PROYECTO

“RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE LA CONECTIVIDAD HIDROLÓGICA DE UN TRAMO DEL CAÑO EL BIEN COMÚN EN EL MUNICIPIO DE SAN PELAYO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA”

CESAR RAFAEL OTERO FLOREZ
DIRECTOR GENERAL CVS

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS

SEPTIEMBRE 2026

CONTENIDO

1. COHERENCIA DEL PROYECTO FRENTE A LA POLÍTICA PÚBLICA.....

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....

2.1 PROBLEMA CENTRAL .....

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA

2.3 MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA .....

3. ANTECEDENTES .....

4. USO DEL SUELO MICROCUENCA DEL CAÑO EL BIEN COMÚN .....

5. LÍNEA BASE DEL ESPACIO A INTERVENIR .....

6. JUSTIFICACIÓN .....

7. PARTICIPANTES.....

7.1 ANALISIS DE PARTICIPANTES.....

8. POBLACIÓN .....

8.1 POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO .....

8.2 CARACTERISTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN OBJETIVO .....

9. OBJETIVOS.....

9.1 OBJETIVO GENERAL .....

9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....

10. LOCALIZACIÓN.....

11. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN .....

12. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN DEL PROYECTO .....

13. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA CADENA DE VALOR DEL PROYECTO.....

14. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO.....

14.1 ACCIONES DE SOSTENIBILIDAD.....

15. PRESUPUESTO GENERAL. .....

16. SEGUIMIENTO TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO DEL PROYECTO. ...

17. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE FONDOS .....

18. MATRIZ DE RIESGO .....

19. MANEJO AMBIENTAL .....

20. CONSIDERACIONES GENERALES RESPECTO A LA CONVENIENCIA DEL PROYECTO……...

21. INGRESOS Y BENEFICIOS

1. COHERENCIA DEL PROYECTO FRENTE A LA POLÍTICA PÚBLICA.

• Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, Potencia Mundial de la Vida”.

Componente	Contribución
Transformación	Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental
Programa	3205 - Ordenamiento ambiental territorial
Pilar	01. Consolidar la base natural, cultural y arqueológica del territorio como los elementos primarios del ordenamiento territorial, bajo un enfoque de justicia ambiental orientado al desarrollo sostenible.
Catalizador	02. El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial

• Plan de Desarrollo Departamental 2024-2027 “Córdoba lo tiene todo para estar a otro nivel”

Componente	Contribución
Eje Transformador C	Córdoba Más Sostenible
Programa	C.1.3. Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
Sector	Ambiente y Desarrollo Sostenible.

• Plan de Desarrollo Municipio de San Pelayo 2024-2027: “San Pelayo Merece +”.

Componente	Contribución
Línea Estratégica	Dimensión Ambiental
Programa	Conservación de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos

• Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2020-2031, aprobado mediante Acuerdo deConsejo Directivo de la CAR CVS No. 424 del 26 de febrero de 2020:

Componente	Contribución
Línea Estratégica	Ordenamiento Ambiental del Territorio desde la Estructura Ecológica Principal
Componente estratégico	Gestión integral del recurso hídrico

- Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027 “Córdoba Territorio Sostenible” aprobado medianteAcuerdo de Consejo Directivo de la CVS No. 524 del 30 de mayo de 2024:

Componente	Contribución
Línea Estratégica	Ordenamiento Ambiental del Territorio desde la Estructura Ecológica Principal.
Programa	Gestión Integral del Recurso Hídrico

- Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica - POMCA del rio medio y bajo Sinú, aprobado y adoptado mediante resolución conjunta No. 3-3391 del 23 de diciembre de 2024:

Componente	Contribución
Línea Estratégica	Manejo integral del recurso hídrico
Programa	Gestión integral del recurso hídrico

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 PROBLEMA CENTRAL

Deterioro de la conectividad hidrológica de un tramo del caño El Bien Común localizado en el municipio de San Pelayo, Córdoba.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE RESPECTO AL PROBLEMA

En el tramo objeto de intervención del Caño El Bien Común, localizado en el municipio de San Pelayo, se presentan condiciones de deterioro físico, hidráulico y ambiental que afectan el adecuado funcionamiento del cauce y limitan su conectividad hidrológica.

La conectividad hidrológica se entiende como la continuidad funcional que permite el desplazamiento del agua, sedimentos, nutrientes y organismos a través de los diferentes componentes de un sistema hídrico. Su alteración puede generar cambios importantes en la dinámica del cauce, en la estabilidad de las márgenes y en el funcionamiento de los ecosistemas asociados.

En el Caño El Bien Común se han identificado sectores donde la sección hidráulica presenta restricciones asociadas a procesos de sedimentación, acumulación de material vegetal, presencia de elementos dentro del cauce y deterioro de estructuras existentes. Estas condiciones reducen progresivamente el área efectiva de conducción y dificultan la circulación continua del flujo, especialmente durante periodos de mayor aporte hídrico.

De igual manera, en algunos sectores se observa una geometría irregular del cauce, con márgenes susceptibles a procesos de erosión y pérdida de material. La acción continua del flujo sobre estas zonas puede favorecer fenómenos de socavación, inestabilidad superficial y modificación de la sección natural, generando una disminución progresiva de la capacidad hidráulica y una mayor vulnerabilidad de las áreas adyacentes.

A estas condiciones se suma la presencia de estructuras deterioradas o colapsadas y compuertas en mal estado, las cuales constituyen elementos que interfieren con la continuidad del flujo y alteran el comportamiento natural del sistema. La acumulación de ramas, residuos y material vegetal alrededor de estos puntos puede incrementar localmente las obstrucciones y favorecer procesos de represamiento, sedimentación y desbordamiento.

El deterioro de las condiciones hidráulicas también guarda relación con las características propias del terreno donde se localiza el cauce, correspondiente a una zona de relieve predominantemente plano y de baja pendiente, en la cual la evacuación natural de las

aguas puede verse limitada cuando existen restricciones dentro de la sección del canal.

Desde el punto de vista ambiental, la alteración progresiva del cauce genera afectaciones sobre la cobertura vegetal ribereña y sobre las funciones que esta cumple en la protección de las márgenes, regulación de la escorrentía, conservación del suelo y mantenimiento del hábitat asociado al corredor hídrico.

La pérdida o reducción de cobertura vegetal en algunos sectores favorece la exposición directa del suelo a los procesos erosivos y disminuye la estabilidad natural de las márgenes. Asimismo, la alteración de la continuidad del flujo y la presencia de obstrucciones pueden afectar la dinámica ecológica del cauce y reducir los servicios ecosistémicos asociados a este tipo de sistemas.

Las principales alteraciones identificadas en el tramo objeto de intervención están relacionadas con:

- Sedimentación y reducción de la sección hidráulica del cauce.
- Acumulación de material vegetal y elementos que interfieren con el flujo.
- Presencia de estructuras deterioradas o colapsadas dentro del cauce.
- Existencia de compuertas en mal estado.
- Irregularidades en la geometría y continuidad de la sección hidráulica.
- Procesos de erosión y susceptibilidad a socavación en las márgenes.
- Pérdida o insuficiencia de cobertura vegetal protectora en algunos sectores.
- Disminución de la capacidad de conducción y de la funcionalidad hidráulica del sistema.
- Alteración de la conectividad hidrológica y ambiental del cauce.

Una vez realizado el diagnóstico técnico del Caño El Bien Común, se determinó la necesidad de intervenir el tramo objeto del proyecto con el propósito de recuperar su funcionalidad hidráulica y ambiental, mejorar las condiciones de conducción del flujo, estabilizar las márgenes, retirar los elementos que generan restricciones y restablecer progresivamente la cobertura vegetal asociada al corredor hídrico.

De acuerdo con los estudios realizados, la problemática identificada no corresponde únicamente a una condición puntual de sedimentación, sino a un conjunto de alteraciones físicas, hidráulicas y ambientales que han reducido la capacidad funcional del cauce y justifican la implementación de medidas integrales orientadas a la recuperación ambiental y al restablecimiento de la conectividad hidrológica del Caño El Bien Común.

2.3 MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA.

El tramo objeto de intervención del Caño El Bien Común, localizado en el municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba, presenta una longitud aproximada de 2409,36 metros. En este sector se concentran las principales condiciones que afectan la continuidad hidráulica y ambiental del cauce, razón por la cual se constituye en el área prioritaria de intervención del proyecto.

