

# POA

- Plan Operativo Anual -

20  
26



## GENERACIÓN Y DEMOCRATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOCIOAMBIENTAL DEL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO

Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.



## Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico

## PLAN OPERATIVO ANUAL 2026

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**

Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

**WILLIAM KLINGER BRAHAN**

Director General

**GIOVANNY RAMÍREZ MORENO**

Subdirector de Investigaciones

**FANNY ABADIA JARAMILLO**

Subdirector administrativo y  
Financiero

**HARBY SUCRE MURILLO**

Jefe Oficina Asesora de  
Planeación

**MANUEL ANDRADE**

Jefe Oficina de Control Interno

**SATÚ DEL PILAR LOZANO****MAYA**

Secretaria General y Jurídica

**JIMMY LLOREDA MOSQUERA**

Jefe Oficina TIC

**MARÍA BRENILDE URIBE LEMUS**

Jefe Oficina de Comunicaciones

**JULIA DEL CARMEN PALACIOS****LLOREDA**

Enlace en Bogotá

**ENLACES ÉTNICOS****GRICELDINO PALACIOS**

Enlace indígena

**ESILDO PACHECO**

Enlace Comunidades Negras

**GESTORES****SUBREGIONALES****OMAR GRUESO**

Cauca

**JENNIFER ROMAN**

Valle de Cauca

**CESAR QUIÑONES**

Nariño

**INVESTIGADORES****PRINCIPALES****MOISÉS MOSQUERA**

Componente Productivo

**CARLOS ARIEL RENTERÍA**

Componente Sociocultural

**LADY VARGAS PORRAS**

Componente Ambiental

**ZULMARYVALOYES****CARDOZO**

Componente Ecosistémico

**COMPILACIÓN Y EDICIÓN**

Carlos Ariel Rentería

Geidy Jhoana Asprilla

**INVESTIGADORES ASOCIADOS****COMPONENTE PRODUCTIVO**

JOVANNY MOSQUERA PINO

MIRLA PEREA MURILLO

SAMIA YISELLA MOSQUERA

RAMÍREZ

ROBINSON STEWART MOSQUERA

WILBER MORENO RAMÍREZ

**COMPONENTE SOCIOCULTURAL**

YOJHANA MURILLO

WILMAR CANO

**COMPONENTE AMBIENTAL**

ZORAIDA QUESADA

YIRLESA MURILLO

FAIRY MEDINA

**COMPONENTE ECOSISTÉMICO**

ERIC YAIR CUESTA RÍOS

ELADIO RENTERÍA MORENO

LUIS JAVIER MOSQUERA

REIMER RENGIFO IBARGUEN

YISKAR D. MURILLO ASPRILLA

**LABORATORIO DE DATOS**

GEIDY ASPRILLA MOSQUERA

PEDRO RODRÍGUEZ DÍAZ

EDSSON NAGLE RAMÍREZ

**APOYOS SUBDIRECCIÓN DE****INVESTIGACIONES**

ANA MORENO DÍAZ

**JUNTA DIRECTIVA****INSTITUCIONES**

<b>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>	Irene Vélez
<b>Instituto Humboldt</b>	Hernando García Martínez
<b>Corporación Autónoma Regional del Cauca "CRC"</b>	Amarildo Correa
<b>Corporación Autónoma Valle del Cauca "CVC"</b>	Marco Antonio Suárez
<b>Universidad Tecnológica del Chocó</b>	Melen María Díaz Arriaga
<b>Universidad de Nacional de Colombia</b>	Leopoldo Múnera Ruiz

**COMUNIDADES**

<b>Comunidades Negras Chocó</b>	Pedro Julio Rivas Mena
<b>Comunidades Negras Valle Del Cauca</b>	Rosa Emilia Solís Grueso
<b>Comunidades Negras Cauca</b>	Omar Javier Solís Segura
<b>Comunidades Negras Nariño</b>	Olver Córdoba Guerrero
<b>Comunidades Indígenas</b>	Luis Fernando Tandoy
<b>Comunidades Indígenas</b>	Ana Teresa Vergara Casama
<b>Comunidades Indígenas</b>	Luis Fernando Valencia Pertiaga
<b>Comunidades Indígenas</b>	Francisco Javier Cortes
	Guangua
<b>ONGS Socias IIAP</b>	Guillermo Álvarez Del Pino

**Contenido**

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>1 OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
1.1 Objetivo General.....	8
1.2 Objetivos Específicos.....	8
<b>2 DATOS GENERALES DE LA ENTIDAD .....</b>	<b>9</b>
<b>3 CONOCIMIENTO Y ARTICULACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL CON ENFOQUE AMBIENTAL INTEGRAL .....</b>	<b>12</b>
<b>4 GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL DEL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO: UN INSTRUMENTO PARA LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL .....</b>	<b>18</b>
<b>5 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: PLAN DE ACCIÓN, METAS Y PRODUCTOS.....</b>	<b>21</b>
5.1 PROYECTO 1. Dinámicas de conflictos socioambientales y su incidencia en los modelos de gobernanza y autonomía de los territorios colectivos étnicos. ....	24
5.1.1 PERFIL DEL PROYECTO .....	27
5.2 PROYECTO 2. La respuesta ambiental y ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes usando variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas, como insumo para generar una línea base que permita el ordenamiento ambiental territorial en el Chocó Biogeográfico .....	37
5.2.1 PERFIL DEL PROYECTO .....	42
<b>6 Biólogos con experiencia en caracterizaciones de grupos faunísticos, levantamiento de información en campo, análisis de datos y generación de informes técnicos.....</b>	<b>50</b>
5.3 PROYECTO 3. Establecimiento de rutas para la transiciones técnicas y tecnológicas de los sistemas productivos tradicionales en función del desarrollo bioeconómico de los territorios colectivos de la región.....	51
5.3.1 PERFIL DEL PROYECTO .....	57
5.4 PROYECTO 4. Diseño de modelo ecohidrológico como base de un sistema de alertas tempranas asociado a transformaciones antropogénicas y cambio climático para una atención ambiental integral .	74
5.4.1 PERFIL DEL PROYECTO .....	77
5.5 PROYECTO 5. Escenarios pasados y actuales de la dinámica estructural, funcional y ecológica de ecosistemas estratégicos como aporte a la definición de estrategias integrales de gestión sostenible, conservación y restauración ecológica.....	84
5.5.1 PERFIL DEL PROYECTO .....	88
<b>6 PROGRAMAS INSTRUMENTALES:.....</b>	<b>97</b>
6.1 PROGRAMA INSTRUMENTAL: APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO .....	97
6.1.1 Empleos de la biodiversidad .....	97

6.1.2	Liderazgo territorial, organizativo y comunitario .....	99
6.1.3	Fortalecimiento a instituciones de educación básica y media con énfasis en ciencias naturales, agropecuario, agroturismo, etnoturismo .....	101
6.1.4	Transferencia de conocimiento para el fortalecimiento productivo ancestral.....	102
6.1.5	Plan de comunicación.....	103
6.1.6	Apoyo a tomadores de decisión.....	104
6.1.7	Incidencia comunitaria.....	106
6.1.8	Centro de documentación .....	107
<b>6.2</b>	<b>PROGRAMA INSTRUMENTAL: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL INTEGRAL .....</b>	<b>108</b>
6.2.1	Fortalecimiento de la infraestructura física y capital humano institucional del IIAP. ....	108
6.2.2	Fortalecimiento de los Sistemas de Información y la Infraestructura Tecnológica .....	109
6.2.3	Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos como insumo base para la Atención Integral del Territorio.....	111
<b>7</b>	<b>SEGUIMIENTO PRESUPUESTAL .....</b>	<b>114</b>
<b>8</b>	<b>SEGUIMIENTO A METAS FÍSICAS, ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS POR ACTIVIDAD .....</b>	<b>114</b>
<b>9</b>	<b>EVALUACIÓN IMPACTO DE LA GESTIÓN .....</b>	<b>115</b>

**Lista de Figuras**

Figura 1.	Área del Chocó Biogeográfico Jurisdicción del IIAP .....	10
Figura 2.	Estructura de trabajo articulado .....	11
Figura 3.	Aliados y Socios Comunitarios e Institucionales.....	12

## PRESENTACIÓN

El Plan Operativo Anual 2026 (POA 2026) nace de la construcción de relaciones colaborativas muy fuertes con las comunidades étnicas de la región, permiten al IIAP poder de forma participativa y concertadas abordar las realidades territoriales, disminuyendo tiempos, costos y cargando los resultados de las investigaciones de un alto contenido del conocimiento tradicional que poseen los consejos comunitarios y los resguardos indígenas dentro de sus territorios. Resultado de esto es haber logrado en la actualidad la confianza suficiente para generar la información y el conocimiento sectorial, que necesitan las comunidades para complementar sus visiones desarrollo local competitivo.

Incorporar el conocimiento integral del territorio a instrumentos, herramientas y modelos de desarrollo regional ha sido nuestro principal desafío en los últimos años, elementos de tecnología e innovación han marcado nuestros principales aportes, que para nuestro juicio, contribuirán en el mediano plazo a la disminución de impactos socioambientales derivados del uso de los recursos naturales; así como fortalecerán la bioeconomía buscando a establecerla como un renglón importante del desarrollo propio; los saberes ancestrales heredados y ejercidos por miembros reconocidos de las comunidades étnicas se convierte en un factor determinante en nuestra apuesta de generación de conocimiento básico de los ecosistemas, la biodiversidad, su manejo y conservación, todo esto a su vez promueve de manera efectiva la empleabilidad formal que desde hace 24 meses constituimos como una estrategia del IIAP para reconocer, reivindicar y remunerar el trabajo de 30 sabedores locales quienes generan información de 4 grupos biológicos de interés especial y un ecosistema estratégico; en este mismo sentido hemos enfatizado en el establecimiento de la línea base de la calidad del agua y las cargas contaminantes de los principales sistemas hídricos de la región, bahías costeras, ríos asociados a los principales centros poblados han sido nuestro foco, todo este esfuerzo de información básica y experimental nos ha permitido desarrollar metodologías propias para aumentar la especificidad de los estudios que servirán de base para acuerdos multisectoriales, en relación a lo anterior hemos desarrollado un piloto de acuerdo de conservación de una fuente hídrica (Quebrada la Higinia afluente del Atrato) el cual va en su segunda fase. Acuerdos académico-científicos con la UDEA, UTCH, UNAL, Instituto de Investigaciones Ambientales de Estocolmo, Centro de Innovación del Pacífico (Escuela de Robótica del Chocó), INVEMAR, nos han permitido profundizar en el entendimiento de la dinámica hidrológica de los ecosistemas cenagosos y ecosistemas estuarinos con la finalidad de entender escenarios futuros para mantenimiento y para la prestación efectiva de los servicios que prestan. Estos procesos mencionados se constituyen en la basa para la proyección de la vigencia 2026.

Este plan se articula de manera coherente con las políticas y los compromisos internacionales, nacionales y regionales. Está alineado con las directrices del Plan Institucional de Cuatrienal de Investigación Ambiental (PICIA 2023-2026) y responde a las transformaciones y catalizadores planteados en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), contribuyendo a la convergencia regional y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a nivel local. Así, el POA 2026 se enfoca en la generación y democratización del conocimiento socioambiental, una estrategia fundamental para fortalecer la participación de las comunidades y promover una gestión territorial más efectiva.

Con el objetivo de transformar las dinámicas del territorio, este POA se estructura en torno a cinco proyectos clave que abordan temas de gran relevancia como el fortalecimiento de la gobernanza, el posicionamiento de la bioeconomía, el monitoreo y restauración comunitaria de ecosistemas estratégicos y el conocimiento del estado ambiental del recurso hídrico. Estos proyectos, que abarcan tanto la investigación científica como la integración de saberes tradicionales, buscan ofrecer soluciones prácticas para los retos sociales, económicos y ambientales que enfrenta el Chocó Biogeográfico. A través de estas iniciativas, se espera generar información y conocimiento base para la promoción de la resiliencia de las comunidades locales frente al cambio climático, el desarrollo sostenible basado en la bioeconomía, y garantizar la sostenibilidad ambiental del territorio a largo plazo.

El IIAP, con su enfoque integral, no solo busca generar conocimiento técnico, sino también fortalecer las capacidades locales para que las comunidades étnicas del Chocó Biogeográfico puedan gestionar de manera autónoma sus recursos y tomar decisiones informadas sobre su territorio. La participación de las comunidades, las autoridades locales, las organizaciones sociales y académicas será crucial para asegurar que los resultados del POA 2026 se traduzcan en una gestión efectiva y en el cumplimiento de las metas ambientales y sociales de la región.

Este plan se complementa con estrategias instrumentales que fomentan la formación y capacitación en diversas áreas clave como gobernanza ambiental, liderazgo territorial, monitoreo comunitario, restauración ecológica y adaptación al cambio climático. Además, el POA incluye mecanismos claros de seguimiento y evaluación para medir su impacto, asegurando que los recursos invertidos generen resultados concretos en términos de gestión territorial, justicia social y bienestar comunitario.

Con la mirada puesta en un Chocó Biogeográfico más sostenible y resiliente, el plan se presenta como una hoja de ruta para avanzar hacia una transformación integral del territorio, promoviendo una gestión que respete la biodiversidad y favorezca el desarrollo económico de sus comunidades.

A través de este plan, el IIAP reafirma su compromiso con la gobernanza ambiental inclusiva y con el fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión efectiva del territorio; por ello, para la construcción del mismo, se llevaron a cabo mesas de trabajo colaborativo con consejos comunitarios, resguardos indígenas, organizaciones ético territoriales de primer y segundo orden, ONG's ambientalistas, miembros de junta y de asamblea delegataria subregionales en los departamentos de Valle del Cauca, Cauca, Chocó y Nariño, donde además de concertar orientaciones para su implementación, se definieron sitios de trabajo a partir de la identificación de necesidades de información para la toma de decisiones más efectivas a nivel local fundamentada en el conocimiento científico generado con la comunidad como coinvestigadores activos de nuestros proyectos de investigación y gestión, lo cual sumado a la incorporación de las observaciones derivados de la junta de preaprobación del POA, constituyen un proceso que además de participativo, se convierte en una plataforma de articulación idónea para cerrar un Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA 2023 – 2026.

A continuación, se presentan los objetivos, datos generales del IIAP, el conocimiento base y la articulación interinstitucional necesaria para la transformación territorial con enfoque ambiental integral, los proyectos y estrategias instrumentales que guiarán la ejecución de este plan, con los indicadores de seguimiento y los mecanismos de evaluación diseñados para garantizar su éxito y sostenibilidad.

## 1 OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo General

Generar conocimiento integral y participativo para el fortalecimiento de la gobernanza en el Chocó Biogeográfico, mediante la integración de saberes científicos y ancestrales, promoviendo la gestión sostenible de los recursos naturales, la resiliencia comunitaria ante el cambio climático y la conservación de la biodiversidad, con un enfoque biocultural que fomente la participación de las comunidades locales.

### 1.2 Objetivos Específicos

- Analizar cómo los conflictos socioambientales han impactado los modelos de gobernanza y la autonomía de los territorios colectivos de las comunidades étnicas.
- Evaluar la respuesta ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes a partir del análisis de variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas como insumo para generar una línea base que permita el ordenamiento ambiental territorial en Cauca, Valle, Chocó, Antioquia, Córdoba y Nariño.

- Establecer rutas para las transiciones técnicas y tecnológicas de los sistemas productivos tradicionales en función del desarrollo bioeconómico de los territorios colectivos de la región
- Monitorear áreas de ecosistemas estratégicos disturbadas como aporte a la definición de estrategias de acción climática mediante el diseño de un modelo espacio temporal con tecnologías geoinformáticas.
- Definir escenarios pasados y actuales de la dinámica estructural, funcional y ecológica de ecosistemas estratégicos como aporte a la definición de estrategias integrales de gestión sostenible, conservación y restauración ecológica.
- Facilitar el acceso y la apropiación de la información y conocimiento ambiental generado, promoviendo su distribución y uso entre las comunidades, autoridades y demás actores relevantes para fortalecer la gestión territorial y la toma de decisiones informadas.
- Fortalecer las capacidades operativas, técnicas y tecnológicas del IIAP, garantizando la infraestructura y los recursos necesarios para cumplir de manera efectiva con su misión de investigación, gestión y promoción del conocimiento generado en el Chocó Biogeográfico.

## 2 DATOS GENERALES DE LA ENTIDAD

El Instituto de Investigaciones Ambientales del pacífico "John Von Neumann" fue creado mediante la Ley 99 de 1993 en su artículo 21. Se organiza como una Corporación Civil sin ánimo de lucro, de carácter público pero sometida a las reglas de derecho privado, organizada en los términos establecidos por la Ley 29 de 1990 y el Decreto 393 de 1991, vinculada al Ministerio del Medio Ambiente, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio propio, al cual se pueden asociar las entidades públicas, corporaciones y fundaciones sin ánimo de lucro, organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales, universidades y centros de investigación científica, interesados en la investigación del medio ambiente del Litoral Pacífico y del Chocó Biogeográfico. Al instituto se le aplica, en lo pertinente, la Ley 99 de 1993, el Decreto 1603 de 1994 y en especial la Ley 21 de 1991, la Ley 70 de 1993, la Ley 160 de 1994, el Decreto 2164 de 1995, el Decreto 1745 de 1995, Decreto 2370 de 2009, la ley 1286 de 2009 y demás disposiciones que le sean aplicables". En términos político administrativo, la región del Chocó Biogeográfico comprende los departamentos de Chocó con 30 municipios (42,9%), Cauca con 5 municipios (9,2%), Nariño con 22 municipios (19%), Valle del Cauca con 14 municipios (8,8%), Córdoba con 2 municipios (3,8%), Antioquia con 16 municipios (15,4%) y Risaralda con 2

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

municipios (1,0%). Hacen parte de la estructura organizativa del IIAP miembros o representantes de comunidades negras e indígenas, lo que fortalece el quehacer institucional ver figura 1.

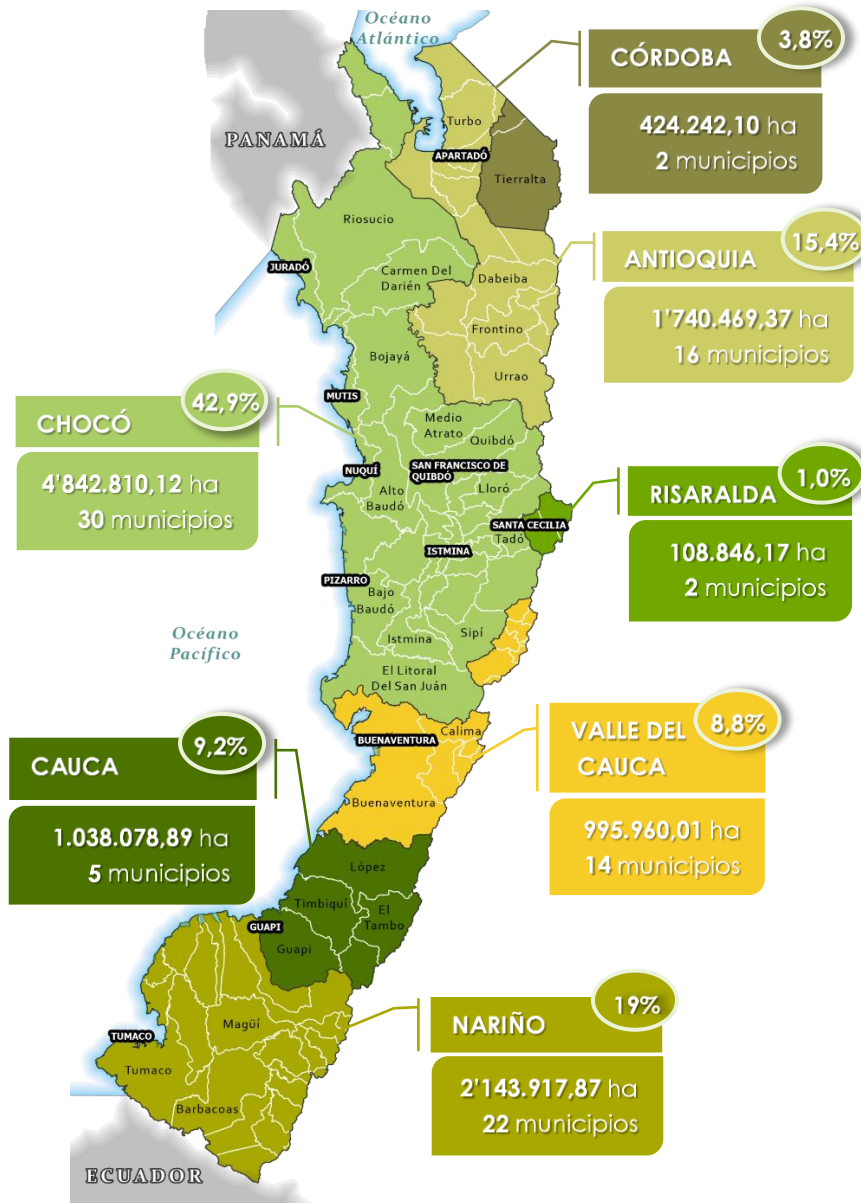


Figura 1. Área del Chocó Biogeográfico Jurisdicción del IIAP

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Dentro de sus visiones de desarrollo, busca actuar como un instrumento de coordinación y apoyo al fortalecimiento de la capacidad de investigación de la región y de sus socios y aliados sociales e institucionales; orientando toda su capacidad y experiencia adquirida a través de los años al servicio de la región en la búsqueda de alternativas de uso, manejo y conservación de la biodiversidad. En este sentido, reconoce, a las organizaciones étnico - territoriales de comunidades negras e indígenas como los socios y aliados de mayor importancia en el territorio de su jurisdicción. En consecuencia, todos los Consejos comunitario del Chocó Biogeográfico, algunas entidades, y ONGs ambientales nacionales, son socios activos y permanentes del IIAP, y cuenta con varios órganos de dirección institucional, de una parte, la Asamblea General y una Asamblea Delegataria, además de una Junta Directiva véase figura 2.

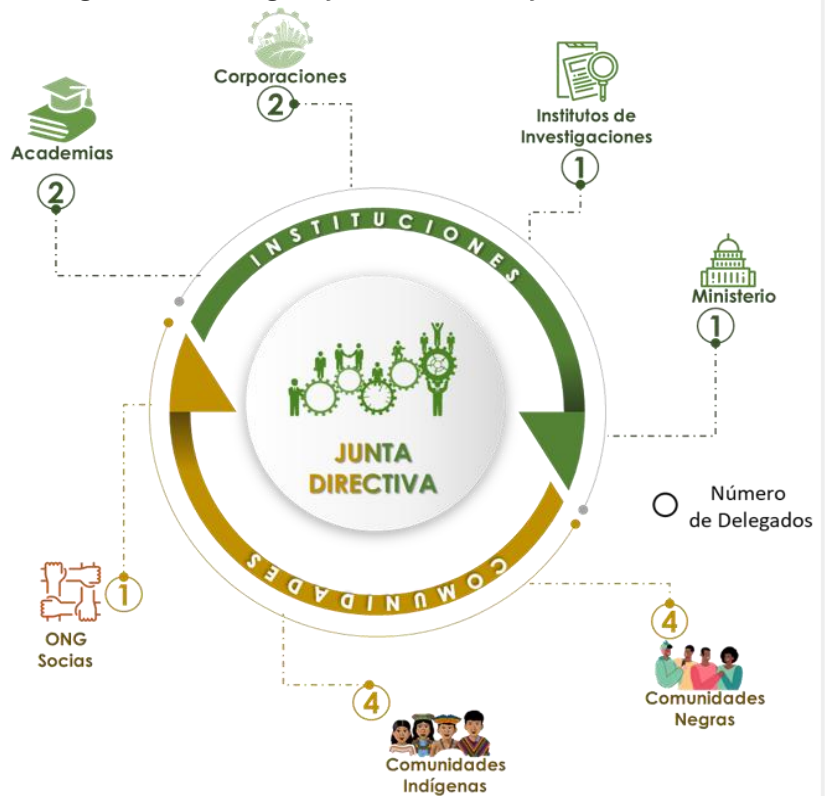


Figura 2. Estructura de trabajo articulado

El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico dentro de sus visiones de desarrollo, busca actuar como un instrumento de coordinación y apoyo al fortalecimiento de la capacidad de investigación de la región y de sus socios y aliados sociales e institucionales; orientando toda su capacidad y experiencia adquirida a través de los años al servicio de la región en la búsqueda de alternativas de uso, manejo y étnico - territoriales de comunidades negras e indígenas como los socios y aliados de mayor importancia en el territorio de su jurisdicción.

Por su parte, el trabajo transparente, oportuno y de calidad, quizás han permitido el alto posicionamiento y reconocimiento del Instituto, por lo que organizaciones civiles, entidades nacionales e internacionales encargada de desarrollar investigación conservación de la biodiversidad. En este sentido, reconoce, a las organizaciones científica y tecnológica cada día se suman con nuevas alianzas a la gran labor del IIAP, contribuyendo así al mejoramiento del bienestar de las comunidades, la conservación de la calidad del medio y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. A continuación, se citan algunos aliados y socios institucionales y comunitarios. Se cuenta con otros aliados como universidades que incluso integran los órganos de dirección institucional, diversos ministerios, la cooperación internacional y organizaciones no gubernamentales, los cuales, en muy alto número, desarrollan procesos cooperativos de doble vía con el IIAP ver figura 3.



Figura 3. Aliados y Socios Comunitarios e Institucionales

### 3 CONOCIMIENTO Y ARTICULACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL CON ENFOQUE AMBIENTAL INTEGRAL

#### 3.1 Articulación estratégica con el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB 2030)

El Plan Operativo Anual 2026 del IIAP se ha estructurado no solo para responder a las necesidades territoriales del Chocó Biogeográfico, sino para contribuir a las Metas Nacionales establecidas en la actualización del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) al 2030. Reconociendo al PAB como el instrumento rector de la gestión de la biodiversidad en

Colombia, este POA incorpora una matriz de alineación que vincula explícitamente los proyectos, productos y la gestión del conocimiento con las metas globales y nacionales, integrando transversalmente la Ruta Diferencial para pueblos étnicos.

Esta articulación permite identificar el tipo de contribución (directa, indirecta o habilitante) que la gestión del IIAP aporta al cumplimiento de los compromisos de país ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), tal como se detalla a continuación:

Tabla 1. Matriz de Articulación: Proyectos POA 2026 frente a Metas PAB Colombia 2030

Proyecto (POA 2026)	Productos POA 2026	Meta Nacional PAB 2030 (Alineación)	Indicador PAB Impactado	Tipo de Contribución
1. Dinámicas de conflictos socioambientales y su incidencia en los modelos de gobernanza y autonomía de los territorios colectivos étnicos	Fichas y cartografía de caracterización de conflictos socioambientales  Lineamientos y orientaciones para la gestión de conflictos socioambientales  Matriz de decisión territorial costo-beneficio  Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental	Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad.	Cambio en uso y tenencia de la tierra en territorios étnicos y campesinos.	Habilitante: Fortalece la gobernanza territorial necesaria para la conservación efectiva.
2. La respuesta ambiental y ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes usando variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas	Recomendaciones de manejo para la recuperación ecológica de los sistemas hídricos  Diagnóstico regional de caracterización y estimación de las cargas contaminantes	Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica y modelos regenerativos.  Meta Nacional 4. Contaminación, atención de la	Promoción de la restauración, recuperación, biorremediación de ecosistemas acuáticos.  Porcentaje de puntos de monitoreo	Habilitante: Generación de recomendaciones a partir de los resultados de investigación que permite orientar la toma de decisiones  Habilitante: Producto de conocimiento que hace posible o direcciona las

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Proyecto (POA 2026)	Productos POA 2026	Meta Nacional PAB 2030 (Alineación)	Indicador PAB Impactado	Tipo de Contribución
	vertidas sobre sistemas hídricos de importancia	informalidad y delitos.	con categoría buena o aceptable del Índice de Calidad de Agua (ICA). Evaluado con 6 variables.	acciones posteriores
3. Establecimiento de rutas para la transiciones técnicas y tecnológicas de los sistemas productivos tradicionales en función del desarrollo bioeconómico de los territorios colectivos de la región	<p>Banco genético y programa de conservación de gallinas criollas</p> <p>Banco de germoplasma de limones y otros cítricos criollos</p> <p>Módulo experimental de reproducción inducida de especies ícticas nativas</p> <p>Prototipos de alimentos funcionales a base del fruto de Hobo</p> <p>Banco genético y colección viva de HMA (Hongos Micorrízicos)</p>	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad.	Número de empleos verdes y bioproductos generados por la economía de la biodiversidad.	Habilitante: Generación de información y conocimiento base para el desarrollo de prototipos y cadenas de valor basadas en uso sostenible.
4. Diseño de modelo ecohidrológico como base de un sistema de alertas tempranas asociado a transformaciones antropogénicas y cambio climático para una atención ambiental integral	<p>Modelo ecohidrológico respecto a los registros comunitarios del "pulso del agua"</p> <p>Base de datos de la superficie de cobertura vegetal transformada</p>	Meta 1: Planificación Participativa	Número de municipios con determinantes ambientales actualizados y gestión del riesgo.	Habilitante: Provee herramientas técnicas críticas para la planificación y adaptación climática.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Proyecto (POA 2026)	Productos POA 2026	Meta Nacional PAB 2030 (Alineación)	Indicador PAB Impactado	Tipo de Contribución
	Protocolo del Sistema de Alertas Tempranas (SAT) estructurado participativamente			
5. Escenarios pasados y actuales de la dinámica estructural, funcional y ecológica de ecosistemas estratégicos como aporte a la definición de estrategias integrales de gestión sostenible, conservación y restauración ecológica	<p>Base de datos georreferenciada de parches de pérdida y regeneración de manglar</p> <p>Artículo científico del monitoreo comunitario de felinos y presas potenciales</p> <p>Base de datos de vegetación del complejo cenagoso de Marriaga y Montaña</p> <p>Estratigrafía y reconstrucción paleoecológica de núcleos sedimentarios</p> <p>Base de datos de la biodiversidad del sendero COCOMANORTE (Darwin Core)</p> <p>Diagnóstico ecológico y de presiones del Bosque Seco Tropical (Valle del Cauca)</p>	Meta 2: Territorios con Integridad Ecosistémica	Hectáreas en procesos de restauración ecológica y recuperación de suelos.	Habilitante: generación de información y conocimiento base para la ejecución física de acciones de restauración en territorios estratégicos.

De manera complementaria a la matriz anterior, el POA 2026 adopta dos compromisos estratégicos para visibilizar su impacto:

- Dado que el 100% de la jurisdicción del IIAP corresponde con territorios étnicos (Indígenas y comunidades negras). Por tanto, todas las actividades del POA 2026 se reportarán directamente como un avance en la implementación de la Ruta Diferencial del PAB 2030. Esto asegura que los indicadores de gestión reflejen el fortalecimiento de la autonomía y los conocimientos tradicionales de las comunidades negras e indígenas. Además de propiciar la implementación efectiva de las estrategias que promueven la gobernanza inclusiva y la participación de los pueblos étnicos en la toma de decisiones sobre la gestión ambiental y la conservación.
- Los datos generados, especialmente en los proyectos relacionados con la calidad ambiental (proyecto 2) y ecosistemas (Proyecto 5), se estructurarán para alimentar directamente los indicadores del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC). Este enfoque busca cerrar la brecha entre la investigación regional y el reporte nacional de Colombia, asegurando que la información local sobre biodiversidad y recursos naturales esté accesible a nivel nacional, además de propiciar la mejora en la coordinación y sincronización de las acciones regionales con los esfuerzos nacionales, y fortalece la capacidad de monitoreo y gestión del medio ambiente a nivel país

### 3.2 Articulación estratégica con el Plan Nacional de Desarrollo

El POA 2026 se presenta como una estrategia crucial para consolidar la transformación del Chocó Biogeográfico, enmarcado dentro de un enfoque ambiental integral que une el conocimiento científico con los saberes ancestrales de las comunidades locales. Este enfoque busca no solo preservar el patrimonio natural y cultural de la región, sino también potenciar la gobernanza y fortalecer la gestión socioambiental a través de una democratización del conocimiento, facilitando su acceso y apropiación por parte de las comunidades étnicas.

El primer paso para esta transformación es la generación de conocimiento participativo, que involucre a las comunidades en la creación, análisis y uso de la información ambiental. Esto no solo fomenta una mayor comprensión de los problemas ecológicos que enfrenta el territorio, sino que también permite a las comunidades gestionar activamente sus recursos naturales. Las investigaciones colaborativas, realizadas en conjunto con los actores locales, buscan identificar soluciones adaptadas a las realidades de cada comunidad, haciendo del conocimiento un recurso accesible y útil para la toma de decisiones.

En este contexto, el IIAP ha trabajado a lo largo del 2025 en la elaboración de diagnósticos situacionales que involucren a los consejos comunitarios en el proceso de investigación, respetando las cosmovisiones locales y promoviendo la integración de las estrategias de conservación ancestral en el manejo territorial. Como resultado, se han identificado más de 1 millón de hectáreas de áreas de conservación ancestral, lo que subraya el aporte clave de las comunidades en la conservación del medio ambiente y el manejo sostenible de sus territorios.

En línea con los compromisos establecidos por la Ley 70 de 1993 y los decretos más recientes, como el Decreto 1275 de 2024, el POA 2026 se orienta a fortalecer la capacidad de las comunidades para implementar planes de manejo territorial que respeten tanto los conocimientos ancestrales como las normativas nacionales. Esto incluye el trabajo continuo en el desarrollo de herramientas de gobernanza ambiental, como las zonificaciones territoriales, reglamentos internos y los planes de vida de las comunidades, que servirán como guía para tomar decisiones informadas sobre el uso y la conservación del territorio.

Uno de los grandes retos en el Chocó Biogeográfico es el fortalecimiento de los modelos de gobernanza ambiental local. A través de un enfoque participativo, el POA 2026 busca involucrar activamente a las comunidades en la gestión de sus recursos naturales, asegurando que las decisiones se tomen de manera equitativa y respetuosa con las tradiciones locales. El IIAP ha comenzado a implementar un sistema de monitoreo ambiental participativo, en el que las comunidades se convierten en agentes clave en la recolección y análisis de datos sobre la calidad del agua, la biodiversidad y las dinámicas ecológicas locales.

La integración del conocimiento ancestral con los enfoques científicos será uno de los motores principales de la transformación territorial en el Chocó Biogeográfico. El IIAP ha iniciado la elaboración de herramientas como (Herramienta de caracterización y Evaluación Integral de Estrategias Ancestrales para la Conservación), con el objetivo de visibilizar y proteger los sistemas tradicionales de conservación implementados por las comunidades étnicas. Esta herramienta, en su fase de construcción, ha permitido caracterizar más de 55,000 hectáreas de áreas de conservación ancestral, y se espera que en los próximos años continúe fortaleciéndose la gestión comunitaria a través de la capacitación y el acceso a la información.

El POA 2026 tiene como uno de sus pilares la democratización del conocimiento. Al garantizar que las comunidades tengan acceso a la información ambiental, el plan promueve la apropiación social del conocimiento y facilita la participación de las comunidades en la gestión de sus territorios. La capacitación de líderes y jóvenes en temas de gestión ambiental, gobernanza territorial, y sostenibilidad permitirá una mejor integración de los conocimientos tradicionales con

las innovaciones científicas, creando un diálogo constante que favorezca la co-creación de soluciones para los desafíos ambientales que enfrenta la región.

A través de este enfoque integral de generación y democratización del conocimiento, el POA 2026 busca impulsar una transformación territorial que combine el uso sostenible de los recursos naturales con el fortalecimiento de la autonomía comunitaria. La articulación de saberes ancestrales y científicos no solo será la base de una gobernanza efectiva, sino que permitirá a las comunidades gestionar sus territorios de manera más autónoma y equitativa, promoviendo una sostenibilidad ambiental que beneficie tanto a las comunidades como a los ecosistemas del Chocó Biogeográfico.

#### **4 GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL DEL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO: UN INSTRUMENTO PARA LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL**

La articulación para la generación de conocimiento en ruta hacia la transformación territorial, desde una atención ambiental integral, se ha venido desarrollando enmarcada en lineamientos que promueven el ordenamiento del territorio alrededor del agua como eje articulador de la seguridad humana, la justicia social, el derecho a la alimentación, la acción climática y la convergencia regional. Esta visión se materializa a través de la Atención Ambiental Integral del Chocó Biogeográfico, con pilares que incluyen la planificación y ordenamiento ambiental alrededor del agua, la conservación ancestral productiva, la producción sostenible, la restauración funcional, la acción climática y la participación ciudadana para la gobernanza. Estos se desarrollan mediante cinco programas estratégicos que abarcan desde las dinámicas sociales e institucionales para la sostenibilidad, hasta la evaluación de la funcionalidad de los ecosistemas, complementados con dos programas instrumentales orientados a la apropiación social del conocimiento y al fortalecimiento institucional integral, todo ello alineado con los Planes de Vida y de Etnodesarrollo de las comunidades étnicas del territorio.

