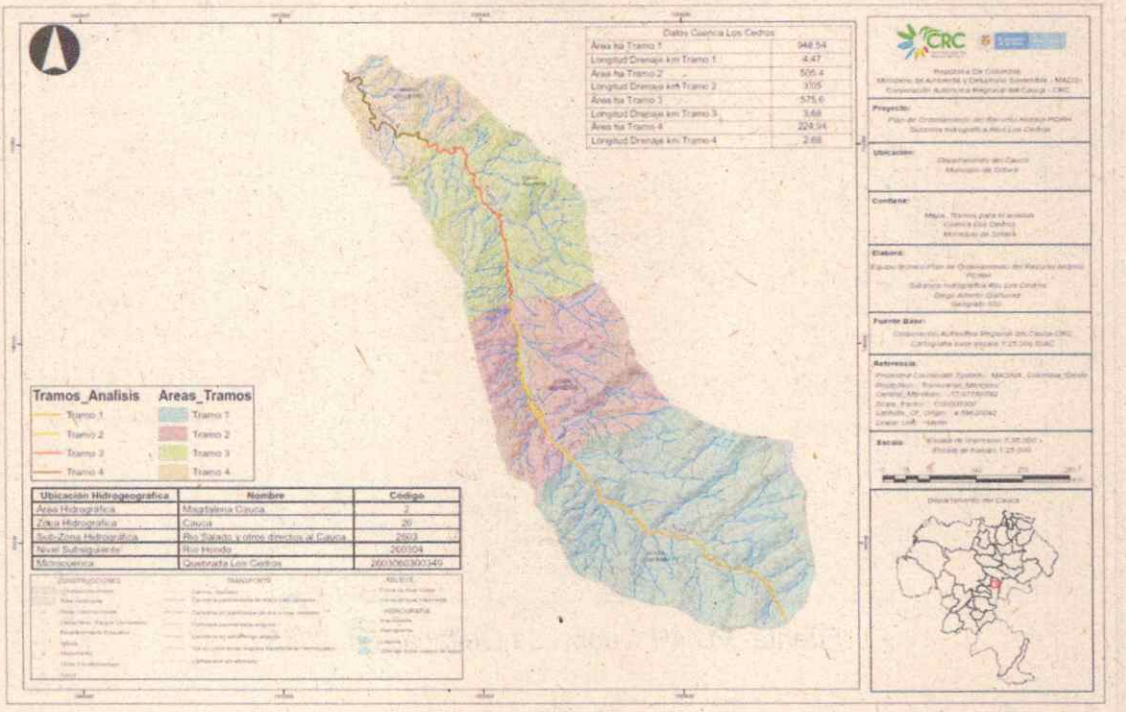
El río Los Cedros está ubicado en el corregimiento de Chiribío, municipio de Sotará, beneficia directamente al Municipio de el Tambo al abastecer el agua para su acueducto. Posee suelos de origen volcánico, relieve fuertemente quebrado a escarpado, presenta un régimen de precipitación bimodal y dos tipos de clima. posee un área de 2331 hectáreas y alturas que van desde los 2000 a los 3000 m.s.n.m, y atraviesa las veredas de Los Cedros, El Higuerón, Trilladero y Casas Nuevas.

Tabla 4. Ubicación de la microcuenca del río Los Cedros en el Municipio de Sotará.

PORH	Municipio	Corregimientos o Veredas
Cedros	Sotará	Casas nuevas
		Cedros
		Chiribío
		Higuerón
		Trilladero

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Localización de la microcuenca del Rio Los Cedros



Fuente: PORH Rio Los Cedros, 2022

6. POBLACIÓN BENEFICIARIA

En cada una de las microcuencas se encuentran asentadas comunidades urbanas y rurales que se benefician de las microcuencas y sus ecosistemas, en cada una de las zonas de influencia de los PORH se tiene la siguiente población beneficiaria:

6.1 Población beneficiaria de la microcuenca Rio Pisojé

El corregimiento de Santa Bárbara tiene un área de 4452.53 hectáreas, está ubicado al suroriente del municipio de Popayán y tiene un aproximado de 1622 habitantes según la proyección de población con respecto al censo DANE 2005, convirtiéndose en el tercer corregimiento más grande de los 23 existentes en el municipio. Este territorio está atravesado por los tres ríos más importantes de la ciudad de Popayán: el río Cauca, río Pisojé y río Molino. Comprendido para este proceso de ordenamiento en cinco veredas: La unión cabrera, Pisojé Bajo, San Alfonso, Pisojé Alto y el Paraíso, la población de este territorio se encuentra en su mayoría en los estratos uno y dos, con un componente poblacional en un 90% campesino. Así, la intervención realizada en territorio se desarrolló en las dos divisiones territoriales mencionadas.

6.2. Población beneficiaria de la microcuenca quebrada Quitacalzón.

La Quebrada denominada Quita Calzón está ubicada en zona urbana del municipio de Popayán, la quebrada se encuentra localizada a la derecha del barrio San Ignacio y a la

izquierda del Barrios Los Arrayanes, La Arboleda, perteneciente a la comuna 2. Sobre su franja de protección hay plantados y variados árboles de diferentes especies. La quebrada Quita Calzón, es a su vez, tributaria del Río Saté. El caudal recorre gran parte de la geografía del sector nor-oriente de la comuna 2 en el sector urbano de la ciudad de Popayán Cauca, involucrando directa e indirectamente a una población aproximada de 36.000 habitantes y más de 100 barrios.

6.3 Población beneficiaria de la microcuenca Rio Los Cedros.

El río Los Cedros está ubicado en el corregimiento de Chiribío, municipio de Sotará, beneficia directamente al Municipio de El Tambo al abastecer el agua para su acueducto. Posee suelos de origen volcánico, relieve fuertemente quebrado a escarpado, presenta un régimen de precipitación bimodal y dos tipos de clima. posee un área de 2331 hectáreas y alturas que van desde los 2000 a los 3000 m.s.n.m, y atraviesa las veredas de Los Cedros, El Higuerón, Trilladero y Casas Nuevas. El río los Cedros es el afluente principal del río los Robles, el cual es una subcuenca río Hondo (sic), los que finalmente hacen parte de la cuenca del río Cauca. Luego, del río los Cedros hay captación para los acueductos de algunas veredas del Tambo y Timbío además de los servicios que presta al municipio de Sotará.

Conforme a la proyección de la población establecida en el PORH se determinó que para 2024 la población en el área de influencia de la subcuenca del río Los Cedros es de 13232 habitantes. (Fuente: PORH río Los Cedros).

Tabla 5. Población objetivo

Microcuencas	Familias	Población
Pisojé	250	1.622
Quitacalzón	9.000	36.000
Cedros	6.000	13.232
Total	15.250	50.854

Fuente: Planes de ordenamiento del recurso hídrico ríos Pisojé, Los cedros y Quitacalzón.