Con el fin de estructurar la problemática identificada y establecer la relación entre sus causas y efectos, se presenta el siguiente árbol del problema:

Efectos Indirectos	Disminución de especies	Acrecentamiento de conflictos por uso del suelo
Efectos Directos	Disminución de la funcionalidad ecológica y de los servicios ecosistémicos	Incremento de la vulnerabilidad ambiental de las áreas asociadas al cauce
Problema central:	Deterioro de la conectividad hidrológica y ambiental de un tramo del Caño El Bien Común localizado en el municipio de San Pelayo, Córdoba.	
Causas Directas	Alteración de las condiciones hidráulicas y físicas del Caño El Bien Común	Limitada articulación institucional y comunitaria para la protección y conservación del ecosistema
Causas Indirectas	Acumulación de sedimentos, material vegetal y presencia de elementos que interfieren con el flujo	Limitadas acciones de educación ambiental, mantenimiento y apropiación comunitaria del recurso hídrico

Formato No. 1. Análisis de situación inicial “Árbol del Problema”. Fuente: Propia

Problema central: Se identifica como problema central del proyecto el “Deterioro de la conectividad hidrológica y ambiental de un tramo del Caño El Bien Común localizado en el municipio de San Pelayo, Córdoba”.

Este problema resume las condiciones identificadas en el tramo priorizado y constituye la base para la definición de las acciones de recuperación previstas dentro del proyecto, se

identificaron las causas directas, considerando las siguientes:

Causa Directa 1: Alteración de las condiciones hidráulicas y físicas del Caño El Bien Común: Esta causa corresponde a las modificaciones y restricciones presentes en el cauce que afectan su comportamiento natural y reducen su funcionalidad. Su efecto directo se refleja en la pérdida de conectividad hidrológica y el deterioro de la funcionalidad del cauce. El efecto directo causado es la “Pérdida de conectividad hidrológica y deterioro de la funcionalidad del cauce”.

Causa Directa 2: Limitada articulación institucional y comunitaria para la protección y conservación del ecosistema: Esta causa se relaciona con la limitada coordinación entre los diferentes actores vinculados al área de influencia del Caño El Bien Común, entre ellos la Alcaldía Municipal de San Pelayo, las organizaciones comunitarias, la Junta de Acción Comunal y los habitantes del sector. La falta de articulación entre estos participantes puede dificultar el desarrollo oportuno de acciones de seguimiento, mantenimiento, educación ambiental, control y protección del cauce, así como reducir la apropiación comunitaria frente a la conservación de las intervenciones ejecutadas. En este sentido, la recuperación y sostenibilidad del Caño El Bien Común requiere una responsabilidad compartida entre las entidades competentes y la comunidad, orientada a preservar en el tiempo las condiciones hidráulicas y ambientales recuperadas.
El efecto directo causado es el “Aumento de procesos de erosión, sedimentación y afectación de las márgenes”

3. ANTECEDENTES

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) ha venido desarrollando, desde el año 2015, proyectos orientados a la recuperación ambiental y al mejoramiento de la conectividad hidrológica e hidráulica de cauces naturales en el departamento de Córdoba. Durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019, se reportó una longitud intervenida de 4.359 metros lineales.

Asimismo, durante el cuatrienio 2020-2023, la Corporación adelantó diferentes intervenciones orientadas a la recuperación de la conectividad hidrológica e hidráulica de cauces naturales, entre las cuales se destacan las siguientes:



Distrito de Conservación de Suelos de la Ciénaga de Bañó, LORICA: 1.600 ml



Distrito de Conservación de Suelos de la Ciénaga de Corralito, CERETE: 1.600 ml



Caño interior de la Ciénaga de La Pacha, SAN PELAYO: 3.500 ml



Arroyo Trementino, entre los municipios de Montería y San Carlos: 18.420 ml



Caño Aguas Prietas, entre los municipios de San Carlos y Ciénaga de Oro: 8.000 ml

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) ha venido desarrollando, por fases, proyectos de recuperación ambiental y rehabilitación de la

conectividad hidrológica del Caño Aguas Prietas, mediante intervenciones en diferentes tramos de su recorrido, desde el municipio de San Carlos hasta el municipio de Chimá, departamento de Córdoba.

En el marco de estas actuaciones, se han ejecutado intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad hidráulica del cauce, la reducción de los procesos de sedimentación y el mejoramiento de las condiciones de conectividad hidrológica. Estas acciones han contribuido a disminuir las afectaciones asociadas a eventos de inundación, proteger la infraestructura y las viviendas localizadas en las áreas de influencia y fortalecer la conservación ambiental del sistema hídrico y el bienestar de las comunidades beneficiarias.

Por otra parte, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) ha venido desarrollando, desde el año 2014, diferentes proyectos de rehabilitación ecológica, reforestación, recuperación de coberturas vegetales e implementación de sistemas silvopastoriles en distintas áreas del departamento de Córdoba. Estas intervenciones han contemplado actuaciones sobre más de 15.000 hectáreas, mediante proyectos ejecutados y en ejecución durante diferentes vigencias, orientados a la recuperación de áreas degradadas, la conservación de la biodiversidad, la protección de los suelos, la regulación del recurso hídrico y el fortalecimiento de los servicios ecosistémicos.

Estas acciones se han desarrollado en diferentes cuencas hidrográficas, humedales y ecosistemas estratégicos del departamento, contribuyendo a la recuperación de la cobertura vegetal, la protección de las rondas hídricas y el mejoramiento de las condiciones ambientales del territorio, mediante procesos de rehabilitación ecológica y participación comunitaria

A continuación, se presenta un registro fotográfico de algunas de las intervenciones desarrolladas por la Corporación en materia de recuperación ambiental y conectividad hidrológica, en el cual se ilustran las condiciones iniciales, las actividades ejecutadas y los resultados obtenidos.

Estado Inicial	En Ejecución	Estado final
		

Estado Inicial	En Ejecución	Estado final
		

Estado Inicial	En Ejecución	Estado final
		

4. USO DEL SUELO EN LA MICROCUENCA DEL CAÑO EL BIEN COMÚN.

El área de influencia del Caño El Bien Común se localiza en un entorno predominantemente rural del municipio de San Pelayo, caracterizado por el desarrollo de actividades agropecuarias y por la presencia de coberturas asociadas a cultivos, pastizales, áreas agrícolas heterogéneas, zonas húmedas y cuerpos de agua.

De acuerdo con la información de coberturas utilizada en el estudio hidrológico, la caracterización del territorio se realizó a partir de información cartográfica del IDEAM, la cual permitió identificar los principales usos y coberturas presentes dentro de la cuenca y establecer su incidencia sobre los procesos de infiltración, almacenamiento y generación de escorrentía superficial.

Las actividades agropecuarias constituyen uno de los usos predominantes del territorio y han generado transformaciones progresivas sobre la cobertura natural. La sustitución de vegetación ribereña por pastizales, áreas productivas y otras coberturas antrópicas puede favorecer una mayor exposición del suelo, incrementar los procesos de erosión superficial y facilitar el transporte de sedimentos hacia los drenajes naturales.

Estas modificaciones adquieren especial importancia en las zonas próximas al Caño El Bien Común, debido a que la cobertura vegetal de las márgenes cumple funciones asociadas a la estabilidad del suelo, protección frente a la erosión, regulación de la escorrentía y conservación del corredor ecológico asociado al cuerpo de agua.

La cuenca se desarrolla sobre un territorio de relieve predominantemente plano a suavemente ondulado, con presencia de planos de inundación, terrazas y vallecitos aluvio-coluviales. Los suelos presentan, en varios sectores, condiciones de drenaje natural pobre a moderado y susceptibilidad a encharcamientos e inundaciones, características que condicionan el comportamiento hídrico del territorio y la interacción entre el uso del suelo y la red de drenaje.

En este contexto, las modificaciones de la cobertura vegetal, la intervención de las márgenes, la acumulación de sedimentos y la presencia de elementos que alteran la sección del cauce contribuyen al deterioro progresivo de la funcionalidad hidráulica y ambiental del sistema. Estas condiciones pueden favorecer procesos de erosión, colmatación y reducción de la capacidad de conducción, especialmente durante periodos de mayor aporte hídrico.