Con base en lo anterior, durante el 2025, la gestión ambiental integral en el Chocó Biogeográfico tuvo como resultado la ejecución de 68 acciones distribuidas en seis metas estratégicas, que generaron 51 productos de investigación y 14 estrategias de apropiación social del conocimiento. En la Meta de Acuerdos Territoriales para el Ordenamiento alrededor del Agua se evaluaron 6 fuentes hídricas y 3 sectores de pesca, identificando 7 especies de algas con potencial de floraciones nocivas, contando con la participación de 350 personas en talleres de socialización y capacitación, fortaleciendo las capacidades locales para la gestión del recurso hídrico. En Bioeconomía para la Transformación Productiva se lograron tasas de supervivencia del 96.83% en

bocachico y 100% en mojarra, se redujo el ciclo de cultivo de vainilla de 3 a 1 año, y se identificaron 35 metapoblaciones de Bijao generando ingresos promedios de \$800.000 mensuales por familia.

En la Meta de Incentivos a la Conservación se documentaron 1.263.923,5 ha bajo conservación ancestral, se diseñó la Herramienta de Evaluación Integral de Áreas de Conservación (HEIAC) con 34 indicadores de gobernanza, y se implementaron programas de monitoreo comunitario que registraron el 6% de los mamíferos del país en Nuquí, con 256 registros biológicos validados de felinos y sus presas. Adicionalmente, el proyecto de Empleos de la Biodiversidad capacitó y contrató a 30 personas, consignó 350 registros biológicos en el SiB Colombia, y redujo en un 90% las interacciones negativas entre felinos y comunidades humanas. Estos avances, complementados con las acciones de restauración de ecosistemas y fortalecimiento institucional hacia la certificación ISO 9001:2015, consolidan una gestión ambiental territorial participativa que integra conocimiento científico y saberes ancestrales para la transformación sostenible del territorio.

Los resultados alcanzados demuestran que la articulación entre el conocimiento científico y los saberes ancestrales, implementado mediante un enfoque territorial participativo y fundamentado en la ordenación ambiental, representa una estrategia efectiva para impulsar la transformación sostenible del Chocó Biogeográfico. Esta integración ha establecido bases sólidas para escalar las experiencias exitosas y consolidar la gobernanza ambiental en la región. En este contexto, el IIAP propone para 2026 un Plan Operativo Anual (POA) estructurado en cinco proyectos estratégicos que se articulan con el modelo de atención integral ambiental. Esta propuesta adopta un enfoque sistémico para la transformación socioambiental, respondiendo a las necesidades específicas del territorio a través de investigación básica y aplicada. Los proyectos abordan integralmente: los efectos de la migración inversa en la gobernanza étnica, la respuesta ecológica de ecosistemas hídricos frente a contaminantes, los cambios estructurales y funcionales en ecosistemas estratégicos, el fortalecimiento de sistemas productivos tradicionales basados en bioeconomía, y el desarrollo de un modelo espacio-temporal para el monitoreo de áreas degradadas. Conjuntamente, estas iniciativas generarán insumos técnicos y sociales esenciales para el ordenamiento territorial, la gestión sostenible de recursos y la adaptación al cambio climático en la región.

En el **Pilar de Gobernanza**, el proyecto *Dinámicas de gobernanza y autonomía comunitaria* analiza como los conflictos socioambientales influyen en los modelos de gobernanza y la autonomía de los territorios colectivos étnicos, generando instrumentos como Fichas y cartografía de caracterización de conflictos socioambientales, Lineamientos y orientaciones para la gestión de

conflictos socioambientales y Matriz de decisión territorial costo–beneficio. Simultáneamente, el **Pilar de Planificación y Ordenamiento Ambiental** se fortalece con el proyecto de *Respuesta ambiental de ecosistemas hídricos*, que evalúa 12 sistemas acuáticos mediante análisis fisicoquímicos y biológicos, produciendo diagnósticos de cargas contaminantes y mapas de distribución de macroinvertebrados como bioindicadores de calidad ecológica.

En el **Pilar de Conservación Ancestral Productiva**, promueve la integración entre el conocimiento científico y ancestral para analizar los *cambios estructurales y funcionales en ecosistemas estratégicos como manglares, ciénagas, bosques secos y cerros*. Con iniciativas como el monitoreo comunitario de felinos, anfibios y presas potenciales; la reconstrucción paleoecológica de los complejos cenagosos Montaña y Marriaga; la evaluación del bosque seco tropical del Dagua (Valle del Cauca); el seguimiento fenológico de *Zamia* spp. y especies polinizadoras; y la caracterización etnoecológica de tortugas y manatíes del Bajo Atrato, fortalecen el vínculo entre conservación, educación ambiental y economía propia. **El Pilar de Producción Sostenible** integra tres proyectos de bioeconomía que incluyen protocolos de reproducción de especies ícticas nativas en sistemas RAS+BIOFLOC, bancos de germoplasma de hongos micorrízicos y modelos productivos basados en vainilla, hobo y bijao. Complementariamente, y finalmente, el **Pilar de Acción Climática** avanzará en el *diseño de un modelo espacio-temporal para el monitoreo de áreas disturbadas y la consolidación de infraestructuras de datos ambientales*. Los productos incluyen una base de datos geoespacial (2010–2024) de cambio de cobertura vegetal, dashboards interactivos para el seguimiento de áreas degradadas, protocolos técnicos de monitoreo geomático, y plataformas interoperables de información ambiental., mientras que el componente de infraestructura de datos ambientales consolida repositorios estandarizados y capacidades técnicas especializadas.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

En síntesis, la articulación de los pilares de Atención integral ambiental del territorio consolida un modelo de gestión que combina ciencia, tecnología y saberes ancestrales, con participación comunitaria e innovación social. De esta manera, el IIAP reafirma su liderazgo como autoridad científica del Chocó Biogeográfico, aportando al cumplimiento de los ODS, las recomendaciones de la OCDE y las políticas nacionales de sostenibilidad, al tiempo que impulsa una transformación socioambiental hacia un territorio más justo, resiliente y biodiverso.

**INSTRUMENTOS PARA LA ATENCIÓN AMBIENTAL INTEGRAL DEL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO COMO APOORTE A LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL**



**5 PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: PLAN DE ACCIÓN, METAS Y PRODUCTOS**

El plan de investigación para la vigencia 2026 se organiza en torno a 5 proyectos clave que buscan abordar las necesidades de información y gestión territorial del Chocó Biogeográfico, en concordancia con las directrices del PICIA 2023-2026. Estos proyectos se han diseñado para aportar soluciones prácticas a las problemáticas sociales, económicas y ambientales de la región, promoviendo una transformación sostenible que incluya la participación de las comunidades locales y la colaboración interinstitucional.

Cada uno de los proyectos contempla un enfoque integral que no solo genera conocimiento científico, sino que también busca fortalecer la gestión del territorio mediante la creación de herramientas útiles para los diferentes actores locales. Estos actores incluyen tanto a las comunidades como a los gobiernos locales, organizaciones de base, instituciones académicas y autoridades ambientales. A través de esta colaboración, se aspira a mejorar la toma de decisiones, la gestión socioambiental y la capacidad de adaptación al cambio climático, apoyando el desarrollo territorial desde un enfoque inclusivo y sostenible.

Los proyectos del plan responden a las prioridades definidas en el PICIA 2023-2026, que están alineadas con las políticas nacionales y regionales. Este enfoque busca generar productos que permitan mejorar la gobernanza territorial, avanzar en la restauración ecológica y promover la bioeconomía basada en el uso sostenible de los recursos naturales. A la vez, se busca fortalecer la infraestructura de datos y las capacidades institucionales del IIAP para cumplir su misión de manera efectiva.

Cada proyecto incluye una ficha técnica que detalla la pregunta de investigación que se pretende abordar, los antecedentes que orientan la investigación y los productos esperados. Estos insumos serán esenciales para la toma de decisiones y para el fortalecimiento de la capacidad de los actores locales en la gestión del territorio. Entre los productos clave se encuentran informes de diagnóstico, guías técnicas, monitoreo comunitario, información cartográfica, protocolo de atención al tránsito migratorio inverso de personas deportadas de los EE. UU., herramienta de evaluación de gobernanza financiera, guía de orientaciones y lineamientos derivados de la implementación de la herramientas de evaluación integral de modelos de gobernanza, diagnóstico regional de caracterización y estimación de las cargas contaminantes vertidas sobre sistemas hídricos, recomendaciones de manejo para la recuperación ecológica de los sistemas hídricos, propuestas para la implementación de modelos productivos sostenibles, entre otros. Además, los resultados de la investigación contribuirán a la implementación de políticas públicas y la mejora de la gestión ambiental, asegurando que las comunidades puedan acceder a la información y utilizarla de manera efectiva en su vida cotidiana.

En línea con los objetivos del PICIA 2023-2026, se busca que los proyectos también fomenten la cooperación internacional, el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y el uso de innovaciones en ciencia de datos y análisis ambiental. Los indicadores y metas establecidos en los proyectos estarán alineados con las directrices nacionales en materia ambiental, así como las contenidas tanto en la Ley 21/91, como en la Ley 70/93 y sus decretos reglamentarios, asegurando la transversalización de los resultados en todos los niveles de la gestión territorial. Con este

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

enfoque, se espera aportar información base para alcanzar una transformación efectiva en el Chocó Biogeográfico que permita el desarrollo sostenible del territorio, la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y la preservación de su biodiversidad.

Este plan de investigación es, por tanto, una herramienta estratégica para avanzar hacia una gobernanza ambiental más efectiva, que integre las perspectivas científicas, tradicionales y comunitarias en el manejo del territorio, en coherencia con los lineamientos nacionales e internacionales.

**Enfoque en las transformaciones del territorio desde la atención ambiental integral del Chocó Biogeográfico**



**ABC POA 2026**

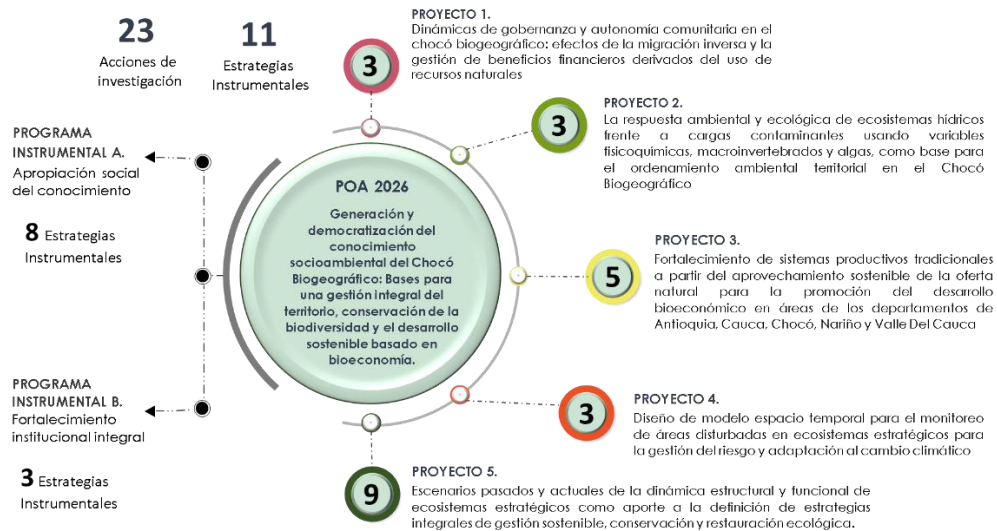


Figura 4. ABC del Plan Operativo Anual 2026

### **5.1 PROYECTO 1. Dinámicas de conflictos socioambientales y su incidencia en los modelos de gobernanza y autonomía de los territorios colectivos étnicos.**

Esta iniciativa se inscribe en el Programa 1 del PICIA 2023-2026, enfocado en las dinámicas sociales e institucionales para la sostenibilidad y la paz total, y responde directamente a la Línea de investigación sobre conflictos territoriales y socioambientales. Nace de la necesidad de abordar la complejidad que enfrentan los territorios colectivos del Chocó Biogeográfico, donde la gobernanza ambiental y territorial se ve desafiada por una convergencia de tensiones derivadas de la ocurrencia de conflictos socioambientales y territoriales que están transformando la capacidad de decisión y control territorial de las comunidades étnicas.

Su alcance geográfico es amplio y representativo, abarcando territorios priorizados en los departamentos de Chocó (Acandí, Juradó, Bajo Baudó), Cauca (Guapi), Valle del Cauca (Buenaventura, Dagua) y Nariño (Tumaco, El Charco, Barbacoas). En estas zonas, no solo se caracterizarán los conflictos socioambientales, sino que se evaluará, mediante metodologías participativas, cómo la gestión de los beneficios económicos derivados de la conservación (PSA, RED+, ecoturismo) impacta la autonomía financiera y política de los Consejos Comunitarios.

Para lograrlo, el estudio implementará un diseño metodológico descriptivo-analítico articulado a la Investigación-Acción-Participación (IAP), utilizando instrumentos innovadores como la Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental (IIAP, 2025) y matrices de análisis costo-beneficio territorial. El resultado final de este esfuerzo será la entrega de insumos prácticos para la toma de decisiones: fichas de caracterización de conflictos socio ambientales, lineamientos de gestión y estrategias de fortalecimiento de la gobernanza.

Se articula directamente con las Metas Nacionales 1 y 5 del PAB 2030 sobre planificación participativa y gobernanza inclusiva, actuando como un instrumento científico fundamental para combatir una de las principales fuentes de degradación territorial: la conflictividad socioambiental y la debilidad en la administración del territorio. A través de las Fichas y cartografía de caracterización de conflictos socioambientales, el proyecto contribuye directamente a la gestión integral del territorio al identificar, espacializar y caracterizar los conflictos socioambientales, proporcionando la evidencia técnica como línea base para priorizar la intervención institucional y para el diseño de rutas de resolución pacífica. Simultáneamente, los productos de conocimiento generados como los lineamientos y orientaciones para la gestión de conflictos socioambientales, Matriz de decisión territorial costo-beneficio y la Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental tienen una contribución habilitante, ya que establecen los criterios técnicos y las herramientas metodológicas para que las autoridades étnicas puedan monitorear el ejercicio

de su autonomía, resolver disputas con criterios de sostenibilidad económica y ecológica, y formular medidas efectivas de ordenamiento territorial. De esta forma, el proyecto genera información y conocimiento como insumos técnicos necesarios para avanzar hacia la meta de lograr que el 34% del territorio nacional sea gestionado bajo sistemas de gobernanza participativa.

De otro lado, el proyecto orienta su producción científica para proveer la evidencia técnica necesaria que soporte el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el Chocó Biogeográfico. A través de la identificación, espacialización y caracterización de conflictos socioambientales, el IIAP genera la línea base de información crítica para monitorear el avance del ODS 16 (Paz, Justicia e Instituciones Sólidas) y el ODS 10 (Reducción de las Desigualdades), visibilizando las presiones territoriales que afectan a las poblaciones étnicas vulnerables. Simultáneamente, al incorporar variables diferenciales en los lineamientos y orientaciones para la gestión de conflictos socioambientales, el proyecto aporta herramientas de conocimiento para materializar el ODS 5 (Igualdad de Género), asegurando que la planificación territorial reconozca el rol de la mujer en la resolución de conflictos socioambientales. En la dimensión económica, la aplicación de la matriz de decisión territorial costo–beneficio entrega insumos para impulsar el ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico) y el ODS 1 (Fin de la Pobreza), demostrando con datos la viabilidad de economías propias basadas en la biodiversidad. Finalmente, el fortalecimiento de la autoridad étnica mediante la aplicación de la Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental contribuye directamente a la consolidación de territorios resilientes bajo el ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles)."

De igual manera los resultados y productos generados por este proyecto aportarán significativamente al cumplimiento a algunas de las transformaciones prioritarias del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026, fortaleciendo los catalizadores de justicia ambiental, gobernanza inclusiva y democratización del conocimiento. Así como al cumplimiento de los indicadores de desempeño establecidos en el PICIA 2023- 2026 relacionados con la línea de investigación conflictos territoriales y socioambientales. Finalmente, su contribución a la propuesta para la atención ambiental integral del Chocó Biogeográfico colombiano, específicamente al cumplimiento de la meta 4 del Pilar 6. Gobernanza: "con información relevante para que al año 2026, se puedan conformar instancias de decisión como parte de la implementación de modelos inclusivos de gobernanza en cada una de las 15 subregiones del Chocó Biogeográfico que, sobre la base de la información y el conocimiento gestionado y la asimilación de los conflictos socioambientales del territorio, tome decisiones para su transformación en oportunidades".

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

La materialización del proyecto en términos de su articulación política e institucional se realizará a través de una estrategia de cooperación y participación con comunidades y entidades. El proyecto se desarrolla en estrecha colaboración con organizaciones etnicoterritoriales que garantizan la cobertura regional: en el departamento del Chocó, con los Consejos Comunitarios de Cocomanorte, Cocomaseco y Cocomasur (Acandí), Los Marlín (Juradó), Pizarro (Bajo Baudó), ASOCASAN (Tadó), Los Riscales (Nuquí) y ACABA (Alto Baudó). En el Chocó Biogeográfico caucano, se trabaja articuladamente con los Consejos Comunitarios del Río Napi, Alto Guapi, Río San Francisco, Río Guajui y Guapi Abajo; mientras que en el Chocó Biogeográfico vallecaucano se coordina con las autoridades étnicas de Buenaventura y Dagua. Finalmente, en el Chocó Biogeográfico nariñense, la acción se implementa junto a la Organización ASOCOETNAR (El Charco y Barbacoas) y la Organización RECOMPAS (Tumaco). Esta red de trabajo permite integrar el conocimiento local y promover la participación comunitaria como un pilar para la apropiación social y la sostenibilidad de las acciones. Asimismo, se establecen alianzas con la academia e instituciones del SINA.

PROGRAMA PICA	LINEA DE INVESTIGACIÓN	INDICADOR Y META PICA	PILAR ATENCIÓN	TRANSFORMACIONES PND	INDICADOR Y META PND
Programa 1. Dinámicas sociales e institucionales asociadas a la sostenibilidad ambiental del territorio y la gobernanza para la paz total	Conflictos territoriales y socioambientales	Número de documentos que den cuenta de las dinámicas sociales en torno a la gobernanza y la autonomía comunitaria	Pilar 6. Gobernanza	Ordenamiento territorial alrededor del agua y justicia ambiental	2. Seguridad humana y justicia social.

POA

**2026**

**1**

Proyecto de Investigación

- Plan Operativo Anual 2026 -

### Dinámicas de conflictos socioambientales y su incidencia en los modelos de gobernanza y autonomía de los territorios colectivos étnicos.

Puntos con información de gobernanza y autonomía comunitaria

¿Cómo afectan los conflictos socioambientales las estructuras y modelos de gobernanza y la autonomía territorial de los pueblos étnicos en el Chocó Biogeográfico?

**Productos de Impacto**

- Fichas y cartografía de caracterización de conflictos socioambientales
- Lineamientos y orientaciones para la gestión de conflictos socioambientales
- Matriz de decisión territorial costo-beneficio

Los beneficios financieros impactan la autonomía comunitaria

Modelos de gobernanza

Impacto en la estructura de gobierno

Beneficios financieros

Ingresos derivados de los recursos naturales

Autonomía comunitaria

Impacto en la toma de decisiones

**El tránsito migratorio inverso impacta la gobernanza**

<p><b>Tránsito migratorio inverso</b></p> <p>Flujo de migrantes que regresan</p>	<p><b>Gobernanza territorial</b></p> <p>Desafíos en la gestión de recursos</p>	<p><b>Cohesión social</b></p> <p>Tensión en las relaciones comunitarias</p>	<p><b>Desarrollo económico</b></p> <p>Presión sobre los servicios locales</p>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

### 5.1.1 PERFIL DEL PROYECTO

#### Diagnóstico

Los territorios colectivos étnicos enfrentan una serie de conflictos socioambientales que afectan profundamente sus modelos de gobernanza y autonomía territorial. El IIAP en el marco del PICIA 2023–2026 avanzó en la construcción de una línea base dirigida a comprender de manera integral y contextualizada los procesos organizativos, las interrelaciones y su influencia en la gobernanza socioambiental de comunidades étnicas del Chocó Biogeográfico: Consejo Comunitario Mayor Los Marlín en Juradó, Los Manatíes, Bahía Colombia, Puerto Girón y Bocas de Atrato en Turbo. Identificando factores clave que favorecen la gobernanza socioambiental (conocimiento y arraigo al territorio, la legitimidad de los liderazgos, la capacidad de gestión y articulación con múltiples actores, así como las visiones compartidas del futuro). Además de identificar tensiones que afectan la gobernanza (limitada articulación entre los consejos comunitarios mayores y locales (caso del CC de Juradó) y la presencia de actores externos que restringen la movilidad y la capacidad de decisión (caso de los CC de Turbo).

Se identificaron a partir de testimonios comunitarios la ocurrencia de 6 conflictos territoriales y socioambientales: i) Conflictos por sistemas productivos agroindustriales: afectaciones al suelo y recurso hídrico por el cultivo de plátano y banano, generando sedimentación, desecación e inundaciones que impactan negativamente a los pobladores del CC de Manatíes; ii) contaminación hídrica y atmosférica debido al uso de insumos agrícolas en cultivos de banano en el CC de Puerto Girón, afectando de manera significativa los ecosistemas locales; iii) conflicto por

aprovechamiento indiscriminado del ecosistema de manglar: degradación de manglares y reducción de recursos como piangua, bivalvos y peces en el CC de Bocas de Atrato; iv) conflicto por traslape de áreas protegidas: superposición de un Parque Natural sobre áreas colectivas del CC de Bahía Colombia, generando tensiones con los pobladores y afectando la normativa étnico-territorial; v) conflicto territorial de carácter sociojurídico: disputa entre el CC de Pizarro y la administración municipal por la delimitación de territorios colectivos y la falta de áreas de amortiguación en el casco urbano; y vi) conflicto por desplazamiento forzado: desplazamiento de comunidades indígenas en Pizarro debido a combates armados, lo que genera asentamientos precarios y desordenados muy cercanos a ecosistemas de manglares, reconocidos como sitios RAMSAR. Estos conflictos reflejan las tensiones entre actividades productivas, conservación ambiental y el ejercicio de la gobernanza territorial.

Se identificaron los principales impactos integrales de las migraciones en la Subregión de Frontera Atrato – Darién, revelando cómo las dos principales rutas migratorias en Acandí, especialmente la ruta Necoclí/Turbo – Cabecera Acandí – Las Tecas – Frontera – Cañas Blancas – Tres Bocas Bajo Chiquito y la ruta Necoclí/Turbo – Capurganá – Las Tecas – Frontera – Cañas Blancas – Tres Bocas Bajo Chiquito, las cuales tienen un impacto profundo en las comunidades locales. Se identificó que el tránsito migratorio masivo hacia la frontera con Panamá (entre 800 y 1000 migrantes por día) incide directamente en las dinámicas sociales y económicas de la población residente, incrementado la presión sobre recursos básicos como el agua, la atención médica y la seguridad, lo que genera desafíos significativos para las autoridades locales y las organizaciones comunitarias, en este aspecto se destacó el uso del albergue temporal ubicado sobre el río Muerto, lo cual ha generado impactos significativos en la calidad del agua afectada por vertimientos directos, con coliformes fecales entre 160-887.000 NMP e ICA regular (67-69). (IIAP, COCOMASECO & COCOMANORTE, 2024). Sin embargo, no se ha analizado de manera integral cómo estos conflictos impactan los modelos de gobernanza y la autonomía territorial de las comunidades étnicas.

Por otro lado, el diseño de herramientas metodológicas como la desarrollada por el IIAP (2025) para evaluar integralmente la gobernanza ambiental en estos territorios es un avance relevante, pero aún queda pendiente una comprensión profunda de cómo los beneficios económicos derivados de la conservación, como los generados por el PSA, RED+ o el ecoturismo, influyen en la gestión y fortalecimiento de la autonomía territorial. Estos mecanismos de conservación podrían tener efectos positivos o negativos sobre las estructuras de gobernanza, lo que aún no ha sido suficientemente estudiado.

A pesar de los esfuerzos realizados por el IIAP en el marco del PICIA 2023–2026, que ha permitido avanzar en la comprensión de las dinámicas de los conflictos socioambientales y sus implicaciones, aún persisten vacíos en el conocimiento práctico de cómo estos fenómenos transforman los modelos de gobernanza de las comunidades étnicas. De igual manera, la falta de

un análisis integral que articule los efectos históricos y emergentes de los conflictos socioambientales y la gestión de los beneficios económicos de conservación sobre los modelos de gobernanza y autonomía de los territorios colectivos sigue siendo una laguna importante en la literatura y la práctica.

La pregunta rectora que orienta este estudio es: ¿Cómo afectan los conflictos socioambientales las estructuras y modelos de gobernanza y la autonomía territorial de los pueblos étnicos en el Chocó Biogeográfico?

Y preguntas específicas que derivan de esta problemática, tales como:

- ¿Cuáles son los principales conflictos socioambientales que enfrentan los territorios colectivos del Chocó Biogeográfico, qué actores están involucrados, y cómo afectan al uso, control y gestión del territorio por parte de las comunidades étnicas?
- ¿De qué manera la distribución y gestión de los beneficios económicos derivados de la conservación (PSA, RED+, ecoturismo) impactan los modelos de gobernanza y la autonomía territorial de las comunidades étnicas del Chocó Biogeográfico?
- ¿Cómo se evalúa la gobernanza ambiental en los territorios colectivos de las comunidades negras del Chocó Biogeográfico mediante la aplicación de la herramienta del IIAP (2025), y qué fortalezas y debilidades se identifican en la gestión de los recursos naturales?

### Justificación

El estudio de las dinámicas de conflictos socioambientales y su incidencia en los modelos de gobernanza y autonomía de los territorios étnicos del Chocó Biogeográfico es de gran relevancia, ya que permite abordar de manera integral las complejas interacciones entre las tensiones históricas derivadas de la explotación de recursos naturales, las nuevas presiones emergentes como la migración y los beneficios económicos de la conservación. A pesar de los avances en la comprensión de estos fenómenos, persisten vacíos significativos en la literatura sobre cómo estos factores afectan la capacidad de las comunidades étnicas para gestionar su territorio de manera autónoma y sostenible. Este estudio es esencial para llenar esos vacíos, contribuyendo a la creación de marcos analíticos y políticas públicas que fortalezcan la gobernanza local, la resiliencia de las comunidades frente a los conflictos socioambientales y su capacidad para tomar decisiones sobre sus recursos naturales, lo que tiene implicaciones directas para el fortalecimiento de sus modelos de gobernanza y la autonomía territorial

### Objetivo General

Analizar cómo los conflictos socioambientales influyen en los modelos de gobernanza y la autonomía de los territorios colectivos étnicos del Chocó Biogeográfico.

### Objetivos específicos

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**

Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

- Caracterizar conflictos socioambientales que afectan los territorios colectivos, identificando involucrados, causas y efectos.
- Evaluar la gestión de los recursos naturales y los beneficios económicos derivados de la conservación a fin de identificar el grado de autonomía financiera y la solidez de los mecanismos comunitarios de planificación y uso del territorio.
- Evaluar la gobernanza ambiental en territorios colectivos de comunidades negras del Chocó Biogeográfico a través de la aplicación de la herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental diseñada por el IIAP (2025).

**Metas**

- Caracterización de conflictos clave y sus involucrados, para analizar sus causas y efectos sobre la gobernanza y la autonomía territorial en cinco subregiones del Chocó Biogeográfico.
- Evaluación del impacto de la distribución de los beneficios económicos derivados de los programas de conservación (PSA, RED+, ecoturismo) en la gobernanza y autonomía territorial de al menos cinco casos en comunidades étnicas del Chocó Biogeográfico.
- Evaluación de la gobernanza ambiental en al menos diez territorios colectivos de comunidades negras del Chocó Biogeográfico, a través del instrumento diseñado por el IIAP, Gobiernos propios (2025).

**Localización**

- Chocó: Acandí (CCCN Cocomanorte, Cocomaseco, Cocomasur); Juradó: CCCN Los Marlín; Bajo Baudó: CCCN Pizarro. Asocasan, Riscuales, Acaba
- Chocó Biogeográfico caucano: Guapi: CCCN Río Napi, Alto Guapi, Río San Francisco, Río Guajui, Guapi Abajo.
- Chocó Biogeográfico vallecaucano: CCCN de Buenaventura y Dagua.
- Chocó Biogeográfico nariñense: El Charco y Barbacoas (organización Asocoetnar), Tumaco (organización Recompas).

**Población objeto**

Objetivo específico	Chocó	CB caucano	CB vallecaucano	CB nariñense
Caracterizar conflictos socioambientales	Acandí: CCCN Cocomanorte Cocomaseco Cocomasur Juradó: CCCN Los Marlín Bajo Baudó: CCCN Pizarro	Guapi: CCCN Río Napi, Alto Guapi, Río San Francisco, Río Guajui, Guapi Abajo	CCCN de Buenaventura y Dagua	Charco y Barbacoas, organización Asocoetnar. Tumaco (organización Recompas).
Analizar la distribución de los	ASOCASAN RISCALES			

beneficios económicos de la conservación	ACABA Cocomaseco			
Evaluación integral de la gobernanza ambiental	Acandí: CCCN Cocomanorte Cocomaseco Cocomasur Juradó: CCCN Los Marlín Bajo Baudó: CCCN Pizarro	Guapi: CCCN Río Napi, Alto Guapi, Río San Francisco, Río Guajui, Guapi Abajo	CCCN de Buenaventura y Dagua	Charco y Barbacoas, organización Asocoetnar. Tumaco (organización Recompas .

**Participantes (con quién)**

CCCN de Cocomanorte, Cocomaseco, Cocomasur) en el municipio de Acandí-Chocó; CCCN Los Marlín en Juradó-Chocó; CCCN de Pizarro en Bajo Baudó-Chocó; Asocasan en Tadó-Chocó, CCCN Los Riscales en Nuquí-Chocó, CCCN de Acaba en Alto Baudó-Chocó; CCCN Río Napi, Alto Guapi, Río San Francisco, Río Guajui, Guapi Abajo en Guapi-Cauca; CCCN de Buenaventura y Dagua-Valle del Cauca; Organización Asocoetnar en El Charco y Barbacoas-Nariño y Organización Recompas en Tumaco-Nariño.

**Metodología**

La naturaleza del proyecto exige un enfoque metodológico capaz de dar cuenta de la complejidad socioambiental y de las transformaciones territoriales que experimentan las comunidades étnicas involucradas. Por ello, se adopta un tipo de investigación cualitativa con integración de técnicas mixtas. El diseño metodológico se inscribe en un modelo descriptivo-analítico de carácter socioambiental, articulado a la Investigación-Acción-Participación (IAP). Este marco trasciende la recolección de información tradicional para establecer un auténtico diálogo de saberes, donde las comunidades no son tratadas como objetos de estudio, sino que se posicionan como sujetos activos de conocimiento. La estrategia operativa en campo se fundamenta en métodos activos y respetuoso de las tradiciones culturales, enfoque andragógico cimentado en la oralidad, garantizando un acompañamiento comunitario constante que facilita la construcción colectiva del conocimiento entre adultos, sabedores ancestrales, líderes comunitarios, miembros de juntas directivas, valorando su experiencia vital.

El abordaje es estrictamente respetuoso de las estructuras de gobierno propio y de la autonomía de los Consejos Comunitarios, integrando los conocimientos y prácticas tradicionales como base para la comprensión del territorio. Asimismo, se aplica un enfoque diferencial transversal que visibiliza las realidades específicas de género y de las víctimas del conflicto armado, asegurando que sus voces sean determinantes en el análisis de la gobernanza ambiental, identificación y caracterización de los conflictos socioambientales.

## 1. Recolección de Información

Entre las principales técnicas a utilizar, se incluyen:

- **Revisión documental y sistematización de fuentes:** Esta técnica trasciende la simple recopilación de información secundaria; se plantea como un ejercicio de reconocimiento del acervo documental existente tanto a nivel institucional como comunitario. Se analizarán informes institucionales, normativas, estudios previos del IIAP y diagnósticos comunitarios, pero con un énfasis especial en documentos propios de gobierno (planes de etnodesarrollo, planes de vida, reglamentos internos, planes de uso y manejo ambiental, entre otros). El objetivo es contextualizar los conflictos socioambientales desde una perspectiva histórica y jurídica que valide los saberes locales, proporcionando la base teórica para su caracterización, identificación de involucrados y las causas estructurales de las tensiones territoriales.
- **Entrevistas semiestructuradas:** Más que interrogatorios, estas sesiones se conciben como espacios de conversación horizontal y diálogo de saberes con autoridades étnicas, sabedores, líderes y actores clave. A través de guías de entrevista flexibles, se busca profundizar en la memoria oral de los conflictos y en las lógicas propias de gestión territorial. Esta técnica es fundamental para obtener información cualitativa sobre las tensiones territoriales y, crucialmente, para entender cómo se percibe y gestiona la autonomía financiera derivada de los recursos naturales (PSA, RED+, ecoturismo), respetando la visión política de las autoridades locales.
- **Grupos focales:** Se implementarán espacios de discusión colectiva diseñados bajo principios de andragogía y métodos activos, garantizando la participación equitativa de diversos sectores poblacionales. Se realizarán sesiones específicas con grupos de mujeres, jóvenes y víctimas del conflicto armado, permitiendo identificar cómo los conflictos socioambientales y los modelos de gobernanza impactan de manera diferenciada según el género y la generación. Estos espacios de debate son vitales para triangular la información y construir consensos comunitarios sobre las problemáticas y las posibles rutas de solución.
- **Observación participante y no participante:** Esta técnica se desarrollará siguiendo lineamientos etnográficos respetuosos, permitiendo a los investigadores “caminar el territorio” junto a las comunidades. El uso de diarios de campo y formatos de observación facilitará el registro de las dinámicas cotidianas de control territorial, los conflictos socioambientales que subyacen tanto al interior como en interacción con actores externos, las interacciones reales entre actores y las prácticas vivas de manejo

de recursos. Es un mecanismo clave para validar en terreno la efectividad de las normas de gobernanza y la realidad operativa de los proyectos de conservación.

- **Cartografía social y participativa:** esta técnica materializa el principio de las comunidades como sujetos de conocimiento. A través de talleres de mapeo colectivo, los participantes plasmarán gráficamente su visión del territorio, identificando espacialmente las áreas de conflictos socioambientales (traslapes, cultivos, contaminación, minería, etc.) y los nodos de gobernanza. El producto resultante, las Fichas y cartografía de caracterización, no solo servirá como diagnóstico visual, sino como una herramienta política de defensa territorial y planificación para la toma de decisiones.