Teniendo en cuenta la población objetivo-beneficiaria dentro del marco del proyecto de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) adoptados, es importante destacar que no solo se beneficia a las familias directamente involucradas en las acciones, sino que el impacto positivo se extiende a una mayor población de manera indirecta. Esto se debe a que los proyectos implementados en el marco del PORH buscan la mejora de la gestión del recurso hídrico en las cuencas, lo que repercute en una mejor calidad de vida para las comunidades circundantes.

Tabla 6. Población beneficiaria municipios

Municipio	Familias	Población
Sotará	2.501	15.010
Popayán	57.168	343.011
Total	59.669	358.021

Fuente: Esquemas de Ordenamiento Territorial Municipios de Popayán y Sotará

7. PRODUCTOS, ACTIVIDADES Y ACCIONES A DESARROLLAR

Tabla N°7. Productos- Actividades- Acciones

NOMBRE DEL PROYECTO 24033	Gestión de planes de ordenamiento del recurso hídrico - PORH en el departamento del Cauca.								
Producto 3	Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados								
Actividad 3.2	Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Cedros, Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua								
PRODUCTO/ ACTIVIDADES/ ACCIONES	**INDICADOR**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**META**	**META MES**					**FUENTE DE VERIFICACIÓN**
				1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Acción 3.2.1 Desarrollar jornadas de identificación técnica y concertación comunitaria para la definición de los sitios de monitoreo hidroclimatológico en las microcuencas objeto del convenio	Visitas realizadas	Número	4	2	2				- Informe de visitas. - Registro fotográfico - Listados de asistencia - Acta de concertación suscrita entre la CRC, la ESAL y las comunidades - Ubicación cartográfica de los puntos de instalación formato shape
Acción 3.2.2 Fortalecimiento de la red de monitoreo hidroclimatológico mediante la incorporación de estaciones de medición de variables climáticas en las microcuencas priorizadas	Estaciones incorporadas a la red de monitoreo con participación conjunta	Número	4			2	2		- Dossier de calibración y trazabilidad de los componentes integrados - Acta de entrega y verificación de equipos - Evidencia en campo del funcionamiento de las estaciones. - Informe técnico
Acción 3.2.3 Desarrollar de manera articulada las acciones necesarias para el fortalecimiento del almacenamiento, procesamiento y aseguramiento de la información hidroclimatológica generada	Sistema de adquisición de datos fortalecido y operando	Número	4			2	2		- Sistema de adquisición, procesamiento, almacenamiento y trasmisión de datos. - Informe técnico con los procedimientos realizados - Informe técnico de arquitectura de red y flujos de datos. - Manual de operación del sistema.
Acción 3.2.4 Gestionar conjuntamente el fortalecimiento de la continuidad energética de la red de monitoreo, mediante la incorporación de sistemas sostenibles de generación autónoma	Sistemas autónomos integrados a la red de monitoreo hidroclimático y operantes	Numero	4			2	2		- Resultados de pruebas de autonomía y estabilidad; -registro fotográfico; - acta conjunta de verificación de funcionamiento
3.2.5. Ejecutar campañas de educación ambiental y espacios de asistencia técnica y transferencia de conocimiento con las comunidades del área de influencia de los PORH	Campañas de educación ambiental y asistencia técnicas ejecutadas	Numero	4					4	-Convocatorias entregadas - REGISTRO fotográfico - Listados de asistencia - ACTA de reunión - Documento módulo de educación ambiental - Memorias de asistencia técnica. - Acta de cierre técnico con aprobación de supervisión

8. JUSTIFICACIÓN.

Los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) son instrumentos de planificación esenciales en la administración del recurso hídrico en el departamento debido a su diversidad hídrica y vulnerabilidad al cambio climático y las acciones antrópicas. Este instrumento permite gestionar de manera integral el agua, garantizar su calidad y cantidad, proteger ecosistemas acuáticos, promover el desarrollo sostenible y fomentar la participación y concertación ciudadana. Los PORH contribuyen a reducir el riesgo de desastres, mejorar la calidad del agua, aumentar la eficiencia en su uso y fortalecer la institucionalidad ambiental.

El Decreto 3930 de 2010, compilado en el Decreto 1076 de 2015 establece el requerimiento de contar con la información y procedimientos para el ordenamiento del recurso hídrico como un instrumento de planificación enfocado en la preservación de las características naturales; donde se establecen los objetivos de calidad y la reglamentación de vertimientos en la fuente. Posteriormente, en la "Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial", expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y adoptada mediante la Resolución 751 de 2018, se establecen las directrices para la formulación de estos planes por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales en su ejercicio como autoridad ambiental.

En este sentido, la Corporación ha venido adelantando los procesos de priorización, construcción y adopción de los PORH, para diferentes fuentes hídricas teniendo como referencia la guía establecida.

De esta manera, se cuentan con los siguientes PORH adoptados:

- Plan de ordenamiento del Recursos Hídrico río Pisojé, adoptado mediane Resolución 1739 del 30 de diciembre de 2021.
- Plan de ordenamiento del Recursos Hídrico río Cedros, adoptado mediane Resolución 2205 del 30 de diciembre de 2022.
- Plan de ordenamiento del Recursos Hídrico río Quitacalzón, adoptado mediane Resolución 1877 del 26 de diciembre de 2023.

Teniendo en cuenta lo establecido en", Proyecto POAI 24033 "Gestión de planes de ordenamiento del recurso hídrico - PORH en el departamento del Cauca", mediante el desarrollo del producto 3 denominado, planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados, dentro de su actividad 3.2: "Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Cedros, Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua"

Con relación a lo anterior, y teniendo en cuenta que son los únicos PORH que se encuentran adoptados por la CRC, es necesario verificar el cumplimiento de las acciones priorizadas en cada Plan e implementar los proyectos que quedaron consignados en cada una de las líneas estratégicas para un horizonte de 10 años. Esto de vital importancia ya que la implementación hace parte de todo el proceso y garantiza el cumplimiento de las metas establecidas para el ordenamiento alrededor de cada una de las microcuencas ordenadas. Acciones que deben encaminarse en la preservación de la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos; mediante la inversión de recursos en cada proyecto y el

desarrollo de procesos de educación ambiental con las comunidades asentadas en las áreas de influencia de las microcuencas en cogestión con los diferentes actores sociales, públicos, privados y académicos relacionados.

Es importante mencionar que cada uno de los PORH adoptados, en su condición de determinantes ambientales, contempla líneas de proyectos formuladas para su ejecución en un horizonte de diez (10) años. Con fundamento en ello, se priorizaron las acciones a ejecutar e implementar durante la vigencia 2026, atendiendo a las necesidades particulares identificadas en cada microcuenca.