El Caño El Bien Común constituye uno de los principales elementos de drenaje del área analizada y recibe los aportes generados dentro de su cuenca, así como la interacción hidráulica de otros drenajes asociados al sistema. El estudio hidrológico reconoce además la influencia del Caño La Virgen como aporte complementario dentro del comportamiento hidráulico evaluado.

Las principales situaciones asociadas al uso del suelo y a la alteración del entorno del cauce pueden relacionarse con:

- Transformación de coberturas naturales por actividades agropecuarias.
- Disminución o discontinuidad de la vegetación protectora en sectores de las márgenes.
- Intervenciones sobre las áreas próximas al cauce que pueden modificar las condiciones naturales de drenaje.
- Procesos de erosión superficial y transporte de sedimentos hacia el sistema hídrico.
- Acumulación de materiales y residuos que pueden reducir la sección hidráulica.
- Alteraciones sobre la estabilidad y funcionalidad ambiental de las márgenes.

La pérdida o disminución de cobertura vegetal ribereña aumenta la exposición directa del suelo frente a la acción de la escorrentía y del flujo del cauce, favoreciendo el desprendimiento y transporte de partículas. Este proceso puede contribuir a la sedimentación del cuerpo de agua y al deterioro progresivo de sus márgenes.

Por lo anterior, la recuperación de la conectividad hidrológica del Caño El Bien Común requiere no solamente mejorar las condiciones físicas de la sección hidráulica, sino también fortalecer la protección de las áreas asociadas al cauce y recuperar progresivamente la cobertura vegetal de sus márgenes.

En este sentido, el proyecto contempla la conformación de bosque de galería mediante el establecimiento de especies arbóreas nativas, como medida orientada a mejorar la estabilidad de las márgenes, recuperar la cobertura protectora y fortalecer las condiciones ambientales del corredor hídrico.

Asimismo, las intervenciones proyectadas buscan recuperar la sección hidráulica, controlar los procesos erosivos y reducir las condiciones que favorecen la sedimentación, contribuyendo a una mejor articulación entre el uso del territorio y la conservación del sistema hídrico.

5. LÍNEA BASE DEL ESPACIO A INTERVENIR

Caracterización general.

El Caño El Bien Común se localiza en el municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba, dentro de un entorno predominantemente rural asociado al valle aluvial del río Sinú. El tramo objeto de intervención se encuentra en el corregimiento de La Madera y hace parte de una red natural de drenaje que recibe aportes de escorrentía superficial provenientes de su cuenca hidrográfica y de drenajes asociados al sistema.

El área de estudio presenta una topografía predominantemente plana a suavemente ondulada, con condiciones propias de una planicie aluvial. Estas características favorecen la acumulación temporal de agua durante eventos de precipitación intensa y condicionan el comportamiento hidráulico de los cauces naturales, especialmente en aquellos sectores donde existen restricciones en la sección de conducción

Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, la zona se encuentra asociada principalmente a depósitos cuaternarios de origen aluvial, conformados por materiales finos y medios relacionados con la dinámica histórica del sistema fluvial del río Sinú. Estas condiciones influyen en los procesos de infiltración, almacenamiento de humedad, erosión superficial y estabilidad de las márgenes.

Línea base del Caño El Bien Común.

El Caño El Bien Común constituye un elemento natural de drenaje dentro del área de influencia del proyecto. Su comportamiento está determinado por la escorrentía generada en la cuenca aportante, la pendiente natural del terreno, las características del suelo, la cobertura vegetal y la geometría actual del cauce.

La evaluación hidrológica e hidráulica desarrollada para el proyecto permitió identificar que el cauce presenta sectores donde la capacidad de conducción se encuentra condicionada por la geometría existente, la presencia de restricciones físicas y las características propias del terreno. Estas condiciones pueden favorecer acumulaciones de agua y desbordamientos laterales durante eventos de mayor aporte hídrico.

Dentro del tramo objeto de intervención se identifican además sectores con presencia de sedimentos, material vegetal, estructuras deterioradas o colapsadas y compuertas en mal estado, elementos que interfieren con la continuidad del flujo y reducen localmente la

sección hidráulica disponible.

La condición actual de las márgenes también presenta variaciones a lo largo del tramo. En algunos sectores se evidencian procesos de erosión y susceptibilidad a socavación, asociados a la acción hidráulica del flujo y a la pérdida o disminución de cobertura vegetal protectora. Estas condiciones pueden favorecer la pérdida progresiva de material y modificar la geometría natural del cauce.

Desde el punto de vista geotécnico, los estudios realizados identificaron materiales predominantemente finos, con presencia de suelos cohesivos y condiciones variables de resistencia y humedad. Estas características fueron consideradas para la evaluación de estabilidad de las márgenes y para el diseño de las obras de protección proyectadas.

Recurso flora y fauna de la zona de estudio

El área de influencia del Caño El Bien Común se encuentra localizada en un entorno rural del municipio de San Pelayo, caracterizado por la presencia de coberturas agropecuarias, pastizales, vegetación dispersa, cercas vivas y remanentes de vegetación asociados a los drenajes naturales. La transformación histórica del territorio para el desarrollo de actividades productivas ha generado una reducción y discontinuidad de la cobertura vegetal natural en algunos sectores, especialmente en las áreas próximas a las márgenes del cauce. Esta condición disminuye la función protectora de la vegetación ribereña y puede favorecer procesos de erosión, pérdida de suelo y fragmentación del corredor ambiental asociado al Caño El Bien Común. Los bosques de galería constituyen una cobertura de especial importancia dentro de este tipo de sistemas, debido a que contribuyen a la estabilización de las márgenes, protección del suelo, regulación de la escorrentía, generación de sombra y mantenimiento de condiciones favorables para el establecimiento y desplazamiento de fauna asociada a los corredores hídricos.

Flora inventariada en los humedales del Sinú

El instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, reporta específicamente para los humedales de Córdoba 904 especies de plantas vasculares, correspondientes a 11 helechos o afines, 4 gimnospermas y 889 especies de angiospermas que incluyen 138 monocotiledóneas y 751 dicotiledóneas. La flora específica de estos humedales, abarca tanto las zonas de pantano, diques, basines y terrazas como colinas. Este conjunto de especies vegetales, se encuentra conformando diferentes unidades de vegetación en el

paisaje y entre las más notables según el ICN (2004) se encuentran las siguientes: bosque relictuales, bosques de galería, bosques inundables, vegetación de ciénaga y rastrojos.

✓ Bosques relictuales: En estos bosques relictuales, se registran 448 especies en 291 géneros y 100 familias, las más ricas en especies son: Rubiaceae (33 especies), Fabaceae (24), Euphorbiaceae y Mimosaceae (19), Bignoniaceae (17) y Moraceae (16) y los géneros más diversos son: Ficus (10 especies), Psychotria y Solanum (8), Inga y Passiflora (6).

✓ Bosques de Galería: se registran 71 familias, 142 géneros y 184 especies, las familias más diversas son: Mimosaceae (12 especies), Fabaceae (11), Asteraceae (10), Euphorbiaceae (9), Rubiaceae y Cyperaceae (8). Los géneros más diversos son: Psychotria, Solanum, Inga y Cyperus con cuatro especies cada uno, Cordia, Ludwigia, Mimosa, Piper y Fimbristylis con tres especies cada uno.

✓ Bosques inundables: se registran 87 especies, agrupadas en 67 géneros y 49 familias, las más ricas en especies son Mimosaceae (8 especies), Rubiaceae (6), Euphorbiaceae y Polygonaceae (5) y Boraginaceae y Flacourtiaceae (4).

✓ Vegetación de Ciénaga: Se registran 86 familias, que agrupan 186 géneros y 269 especies, la mayor diversidad a nivel específico se presenta en: Mimosaceae (17 especies), Poaceae (14), Euphorbiaceae (13), Cyperaceae y Caesalpiniaceae (11) y Onagraceae (9).

✓ Rastrojos: Presentan 247 especies agrupadas 165 géneros y 67 familias, la diversidad específica más alta se presenta en Fabaceae (24 especies), Poaceae (21), Mimosaceae y Malvaceae (13), Convolvulaceae (12) y Caesalpiniaceae (11).

Fauna Inventariada en los Humedales del Sinú

✓ Reptiles: En total en el trabajo de Castaño (2005), se registraron 47 especies de reptiles, de ellas 39 pertenecientes al orden Squamata , distribuidas 46% en los subórdenes Sauria (lagartos) y 54% en Serpientes (culebras y serpientes), una perteneciente al orden Cocodylia (caimanes) y siete al orden Testudinata (tortugas). El número de especies de serpientes fue mayor que el de lagartos (45% y 38% del total respectivamente).