## 2. Instrumentos de Investigación

Los instrumentos que guiarán la recolección y organización de los datos incluyen:

- **Guías de entrevista:** Este instrumento se concibe no como un cuestionario rígido, sino como una estructura flexible orientada a facilitar un diálogo de saberes horizontal y respetuoso con las autoridades étnicas, sabedores, líderes y lideresas. Su diseño reconoce a los entrevistados como sujetos de conocimiento y poseedores de la memoria histórica del territorio, garantizando el respeto por las jerarquías y los tiempos propios de las estructuras de gobierno ancestral. El contenido de las guías está alineado estratégicamente para profundizar en tres dimensiones críticas: i) **Dinámicas de conflictividad:** busca indagar en la narrativa local sobre los conflictos socioambientales (agroindustria, minería, superposición de áreas, migración, etc.), permitiendo identificar desde la voz de los afectados las causas profundas, los involucrados y los impactos en la vida comunitaria; ii) **Autonomía financiera y conservación:** incluye un módulo específico para evaluar la gestión de los recursos naturales, cuestionando cómo se perciben, administran y distribuyen los beneficios económicos derivados de iniciativas como PSA, RED+ y ecoturismo. El objetivo es determinar si estos recursos están fortaleciendo la autonomía política o generando nuevas dependencias; iii) **capacidad de respuesta y gobernanza:** explora las estrategias de resistencia y adaptación que las comunidades han implementado, sirviendo como insumo base para la construcción de los Lineamientos y orientaciones para la gestión de conflictos socioambientales.
- **Formatos de observación y diarios de campo:** estos instrumentos constituyen la herramienta fundamental para documentar la realidad “in situ”, permitiendo trascender el discurso para registrar las prácticas cotidianas y las dinámicas de

### Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:

Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

- gobernanza de facto. Su diseño y diligenciamiento se rigen por principios etnográficos rigurosos que respetan la intimidad y los tiempos de las comunidades. Su aplicación está orientada a capturar datos de primera mano en dos frentes estratégicos:
- Observación de conflictos y tensiones: permiten registrar evidencia física y social de los conflictos socioambientales, complementando el diagnóstico con una mirada objetiva sobre las afectaciones territoriales.
  - Registro de dinámicas organizativas y económicas: se utilizarán para documentar cómo operan realmente los mecanismos de toma de decisiones en asambleas o reuniones comunitarias, y para observar las prácticas de uso y aprovechamiento de recursos naturales. Esto es vital para contrastar la teoría con la práctica en cuanto a la autonomía financiera y la distribución de beneficios derivados de la conservación.
- Matrices de caracterización de conflictos socioambientales: este instrumento técnico se constituye en la columna vertebral para el procesamiento y análisis de la información recolectada en campo, permitiendo operacionalizar el primer objetivo específico del proyecto. Más que un simple formato de registro, estas matrices funcionan como una herramienta de sistematización participativa que ordena la complejidad de las narrativas territoriales sin perder la perspectiva propia de las comunidades. Su estructura está diseñada para categorizar y describir detalladamente los conflictos socioambientales identificados, desglosando cada problemática en variables clave: i) Identificación de involucrados: diferenciando entre internos y externos, así como sus roles y niveles de poder en la disputa; ii) Causalidad: permite rastrear las causas estructurales y coyunturales de los conflictos socioambientales; iii) Efectos multidimensionales: registra los impactos no solo sobre la sostenibilidad ambiental (recursos hídricos, biodiversidad), sino específicamente sobre los modelos de gobernanza y la autonomía territorial.
  - Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental (IIAP, 2025): Este es el instrumento técnico central para el tercer objetivo específico. Su aplicación se realizará de manera asistida y pedagógica, evaluando los ocho principios rectores de la gobernanza (desde la definición de límites hasta la resolución de conflictos). La herramienta permitirá obtener una calificación cualitativa y cuantitativa del estado de la gobernanza, identificando fortalezas y debilidades estructurales para generar recomendaciones ajustadas a la realidad de cada Consejo Comunitario.
  - Fichas de cartografía participativa: este instrumento constituye la materialización espacial del diálogo de saberes, permitiendo que las comunidades —como conocedoras expertas y sujetos de conocimiento— plasmen su propia lectura geopolítica y ambiental del territorio. Su aplicación trasciende la simple localización

geográfica para convertirse en un ejercicio de reflexión colectiva sobre la apropiación y defensa del espacio vital. A través de talleres de mapeo social y recorridos territoriales, estas fichas facilitan la identificación y visualización estratégica de un componente clave: zonas de presión y conflicto: permiten espacializar las áreas afectadas por tensiones agroindustriales, rutas migratorias, traslape de áreas protegidas y focos de contaminación, entre otros, haciendo visibles las amenazas externas.

- **Matriz de análisis costo-beneficio territorial:** Diseñada para abordar la dimensión de autonomía financiera, esta matriz se construirá participativamente para evaluar la gestión de los recursos naturales. Permitirá analizar de manera crítica cómo se distribuyen y reinvierten los beneficios económicos de la conservación (RED+, PSA, ecoturismo). Este instrumento busca empoderar a las comunidades con información clara sobre la sostenibilidad financiera de sus iniciativas, resultando en un insumo clave para fortalecer la economía propia y la independencia en la toma de decisiones

### 3. Análisis de la Información

El procesamiento e interpretación de los datos se realizará bajo el lente conceptual del Modelo Teórico de la Gobernanza Ambiental de Comunidades Negras (IIAP, 2025). Este enfoque garantiza que el análisis no sea genérico, sino que evalúe cómo los conflictos socioambientales impactan la armonía entre la estructura institucional, la ética cultural y la acción comunitaria. Para dar respuesta a los objetivos específicos, se articularán las siguientes técnicas:

1. **Análisis de contenido temático:** utilizando el software Atlas.TI, se sistematizará la información cualitativa (entrevistas, grupos focales) mediante una codificación deductiva e inductiva alineada con los tres núcleos del modelo teórico:
  - **Códigos del eje estructural (Gobernanza):** Se identificarán narrativas sobre la ruptura de reglas de uso, alteraciones en los arreglos de poder interno y afectaciones a principios epistémicos como la ancestralidad, espiritualidad y reciprocidad.
  - **Códigos del eje ético-político (Justicia Ambiental):** Se categorizarán los testimonios relacionados con la equidad o inequidad distributiva de beneficios derivados de mecanismos financieros de actividades de conservación externos (PSA, RED+, ecoturismo).
  - **Códigos del eje operativo (Gestión):** Se rastrearán las transformaciones forzadas en las prácticas tradicionales de conservación.

2. Análisis descriptivo e integral de la gobernanza ambiental (Herramienta IIAP, 2025): este análisis dará respuesta directa al objetivo de evaluación de la gobernanza. Los resultados de la herramienta se interpretarán a la luz de los ocho principios, dimensiones, categorías e indicadores que propone la herramienta de evaluación del IIAP (2025), así como al Eje Operativo del modelo de gobernanza ambiental de comunidades negras (IIAP, 2025): institucional, sociocultural, ecológica y política.
3. Análisis de la influencia de conflictos en la autonomía: se cruzará la información derivada de la caracterización de conflictos con los resultados del análisis descriptivo e integral derivado de la aplicación de la Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental (IIAP, 2025) y el modelo teórico de gobernanza ambiental de comunidades negras (IIAP, 2025) para explicar la causalidad:
  - Nivel de afectación estructural: ¿Cómo los conflictos socioambientales debilitan el marco normativo propio y la autoridad de los Consejos Comunitarios?
  - Nivel de afectación financiera y política: a través de la Matriz de decisión costo-beneficio, se analizará si los mecanismos externos (PSA, RED+) refuerzan la autonomía (Eje Estructural) y la equidad (Eje Ético) o si imponen lógicas de mercado que fracturan la ética del cuidado.

### Requerimiento de perfiles profesionales

- (8) Profesionales en ciencias sociales o ambientales (antropología, sociología, estudios ambientales, geografía humana) con conocimiento en análisis de conflictos socioambientales y gobernanza ambiental. Su función será apoyar la interpretación de dinámicas territoriales y el análisis de los impactos de los conflictos socioambientales y evaluación integral de los modelos de gobernanza ambiental.
- (5) Profesionales en economía ambiental, administración pública o desarrollo local, con experiencia en análisis de economías propias, fondos comunitarios, esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) y proyectos como RED+. Este perfil apoyará la construcción de la matriz costo–beneficio territorial.

### Indicadores de éxito del proyecto

La generación de insumos estratégicos y herramientas prácticas para las comunidades y para el IIAP, dentro de las cuales se encuentran:

- Número de conflictos socioambientales identificados y espacializados

- Número de conflictos socioambientales caracterizados
- Un documento de lineamientos y orientaciones para la gestión de conflictos socioambientales
- Una herramienta analítica para evaluar la autonomía financiera y la gestión de los beneficios derivados de los esquemas de conservación (Matriz de decisión territorial costo–beneficio).
- Número de consejos comunitarios con aplicación de la Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental (IIAP, 2025)

## 5.2 PROYECTO 2. La respuesta ambiental y ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes usando variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas, como insumo para generar una línea base que permita el ordenamiento ambiental territorial en el Chocó Biogeográfico

El desarrollo de las líneas de investigación orientadas al estudio integral de la estructura y funcionamiento de los sistemas acuáticos, ha permitido durante los últimos años la identificación de los principales motores de contaminación del agua, establecer un diagnóstico situacional del estado del recurso, identificar puntos críticos con ICA malo, implementar estrategias de monitoreo comunitario e investigación participativa, establecer acuerdos de conservación, estimar cargas contaminantes y avanzar en la consolidación de una línea base de las mismas que constituye insumo para el establecimiento de metas de reducción y generar recomendación para promover procesos de manejo y conservación de los ecosistemas hídricos. A partir de dichos avances, se plantea la pregunta de investigación ¿Cuál es respuesta ambiental y ecológica de los ecosistemas hídricos frente a las cargas contaminantes vertidas? ¿Cómo cambian la calidad fisicoquímica del agua, la estructura de macroinvertebrados y algas la y funcionalidad de los sistemas hídricos frente al vertimiento de cargas contaminantes provenientes de la actividad urbana, los procesos mineros y las aguas residuales no tratadas?

Buscando dar respuestas a estos interrogantes y continuar con la generación de insumos para la planificación y el ordenamiento alrededor del ciclo del agua, el proyecto propone un análisis multicomponente que combina el monitoreo de variables fisicoquímicas, el análisis biológico mediante macroinvertebrados acuáticos y algas, y la interpretación ecológica de la respuesta del ecosistema frente a cargas contaminantes. Además, se avanzará en la incorporación nuevas herramientas metodológicas y ejercicios experimentales como la evaluación de la producción secundaria, el análisis de ADN ambiental, el análisis de fenómenos como los florecimientos algales nocivos y el fortalecimiento de las estrategias de monitoreo comunitario ya implementadas para

contribuir con la democratización del proceso de investigación. Para ello, durante la vigencia 2026 se espera continuar con el desarrollo de actividades de monitoreo de la calidad ecológica de sistemas hídricos bajo presión antrópica y procesos de recuperación pasiva incluyendo la desembocadura del río Atrato en el Golfo de Urabá en los sectores Caño de la draga y la Playita, el río Muerto donde ha cesado el impacto migratorio y las fuentes urbanas de Capurganá en el municipio de Acandí, el monitoreo de algas causantes de floraciones nocivas en zonas de pesca en la comunidad del Roto en la cuenca baja del Atrato, las zonas costeras de Bahía Solano, Nuquí, las quebradas Doña Josefa, Higinia, el Caño Waffe en articulación con la Universidad de Antioquia, el río Napi en el departamento del Cauca y las quebradas Tuis Tuis y la Coroba en Tierralta - Córdoba; incorporando nuevas áreas de estudio que presentan vacíos de información como el caso del estado ecológico y la influencia de cargas contaminantes en sistemas hídricos en los ríos Juradó – Partadó en el municipio de Juradó, los ríos Baudó, Goyonete y Coredó en el municipio de Pizarro y el río Telembí en Tumaco - Nariño. Estos territorios, reconocidos por su alta biodiversidad y vulnerabilidad a la presión antrópica, constituyen escenarios prioritarios donde el proyecto busca generar información técnica y científica como insumo de línea base para la gestión ambiental y el ordenamiento territorial alrededor del agua.

El proyecto establece una articulación con el Programa 2 PICIA: “Conocimiento de los componentes físicos del ambiente para la ordenación espacial y productiva del territorio alrededor del ciclo del agua”. aportando información científica sobre la dinámica hídrica y ecológica de los sistemas acuáticos, contribuyendo a una planificación ambiental fundamentada. Sus resultados están alineados con las metas del Pilar 1 de atención integral ambiental del territorio, específicamente en la generación y consolidación de una línea base sobre cargas contaminantes en ecosistemas hídricos. Este insumo es fundamental para definir escenarios y estrategias de reducción de la contaminación, permitiendo integrar de manera efectiva la gestión ambiental en los procesos de ordenamiento territorial.

De forma complementaria, el proyecto genera información estratégica para avanzar en la meta del Plan Nacional de Desarrollo (PND 2023-2026), la cual busca establecer acuerdos territoriales de ordenamiento alrededor del agua. Los datos obtenidos del monitoreo de la calidad ecológica y la caracterización de la contaminación en ecosistemas estratégicos del Chocó Biogeográfico servirán como base técnica para dichos acuerdos. En conjunto, las acciones y productos del proyecto no solo fortalecen las capacidades institucionales y

comunitarias, sino que también proporcionan la evidencia necesaria para formular recomendaciones dirigidas a reducir las cargas contaminantes, recuperar la calidad ecológica y planificar el uso sostenible de los recursos hídricos en territorios de alta biodiversidad y valor socioambiental. De esta manera, se contribuye a los objetivos nacionales, regionales y locales, consolidando una estrategia de planificación ambiental basada en la ciencia, la participación y la justicia ambiental.

El proyecto se articula estratégicamente con dos Metas Nacionales del Plan de Acción en Biodiversidad 2030, actuando como un instrumento científico fundamental para la gestión ambiental. Por una parte, el producto relacionado con el Diagnóstico regional de caracterización y estimación de cargas contaminantes se alinea con la Meta 4 sobre atención a la informalidad y contención de delitos, al identificar y cuantificar las fuentes de contaminación. Este diagnóstico contribuye de manera habilitante al indicador de Porcentaje de puntos de monitoreo con categoría buena o aceptable del ICA, ya que genera la evidencia técnica de línea base necesaria para priorizar acciones de control, vigilancia y remediación de pasivos ambientales. Por otra parte, el producto asociado con la formulación de Recomendaciones de manejo para la recuperación ecológica se articula con la Meta 2 sobre territorios con integridad ecosistémica, aportando de forma habilitante a la Promoción de la restauración, recuperación y biorremediación de ecosistemas acuáticos. Estas recomendaciones, junto con otros productos como bases de datos y mapas de bioindicadores, proporcionan las herramientas metodológicas y los lineamientos técnicos para que las autoridades ambientales, las comunidades y las entidades judiciales puedan monitorear el estado de los cuerpos de agua, investigar daños ambientales y formular medidas efectivas de reducción de la carga contaminante. Así, el proyecto genera los insumos de conocimiento necesarios para avanzar tanto en la gestión de pasivos ambientales como en la recuperación ecológica, priorizando la salud de los ecosistemas hídricos y el bienestar de las comunidades.

Además de lo anterior, el proyecto se articula con importantes marcos normativos e instrumentos de planificación nacionales e internacionales, garantizando que su información contribuya a agendas prioritarias de desarrollo. Globalmente, sus resultados aportan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular al ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), al ODS 14 (Vida submarina) mediante el monitoreo de aguas estuarinas y costeras, y al ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) a través de la caracterización de ecosistemas hídricos continentales. Nacionalmente, constituye un

insumo técnico fundamental para el Estudio Nacional del Agua (ENA), suministrando datos contextualizados sobre el Índice de Contaminación Ambiental (ICA) en el Chocó Biogeográfico, así como para el Informe de Estado de los Recursos Naturales de Colombia. De manera complementaria, el proyecto realiza una contribución significativa al conocimiento de la biodiversidad nacional a través de su aporte al Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB Colombia), mediante la incorporación de registros biológicos depurados y georreferenciados de macroinvertebrados acuáticos y algas, grupos clave empleados como bioindicadores de la calidad ecológica del agua.

Esta articulación política e institucional se materializa a través de una estrategia de cooperación y participación con comunidades y entidades. El proyecto se desarrolla en estrecha colaboración con organizaciones etnicoterritoriales como COCOMANORTE, COCOMASECO, COCOMAUNGUIA, Consejo Comunitario los Riscales, Consejo Comunitario Doña Josefa, Consejo Comunitario General de la Costa Pacífica del Norte del Chocó “Los Delfines”, Consejo Comunitario de Cupica, Asociación de Consejos Comunitarios del Río Baudó - ACABA, Consejo Comunitario del Río Napi, Consejos comunitarios de Telembí, Organizaciones Etnicoterritoriales de Buenaventura, integrando el conocimiento local y promoviendo el monitoreo comunitario participativo como un pilar para la apropiación social y la sostenibilidad de las acciones. Asimismo, se establecen alianzas con universidades (como la Universidad de Antioquia), Instituciones ambientales como INVEMAR, SINCHI, SEI (Instituto Ambiental de Estocolmo) para la validación técnica, la transferencia de metodologías y la cogestión de soluciones.

Como resultado de esta articulación se espera generar insumos diseñados para democratizar la información y fortalecer la gobernanza del agua como Informe del Estado de los Recursos Naturales en el Chocó Biogeográfico, que sintetiza el diagnóstico ecológico e hidrológico para divulgación pública y técnica. Insumos técnicos para el Estudio Nacional del Agua (ENA), aportando datos de calidad ecológica, cargas contaminantes estimadas y caracterización de bioindicadores para esta región estratégica, modelo regional de evaluación de calidad hidrobiológica, una herramienta contextualizada que podrá ser utilizada por autoridades ambientales y comunidades para el monitoreo y la toma de decisiones, recomendaciones de manejo y lineamientos para acuerdos de ordenamiento territorial alrededor del agua, dirigidos a consejos comunitarios y entidades municipales. Además de procedimientos metodológicos que permitan el monitoreo comunitario simplificados, que permiten a las comunidades generar e interpretar datos sobre la salud

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

de sus fuentes hídricas. De esta forma, el proyecto trasciende la generación de conocimiento científico para posicionarse como una estrategia de articulación socioinstitucional, que transforma datos en insumos prácticos para la planificación, fortalece capacidades locales y regionales, y contribuye a una gestión del agua más justa, informada y participativa en el Chocó Biogeográfico.

PROGRAMA PÍCIA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	INDICADOR Y META PÍCIA	PILAR ATENCIÓN	TRANSFORMACIÓN PND	INDICADOR Y META PND
Programa 2. Conocimiento de los componentes físicos del ambiente para la ordenación espacial y productiva del territorio alrededor del ciclo del agua	Ecología de los sistemas hídricos Contaminación de ecosistemas hídricos	Número de sistemas hídricos de importancia socioambiental 20 Procesos de contaminación hídrica caracterizados 2	Pilar 1. La planificación y el ordenamiento ambiental del territorio	Ordenamiento territorial alrededor del agua y justicia ambiental	Proyectos territoriales para mejorar la gestión ambiental urbana en municipios de menos de 50 mil habitantes 20 Acuerdos territoriales para el ordenamiento alrededor del agua Territorios con programas de ordenamiento alrededor del ciclo del agua en implementación 13

## 2

Proyecto de Investigación

### La respuesta ambiental y ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes usando variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas, como base para el ordenamiento ambiental territorial en el Chocó Biogeográfico



Fuentes hídricas estudiadas  
Rutas Marítimas Y Fluviales  
Fluvial  
Marítima  
Marítima - Fluvial

Puntos con información de cargas contaminantes



Cuáles son las cargas contaminantes vertidas, sus efectos sobre los sistemas hídricos y las medidas requeridas para promover procesos de saneamiento, conservación y sostenimiento de los bienes y servicios asociados a su funcionalidad



#### Productos de Impacto

- Recomendaciones de manejo para la recuperación ecológica de los sistemas hídricos.
- Diagnóstico regional de caracterización y estimación de las cargas contaminantes vertidas sobre sistemas hídricos de importancia en la región del Chocó Biogeográfico
- Recomendaciones para la reducción de cargas contaminantes vertidas sobre sistemas hídricos
- Base de datos regional con las familias de macroinvertebrados, sus tolerancias y distribución ecorregional
- Mapa temático de distribución ecorregional de familias de macroinvertebrados
- Identificación bioindicadores regionales de calidad ecológica (macroinvertebrados)

## 5.2.1 PERFIL DEL PROYECTO

### Diagnóstico

El ejercicio de evaluación integral de los sistemas hídricos de la región, se ha enmarcado en dos líneas de investigación específica, orientadas a estudiar la ecología de cuerpos de agua de importancia socioambiental y ecosistémica presionados por actividades urbanas y productivas, así como a evaluar los procesos de contaminación y sus efectos en los ecosistemas hídricos específicamente en áreas de pesca tradicional con potencial ocurrencia de florecimientos algales nocivos y zonas costeras afectadas por aguas de lastre. Los resultados del abordaje de estos tópicos evidencian que la calidad del agua en estos ambientes está influenciada por la dinámica de uso del recurso, el nivel poblacional, el tipo de prácticas productivas asociadas y el estado de los sistemas de saneamiento básico entre otros factores, siendo la presencia de aguas residuales sin tratamiento, las descargas de residuos sólidos, la minería y los procesos erosivos los principales estresores hídricos tanto a nivel continental como costero. En este sentido, se encontró que los cuerpos de agua con mayor afectación se ubican en las zonas urbanas, donde se evidenciaron altas concentraciones de sedimentos, nutrientes y patógenos en el agua, pero además donde los bioindicadores de calidad mostraron condiciones críticas en puntos ubicados en Valle, Antioquia y Chocó. En este sentido el IIAP en los últimos años ha caracterizado y monitoreado más de 75 fuentes hídricas de importancia en la región entre las que se incluyen Atrato, Río Quito, Doña Josefa, Higinia, Tanando, Cabi, la Yesca, Caraño, Acandí, la Charquita, Muerto, Arquití, río Jolí, Saija, Bubuey, Chuaré, Guapi, Micay, Timbiquí, Guangüí, Chamón, Chinchano, Napi y San Francisco, Chanflana y Chanflanita, 3 áreas de pesca artesanal del Atrato (Yerbazal, Chacra, la Piscina), además de sistemas costeros como el caño Waffe y las bahías de Nuquí, Bahía Solano y buenaventura entre otras, de las cuales se ha levantado información que ha permitido consolidar un diagnóstico claro del estado del recurso hídrico en la región y sus causas asociadas.

Por otra parte, desde 2024 se ha evaluado la influencia de cargas contaminantes sobre la calidad hidrobiológica de sistemas hídricos como los ríos Muerto, Arquití, Acandí en el Chocó, la Charquita en Antioquia; el río guapi en Cauca; los ríos Mira, Pianulpí y Caunapí, y la quebrada Patía en Nariño (Tumaco); y las quebradas Chanflana y Chanflanita en Buenaventura. Estos estudios han permitido estimar valores de cargas contaminantes de  $\text{DBO}_5$  y SST (352 y 20.425 kg/día), nitrógeno (84,58 y 4.902 kg/día), y coliformes ( $1,41 \times 10^{15}$  y  $8,16 \times 10^{16}$  NMP/día), que están asociadas principalmente a vertimientos domésticos, tránsito migratorio y de actividades productivas. Específicamente, en el río Mira, aunque el aporte doméstico es alto (481,1 kg  $\text{DBO}_5$ /día), la agroindustria de palma de aceite genera cargas mucho mayores, alcanzando 2.683,8 kg  $\text{DBO}_5$ /día

y entre 751,4 y 5.082,7 kg SST/día, pese a operar con caudales reducidos ( $58.320-13.010 \text{ m}^3/\text{día}$ ). Un comportamiento similar se observa en la quebrada Patía, donde un caudal agroindustrial de solo  $1.021 \text{ m}^3/\text{día}$  produce una carga de  $\text{DBO}_5$  seis veces superior a la doméstica (722,62 vs. 118,3 kg/día) y SST de 3.763,81 kg/día, evidenciando su alto poder contaminante. En contraste, la carga minera vertida al río Guapí, aunque proviene de un caudal significativo ( $1.080 \text{ m}^3/\text{día}$ ), presenta cargas orgánicas menores ( $\text{DBO}_5$  de 3,44–10,32 kg/día y coliformes de  $2,16 \times 10^7-1,08 \times 10^8$  NMP/día). En el Valle del Cauca, las quebradas Chanflana y Chanflanita muestran cargas domésticas bajas (16,9 y 8,45 kg  $\text{DBO}_5/\text{día}$ ) pero altamente concentradas debido a sus pequeños caudales (42,9 y  $20,3 \text{ m}^3/\text{día}$ ), lo que incrementa la presión microbiológica ( $6,76 \times 10^{13}$  y  $3,38 \times 10^{13}$  NMP). Comparativamente, el río Guapí es el más afectado por carga doméstica (caudal  $21.564 \text{ m}^3/\text{día}$ ,  $\text{DBO}_5$  1.078,2 kg/día, coliformes  $4,3128 \times 10^{15}$  NMP). En general, la contaminación microbiológica es el factor más crítico por su magnitud y riesgo sanitario, mientras que los mayores aportes de  $\text{DBO}_5$  y SST se concentran en sistemas influenciados por minería y asentamientos humanos densos. La comparación general sugiere que los sistemas asociados a minería muestran mayor deterioro fisicoquímico, mientras que los urbanos presentan mayores cargas bacterianas; ambos patrones se reflejan en la tendencia hacia valores bajos de BMWP (índice BMWP/Col de 22, clase V), especialmente en las quebradas de Buenaventura y calificaciones regulares o malas del ICA, (71,75 a 36,88) en consonancia con la presión antrópica observada.

En síntesis los resultados constituyen la línea base para el establecimiento de escenarios de reducción de cargas contaminantes en el corto, mediano y largo plazo, Sumado a ello, la mayor parte de las cuencas que integran la macrocuenca del pacífico no cuentan con suficientes instrumentos de planificación, cuya implementación pudiese, a través de modelos de gobernanza altamente participativos, garantizar su ordenamiento alrededor del ciclo del agua, lo que se traduce, en falta de agua potable, debido a que motores asociados a actividades productivas y saneamiento básico deterioran su calidad y convierten varias zonas de la región en territorios críticos por la carencia, exceso o por el registro índices de mala calidad del agua. La situación expuesta, así como los resultados obtenidos constituyen los principales antecedentes del presente proyecto que busca evaluar la respuesta ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes a partir del análisis de variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas para generar insumos base para el ordenamiento alrededor del agua en los departamentos de Cauca, Valle, Chocó

### Justificación

El desarrollo urbano sin planificación, la disposición inadecuada de residuos, la deforestación asociada a actividades extractivas como la minería y la ausencia de sistemas de tratamiento de

aguas residuales están generando cargas contaminantes que superan la capacidad natural de autorregulación de quebradas, ríos y zonas estuarinas. Este deterioro progresivo se evidencia en alteraciones fisicoquímicas, pérdida de diversidad biológica y cambios en la estructura trófica de las comunidades acuáticas. A pesar de los avances en el conocimiento de estas dinámicas, es necesario continuar con el desarrollo de estudios integrados que articulen variables fisicoquímicas, bioindicadores como macroinvertebrados bentónicos y algas como herramientas de diagnóstico que permitan la generación de conocimiento base para la toma de decisiones de ordenamiento y planificación alrededor del agua. De igual modo, existe un vacío crítico de información respecto a la magnitud real de las cargas contaminantes, su origen, su dinámica de dispersión y su efecto sobre la integridad ecológica de cuerpos de agua estratégicos ubicados en los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, Chocó y Nariño. La falta de información ecológica de línea base limita la toma de decisiones ambientales y restringe la capacidad de los Consejos Comunitarios, autoridades locales y entidades ambientales para diseñar e implementar medidas de manejo, así como para orientar el ordenamiento ambiental del territorio alrededor del ciclo del agua.

Por otro lado, es importante resaltar, que a pesar de la existencia de índices ecológicos para la evaluación de la calidad del agua, es necesarios que, ante las particularidades que tiene el Chocó Biogeográfico en relación a las condiciones fisiográficas, climáticas, socioculturales y productivas, se adelanten ejercicios de investigación orientados a la generación de herramientas contextualizadas, diseñadas a partir de entender dichas dinámicas, la tolerancia de los bioindicadores (macroinvertebrados y algas) a la presión antrópica, la identificación de variables determinantes en el deterioro del recurso hídrico y entre otros aspectos a la respuesta biológica de estos organismos frente a las cargas contaminantes puntuales y difusas identificadas en el territorio. En este contexto, estas investigaciones permitirán cuantificar cargas contaminantes, evaluar su influencia sobre la integridad ecológica de los sistemas hídricos y generar información científica robusta para las organizaciones etnicoterritoriales e institucionalidad del orden municipal, regional y nacional; como insumos técnicos para la toma de decisiones sobre manejo, conservación y restauración del recurso hídrico, el establecimiento de lineamientos de ordenamiento ambiental, y entre otros aspectos aportará información que alimentara las metas nacionales y regionales relacionadas con saneamiento básico, biodiversidad y gestión sostenible del recurso hídrico.

### **Objetivo general**

Evaluar la respuesta ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes a partir del análisis de variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas para generar insumos base para el ordenamiento alrededor del agua en los departamentos de Cauca, Valle, Chocó y Nariño

**Objetivos específicos**

- Monitorear y evaluar integralmente la calidad ecológica de sistemas hídricos bajo presión antrópica y procesos de recuperación en los sistemas hídricos de Golfo de Urabá, río Muerto – Acandí, fuentes urbanas de Capurganá, zonas de pesca del Roto (Floraciones), zonas costeras de Bahía Solano, Nuquí, Caño Waffe, el río Napi y la quebrada Higinia
- Evaluar la influencia de cargas contaminantes sobre la calidad ecológica de fuentes hídricas en los ríos Juradó – Partadó en Juradó y río Baudó y Goyonete, Coredó en Pizarro, Telembí en Nariño, las Quebradas el Matadero, Paulita y el Tanque en Valle
- Evaluar los patrones de distribución ecorregional de los macroinvertebrados acuáticos en función de su rango de tolerancia frente a gradientes ambientales en el Chocó Biogeográfico

**Metas**

- 12 sistemas hídricos evaluados con información integral de calidad ecológica
- Una línea base regional con información fisicoquímica, biológica y de cargas contaminantes estimadas
- Un modelo de evaluación de calidad hidrobiológica regional con variables fisicoquímicas condicionantes, óptimos y tolerancia ambiental de macroinvertebrados acuáticos como de bioindicadores del estado de los sistemas hídricos

**Localización**

El área de estudio geográficamente estará comprendida y distribuida a nivel del Chocó Biogeográfico de la siguiente manera:

Departamento	Subregión	Municipio	Área de intervención
Chocó	Subregión de Frontera Atrato – Darién	Acandí	Río Muerto
			Fuentes hídricas urbanas de Capurganá
		Bahía Solano	

Departamento	Subregión	Municipio	Área de intervención
	Subregión Corredor Marinocostero del Pacífico Norte	Nuquí	
		Juradó	Ríos Juradó
	Subregión Corredor Serranía del Baudó y Darién	Bajo Baudó	Río Baudó y Goyonete, Coredó
	Subregión Mosaico Minero Subregión Atrato	Atrato	Quebrada Higinia
Antioquia	Subregión de Frontera Atrato – Darién	Distrito de Turbo	Golfo de Urabá
			Sitios de pesca Comunidad El Roto
			Caño Waffe
Cauca	Subregión de Gorgona Sanquianga	Napi	Río Napi
Nariño	Subregión Mosaico Fluviolacustres Del Pacífico	Telebí	Telebí
Valle	Subregión Dinámicas de los Manglares del Pacífico Centro	Distrito de Buenaventura	Quebradas
			el Matadero
			Paulita
			el Tanque

### Población objeto

La información generada estará dirigida a la comunidad científica y académica, así como a tomadores de decisiones, incluidos los entes territoriales y las corporaciones autónomas de la cuenca del río Atrato, junto con pescadores y poblaciones de las zonas costeras de la región.

### Participantes (con quién)

- Articulación comunitaria: COCOMANORTE, COCOMASECO, COCOMAUNGUIA, Consejo Comunitario los Riscales, Consejo Comunitario Doña Josefa, Consejo Comunitario General de la Costa Pacífica del Norte del Chocó “Los Delfines”, Consejo Comunitario de Cupica, Asociación de Consejos Comunitarios del Río Baudó - ACABA, Consejo

Comunitario del Río Napi, Consejos comunitarios de Telembí, Organizaciones Etnicoterritoriales de Buenaventura.

- Articulación institucional: IIAP, INVEMAR, SINCHI, Universidad de Antioquia, Instituto de Ambiente de Estocolmo

IIAP,

### Metodología

La investigación se realizará a partir de caracterizaciones y monitoreos fisicoquímicos y biológicos, los cuales contarán con participación comunitaria, incluyendo como coinvestigadores a líderes comunitarios que aporten su conocimiento para la selección de estaciones de muestreo, el levantamiento de la información en campo, así como en el procesamiento y análisis de los resultados de acuerdo con las realidades del cada territorio. El personal coinvestigador se seleccionará con enfoque de género y población víctima del conflicto armado, dando prioridad a estos grupos como una estrategia para fortalecer procesos de paz e igualdad en los territorios a intervenir.

### Caracterización fisicoquímica

Para el monitoreo y evaluación integral de la calidad ecológica de sistemas hídricos bajo presión antrópica y procesos de recuperación, se realizarán caracterizaciones fisicoquímicas en cada una de las estaciones ya establecidas en cada cuerpo de agua durante años anteriores. Se harán mediciones in situ de variables fisicoquímicas como Oxígeno Disuelto, Temperatura, pH, Sólidos disueltos, Conductividad, Sólidos suspendidos, turbiedad, fosfatos, nitratos y nitritos mediante el uso de un Multiparámetro Hach HQ 40d y un Colorímetro portátil HACH DR 900 (Rangos de medición Turbiedad: 0 – 1000 FAU, Fosfato: 0.02 – 2.5 mg/l, Nitrato: 0.03 – 30 mg/l, Nitrito: 0.005 – 0.350mg/l, sólidos suspendidos: 5 – 1100 mg/l). Adicionalmente, se tomarán muestras para análisis en laboratorio de variables como coliformes fecales, DBO5, DQO, sólidos totales, grasas y aceites. Las muestras serán tomadas y fijadas siguiendo los protocolos establecidos por el laboratorio seleccionado para la toma, rotulación y transporte de estas. En los casos que aplique, se determinará el ancho y la profundidad media con una cinta métrica, el caudal y la velocidad utilizando un medidor de flujo. Para determinar el estado y la conservación del agua como ecosistema prioritario para el establecimiento de grupos biológicos, se realizará un análisis de la información a partir de la comparación de los datos obtenidos en campo con los estándares de calidad para la preservación de la fauna y la flora acuática y otros usos del agua, así como con los datos arrojados por otras investigaciones de calidad de agua y las observaciones realizadas en campo sobre el estado del agua, su dinámica de flujo y su interacción con componentes biológicos.

Adicionalmente se determinará el índice de calidad ICA a partir de la aplicación de la metodología establecida por NSF (1979) como indicador de calidad y contaminación de las fuentes hídricas monitoreadas. Adicionalmente, el análisis de la información se realizará una exploración de los datos mediante estadística descriptiva y multivariada.

### **Para la evaluación de la influencia de cargas contaminantes sobre la calidad ecológica de fuentes hídricas se tendrán 2 fases**

La fase 1 estará relacionada con la identificación y caracterización de las principales tipologías de generadores de cargas contaminantes, para lo cual se hará uso de las herramientas de sistemas de información geográfica – SIG, para ubicar los diferentes tipos de usuarios generadores de vertimientos y cargas contaminantes sobre las fuentes hídricas urbanas, además se determinarán los tramos de las fuentes receptoras con su respectiva ubicación geográfica y el área de drenaje de las mismas, esto con el fin de ubicar dentro de los tramos los puntos de vertimiento y estaciones de muestreo.

En la fase 2 se hará la cuantificación de la carga contaminante por variable (DBO5, SST, Ecoli, Nitrógeno, Fosforo) vertida por los generados identificados en las fuentes hídricas, para lo cual realizará la caracterización fisicoquímica de los tipos de vertimiento identificados en la fase anterior y posteriormente se realizarán los siguientes cálculos:

Se realizarán aforos de caudal, proyección de la población y caracterización fisicoquímica para aplicar los siguientes cálculos:

La carga contaminante se calculará con base en los factores de carga per cápita establecidos en el Reglamento Técnico de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental - RAS, En este caso se emplea la población objeto de cobro y los siguientes módulos de contaminación:

$$\text{DBO} = 0.05\text{kg/hab} \cdot \text{Día}$$

$$\text{SST} = 0.03\text{kg/hab} \cdot \text{Día}$$

$$\text{Carga por variable} = \text{Población} \cdot \text{Dotación}$$

$$\text{Carga contaminante (variable)} = Q \cdot \text{Concentración de la variable} \cdot 0.0036 \cdot t$$

$$Q = \text{caudal promedio (l/s)}$$

$$C = \text{Concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en miligramos por litro (mg/l)}$$

$$0.0036 = \text{Factor de conversión de unidades (de mg/s a Kg/h)}$$

$$t = \text{Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h)}$$

### **Caracterización de macroinvertebrados**

La colecta de macroinvertebrados seguirá a Prat et al. (2012), muestreando ~10 m<sup>2</sup> por punto y todos los sustratos disponibles. La captura se realizará según Ramírez (2010), empleando la red Súber (9 barridos), el cernidor (8 barridos) y métodos directos con pinzas y bandejas. Los organismos se conservarán en alcohol al 70% y se identificarán en el laboratorio del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico usando claves especializadas. Posteriormente se describirá la composición de especies y se calcularán la abundancia relativa (%Ni), el IVI y los índices de Shannon-Wiener, Simpson, Pielou y riqueza. La calidad biológica se evaluará con los índices BMWP/Col, ASPT, ETP y el índice de Dípteros.