En este sentido, resulta pertinente señalar que la línea estratégica de hidrología fue priorizada desde la vigencia 2024, comprendiendo el desarrollo de una ESTRATEGIA RED DE VIGÍAS DEL AGUA, consistente en el FORTALECIMIENTO DEL MONITOREO HIDROCLIMATOLÓGICO Y LA GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL RECURSO HÍDRICO EN LAS MICROCUENCAS DE LOS RÍOS PISOJÉ, QUITACALZÓN Y LOS CEDROS, en el marco de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH adoptados por la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC.

Esta necesidad y su correspondiente justificación técnica se encuentran consolidadas en el informe técnico de priorización, el cual constituye el sustento para la priorización de las acciones en materia de **hidrología** y **educación ambiental**, siendo esta última incorporada como un componente transversal a la totalidad de las acciones propuestas.

En ese orden de ideas, es importante ejecutar las acciones enmarcadas en el presente anexo técnico ya que permitirán fortalecer la participación y concientización de las comunidades, estableciendo espacios de apropiación social de las apuestas de cada PORH y de concertación entre los diferentes actores de las acciones que conlleven la implementación de los PORH de las microcuencas Pisojé, Río Los Cedros y Quebrada Quitacalzón de una manera integral y sostenible.

Lo anterior sustenta la necesidad de avanzar en la implementación de diferentes instrumentos de conocimiento, planeación, administrativos y de gestión que le brinden a la CRC información relevante para la acertada toma de decisiones en la asignación de los derechos de uso del recurso y que igualmente permitan la vinculación de los usuarios en una gestión integral del recurso hídrico. De tal manera que la CRC, ha iniciado el proceso de implementación de las mencionadas PORH de microcuencas señaladas con la ejecución de actividades relacionadas teniendo en cuenta las problemáticas de vertimientos directos manifestadas por las comunidades de Pisojé y Quitacalzón, así como los problemas de movimientos en masa y erosión que tiene implicaciones en viviendas en la comunidad de los Cedros.

La educación ambiental cobra relevancia toda vez que el cambio de conciencia y comportamientos de los habitantes de las microcuencas son un indicador fundamental para avanzar en el uso responsable del recurso hídrico y por ende en la sostenibilidad ambiental y cuidado del agua. Por ello es prioritario que sea un componente transversal a todas las acciones realizadas

9. METODOLOGÍA

La presente metodología tiene como objetivo establecer los lineamientos y herramientas para el desarrollo de cada una de las actividades del presente anexo técnico.

En primera instancia y teniendo en cuenta el alcance de las acciones planteadas, se establece el equipo técnico requerido para la ejecución de cada una de las actividades. El personal será distribuido en las acciones de acuerdo con la dedicación necesaria para el cumplimiento de lo requerido.

Tabla 8. Equipo requerido para el desarrollo del Convenio

CARGO	CANT.
Coordinador del Proyecto	1
Profesional en Ingeniería Ambiental o Afines	1
Profesional en Tecnología/Telecomunicaciones o afines	1

NOTA IMPORTANTE:

Se debe cumplir con las normas técnicas de homologación, estandarización de sensores, georreferenciación oficial y protocolos de transmisión de datos establecidos en la Guía de diseño de la Red Hidrometeorológica Nacional con códigos GDI-G001, GDI-G006 y GDI-PC022. Esto permite integrar la información al Catálogo Nacional de Estaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM y al Sistema de Información para la gestión de datos Hidrológicos y Meteorológicos DHIME.

La solución integral deberá poder conectarse e integrarse con los sistemas de recepción y gestión de información hidrometeorológica utilizados por IDEAM.

La interoperabilidad deberá sustentarse mediante protocolos e interfaces documentadas entre sensores, plataforma colectora de datos, transmisor satelital y mecanismos de recepción/acceso de datos. Como mínimo se deberá disponer de SDI-12 y/o RS-485/Modbus para sensores y de interfaces seriales o de red adecuadas entre DATALOGGER y transmisión.

Cuando la solución utilice GOES DCS, el transmisor deberá cumplir el estándar de certificación vigente de NOAA/NESDIS, incluyendo Certificación Standard 2 – CS2 o el estándar que oficialmente lo sustituya.

La solución deberá admitir la parametrización de identificación de plataforma, canal, velocidad, ventana/intervalo de transmisión, fecha/hora, variables y demás parámetros requeridos por el esquema de recepción aplicable. El conveniente deberá suministrar la documentación técnica y prestar el acompañamiento para las gestiones de integración que dependan de CRC, IDEAM, NOAA/NESDIS u otra autoridad competente

PRODUCTO 3: Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados.

ACTIVIDAD: 3.2: Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua.

Se describe a continuación las acciones y metodología a desarrollar en las respectivas actividades.

Acción 3.2.1 **Desarrollar jornadas de identificación técnica y concertación comunitaria para la definición de los sitios de monitoreo hidroclimatológico en las microcuencas objeto del convenio.**

La correcta selección de los sitios destinados al monitoreo hidroclimatológico resulta fundamental, en la medida en que de ella depende la precisión, calidad y representatividad de los datos meteorológicos e hidrológicos que se recolecten. Un sitio adecuadamente identificado garantiza la fiabilidad de las mediciones, evitando registros distorsionados o erróneos, así como la representatividad espacial necesaria para que los datos reflejen las condiciones reales de la cuenca y no microclimas locales o interferencias artificiales ajenas al comportamiento hidroclimatológico general del entorno.

Con este propósito, la Corporación y la ESAL aunarán esfuerzos para adelantar, de manera conjunta con la comunidad del área de influencia del proyecto, mínimo cuatro (4) recorridos de campo orientados a la identificación técnica y concertación participativa de los sitios de monitoreo: una (1) jornada en la microcuenca Quitacalzón, dos (2) en la microcuenca Pisojé y una (1) en la microcuenca Los Cedros. Estas jornadas se desarrollarán bajo un enfoque participativo, en el que la comunidad y demás actores del área de influencia aporten su conocimiento del territorio para la validación conjunta de los criterios técnicos de selección.

Como resultado de este ejercicio conjunto, se suscribirá el acta de concertación de escogencia de los sitios, en articulación entre la CRC, la ESAL y la comunidad, documento en el que quedarán consignados los criterios técnicos aplicados para garantizar la representatividad de los datos y la continuidad del monitoreo en el tiempo.

Tabla 9. Personal, equipos e insumos requeridos y productos a entregar

Acción 3.2.1 **Desarrollar jornadas de identificación técnica y concertación comunitaria para la definición de los sitios de monitoreo hidroclimatológico en las microcuencas objeto del convenio.**	
Servicios personales	Coordinador Profesional Ingeniero ambiental o afines Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones
Acciones finales	- Informe de visitas. - Registro fotográfico - Listados de asistencia - Acta de concertación suscrita entre la CRC, la ESAL y las comunidades - Ubicación cartográfica de los puntos de instalación formato shape

Fuente: Elaboración Propia

Acción 3.2.2 Fortalecimiento de la red de monitoreo hidroclimatológico mediante la incorporación de estaciones de medición de variables climáticas en las microcuencas priorizadas

Este componente tiene como finalidad fortalecer conjuntamente la capacidad institucional para el monitoreo de las condiciones hidroclimatológicas del territorio, mediante la incorporación de estaciones de medición en el área de influencia de los tres PORH adoptados por la Corporación Pisojé, Quitacalzón y Los Cedros, que permitan la medición, el registro y el almacenamiento continuo de las variables requeridas en la línea estratégica de hidrología, como insumo para la toma de decisiones técnicas de la autoridad ambiental.