✓ Anfibios: Caecilia subnigricans, Typhlonectes natans, Orden Sallentia (o Anura) – ranas y sapos, famoloa Bufonidae (sapos verdaderos), Bufo granulosus, Bufo marinus,

Dendrobates truncatus, familia Hylidae, Hyla crepitans, Pseudopaludicola pusilla, familia Microhylidae.

Entre la fauna observada se encuentra abundancia de garzas, blancas y cafés, Martín Pescador, Cotorras (Aratinga pertinax), El Currao que se alimenta de caracoles, entre ellos un bivalvo alargado, el de Sanguijuela, uno cónico y el otro plano, observados en todas las ciénagas y corrientes, la mayor parte ya depredados por estas aves.

En el corregimiento de La Majagua, predomina un paisaje de pastos arbolados con individuos aislados de especies como los Campanos prietos (Samanea saman), Naranjuelos (Crateva tapia), Palo de agua (Erythrina fusca), Bonga (Ceiba pentandra) y arbustos como el totumo (Crescentia cujete) y el Bajagua (Senna reticulata). Como planta invasora es común una Capparacea espinosa (Cleome spinosa).

Se encuentran cercos vivos con Jobos (Spondias mombin), higos (ficus spp), robles (Tabebuia rosea), Naranjuelos y Ñipis (Sapium glandulosum).

La Ciénaga La Pacha carece de coberturas vegetales importantes, dominan los pastos y al inicio posee algunas plantas semi-acuáticas de Bocachica (Stromanthe jacquinii). Entre las acuáticas dominan la batatilla (Ipomoea acuática) y el Tabaco de babilla (Polygonium hidropiperoides).

La ciénaga La Pacha, era proveedora de mucho pescado para las comunidades campesinas aledañas y otras retiradas, quienes aseguran haber afectado mucho el recurso; sin embargo, se observaron pescadores caminando por la ciénaga con el agua a la cintura, también se ven cerdos caminando por las orillas, el ganado pastorea libremente por el paisaje del humedal, compactando el suelo y contaminando el agua. El golero Aura (Catarthes aura), el Gavilán bebe Humo (Buteo platyp terus) y las iguanas, hacen parte de la fauna observada.

Generalidades del municipio

El municipio de San Pelayo se encuentra localizado en la parte norte de la subregión del Sinú Medio en el departamento de Córdoba, entre los meridianos 8° 58’ de latitud Norte y 75° 51’ de longitud Oeste de Greenwich. Se extiende, desde su parte occidental entre las últimas estribaciones de la Serranía de Abibe y el plano inundable del Río Sinú.

Limita geográficamente por el norte con el municipio de Santa Cruz de Lorica y con el municipio de Cotorra; al oriente con los municipios de Chimá y Ciénaga de Oro; por el sur con los municipios de Cereté y Montería; y por el occidente con el municipio de Puerto Escondido. El territorio municipal posee un área de 451,12 km2. Del total del territorio, el 60 % aproximadamente es zona baja, lo cual lo convierte en inundable en época de invierno, fenómeno presentado principalmente por el represamiento de aguas de escorrentías o de monte como comúnmente se conocen en el municipio.



Figura 2. Localización del municipio de San Pelayo.
Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre. "San Pelayo", [En línea].

Geología.

El municipio de San Pelayo se ubica entre 2 regiones geotectónicas: La del Cinturón del Sinú Anticlinorio Abibe - Las palomas, que constituye una franja alargada en sentido norte – sur, localizada en el extremo occidental del departamento. Comprende la cuenca del rio Sinú en el anticlinorio de Abibe-Las Palomas, hasta la línea de costa y se extiende

hasta el norte formando el Anticlinorio de Turbaco.

Se caracteriza por presentar estructuras radiales que constituyen domos y colinas muy característicos, muchos de ellos con generación de vulcanismo de lodo, formando anticlinales estrechos separados entre sí por sinclinales amplios y suaves. De esta región hacen parte las formaciones sedimentarias Maralú, Floresanto, Pajuil y Corpa.

La región geotectónica del cinturón de San Jacinto y las unidades litoestratigráficas del Anticlinorio de San Jerónimo, está conformado por rocas ígneas y rocas sedimentarias.

La geología del municipio de San Pelayo se caracteriza por las prolongaciones de la Cordillera Occidental representadas en colinas de las estribaciones de la Serranía de Abibe y parte de la planicie fluvio-lacustre del valle del Río Sinú.

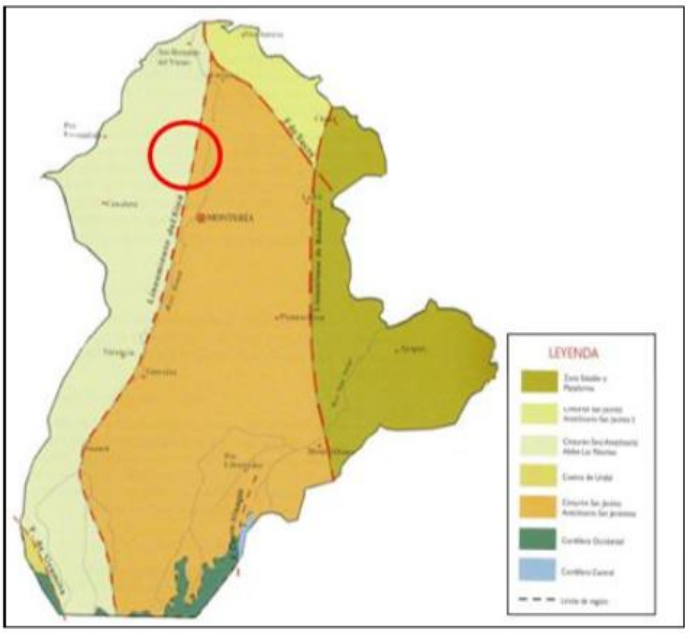


Figura 4. Mapa regiones geotectónicas del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El depósito encontrado en el lugar del proyecto, según el mapa geológico del IGAC, corresponde a:

Q-al

Depósitos aluviales y llanuras aluviales

Hidrogeología.

Los depósitos aluviales son suelos anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios.

La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto.

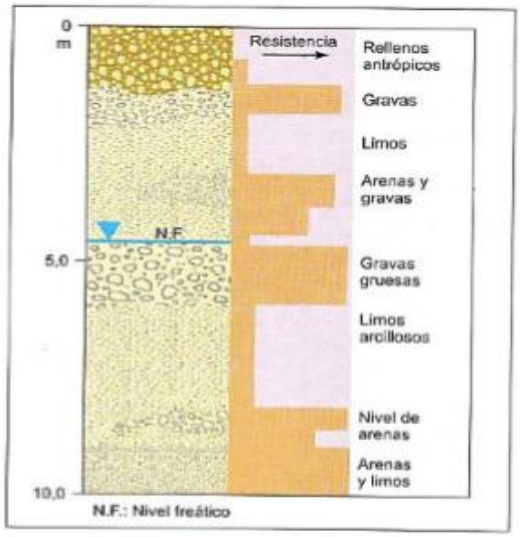


Figura 6. Perfil tipo de depósitos aluviales.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

Geomorfología.

Geomorfológicamente los suelos del municipio de San Pelayo se ajustan a las tres zonas identificadas por el IGAC para el sector: el área plana, el área quebrada y el área intermedia formada por terrazas ligeramente disectadas.

La zona plana comprende una considerable extensión del Bajo Sinú, desde Cereté hasta la misma desembocadura del Río Sinú, en el Mar Caribe en el sitio de Tinajones. Hacen parte de ella las planicies fluvio-lacustre de San Pelayo, como también la fluvio-marina y la planicie marina, incluidas la zona intermedia formada por terrazas planas ligeramente disectadas.

La planicie fluvio-lacustre que abarca parte del territorio de San Pelayo, representa el 55% del total de su extensión; está constituida principalmente por diques naturales, basines y terrazas. Debido a su posición baja y relieve plano, el Río Sinú y sus afluentes y brazos

auxiliares, se desbordan en épocas de niveles altos depositando materiales de diferente granulometría.

En general los diques están conformados por materiales gruesos y medios, mientras que en los basines y partes bajas se depositan las partículas más finas.