### **Análisis estadístico para identificación de determinantes ambientales**

Una vez recolectada la información, se aplicará estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar y rangos) para las variables fisicoquímicas y biológicas. La estructura de la comunidad se analizará mediante índices ecológicos y, posteriormente, se evaluarán las relaciones entre las variables ambientales y la comunidad de macroinvertebrados mediante análisis multivariados (PCA y CCA). Asimismo, se emplearán análisis de agrupación para identificar patrones de similitud entre puntos de muestreo. En caso de ser necesario, se aplicarán pruebas de comparación entre sitios (ANOVA o Kruskal-Wallis) y correlaciones de Spearman para explorar asociaciones entre variables.

### **Muestreo de algas**

El análisis ecológico se basará en la colecta de algas mediante arrastres superficiales/horizontales con red de plancton, realizando un recorrido circular en lancha durante 3 minutos a motor lento. Para los arrastres verticales se usará una botella muestreadora Wildco de 2.2 L a 2 m de profundidad; cada muestra de 500 ml se fijará con formol al 4%. Además, se medirá la transparencia del agua con Disco Secchi para evaluar la incidencia de la luz en el crecimiento algal. Las muestras fijadas se llevarán al laboratorio de limnología, donde serán concentradas mediante centrifugación y analizadas taxonómicamente con microscopio, usando las claves de Edmonson (1959), Bicudo & Menezes (2006), Whitford & Schumacher (1973) y Prescott (1970).

### **Requerimiento de perfiles profesionales**

Objetivo General	Perfiles profesionales requeridos
<p>Evaluar la respuesta ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes a partir del análisis de variables físicoquímicas, macroinvertebrados y algas para generar insumos base para el ordenamiento alrededor del agua en los departamentos de Cauca, Valle, Chocó y Nariño</p>	<p>7 ingenieros ambientales con experiencia en proyectos de investigación relacionados con la evaluación físicoquímica del recurso hídrico, así como la evaluación de la calidad de ecosistemas, evaluación de impactos ambientales y formulación de proyectos e investigación científica en el área ambiental.</p> <p>5 Biólogos (a) con experiencias en caracterizaciones y análisis ecológicos del componente limnológico, específicamente en ecosistemas estratégicos del Chocó Biogeográfico, además de competencias en la formulación de proyectos en investigación científica en el área ambiental, con habilidades en la búsqueda de alternativas en pro de la conservación de la biodiversidad a través del planeamiento, gestión y coordinación de procesos de investigación alternados con el trabajo comunitario y que tenga alto grado de responsabilidad y compromiso organizacional.</p> <p>6 Biólogos con experiencia en caracterizaciones de grupos faunísticos, levantamiento de información en campo, análisis de datos y generación de informes técnicos.</p> <p>6 Biólogos o ingenieros agroforestales con experiencia en caracterización de vegetación y flora, implementación de parcelas, grupos taxonómicos y ecología de ecosistemas, así como toma de datos y generación de informes técnicos, escritura de artículos científicos</p> <p>6 Trabajadores sociales, antropólogos o afines con conocimientos y experiencia en caracterizaciones socioculturales, etnografía, cartografía social y trabajo comunitario. Además de toma de datos</p>

• **Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 • Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Objetivo General	Perfiles profesionales requeridos
	sociales, procesamiento y análisis de los mismos, generación de informes técnicos.
	Experto en modelación: con experiencia en modelación y análisis estadístico, procesamiento e interpretación de datos ambientales y ecológicos.
	Experto en metabarcoding para secuenciación de muestras ambientales (eDNA) y análisis bioinformático
	Experto en manejo de herramientas de fotodetección y monitoreo remoto de procesos ambientales y ecológicos (floraciones)

**Indicadores de éxitos del proyecto**

- Número de sistemas hídricos evaluados con información integral de calidad ecológica
- Número de sistemas hídricos caracterizados con información fisicoquímica, biológica y de cargas contaminantes estimadas, registrada en la línea base regional
- Número de sistemas hídricos caracterizados con información sobre la distribución y tolerancia ambiental de macroinvertebrados acuáticos

**5.3 PROYECTO 3. Establecimiento de rutas para la transiciones técnicas y tecnológicas de los sistemas productivos tradicionales en función del desarrollo bioeconómico de los territorios colectivos de la región**

El potencial de desarrollo económico del territorio, sustentado en la diversidad y funcionalidad de sus sistemas productivos tradicionales, ha sido ampliamente documentado por el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP a lo largo de más de una década de investigación científica, acompañamiento territorial y trabajo articulado con comunidades étnicas. A través de alianzas estratégicas a nivel local, nacional e internacional, el IIAP ha analizado, intervenido y validado procesos productivos tradicionales en distintos grados de madurez tecnológica, abarcando recursos ícticos, recursos fitogenéticos, medianos mamíferos silvestres, abejas nativas, agrobiodiversidad, plantas medicinales y aromáticas, colorantes naturales, fibras y otros componentes de la biodiversidad regional.

Este acumulado técnico y científico ha permitido evidenciar que los sistemas productivos no solo poseen un alto valor cultural y ecológico, sino también un potencial significativo para convertirse en motores de desarrollo bioeconómico, siempre que se aborden de manera estratégica los desafíos asociados a baja eficiencia productiva, limitaciones tecnológicas, dependencia de

insumos externos y escasa agregación de valor. En este contexto, surge una pregunta que orienta el presente proyecto: ¿De qué manera el aprovechamiento sostenible de la oferta natural del territorio contribuye al fortalecimiento de los sistemas productivos tradicionales y a la promoción del desarrollo bioeconómico en comunidades afrodescendientes e indígenas de los departamentos de Antioquia, Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca?, además nos hace pensar que la transformación productiva sostenible de los territorios es posible mediante la incorporación progresiva de variables técnicas y tecnológicas apropiadas, orientadas a mejorar los rendimientos, reducir los costos de implementación, manejo, y fortalecer la rentabilidad socioeconómica y ambiental de los sistemas productivos tradicionales, sin afectar su identidad cultural ni su base ecológica.

En este sentido, se parte del reconocimiento de que la transición no implica la sustitución de los sistemas productivos, sino su reconversión y fortalecimiento, integrando conocimiento científico, innovación tecnológica y saberes locales. Bajo este enfoque, el propósito es diseñar, validar y documentar rutas de transición, orientadas a consolidar modelos productivos sostenibles, resilientes y coherentes con los principios de la bioeconomía, la conservación de la biodiversidad y el bienestar colectivo de los territorios.

En este marco, el proyecto prioriza el desarrollo de las siguientes líneas de investigación y acción:

- Identificación y caracterización del material genético de gallinas criollas de la región, incluyendo el análisis de su distribución territorial, la formulación de estrategias de recuperación y conservación, y el establecimiento de unidades piloto para su cría y reproducción sostenible, como base para fortalecer la seguridad alimentaria y la soberanía genética local.
- Identificación y caracterización del material fitogenético de variedades criollas de limón, con análisis de su distribución y diversidad, la definición de estrategias de recuperación y propagación, y el establecimiento de un banco de germoplasma comunitario que garantice su conservación y uso productivo.
- Establecimiento de un módulo de investigación experimental para la reproducción inducida de especies ícticas nativas, orientado a cerrar ciclos productivos, reducir la presión sobre poblaciones silvestres, fortalecer procesos de repoblamiento y generar capacidades técnicas locales para el manejo sostenible de recursos hidrobiológicos.
- Determinación de las propiedades bioactivas del fruto de hobo (antioxidantes, vitaminas y compuestos fenólicos), con el fin de desarrollar alternativas de alimentos funcionales y nutracéuticos bajo un enfoque de bioeconomía y gobernanza comunitaria, particularmente en el territorio de Capurganá, municipio de Acandí.

De manera complementaria, se contempla el seguimiento y monitoreo técnico de actividades experimentales ya establecidas en espacios institucionales del IIAP y en escenarios de aliados territoriales, con el objetivo de consolidar evidencia científica, optimizar prácticas productivas y fortalecer la transferencia tecnológica. Estas actividades incluyen:

- Cría de especies ícticas de interés especial bajo sistemas de Recirculación Acuícola Sostenible (RAS) combinados con tecnología Biofloc, con fines de conservación, repoblamiento y producción sostenible, reduciendo la huella hídrica y mejorando la eficiencia alimenticia.
- Adaptación del camarón de río munchilla (*Macrobrachium carcinus*) en unidades experimentales en estanques en tierra, evaluando parámetros de densidad, manejo, comportamiento y respuesta nutricional para avanzar hacia modelos productivos viables y culturalmente pertinentes.
- Evaluación de los efectos de la inoculación de micorrizas nativas en especies maderables y frutales, con el propósito de potenciar su crecimiento, resiliencia y uso en el fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles y procesos de restauración ecológica en la región.
- Evaluación del efecto de las podas sobre la inducción floral de la vainilla (*Vanilla odorata*), orientada a acortar el ciclo vegetativo de la especie y mejorar su potencial productivo dentro de sistemas agroforestales de bajo impacto.

El proyecto constituye una acción operativa del PICIA 2023 – 2026, en su Programa 3. Evaluación de la introducción de variables tecnológicas y agroecológicas en la consolidación de modelos productivos tradicionales, ya que ambos comparten el propósito de fortalecer la productividad sostenible y la bioeconomía local mediante la incorporación de innovaciones apropiadas sin perder y promover la conservación de la base ancestral de los sistemas productivos presentes en los territorios colectivos de las comunidades nativas en los departamentos que hacen parte de esta importante región.

Aporta al cumplimiento de las metas del plan de atención integral del Chocó Biogeográfico, al impulsar la transición sostenible de los sistemas productivos tradicionales, promoviendo la innovación tecnológica apropiada, la agroecología y la bioeconomía local. Contribuye a la generación de emprendimientos comunitarios, la instalación de núcleos productivos agroecológicos y forestales, y al mejoramiento de la seguridad alimentaria en los territorios colectivos, bajo criterios de sostenibilidad, equidad y conservación biocultural.

El Proyecto 3. Establecimiento de rutas para las transiciones técnicas y tecnológicas de los sistemas productivos tradicionales en función del desarrollo bioeconómico, formulado para el

POA 2026, se concibe como una intervención integral orientada a fortalecer la seguridad alimentaria, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, y la transformación productiva de los territorios, mediante la incorporación progresiva de enfoques agroecológicos, tecnológicos y biotecnológicos en sistemas productivos tradicionales. El proyecto se articula de manera directa con el PICIA 2023–2026, específicamente con el Programa 3: Evaluación de la introducción de variables tecnológicas y agroecológicas en la consolidación de modelos productivos tradicionales, y contribuye a las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, en particular a la transformación asociada al derecho humano a la alimentación, la transformación productiva con enfoque climático y la convergencia regional, reconociendo la biodiversidad como eje estructurante del desarrollo territorial.

En el ámbito de la agrobiodiversidad y la seguridad alimentaria, el proyecto aporta mediante la consolidación del Banco genético y programa de conservación de gallinas criollas, medido a través del número de núcleos genéticos de gallinas criollas establecidos y monitoreados en comunidades, el cual se articula con la Política de Seguridad Alimentaria, la Reforma Rural Integral y el Plan Nacional de Agroecología, al promover la conservación in situ de razas criollas, el fortalecimiento de sistemas productivos familiares y la soberanía alimentaria en comunidades rurales. Este componente se vincula con las Metas Nacionales del Plan de Acción de Biodiversidad al 2030 (PAB 2030), particularmente con la Meta Nacional 3: Potenciar la economía de la biodiversidad y la Meta Nacional 6: Modelos financieros sostenibles, y se operacionaliza a través de la Meta 3, Acción 2 del PAB priorizada para el Pacífico, orientada a potenciar la agroindustria y la agroecología con productos de la biodiversidad, incorporando enfoques de género. A nivel internacional, este producto contribuye al Marco Global de Biodiversidad Kunming–Montreal, específicamente al Indicador 4.1 sobre razas en riesgo, y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 (Hambre Cero) y 5 (Igualdad de género), reportando sus avances a través del Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano y la Red de Bancos de Germoplasma.

De manera complementaria, el Banco de germoplasma de limones y otros cítricos criollos, evaluado mediante el número de accesiones conservadas y caracterizadas, en coherencia con el Plan Nacional de Semillas Nativas, la Política de Producción Sostenible y la Decisión Andina 391 sobre acceso a recursos genéticos, fortaleciendo la investigación, conservación y valorización de recursos genéticos locales como base para procesos de reconversión productiva y adaptación al cambio climático. Este componente contribuye a la Meta Nacional 3 del PAB 2030: Potenciar la economía de la biodiversidad, así como a la Meta Nacional 1: Planificación participativa, y se inserta en la Meta 3, Acción 6 del PAB priorizada para el Pacífico, orientada a impulsar la investigación en recursos genéticos como alternativa para la reconversión productiva. Su aporte al Marco Kunming–Montreal se refleja en el Indicador 13.1 sobre recursos asegurados, y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 (Hambre Cero) y 15 (Vida terrestre), con reporte a

través del Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

En el componente de tecnologías para la producción sostenible, el proyecto incorpora el Módulo experimental de reproducción inducida de especies ícticas nativas, medido con un módulo instalado, operativo y documentado, el cual se articula con el Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura (PlaNDAS) y la Política de Desarrollo Rural, aportando al fortalecimiento de la acuicultura sostenible, la seguridad alimentaria y la reducción de la presión sobre poblaciones silvestres. Este producto contribuye a la Meta Nacional 1 del PAB 2030: Planificación participativa y a la Meta Nacional 3: Potenciar la economía de la biodiversidad, y se alinea con la Meta 1, Acción 3 del PAB priorizada para el Pacífico, orientada a impulsar una política agroambiental que promueva sistemas productivos sostenibles y negocios verdes. A nivel del Marco Kunming–Montreal, el módulo aporta al Indicador 10.1 sobre acuicultura sostenible, y se articula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 14 (Vida submarina) y 2 (Hambre Cero), con reporte a través del Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano.

En la dimensión de bioeconomía y valor agregado, el desarrollo de prototipos de alimentos funcionales a base del fruto de hobo, medidos por el número de bioproductos alimenticios desarrollados y caracterizados, en concordancia con la Política de Crecimiento Verde, la Misión Nacional de Bioeconomía y la Política de Competitividad, promoviendo la innovación, el uso sostenible de la biodiversidad y la generación de nuevas oportunidades económicas a nivel local y regional. Este componente contribuye a la Meta Nacional 3 del PAB 2030 y a la Meta Nacional 1: Planificación participativa, y se vincula con la Meta 3, Acción 1 del PAB priorizada para el Pacífico, enfocada en el ajuste de la normatividad para el uso sostenible de la biodiversidad. Su contribución al Marco Kunming–Montreal se evidencia en el Indicador 10.2 sobre gestión sostenible, y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 9 (Industria, innovación e infraestructura) y 12 (Producción y consumo responsables), reportando resultados a través del Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano y la Ventanilla de Negocios Verdes.

Finalmente, el Banco genético y colección viva de Hongos Micorrízicos Arbusculares, evaluado mediante el número de cepas conservadas en colección viva, alineado con la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONPES 4069) y la Estrategia Nacional de Bioeconomía, fortaleciendo la investigación aplicada, la innovación biotecnológica y la restauración productiva de los ecosistemas. Este componente aporta a la Meta Nacional 3 del PAB 2030: Potenciar la economía de la biodiversidad y a la Meta Nacional 2: Territorios con integridad ecosistémica, y se inserta en la Meta 3, Acción 4 del PAB priorizada para el Pacífico, orientada a fortalecer el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Cauca y Nariño.

En el marco internacional, contribuye al Indicador A.3 del Marco Kunming–Montreal sobre diversidad de microorganismos, y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 15 (Vida

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

terrestre) y 9 (Industria, innovación e infraestructura), con reporte a través del Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano y el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia).

PROGRAMA PÍCIA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	INDICADOR Y META PÍCIA	PILAR ATENCIÓN	TRANSFORMACIÓN PND	INDICADOR Y META PND
Programa 3. evaluación de la introducción de variables tecnológicas y agroecológicas en la consolidación de modelos productivos tradicionales	Línea 1. Variables tecnológicas, agroecológicas y su efecto sobre la productividad integral de los modelos productivos tradicionales  Línea 2. Materias primas y nuevos procesos y productos para el desarrollo de la bioeconomía y actividades productivas de bajo impacto	Número de variables tecnológicas, agroecológicas estudiadas sobre la productividad integral de los modelos productivos Tradicionales  Número de materias primas y nuevos procesos y productos estudiados para el desarrollo de la bioeconomía y actividades productivas de bajo impacto evaluados 9	Pilar 3. Producción sostenible	Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática	Economía productiva a través de la reindustrialización y la bioeconomía

2026 **3** Proyecto de Investigación

**Establecimiento de rutas para la transiciones técnicas y tecnológicas de los sistemas productivos tradicionales en función del desarrollo bioeconómico de los territorios colectivos de la región**

- Plan Operativo Anual 2026 -




De qué manera el aprovechamiento sostenible de la oferta natural del territorio contribuye al fortalecimiento de los sistemas productivos tradicionales y a la promoción del desarrollo bioeconómico en comunidades afrodescendientes e indígenas de los departamentos de Antioquia, Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca

**Productos de Impacto**

- Desarrollo e implementación de un banco genético y programa de conservación de gallinas nativas del Chocó Biogeográfico.
- Banco de germoplasma y programa de conservación de limones y otros cítricos nativos del Chocó Biogeográfico.
- Módulo experimental de reproducción inducida de especies ícticas nativas.
- Banco genético y colección viva de HMA.
- Base de datos genética y morfológica asociada a los géneros y especies de HMA, identificados taxonómica y molecularmente.
- Cartilla o guía técnica para el manejo de la nutrición orgánica, beneficios y prácticas agroecológicas en el cultivo de *Vainilla odorata*.

### 5.3.1 PERFIL DEL PROYECTO

#### Diagnóstico

El contexto territorial y productivo del Chocó Biogeográfico evidencia la necesidad urgente de fortalecer modelos de producción sostenible que integren ciencia aplicada, saberes locales y criterios de bioeconomía, en concordancia con los propósitos del PICIA 2023–2026. Durante las últimas décadas, los sistemas productivos tradicionales del territorio han enfrentado limitaciones asociadas a baja tecnificación, escasa disponibilidad de información científica, degradación ambiental, presiones derivadas del cambio climático y transformaciones en el uso del suelo. A pesar de ello, las investigaciones impulsadas por el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP, en articulación con aliados estratégicos, han permitido avances significativos orientados a la comprensión de la biodiversidad útil, la reconversión de prácticas productivas, la reducción de impactos ambientales y la promoción de modelos basados en el valor agregado y la identidad territorial.

En el componente pecuario, la caracterización morfológica y molecular de gallinas criollas realizada por el IIAP y la Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira evidenció la presencia de tres grupos genéticos diferenciados en Nariño, Putumayo, Valle del Cauca y Chocó, demuestra la existencia de recursos zoogenéticos únicos, vinculados a prácticas culturales y sistemas domésticos de subsistencia, cuya gestión sostenible requiere estrategias de recuperación, conservación y mejoramiento genético. La ausencia previa de documentación científica sobre estas líneas criollas confirma la necesidad de integrar investigación, manejo comunitario y bioeconomía local.

En el ámbito agrícola, el limón criollo presente en patios, huertos caseros y chagras afrodescendientes constituye un recurso de alto valor cultural, gastronómico y medicinal. Sin embargo, existe un vacío estructural de conocimiento técnico que limita su conservación, reproducción y aprovechamiento comercial. La diversidad fenotípica reportada en estos sistemas agroforestales mixtos sugiere un potencial fitogenético significativo, aún no caracterizado ni vinculado a estrategias de propagación, certificación o agregación de valor. Este vacío justifica la implementación de investigaciones que permitan identificar variedades locales, comprender su distribución y establecer un banco comunitario de germoplasma que asegure su disponibilidad para futuras generaciones y mercados especializados.

En términos acuícolas, durante más de una década, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP ha desarrollado de manera continua y progresiva una línea de investigación sobre la biología, adaptabilidad y manejo productivo de especies hidrobiológicas nativas del Chocó Biogeográfico. Este proceso se ha caracterizado por un escalamiento ordenado en los

niveles de madurez tecnológica, transitando desde fases de investigación básica (TRL 1–3) hacia fases experimentales, aplicadas y demostrativas (TRL 4–6), con un enfoque orientado a la sostenibilidad, la conservación y la generación de alternativas productivas basadas en biodiversidad nativa.

Las primeras aproximaciones se registran en 2009, cuando se realizaron evaluaciones iniciales sobre el crecimiento del camarón de río *Macrobrachium carcinus* en Guapi, Cauca. En esta etapa temprana (TRL 2–3), se emplearon dietas elaboradas con insumos locales, observándose pesos promedio de 5,3 g y longitudes cercanas a 6 cm. Sin embargo, las mortalidades del 35 % evidenciaron limitaciones en el manejo, la nutrición y la comprensión de la biología de la especie, identificando desde el inicio la necesidad de profundizar en procesos de domesticación de crustáceos nativos.

En 2012, el IIAP consolidó un hito fundamental de investigación básica–experimental (TRL 3) con el estudio de reproducción inducida del bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en la cuenca del Atrato, con fines de repoblamiento. Este trabajo integró evaluaciones de hábitat, análisis de composición planctónica y caracterización de la dieta natural, identificando 77 especies de algas representativas de su nicho alimentario, entre ellas *Frustulia* romboides, *Amphipleura* pellucida, *Tabellaria* sp. y *Surirella* sp, como una base científica para el posible diseño inicial de dietas prácticas y estrategias de alimentación en cautiverio.

Durante 2013, la línea de investigación se amplió hacia otros recursos estratégicos del Pacífico, fortaleciendo la articulación con comunidades locales. En alianza con INVEMAR, se diseñó un plan de negocios para la comercialización sostenible de la piangua (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*), integrando análisis de mercado, trazabilidad y estrategias de acceso a mercados verdes, avance que permitió incorporar criterios económicos y de bioeconomía a la gestión de recursos hidrobiológicos (TRL 3).

En el periodo 2014–2015, la investigación en peces nativos transitó de manera clara hacia una fase experimental (TRL 4). En estos años se lograron por primera vez tasas exitosas de fertilización y eclosión cercanas al 50 % en bocachico bajo reproducción inducida, lo que permitió formular el primer protocolo técnico de producción de alevinos de la especie. De manera paralela, se evaluó la adaptabilidad de la doncella (*Ageneiosus pardalis*), registrándose una mortalidad del 100 % en condiciones de confinamiento, resultado que permitió identificar límites fisiológicos, factores de estrés y necesidades de ajuste en los protocolos de manejo, bioseguridad y bienestar animal.

En 2016, se fortaleció el enfoque ecosistémico y comunitario de la investigación (TRL 3–4), avanzando en la caracterización de ciclos reproductivos, zonas de pesca y prácticas tradicionales asociadas a bivalvos y crustáceos de importancia cultural, como la piangua, la jaiba negra y el cangrejo barreño. Este trabajo se desarrolló en alianza con la organización de mujeres

Construyendo Sueños, permitiendo articular el conocimiento ecológico local con criterios técnicos de conservación y manejo adaptativo.

Entre 2017 y 2018, se desarrollaron evaluaciones productivas con la jaiba negra (*Callinectes toxotes*), alcanzando crecimientos de 25,58 g y 91,42 mm, supervivencias del 60 % en cautiverio y hasta 97,8 % en cuerpos de agua naturales, además de indicadores económicos favorables (beneficio/costo = 1,050). En este mismo periodo se evaluó el camarón chambero en sistemas de jaulas flotantes, demostrando mayores rendimientos con densidades de 40 ind/m<sup>3</sup> y dietas al 25 % de proteína bruta, consolidando aprendizajes sobre densidad, nutrición y comportamiento agonístico en crustáceos nativos (TRL 4–5).

Durante 2018–2019, la investigación avanzó hacia un hito nutricional relevante (TRL 5) con la formulación de tres dietas prácticas para bocachico con 24 %, 27 % y 30 % de proteína bruta, elaboradas con insumos locales y evaluadas en estanques en tierra. Los resultados demostraron que la dieta con 24 % PB cubría adecuadamente los requerimientos nutricionales de la especie, reduciendo costos de producción y fortaleciendo la sostenibilidad alimentaria. No obstante, se confirmó el crecimiento lento característico del bocachico, con tasas cercanas a 4,3 g/mes, condicionadas por su fisiología detritívora–iliófaga.

A partir de 2022, el IIAP amplió su espectro investigativo hacia especies con mayor potencial de diversificación acuícola, como la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*) y el sábalo (*Brycon meeki*). En esta fase (TRL 5), ambas especies mostraron altos niveles de adaptabilidad en estanques en tierra, con supervivencias cercanas al 90 %, evidenciando su potencial productivo y su viabilidad para sistemas controlados.

En 2023, los estudios nutricionales en *C. kraussii* aportaron indicadores robustos de crecimiento y eficiencia en la utilización de proteína, demostrando que el uso de dietas diferenciadas por fase 45 % PB en etapas iniciales y 35 % PB hacia la cosecha constituye una estrategia eficaz para optimizar el crecimiento y el desempeño productivo, generando parámetros comparativos esenciales para su futura escalabilidad.

En 2024, la primera fase experimental del cultivo del camarón munchilla (*Macrobrachium carcinus*) en el resguardo indígena Awá Piguambí Palangala confirmó su viabilidad en cautiverio. Se identificaron parámetros críticos como densidades óptimas de 4 individuos/m<sup>2</sup> y proporciones sexuales de 1 macho: 3 hembras. Sin embargo, se evidenció que los alimentos comerciales disponibles no satisfacen los requerimientos nutricionales de la especie, imponiendo la necesidad de desarrollar dietas propias basadas en insumos locales y coherentes con su ecología trófica (TRL 5).

Finalmente, hacia 2025, la madurez técnica alcanzada permitió transitar a la etapa de demostración operacional (TRL 6) mediante la implementación de una unidad experimental de

recirculación acuícola (RAS) integrada con tecnología simbiótica Biofloc (BFT). Este sistema ha permitido reducir la huella hídrica en más del 90 % y controlar rigurosamente las variables productivas. Los resultados evidenciaron una alta adaptabilidad de las especies nativas al confinamiento, al régimen alimenticio y al sistema tecnológico: la mojarra amarilla alcanzó 100 % de supervivencia durante 150 días, con pesos finales superiores a 260 g y FCA de 2,7–2,9, mientras que el bocachico mostró una adaptación progresiva, con supervivencias finales entre 93,8 % y 96,9 %, aceptación del alimento balanceado y FCA de 3,3–3,5, confirmando su viabilidad bajo condiciones altamente controladas.

En conjunto, este recorrido cronológico evidencia un proceso ordenado y acumulativo de generación de conocimiento que ha permitido avanzar de manera sostenida en los niveles de madurez tecnológica. No obstante, el diagnóstico también pone de manifiesto una brecha estructural: la ausencia de un módulo especializado de reproducción inducida que consolide, estandarice y transfiera de manera sistemática los avances alcanzados. La implementación de dicho módulo resulta estratégica para cerrar el ciclo productivo, fortalecer los procesos de repoblamiento, reducir la dependencia de semilla silvestre y consolidar modelos acuícolas sostenibles, bioeconómicos y territorialmente pertinentes para el territorio.

En el sector agrícola especializado, las investigaciones sobre *Vanilla odorata* desarrolladas entre 2024 y 2025 demostraron una alta plasticidad ante distintos sistemas de tutoría y resaltaron la relevancia de las camas nutricionales para mejorar la emisión de raíces, brotación y supervivencia, posicionándola como una alternativa agroforestal estratégica para ingresos complementarios y restauración ecológica.

De manera complementaria, los estudios de micorrizas arbusculares durante 2025 evidenciaron una alta diversidad (más de 2.000 esporas, 31 especies, 9 géneros) y la presencia de cinco especies nuevas para Colombia, reafirmando al Chocó Biogeográfico como un reservorio global de diversidad microbiana. Su potencial en fitorremediación, mejora de suelos degradados, aumento de la disponibilidad de fósforo y tolerancia a metales pesados las convierte en aliadas esenciales para restaurar paisajes afectados por minería y actividades de alto impacto.

Este conjunto integrado de resultados evidencia que, aunque existen avances científicos relevantes en genética, nutrición, reproducción, manejo agroforestal, biotecnología microbiana y adaptación de especies nativas, persisten vacíos críticos en transferencia tecnológica, escalamiento productivo, disponibilidad de información sistematizada y articulación de modelos comunitarios de bioeconomía. La diversidad biológica del Chocó Biogeográfico, la riqueza cultural de sus comunidades y el acumulado experimental del IIAP proporcionan una base para consolidar rutas de transición técnica y tecnológica que permitan reconvertir los sistemas productivos locales hacia modelos sostenibles, resilientes, eficientes y culturalmente pertinentes.

En este sentido, el diagnóstico sustenta plenamente la formulación del presente proyecto, orientado a fortalecer la producción sostenible, mejorar capacidades locales, desarrollar modelos agroacuícolas eficientes, impulsar la biotecnología basada en biodiversidad nativa y promover la bioeconomía regional como una estrategia integral para el desarrollo territorial, la seguridad alimentaria y la conservación del patrimonio biocultural de los pueblos afrodescendientes e indígenas del Pacífico colombiano.

### **Justificación**

El proyecto de establecimiento de rutas de transición técnica y tecnológica se justifica plenamente en el contexto actual de los territorios colectivos del Pacífico colombiano, donde convergen una alta diversidad biológica, prácticas productivas ancestrales y un creciente interés por fortalecer modelos de bioeconomía local. El diagnóstico evidencia que, a pesar de los avances científicos logrados en los últimos años como la caracterización genética de especies criollas, el desarrollo de estudios acuícolas con peces y crustáceos nativos, la evaluación agronómica de especies emblemáticas como la vainilla, y la identificación de alta diversidad de micorrizas arbusculares persisten vacíos estructurales en información técnica, genética, productiva y de manejo. Estos vacíos limitan la posibilidad de consolidar sistemas productivos innovadores, sostenibles y adaptados a las realidades socioculturales y ecológicas del territorio.

El establecimiento de rutas de transición permitirá transformar progresivamente los sistemas productivos tradicionales hacia modelos de que progresivamente mejoren su nivel de escalabilidad y madurez tecnológica, sin perder de vista la estrecha relación entre biodiversidad, cultura y economía propia. Dichas rutas representan una herramienta estratégica para orientar a las comunidades en la adopción de tecnologías apropiadas, ajustadas al bosque húmedo tropical y coherentes con la manera como los pueblos afrodescendientes e indígenas han manejado históricamente sus recursos biológicos. Este tránsito resulta indispensable para evitar la erosión genética de especies animales y vegetales que presentan adaptaciones únicas al territorio, muchas de ellas con potencial productivo aún subdocumentado y cuya pérdida implicaría un retroceso irreparable para la conservación biocultural.

Desde el componente agroecológico, la pertinencia del proyecto se refuerza al considerar que los sistemas tradicionales estudiados como los huertos, las chagras, los policultivos familiares, la crianza de gallinas criollas, el cultivo de limón nativo y las experiencias incipientes en acuicultura de especies locales establecen reservas vivas de conocimiento ecológico y de materiales biológicos adaptados a condiciones extremas de humedad, suelos inestables y variabilidad climática. Socialmente, estos sistemas son la base de la identidad cultural y de la economía doméstica, sostienen prácticas medicinales y alimentarias esenciales, y refuerzan la autonomía local en territorios donde el acceso a mercados y bienes externos es limitado. Económicamente, las especies y procesos involucrados poseen un potencial significativo para fortalecer cadenas de

valor bioeconómicas mediante la diversificación productiva, la agregación de valor, el diseño de productos diferenciados y la consolidación de circuitos cortos de comercialización vinculados a identidad territorial. Científicamente, el proyecto responde a la necesidad de generar conocimiento sistemático sobre genética, fisiología, crecimiento, nutrición, manejo y desempeño productivo, lo cual es indispensable para consolidar modelos replicables y escalables.

En términos institucionales, la formulación del proyecto es coherente con las prioridades estratégicas del IIAP orientadas a la transición técnica, la sostenibilidad y la bioeconomía comunitaria. Su ejecución contribuirá al fortalecimiento de los sistemas productivos ancestrales, reconociéndolos como pilares de seguridad alimentaria, conservación biocultural y adaptación climática. Además, promueve innovaciones apropiadas, evitando la imposición de tecnologías externas que no responden a los contextos del Pacífico y que, históricamente, han generado dependencia, baja adopción y pérdida de autonomía. La propuesta también fortalece la articulación entre ciencia, saber tradicional y gobernanza territorial, en concordancia con el Decreto Ley 1745 de 1995 y la Ley 70 de 1993, que reconocen la autoridad y autonomía de los Consejos Comunitarios en el manejo de su territorio. De igual manera, el proyecto contribuye directamente al cumplimiento de los lineamientos de la Misión de Bioeconomía de Colombia y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 (Hambre Cero), 12 (Producción y consumo responsables), 13 (Acción por el clima) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

### Objetivo general

Establecer y validar rutas de transición técnica y tecnológica para la reconversión y fortalecimiento de los sistemas productivos tradicionales en los territorios colectivos del Chocó Biogeográfico, integrando conocimiento científico, saberes ancestrales y criterios de sostenibilidad ambiental, con el fin de sentar las bases técnico-científicas para la transición productiva, mediante la estandarización de protocolos, el diseño de prototipos funcionales y la validación de la viabilidad técnica de bioproductos, alcanzando un nivel de madurez tecnológica (TRL 4-5) que permita su posterior escalamiento industrial a través de alianzas estratégicas.

### Objetivos específicos

- ✓ Identificar material genético gallinas nativas de la región, análisis de distribución y estrategias de recuperación, establecimiento y cría reproducción
- ✓ Identificar material fitogenético de variedades nativas de limones, análisis de distribución y estrategias de recuperación, establecimiento de un banco de germoplasma.
- ✓ Establecer un módulo de investigación experimental para reproducción inducida de especies ícticas nativas

### Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:

Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

- ✓ Determinar las propiedades bioactivas del fruto de Hobo (antioxidantes, vitaminas, compuestos fenólicos) para su incorporación en alimentos funcionales y nutracéuticos en un enfoque de bioeconomía y gobernanza comunitaria en Capurganá, municipio de Acandí.
- ✓ Realizar seguimiento y monitoreo a actividades experimentales establecidas en espacios institucionales o en espacios de aliados territoriales:
  - Cría de especies ícticas de interés especial bajo sistemas RAS (Recirculación Acuícola Sostenible) + Biofloc, con fines de conservación, repoblamiento y producción sostenible.
  - Adaptación del camarón de río munchilla en unidades experimentales en estanques en tierra.
  - Evaluación de los efectos de la inoculación de las micorrizas nativas en especies maderables, frutales con el propósito de potenciar su uso en el fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles de la región.
  - Evaluación del efecto de las podas sobre la inducción floral de la vainilla, con el objetivo de acortar el ciclo vegetativo de la especie

#### Metas

Cinco (5) núcleos comunitarios de conservación y manejo de gallinas criollas establecidos y en funcionamiento en los territorios colectivos priorizados, con linajes caracterizados y prácticas de cría documentadas.

Un (1) banco comunitario de germoplasma de limones criollos establecido, con accesiones identificadas, caracterizadas y conservadas bajo criterios técnicos y comunitarios.

Un (1) módulo experimental de reproducción inducida de especies ícticas nativas diseñado, instalado y operando, acompañado de una (1) Guía Técnica de Reproducción Inducida elaborada y validada para su aplicación en contextos comunitarios.

Un (1) prototipo de alimentos funcionales a base del fruto de hobo desarrollados, caracterizados y evaluados con participación comunitaria en el territorio de Capurganá.

#### Localización

El proyecto se desarrollará en territorios colectivos y zonas rurales de los departamentos de Antioquia (municipio de Dabeiba), Cauca (municipios de Guapi, Timbiquí), Chocó (municipios de Atrato y Acandí-Capurganá), Nariño (municipios de Tumaco y Magüí Payán) y Valle del Cauca (municipio de Buenaventura).

#### Población objeto

El proyecto está dirigido a asociaciones de productores y emprendedores, así como a productores independientes vinculados a sistemas productivos tradicionales en los territorios colectivos del Chocó Biogeográfico

### **Participantes (con quién)**

La ejecución se realizará en articulación con autoridades étnicas como:

Consejo Comunitario de Doña Josefa, COCOMANORTE, Consejo Comunitario Unidos de Magui, Consejo Comunitario de Guapi abajo, instituciones oficiales de nivel local y regional, y grupos comunitarios que hacen parte de las dinámicas organizativas de cada territorio.