Con este propósito, la CRC y la ESAL aunarán sus capacidades técnicas y financieras para el fortalecimiento de la red de monitoreo mediante la incorporación de cuatro (4) estaciones hidroclimatológicas en las microcuencas priorizadas: una (1) en la microcuenca Los Cedros (Sotará), una (1) en la microcuenca Quitacalzón (Popayán) y dos (2) en la microcuenca Pisojé (Popayán). Cada estación deberá contar con sensores de temperatura, humedad relativa, precipitación, radiación solar, velocidad y dirección del viento, así como con el respectivo sistema de adquisición y almacenamiento de datos, configurado para permitir la consulta y exportación de la información recolectada.

Para garantizar la adecuada operación de cada estación en campo, la incorporación deberá contemplar el sistema de puesta a tierra, el cerramiento de protección y el gabinete correspondiente, así como el desarrollo de las pruebas de funcionamiento y la verificación del desempeño de los equipos, que permitan certificar su correcta puesta en marcha. Igualmente, se desarrollarán jornadas de asistencia técnica para la operación de las estaciones dirigidas al personal de la Corporación y a la comunidad del área de influencia, con la correspondiente entrega de la documentación técnica y las condiciones de garantía y soporte que aseguren la obtención de información continua y confiable a lo largo del tiempo.

Esta incorporación de estaciones parte integral de la estrategia **"Red de Vigías del Agua"**, mediante la cual la CRC y la ESAL articulan sus capacidades técnicas para consolidar una red interconectada de monitoreo permanente sobre las tres microcuencas priorizadas. Bajo este enfoque, cada estación se concibe no como un punto de medición independiente, sino como un nodo de una red conjunta que permite construir progresivamente una línea base de información hidroclimatológica confiable para el Departamento del Cauca, fortaleciendo la capacidad de la autoridad ambiental y de las comunidades del territorio para anticipar variaciones climáticas, apoyar la toma de decisiones técnicas y avanzar hacia una gestión más informada y participativa del recurso hídrico en el marco de los PORH adoptados.

Para el desarrollo de esta acción se dará cumplimiento a los siguientes requerimientos técnicos:

Tabla 10. Especificaciones y requerimientos técnicos por estación

ÍTEM	Descripción y Especificaciones Técnicas
Gabinete protector	Gabinete para intemperie, resistente a corrosión y radiación UV, en poliéster

	reforzado, fibra de vidrio, policarbonato o material de desempeño equivalente. Dimensiones de referencia mínimas del orden de 600 mm ancho × 800 mm alto × 300 mm profundidad, o volumen interno equivalente que garantice montaje y mantenimiento seguro. Grado de protección IP66 o superior, o NEMA equivalente. Incluye placa de montaje, sello, cierre/seguro, herrajes y elementos de fijación.
Medidor de lluvia - Precipitación - humedad relativa – temperatura – velocidad del viento	Cada estación deberá permitir la medición, en un mismo punto, precipitación, temperatura del aire y humedad relativa. Se acepta sensor integrado todo-en-uno o conjunto coordinado de sensores. Precipitación: rango mínimo 0 a 200 mm/h; resolución igual o mejor a 0,2 mm; exactitud ±5% o mejor en condiciones nominales. Se aceptan sensores con rango y resolución superiores. Temperatura del aire: rango mínimo -40 °C a +50 °C; exactitud ±0,6 °C o mejor. Humedad relativa: rango 0 a 100% RH; exactitud ±3% RH o mejor. Comunicación digital SDI-12 como interfaz preferente, admitiéndose adicionalmente RS-485/Modbus u otro protocolo abierto documentado, siempre que sea compatible con el DATALOGGER ofertado y con la arquitectura de integración requerida para IDEAM. Apto para intemperie, protección IP65/IP66 o equivalente, bajo consumo y alimentación compatible con la estación. Incluye cableado, montaje y todos los accesorios necesarios para integración. Velocidad del viento: altura estándar de 10 m por encima del terreno abierto para la exposición de los instrumentos de viento.
Salvaguarda comunitaria del punto de monitoreo	Para la custodia técnica y comunitaria del sitio de monitoreo, la CRC y la ESAL definirán conjuntamente las condiciones de protección de cada estación, atendiendo a los siguientes criterios técnicos:

	• Altura: La altura estándar del cerramiento perimetral suele oscilar entre 1.5 y 2.0 metros, suficiente para disuadir el ingreso sin obstaculizar la visibilidad ni el horizonte de los instrumentos. • Acceso: Debe contar con una puerta de acceso con chapa o candado, dimensionada adecuadamente para permitir el ingreso del personal operativo con herramientas de mantenimiento sin dañar el terreno circundante. • Distancias a los sensores: El perímetro del cerramiento debe mantener una distancia prudencial respecto a los instrumentos (como el abrigo meteorológico o el heliógrafo), asegurando que la sombra proyectada por los postes de la cerca no incida sobre los sensores en ningún momento del día
Sistema de Puesta a Tierra	Sistema completo instalado, conforme al RETIE vigente y prácticas aplicables. Electrodo de cobre o copper-clad de longitud mínima 2,4 m, conductor de cobre, conectores certificados o unión exotérmica, caja de inspección y equipotencialización de gabinete/estructura. Incluye tratamiento de terreno cuando sea necesario y medición final de resistencia de puesta a tierra con reporte técnico
Señalética informativa y de apropiación comunitaria	-Señalética informativa y de apropiación comunitaria, apta para intemperie y radiación UV, con identificación del proyecto y de las entidades partícipes del convenio (CRC y ESAL). -El material, las dimensiones, el contenido gráfico y la ubicación de esta señalética serán definidos y concertados conjuntamente entre las partes, previo a su elaboración e instalación, garantizando que su contenido refleje adecuadamente el carácter articulado del proyecto y facilite la apropiación comunitaria del sitio de monitoreo.

Acompañamiento técnico para la sostenibilidad de la red - 2 visitas por estación durante un (1) año	En cada jornada, la CRC y la ESAL verificarán como mínimo: limpieza del equipo, estado de los sensores, sistema de alimentación (solar, batería y regulador), transmisión y acceso a los datos, estado del gabinete y sus sellos, cableado, configuración o firmware cuando aplique, inspección del sistema de puesta a tierra y verificación funcional general de la estación. Cada jornada dará lugar a un informe conjunto de estado, en el que se consignen las actividades realizadas, las mediciones tomadas, los hallazgos identificados y las recomendaciones para garantizar la continuidad del monitoreo. Este acompañamiento comprende el análisis técnico para la atención preventiva de cada estación, así como la incorporación de los componentes nuevos que resulten indispensables una vez realizado el respectivo análisis de funcionamiento.