Los suelos que forman la zona quebrada se ubican en el sector occidental y ocupan el 32% de los suelos del municipio de San Pelayo, y está conformada por una serie de colinas con relieve ondulado a muy escarpado de pendientes cortas y largas, y constituidos por materiales sedimentarios marinos del terciario y cuaternario.

Las colinas que la conforman deben su disección a resultados de procesos erosivos de origen geológico e hídrico; entre las elevaciones de mayor importancia en el territorio de San Pelayo se cuentan: Cerro El Gas, Loma Selva Negra, Las Lomas y Cerro La Ñeca; aunque existen elevaciones menores que ligeramente sobrepasan los 100 msnm, y que deben su toponimia a la finca o hacienda que las contiene o en casos derivan el nombre de los propietarios de los predios.

La parte intermedia o zona de terrazas disectadas, es la menos extensa en el área del municipio, ocupando sólo el 13% de la totalidad del territorio de San Pelayo, y se caracteriza por su relieve ligeramente plano a ondulado, extendiéndose entre las cotas de 12 a 25 metros sobre el nivel del mar.

Los materiales de esta zona están constituidos por sedimentos del terciario y cuaternario, con algunos contenidos de gravillas, cascajos y piedras con arenas. Estas terrazas presentan ligeras depresiones, compuestas principalmente por arcillas y su forma y modelado ocurrió de fenómenos de escurrimiento difuso en la parte plana y concentrado en los entalles y acumulación en las hondonadas o partes más bajas.

Geoestructura y ambiente morfométrico.

El municipio de San Pelayo se localiza en la Geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se extiende hasta el mar caribe, cubriendo 23.788,87 km2, lo que equivale al 95.4% del territorio del departamento de Córdoba. Geográficamente a esta pertenecen las serranías de Abibe, San Jerónimo, y Ayapel.

La megacuenca está conformada por rocas sedimentarias continentales y marinas del

Cretáceo – Neógeno y por extensos de ositos del cuaternario, de origen aluvial, fluvio-lacustre, fluvio marino y marino, principalmente, lo que crea un ambiente morfogenético de depositación.

Clima.

El clima es uno de los factores formadores de suelos, debido en gran medida a que define las cantidades y distribuciones de los diversos organismos, animales y vegetales, así como sus relaciones. El municipio posee una altura promedio de 25 msnm, con una precipitación media anual de 1000 mm.

La distribución de las lluvias de la zona se encuentra supeditada al paso anual del CIT (Centro de Convergencia Intertropical), el paso de este centro neurálgico ocasiona un tiempo ciclónico es decir, nubado, lluvioso y fresco; antes de este paso existe el tiempo anticiclónico, es decir soleado, seco y con variación de las temperaturas diurnas.

Por lo anterior, el municipio de San Pelayo presenta dos temporadas de lluvia: La primera en parte de abril y mayo, y la segunda, entre los meses de septiembre y noviembre; una temporada de menor intensidad de lluvias entre los meses de junio y agosto, y por último una temporada seca entre los meses de diciembre a marzo. Los registros de las estaciones meteorológicas indican promedios anuales de temperatura de 26.90°C.

La evapotranspiración potencial (E.T.P.) es un elemento climático que se analiza en el balance hídrico climático y permite determinar las pérdidas de agua en una superficie de suelo. La cuantificación de las pérdidas es indispensable para el cálculo del agua disponible en el suelo, para ser utilizada por las plantas en su crecimiento y producción. En el municipio de San Pelayo y al norte del departamento se presentan un aumento de los valores de (ETP). El Valor de (ETP) para el municipio de San Pelayo es de 1711.4 mm.

De acuerdo a la clasificación climática propuesta por el IGAC, el municipio se ubica en el clima cálido-Seco, unidad climática representativa del sector norte del departamento, donde están localizadas las cabeceras municipales de los municipios de Canalete, Cereté, Chima, Chinú, Ciénaga de Oro, Lorica, Los Córdobas, Momil.

Vegetación

De acuerdo al método Corine Land Cover, el municipio de San Pelayo presenta cobertura vegetal predominante de pastos, áreas agrícolas heterogéneas, aguas continentales y

áreas húmedas continentales. Pastos: se caracterizan por ser tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por gramíneas cultivadas, dedicadas principalmente a potreros permanentes por un periodo de 2 o más años.

Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes en zona bajas. Áreas agrícolas heterogéneas: Son aquellas que presentan heterogeneidad en la cobertura, ya sea por el tamaño reducido de los predios, por condiciones locales de clima o de suelo que hacen difícil la separación de unidades cartográficas homogéneas. Áreas húmedas continentales: Tierras bajas generalmente inundadas durante el año, pueden ser constituidas por zonas de divagación de cuerpos de agua, de depresiones donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprende hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondo más o menos cenagoso.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO INTEGRADO DE LA CUENCA DEL RÍO MEDIO Y BAJO SINÚ – POMCA RIO MEDIO Y BAJO SINÚ:

De acuerdo con la información oficial los límites de la Cuenca del rio Bajo y Medio Sinú comprenden un área de 942.429 ha en veinte (20) Municipios, de los cuales se encuentran diecinueve (19) en el departamento de Córdoba y Uno (1) en el departamento de Sucre, a su vez presenta 246 corregimientos y 550 veredas. (Ver Tabla 3, Figura 1).

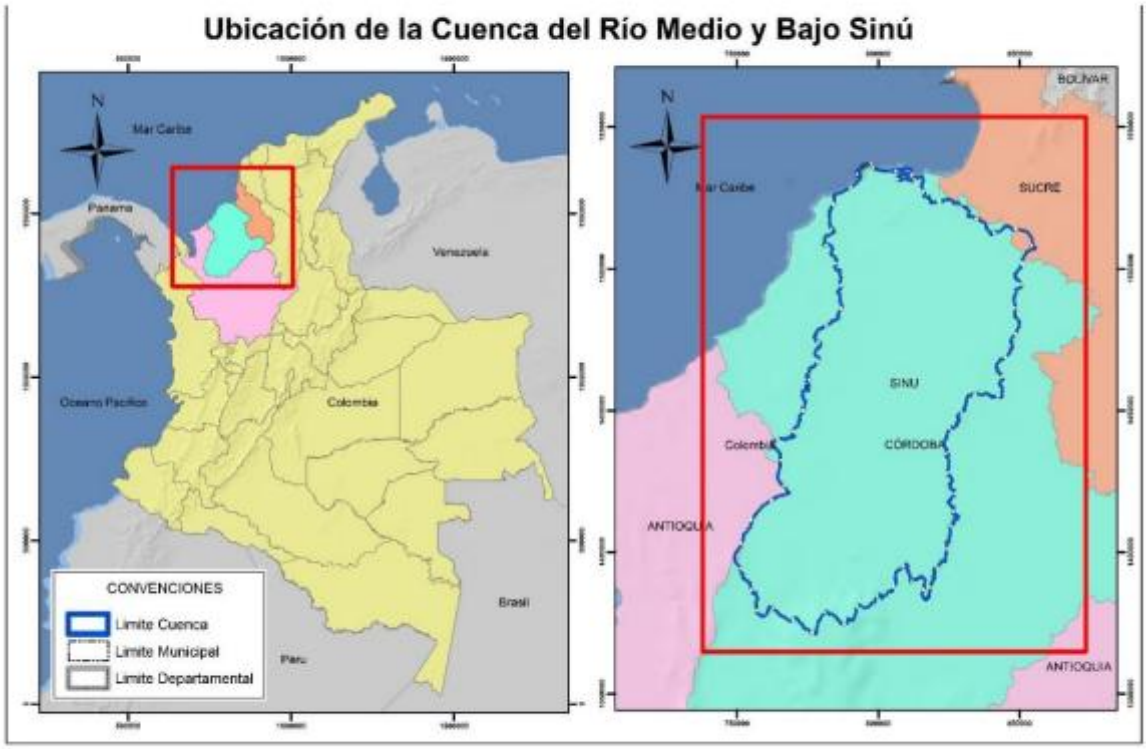
Tabla 3. Área de cada municipio dentro de la cuenca del Río Medio y Bajo Sinú.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA DENTRO DE LA CUENCA	% ÁREA CUENCA
CÓRDOBA	Cereté	28888,18565	3,065288456%
	Chima	32420,94568	3,440145107%
	Chinú	12548,47329	1,331502462%
	Ciénaga de Oro	51621,80633	5,477523889%
	Cotorra	8775,506603	0,931157789%
	Lorica	83058,98527	8,813282764%
	Momil	13929,87242	1,478080957%
	Montería	293808,758	31,17567178%
	Planeta Rica	25063,88438	2,659496735%
	Purísima	9354,496489	0,992593666%
	Sahagún	21308,77202	2,261046563%
	San Andrés de Sotavento	20681,06781	2,194441672%
	San Antero	15979,79273	1,695595382%
	San Bernardo del Viento	27968,41996	2,967693294%
	San Carlos	40536,18693	4,301242984%
	San Pelayo	36769,10588	3,901522829%

	Tierralta	126759,0493	13,4502407%
	Tuchín	8056,147059	0,854827467%
	Valencia	79079,71701	8,391047696%
SUCRE	Sampués	5820,424535	0,617597808%
TOTAL		**942429,5973**	**100%**

Fuente: Consorcio Ambiental, 2016

Figura 1. Ubicación de la Cuenca del río Medio Y Bajo Sinú.