Resguardo Indígena del pueblo AWA Piguambí Palangala  
Organización Indígena de Antioquia – OIA

Articulación Institucional:

En este aspecto el proyecto prevé articularse con:

Universidad Tecnológica de Pereira – UTP

Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal - UNISARC

### **Metodología**

La metodología del proyecto se desarrollará bajo un enfoque diferencial, participativo e inclusivo, garantizando la incorporación activa de mujeres, jóvenes y personas reconocidas como víctimas del conflicto en los territorios colectivos de intervención. En coherencia con los principios de equidad de género, justicia social y reparación integral, se promoverá la participación efectiva de estos grupos en las distintas fases del proyecto desde el alistamiento e implementación hasta el seguimiento y la apropiación de resultados reconociendo sus saberes, roles productivos y capacidades organizativas. Asimismo, la ejecución metodológica priorizará condiciones de acceso equitativo a los espacios de formación, investigación y toma de decisiones, fortaleciendo liderazgos locales y contribuyendo a procesos de inclusión socioeconómica, reconstrucción del tejido social y generación de oportunidades productivas sostenibles para poblaciones históricamente afectadas por el conflicto y la exclusión estructural.

#### **1. Identificación y recuperación de material genético de gallinas criollas de la región**

El estudio se desarrollará bajo un enfoque aplicado, descriptivo–exploratorio y mixto, con un horizonte de dos años, avanzando desde la caracterización genética y territorial de las gallinas criollas hasta el diseño e implementación de las primeras estrategias de recuperación y cría. Las

unidades de análisis comprenden linajes y variedades de gallinas criollas, individuos representativos y los territorios comunitarios donde se conservan estos recursos zoogenéticos.

El trabajo de campo se llevará a cabo en comunidades afrodescendientes e indígenas de Antioquia (Dabeiba), Cauca (Guapi), Chocó (Atrato), Nariño (Magüí Payán, Tumaco) y Valle del Cauca (Buenaventura), focalizando familias que mantienen sistemas avícolas tradicionales con gallinas criollas de mínima influencia comercial. El muestreo será estratificado por subregión y tipo de sistema productivo, en articulación con consejos comunitarios, cabildos y organizaciones de base. En cada comunidad se seleccionarán aproximadamente 5–10 familias “guardadoras” y, en cada unidad doméstica, se muestrearán entre 10 y 15 aves, asegurando diversidad fenotípica, de edades y sexos. La muestra total estimada se aproxima a 1.400 individuos.

La identificación del material genético combinará la caracterización fenotípica y productiva en campo con el registro de variables morfométricas (peso, dimensiones corporales, tipo de cresta, coloración de plumaje, piel y tarsos) y atributos funcionales (rusticidad, parámetros de postura, usos alimentarios, medicinales y culturales). El componente molecular incluirá la recolección de sangre o plumas con bulbo, la extracción de ADN y el análisis con marcadores micros satélites y/o SNPs, con el propósito de evaluar diversidad genética, estructura poblacional, diferenciación entre linajes y patrones de herencia materna.

El análisis de la distribución espacial y sociocultural de las gallinas se realizará mediante encuestas socio-productivas, entrevistas semiestructuradas sobre origen, intercambio y circulación de aves, georreferenciación de las unidades productivas y elaboración de cartografía temática. Estos insumos permitirán identificar áreas núcleo de alta diversidad, zonas de erosión genética y relaciones entre la variabilidad genética, el paisaje y las dinámicas territoriales.

La definición de estrategias de recuperación y conservación se construirá mediante talleres participativos bajo un enfoque de Investigación–Acción Participativa (IAP). En estos espacios se priorizarán linajes por su valor cultural, productivo y resiliencia, y se formularán planes comunitarios de manejo genético que incluyan: núcleos de conservación in situ, rotación planificada de machos, prevención de consanguinidad, acuerdos comunitarios sobre intercambio de reproductores y mecanismos de valorización local (gastronomía, ferias, venta diferenciada, turismo comunitario).

Finalmente, se establecerán unidades piloto de cría y reproducción en alianza con familias guardadoras y organizaciones comunitarias. Estas unidades contemplarán gallineros mejorados, protocolos productivos y sanitarios ajustados al contexto, selección de planteles reproductores con base en criterios genéticos y fenotípicos, registros de pedigrí y seguimiento productivo. La producción de pie de cría estará orientada a su redistribución planificada en el territorio, asegurando el mantenimiento de la diversidad genética y la sostenibilidad del recurso. El análisis

integrará métodos estadísticos, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y codificación cualitativa, garantizando además el estricto cumplimiento de principios éticos y el reconocimiento de los derechos colectivos sobre la biodiversidad local y el conocimiento tradicional asociados.

## **2. Identificación de material fitogenético de variedades de limones criollos, análisis de distribución y establecimiento de un banco de germoplasma**

El proceso de identificación y recuperación de variedades nativas de limones criollos se desarrollará bajo un enfoque agroecológico, etnobotánico y genético, combinando métodos participativos con técnicas de caracterización morfológica y molecular. El estudio abarcará territorios de Antioquia, Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca, priorizando comunidades afrodescendientes e indígenas donde los limones criollos han sido históricamente manejados en patios, huertos caseros, chagras y arreglos agroforestales mixtos.

La identificación de material fitogenético iniciará con un mapeo participativo de la presencia y manejo de limones criollos. Este proceso incluirá recorridos de campo, entrevistas etnobotánicas, registros fotográficos, y la georreferenciación de árboles madre conservados en los patios y fincas familiares. Se identificarán factores asociados a su manejo tradicional, como usos culinarios, medicinales, simbólicos, época de producción, tolerancia a plagas, rusticidad y resistencia a condiciones ambientales extremas del bosque húmedo tropical.

La caracterización morfológica se realizará siguiendo descriptores internacionales para cítricos, registrando variables del árbol (altura, diámetro, arquitectura), hojas (forma, textura, color), flores y frutos (tamaño, forma, peso, espesor de cáscara, cantidad de jugo, pH, °Brix, aroma y características organolépticas). Paralelamente, se realizará la colección de material foliar para análisis molecular mediante marcadores SSR o SNP, con el fin de evaluar diversidad genética, relaciones de parentesco, diferenciación entre ecotipos y niveles de variabilidad intra e interterritorial.

El análisis de distribución se apoyará en SIG para identificar patrones espaciales de presencia, corredores de intercambio tradicional, zonas con erosión genética y áreas con potencial para su recuperación. Esta información será complementada con encuestas socio-productivas sobre disponibilidad, comercialización local, prácticas de propagación y barreras actuales para su sostenibilidad.

A partir de los resultados genéticos, morfológicos y agroecológicos, se diseñarán estrategias participativas de recuperación y manejo del recurso, orientadas a:

- Rescate de ecotipos locales,
- Protocolos de propagación vegetativa (injertos, estacas, acodos),
- Establecimiento de parcelas demostrativas,

- Promoción de usos tradicionales y gastronómicos,
- Acuerdos comunitarios para la conservación in situ.

Como producto central se establecerá un Banco Comunitario de Germoplasma de Limones criollos acondicionado con viveros estructurados, plantas madre certificadas, registros de pasaporte genético, manejo sanitario y protocolos de propagación. Este banco permitirá garantizar la preservación del recurso y servir como base para programas futuros de mejoramiento, valoración comercial, encadenamientos bioeconómicos y posicionamiento territorial del limón criollo como patrimonio agroalimentario del Pacífico colombiano.

### **3 establecimiento de un módulo de investigación experimental para reproducción inducida de especies ícticas nativas**

#### **Delimitación funcional del módulo reproductivo**

El diseño del módulo se realizará definiendo y delimitando las áreas funcionales que conformarán el flujo completo del proceso reproductivo inducido, de manera que se garantice un tránsito ordenado, bioseguro y eficiente. Las áreas corresponderán a las principales etapas del ciclo reproductivo: i) acondicionamiento y manejo de reproductores, ii) inducción hormonal y manejo de gametos, iii) incubación embrionaria, iv) larvicultura temprana y v) registro y almacenamiento de información. Esta zonificación permitirá optimizar el uso del espacio, reducir riesgos sanitarios y facilitar la operación técnica y el escalamiento futuro del módulo.

#### **Adecuación del área de acondicionamiento y manejo de reproductores**

Se establecerá un área específica para el mantenimiento, aclimatación y acondicionamiento de los reproductores de especies ícticas nativas, utilizando piscitanques en geomembrana con aireación permanente y control del recambio de agua. El equipamiento básico incluirá sistemas de aireación, tuberías de entrada y salida, válvulas, redes de captura, balanzas y contenedores plásticos para manejo puntual de ejemplares. Entre los insumos se contemplan alimento balanceado para reproductores, sales minerales, desinfectantes y materiales de bioseguridad, asegurando así el adecuado estado fisiológico de los peces previo a la inducción hormonal.

#### **Implementación del sistema de suministro y manejo del agua**

De manera transversal al módulo se instalará un sistema de suministro y manejo de agua que garantice caudal continuo, calidad adecuada y estabilidad de las condiciones ambientales. Este sistema integrará líneas independientes de entrada y drenaje, filtros mecánicos básicos y puntos de desinfección. Se utilizarán bombas, tuberías, filtros, válvulas, drenajes y estructuras de control de caudal, con el fin de prevenir contaminación cruzada entre áreas y mantener parámetros de calidad del agua dentro de rangos óptimos para cada especie nativa priorizada.

### **Adecuación del área de inducción hormonal y manejo de gametos**

Se acondicionará un espacio técnico cubierto, tipo laboratorio húmedo, destinado a la aplicación de hormonas, la extracción de gametos y la fertilización controlada. Este ambiente estará dotado con mesas de trabajo lavables, recipientes graduados, jeringas, bandejas, cronómetros, iluminación adecuada y acceso a agua limpia. Como insumos se utilizarán hormonas, soluciones salinas, anestésicos, guantes, desinfectantes y material descartable. Esta área deberá cumplir con criterios estrictos de higiene y bioseguridad, asegurando la viabilidad de los gametos y la reproducibilidad de los protocolos.

### **Instalación del área de incubación de huevos**

Se habilitará un área específica para la incubación embrionaria, equipada con incubadoras adecuadas a las especies nativas seleccionadas (tipo McDonald, Weiss u otras equivalentes), sistemas de aireación suave, mangueras, termómetros y soportes. Se utilizarán soluciones desinfectantes suaves y materiales para el retiro de huevos no viables. Esta área permitirá el monitoreo y control del desarrollo embrionario, la tasa de eclosión y la identificación de problemas sanitarios en etapas tempranas.

### **Implementación del área de larvicultura temprana**

Se destinará un espacio independiente para el manejo de larvas y alevinos recién eclosionados, con tanques de pequeño o mediano volumen que faciliten el control de densidades, la alimentación inicial y la observación de la supervivencia. El equipamiento incluirá tanques, aireadores, sifones, mallas finas y equipos de medición. Se emplearán alimentos vivos (por ejemplo, rotíferos o artemia) y/o formulaciones balanceadas iniciales, complementadas con suplementos nutricionales. Esta fase será clave para evaluar la calidad de los organismos producidos y definir ajustes en los protocolos de reproducción.

### **Área de almacenamiento de insumos y equipos**

Se adecuará un espacio seco, limpio y ventilado para el almacenamiento de equipos, insumos y materiales, garantizando su conservación y un control adecuado de inventarios. Este ambiente contará con estanterías, recipientes herméticos, neveras (cuando se requiera cadena de frío) y señalización. Su organización permitirá asegurar la disponibilidad oportuna y el uso adecuado de insumos críticos para el funcionamiento del módulo.

### **Medidas de bioseguridad**

Se implementará un sistema de bioseguridad transversal que incluya puntos de lavado y desinfección de manos, equipos y calzado, así como protocolos para el manejo y disposición de residuos biológicos y mortalidades. Para ello se instalarán lavamanos, pediluvios, recipientes

diferenciados para residuos y señalización clara. Se emplearán desinfectantes, detergentes, bolsas resistentes y elementos de protección personal. Estas medidas serán esenciales para mantener la sanidad del sistema, proteger al personal y garantizar la validez de los resultados experimentales.

### **Sistema de monitoreo ambiental**

El módulo será dotado con equipos básicos para el monitoreo periódico de la calidad del agua, incluyendo oxímetro, pH-metro, termómetro y, de ser posible, kits o equipos para la medición de compuestos nitrogenados (amonio, nitritos y nitratos). El registro sistemático de estas variables permitirá ajustar los manejos, prevenir eventos críticos y generar información base para futuras escalas productivas.

### **Área de registro y gestión de información**

Se establecerá un espacio destinado al registro, sistematización y análisis preliminar de datos, utilizando formatos impresos, bitácoras, archivadores y equipos informáticos básicos. En este componente se consolidará la información sobre número de reproductores, dosis hormonales, tasas de fertilización y eclosión, supervivencia larval y rendimiento global del módulo, garantizando trazabilidad y fortaleciendo la generación de conocimiento científico y técnico aplicable a la reproducción de especies nativas.

### **4. Determinación de las propiedades bioactivas del fruto de hobo (*Spondias mombin*) y su incorporación en alimentos funcionales y nutraceuticos**

El estudio sobre las propiedades bioactivas del hobo se desarrollará mediante un enfoque biotecnológico, químico y comunitario, integrando análisis de laboratorio con procesos de co-creación territorial en Capurganá (municipio de Acandí), donde el fruto tiene relevancia ecológica, cultural y alimentaria.

La fase inicial comprenderá la identificación de unidades productoras y la caracterización de las prácticas locales de recolección, manejo poscosecha y usos tradicionales del hobo. Se realizará la georreferenciación de árboles madre y la estimación de oferta estacional del fruto para establecer la disponibilidad potencial como materia prima de productos bioeconómicos.

Posteriormente, las muestras de fruto fresco se someterán a análisis fisicoquímicos y funcionales, evaluando parámetros como contenido de humedad, pH, acidez titulable, °Brix, contenido de vitamina C, compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante mediante métodos DPPH, FRAP y ABTS. Adicionalmente, se cuantificarán flavonoides, carotenoides y otros metabolitos secundarios relevantes para el desarrollo de alimentos funcionales.

Paralelamente, se realizarán pruebas microbiológicas básicas y análisis bromatológicos para determinar su aptitud para la transformación y consumo seguro. Con base en estos resultados, se diseñarán prototipos de productos nutracéuticos y alimentos funcionales (pulpa estabilizada, bebidas fermentadas, barras energéticas, polvos funcionales o extractos concentrados), seleccionando tecnologías de procesamiento compatibles con capacidades locales (secado, molienda, pasteurización, fermentación controlada).

Las formulaciones se validarán en laboratorios asociados, evaluando estabilidad, perfil nutricional y aceptación sensorial mediante paneles locales. Los resultados serán discutidos en talleres comunitarios, donde se definirán rutas de apropiación social del conocimiento, estrategias de producción artesanal o semiindustrial y mecanismos comunitarios de gobernanza sobre el uso del recurso biológico, garantizando soberanía alimentaria y respeto por los derechos colectivos.

Como resultado final, se estructurará un Prototipo de Cadena Bioeconómica Comunitaria del Hobo, incluyendo lineamientos para producción sostenible, transformación primaria, agregación de valor, marca territorial y microemprendimientos derivados, articulando así ciencia aplicada, saber tradicional y economía local.

### **5. Seguimiento y monitoreo de actividades experimentales en sistemas RAS + Biofloc, camarón munchilla, micorrizas y vainilla**

Para las actividades experimentales ya establecidas en espacios institucionales y de aliados territoriales, se desarrollará un protocolo de seguimiento y monitoreo integrado, con periodicidades diferenciadas según el componente.

En el caso de los sistemas RAS + Biofloc destinados a la cría de especies ícticas de interés especial, el seguimiento se centrará en variables críticas de calidad del agua: temperatura, oxígeno disuelto, pH, amonio, nitritos y nitratos, medidas con una frecuencia aproximada de cada ocho días o según la dinámica del sistema. Estas mediciones se complementarán con muestreos biométricos (peso y longitud) cada 30 días, registrando además variables de crecimiento, supervivencia, conversión alimenticia, biomasa ganada y comportamiento (actividad, respuesta al alimento, signos de estrés). Cuando sea posible, se realizará la identificación de la comunidad microbiana presente en el biofloc, para relacionar la estructura del consorcio microbiano con el desempeño de los peces y la estabilidad del sistema.

De manera paralela, en las unidades experimentales en estanques en tierra destinadas a la adaptación del camarón de río munchilla, el monitoreo se enfocará en parámetros físico-químicos del agua, supervivencia y respuesta al manejo mediante muestreos sistemáticos. Se efectuarán biometrías para evaluar crecimiento (peso y talla), registro de frecuencia de muda, observaciones de comportamiento asociadas al uso de refugios, territorialidad, tolerancia a las condiciones del estanque y respuesta al tipo y frecuencia de alimentación formulada y elaborada con insumos

locales. Esta información permitirá ajustar densidades, estructuras de refugio y dietas, avanzando hacia un modelo de cultivo más eficiente y con menor estrés para la especie.

Para la evaluación de la inoculación de micorrizas nativas en especies maderables y frutales, se realizarán mediciones cada 30 días de variables de crecimiento como altura, diámetro del tallo, número de hojas y estado general de las plantas. Adicionalmente, se tomarán muestras de raíces finas para determinar el porcentaje de colonización micorrízica y la densidad de esporas en el suelo. Las condiciones edáficas serán registradas mediante variables como humedad, pH y conductividad eléctrica, de modo que sea posible relacionar la respuesta fisiológica de las plantas con la dinámica del sustrato y el manejo aplicado (tipo de inóculo, dosis y forma de aplicación).

En cuanto a la evaluación del efecto de las podas sobre la inducción floral de la vainilla, se monitorearán cada 15 días ocho plantas por tratamiento (abono orgánico, biofertilizante y testigo, bajo condiciones de 65 % y 100 % de luminosidad), seleccionadas con longitud superior a dos metros y diámetro aproximado de 8 mm. A estas plantas se les aplicarán las podas programadas en la punta apical, registrando variables como número de brotes, tiempo de aparición de estructuras florales, número de inflorescencias y comportamiento vegetativo general. Estos registros permitirán determinar el efecto combinado de nutrición, luminosidad y manejo de poda sobre el acortamiento del ciclo vegetativo y la inducción floral, aportando elementos para el diseño de paquetes tecnológicos adecuados para productores de la región.

**Requerimiento de perfiles profesionales**

Para garantizar el cumplimiento técnico–científico de los objetivos del proyecto, se requieren perfiles profesionales especializados y coinvestigadores comunitarios que aporten conocimiento territorial y pertinencia cultural. La siguiente tabla presenta los perfiles mínimos por objetivo, acompañados de las funciones y responsabilidades esenciales que asegurarán la calidad de los procesos investigativos, la apropiación social del conocimiento y la sostenibilidad de los resultados.

Objetivo del Proyecto	Perfiles Requeridos	Funciones y Responsabilidades
-----------------------	---------------------	-------------------------------

<p><b>1. Identificar material genético de gallinas criollas, analizar distribución y definir estrategias de recuperación y cría.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zootecnista con especialización en producción animal.</li> <li>• Coinvestigador comunitario.</li> </ul>	<p><b>Zootecnista:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar y ejecutar protocolos de muestreo fenotípico y productivo.</li> <li>- Coordinar la toma de muestras biológicas para análisis genético.</li> <li>- Analizar parámetros de variabilidad genética, estructura poblacional y manejo reproductivo.</li> <li>- Formular estrategias de recuperación y planes de cría.</li> <li>- Dirigir la implementación de unidades piloto reproductivas.</li> </ul> <p><b>Coinvestigador comunitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar el acceso al territorio y familias guardadoras.</li> <li>- Apoyar la identificación de linajes y prácticas tradicionales.</li> <li>- Acompañar encuestas, entrevistas y talleres comunitarios.</li> <li>- Contribuir a la socialización y validación local de los resultados.</li> </ul>
<p><b>2. Identificar material fitogenético de variedades criollas de limones, analizar distribución y establecer un banco de germoplasma.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Agrónomo especializado en frutales del trópico húmedo.</li> <li>• Coinvestigador comunitario.</li> </ul>	<p><b>Ingeniero Agrónomo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar caracterización morfológica y agronómica de variedades nativas.</li> <li>- Coordinar la recolección de muestras foliares para análisis molecular.</li> <li>- Dirigir la georreferenciación y análisis de distribución espacial.</li> <li>- Diseñar protocolos de propagación y manejo de germoplasma.</li> <li>- Implementar el banco comunitario de germoplasma.</li> </ul> <p><b>Coinvestigador comunitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar árboles madre y prácticas locales de manejo.</li> <li>- Acompañar el trabajo de campo y la recolección de muestras.</li> <li>- Facilitar procesos participativos de priorización de variedades.</li> <li>- Apoyar el mantenimiento del banco comunitario.</li> </ul>

<p><b>3. Establecer un módulo experimental para la reproducción inducida de especies ícticas nativas.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional con experiencia en reproducción inducida de peces nativos.</li> <li>• Ingeniero Ambiental.</li> <li>• Experto en reproducción inducida (apoyo especializado).</li> <li>• Microbiólogo acuático / experto en Biofloc.</li> <li>• Coinvestigador comunitario.</li> </ul>	<p><b>Profesional en reproducción inducida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diseñar el módulo reproductivo y los protocolos de inducción hormonal.</li> <li>– Ejecutar procesos de manejo de gametos, fertilización y larvicultura.</li> <li>– Registrar parámetros reproductivos y tasas de supervivencia.</li> </ul> <p><b>Ingeniero Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diseñar e implementar sistemas de suministro y tratamiento del agua.</li> <li>– Monitorear parámetros físico-químicos y manejo de residuos.</li> </ul> <p><b>Experto en reproducción inducida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Brindar acompañamiento técnico avanzado en especies sensibles o poco estudiadas.</li> <li>– Validar los protocolos en escenarios experimentales.</li> </ul> <p><b>Microbiólogo acuático / Biofloc:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar identificación y monitoreo de comunidades microbianas en Biofloc.</li> <li>– Asesorar ajustes en la calidad del agua y dinámica del sistema.</li> </ul> <p><b>Coinvestigador comunitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Colaborar en el mantenimiento de reproductores y manejo del módulo.</li> <li>– Fortalecer la apropiación local de la tecnología.</li> <li>– Participar en procesos de formación y réplica comunitaria.</li> </ul>
<p><b>4. Determinar las propiedades bioactivas del hobo para alimentos funcionales y nutraceuticos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero de Alimentos.</li> <li>• Coinvestigador comunitario.</li> </ul>	<p><b>Ingeniero de Alimentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diseñar y coordinar análisis fisicoquímicos y bioactivos del fruto.</li> <li>– Desarrollar prototipos de alimentos funcionales y nutraceuticos.</li> <li>– Evaluar estabilidad, vida útil y aceptabilidad sensorial de productos.</li> <li>– Documentar protocolos para escalamiento comunitario o semiindustrial.</li> </ul> <p><b>Coinvestigador comunitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar prácticas tradicionales de uso del hobo.</li> <li>– Apoyar la recolección de muestras y participación comunitaria.</li> <li>– Facilitar procesos de validación social de prototipos.</li> <li>– Contribuir a la gobernanza local sobre el recurso biológico.</li> </ul>

**Indicadores de éxito del proyecto**

- Porcentaje de linajes genéticos de gallinas criollas identificadas y caracterizados mediante análisis fenotípicos, productivos y moleculares.
- Número de estrategias comunitarias de recuperación y manejo genético implementadas (núcleos de conservación, rotación de machos, unidades piloto de cría).

- Porcentaje de variedades de limones criollos identificadas, caracterizadas y registradas en fichas morfo-agronómicas y genéticas.
- Número de accesiones establecidas y conservadas en el banco comunitario de germoplasma con trazabilidad genética.
- Número de estrategias participativas de recuperación y propagación implementadas (viveros, parcelas demostrativas, acuerdos comunitarios).
- Módulo experimental de reproducción inducida instalado, operando y documentado.
- Número de manual o Guía Técnica de Reproducción Inducida de especies ícticas nativas elaborada, validada y aplicada en condiciones experimentales.
- Número y porcentaje de compuestos bioactivos del fruto de hobo identificados y caracterizados (antioxidantes, vitaminas, compuestos fenólicos).

#### **5.4 PROYECTO 4. Diseño de modelo ec hidrológico como base de un sistema de alertas tempranas asociado a transformaciones antropogénicas y cambio climático para una atención ambiental integral**

El aporte del IIAP en materia de identificación de zonas de riesgo y vulnerabilidad, se ha concentrado en la ocurrencia de eventos como las inundaciones, al igual que los incendios con su grado de severidad, y su proceso de sucesión vegetal, los cuales son de las principales afectaciones a nivel regional asociados a los climas extremos y su variabilidad, por los largos períodos de sequía o lluvias intensas. Para el departamento del Chocó, datos de CODECHOCÓ (2014–2019) evidencian que los principales motores de transformación corresponden a la minería ilegal (16.772,82 ha), incendios (25.694,35 ha), cultivos (7.788,42 ha), frontera agropecuaria (680,88 ha) y, en menor medida, ganadería (605,75 ha). Estos procesos afectan la estabilidad ecológica, reducen la conectividad de los ecosistemas y comprometen la provisión de servicios ambientales fundamentales para las comunidades locales.

En consecuencia, se requiere responder al interrogante: ¿Cómo fortalecer la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático desde la modelación de la dinámica de pérdida y recuperación de la cobertura vegetal en ecosistemas estratégicos, y la dinámica del pulso del agua? Para darle respuesta, este proyecto propone el uso de herramientas de teledetección, sistemas de información geográfica y trabajo participativo en campo para caracterizar patrones de sucesión vegetal, el pulso del agua y sus efectos sobre la gente y la biodiversidad, y por supuesto evaluar la conectividad estructural y analizar la relación entre cambios de cobertura y servicios ecosistémicos. También busca identificar áreas potenciales para restauración pasiva y diseñar una ruta metodológica estandarizada que garantice la trazabilidad y replicabilidad del monitoreo

en territorios afectados por motores de pérdida de cobertura natural y afectaciones por la dinámica asociadas al ciclo del agua.

Los productos esperados facilitarán la comprensión de las dinámicas socioambientales y fortalecerán la toma de decisiones en línea con el Pilar 5 de Acción Climática según el Instrumentos de Atención Ambiental Integral en las Subregiones Frontera Atrato Darién y aporte a la Meta 1 en la disposición de la información en reservorios de fácil acceso e interacción, como aporte institucional de las acciones de investigación a desarrollar en el Programa 4 del PICIA “Evaluación de la efectividad de medidas de adaptación al cambio climático, reducción del riesgo y emisiones de gases de efecto invernadero”, donde el análisis resultado del monitoreo de las transformaciones del territorio, se suman a las múltiples iniciativas orientadas al monitoreo ambiental, la restauración ecológica y la generación de conocimiento técnico-científico para la toma de decisiones en la región.

En definitiva, el desarrollo de este proyecto se consolida como una plataforma estratégica para anticipar y responder a riesgos hidrometeorológicos en el Pacífico, y su relevancia se amplifica gracias a la articulación con el Stockholm Environment Institute (SEI). SEI aporta su reconocida experiencia internacional en recursos hídricos, gobernanza ambiental y herramientas de teledetección, respaldada por plataformas de monitoreo satelital como *Asia River Monitoring*, diseñadas precisamente para analizar erosión, dinámica fluvial y cambios en humedales mediante series multitemporales y datos abiertos, fortaleciendo la capacidad de anticipación y planeación climática en regiones vulnerables. A nivel local, la alianza con la Universidad Tecnológica del Chocó, especialmente a través de su Grupo de Investigación en Energías Renovables y Meteorología (GIERMET) —experto en variabilidad climática, riesgos hidrometeorológicos y procesos atmosféricos en zonas tropicales— asegura una comprensión territorial profunda y la incorporación de conocimiento climático contextualizado, evidenciada en su participación en la Mesa Técnica Agroclimática del Chocó y sus investigaciones en fenómenos de mesoescala y adaptación agroclimática, que sumados al grupo de investigación de Geoinformática Aplicada al Medio Ambiente del IIAP, se espera consolidar una hoja de ruta en materia de ciencia, tecnología e innovación para el monitoreo y gestión de ecosistemas estratégicos y áreas vulnerables para la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático.

Esta articulación potencia los aportes del proyecto a las metas del Plan de Acción de Biodiversidad 2030, especialmente Meta Nacional 1. Planificación participativa, Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica, Meta Nacional 4. Contaminación, atención de la informalidad y contención de delitos y Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad;

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

garantizando que el sistema de alertas se construya desde una perspectiva intercultural, con participación plena de pueblos indígenas, comunidades negras y afrodescendientes, e integrando un enfoque de género para reconocer desigualdades en la exposición y capacidad de respuesta. En conjunto, esta colaboración multiescalar fortalece la capacidad nacional para gestionar el riesgo climático con evidencia científica, justicia socioambiental y pertinencia territorial.

PROGRAMA PÍCIA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	INDICADOR Y META PÍCIA	PILAR ATENCIÓN	TRANSFORMACIÓN PND	INDICADOR Y META PND
Programa 4. Evaluación de la efectividad de medidas de adaptación al cambio climático, reducción del riesgo y emisiones de gases de efecto invernadero.	Línea estratégica de investigación sobre cambio climático PÍCIA	1. Base de datos Geoespacial y Ecohidrológica Integrada  2. Dashboard (Tablero de Control) de Monitoreo de Riesgo Ecohidrológico  3. Modelo Ecohidrológico y Protocolo Operativo del SAT  4. Atlas Cartográfico de Escenarios de Cambio y Riesgo	Pilar 5. Acción climática	Transformación 4 (Acción climática) y Transformación 1 (ordenamiento al rededor del agua)	Municipios con planes territoriales de gestión del riesgo y estrategias municipales de respuesta, actualizados a partir de mapas comunitarios

POA

**2026**

**4**

Proyecto de Investigación

- Plan Operativo Anual 2026 -

**Diseño de modelo ecohidrológico como base de un sistema de alertas tempranas asociado a transformaciones antropogénicas y cambio climático para una atención ambiental integral**

Fuentes hídricas estudiadas:  
Rutas Marítimas y Fluviales  
— Fluvial  
— Marítima  
— Marítima - Fluvial

● Puntos de monitoreo de áreas afectadas por motores de pérdida

¿

Cómo fortalecer la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático desde la modelación de la dinámica de pérdida y recuperación de la cobertura vegetal en ecosistemas estratégicos ?

**Productos de Impacto**

- Modelo ecohidrológico respecto a los registros comunitarios del "pulso del agua".
- Base de datos de la superficie de cobertura vegetal transformada caracterizada y correlacionada con la pérdida de regulación hídrica.
- Protocolo del Sistema de Alertas Tempranas (SAT) estructurado participativamente mediante simulacro comunitario.

**5.4.1 PERFIL DEL PROYECTO**

**Diagnostico**

El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico ha desarrollado una curva de aprendizaje acumulativa en el marco de la acción climática que incluye análisis en áreas de transformación de coberturas territorial, siendo la referencia operativa más directa el *“Diseño de protocolo para la implementación de un SAT por inundaciones en el río Cabí”* (IIAP, 2021), el cual revela que las inundaciones en la cuenca del río Cabí, que atraviesa Quibdó y Atrato, afectan a más de 411,757 personas y han causado daños a 9,368 viviendas y 9,983 hectáreas de cultivos y bosques acumulados entre 1950 y 2017. Estas inundaciones son agravadas por actividades humanas como la deforestación, minería sin control, vertimiento de residuos sólidos y construcción en zonas de riesgo, lo que genera contaminación, sedimentación y erosión. El 75% de las viviendas en la zona están construidas en madera, y el 73% de las familias tienen ingresos menores a un salario mínimo. Además, el 89% de los encuestados considera que las acciones humanas aumentan el impacto de las inundaciones. Se concluye la necesidad de un sistema de alertas tempranas para mitigar los efectos de las inundaciones y mejorar la gestión ambiental.

Este proyecto validó la metodología de "Cartografía Social del Riesgo", permitiendo definir umbrales de alerta (verde, amarilla, roja) concertados con la comunidad. Además, en el corregimiento de *Doña Josefa*, se avanzó en la caracterización de vulnerabilidad ante el Fenómeno del Niño (IIAP, 2022), aportando las herramientas de Investigación Acción Participativa (IAP)

necesarias para involucrar a los actores locales como observadores climáticos. Con hallazgos que muestran que el corregimiento de Doña Josefa presenta una cobertura predominante de bosque denso (81%), aunque con áreas transformadas por agricultura y minería que incrementan la vulnerabilidad ante inundaciones; estas han alcanzado niveles históricos de hasta 3 metros, afectando en eventos críticos más de 295 viviendas y 965 personas en un solo episodio. El régimen de lluvias es monomodal, con picos superiores a 450 mm en noviembre, coincidiendo con los desbordamientos del río Atrato, mientras que la cuenca muestra baja densidad de drenaje (1,66) y un coeficiente de compacidad de 1,79, lo que la hace propensa a desbordamientos y tiempos de concentración cortos ( $\approx 7,5$  h). En total, 849 personas distribuidas en cuatro barrios han sido afectadas, evidenciando impactos en vivienda, cultivos y servicios, lo que exige la implementación de un Sistema de Alertas Tempranas con monitoreo espaciotemporal para la atención ambiental integral del territorio.

Además, el IIAP cuenta con algoritmos probados en el *Monitoreo de cicatrices de quema en el Bajo Atrato* (IIAP, 2020) y el análisis de *Sucesión vegetal post-incendio en Unguía* (IIAP, 2021). Estos estudios estandarizaron el uso de índices espectrales (NBR, NDVI) en imágenes Sentinel y Landsat para detectar degradación forestal, donde se identificó que los incendios forestales en Unguía, Riosucio y Turbo han transformado significativamente la cobertura vegetal, afectando ecosistemas como bosques inundables y herbazales, con pérdidas superiores a 51.000 ha entre 2016 y 2019. Los principales motores de pérdida son prácticas antrópicas como la expansión agrícola (roce, tumba y quema) y la caza de tortugas hicoteas, exacerbadas por sequías y vientos fuertes. La severidad alta y muy alta predominó en más del 70% del área quemada, lo que implica impactos profundos en la dinámica ecosistémica y lenta recuperación. Las áreas afectadas incluyen zonas de conservación (DRMI Lago Azul, PNN Los Katíos) y territorios colectivos, evidenciando riesgos sobre biodiversidad y seguridad alimentaria. Se requieren estrategias de restauración basadas en monitoreo espaciotemporal con teledetección (NDVI, NBR) para priorizar acciones y evaluar la regeneración post-incendio.

Recientemente, IIAP (2025) desarrolló una metodología basada en *Google Earth Engine* para evaluar la vulnerabilidad ecológica en humedales del Atrato, marco que incorpora a las capacidades institucionales el procesamiento de *Big Data*, aquí identificaron la correlación del pulso del agua, y los niveles de sedimento con la variabilidad de los niveles de exposición por actividades como la minería y la deforestación en humedales cenagosos del medio Atrato, junto a la temperatura del agua, sugiriendo que la Ciénaga La Larga y La Rinconera presenta una vulnerabilidad ecológica crítica (índice 0.617), impulsada por la reducción del 25 % en la precipitación anual, sequías prolongadas (hasta 44 días sin lluvia) y lluvias torrenciales que intensifican la sedimentación y la pérdida del espejo de agua (-53.7 %). Estos cambios, sumados a la eutrofización por altos niveles de fósforo y baja oxigenación (<4 mg/L en la mayoría de los puntos de monitoreo), comprometen la resiliencia socioecológica y los servicios ecosistémicos esenciales para la seguridad alimentaria. La definición de estrategias de restauración exige un monitoreo espaciotemporal robusto, apoyado en ciencia ciudadana y alertas tempranas, para

anticipar fluctuaciones hidroclimáticas y orientar acciones adaptativas que fortalezcan la gobernanza comunitaria y la conservación del humedal.