Tabla 11. Personal, equipos e insumos requeridos y productos a entregar

Acción 3.2.2 Fortalecimiento de la red de monitoreo hidroclimatológico mediante la incorporación de estaciones de medición de variables climáticas en las microcuencas priorizadas.	
Talento humano a disponer por las partes	Coordinador Profesional Ingeniero ambiental o afines Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones Servicio comunitario
Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica.	Gabinete protector Medidor de lluvia - Precipitación - Sensor combinado de alta precisión para temperatura del aire y humedad relativa Sensor ultrasónico de velocidad y dirección del viento Sistema de Puesta a Tierra.
Logística de movilización	Vehículos tipo camioneta
Materiales e insumos para la custodia técnica y comunitaria del sitio de monitoreo	Cemento, ladrillo, grava, arena, Malla eslabonada, tubos, hierro varilla de acero corrugado de 3/8, acero de ¼,
Señalética informativa y de apropiación comunitaria	Señalética Informativa

Acompañamiento técnico para la sostenibilidad de la red	Acompañamiento técnico – 2 por Estación por un año
Acciones finales	1. Estaciones incorporadas a la red de monitoreo con participación conjunta 2. Dossier de calibración y trazabilidad de los componentes integrados 3. Acta de entrega y verificación conjunta de equipos

Fuente: Elaboración Propia

Acción 3.2.3 Desarrollar de manera articulada las acciones necesarias para el fortalecimiento del almacenamiento, procesamiento y aseguramiento de la información hidroclimatológica generada

Esta acción tiene como finalidad la construcción conjunta de registros históricos que permitan analizar el comportamiento del clima, estudiar el cambio climático y apoyar la planificación de la gestión de recursos hídricos y de desastres naturales en el largo plazo. Su desarrollo consiste en la digitalización de las señales analógicas provenientes de los diversos sensores de las estaciones de monitoreo hidroclimatológico, para que dicha información pueda ser posteriormente analizada por la Corporación y consultada por la comunidad del área de influencia.

Con este propósito, la CRC y la ESAL articularán esfuerzos para el fortalecimiento de un sistema de almacenamiento de información robusto, orientado a la centralización, procesamiento y transmisión de las variables hidroclimatológicas requeridas, comprendiendo las siguientes líneas de trabajo conjunto:

Fortalecimiento del sistema de almacenamiento de datos: incorporación de un dispositivo de adquisición de datos (DATALOGGER), diseñado para medir, procesar y almacenar de forma continua y autónoma las variables del mundo real (precipitación, velocidad del viento, temperatura, humedad, entre otras), conforme a las especificaciones técnicas de referencia que se detallan en la Tabla 12.

Puesta en marcha conjunta: desarrollo de las pruebas de validación del flujo de datos de extremo a extremo (sensor–equipo de procesamiento–plataforma en la nube), verificadas de manera conjunta entre las partes.

Este proceso incluirá igualmente el acompañamiento técnico para la configuración, verificación y ajuste de los canales de adquisición de datos, la validación de la compatibilidad de los componentes incorporados, así como la implementación de las condiciones necesarias para asegurar una alimentación eléctrica estable y protegida, que preserve la integridad y disponibilidad continua del sistema de monitoreo.

Para el desarrollo de esta acción se dará cumplimiento a los siguientes requerimientos técnicos de referencia:

Tabla 12. Especificaciones y requerimientos técnicos

ÍTEM	Descripción y Especificaciones Técnicas
Sistema de Adquisición de Datos - DATALOGGER	Diseñado para estaciones ambientales, meteorológicas o hidrometeorológicas de operación continua. Compatible con sensores analógicos y digitales, mediante interfaces seriales que incluyan como mínimo RS-232, RS-485 y SDI-12 o equivalentes funcionalmente compatibles. Interfaz de red Ethernet o equivalente para configuración y acceso conjunto a los datos. Almacenamiento local no volátil y programación independiente de la frecuencia de adquisición y registro. Procesamiento estadístico mínimo: valor instantáneo, promedio, mínimo, máximo y acumulación de precipitación. Capacidad de comunicarse con un transmisor satelital externo y de generar y transferir registros para telemetría, con parametrización suficiente para su integración dentro de una arquitectura compatible con el IDEAM. Alimentación compatible con sistema autónomo nominal de 12 VDC. Temperatura de operación mínima: -40 °C a +60 °C o rango superior. Incluye software o herramienta de configuración, cables, conectores y accesorios necesarios para su operación.
Transmisor Satelital / Plan anual de datos	Transmisión de datos ambientales mediante un sistema satelital reconocido internacionalmente y técnicamente integrable con los sistemas de recepción utilizados por el IDEAM, admitiéndose GOES DCS o solución equivalente que garantice dicha interoperabilidad. Para soluciones GOES: transmisor conforme al estándar vigente de NOAA/NESDIS GOES DCS, incluyendo CS2 o el estándar que oficialmente lo sustituya, con 300/1200 bps cuando aplique, modos programados (self-timed) y aleatorio/evento, y sincronización GPS/GNSS o equivalente. Interfaz con el DATALOGGER mediante RS-232 y/o SDI-12/RS-485, según la arquitectura definida conjuntamente. Almacenamiento o registro de eventos y datos suficiente para su recuperación local ante contingencias.

	Alimentación nominal de 12 VDC y operación mínima entre -40 °C y +60 °C. Incluye antena, cableado RF/señal, conectores, protecciones y accesorios para su incorporación completa. Comprende, durante los doce (12) meses siguientes a la puesta en marcha, la gestión conjunta de todos los costos y trámites necesarios para que las cuatro estaciones transmitan y la Corporación reciba y consulte los datos correspondientes: suscripción o servicio de plataforma cuando aplique, gateway, recepción, ingestión, acceso web/API o mecanismo equivalente, configuración, soporte y acompañamiento para la integración con el IDEAM, garantizando el alcance completo para las cuatro estaciones sin costos adicionales durante dicho período. En caso de emplearse la solución GOES/NOAA, la ESAL brindará el apoyo técnico y documental correspondiente para la gestión del SUA, identificación de plataforma, canal, ventana, velocidad y demás registros o autorizaciones necesarias; cuando una autorización dependa directamente de la CRC, del IDEAM o de NOAA/NESDIS, la ESAL suministrará la información y el acompañamiento requeridos, sin que se generen licencias o servicios adicionales no contemplados en el presente ítem.

Para el cumplimiento de la acción es necesario el siguiente personal, equipos e insumos:

Tabla 13. Personal, equipos e insumos requeridos y productos a entregar.