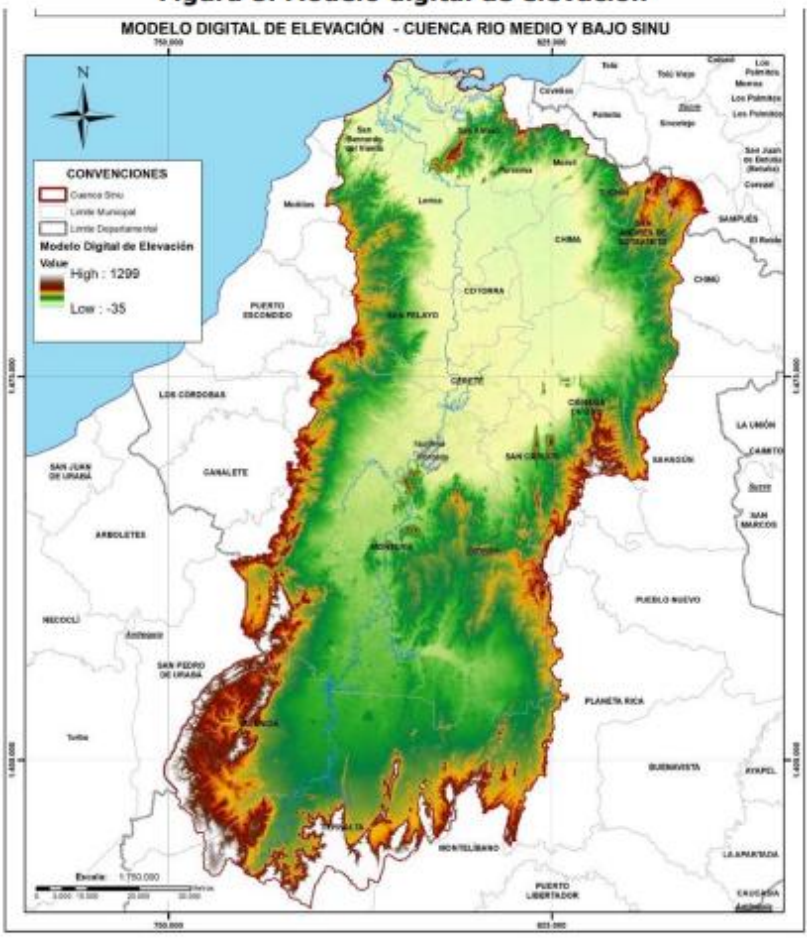


Fuente: Consorcio Ambiental, 2017

Hidrografía

La red de drenaje de una cuenca es uno de los puntos más importantes a considerar en un estudio correspondiente al tipo de cuenca hidrográfica siendo el sistema de cauces por el que fluyen los escurrimientos superficiales, subsuperficiales y subterráneos siendo de manera temporal o permanente. Se determinaron los límites de acuerdo con los espacios geográficos de las líneas divisorias de agua, utilizando el modelo digital de elevación, para la determinación de la dirección de los cauces, apoyándonos en la digitalización de los cauces principales que se tuvieron como insumos entregados por el fondo de adaptación. (Ver Figura 8.)

Figura 8. Modelo digital de elevación



Fuente: Consorcio Ambiental, 2016.

Se determinaron 57 subcuencas las cuales cuentan con su respectiva área (ha), si son abastecedoras o no de un centro poblado comparando esta información con el Departamento Nacional de Estadística (DANE) obteniendo información de los centros poblados y cabeceras municipales presentes en la cuenca.

Capacidad del uso de las tierras

- Coberturas y usos de las tierras

Coberturas identificadas para la cuenca del Río Sinú. En esta cuenca predominan los pastos arbolados en un 25,41% de área de la cuenca, seguido de las coberturas antrópicas; mosaicos de pastos y cultivos con un porcentaje de 15,44% y mosaicos de pastos con espacios naturales, presentes en un 12,10% del área de la cuenca.

En lo que respecta a la cobertura de bosques, la cuenca presenta Bosques Abiertos en un 0,22% (alto inundable y de tierra firme) y Densos en un 0,91% (alto inundable, manglar denso alto y bajo inundable), así mismo, se presentan bosques Fragmentados (2,94%), plantaciones forestales (0,16%) y bosques de galería y ripario (0,63%).

- Vegetación y flora.

Las zonas analizadas para la caracterización del componente biótico pertenecen a los departamentos de Córdoba y Sucre, en donde la vegetación contiene elementos de bosque seco, bosque húmedo, sabanas naturales y vegetación acuática de sistemas lagunares. Las coberturas naturales caracterizadas, fueron las reportadas por la metodología Corine Land Cover, la cual es específica para realizar el inventario de la cobertura de la tierra. Dicha metodología, adaptada para Colombia, arroja como coberturas naturales, las siguientes: a) Bosque denso con código 311, b) Bosque Abierto con código 312, c) Bosque de galería y ripario con código 314, d) Vegetación acuática con código 413, e) Herbazal denso con código 3211, f) Herbazal abierto con código 3212, g) Arbustal denso con código 3221 y h) Arbustal abierto con código 3222.

La cuenca hidrográfica del río Sinú está dividida, de acuerdo a su zonificación y ordenamiento, en el alta, media y baja, en estas últimas con respecto a la cuenca alta, se reportan un total de 210 especies vegetales, que se ubican en 180 géneros distribuidos en 60 familias, de las cuales la más representativa es la familia de las Fabaceae con 124 representantes; en su orden Bignoniaceae con 81, Malvaceae con 51, Anacardiaceae y Euforbiaceae con 41, Meliaceae con 30 v19 especies , Arecaceae con 9, Moraceae con 8, Euforbiaceae con 7, Anonaceae con 6 y Sapotaceae, Rutaceae, Lecitidaceae, Burseraceae, Lamiaceae y Anacardiaceae con 4 especies cada una. (CVS, 2005).

En general, con base en las 44 parcelas establecidas en once (11) municipios localizados a lo largo del territorio la cuenca media y baja del río Sinú, se puede asegurar que la flora vascular de toda la zona estudiada está compuesta por 51 especies, de las cuales en su mayoría son árboles y arbustos. Los géneros son 50 distribuidos en 24 familias de las cuales la familia Fabaceae es la mejor representada con 16 especies, seguido de las familias Malvaceae y Bignoniaceae con 5 y 4 especies respectivamente.

La clasificación de categorías de uso se realizó de la siguiente forma: Agropecuaria (Ag): abono, forraje, insecticidas y veterinario; Artesanal (Ar): accesorios, instrumentos musicales, tallas en madera y vestidos; Cercas vivas (Cv); Comestible (Co): aceites, bebidas, bebidas alcohólicas, condimentos, dulces, frutales, galletas, semillas tostadas y vegetales; Construcción (C): ebanistería, cercas, canoas, maderable y no maderable; Leña (Lñ); Lúdica (Lu); Mágico-religiosa (MR); Medicinal (Me); Servicios Ambientales (Sa); Ornamental (Or); Tecnológica (Tc): cosmético, herramientas y pegantes (Estupiñán y Jiménez 2010, Jiménez et al. 2011).