Ya desde la dimensión social y de adaptación se sustenta en el *Plan para Pueblos Indígenas y Comunidades Afrocolombianas - Todos Somos Pazcífico* (UNGRD & IIAP, 2020), que documentó las brechas de acceso al agua y saneamiento en contextos de conflicto, justificando la necesidad de un enfoque diferencial en Buenaventura. A lo anterior, se le suma el *Protocolo de restauración ecológica de áreas degradadas por minería* (IIAP, 2012) que provee la base técnica para las medidas de adaptación basadas en ecosistemas que se propondrán tras el análisis de la deforestación. Este destaca la necesidad de recuperar ecosistemas afectados mediante estrategias que incluyen revegetalización, recuperación de suelos, fuentes hídricas y fauna. Los hallazgos subrayan la pérdida de biodiversidad, nutrientes del suelo y la fragmentación de hábitats debido a la minería a cielo abierto. Los lineamientos estratégicos propuestos abarcan la selección de áreas prioritarias, la implementación de medidas para mitigar impactos en componentes hídricos y edáficos, el diseño de corredores biológicos para mejorar la conectividad ecológica, y el uso de especies nativas en procesos de sucesión vegetal. Además, se enfatiza la importancia de involucrar a las comunidades locales en el proceso, promoviendo su participación y mejorando sus condiciones socioeconómicas. El protocolo también incluye medidas para mitigar impactos socioculturales, como la pérdida de identidad, deserción escolar y problemas de salud, mediante programas educativos, culturales y de prevención.

Con lo anterior se cuenta con una experiencia que se traduce en capacidades institucionales para desarrollar de forma conjunta con las comunidades locales estrategias para identificar áreas críticas, evaluar riesgos y monitorear cambios en tiempo real que sean la base para procesos de restauración ecológica, con el monitoreo de indicadores ambientales y la implementación de medidas de mitigación de manera que fortalezca la respuesta ante eventos ambientales adversos, como inundaciones o contaminación hídrica, sino que también promueve la apropiación comunitaria del proceso, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

### **JUSTIFICACIÓN**

El Chocó Biogeográfico enfrenta una "doble exposición" crítica: por un lado, la variabilidad climática inherente a su ubicación en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), y por otro, una acelerada transformación del paisaje impulsada por tensores antropogénicos. Esta investigación parte de la premisa de que la vulnerabilidad territorial no es estática, sino una construcción dinámica donde la pérdida de cobertura vegetal en las cabeceras y la ocupación desordenada de las llanuras aluviales exacerban los eventos hidrometeorológicos extremos (Poveda et al., 2011).

La pertinencia de esta propuesta radica en su enfoque ecohidrológico para abordar dos manifestaciones distintas de una misma crisis socioecológica. En el norte, específicamente en el municipio de Acandí, la expansión de la frontera agropecuaria y la extracción selectiva de madera han alterado la estructura del bosque húmedo tropical. Estudios recientes demuestran que la degradación forestal, detectable mediante series de tiempo satelitales, reduce significativamente la capacidad de interceptación y evapotranspiración del ecosistema, acelerando los tiempos de concentración de la escorrentía superficial (Hansen et al., 2013). Sin una caracterización precisa de estas transformaciones antropogénicas, la gestión del territorio se basa en diagnósticos obsoletos que ignoran la velocidad del cambio en el uso del suelo.

Simultáneamente, en el sur, el Distrito de Buenaventura experimenta una presión crítica sobre el recurso hídrico. Allí, la interacción entre los caudales máximos continentales y los picos de marea genera escenarios de inundación recurrentes que afectan desproporcionadamente a las comunidades asentadas en zonas de bajamar. La ausencia de un modelo ecohidrológico que integre el "pulso del agua" con datos locales impide la predicción oportuna de eventos compuestos, dejando a la población en un estado de incertidumbre permanente frente al riesgo (IPCC, 2022).

El vacío de conocimiento que este proyecto pretende llenar no es solo técnico, sino operativo y social. Si bien el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) ha avanzado en la caracterización de ecosistemas estratégicos (IIAP, 2022), existe una necesidad urgente de transitar del diagnóstico pasivo a la acción preventiva.

Esta propuesta plantea el diseño de un Modelo Ecohidrológico Híbrido que articula el análisis de *Big Data* espacial (imágenes Sentinel/Landsat procesadas en Google Earth Engine) con la validación *in situ*. La innovación central reside en la incorporación de las comunidades étnicas (Consejos Comunitarios y Resguardos Indígenas) como coinvestigadores. Este enfoque de "Diálogo de Saberes" permite calibrar los algoritmos matemáticos con la memoria histórica y el monitoreo comunitario, garantizando que el Sistema de Alertas Tempranas (SAT) resultante no sea una "caja negra" tecnológica, sino una herramienta apropiada socialmente para la toma de decisiones (IIAP, 2024).

Finalmente, la ejecución de este proyecto es imperativa para materializar la Atención Ambiental Integral abordada desde los lineamientos estratégicos de investigación del Programa 4 del Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental (PICIA 2023-2026). Al correlacionar científicamente la antropogénesis en Acandí con la dinámica hídrica en Buenaventura, el IIAP entregará al país protocolos robustos para la adaptación al cambio climático, y la identificación de

áreas en proceso de restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas degradados como aporte a las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2023-2026 y cumpliendo con su misión de democratizar la información ambiental y fortalecer la gobernanza territorial alrededor del ciclo del agua, para lo cual se presenta este documento, donde se plasma el plan de salida de campo que describe las actividades a realizar, su respectiva metodología y el presupuesto necesario para su ejecución y así aportar al cumplimiento de los objetivos del proyecto “Diseño de modelo eco-hidrológico como base de un sistema de alertas tempranas asociado a transformaciones antropogénicas y cambio climático para una atención ambiental integral” enmarcado en el Plan Operativo Anual 2026.

### Objetivo general

Diseñar un modelo eco-hidrológico integral que correlacione la dinámica del pulso del agua y las transformaciones antropogénicas de la cobertura vegetal, como fundamento técnico para la implementación de un Sistema de Alertas Tempranas (SAT) comunitario frente al cambio climático en zonas críticas del territorio

### Objetivos específicos

1. Parametrizar el comportamiento del 'pulso del agua' en las cuencas periurbanas y zonas de bajamar de Buenaventura, integrando registros de monitoreo comunitario con modelación hidráulica de eventos extremos, para definir los umbrales críticos de inundación del modelo ecohidrológico.
2. Determinar los patrones espaciales de las transformaciones antropogénicas de la cobertura vegetal en Acandí mediante análisis de teledetección multitemporal y validación en campo con coinvestigadores locales, estableciendo su influencia en la pérdida de regulación hídrica del modelo propuesto.
3. Estructurar los protocolos operativos del Sistema de Alertas Tempranas (SAT) basados en las salidas del modelo ecohidrológico, articulando mecanismos de comunicación ancestral y tecnológica para garantizar una atención ambiental integral y oportuna ante escenarios de riesgo.

### Metas

Las metas planteadas para el presente proyecto son:

1. Base de datos Geoespacial y Ecohidrológica Integrada
2. Dashboard (Tablero de Control) de Monitoreo de Riesgo Ecohidrológico
3. Modelo Ecohidrológico y Protocolo Operativo del SAT
4. Atlas Cartográfico de Escenarios de Cambio y Riesgo

### Localización

El área de estudio geográficamente estará comprendida y distribuida en el municipio de Acandí “Subregión de Frontera Atrato – Darién” y el Distrito de Buenaventura en la Subregión Dinámicas de los Manglares del Pacífico Centro.

### Población objeto

La información generada estará dirigida a la comunidad científica y académica, así como a tomadores de decisiones, incluidos los entes territoriales y las corporaciones autónomas y poblaciones de las zonas afectadas de la región.

### Participantes (con quién)

IIAP y Organizaciones Étnicas de Acandí y Buenaventura

### Metodología

La presente investigación tiene un enfoque de tipo mixto (cualitativo-cuantitativo), aplicada y participativa (IAP) con un fuerte componente espacial-retrospectivo y prospectivo, que integra las transformaciones territoriales (antropogénesis) con el aumento del riesgo climático mediante el desarrollo de modelos predictivos y sistemas de alerta temprana basado en rutas de ciencia ciudadana. El diseño se estructura en tres fases, con el fin de cumplir los objetivos planteados y alimentar los modelos computacionales con datos obtenidos en campo y validados socialmente con comunidades étnicas, quienes participan como coinvestigadores en el levantamiento de información como se muestra a continuación:

### FASE 1: Parametrización del "Pulso del Agua" y Definición de Umbrales

Esta fase inicial se centra en la caracterización hidrodinámica en las cuencas periurbanas y zonas de bajamar de Buenaventura, comenzando con un preprocesamiento de Modelos Digitales de Elevación (DEM) para corregir hidrológicamente el terreno y definir la red de drenaje, seguido de la implementación de una estrategia de monitoreo participativo donde coinvestigadores locales registran *in-situ* las fluctuaciones de nivel mediante reglas limnimétricas para capturar la interacción compleja entre marea y caudal registradas en una encuesta de Survey123. Estos datos de campo son el insumo crítico para calibrar simulaciones numéricas bidimensionales en HEC-RAS, permitiendo modelar flujos no permanentes bajo escenarios de cambio climático y eventos extremos (periodos de retorno de 5 a 100 años) para delimitar espacialmente las manchas de inundación y determinar científicamente los umbrales físicos de desbordamiento que alimentarán las alertas del modelo eco hidrológico.

### **FASE 2: Patrones Espaciales de Transformación Antropogénica**

La segunda etapa aborda la reconstrucción histórica y el análisis actual de las coberturas terrestres en Acandí mediante el procesamiento masivo de datos satelitales en la nube (Google Earth Engine), aplicando algoritmos de detección de cambios y clasificación supervisada sobre series de tiempo multispectrales para identificar con exactitud las huellas espaciales de deforestación y degradación forestal. La validación de estos modelos digitales se realiza mediante campañas de "verdad terrestre" con el uso de receptores GNSS y el conocimiento ecológico de la comunidad para tipificar los estados sucesionales de la vegetación, información que posteriormente se integra en un modelo espacial para calcular la variación del Número de Curva (CN) del SCS, cuantificando así la pérdida de servicios ecosistémicos de regulación hídrica y el incremento de la escorrentía superficial producto de la antropogénesis.

### **FASE 3: Estructuración de Protocolos SAT Bioculturales**

La fase final sintetiza la información técnica y social para operativizar la gestión del riesgo a través del diseño de un Sistema de Alertas Tempranas (SAT) híbrido, que define niveles de alarma (verde, naranja, roja) basados en el cruce de las modelaciones de amenaza hidráulica con los mapas de vulnerabilidad y exposición de la infraestructura comunitaria. Este componente trasciende las limitaciones de los procesos de generación de conocimiento en el Chocó Biogeográfico al integrar un enfoque de género y relevo generacional con participación de jóvenes y mujeres mediante diálogos de saberes, los indicadores instrumentales con las señales de la naturaleza reconocidas ancestralmente (etnometeorología y bioindicadores), consolidándose en un protocolo operativo estandarizado y validado mediante simulacros que establece cadenas de comunicación redundantes y rutas de evacuación, garantizando así una capacidad de respuesta comunitaria resiliente, oportuna y culturalmente apropiada ante la variabilidad climática extrema.

### **Requerimiento de perfiles profesionales**

Los profesionales que se requieren para el cumplimiento de los objetivos planteados son:

- 1 ingeniero de Recursos Hídrico (o Civil con énfasis en Hidráulica)
- 2 Ingenieros Agroforestales (o Forestales)
- 2 Ingenieros Ambientales
- 2 Biólogos (Ecólogo o Zoólogo)
- 2 Sociales (Antropólogo o trabajador social)
- 1 Profesional de las ciencias de la tierra, naturales o ingeniería con experiencia en sistemas de información geográfica.

- 1 Profesional de sistemas, teleinformático o afín, con experiencia en desarrollo web geográfico.
- 1 Profesional en ingeniería con experiencia en el análisis de variables climáticas y escenarios tendenciales

#### **Indicadores de éxitos del proyecto**

- Número de modelos ecohidrológicos diseñados, con la incorporación de registros comunitarios del "pulso del agua" diseñados y prototipados.
- Número de base de datos de la superficie de cobertura vegetal transformada caracterizada y correlacionada con la pérdida de regulación hídrica estructuradas.
- Número de protocolos de Sistema de Alertas Tempranas (SAT) estructurado participativamente mediante simulacro comunitario.

#### **5.5 PROYECTO 5. Escenarios pasados y actuales de la dinámica estructural, funcional y ecológica de ecosistemas estratégicos como aporte a la definición de estrategias integrales de gestión sostenible, conservación y restauración ecológica.**

De manera articulada con las comunidades étnicas del territorio nos hemos enfocado en el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas que nos han permitido dar respuestas a diferentes problemáticas derivadas de actividades antrópicas y factores climáticos, que afectan de manera directa la funcionalidad de los ecosistemas, las comunidades y poblaciones que los integran y por consiguiente la generación de bienes y servicios que garantizan el bienestar de las comunidades étnicas asentadas en el territorio. Por ello, para comprender la dinámica de los ecosistemas y sus procesos ecológicos durante la vigencia 2025 nos enfocamos en el análisis de procesos ecosistémicos esenciales, como dispersión de semillas por aves y murciélagos en el bosque húmedo, la dinámica ecológica de manglares urbanos enfatizando en la fenología y regeneración natural, la variabilidad del clima y la vegetación asociada a humedades interiores (ciénegas de Beté y Tagachi), el análisis del comportamiento ecológico y distribución de especies claves (felinos y sus presas potenciales, manatíes, tortugas, así como la determinación de aspectos fenológicos de algunas especies vegetales dominantes y su influencia en las redes de polinización en bosques húmedos), el estudio poblacional de especies tipo como *Zamia Pyrophylla* y *Z. chigua*.

Estas investigaciones han permitido comprender que los ecosistemas evaluados mantienen una alta complejidad ecológica, sustentada en una trama de interrelaciones biológicas y funcionales que favorecen su dinamismo y capacidad de resiliencia. Dicha resiliencia depende de factores como el tiempo de recuperación, los tipos e intensidad de los disturbios y las estrategias ecológicas que se desarrollan en su interior. No obstante, el mantenimiento de la funcionalidad y

estabilidad ecológica en ecosistemas perturbados requiere la implementación de estrategias integrales de manejo, que articulen el conocimiento científico con los saberes ancestrales de las comunidades locales, garantizando así la sostenibilidad y la continuidad de los procesos ecológicos que sostienen la vida en el territorio.

Por lo anterior, durante la vigencia 2026 se pretende seguir aportando insumos que respondan a interrogantes como: ¿Qué diferencias y tendencias se evidencian entre los escenarios pasados y actuales en términos de conectividad, biodiversidad y estabilidad ecológica, y qué implicaciones tienen para el diseño de estrategias integrales de manejo sostenible, conservación y restauración?

Para dar respuesta a estas preguntas nos proponemos evaluar los cambios en la dinámica estructural y funcional de ecosistemas estratégicos (manglares en Valle, Cauca, Nariño, ciénagas en Chocó, bosque seco en Valle del Cauca y cerros en Chocó) en escenarios pasados y actuales, así mismo seguiremos aportando información clave a través de la medición de variables en el monitoreo de las poblaciones felinos, sus presas potenciales y la comunidad de anfibios en el norte del departamento del Chocó. Los resultados de este proyecto nos permitirán entender como los cambios experimentados por los ecosistemas y la biodiversidad que sustentan influyen en su capacidad para mantener procesos ecológicos esenciales, y la capacidad de proveer servicios ecosistémicos para el sostenimiento de las comunidades asentadas en el territorio.

El proyecto se articula con el Programa 5 del PICIA Evaluación de la funcionalidad de los ecosistemas, proporcionando información científica sobre el estado y los cambios que se han ocasionado en la dinámica ecológica y funcional de los ecosistemas del territorio las comunidades y las poblaciones que los sustentan, por factores antrópicos y climáticos; los resultados de este proyecto responden al cumplimiento de las metas establecidas en el Pilar2: Conservación Ancestral productiva la cual está orientada a integrar el conocimiento tradicional y la investigación científica para monitorear de manera articulada con las comunidades las dinámicas ecológicas y la funcionalidad de ecosistemas y la estructura comunitaria y poblacional de especies claves del plan de atención integral del Chocó Biogeográfico. Así las cosas, el proyecto generará información relevante para contribuir al cumplimiento de la meta del Plan Nacional de Desarrollo (PND 2023-2026) “Proyectos de biodiversidad para la conservación, y uso sostenible de sus recursos” así como a las metas de Formalización de los de Empleo de la biodiversidad sustentadas en el plan de atención integral. De esta manera, los resultados de este proyecto generaran productos que apoyen y orienten la formulación de estrategias, políticas y acciones que fortalezcan la gestión sostenible de los ecosistemas, promuevan la resiliencia ambiental y consoliden procesos comunitarios de conservación y uso responsable de la biodiversidad de la región.

En relación con las políticas públicas, el proyecto se articula, con marcos normativos e instrumentos de planificación nacionales e internacionales, garantizando que su información contribuya a agendas prioritarias de desarrollo. Globalmente, sus resultados aportan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular al ODS 13 (Acción por el Clima), al ODS 14 (Vida submarina) mediante el monitoreo de aguas estuarinas y costeras, y al ODS 15 (Vida en ecosistemas terrestres) a través de la caracterización y monitoreo de ecosistemas costeros y continentales. Nacionalmente, constituye un insumo técnico fundamental para reportar conjuntos de datos en la plataforma del SIB Colombia, del SIGMA, el Informe de Estado de los Recursos Naturales de Colombia entre otras instancias sectoriales. En este marco, el proyecto contribuye de manera directa a los aportes del país al Plan de Acción de Biodiversidad 2030, en particular a la Meta Nacional 1 (Planificación participativa), a la Meta Nacional 2 (Territorios con integridad ecosistémica) y a la Meta Nacional 5 (Gobernanza de todos los sectores y de toda la sociedad). La generación de escenarios pasados y actuales, el monitoreo ecológico y la evaluación funcional de los ecosistemas estratégicos se conciben como insumos técnicos para la toma de decisiones territoriales, construidos desde una perspectiva intercultural que reconoce el rol de los pueblos indígenas, las comunidades negras y afrodescendientes como actores centrales en la gestión del conocimiento. Así mismo, el proyecto incorpora un enfoque de género que permite visibilizar desigualdades en la exposición a los impactos ambientales y en las capacidades de respuesta, fortaleciendo procesos de gobernanza ambiental, justicia socioambiental y pertinencia territorial en el Chocó Biogeográfico.

En relación con lo anterior, el proyecto se sustenta en un esquema de articulación interinstitucional basado en la cooperación territorial, la participación comunitaria y la gobernanza ambiental, reconociendo a las comunidades étnicas como actores estratégicos en la gestión del conocimiento y la conservación de la biodiversidad. Basado en lo anterior, el proyecto se desarrolla mediante una red de trabajo consolidada con organizaciones etnicoterritoriales que garantizan cobertura regional y representatividad a lo largo del Chocó Biogeográfico. En el departamento del Chocó, la articulación se realiza con los Consejos Comunitarios de Cocomanorte, Los Riscales, Cocomanguía y Cocomopoca, los cuales aportan conocimiento territorial, capacidad organizativa y liderazgo comunitario para el desarrollo de las actividades. En el Chocó Biogeográfico caucano, el proyecto se implementa de manera articulada con el Consejo Comunitario Río Guajuí; mientras que en el Chocó Biogeográfico vallecaucano se coordina con autoridades étnicas de los municipios de Buenaventura y Dagua. En el Chocó Biogeográfico nariñense, las acciones se desarrollan en conjunto con la RECOMPAS, fortaleciendo los procesos organizativos y de gestión comunitaria en el territorio.

Así mismo, el proyecto consolida alianzas estratégicas con la academia, centros de investigación y entidades del Sistema Nacional Ambiental, fortaleciendo un enfoque interdisciplinario y multiescalar. El Stockholm Environment Institute (SEI) aportará el componente geoespacial mediante el uso de herramientas de teledetección, análisis multitemporal y modelación espacial, fundamentales para la reconstrucción de escenarios pasados y actuales de la dinámica ecosistémica. La Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba y el Instituto de Ciencias Naturales apoyarán la realización de los análisis palinológicos, contribuyendo a la reconstrucción paleoecológica y a la comprensión de los cambios históricos en la estructura y composición de la vegetación. El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés respaldará los procesos de secuenciación y validación molecular de las especies registradas en las localidades de estudio, fortaleciendo la precisión taxonómica y la calidad de la información biológica generada.

Esta articulación interinstitucional y territorial permite integrar metodologías avanzadas como la teledetección, la palinología y la biología molecular con el conocimiento ancestral y la investigación participativa, consolidando un enfoque robusto para la generación de insumos técnicos que orienten la gestión sostenible, la conservación y la restauración ecológica de los ecosistemas del Chocó Biogeográfico, en coherencia con las prioridades nacionales de biodiversidad y los compromisos internacionales del país.

PROGRAMA PÍCIA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	INDICADOR Y META PÍCIA	PILAR ATENCIÓN	TRANSFORMACIÓN PND	INDICADOR Y META PND
Programa 5. Evaluación de la funcionalidad de los ecosistemas	<p>Línea 1. Estado y dinámica de ecosistemas, comunidades, poblaciones y especies de interés especial</p> <p>Línea 2. Monitoreo Comunitario del estado y dinámica de ecosistemas con importancia socioambiental del Chocó Biogeográfico</p>	<p>Número de estudios que determinen la dinámica de los ecosistemas poblaciones y especies de interés especial</p> <p>Número de monitoreos comunitarios para determinar la dinámica de ecosistemas, comunidades, poblaciones y especies de importancia</p>	Pilar2: Conservación Ancestral productiva	Bioeconomía, ecosistemas naturales, territorios sostenibles	<p>Proyectos de biodiversidad para la conservación, y uso sostenible de sus recursos.</p> <p>Formalización de los de Empleo de la biodiversidad</p>

● **Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 ● Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo  
 ● sostenible basado en bioeconomía.

PROGRAMA PÍCIA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	INDICADOR Y META PÍCIA	PILAR ATENCIÓN	TRANSFORMACIÓN PND	INDICADOR Y META PND
		socioambiental del Chocó Biogeográfico			

POA

2026

**5**

Proyecto de Investigación

- Plan Operativo Anual 2026 -

### Escenarios pasados y actuales de la dinámica estructural, funcional y ecológica de ecosistemas estratégicos como aporte a la definición de estrategias integrales de gestión sostenible, conservación y restauración ecológica.

¿ Qué diferencias y tendencias se evidencian entre los escenarios pasados y actuales en términos de conectividad, biodiversidad y estabilidad ecológica, y qué implicaciones tienen para el diseño de estrategias integrales de manejo sostenible, conservación y restauración ?

**Productos de Impacto**

- Base de datos georreferenciada de parches de pérdida y regeneración del ecosistema de manglar y salida gráfica con priorización de áreas para restauración.
- Artículo científico del monitoreo comunitario sobre la dinámica ecológica entre felinos, sus presas potenciales como bioindicadores de funcionalidad del Bosque húmedo del norte del Chocó Biogeográfico
- Base de datos secuenciada de la vegetación actual presente en diferentes microambientes del complejo cenagoso de Marriaga
- Base de datos de polen y material paleoecológico de los complejos cenagosos. Estratigrafía y reconstrucción paleoecológica de los núcleos sedimentarios de los complejos cenagosos.
- Base de datos de la biodiversidad del sendero en Darwin Core (DwC) para publicación en la plataforma del SIB Colombia de la biota asociada al complejo cenagoso de Marriaga, el cerro Alto Nique, y del sendero COCOMANORTE
- Diagnóstico ecológico y de presiones antrópicas del Bosque Seco Tropical del Valle del Cauca.

Fuentes hídricas estudiadas  
 Rutas Maritimas Y Fluviales  
 Fluvial  
 Marítima  
 Marítima - portual

Puntos de escenarios de análisis ecosistémico

### 5.5.1 PERFIL DEL PROYECTO

#### Diagnóstico

En el marco de la caracterización y el monitoreo de ecosistemas, comunidades y poblaciones, desarrollados en articulación con las comunidades étnicas del territorio, el IAP ha generado un cumulo de información orientada a producir insumos técnicos para la gestión, la conservación y la restauración del territorio. Este proceso se ha fortalecido mediante la ciencia participativa y la formalización de empleos locales, donde las comunidades representadas por líderes y lideresas

generan información en diversas temáticas como el monitoreo de manglares, piangua, rayas y tiburones, felinos y otros mamíferos, tortugas y especies ícticas (incluidas no nativas), entre otras. Como resultado, del levantamiento de información conjunta se han desarrollado más 340 investigaciones, caracterizando cerca de 20 ecosistemas del gradiente (páramos, cerros, bosques secos, bosques de niebla, bosques húmedos, bosques indudables, complejos cenagosos y manglares), en donde se han registrado alrededor de 2.900 especies de plantas y 1.590 de fauna. Dentro de este acervo se destacan 1.515 especies de interés especial, incluyendo 188 migratorias, 527 endémicas y 800 amenazadas, lo que ha permitido una lectura sólida del estado de conservación de los ecosistemas evaluados, que además han orientado prioridades de manejo por tipo de ecosistema. El trabajo articulado nos ha permitido publicar en plataformas nacionales como el SIB Colombia 274 recursos (220 registros biológicos y 54 listas de especies)

La comparación entre escenarios pasados y actuales, sustentada en esta base de información, sugiere que históricamente los ecosistemas están en constante reorganización pasando de paisajes más continuos y funcionalmente integrados, con mayor conectividad en el gradiente, favoreciendo el movimiento de especies, el intercambio genético y el desarrollo de procesos ecológicos que sostienen la estabilidad y permiten la resiliencia. En los escenarios actuales se evidencia una tendencia hacia la fragmentación y reducción de conectividad, particularmente en tierras bajas y zonas de transición, con efectos sobre el aislamiento de poblaciones, la simplificación de comunidades y una erosión funcional que incrementa la sensibilidad a perturbaciones y reduce la capacidad de amortiguación del sistema.

En este sentido, las investigaciones en áreas afectadas por disturbios severos sean naturales o antrópicos han permitido comprender trayectorias de degradación y sucesión y el desarrollo protocolos y lineamientos para una restauración más efectiva de áreas impactadas. No obstante, existen una brecha, que nos ha inducido a avanzar desde la investigación básica a la experimental y a la integración de herramientas y disciplinas que nos conduzcan hacia una comprensión funcional que a su vez permita estimar la capacidad de las estructuras y procesos ecológicos para sostener bienes y servicios asociados al bienestar humano. En esa línea, la evaluación ecológica de los ecosistemas del gradiente altitudinal señala diferencias funcionales relevantes y la necesidad de conocer los cambios de escenarios pasados y actuales y las transformaciones que estos han sufrido respondiendo preguntas como Qué diferencias y tendencia se evidencia entre los escenarios pasados y actuales en términos de conectividad, biodiversidad y estabilidad ecológica, y que implicaciones tiene para el diseño de estrategias de manejo sostenible, conservación y restauración?.

### **Justificación**

La gestión de los ecosistemas estratégicos de la región requiere información integrada que articule disciplinas como la palinología y la teledetección, con el fin de comprender los cambios estructurales y funcionales que han experimentado los ecosistemas a lo largo del tiempo. Aunque existen estudios sobre la dinámica ecológica de manglares, complejos cenagosos, bosques húmedos y cerros, gran parte de la información disponible demanda análisis más profundos y su integración en un marco que contraste escenarios pasados y actuales, lo que limita la capacidad de anticipar trayectorias ecosistémicas y orientar decisiones de manejo basadas en evidencia. Aunque el IIAP, la academia y otras instituciones investigadores han generado información relevante sobre la estructura poblacional de especies clave, la dinámica hidrosedimentaria, las redes de interacción ecológica y la composición florística de múltiples ecosistemas, estos esfuerzos no han sido integrados en un marco comprensivo capaz de explicar las trayectorias de cambio o de proyectar escenarios futuros bajo presiones antrópicas y climáticas. La falta de articulación entre enfoques disciplinares sedimentología, palinología, teledetección, ecología funcional, monitoreo comunitario y saberes ancestrales limita la construcción de modelos predictivos y herramientas de planificación territorial.

### **Objetivo General**

Analizar la variación temporal de la estructura y la funcionalidad ecológica de ecosistemas estratégicos como manglares, ciénagas, bosques secos y cerros mediante la comparación de sus condiciones pasadas y actuales, con el fin de identificar los principales factores de cambio y generar insumos científicos y participativos que orienten estrategias integrales de gestión sostenible, conservación y restauración ecológica.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar las variaciones espaciotemporales en la estructura y las funciones ecológicas de los manglares del Chocó Biogeográfico, para determinar el efecto de los fenómenos naturales y las intervenciones antrópicas sobre su dinámica, resiliencia y capacidad funcional.
2. Evaluar el impacto de las presiones antrópicas deforestación, cambio de uso del suelo sobre la estructura y funcionalidad ecológica de los Bosques Secos del Dagua en el Valle del Cauca, con el fin de generar insumos técnicos y sociales que orienten estrategias de restauración y manejo sostenible del ecosistema.

3. Evaluar las variaciones de la vegetación y las condiciones climáticas en el complejo cenagoso Marriaga, cuenca baja del río Atrato, para determinar su influencia sobre la estructura ecológica y la funcionalidad hidrobiológica del sistema.

4. Evaluar la composición, estructura y funcionalidad ecológica del sendero ecoturístico en el territorio del Consejo Comunitario de COCOMANORTE, con el fin de fortalecer la conservación de la biodiversidad, promover el uso sostenible de los recursos naturales y generar estrategias de educación ambiental comunitaria.

5. Determinar el estado de conservación del cerro Alto Nique a través de la caracterización de la biota asociada

6. Realizar el seguimiento fenológico de las poblaciones tipo de *Zamia pyrophylla* y *Zamia chigua* en el corredor Quibdó–Atrato, con el fin de evaluar sus patrones reproductivos.

6. Monitorear la fenología reproductiva de especies vegetales dominantes y su influencia en las redes de polinización de un bosque pluvial, con el fin de identificar patrones estacionales, especies clave y su papel en la estabilidad funcional del ecosistema.

### Metas

- Reconstrucción de las condiciones estructurales y funcionales pasadas de manglares, bosques secos y complejos cenagosos mediante la integración de herramientas paleoecológicas sedimentológicas y teledetección.
- Elaboración de mapas ecológicos comparativos (pasado–presente) que identifiquen cambios en estructura, composición, conectividad y funcionalidad en cada ecosistema.
- Estimación de los cambios en el uso del suelo y pérdida de cobertura natural durante los últimos 40 años, empleando análisis herramientas de teledetección y modelación espacial.
- Caracterización de la dinámica estructural y funcional actual del bosque húmedo y algunas especies claves, generando indicadores estandarizados de composición, diversidad, regeneración, interacciones ecológicas y presiones antrópicas.
- Vinculación de la comunidad a levantar de manera conjunta la información que nos lleven al análisis profundo de los resultados de cada actividad

### Localización

El proyecto se desarrollará en ecosistemas estratégicos de territorios colectivos de los departamentos de Cauca (municipios de Guapi, Chocó (municipios de Nuquí, Juradó, Unguía, Atrato y Acandí–Capurganá), Nariño (municipio de Tumaco) y Valle del Cauca (municipio de Buenaventura y Dagua).

### **Población objeto**

La información generada estará dirigida a la comunidad científica y académica, así como a tomadores de decisiones, incluidos los entes territoriales y las corporaciones autónomas de la cuenca del río Atrato, junto con poblaciones de las zonas costeras y del bosque seco de la región.

### **Participantes (Con Quién)**

IIAP, COCOMANORTE, COCOMAUNGUIA, Consejo Comunitario los Riscales, Consejo Comunitario Doña Josefa, Consejo Comunitario General de la Costa Pacífica del Norte del Chocó “Los Delfines”, Comunitario Guapi Abajo, Organizaciones Etnoterritoriales de Buenaventura.

### **Metodología**

Esta investigación se desarrollará bajo dos enfoques complementarios. El primero se basará en caracterizaciones y monitoreos fisicoquímicos y biológicos, los cuales se realizarán con participación comunitaria, integrando como coinvestigadores a líderes y lideresas víctimas del conflicto armado. Su participación será clave para la selección de estaciones de muestreo, el levantamiento de información en campo y el procesamiento e interpretación de los resultados, incorporando el conocimiento local y las particularidades socioambientales de cada territorio. El personal coinvestigador será seleccionado mediante un enfoque diferencial, priorizando la vinculación de mujeres como una estrategia de fortalecimiento de capacidades locales, construcción de paz y promoción de la igualdad. Este enfoque permitirá no solo enriquecer la calidad y pertinencia de la información científica generada, sino también contribuir a procesos de reparación social, empoderamiento comunitario y apropiación del conocimiento, fundamentales para la sostenibilidad de las acciones de manejo y conservación en los territorios intervenidos.

**Objetivo 1.** Evaluar las variaciones espaciotemporales en la estructura y funciones ecológicas de los manglares del Chocó Biogeográfico. La evaluación de los cambios estructurales y funcionales en los manglares se desarrollará mediante una integración entre teledetección multitemporal y levantamiento de información ecológica en campo.

Se emplearán imágenes Sentinel-2 MSI y Sentinel-1 SAR para reconstruir las trayectorias de cambio en cobertura, biomasa proxy, degradación estructural y dinámica hidrosedimentaria. Las

imágenes ópticas serán corregidas atmosféricamente y depuradas mediante máscaras automáticas de nubes y sombras, generando mosaicos libres de interferencias; mientras que las imágenes SAR serán calibradas, ortorrectificadas y convertidas a unidades sigma-0 (Palomino-Ángel et al., 2020).

La clasificación multitemporal de coberturas se realizará mediante Random Forest, integrando variables espectrales, texturales y topográficas, lo que permitirá identificar transiciones (bosque áreas abiertas, manglar herbazales, regeneración, erosión) y estimar la degradación mediante índices como el RFDI (Hansen et al., 2013; Palomino-Ángel et al., 2020). Complementariamente, en articulación con la comunidad se harán reconocimientos y levantamientos de campo en cada unidad paisajística priorizada para identificar puntos críticos para proponer sitios prioritarios estableciendo parcelas de 500 m<sup>2</sup> para medir estructura forestal (densidad, área basal, cobertura de dosel, regeneración y estado sanitario), registrando además características hidrológicas y presiones locales (corte, tránsito de embarcaciones, obras civiles). Esta información permitirá calibrar la clasificación, validar las detecciones de cambio y evaluar la resiliencia y capacidad funcional de los manglares desde una perspectiva ecosistémica.

**Objetivo 2.** Evaluar el impacto de la deforestación y el cambio de uso del suelo sobre la estructura y funcionalidad ecológica de los bosques secos del Dagua. Para analizar la dinámica de degradación y pérdida de integridad ecológica en los bosques secos del Dagua, se aplicará un enfoque similar al descrito para los manglares, incorporando análisis multitemporal de cambios, integración de presiones antrópicas y validación ecológica en campo.

Se emplearán imágenes Landsat 7/8, Sentinel-2 y Sentinel-1 para reconstruir la trayectoria histórica de transformación del paisaje, evaluando tasas de deforestación, fragmentación, pérdida de conectividad y cambios funcionales asociados a aridificación o reemplazo por coberturas antrópicas. La detección del impacto humano incluirá la superposición de capas de infraestructura vial, agricultura, minería y expansión urbana, así como la estimación del destino de los píxeles deforestados (Hansen et al., 2013).

En campo se realizarán levantamientos estructurales en parcelas de 500 m<sup>2</sup> con parcelas distribuidas por unidad paisajística, donde se registrarán variables de estructura (altura, DAP, cobertura, regeneración), composición florística y fenología. Este trabajo incorporará un enfoque de género y de víctimas, garantizando la participación diferenciada de mujeres y hombres víctimas del conflicto armado en las actividades de monitoreo y validación en campo, reconociendo sus

conocimientos locales sobre el uso histórico del territorio, los cambios en la cobertura vegetal y las dinámicas de degradación y recuperación del paisaje. La integración de estos saberes permitirá identificar áreas de mayor afectación socioecológica, asociadas a procesos de desplazamiento, cambios forzados en el uso del suelo y pérdida de medios de vida.