Acción 3.2.3 Desarrollar de manera articulada las acciones necesarias para el fortalecimiento del almacenamiento, procesamiento y aseguramiento de la información hidroclimatológica generada	
Talento humano a disponer por las partes	Coordinador Profesional Ingeniero ambiental o afines Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones
Equipos para el fortalecimiento de	Sistema de Adquisición de Datos - DATALOGGER SIAP + MICROS Transmisor Satelital MICROMOM GTX 2.0

la red hidroclimatológica.	Tubo D=6 "de 10 m de altura, con anclaje, para soporte de DATALOGGER
Logística de movilización	Vehículos tipo camioneta
Acciones finales	• Sistema de adquisición, procesamiento, almacenamiento y trasmisión de datos. • Informe técnico con los procedimientos realizados • Informe técnico de arquitectura de red y flujos de datos. • Manual de operación del sistema.

Fuente: Elaboración Propia.

Acción 3.2.4 Gestionar conjuntamente el fortalecimiento de la continuidad energética de la red de monitoreo, mediante la incorporación de sistemas sostenibles de generación autónoma

Este componente tiene como finalidad garantizar, mediante la gestión articulada entre la CRC y la ESAL, la continuidad y estabilidad de la energía solar que soporta la operación de los equipos de monitoreo hidroclimatológico y del sistema de adquisición de datos, reduciendo el riesgo de interrupciones, pérdidas de información y afectaciones a la instrumentación de precisión, en armonía con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Con este propósito, las partes gestionarán conjuntamente la incorporación de un Sistema Autónomo de Energía solar, conformado por panel solar, batería y regulador de carga, conjunto que genera, almacena y gestiona su propia electricidad a partir de la luz solar, sin depender de una red eléctrica pública. Sus tres componentes principales cumplen las siguientes funciones:

Panel solar: capta la luz del sol y la transforma en energía eléctrica de corriente continua.
Regulador o controlador de carga: administra el paso de la electricidad desde el panel hacia la batería, evitando que esta reciba una carga excesiva o se descargue por completo, lo que contribuye a extender su vida útil.
Batería: almacena la energía producida por los paneles, permitiendo su uso durante la noche o en días de baja radiación solar.
Esta gestión conjunta comprenderá la incorporación, configuración, pruebas de funcionamiento y puesta en operación del sistema, mediante las siguientes actividades articuladas:
Incorporación y pruebas de carga: instalación física definitiva del Sistema Autónomo de Energía y desarrollo conjunto de las pruebas de generación, almacenamiento y gestión de la electricidad producida a partir del recurso solar.
Puesta en marcha conjunta: verificación de tensión mediante la medición de voltaje y polaridad con multímetro, con el fin de asegurar que los valores obtenidos coincidan con el diseño previsto, y activación de los interruptores de protección de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA) para dar inicio a la operación del sistema.

Para el desarrollo de esta acción se dará cumplimiento a los siguientes requerimientos técnicos de referencia:

Tabla 14. Especificaciones y requerimientos técnicos

ÍTEM	Descripción y Especificaciones Técnicas
Sistema Autónomo Energía (Panel solar, batería, regulador)	Sistema nominal 12 VDC para operación continua de cada estación. Panel solar de potencia mínima 80 W, apto para intemperie, con protección IP65 o equivalente. Batería de ciclo profundo AGM o GEL, libre de mantenimiento, 12 V y capacidad mínima 100 Ah. Regulador PWM o MPPT, mínimo 10 A, compatible con AGM/GEL, con protección de sobrecarga e inversión de polaridad, compensación por temperatura e indicación de estado. Incluye soportes, protecciones, fusibles, terminales y cableado requeridos. Rango de operación del conjunto deberá cubrir al menos -10 °C a +50 °C.

Tabla 15. Personal, equipos e insumos requeridos y productos a entregar

Acción 3.2.4 Gestionar conjuntamente el fortalecimiento de la continuidad energética de la red de monitoreo, mediante la incorporación de sistemas sostenibles de generación autónoma	
Talento humano a disponer por las partes	Coordinador Profesional Ingeniero ambiental o afines Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones
Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica	Sistema Autónomo Energía con: PANEL SOLAR
Logística de movilización	Vehículos tipo camioneta
Acciones Finales	Sistema autónomo de energía instalado Resultados de pruebas de autonomía y estabilidad. Registro fotográfico

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5. Ejecutar campañas de educación ambiental y espacios de asistencia técnica y transferencia de conocimiento con las comunidades del área de influencia de los PORH

Este componente tiene como finalidad garantizar, de manera conjunta entre la CRC y la ESAL, la apropiación técnica y la sostenibilidad operativa de las estaciones hidroclimatológicas incorporadas a la red, mediante la transferencia de conocimiento y la educación ambiental dirigida tanto al personal de la Corporación como a la comunidad del área de influencia, así como la entrega formal de la documentación técnica generada durante el desarrollo del proyecto, concibiendo la educación ambiental como eje transversal a la totalidad de las acciones ejecutadas.

Con este propósito, las partes desarrollarán conjuntamente espacios de asistencia técnica teórico-práctica dirigidos al personal designado, orientados a la operación, configuración, administración y mantenimiento básico de los equipos, sistemas y componentes tecnológicos incorporados a la red de monitoreo, así como la realización conjunta de las pruebas finales de funcionamiento y la verificación del correcto desempeño de cada uno de los componentes. Esta gestión articulada comprenderá igualmente la entrega de la documentación técnica consolidada, manuales de operación y mantenimiento, configuraciones, respaldos, registros de pruebas, garantías, licencias y demás documentos asociados, asegurando la adecuada apropiación conjunta de la solución tecnológica y la continuidad de su operación bajo las condiciones técnicas y normativas aplicables.

Para el desarrollo de esta acción se dará cumplimiento a los siguientes requerimientos de referencia:

Tabla 16. Especificaciones y requerimientos técnicos

ÍTEM	Descripción y Especificaciones Técnicas
Asistencia técnica y educación ambiental — Acompañamiento conjunto para la apropiación de las estaciones	Se desarrollarán jornadas de asistencia técnica y capacitación dirigidas al personal técnico designado por la Corporación y a la comunidad de la zona de influencia del proyecto, sobre operación básica, consulta de datos, diagnóstico y mantenimiento rutinario de las estaciones. Se realizará, como mínimo, una jornada por cada sitio de monitoreo incorporado a la red, para un total de cuatro (4) jornadas, con la participación de veinte (20) personas de la comunidad. **Módulos de educación ambiental:** • Fundamentos de integración, programación y configuración del DATALOGGER, los sensores, la transmisión satelital y el sistema de alimentación. • Verificación y calibración funcional en

	campo, puesta en operación conjunta y documentación de la configuración de adquisición, transmisión, recepción y acceso a los datos. • Entrega conjunta del respaldo de configuraciones, documentación as-built, parámetros de comunicación y demás documentación necesaria para la integración con los sistemas de recepción definidos por la CRC y el IDEAM.