Tabla 17. Listado de especies útiles registradas para la Cuenca Hidrográfica del Medio y Bajo Sinú (Categorías de uso)

FAMILIA	ESPECIE	USOS
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Construcción: maderable, Agropecuario: frutos usados como purgante para cerdos. Servicios Ambientales.
	Anacardium excelsum	Construcción: maderable, Servicios Ambientales.
Arecaceae	*Sabal mauritiiformis*	Construcción, no maderable, usado para empajar techos. El tronco es usado para hacer vigas. Servicios Ambientales
	Bactris guineensis	Comestible
Bignoniáceae	*Tabebuia rosea*	Servicios Ambientales como reforestación y sembrado dentro de programas de ganadería sostenible. Construcción: Maderable, para postes, madera fina para muebles.
	Jacaranda caucana subsp. caucana	Ornamental, Construcción: Maderable.
	Tabebuia chrysantha	Construcción, uso industrial y Artesanal
	Crescentia cujete	Agropecuario, Construcción: Maderable, para sillones y cabos de hacha.
Bombacaceae	*Pachira quinata*	Construcción, maderable: Tablas. Construcción, ebanistería: madera fina para muebles y tallas.
Burseraceae	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	Maderable, Medicinal
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Construcción, maderable: Madera con corazón, para cabos de hachas y taburetes.
Cyclanthaceae	*Carludovica palmata*	Artesanal
Euforbiaceae	*Hura crepitans*	Comestible (frutos), Toxico (látex).
	Sapium haematospermum	Tecnológico

Fabacea	*Machaerium capote*	Maderable, para la construcción.
	Albizia saman	Maderable, Ornamental
	Enterolobium cyclocarpum	Tecnológico, Artesanal, Combustible (leña), Comestible (semilla), Construcción, Maderable, Medicinal
	Caesalpinia abano	Artesanias, Construcción
	Browmea ariza	Medicinal, Ornamental
	Pterocarpus acapulcensis	Medicinal. Corteza cocinada con panela en tomas para la diarrea.
	Senna siamea	Agropecuario, Medicinal, Comestible
	Hymenaea courbaril	Agropecuario, maderable
	Inga sp.	Ornamental, Comestible
	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	Medicinal; Cerca Viva, Leña: para hacer carbón, Construcción: para horcón de casa y postes de corral. Agropecuario; forraje.
	Calliandra sp.	Ornamental
	Bauhinea pauletia	Medicinal
Juncaceae	*Juncus sp.*	Artesanal
Lecitidaceae	*Lecythis minor*	Tecnológico, Cosmético, de la semilla sacan manteca para el cabello. Lúdico: los frutos se usan para hacer móviles. Madera para hacer carbón; para sacar vareta, postes de corral y de alambrados.
	Gustavia superba	Tecnológico, Mágico Religiosa. Artesanal.
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Tecnológico. La pelusa de sus frutos se usa para hacer almohadas. Maderable
	Guazuma ulmifolia	Tecnológico, cosmético. Maderable, para la construcción de casas; Leña. La resina del fruto es consumida por los titíes.
	Pseudobombax septenatum	Tecnológico, la lana de las semillas es usada como relleno de almohadas.
	Ceiba pentandra	Construcción, para hacer canoas. Agropecuario. Tecnológico. El tití consume la goma del tronco.
	Sida acuta	Tecnológico: para hacer escobas.
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Construcción; cercas. Construcción; ebanistería. Construcción; maderable. Leña. Reforestación. Madera fina para muebles.
Poaceae	*Dichantium annulatum*	Agropecuario
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*	Medicinal, Maderable, Ornamental
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. setulosum*	Medicinal, maderable
Sapotaceae	*Pouteria torta*	Construcción
Sterculiaceae	*Sterculia apetala*	Construcción, Medicinal, Comestible, maderable
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Construcción

Fuente: Consorcio Ambiental,2017.

De igual forma se encontraron 10 especies, que se reportan con alguna categoría de amenaza para el territorio nacional, según la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 18. Especies con alguna categoría de amenaza (Resolución 192 de 10 de febrero de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Especie	Nombre Común	Estado de Amenaza
Gustavia superba	Membrillo	Preocupación Menor (LC)
Anacardium excelsum	Caracolí	Preocupación Menor (LC)
Ceiba pentandra	Ceiba	Preocupación Menor (LC)
Lecythis minor	Olleto	Preocupación Menor (LC)
Bactris guineensis	Corozo de Lata	Casi amenazada (NT)
Sabal mauritiiformis	Palma Amarga	Casi amenazada (NT)
Hymenaea courbaril	Algarrobo	Casi amenazada (NT)
Tabebuia rosea	Roble	Vulnerable (VU)
Cedrela odorata	Cedro	Vulnerable (VU)
Pachira quinata	Ceiba Roja	En peligro (EN)

Fuente: Consorcio Ambiental 2017.

- Fauna

Para la fauna de la cuenca media y baja del río Sinú, se registró un total de 17 especies bajo alguna categoría de amenaza. Se registró una especie de ave amenazada bajo categoría de Vulnerable (VU) según los criterios del Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo et.al, 2002) y la Resolución 1912 de 15 de septiembre de 2017: Chauna chavaría. Esta especie se encuentra amenazada debido a la perdida de hábitat y a la cacería. Esta especie, además, es denominada Casi Endémica de Colombia (Stiles, 1997), cuyo rango de distribución comprende las zonas bajas de la planicie Caribe de Colombia y el Sur del Golfo de Maracaibo en Venezuela.

Las especies con categoría de amenaza se enuncian en la siguiente tabla.

Tabla 19.Especies amenazadas. (VU) Vulnerable, (EN) En peligro y (CR) Peligro crítico.

Clase	Nombre	Nombre	Categoría de	Libro rojo de	Categorí
Aves	Chauna chavarría	Chavarri	VU	VU	
Mamíferos	*Alouatta palliata*	Aullador negro	VU		LC
	Lontra longicaudis	Nutria	VU		NT
	Saguinus oedipus	Titi	CR		CR
	Trichechus manatus	Manatí del	EN		VU
Reptiles	*Mesoclemmys* dahli	Carranchina	EN		CR
	Podocnemis lewyana	Tortuga de Río	CR		CR
	Crocodylus acutus	Caima aguja	EN		VU
	Chelonoidis carbonari	Morrocoy	VU		CR
	Kinosternon scorpioides	Tapaculo			VU
	Trachemys callirostris	hicotea	VU		
Peces	*Prochilodus magnalenae*	Bochachico	VU	CR	
	Abramites eques	Mazorca	VU	VU	LC
	Sorubim cuspicaudus	Bagre blanco	VU	VU	
	Cochliodon hondae	Cacucho		VU	
Crustáceos	*Cardisoma guahumi*	Cangrejo azul	VU		

Fuente: Consorcio Ambiental 2017.

6. JUSTIFICACIÓN

Con la ejecución del proyecto se pretende la recuperación ambiental del caño en su componente ecosistémico y del componente hidrológico mediante la recuperación de la conectividad de los cuerpos de agua de la zona (Río Sinú, caño Viejo o del bien común, caño Moncholo y Ciénaga de La Pacha) dado que el problema involucra tanto el recurso hídrico como a los ecosistemas y sus componentes (biodiversidad, hábitats y procesos biológicos).

Las zonas que naturalmente son destinadas para la prestación de servicios ecosistémicos y el amortiguamiento de crecientes, han sido utilizadas por las comunidades para su asentamiento y realización de actividades cotidianas, lo que es un factor que incide en problemáticas sociales por causa de las inundaciones.

Recordemos que los ecosistemas de humedales como ríos, arroyos, quebradas, poseen sistemas de amortiguación de crecientes y almacenamiento de agua, las cuales están conectadas al sistema fluvial a través de los caños, hacia ciénagas, embalses, lagos y estuarios.

Estas áreas prestan servicios ecológicos de gran importancia, guardan una serie de reservas biológicas y favorecen la regeneración de algunas estructuras afectadas por la actividad humana.

Esta es una zona que cumple funciones ambientales relacionadas con la regulación hídrica y generación de biodiversidad; la cual se encuentra expuesta a los sistemas de producción tradicional y ganadería con inadecuado manejo que causan un detrimento importante para estas coberturas.

La desprotección de la vegetación natural de las orillas de ríos y quebradas es la causa principal de la erosión de los taludes de sus riberas. Los socavamientos y consecuentes desplomes de las riberas ocurren generalmente por la ocurrencia de horizontes de consistencia suelta y/o con la presencia de abundantes materiales gruesos (conglomeráticos) y deleznables, situación ésta incentivada aún más por la tala de la vegetación nativa, con la subsecuente descomposición deraíces y reducción a cero de su correspondiente efecto retenedor de secciones de los taludes.