**Objetivo 3.** Evaluar las variaciones de la vegetación y las condiciones climáticas en el complejo cenagoso de Marriaga mediante análisis paleoecológicos. La reconstrucción de la historia de la vegetación y de las condiciones hidrológicas y climáticas se llevará a cabo mediante paleoecología de sedimentos, integrando estratigrafía, palinología, diatomología y análisis geoquímico. En campo se extraerán núcleos sedimentarios de aproximadamente 2 m mediante sondas o vibracores, asegurando la preservación estratigráfica. Se tomarán también sedimentos superficiales y se caracterizará la vegetación actual siguiendo la zonación hídrica (sumergida, flotante, enraizada, pantano, ribera), lo que permitirá establecer relaciones entre polen moderno y vegetación (Rangel-Ch., 2004; IIAP 2011, 2018, 2023). En laboratorio, cada núcleo será muestreado cada 5 cm; las fracciones gruesas se analizarán para macrorestos y minerales, mientras que las fracciones finas se procesarán mediante el método de ácido fluorhídrico para separar polen fósil (Colinvaux et al., 1999). Se contará un mínimo de 300 granos de polen por lámina y 400–500 valvas de diatomeas, siguiendo las claves taxonómicas de Krammer & Lange-Bertalot (1986), Round et al. (1990), Lozano et al. (1999), Kelly et al. (2005) y Sala et al. (2008).

La interpretación ecológica integrará la segregación de palinomorfos según su afinidad ecológica, índices de representación polínica (T y R; Grabandt, 1980; Davis, 1963) y estimaciones de polen foráneo (MBV). Asimismo, se realizarán análisis granulométricos, contenido orgánico, difracción de rayos X y isótopos estables  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ , para identificar fuentes de materia orgánica y variaciones hidrológicas (Meyers & Ishiwatari, 1993; Moreno & Giralt, 2011). Finalmente, se construirán diagramas estratigráficos con Tilia Graph (Grimm, 2001) para reconstruir cambios en vegetación, hidrología y clima, identificando ciclos húmedos/secos, pulsos de inundación, eventos ENSO y posibles perturbaciones extremas (Whitlock & Larsen, 2002; Rodbell et al., 1999).

**Objetivo 4.** Evaluar la composición, estructura y funcionalidad ecológica del sendero ecoturístico del Consejo Comunitario COCOMANORTE. La evaluación del sendero se realizará mediante inventarios rápidos de biodiversidad, caracterización estructural del bosque y análisis de funcionalidad ecológica. Se establecerán transectos lineales y parcelas de 20 × 25 m distribuidos a lo largo del sendero para registrar composición florística, estratos vegetales, área basal, regeneración y estados sucesionales. Para estudiar la fauna, se aplicarán protocolos

metodológicos estandarizados por grupo biológico estudiando. La funcionalidad ecológica se evaluará a través de indicadores como conectividad del dosel, presencia de especies clave, microhábitats funcionales y disponibilidad de recursos florales y frutales. Se integrarán entrevistas comunitarias para identificar usos tradicionales y potencialidades de educación ambiental. Esta información permitirá definir el estado ecológico del sendero y orientar estrategias de conservación y uso sostenible.

**Objetivo 5.** Determinar el estado de conservación del cerro Alto Nique mediante la caracterización de la biota asociada. Se realizará una caracterización integral de la biota (flora, fauna y componentes ambientales) mediante muestreos estratificados por gradientes altitudinales y tipos de hábitat. Para flora se establecerán parcelas que abarquen un 500 m<sup>2</sup> por unidad paisajística, se registrará aspectos como composición y estructura; para la fauna se aplicarán métodos estandarizados como cámaras trampa, redes de niebla, transectos visuales para herpetofauna y conteo acústico de aves. La evaluación del estado de conservación integrará métricas de diversidad alfa y beta, riqueza por grupos, detección de especies indicadoras y presencia de especies amenazadas. Se analizarán además presiones locales como apertura de senderos, extracción, incendios o cambio de uso del suelo. La información obtenida permitirá clasificar el cerro según su grado de integridad ecológica y definir prioridades de manejo.

**Objetivo 6.** Realizar el seguimiento fenológico de *Zamia pyrophylla* y *Zamia chigua* en el corredor Quibdó–Atrato. El seguimiento fenológico se efectuará mediante monitoreo periódico (quincenal o mensual) en poblaciones previamente localizadas, marcando individuos reproductivos y juveniles para registrar brotación, floración, desarrollo de estróbilos, fructificación y senescencia. Se utilizarán fichas fenológicas estándar y registro fotográfico. A cada individuo se le medirá tamaño, número de hojas, número de estructuras reproductivas, y se registrarán condiciones microambientales como sombra, humedad y perturbaciones. Con estos datos se construirán calendarios fenológicos, estimaciones de sincronía y patrones reproductivos, insumos necesarios para definir el estado poblacional y estrategias de conservación para estas especies endémicas y vulnerables.

**Objetivo 7.** Monitorear la fenología reproductiva de especies dominantes y su influencia en las redes de polinización en un bosque pluvial. El monitoreo se desarrollará mediante la selección de especies dominantes y especies clave para polinizadores, estableciendo parcelas de observación donde se registrará floración, fructificación, intensidad y duración de eventos reproductivos. Paralelamente, se realizarán censos de polinizadores (abejas, moscas, murciélagos, aves)

mediante observación directa, redes entomológicas y puntos focales, identificando visitantes florales, frecuencia de visitas y comportamiento. Se construirán matrices planta–polinizador, estimando conectancia, especialización y redundancia funcional. Estos indicadores permitirán evaluar la estabilidad de la red y el papel de las especies dominantes en la resiliencia del ecosistema. El análisis temporal mostrará patrones estacionales y posibles efectos de variabilidad climática sobre la oferta de recursos florales y la actividad de polinizadores.

### Requerimiento de perfiles profesionales

Los profesionales que se requieren para el cumplimiento de los objetivos planteados son:

- 1 ingeniero SIG
- 5 ecólogo/a o Biólogo
- 2 Paleoclimatólogo
- 1 Ingeniero Ambiental
- 1 Servicio técnico en teledetección

### Indicadores de éxito del proyecto

- No de áreas con puntos críticos identificados en el manglar monitoreado con enfoque participativo.
- No de personas de la comunidad con enfoque de genero involucrados en los proyectos
- No de registros de presencia de felinos- presas y anfibios presentes en el norte del Chocó Biogeográfico.
- No de núcleos procesados y fechados (14C o cronología relativa); N° de taxa identificados a partir de polen y ADN. Inclusión de la base en repositorios o informes institucionales (IIAP, SIB, Neotoma)
- No de especies incluidas en las bases de datos publicadas en las plataformas de SIB Colombia del complejo cenagoso de Marriaga, cerro Nique, bosques secos del Valle del Cauca
- No de sitios representativos de bosque seco georreferenciados.
- No de especies indicadoras de perturbación y resiliencia identificadas

### Productos de impacto

- Base de datos georreferenciada de parches de pérdida y regeneración del ecosistema de manglar y salida grafica con priorización de áreas para restauración.
- Articulo científico del monitoreo comunitario sobre la dinámica ecológica entre felinos, sus presas potenciales como bioindicadores de funcionalidad del Bosque húmedo del norte del Chocó Biogeográfico

- Base de datos secuenciada de la vegetación actual presente en diferentes microambientes del complejo cenagoso de Marriaga.
- Base de datos de polen y material paleoecológico de los complejos cenagosos. Estratigrafía y reconstrucción paleoecológica de los núcleos sedimentarios de los complejos cenagosos.
- Matriz de datos de la biodiversidad en Darwin Core (DwC) para publicación en la plataforma del SIB Colombia de la biota asociada al complejo cenagoso de Marriaga, Alto Nique y del sendero de COCOMANORTE
- Diagnóstico ecológico y de presiones antrópicas del Bosque Seco Tropical del Valle del Cauca.

## 6 PROGRAMAS INSTRUMENTALES:

### 6.1 PROGRAMA INSTRUMENTAL: APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

#### 6.1.1 Empleos de la biodiversidad

Esta estrategia promueve la conservación participativa y la justicia ambiental mediante la creación de empleos dignos vinculados al conocimiento y protección de la biodiversidad. Desde un enfoque de gobernanza socioecológica, fortalece las capacidades de las comunidades étnicas, reconociéndolas como protagonistas en la gestión territorial y la toma de decisiones ambientales. Hasta la fecha el proyecto ha desarrollado dos etapas de implementación, orientadas al fortalecimiento del monitoreo comunitario de la biodiversidad y la participación local en la conservación de los ecosistemas. A lo largo de este proceso, se han vinculado 13 organizaciones étnico-territoriales y cuatro asociaciones de pescadores, consolidando una red de cooperación entre comunidades afrodescendientes, indígenas y actores locales comprometidos con la gestión ambiental. Durante la ejecución, 45 personas han sido empleadas y capacitadas en técnicas de monitoreo comunitario de la biodiversidad, lo que ha permitido generar capacidades locales para la recolección, sistematización y análisis de información ecológica. Los avances del proyecto se han socializado y enriquecido mediante la participación en dos eventos nacionales relacionados con el monitoreo comunitario de la biodiversidad, espacios que han facilitado el intercambio de experiencias y la articulación con otras iniciativas de conservación.

El proceso generó 1.256 registros biológicos estandarizados bajo el formato Darwin Core e incorporados al SIB Colombia, abarcando siete grupos biológicos y quince especies clave, entre ellas el manatí, ranas venenosas, tortugas amenazadas y felinos. Este conocimiento ha enriquecido la comprensión de las dinámicas socioecológicas y consolidado un modelo intercultural de conservación que integra saberes tradicionales y ciencia.

Para esta vigencia, el presente Instrumental busca fortalecer su alcance mediante la continuidad y expansión de seis líneas estratégicas de investigación participativa, es así que se pretende avanzar en la caracterización de la riqueza y frecuencia de felinos y sus presas potenciales en el municipio de Nuquí, así como en el monitoreo participativo de las poblaciones del manatí (*Trichechus manatus*) en la cuenca baja del Atrato, integrando variables ecológicas y reproductivas que permitan formular lineamientos comunitarios de conservación. De manera complementaria, se fortalecerá el componente sobre la ecología de las *tortugas Rhinoclemmys melanosterna* y *Trachemys medemi*, con énfasis en su estructura poblacional, usos tradicionales y estrategias de manejo adaptativo. Además, se dará continuidad al monitoreo de ranas venenosas en el Cauca, el seguimiento de especies ícticas no nativas en la cuenca del Atrato, y el monitoreo de ecosistemas de manglar, piangua, rayas y tiburones.

PROGRAMA PÍCIA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	INDICADOR Y META PÍCIA	PILAR ATENCIÓN	TRANSFORMACIÓN PND	INDICADOR Y META PND
Programa 5. Evaluación de la funcionalidad de los ecosistemas	Monitoreo Comunitario del estado y dinámica de ecosistemas con importancia socioambiental del Chocó Biogeográfico	Número de monitoreos comunitarios para determinar la dinámica de ecosistemas, comunidades, poblaciones y especies de importancia socioambiental del Chocó Biogeográfico	Pilar2: Conservación Ancestral productiva	Bioeconomía, ecosistemas naturales, territorios sostenibles	Proyectos de biodiversidad para la conservación, y uso sostenible de sus recursos.  Formalización de los de Empleo de la biodiversidad

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

## Empleos de la biodiversidad

### Apuestas



Impulsar los empleos de la biodiversidad como herramienta de remuneración, reivindicación y reconocimiento del papel ancestral y espiritual de los pueblos étnicos en la protección de los ecosistemas. Promover redes de cooperación entre organizaciones étnico-territoriales y pescadores, cazadores, aserradores y piangueras, generando información científica y tradicional sobre ecosistemas prioritarios para el SIB Colombia, y reafirma el papel ancestral y espiritual de los pueblos étnicos en una conservación intercultural y justa ambientalmente.



### Productos de Impacto

- Base de datos integrada e incorporada al SIB Colombia.
- Red interétnica de monitoreo comunitario
- Manual y/o protocolo de monitoreo comunitario en el Ch. B
- Manual de fortalecimiento de capacidades locales para el monitoreo comunitario
- Plan de conservación de especies con Alto Valor de Conservación

### 6.1.2 Liderazgo territorial, organizativo y comunitario

El IIAP, en concordancia con su rol misional, continúa fortaleciendo las capacidades de liderazgo, gestión y gobernanza ambiental de las comunidades étnicas del Chocó Biogeográfico, reconociendo su papel fundamental como guardianes del territorio y del patrimonio biocultural. Durante las vigencias 2023, 2024 y 2025, se avanzó significativamente en la formación de líderes comunitarios y la articulación interinstitucional, a través de diferentes procesos como los Diálogos Locales de Oferta Permanente Institucional (DOPI), los diplomados en medicina tradicional y bilingüismo para el turismo, así como talleres sobre conflictos socioambientales y gobernanza territorial.

Estos procesos han permitido consolidar una comunidad de aprendizaje territorial, fortaleciendo la apropiación social del conocimiento, la integración de los saberes tradicionales con las herramientas técnicas y la proyección del liderazgo del Chocó Biogeográfico en escenarios nacionales e internacionales. Un ejemplo de ello fue la participación en la COP16, donde 26 representantes de comunidades étnicas, distribuidos en cuatro paneles temáticos, compartieron sus experiencias en generación de conocimiento, conservación, uso sostenible y restauración de ecosistemas.

Así mismo, se establecieron alianzas estratégicas orientadas a la generación de conocimiento y al fortalecimiento organizativo y comunitario, donde destacan seis convenios suscritos con

resguardos indígenas, entre ellos la Asociación de Cabildos Indígenas del Valle del Cauca Región Pacífico – ACIVA RP, la Corporación Corpoetnias del Pacífico, la Asociación Etnoaldea Kiparaté de la comunidad de Boca de Jagua, el Resguardo Indígena Embera Katío del Alto Sinú, la Asociación de Cabildos Indígenas y Autoridades Tradicionales de Antioquia – OIA, y la Fundación Indígena Neta Bia (FUNINEBIA).

Del mismo modo, se firmaron dos convenios con consejos comunitarios, con la Corporación Red de Consejos Comunitarios del Pacífico Sur – RECOMPAS y el Consejo Comunitario Mayor del Alto San Juan – ASOCASAN, así como acuerdos de cooperación con la Corporación Centro de Investigaciones Agroecológicas Tuis Tuis y la Fundación Territorial para el Desarrollo Social y Ambiental del Pacífico.

Estas alianzas han promovido espacios de concertación, sensibilización y participación donde se articulan los saberes tradicionales y los protocolos científicos, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad, al fortalecimiento de la gobernanza territorial y al desarrollo de modelos productivos sostenibles.

En 2026, el IIAP orientará sus acciones al fortalecimiento del liderazgo ambiental y territorial en el Chocó Biogeográfico, con el propósito de impulsar la transformación positiva de los conflictos socioambientales, la gestión integral del territorio y la promoción de una economía regenerativa centrada en la vida, la justicia ambiental y la sostenibilidad. Este propósito se materializará mediante el fortalecimiento de las capacidades locales en liderazgo, gobernanza y gestión ambiental de las comunidades étnicas y actores territoriales del Chocó Biogeográfico, a través de procesos formativos, participativos y de articulación interinstitucional que promuevan la apropiación social del conocimiento, la toma de decisiones informadas y la transformación positiva de los territorios.

Lo anterior permitirá continuar formando líderes y lideresas ambientales que promuevan la participación efectiva, la gobernanza inclusiva y el diálogo intercultural en el territorio. En este marco, el programa desarrollará procesos formativos en diversos temas de gobernanza ambiental, ordenamiento territorial, cambio climático, restauración ecológica y dinámicas socioambientales, para fortalecer las capacidades técnicas, tecnológicas y comunicativas de los participantes. Estas acciones facilitarán la gestión de información, el monitoreo ambiental y la incidencia en los espacios de decisión territorial. Para ello, se crearán nodos temáticos regionales en el Pacífico Norte, Sur, Medio y Andén, que faciliten la articulación entre líderes y organizaciones locales, vinculando aliados estratégicos como universidades, ONG y organismos de cooperación internacional en los procesos de formación y acompañamiento técnico.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

En síntesis, El IIAP reconoce la importancia y el alcance del fortalecimiento de capacidades locales como base para lograr la gobernanza ambiental y territorial del Chocó Biogeográfico, con lo cual se potencia el liderazgo de las comunidades étnicas y se promueve la corresponsabilidad entre los diferentes actores institucionales y comunitarios en la gestión sostenible del territorio.

### Programa de liderazgo territorial, organizativo y comunitario



#### Apuestas



- Fortalecer liderazgo ambiental y territorial mediante formación, capacitación y articulación institucional en Gobernanza, Gestión Ambiental y sostenibilidad
- Formar en gobernanza ambiental, ordenamiento territorial, cambio climático, restauración ecológica y dinámicas socioambientales.
- Crear nodos temáticos regionales (Pacífico Norte, Sur, Medio y Andén) con universidades, ONG y cooperación internacional.
- Promover apropiación social del conocimiento, decisiones informadas, gobernanza inclusiva y diálogo intercultural.



#### Productos de Impacto

- Capacitación de niños, jóvenes y líderes comunitarios
- Nodos temáticos de articulación interinstitucional
- Suscripción de convenios, acuerdos y alianzas para promover la gestión territorial y el liderazgo ambiental.
- Diplomados y cursos
- Participación en eventos

### 6.1.3 Fortalecimiento a instituciones de educación básica y media con énfasis en ciencias naturales, agropecuario, agroturismo, etnoturismo

La estrategia de fortalecimiento a las instituciones de educación básica y media en el Chocó Biogeográfico se centrará en proporcionar apoyo técnico y financiero, especialmente en áreas clave como el agroturismo, etnoturismo y ciencias naturales. El apoyo técnico se enfocará en proporcionar a las instituciones educativas las herramientas necesarias para fortalecer sus capacidades en investigación y gestión de proyectos de investigación. Esto incluirá el fortalecimiento de capacidades técnicas en materia de investigación científica que integre el conocimiento tradicional y científico, etnoeducación ambiental a estudiantes, docentes y directivos, así como el fortalecimiento de grupos y semilleros de investigación y PRAES para que puedan desarrollar proyectos que promuevan la conservación de los recursos naturales, apoyados por expertos del IIAP en áreas clave como biodiversidad, ecosistemas estratégicos, monitoreo ambiental, saberes ancestrales ambientales, etnoturismo y agroecología comunitaria.

Esta estrategia dispondrá de una bolsa de recursos para que las instituciones educativas por vía convocatoria interna del IIAP presenten propuestas viables y alineadas con las líneas del PICIA

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

(2023-2026). Se prevé la financiación de siete proyectos de investigación en igual número de Instituciones Educativas con cubrimiento de los siete departamentos que conforman el Chocó Biogeográfico.

**Fortalecimiento a instituciones de educación básica y media con énfasis en ciencias naturales, agropecuario, agroturismo, etnoturismo**



**Apuestas**

Para el 2026, se prevé la financiación de siete proyectos de investigación en igual número de Instituciones Educativas con cubrimiento de los siete departamentos que conforman el Chocó Biogeográfico

**Productos de Impacto**

- Desarrollo de capacidades investigativas de 7 Instituciones educativas del Chocó Biogeográfico
- Fortalecimiento de un PRAE
- Fortalecimiento de un semillero de investigación

**6.1.4 Transferencia de conocimiento para el fortalecimiento productivo ancestral**

El presente instrumento tiene como propósito promover el conocimiento y fortalecimiento de los sistemas productivos locales mediante la incorporación de Abejas Nativas Sin Aguijón (ANSA) en prácticas agrícolas tradicionales. Esta integración busca mejorar la polinización natural y, con ello, aumentar la productividad y el rendimiento tanto de los cultivos establecidos como de los subproductos derivados de las abejas. Paralelamente, se impulsa la conservación de las especies nativas de abejas, generando un impacto positivo en la biodiversidad, la economía local y la cohesión social de las comunidades rurales.

Esta estrategia innovadora se fundamenta en la apropiación social del conocimiento, tomando como base las investigaciones desarrolladas por el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) en años anteriores. A partir de dichas experiencias, se pretende consolidar un modelo de meliponicultura socialmente inclusivo y ambientalmente sostenible en los departamentos de Córdoba, Cauca, Risaralda y Nariño.

En el marco de las investigaciones del IIAP relacionadas con las ANSA, se reportó por primera vez la presencia de nueve géneros de abejas sin aguijón en el Chocó Biogeográfico, entre ellos *Melipona costaricensis*, *Ptilotrigona occidentalis*, *Partamona aequatoriana*, *Tetragonisca angustula*, *Nannotrigona camargoi*, *Euglossa sp.*, *Cephalotrigona zexmeniae* y *Scaura argyrea*. Asimismo, se diseñó un protocolo técnico para el manejo de dos especies representativas

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

(*Tetragonisca angustula* y *Melipona eburnea*), se identificaron 65 especies de flora melífera y se propuso un modelo de colmenas racionales sostenibles, orientado a mejorar la eficiencia de los sistemas productivos y contribuir a la conservación de estos polinizadores.

Estos avances han permitido el fortalecimiento de capacidades locales y el monitoreo comunitario, beneficiando a más de 30 personas capacitadas en el manejo de ANSA y dando origen a la primera asociación de meliponicultores del Chocó. A partir de estos logros, se plantea para 2026 caracterizar de manera multidimensional las especies de abejas sin aguijón en los territorios mencionados e implementar prototipos de colmenas innovadoras que integren tecnología y saber tradicional, con el fin de optimizar la producción de miel y promover su cosecha sostenible.

Adicionalmente, se desarrollarán talleres de formación integral dirigidos a meliponicultores locales, abordando tanto las técnicas de manejo apícola como la gestión empresarial y financiera, para empoderar a las comunidades y fortalecer la sostenibilidad económica del modelo. El proceso incluirá también campañas de sensibilización ambiental dirigidas a niños y jóvenes, enfocadas en la importancia ecológica de las abejas nativas sin aguijón para la polinización, la conservación de la biodiversidad y la seguridad alimentaria, utilizando herramientas pedagógicas y didácticas innovadoras.

**Transferencia de conocimiento para el fortalecimiento productivo ancestral**



**Apuestas**

Aportar al conocimiento de la flora melífera en sistemas productivos tradicionales con contribuciones de nuevo conocimiento a los meliponicultores para el manejo responsable de ANSA en el departamento de Córdoba, Cauca, Risaralda y Nariño.

**Productos de Impacto**

- Dotación de kit para inicios en meliponicultura
- Rescate de nido e instalación de 2 meliponarios
- Módulos y entrega de certificados y cajas racionales para comienzo de meliponario

**6.1.5 Plan de comunicación**

La estrategia de comunicación a desarrollar en el marco del POA 2026 tiene como objetivo fortalecer la visibilidad de las investigaciones que se desarrollen en esta vigencia, y fomentar la apropiación social del conocimiento generado. La estrategia se centrará en canales de

comunicación efectivos, tanto digitales como presenciales, para involucrar a las comunidades locales, actores institucionales y científicos en la difusión de los avances del IIAP. Se priorizarán plataformas interactivas que permitan la participación de los diferentes públicos, generando contenido accesible y relevante que abarque desde resultados de investigaciones hasta buenas prácticas en gestión ambiental.

Además, la estrategia de comunicación buscará promover la transparencia y la confianza en los procesos de investigación y gestión ambiental mediante la producción de informes periódicos, boletines informativos, socialización de resultados de investigación y encuentros comunitarios. El IIAP garantizará que la información se distribuya de manera equitativa entre todas las partes interesadas, desde los miembros de las comunidades étnicas hasta los tomadores de decisiones. A través de estas acciones, se espera fortalecer la relación entre la ciencia y la comunidad, promoviendo una gestión más inclusiva y participativa de los recursos naturales en el Chocó Biogeográfico.

## Plan de Comunicación



### Apuestas

Fortalecer la estrategia de democratización de información y conocimiento a partir del impulso de los canales digitales, con la integración de contenido audiovisual, experiencias inmersivas que destaquen las memorias, saberes y transformaciones de los pueblos étnicos, y diversificando los formatos y canales de acceso, para garantizar la toma de decisiones oportuna y aportar a una gobernanza ambiental informada en la región del Chocó Biogeográfico desde el conocimiento científico participativo.

### Productos de Impacto

- Producciones audiovisuales de microvideos para redes sociales y algunos con apoyo de herramientas de Inteligencia Artificial.
- Publicaciones estratégicas en la revista Bioetnia y en la página web institucional modernizada.
- Realización de documentales cinematográficos sobre procesos de investigación y memoria territorial.
- Fortalecimiento del sistema de comunicación interna y externa mediante protocolos digitales y de articulación con actores comunitarios.

### 6.1.6 Apoyo a tomadores de decisión

Esta estrategia tiene como objetivo principal brindar respaldo técnico y científico a los tomadores de decisiones en el ámbito ambiental y territorial, asegurando que las políticas públicas, planes de gestión y estrategias de desarrollo estén fundamentadas en datos precisos y actualizados sobre el estado del entorno natural y las dinámicas socioambientales. Esta estrategia busca garantizar que las decisiones tomadas por las autoridades gubernamentales, las comunidades locales y las

instituciones sean informadas por evidencia científica que permita un manejo más eficiente y sostenible de los recursos naturales.

El IIAP juega un papel crucial al generar información técnica que apoye la planificación y ejecución de políticas públicas en áreas como la conservación de la biodiversidad, la gestión de los recursos hídricos y la promoción de prácticas productivas sostenibles. Esta estrategia no solo involucra la producción de datos científicos, sino también la integración del conocimiento ancestral de las comunidades locales, asegurando que las soluciones para la gestión territorial sean inclusivas y respetuosas con los saberes tradicionales. Además de ofrecer soporte a las decisiones judiciales, colaborando activamente en la respuesta a sentencias vinculadas a cuestiones ambientales.

En cuanto a las metas para el 2026, la estrategia se propone desarrollar al menos dos eventos de socialización de resultados de investigación dirigido a tomadores de decisión, entre líderes locales y funcionarios gubernamentales. Además, se espera generar al menos 5 informes técnicos sobre el estado de los ecosistemas y la biodiversidad, que servirán como insumos para la formulación de políticas públicas efectivas. Asimismo, se plantea la actualización y/o formulación de al menos 10 herramientas de planificación comunitaria (planes de etnodesarrollo, planes de uso y manejo y reglamentos internos) que se elaborarán de manera conjunta con las comunidades locales. Otro objetivo es implementar una iniciativa de gobernanza ambiental que fortalezcan la capacidad de las comunidades para gestionar sus territorios de manera autónoma y participativa. En paralelo, se busca establecer dos nuevas alianzas estratégicas con instituciones académicas, gubernamentales y comunidades para promover la investigación aplicada y la gestión sostenible del Chocó Biogeográfico.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

## Apoyo a tomadores de decisión



### Apuestas

Generar información técnica que apoye la planificación y ejecución de políticas públicas en áreas como la conservación de la biodiversidad, la gestión de los recursos hídricos y la promoción de prácticas productivas sostenibles. Esta estrategia no solo involucra la producción de datos científicos, sino también la integración del conocimiento ancestral de las comunidades locales, asegurando que las soluciones para la gestión territorial sean inclusivas y respetuosas con los saberes tradicionales. Además de ofrecer soporte a las decisiones judiciales, colaborando activamente en la respuesta a sentencias vinculadas a cuestiones ambientales.

### Productos de Impacto

- Dos eventos de socialización de resultados de investigación dirigido a tomadores de decisión, entre líderes locales y funcionarios gubernamentales.
- 5 informes técnicos sobre el estado de los ecosistemas y la biodiversidad, que servirán como insumos para la formulación de políticas públicas efectiva.
- actualización y/o formulación de al menos 10 herramientas de planificación comunitaria

### 6.1.7 Incidencia comunitaria

Bajo un enfoque de participación, inclusión y reconocimiento de los saberes tradicionales de las comunidades étnicas y locales del Pacífico colombiano. La incidencia comunitaria se manifiesta en la participación de las comunidades afrocolombianas, indígenas y mestizas en los procesos de investigación, gestión ambiental y formulación de políticas públicas para el desarrollo sostenible del territorio.

A través de mecanismos de diálogo y concertación, el Instituto promueve que las comunidades sean coinvestigadores del conocimiento ambiental, fortaleciendo sus capacidades locales para la gestión del territorio, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

## Incidencia comunitaria



### Apuestas



Promover que las comunidades sean coinvestigadores del conocimiento ambiental, fortaleciendo sus capacidades locales para la gestión del territorio, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad. !

### Productos de Impacto

- Procesos de capacitación y fortalecimiento de capacidades locales comunitaria
- Incidencia en planes de vida y planes de desarrollo territorial
- Estrategias de comunicación y educación ambiental

### 6.1.8 Centro de documentación

Esta esta estrategia tiene como objetivo principal continuar avanzando en el proceso consolidación del centro de documentación del IIAP como una plataforma integral para la gestión, organización y acceso a la información generada no sólo por el IIAP, sino por otras entidades, organizaciones o instituciones con asiento en la región y el país. Este centro constituye una herramienta clave para promover la democratización del conocimiento, permitiendo que actores del territorio, incluidos los miembros de las comunidades locales, puedan acceder fácilmente a la información relevante sobre su entorno (resultados de las investigaciones, informes, publicaciones y otros documentos clave relacionados con la gestión ambiental y la biodiversidad del Chocó Biogeográfico).

Entre las metas establecidas para el 2026, se incluye la continuación del proceso de digitalización de documentos clave del IIAP. Además, de la actualización de la base de datos de manera continua y fortalecer la colaboración con otras instituciones, con el fin de garantizar que la información disponible sea lo más completa y relevante posible para la toma de decisiones informadas y la gestión sostenible del Chocó Biogeográfico.


**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

## Centro de documentación



### Apuestas



Actualizar la base de datos de manera continua y fortalecer la colaboración con otras instituciones, con el fin de garantizar que la información disponible sea lo más completa y relevante posible para la toma de decisiones y la gestión sostenible. 

### Productos de Impacto

- Conservación de la memoria institucional y de los saberes locales, resguardando documentos, publicaciones y materiales que reflejan la historia ambiental y cultural del territorio.
- Acceso abierto y democratización del conocimiento, A través de plataformas físicas y digitales, facilitando el acceso público a la información ambiental.
- Apoyo a procesos de educación territorial.

## 6.2 PROGRAMA INSTRUMENTAL: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL INTEGRAL

### 6.2.1 Fortalecimiento de la infraestructura física y capital humano institucional del IIAP.

En relación con el fortalecimiento de su infraestructura institucional, el IIAP proyecta continuar consolidando y ampliando sus espacios físicos en las sedes (6) sedes administrativas y técnicas ubicadas en Quibdó, Bogotá, Guapi, Tumaco y Buenaventura, con el propósito de garantizar condiciones adecuadas para el bienestar laboral y salud ocupacional, que promuevan un entorno de trabajo digno y funcional, orientado al desarrollo con calidad de las actividades misionales y administrativas.

De igual forma, se prevé fortalecer el Centro Experimental de Investigaciones ubicado en el corregimiento de Doña Josefa (Atrato), aprovechando las instalaciones ya construidas, que comprenden tres bloques con espacios para oficinas de investigadores, laboratorios, auditorios, salas de juntas, centro de documentación y áreas de trabajo colaborativo, los cuales servirán como escenario para el desarrollo de procesos de innovación, investigación y formación científica.

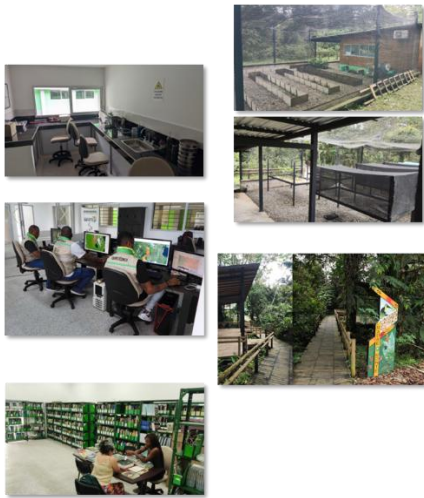
En cuanto al fortalecimiento del capital humano institucional, el IIAP implementará un plan integral de capacitación y formación continua dirigido a todos los funcionarios y contratistas, con el fin de promover el aprendizaje permanente, la actualización de competencias técnicas y el fortalecimiento de capacidades administrativas, investigativas y socioambientales.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Este proceso busca estimular la formación integral del talento humano, promoviendo estudios de posgrado y programas de especialización que contribuyan al mejoramiento del desempeño institucional y a la consolidación de un equipo altamente calificado, comprometido con el desarrollo sostenible del Pacífico colombiano.

Asimismo, se fortalecerán las estrategias de formación comunitaria, promoviendo la capacitación de líderes de comunidades étnicas en temas ambientales y de desarrollo local sostenible, mediante diplomados y talleres.

### Fortalecimiento institucional del IIAP



#### Apuestas

Fortalecer la infraestructura institucional mediante la adecuación y mantenimiento de los espacios físicos en las 6 sedes y el centro experimental de investigaciones. Formación integral del capital humano que contribuyan al mejoramiento del desempeño institucional y a la consolidación de un equipo altamente calificado y estrategias de formación comunitaria, promoviendo la capacitación de líderes de comunidades étnicas en temas ambientales y de desarrollo local sostenible, mediante diplomados y talleres.

#### Productos de Impacto

- Adecuación y mantenimiento de 6 sedes
- Fortalecimiento del centro experimental de investigaciones para procesos de innovación, investigación y conocimiento científico.
- Formación integral del talento humano, promoviendo estudios de posgrado y programas de especialización.
- Formación comunitaria mediante la capacitación de líderes, a través de diplomados y talleres.

### 6.2.2 Fortalecimiento de los Sistemas de Información y la Infraestructura Tecnológica

El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP, reconociendo los desafíos estructurales que impone la gestión del conocimiento en un territorio tan diverso, disperso y ambientalmente estratégico como el Chocó Biogeográfico, ha definido como prioridad institucional el fortalecimiento integral de su infraestructura tecnológica, energética y de conectividad. Esta apuesta estratégica busca garantizar la sostenibilidad operativa de sus procesos misionales —investigación, gestión ambiental, participación comunitaria y gobernanza territorial— desde las áreas técnicas y administrativas, tanto en su sede central como en sus nodos subregionales. Este esfuerzo busca promover el avance hacia una institucionalidad resiliente, tecnológicamente habilitada y territorialmente conectada, capaz de responder con

oportunidad, eficiencia y legitimidad a los retos de la sostenibilidad ambiental y el desarrollo regional, convirtiéndose en una herramienta efectiva para la gobernanza territorial y la toma de decisiones informadas.

Para avanzar hacia la consolidación de una arquitectura institucional robusta, en esta estrategia buscamos implementar un plan estratégico de modernización tecnológica que articule inversiones progresivas en infraestructura física y digital. Esto implica la adquisición e instalación de servidores de alto rendimiento, sistemas de respaldo energético y redes seguras que garanticen la continuidad operativa en la sede central y los nodos subregionales. Paralelamente, se deben adecuar espacios físicos con condiciones ambientales controladas — temperatura, humedad, ventilación y seguridad — que permitan el funcionamiento óptimo de los equipos y del personal tanto técnico, como administrativo. La mejora del sistema de conectividad institucional requiere la ampliación de la cobertura de internet, la integración de redes privadas virtuales (VPN) y la implementación de protocolos de interoperabilidad que faciliten el flujo de información entre territorios, reduciendo la brecha digital regional.

En el ámbito de la gestión tecnológica, se avanzará en ruta a la implementación de un modelo integral de ciberseguridad que incluya políticas de protección de datos, monitoreo de amenazas, planes de contingencia y recuperación ante desastres. La migración progresiva hacia servicios en la nube debe realizarse bajo criterios de escalabilidad, eficiencia operativa y cumplimiento normativo, priorizando plataformas que garanticen alta disponibilidad y seguridad. Asimismo, se requiere establecer un plan de mantenimiento y actualización tecnológica con cronogramas definidos, estándares de renovación de equipos y procedimientos de gestión de activos digitales. Finalmente, el fortalecimiento de capacidades institucionales debe contemplar programas de formación continua en administración de sistemas, seguridad informática y operación de infraestructura digital, orientados a consolidar una cultura organizacional adaptativa y competente frente a los desafíos de la transformación tecnológica. Estas acciones serán acompañadas por estrategias de gestión del cambio que aseguren la apropiación institucional, la reingeniería de procesos y la sostenibilidad de las inversiones.

Esta estrategia se articula directamente con el Programa Instrumental 2 del PICIA 2023–2026: Fortalecimiento Institucional Integral, con el PENIA 2021–2030 en sus estrategias de fortalecimiento institucional, gestión del conocimiento y transformación digital, y con el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 en sus pilares de sostenibilidad ambiental, equidad territorial y modernización del Estado, con la incorporación de energías limpias en el proceso de transición energética, así como con la Política Nacional de CTel, Política de Datos Abiertos y Estrategia de

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Gobierno Digital para la gestión de activos digitales y ciberseguridad. y el Objetivo de Desarrollo Sostenible ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura).