Tabla 17. Personal, equipos e insumos requeridos y productos a entregar

Acción 3.2.5 Ejecutar campañas de educación ambiental y espacios de asistencia técnica y transferencia de conocimiento con las comunidades del área de influencia de los PORH	
Talento Humano	Coordinador Profesional Ingeniero ambiental o afines Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones
Apoyo Logístico	Refrigerios Almuerzos
Logística de movilización	Vehículos tipo camioneta
Equipos	Cabina de sonido + micrófono Video Beam Computador
Materiales e insumos de papelería y oficina	Papelería (Papel periódico, Fomi, Marcadores, Lapiceros, Post it, Hojas de Papel, Grapadora, Perforadora) Alquiler de sillas.
Acciones Finales	Sistema autónomo de energía instalado Resultados de pruebas de autonomía y estabilidad. Acta de entrega a satisfacción Registro fotográfico

10. PRESUPUESTO

Tabla 18. Presupuesto General del proyecto.

RESULTADOS/ ACTIVIDADES	TIPO DE GASTO	VALOR TOTAL ($)	FUENTES DE FINANCIACIÓN	
			APORTE	
			CRC	OTROS
NOMBRE DEL PROYECTO 24033	**Gestión de planes de ordenamiento del recurso hídrico - PORH en el departamento del Cauca.**			
Producto 3	**Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados**			
Actividad 3.2	**Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua**			
Acción 3.2.1. Desarrollar jornadas de identificación técnica y concertación comunitaria para la definición de los sitios de monitoreo hidroclimatológico en las microcuencas objeto del convenio	Logística de movilización	$ 2.000.000	$ 2.000.000	$ 0
	Talento humano	$ 26.800.000	$ 0	$ 26.800.000
Subtotal 3.2.1.		**$ 28.800.000**	**$ 2.000.000**	**$ 26.800.000**
Acción 3.2.2 Fortalecimiento de la red de monitoreo hidroclimatológico mediante la incorporación de estaciones de medición de variables climáticas en las microcuencas priorizadas	Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica	$ 172.692.800	$ 172.692.800	$ 0
	Logística de movilización	$ 2.000.000	$ 2.000.000	$ 0
	Salvaguarda comunitaria del punto de monitoreo	$ 110.358.742	$ 110.358.742	$ 0
	Señalética informativa	$ 11.662.000	$ 11.662.000	$ 0
	Acompañamiento técnico para la sostenibilidad de la red hidroclimatológica	$ 55.692.000	$ 55.692.000	$ 0
	Talento humano	$ 41.380.000	$ 24.000.000	$ 17.380.000
Subtotal 3.2.2.		**$ 393.785.542**	**$ 376.405.542**	**$ 17.380.000**
Acción 3.2.3 Desarrollar de manera articulada las acciones necesarias para el fortalecimiento del almacenamiento, procesamiento y aseguramiento de la información hidroclimatológica generada.	Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica	$ 206.407.880	$ 206.407.880	$ 0
	Logística de movilización	$ 2.000.000	$ 2.000.000	$ 0
	Talento humano	$ 9.380.000	$ 0	$ 9.380.000
Subtotal 3.2.3.		**$ 217.787.880**	**$ 208.407.880**	**$ 9.380.000**
Acción 3.2.4 Gestionar conjuntamente el fortalecimiento de la continuidad energética de la red de monitoreo, mediante la incorporación de sistemas sostenibles de generación autónoma	Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica	$ 22.986.040	$ 22.986.040	$ 0
	Logística de movilización	$ 2.000.000	$ 2.000.000	$ 0
	Talento humano	$ 8.040.000	$ 0	$ 8.040.000
Subtotal 3.2.4.		**$ 33.026.040**	**$ 24.986.040**	**$ 8.040.000**
3.2.5. Ejecutar campañas de educación ambiental y espacios de asistencia técnica y transferencia de conocimiento con las comunidades del área de influencia de los PORH.	Apoyo Logístico	$ 2.800.000	$ 0	$ 2.800.000
	Logística de movilización	$ 2.000.000	$ 0	$ 2.000.000
	Equipos	$ 5.600.000	$ 0	$ 5.600.000
	Materiales e insumos de papelería y oficina	$ 898.110	$ 0	$ 898.110
	Talento humano	$ 13.400.000	$ 0	$ 13.400.000
Subtotal 3.2.5		**$ 24.698.110**	**$ 0**	**$ 24.698.110**
TOTAL CONVENIO		**$ 698.097.572**	**$ 611.799.462**	**$ 86.298.110**

10.1. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Tabla 19. Precios unitarios

PROYECTO/ PRODUCTO/ ACTIVIDADES/ ACCIONES	TIPO DE GASTO	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (Meses) / Evento	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL	FUENTES DE FINANCIACIÓN	
								Aportes	
								CRC	Otros
NOMBRE DEL PROYECTO 24033	**Gestión de planes de ordenamiento del recurso hídrico - PORH en el departamento del Cauca.**								
Producto 3	**Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados**								
Actividad 3.2	**Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua**								
Acción 3.2.1. Desarrollar jornadas de identificación técnica y concertación comunitaria para la definición de los sitios de monitoreo hidroclimatológico en las microcuencas objeto del convenio	Logística de movilización	Vehículos tipo camioneta	UND/DIA	1	4	$500.000	$2.000.000	$2.000.000	
	Talento humano	Coordinador	PROFESIONAL	1	2,00	$5.000.000	$10.000.000		$10.000.000
		Profesional Ingeniero ambiental o afines	PROFESIONAL	1	2,00	$4.200.000	$8.400.000		$8.400.000
		Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones	PROFESIONAL	1	2,00	$4.200.000	$8.400.000		$8.400.000
Subtotal 3.2.1.							**$28.800.000**	**$2.000.000**	**$26.800.000**
Acción 3.2.2 Fortalecimiento de la red de monitoreo hidroclimatológico mediante la incorporación de estaciones de	Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica	Gabinete protector	UND	4		$ 2.856.000	$11.424.000	$11.424.000	
		Medidor de lluvia - Precipitación -	UND	4		$ 10.115.000	$40.460.000	$40.460.000	
		Sensor combinado de alta precisión para temperatura del aire y humedad relativa	UND	4		$ 9.496.200	$37.984.800	$37.984.800	