**Fortalecimiento de los Sistemas de Información y la Infraestructura Tecnológica**



**Apuestas**

El IIAP fortalecerá su infraestructura tecnológica para garantizar que la información socioambiental fluya de manera oportuna, segura e interoperable entre comunidades, autoridades y entidades ambientales, convirtiéndose en herramienta efectiva para la gobernanza territorial y toma de decisiones informadas en el Chocó Biogeográfico.

**Productos de Impacto**

- Un Sistema de Información Ambiental y Territorial – SIAT-PC, robusto, interoperable y alineado con los sistemas nacionales y comunitarios.
- Renovación y migración progresiva de servicios tecnológicos hacia entornos en la nube, mejorando la eficiencia, escalabilidad y disponibilidad de los servicios digitales.
- Implementación de un modelo de ciberseguridad institucional que garantice la protección de los datos y la continuidad operativa.
- Capacitación continua del personal institucional y comunitario en ciberseguridad, manejo de plataformas tecnológicas y uso de herramientas de análisis de datos.

**6.2.3 Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos como insumo base para la Atención Integral del Territorio**

La comprensión para la atención ambiental integral del territorio parte del conocimiento oportuno de los tomadores de decisiones tanto del estado de la oferta ambiental, como de las distintas dinámicas asociadas a la presión antrópica sobre sus ecosistemas y la vulnerabilidad climática; donde la limitada disponibilidad de información técnica para la toma de decisiones ambientales que deriva no solo en imprecisiones, sino en dinámicas reactivas en la atención de las necesidades transversales al sector ambiente, requiere un esfuerzo por parte de la institucionalidad desde la gobernanza del dato ambiental para la región. En este contexto, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) ha diseñado formatos físicos y digitales de levantamiento de información aplicados a la caracterización de calidad de agua, vegetación terrestre y acuática, peces, aves, herpetos, mamíferos y sistemas mineros; además, se implementaron 20 geoformularios digitales en Survey123 que permiten la captura georreferenciada de datos en campo. De igual manera, se elaboraron protocolos metodológicos y manuales técnicos que regulan el uso de GPS y drones, la solicitud y entrega de cartografía, la carga de información al SIAT-PC como plataforma de integración de información ambiental territorial para el Pacífico colombiano, y la construcción de metadatos conforme a estándares nacionales.

A ello se suma el desarrollo de modelos automatizados de procesamiento espacial en ArcGIS Pro (Model Builder), entre los que destacan el Modelo de Atención Integral y el Modelo de Descripción Biofísica, diseñados para integrar múltiples variables ambientales y generar diagnósticos multitemáticos del territorio. Esto ha permitido la atención de más de 270 solicitudes de cartografía, que se han traducido en la producción de más de 500 salidas gráficas y mapas temáticos al servicio de los programas de investigación del IIAP y comunidad que se apoya en la institución en su gestión, así como aportes al Sistema de Biodiversidad de Colombia con 321 conjuntos de datos que agrupan 82.254 registros en total, publicados y registrados en GBIF. Estos avances evidencian una creciente demanda institucional por información geoespacial precisa y oportuna, así como la necesidad de robustecer la infraestructura tecnológica, de almacenamiento y análisis. En este sentido, el Laboratorio de Datos se proyecta como el núcleo técnico del Sistema Institucional de Información Ambiental, sobre el cual se fundamenta el presente instrumental, acorde con los lineamientos actuales del Plan Nacional de Infraestructura de Datos según la Resolución 460 de 2022, expedida por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) con el fin de impulsar la transformación digital del Estado y el desarrollo de una economía basada en los datos.

Por tanto, este proyecto tiene como propósito fortalecer las capacidades operativas, técnicas y tecnológicas requeridas en una infraestructura de datos ambientales para garantizar la custodia integral de la información socioambiental del Chocó Biogeográfico, desde su producción hasta su divulgación. Para ello, se plantea estandarizar los procesos técnicos bajo criterios de calidad, trazabilidad y seguridad; fomentar alianzas estratégicas con universidades e instituciones científicas; optimizar la infraestructura tecnológica mediante la adquisición de equipos y software especializados; y potenciar las capacidades del talento humano mediante formación en ciencia de datos, análisis espacial y modelado ambiental. El fortalecimiento permitirá integrar, automatizar y escalar los procesos actuales de gestión de datos, garantizando una mayor interoperabilidad, trazabilidad y capacidad de respuesta frente a los retos ambientales y climáticos del Chocó Biogeográfico.

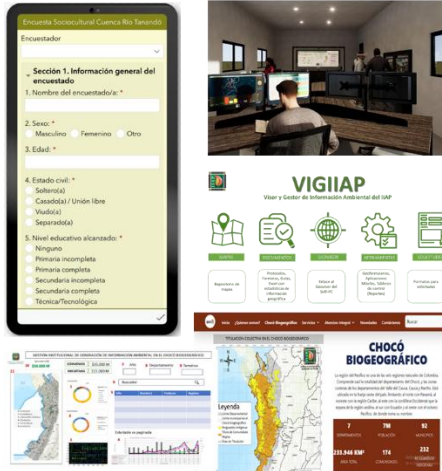
Los aportes realizados en este proyecto, se suman a los esfuerzos que realiza el IIAP desde el Programa Instrumental 2 del PICIA 2023–2026: fortaleciendo la gestión del conocimiento, la planificación territorial y la adaptación al cambio climático mediante una infraestructura interoperable de información ambiental, en cumplimiento de lo señalado con el Plan Nacional de Infraestructura de Datos y la Política de Datos Abiertos, promoviendo la participación ciudadana para la gobernanza según Pilar 6 del Instrumento de Atención Ambiental Integral para el Chocó Biogeográfico aportando a la Meta 1 en la disposición de la información en reservorios de fácil

acceso e interacción desde la interoperabilidad y reutilización de la información socioambiental; Además, responde al PENIA y al Modelo de Almacenamiento e Intercambio de Datos del Estado, integrando repositorios normalizados y metadatos estandarizados. Esta estrategia contribuye a la transformación digital ambiental del IIAP, fortaleciendo la gobernanza del dato, la articulación con el SIAC y el SIAT-PC, y el cumplimiento de los objetivos del PND 2022–2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, que prioriza el uso de la ciencia, la tecnología y la información para la sostenibilidad territorial y la transición ecológica justa.

Por tanto, los avances que se realizarán en esta iniciativa instrumental son esenciales para consolidar una base técnica robusta que permita la Atención Integral del Territorio, articulando sistemas de información, monitoreo ambiental y capacidades analíticas en un contexto de alta vulnerabilidad socioecológica como el Chocó Biogeográfico. Su importancia se amplifica gracias a la vinculación del Stockholm Environment Institute (SEI), cuyo trabajo global en gobernanza, agua, clima y herramientas de teledetección —incluyendo plataformas de observación satelital para monitorear ríos, costas y humedales con datos abiertos— fortalece la calidad, interoperabilidad y utilidad de los datos ambientales para la toma de decisiones públicas. A nivel territorial, la alianza con la Universidad Tecnológica del Chocó, especialmente con grupos como GIERMET, expertos en variabilidad climática, riesgos hidrometeorológicos y procesos atmosféricos tropicales, asegura que la infraestructura de datos incorpore la realidad hidroclimática local y los aprendizajes construidos desde espacios como la Mesa Técnica Agroclimática del Chocó. Este fortalecimiento no solo contribuye al cumplimiento de las metas del Plan de Acción de Biodiversidad 2030 —en particular M1 (planificación participativa), M5 (gobernanza inclusiva) y M6 (movilización de recursos mediante información confiable)—, sino que garantiza que la infraestructura digital integre enfoques diferenciales, asegurando la participación efectiva de pueblos indígenas, comunidades negras, afrodescendientes y mujeres, quienes requieren información accesible, pertinente y culturalmente adecuada para una gestión del territorio basada en justicia socioambiental. En conjunto, esta articulación multiescalar convierte la infraestructura de datos en un pilar estratégico para anticipar riesgos, orientar restauración, fortalecer el ordenamiento y democratizar el conocimiento ambiental en la región.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

**Fortalecimiento de la Infraestructura de Datos como insumo base para la Atención Integral del Territorio**



**Apuestas**

Fortalecer la infraestructura de datos ambientales del Chocó Biogeográfico, promoviendo la custodia, interoperabilidad y análisis de información socioambiental, mediante la consolidación de una plataforma tecnológica que apoye la planificación territorial, la restauración ecológica y la adaptación climática, articulando los programas del PICIA.

**Productos de Impacto**

- Dotación de infraestructura tecnológica para análisis geoespacial.
- Adecuación de espacio físico modular y seguro para operaciones tecnológicas.
- Creación de un repositorio centralizado con metadatos y protocolos normalizados
- Establecimiento de alianzas interinstitucionales para desarrollar herramientas de innovación y divulgación socioambiental.
- Implementación de una plataforma para la visualización y gestión de información sobre conflictos socioambientales.
- Formulación de un protocolo técnico-metodológico para la gestión y análisis de datos ambientales
- Fortalecimiento de capacidades en ciencia de datos, análisis espacial, teledetección y modelado ambiental.

**7 SEGUIMIENTO PRESUPUESTAL**

Este seguimiento se realizará cada trimestre de la vigencia y se evaluará el cumplimiento de manera acumulada. El valor comprometido y pagado se definirá de acuerdo con las actividades establecidas anteriormente, y puede ser consultado en el documento

**8 SEGUIMIENTO A METAS FÍSICAS, ADMINISTRATIVAS Y FINANCIERAS POR ACTIVIDAD**

El IAP en el marco del POA 2026 y en consideración de la programación de las actividades a desarrollar en pro del cumplimiento de los objetivos y metas planteadas para dicha vigencia, prevé realizar seguimientos trimestrales a cada una de ellas, en propósito de conocer el progreso, avances e impactos del proyecto, así mismo, se procura identificar y anticipar situaciones problemas y con ello, tomar los correctivos necesarios para evitarlas o resolverlas.

- **Porcentaje de avance acumulado por actividad:** Tal como lo indica el instructivo de formulación y seguimiento del POA de los Institutos de Investigación Ambiental IIA, se registrará porcentual y acumulativamente el avance de cada actividad para el semestre reportado.
- **Descripción del Avance:** Para el reporte de los avances trimestrales, se hará una descripción breve de las actividades realizadas y los alcances obtenidos durante la ejecución del proyecto en relación con los subproductos y productos programados. De

igual manera se relacionarán las bases de donde se encuentran ubicados los registros, informes o evidencias de los avances alcanzados (URL de portales web, sistema de información, bases de datos, etc.). Se Anexará el producto alcanzado.

- **Porcentaje de contribución al objetivo:** Se refiere al Porcentaje acumulado total de la contribución de cada actividad a la consecución del objetivo. Dado que este campo es calculado automáticamente con los datos de la programación efectuada y el avance reportado por actividad, se pretende realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de dicha contribución que permita tomar.

## 9 EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA GESTIÓN

Esta evaluación se realizará anualmente al finalizar cada vigencia en el Informe de Evaluación a la Ejecución, que para el 2026, trasciende la verificación administrativa del cumplimiento de actividades. Se realizará un análisis integral al finalizar el período, orientado a medir la efectividad de la gestión científica del IIAP y su contribución a las metas de Estado. Este proceso se estructurará bajo tres niveles de análisis que garantizan la coherencia con los referentes de planeación estratégica (PND, PAB 2030, PENIA, PICIA) y los nuevos compromisos internacionales, así como la articulación o alianzas estratégicas como se consigna en el Anexo 1:

1. **Evaluación de eficacia:** Se contrastarán los productos generados frente a lo programado en el POA 2026, verificando la ejecución presupuestal y la generación de los entregables contractuales.
2. **Evaluación de la efectividad e impacto:** Utilizando la batería de indicadores de impacto se determinará como la gestión del IIAP contribuyó a mejorar las condiciones socioambientales del territorio, específicamente se evaluará el aporte a las metas nacionales del PAB 2030, en términos de:
  - a. Reducción de presiones sobre la biodiversidad (Contaminación, degradación, aceleración al cambio climático, entre otras).
  - b. Fortalecimiento de la gobernanza biocultural y la ruta diferencial étnica.
  - c. Generación de datos para la meta 15 del Marco Global Kunming – Montreal (impactos y dependencias sectoriales).
3. **Valor público y apropiación social:** Se identificará el impacto cualitativo de la gestión que trasciende el sector ambiente, reconociendo los beneficios socioambientales y bioculturales generados para las comunidades del Chocó Biogeográfico, tales como:
  - a. Consolidación de modelos de gobernanza ambiental y territorial
  - b. Lineamientos y orientaciones participativas para la adaptación al cambio climático

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**

Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

- c. Viabilidad técnica y comunitaria de iniciativas de bioeconomía
- d. Democratización de la información y el conocimiento para la toma de decisiones
- e. Suscripción de acuerdos no vinculantes para la conservación
- f. Fortalecimiento del centro de investigación, grupos de investigación e investigadores en el marco de la Política Nacional de Investigación.
- g. Reconocimiento formal al aporte comunitario para la consolidación de insumos científicos desde el conocimiento tradicional y saber ancestral.

Los resultados de esta evaluación no solo alimentarán los informes de gestión institucional, sino que serán sistematizados para su reporte en las plataformas o subsistemas que integran el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC, especialmente SIB Colombia en materia de biodiversidad, SIAT – PC en información para el ordenamiento y planificación territorial a nivel regional, así como al reporte de insumos para el informe del Estado de los Recursos Naturales de Colombia, Estudio Nacional del Agua ENA, y al Sistema de Información para la Gestión de los Manglares de Colombia SIGMA.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Anexo 1. Matriz de articulación proyectos POA 2026 frente a las metas e indicadores considerados en los referentes de planeación estratégica

Nombre Completo del Proyecto (POA 2026)	Producto de Impacto (Entregable)	Indicador Cuantitativo Propuesto (Meta Física Anual)	Programa PICIA (2023-2026)	Meta PENIA (Plan Inv. Amb.)	Política Nacional / Instrumento	Meta PND 2022-2026 (Transformaciones)	Sector Público Transversal	Metas Nacionales PAB 2030	Acción PAB Priorizada Pacífico	Indicador Kunming-Montreal	ODS	Plataforma de Reporte Actual/Potencial
PROYECTO 1. Dinámicas de conflictos socioambientales y su incidencia en los modelos de gobernanza y autonomía de los territorios colectivos étnicos del Chocó Biogeográfico.	1. Fichas y cartografía de caracterización de conflictos socioambientales	# de conflictos socioambientales caracterizados y georreferenciados en territorios colectivos.	PROGRAMA 1. Dinámicas sociales e institucionales asociadas a la sostenibilidad ambiental del territorio y la gobernanza para la paz total	Prog. 1: Dinámicas socioculturales y gobernanza para la paz.	• Política de Paz Total (Ley 2272/2022) • Acuerdo de Escazú (Ley 2273/2022) • CONPES 3310: Política Pública Afrocolombiana	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.2. Seguridad humana y justicia social.	MinAmbiente, MinInterior, MinIgualdad.	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 3, Acción 5: Plataforma de caracterización y seguimiento de los conflictos socioambientales asociados a la tenencia de la tierra.	22.1 Tendencias en la tenencia de la tierra.	16: Paz.10: Desigualdad.	SIAT-PC / SIAC (Conflictos).
	2. Lineamientos y orientaciones para la gestión de conflictos socioambientales	# de documentos de lineamientos adoptados por Consejos Comunitarios para la gestión de conflictos.		Prog. 1: Gestión de conflictos socioecológicos.	• Acuerdo de Escazú (Garantías Derechos) • Política de Participación Social	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.2. Seguridad humana y justicia social.	MinAmbiente, MinJusticia.	Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 5, Acción 3: Implementación del Acuerdo de Escazú como garantía de los derechos y protección de los líderes ambientales.	22.1 Participación efectiva.	16: Paz.5: Género.	Centro de Documentación IIAP / SIAC.
	3. Matriz de decisión territorial costo-beneficio	# de matrices de análisis costo-beneficio aplicadas para la toma de decisiones económicas en territorios.		Prog. 1: Valoración integral de la biodiversidad.	• Política de Crecimiento Verde • CONPES 3886 (Pagos por Servicios Ambientales) • Estrategia Economía Circular	5. Convergencia regional.4. Transformación productiva y acción climática.	DNP, MinHacienda	Meta Nacional 6. Modelos financieros sostenibles. Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad.	Meta 6, Acción 2: Generación de mecanismos que permitan fortalecer las economías locales a través de empleos e incentivos.	19.1 Recursos financieros movilizadores.	8: Trabajo.1: Pobreza.	SIAT-PC / DANE.
	4. Herramienta de evaluación integral de la gobernanza ambiental	# de territorios colectivos evaluados con la herramienta integral de gobernanza ambiental (Índice de Gobernanza).		Prog. 1: Fortalecimiento de la gobernanza propia.	• Política Fortalecimiento Comunal • PND (Cap. Étnico) • CONPES 3310	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.2. Seguridad humana y justicia social.	MinInterior, MinAmbiente	Meta Nacional 1. Planificación participativa. Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad.	Meta 1, Acción 1: Articular instrumentos de planeación y ordenamiento a los instrumentos propios de Pueblos Indígenas y Afrocolombianos.	21.1 Disponibilidad de información políticas.	16: Inst. Sólidas.11: Sostenibles.	SIAT-PC / SIAC.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Nombre Completo del Proyecto (POA 2026)	Producto de Impacto (Entregable)	Indicador Cuantitativo Propuesto (Meta Física Anual)	Programa PICIA (2023-2026)	Meta PENIA (Plan Inv. Amb.)	Política Nacional / Instrumento	Meta PND 2022-2026 (Transformaciones)	Sector Público Transversal	Metas Nacionales PAB 2030	Acción PAB Priorizada Pacífico	Indicador Kunming-Montreal	ODS	Plataforma de Reporte Actual/Potencial	
PROYECTO 2. La respuesta ambiental y ecológica de ecosistemas hídricos frente a cargas contaminantes usando variables fisicoquímicas, macroinvertebrados y algas...	5. Recomendaciones de manejo para la recuperación ecológica de sistemas hídricos	Documentos de recomendaciones formulados para la recuperación ecológica de ecosistemas hídricos.	PROGRAMA 2. Conocimiento integral de los componentes físicos del ambiente para la ordenación espacial y productiva del territorio alrededor del ciclo del agua	Prog. 2: Ecología de la restauración de sistemas hídricos.	• PNGIRH (Política Hídrica) • Plan Nacional de Restauración • CONPES 3177 (Residuos)	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.	MinAmbiente, MinVivienda.	Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica y modelos regenerativos. Meta Nacional 4. Contaminación, atención de la informalidad y delitos.	Meta 2, Acción 1: Promoción de la restauración, recuperación, biorremediación de ecosistemas acuáticos.	2.1 Área bajo restauración.	6: Agua.15: Vida Terrestre.	Centro de Documentación IIAP / SIRH.	
	6. Diagnóstico regional de cargas contaminantes y caracterización físico-química	# de puntos de monitoreo con ICA bueno o aceptable		Prog. 2: Calidad ambiental y contaminación.	• Política Salud Ambiental • PNGIRH • Política Riesgo Químico	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.	MinVivienda, MinSalud.	Meta Nacional 4. Contaminación, atención de la informalidad y contención de delitos. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 4, Acción 3: Porcentaje de puntos de monitoreo con categoría buena o aceptable del Índice de Calidad de Agua (ICA). Evaluado con 6 variables.	7.2 Índice de Calidad del Agua (ICA) y/o Índice de Salud Ecosistémica.	6: Agua.3: Salud.	SIAT-PC / SIRH (IDEAM).	
	7. Base de datos regional de familias de macroinvertebrados y sus tolerancias	# de registros biológicos de macroinvertebrados estandarizados e integrados a la base de datos.		Prog. 2: Biodiversidad y servicios ecosistémicos.	• Política Nacional de Biodiversidad • Política de Ciencia Abierta	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental. 5. Convergencia regional.	MinAmbiente, MinCiencias.	N/A	N/A	N/A	N/A	14: Vida Submarina. 15: Vida Terrestre.	SIAT-PC / SiB Colombia.
	8. Mapa temático de distribución ecorregional de familias de macroinvertebrados	# de mapas temáticos de distribución generados a escala semidetallada para el ordenamiento.		Prog. 5: Zonificación y ordenamiento ambiental.	• Política Ordenamiento Ambiental • PNGIRH (POMCAS) • Política Info. Ambiental	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.	MinAmbiente, IGAC.	N/A	N/A	N/A	N/A	15: Vida Terrestre. 6: Agua.	SIAT-PC / SIG-SIAC.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Nombre Completo del Proyecto (POA 2026)	Producto de Impacto (Entregable)	Indicador Cuantitativo Propuesto (Meta Física Anual)	Programa PICA (2023-2026)	Meta PENIA (Plan Inv. Amb.)	Política Nacional / Instrumento	Meta PND 2022-2026 (Transformaciones)	Sector Público Transversal	Metas Nacionales PAB 2030	Acción PAB Priorizada Pacífico	Indicador Kunming-Montreal	ODS	Plataforma de Reporte Actual/Potencial
	9. Identificación de bioindicadores regionales de calidad ecológica	# de bioindicadores validados y estandarizados para el monitoreo de calidad ecológica regional.		Prog. 2: Indicadores de estado y presión.	• Estrategia Nacional de Monitoreo • PNGIRH	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.	MinAmbiente, IDEAM.	N/A	N/A	N/A	6: Agua.12: Responsable.	Centro de Documentación IIAP / IEO.
PROYECTO 3. Establecimiento de rutas para la transición técnica y tecnológica de los sistemas productivos tradicionales en función del desarrollo bioeconómico...	10. Banco genético y programa de conservación de gallinas criollas	# de núcleos genéticos de gallinas criollas establecidos y monitoreados en comunidades.	PROGRAMA 3. Evaluación de la introducción de variables tecnológicas y agroecológicas en la consolidación de modelos productivos tradicionales	Prog. 3: Agrobiodiversidad y seguridad alimentaria.	• Política Seguridad Alimentaria • Reforma Rural Integral • Plan Agroecología	3. Derecho humano a la alimentación. 4. Transformación productiva y acción climática.	MinAgricultura, MinCiencias.	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad. Meta Nacional 6. Modelos financieros sostenibles.	Meta 3, Acción 2: Potenciar la agroindustria, agroecología con productos de la biodiversidad, con enfoques de género.	4.1 Razas en riesgo.	2: Hambre Cero.5: Género.	SIAT-PC / Red Bancos Germoplasmáticos.
	11. Banco de germoplasma de limones y otros cítricos criollos	# de accesiones de cítricos criollos conservados y caracterizados en bancos de germoplasma.		Prog. 3: Recursos genéticos.	• Plan Semillas Criollas • Política Producción Sostenible • Decisión Andina 391	3. Derecho humano a la alimentación. 4. Transformación productiva y acción climática.	MinAgricultura, ICA.	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 3, Acción 6: Impulsar la investigación de recursos genéticos como alternativa para la reconversión productiva.	13.1 Recursos asegurados.	2: Hambre Cero.15: Vida Terrestre.	SIAT-PC / Agrosavia.
	12. Módulo experimental de reproducción inducida de especies ícticas nativas	Un (1) módulo experimental de reproducción inducida de especies ícticas nativas instalado, operativo y documentado		Prog. 3: Tecnologías para producción sostenible.	• Plan Acuicultura (PlaNDAS) • Política Desarrollo Rural	3. Derecho humano a la alimentación. 4. Transformación productiva y acción climática.	AUNAP, MinAgricultura.	Meta Nacional 1. Planificación participativa. Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad.	Meta 1, Acción 3: Política agroambiental que impulse a los sistemas productivos sostenibles y los negocios verdes.	10.1 Acuicultura sostenible.	14: Vida Submarina.2: Hambre Cero.	SIAT-PC.
	13. Prototipos de alimentos funcionales a base del fruto de Hobo	# de prototipos de bioproductos alimenticios desarrollados y caracterizados.		Prog. 3: Bioeconomía y bioproductos.	• Política Crecimiento Verde • Misión Bioeconomía • Política Competitividad	4. Transformación productiva y acción climática.5. Convergencia regional.	MinCiencias, MinComercio.	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 3, Acción 1: Ajuste de la normatividad para el uso sostenible de la biodiversidad.	10.2 Gestión sostenible.	9: Innovación.12: Consumo.	SIAT-PC / Ventanilla Negocios Verdes.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Nombre Completo del Proyecto (POA 2026)	Producto de Impacto (Entregable)	Indicador Cuantitativo Propuesto (Meta Física Anual)	Programa PICA (2023-2026)	Meta PENIA (Plan Inv. Amb.)	Política Nacional / Instrumento	Meta PND 2022-2026 (Transformaciones)	Sector Público Transversal	Metas Nacionales PAB 2030	Acción PAB Priorizada Pacífico	Indicador Kunming-Montreal	ODS	Plataforma de Reporte Actual/Potencial
	14. Banco genético y colección viva de HMA (Hongos Micorrízicos)	# de cepas de Hongos Micorrízicos Arbusculares conservadas en colección viva.		Prog. 3: Biotecnología.	• Política CTel (CONPES 4069) • Estrategia Bioeconomía	4. Transformación productiva y acción climática.5. Convergencia regional.	MinCiencias, MinAmbiente	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad. Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica.	Meta 3, Acción 4: Fortalecer el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Cauca y Nariño.	A.3 Diversidad microorganismos.	15: Vida Terrestre.9: Innovación.	SIAT-PC / SiB Colombia.
PROYECTO 4. Diseño de modelo ecohidrológico como base de un sistema de alertas tempranas asociado a transformaciones antropogénicas y cambio climático...	15. Modelo ecohidrológico respecto a los registros comunitarios del "pulso del agua"	# de modelos ecohidrológicos diseñados para cuencas prioritizadas.	PROGRAMA 4. Evaluación de la efectividad de medidas de adaptación al cambio climático, reducción del riesgo y emisiones de gases de efecto invernadero	Prog. 4: Adaptación al cambio climático.	• Política Cambio Climático • PNACC • Ley Acción Climática	1. Ordenamiento o del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.4. Transformación productiva y acción climática.	MinAmbiente, UNGRD.	Meta Nacional 1. Planificación participativa. Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica.	Meta 1, Acción 9: Soluciones basadas en la naturaleza y fomento de procesos agroecológicos.	11.1 Regulación hídrica.	13: Clima.11: Sostenibles.	SIAT-PC / DHIME.
	16. Base de datos de la superficie de cobertura vegetal transformada	# de hectáreas de cobertura vegetal monitoreadas y analizadas mediante teledetección.		Prog. 4: Monitoreo de cambio climático.	• CONPES 4021 (Deforestación) • Ley Acción Climática • Estrategia EICDGB	1. Ordenamiento o del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.4. Transformación productiva y acción climática.	MinAmbiente, IDEAM.	Meta Nacional 4. Contaminación, atención de la informalidad y contención de delitos. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 4, Acción 1: Control a la deforestación por medio del cumplimiento de las leyes y normativas ambientales.	1.1 Monitoreo cobertura.	15: Vida Terrestre.13: Clima.	SIAT-PC / SMBYC.
	17. Protocolo del Sistema de Alertas Tempranas (SAT) estructurado participativamente	# de protocolos SAT comunitarios construidos participativamente y en fase de diseño.			Prog. 4: Gestión del riesgo de desastres.	• Política Nacional Gestión Riesgo • PNACC (Comunitario)	4. Transformación productiva y acción climática.2. Seguridad humana y justicia social.	UNGRD, MinInterior.	Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 5, Acción 5: Establecer una red de monitoreo comunitario.	8.1 Vulnerabilidad.	13: Clima.11: Comunidades.
PROYECTO 5. Escenarios pasados y actuales de la dinámica estructural, funcional y ecológica de ecosistemas estratégicos	18. Base de datos georreferenciada de parches de pérdida y regeneración de manglar	# de hectáreas de manglar monitoreadas en sus dinámicas de pérdida y regeneración.	PROGRAMA 5. Evaluación de la funcionalidad de los ecosistemas	Prog. 5: Ecosistemas estratégicos.	• Política Espacios Oceánicos (PNAOCI) • Prog. Uso Manglares • Plan Nacional Restauración	1. Ordenamiento o del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.	MinAmbiente, DNP.	Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica y modelos regenerativos. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 2, Acción 1: Promoción de la restauración, recuperación, biorremediación para la conectividad de ecosistemas marinos.	2.2 Conectividad ecosistemas.	14: Vida Submarina.15: Vida Terrestre.	SIAT-PC / SIAM (INVEMAR).

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Nombre Completo del Proyecto (POA 2026)	Producto de Impacto (Entregable)	Indicador Cuantitativo Propuesto (Meta Física Anual)	Programa PICIA (2023-2026)	Meta PENIA (Plan Inv. Amb.)	Política Nacional / Instrumento	Meta PND 2022-2026 (Transformaciones)	Sector Público Transversal	Metas Nacionales PAB 2030	Acción PAB Priorizada Pacífico	Indicador Kunming-Montreal	ODS	Plataforma de Reporte Actual/Potencial
como aporte a la definición de estrategias...	19. Artículo científico del monitoreo comunitario de felinos y presas potenciales	# de registros de monitoreo de fauna silvestre (felinos/presas) generados participativamente.		Prog. 5: Biodiversidad y especies amenazadas.	• PNGIBSE• Prog. Conservación Felinos• Estrategia Prevención Tráfico Ilegal	1. Ordenamiento o del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.5. Convergencia regional.	MinAmbiente , MinCiencias.	Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad.Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica.	Meta 5, Acción 1: Impulsar la creación de áreas protegidas comunitarias con enfoque biocultural.	4.1 Lista Roja Especies.	15: Vida Terrestre.17: Alianzas.	Centro de Documentación IIAPI / SiB.
	20. Base de datos de vegetación del complejo cenagoso de Marriaga y Montaña	# de hectáreas de complejos cenagosos caracterizadas en su estructura vegetal.		Prog. 5: Inventarios y caracterización .	• Política Humedales Interiores• PNGIBSE• Política Gestión Urbana	1. Ordenamiento o del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.	MinAmbiente , SINA.	Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad.Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad.	Meta 5, Acción 1: Impulsar la creación de áreas protegidas comunitarias con enfoque biocultural.	A.2 Extensión humedales.	15: Vida Terrestre.6: Agua Limpia.	SIAT-PC / SiB / IAND.
	21. Estratigrafía y reconstrucción paleoecológica de núcleos sedimentarios	# de núcleos sedimentarios analizados para la reconstrucción de escenarios paleoecológicos.		Prog. 4: Paleoecología y cambio global.	• Política de Ciencia Abierta• Política Cambio Climático• Política Inv. Ambiental	5. Convergencia regional.4. Transformación productiva y acción climática.	MinCiencias, SGC.	Meta Nacional 4. Contaminación, atención de la informalidad y delitos.Meta Nacional 21 (Global). Conocimiento.	Meta 4, Acción 5: Investigación aplicada, ciencia y tecnología con accesibilidad a los actores locales.	21.1 Info cambios históricos.	13: Clima.4: Educación.	SIAT-PC / Banco Datos Geocientífica.
	22. Base de datos de la biodiversidad del sendero COCOMANORTE (Darwin Core)	# de registros biológicos (Darwin Core) asociados a senderos ecoturísticos publicados.		Prog. 5: Uso sostenible y biocomercio.	• Política Turismo Naturaleza• Política Crecimiento Verde• Plan Sectorial Turismo	4. Transformación productiva y acción climática.5. Convergencia regional.	MinComercio, MinAmbiente .	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad.Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad.	Meta 3, Acción 3: Transferencia de información técnica y científica para acuerdos de conservación y uso sostenible.	10.1 Turismo sostenible.	8: Trabajo Decente.15: Vida Terrestre.	SIAT-PC / SiB / CITUR.
	23. Diagnóstico ecológico y de presiones del Bosque Seco Tropical (Valle del Cauca)	# de hectáreas de Bosque Seco Tropical diagnosticadas en su estado de conservación.		Prog. 5: Ecosistemas amenazados.	• Plan Integral Bosques• Prog. Conservación Bosque Seco• PNGIBSE	1. Ordenamiento o del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.	MinAmbiente , CVC.	Meta Nacional 1. Planificación participativa.Meta Nacional 2. Territorios con integridad ecosistémica.	Meta 1, Acción 4: Actualización de planes departamentales o regionales de biodiversidad.	A.1 Extensión Bosque Seco.	15: Vida Terrestre.13: Clima.	SIAT-PC / SMBYC / IAND.

**Generación y democratización del conocimiento socioambiental del Chocó Biogeográfico:**  
 Bases para una gestión integral del territorio, conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible basado en bioeconomía.

Nombre Completo del Proyecto (POA 2026)	Producto de Impacto (Entregable)	Indicador Cuantitativo Propuesto (Meta Física Anual)	Programa PICIA (2023-2026)	Meta PENIA (Plan Inv. Amb.)	Política Nacional / Instrumento	Meta PND 2022-2026 (Transformaciones)	Sector Público Transversal	Metas Nacionales PAB 2030	Acción PAB Priorizada Pacífico	Indicador Kunming-Montreal	ODS	Plataforma de Reporte Actual/Potencial
PROGRAMA INSTRUMENTAL: Apropiación Social del Conocimiento y Fortalecimiento Institucional Integral	24. Base de datos integrada "Empleos de la Biodiversidad" incorporada al SIB Colombia	# de empleos verdes caracterizados e integrados a la base de datos nacional.	PROGRAMA INSTRUMENTAL 1. Apropiación social del conocimiento	Prog. 1: Apropiación social.	• Política Crecimiento Verde • Estrategia Negocios Verdes • Política Trabajo Decente	3. Derecho humano a la alimentación. 4. Transformación productiva y acción climática.	MinTrabajo, MinAmbiente	Meta Nacional 6. Modelos financieros sostenibles. Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad.	Meta 6, Acción 2: Generación de mecanismos que permitan fortalecer las economías locales a través de empleos e incentivos.	22.1 Participación remunerada.	8: Trabajo. 1: Pobreza.	SIAT-PC / DANE.
	25. Red interétnica de monitoreo comunitario consolidada	# de nodos locales de la red de monitoreo comunitario operando y reportando datos.		Prog. 1: Diálogo de saberes.	• Política Ciencia Participativa • Política Info. Ambiental • Política Afrocolombiana	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental. 5. Convergencia regional.	MinCiencias, MinInterior.	Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad. Meta Nacional 21 (Global). Conocimiento.	Meta 5, Acción 5: Establecer una red de monitoreo comunitario.	21.1 Ciencia ciudadana.	17: Alianzas. 16: Inst. Sólidas.	SIAT-PC / SIB (Participativa)
	26. Nodos temáticos de articulación interinstitucional y capacitación de líderes	# de líderes comunitarios capacitados/certificados en gestión y gobernanza ambiental.		Prog. 1: Educación ambiental.	• Política Educación Ambiental • Política Apropiación Social	2. Seguridad humana y justicia social.	MinEducación, MinAmbiente	Meta Nacional 5. Gobernanza de todos los sectores y toda la sociedad. Meta Nacional 1. Planificación participativa.	Meta 5, Acción 4: Impulso a la gobernanza desde los enfoques de la educación popular.	20.1 Fomento capacidades.	4: Educación. 5: Género.	Centro de Documentación IIAP / SIAC.
	27. Sistema de Información Ambiental y Territorial – SIAT-PC interoperable	% de interoperabilidad alcanzado entre el SIAT-PC y el Sistema Nacional (SIAC).		Estrategia: Gestión Info SINA.	• Plan Infraestructura Datos • Política Gobierno Digital • Política Big Data	5. Convergencia regional. 4. Transformación productiva y acción climática.	MinTIC, MinAmbiente	Meta Nacional 4. Contaminación, atención de la informalidad y delitos. Meta Nacional 21 (Global). Conocimiento.	Meta 4, Acción 5: Investigación aplicada, ciencia y tecnología con accesibilidad a los actores locales.	21.1 Servicios digitales.	9: Infraestructura. 17: Alianzas.	SIAT-PC (Nodo Pacífico).
	28. Repositorio centralizado con metadatos y protocolos normalizados	# de conjuntos de datos y metadatos publicados con estándares de calidad.		Estrategia: Gestión Info SINA.	• Política Gobierno Digital • Política Info. Ambiental • Política Ciencia Abierta	5. Convergencia regional. 4. Transformación productiva y acción climática.	MinTIC, MinCiencias.	Meta Nacional 3. Potenciar la economía de la biodiversidad. Meta Nacional 21 (Global). Conocimiento.	Meta 3, Acción 3: Transferencia de información técnica y científica.	21.1 Disponibilidad metadatos.	16: Acceso Info. 17: Alianzas.	Centro de Documentación IIAP / SIAT-PC.