medición de variables climáticas en las microcuencas priorizadas		Sensor ultrasónico de velocidad y dirección del viento	UND	4		$ 16.541.000	$66.164.000	$66.164.000	
		Sistema de Puesta a Tierra	UND	4		$4.165.000	$16.660.000	$16.660.000	
	Logística de movilización	Alquiler de vehículos tipo camioneta	UND/DIA	1	4	$500.000	$2.000.000	$2.000.000	
	Salvaguarda comunitaria del punto de monitoreo	Materiales	GLB	4		$ 27.589.686	$110.358.742	$110.358.742	
	Señalética informativa	Señalética informativa y de apropiación comunitaria	UND	4		$ 2.915.500	$11.662.000	$11.662.000	
	Acompañamiento técnico para la sostenibilidad de la red hidroclimatológica	2 visitas por Estación por un año	UND	8		$ 6.961.500	$55.692.000	$55.692.000	
	Talento humano	Coordinador	PROFESIONAL	1	0,7	$5.000.000	$3.500.000		$3.500.000
		Profesional Ingeniero ambiental o afines	PROFESIONAL	1	0,7	$4.200.000	$2.940.000		$2.940.000
		Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones	PROFESIONAL	1	0,7	$4.200.000	$2.940.000		$2.940.000
		Trabajo comunitario	PERSONAL	8	2,00	$2.000.000	$32.000.000	$ 24.000.000	$8.000.000
Subtotal 3.2.2.							**$393.785.542**	**$376.405.542**	**$17.380.000**
Acción 3.2.3 Desarrollar de manera articulada las acciones necesarias para	Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica	Sistema de Adquisición de Datos - DATALOGGER SIAP + MICROS	UND	4		$ 15.113.000	$60.452.000	$60.452.000	

el fortalecimiento del almacenamiento, procesamiento y aseguramiento de la información hidroclimatológica generada.		Transmisor Satelital MICROMOM GTX 2.0	UND	4		$ 28.560.000	$114.240.000	$114.240.000	
		Tubo D=6 "de 10 mts de altura, con anclaje, para soporte de DATALOGGER	UND	4		$ 7.928.970	$31.715.880	$31.715.880	
	Logística de movilización	Alquiler de vehículos tipo camioneta	UND/DIA	1	4	$500.000	$2.000.000	$2.000.000	
	Talento humano	Coordinador	PROFESIONAL	1	0,7	$5.000.000	$3.500.000		$3.500.000
		Profesional Ingeniero ambiental o afines	PROFESIONAL	1	0,7	$4.200.000	$2.940.000		$2.940.000
		Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones	PROFESIONAL	1	0,7	$4.200.000	$2.940.000		$2.940.000
Subtotal 3.2.3.							**$217.787.880**	**$208.407.880**	**$9.380.000**
Acción 3.2.4 Gestionar conjuntamente el fortalecimiento de la continuidad energética de la red de monitoreo, mediante la incorporación de sistemas sostenibles de generación autónoma	Equipos para el fortalecimiento de la red hidroclimatológica	Sistema Autónomo Energía con: PANEL SOLAR	UND	4		$5.746.510	$22.986.040	$22.986.040	
	Logística de movilización	Alquiler de vehículos tipo camioneta	UND/DIA	1	4	$500.000	$2.000.000	$2.000.000	
	Talento humano	Coordinador	PROFESIONAL	1	0,6	$5.000.000	$3.000.000		$3.000.000
		Profesional Ingeniero ambiental o afines	PROFESIONAL	1	0,6	$4.200.000	$2.520.000		$2.520.000
		Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones	PROFESIONAL	1	0,6	$4.200.000	$2.520.000		$2.520.000
Subtotal 3.2.4.							**$33.026.040**	**$24.986.040**	**$8.040.000**

3.2.5. Ejecutar campañas de educación ambiental y espacios de asistencia técnica y transferencia de conocimiento con las comunidades del área de influencia de los PORH.	Apoyo Logístico	Refrigerios	UND	20	4	$15.000	$1.200.000		$ 1.200.000
		Almuerzos	UND	20	4	$20.000	$1.600.000		$ 1.600.000
	Logística de movilización	Alquiler de vehículos tipo camioneta	UND/DIA	1	4	$500.000	$2.000.000		$ 2.000.000
	Equipos	Cabina de sonido + micrófono	UND	1		$ 600.000	$600.000		$ 600.000
		Video Beam	UND	1		$2.000.000	$2.000.000		$ 2.000.000
		Computador	UND	1		$3.000.000	$3.000.000		$ 3.000.000
	Materiales e insumos de papelería y oficina	Papelería(Papel periódico, Fomi, Marcadores, Lapiceros, Post it, Hojas de Papel, Grapadora, Perforadora) Alquiler de sillas.	UND	1		$ 898.110	$ 898.110		$ 898.110
	Talento humano	Coordinador	PROFESIONAL	1	1,00	$5.000.000	$5.000.000		$ 5.000.000
		Profesional Ingeniero ambiental o afines	PROFESIONAL	1	1,00	$4.200.000	$4.200.000		$ 4.200.000
		Profesional en Tecnología y Telecomunicaciones	PROFESIONAL	1	1,00	$4.200.000	$4.200.000		$ 4.200.000
Subtotal 3.2.5							**$24.698.110**	**$0**	**$24.698.110**
TOTAL CONVENIO							**$698.097.572**	**$611.799.462**	**$86.298.110**

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

Tabla 21. Cronograma

ACTIVIDADES/ ACCIONES	MESES					COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD
	1	2	3	4	5	
NOMBRE DEL PROYECTO 24033	**Gestión de planes de ordenamiento del recurso hídrico - PORH en el departamento del Cauca.**					
Producto 3	**Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) implementados**					
Actividad 3.2	**Apoyar la implementación de los proyectos formulados para los PORH ríos Pisojé y Quitacalzón con las comunidades y otros actores del área de influencia del cuerpo de agua**					
Acción 3.2.1. Desarrollar jornadas de identificación técnica y concertación comunitaria para la definición de los sitios de monitoreo hidroclimatológico en las microcuencas objeto del convenio	$ 14.400.000	$ 14.400.000				$ 28.800.000
Acción 3.2.2 Fortalecimiento de la red de monitoreo hidroclimatológico mediante la incorporación de estaciones de medición de variables climáticas en las microcuencas priorizadas			$ 196.892.771	$ 196.892.771		$ 393.785.542
Acción 3.2.3 Desarrollar de manera articulada las acciones necesarias para el fortalecimiento del almacenamiento, procesamiento y aseguramiento de la información hidroclimatológica generada.			$ 108.893.940	$ 108.893.940		$ 217.787.880
Acción 3.2.4 Gestionar conjuntamente el fortalecimiento de la continuidad energética de la red de monitoreo, mediante la incorporación de sistemas sostenibles de generación autónoma			$ 16.513.020	$ 16.513.020		$ 33.026.040

3.2.5. Ejecutar campañas de educación ambiental y espacios de asistencia técnica y transferencia de conocimiento con las comunidades del área de influencia de los PORH.					$ 24.698.110	$ 24.698.110
TOTAL	**$ 28.800.000**		**$ 644.599.462**		**$ 24.698.110**	**$ 698.097.572**

Institucionalmente

FABIÁN FABRICIO BONILLA MUÑOZ
Subdirector de Gestión Ambiental CRC

Proyectó: *Francisco Campos, Ing. Ambiental, contratista SGA*
Víctor Ocampo, Administrador de Empresas, contratista SGA
Revisó: *Bibiana Duarte Restrepo – PE SGA*