La eliminación de la vegetación protectora en orillas de ríos y cañadas es uno de los

factores principales que conducen a la desestabilización total o parcial de sus taludes y de las franjas deterreno adyacentes, al desaparecer el efecto desecante y punzante natural ejercidos por el sistema radical de la vegetación multistrata natural preexistente en los suelos.

A través de las intervenciones propuestas, se busca revertir parte de este deterioro y recuperar los servicios de regulación, soporte, aprovisionamiento y culturales.

Es importante resaltar que la propuesta de intervención garantiza las conectividades laterales y horizontales de los componentes ecosistémicos, de paisaje, de flora y fauna, puesto que contribuye al restablecimiento de los enlaces naturales en las diferentes cadenas tróficas y coberturas vegetales afectadas por factores naturales y antrópicas.

Es claro en este contexto que, la intervención propuesta en el proyecto pretende no solo conservar los atributos ambientales naturales de la zona, sino reforzar las interacciones ecosistémicas de la matriz flora-fauna, mediante el mejoramiento de la conexión de corredores biológicos riparios, aumento de la capacidad de trasporte de agua y sedimentos benéficos paras las poblaciones de anfibios, reptiles y peces, entre otros, así como la ofertas de nichos de hábitat para especies de mamíferos, aves y otros grupos taxonómicos mayores, en el mismo sentido, es importante resaltar que el proyecto pretende enriquecer coberturas boscosas nativas que representan un importante espacio de conservación de especies endémicas presentes en la zona y de valor incalculable para la biodiversidad del departamento de Córdoba y el país como Mesoclemmys dahli (Hicotea carranchina) (Testudines - Chelidae) y Saguinus oedipus (Tití cabeciblanco) (Primates – Callitrichidae).

Con las intervenciones propuestas, se espera recuperar:

- La capacidad de regulación: mediante el mejoramiento de la conducción hidráulica, control de procesos erosivos, estabilización de las márgenes y manejo de la sedimentación.
- La capacidad de soporte: mediante la recuperación de la cobertura vegetal ribereña y el fortalecimiento de condiciones de hábitat y conectividad ecológica.
- La capacidad de aprovisionamiento: mediante la conservación de las condiciones físicas y ambientales del sistema hídrico y la recuperación de su funcionalidad como drenaje natural.
- La capacidad cultural y comunitaria: mediante procesos de sensibilización, educación

ambiental y apropiación del Caño El Bien Común como elemento ambiental del territorio.

En este sentido, el proyecto se justifica en la necesidad de recuperar la funcionalidad hidráulica y ambiental del tramo intervenido, reducir las condiciones que favorecen su deterioro y fortalecer la sostenibilidad del sistema mediante obras de recuperación, protección de márgenes y restauración de la cobertura vegetal asociada al cauce.

La intervención permitirá mejorar las condiciones ambientales del Caño El Bien Común y contribuir a la conservación del recurso hídrico y de los servicios ecosistémicos asociados al corredor natural dentro del municipio de San Pelayo.

7. PARTICIPANTES

ACTOR	EXPECTATIVA	POSICIÓN	CONTRIBUCIÓN
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Apoyar técnicamente el seguimiento a la implementación de las medidas ambientales contempladas en el decreto correspondiente.	Apoyo técnico	Acompañamiento técnico y seguimiento a la implementación de las medidas ambientales del proyecto, en el marco de sus competencias.
Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)	Recuperar la conectividad hidrológica y las condiciones ambientales del Caño El Bien Común mediante la ejecución de las intervenciones proyectadas.	Ejecutor y financiador	Financiación del proyecto con recursos propios, ejecución de las actividades y seguimiento técnico, administrativo y financiero.
Comunidad de San Pelayo	Recuperar la funcionalidad hidráulica y ambiental del cauce y mejorar las condiciones de su entorno.	Beneficiario	Participación en los procesos de socialización, acompañamiento comunitario y veeduría ciudadana durante la ejecución del proyecto.
Municipio de San Pelayo	Contribuir a la recuperación de la conectividad hidrológica y ambiental del Caño El Bien Común en su jurisdicción.	Apoyo institucional	Apoyo técnico, logístico e institucional para el desarrollo del proyecto, en el marco de sus competencias.

Cuadro No. 2. Actores involucrados en el proyecto.

7.1 ANALISIS DE PARTICIPANTES.

La ejecución del proyecto contempla la articulación institucional y comunitaria entre la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el municipio de San Pelayo y las comunidades beneficiarias. La CVS actuará como entidad ejecutora y financiadora del proyecto, con recursos propios, y tendrá a su cargo la coordinación, ejecución y seguimiento de las intervenciones proyectadas. Por su parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible brindará apoyo técnico para el seguimiento a la implementación de las medidas ambientales correspondientes, mientras que el municipio de San Pelayo podrá proporcionar apoyo institucional, técnico y logístico en el marco de sus competencias. La comunidad participará en los procesos de socialización, sensibilización ambiental y veeduría ciudadana, contribuyendo a la apropiación y sostenibilidad de las intervenciones realizadas.

8. POBLACIÓN

8.1 Población afectada:

Población: 55.444 (Municipio de San Pelayo - Proyecciones de población DANE, 2025)

8.2 Población Objetivo:

Población: 55.444 (Municipio de San Pelayo - Proyecciones de población DANE, 2025)

Se considera que la población objetivo corresponde a la población afectada, debido a que la recuperación ambiental y de la conectividad hidrológica del Caño El Bien Común contribuye al mejoramiento de la funcionalidad del sistema de drenaje natural, la regulación hídrica y la conservación de los servicios ecosistémicos asociados, cuyos beneficios trascienden el tramo directamente intervenido y se relacionan con el entorno territorial del municipio de San Pelayo.

9. OBJETIVOS

9.1 OBJETIVO GENERAL

Recuperar la conectividad hidrológica de un tramo del caño El Bien Común localizado en el municipio de San Pelayo, Córdoba.

Indicadores que miden el objetivo general del proyecto		
Nombre del indicador	***Unidad de medida***	***Meta***
Caño recuperado ambiental e hidrológicamente	*Km*	*2.40936*

El indicador del objetivo general implica la intervención que se hará en el cauce para ampliar la sección hidráulica, el establecimiento del bosque de galerías y los talleres de sensibilización que contribuyan al manejo de residuos sólidos y cuidado de las obras, este indicador es coherente con la magnitud del problema, además se considera que es claro, conciso y medible.

9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Fines Indirectos	Mejorar la funcionalidad ecológica y los servicios ecosistémicos asociados al cauce	Disminuir la vulnerabilidad ambiental del área de influencia
Fines Directos	Recuperar la conectividad hidrológica y la funcionalidad del cauce	Fortalecer la protección y conservación del ecosistema
Propósito (Objetivo General)	Recuperar la conectividad hidrológica de un tramo del caño El Bien Común localizado en el municipio de San Pelayo, Córdoba	
Medios Directos (objetivos específicos)	Recuperar las condiciones hidráulicas y físicas del Caño El Bien Común	Articular institucional y comunitariamente la protección y conservación del ecosistema
Medios Indirectos	Recuperar la sección hidráulica, estabilizar las márgenes y controlar los procesos de erosión y sedimentación	Fortalecer las acciones de educación ambiental y apropiación comunitaria

Formato No. 2. Análisis de situación inicial "Árbol de Objetivos".

Objetivo específico 1: "**Recuperar las condiciones hidráulicas y físicas del Caño El Bien Común en el municipio de San Pelayo, Córdoba**": Este objetivo comprende las

intervenciones requeridas para recuperar la funcionalidad del tramo del Caño El Bien Común, mediante la optimización de la sección hidráulica, rectificación y estabilización de taludes, conformación de bordas hidrológicas, protección frente a procesos erosivos, retiro de estructuras deterioradas y demás actuaciones necesarias para mejorar la continuidad del flujo.

La intervención permitirá recuperar las condiciones de conducción del cauce y mejorar su interacción con el corredor ambiental asociado, contribuyendo al restablecimiento de la conectividad hidrológica y a la estabilidad de sus márgenes.

Producto 1.1: 3205028 Obras de adecuación hidráulica

Objetivo específico 2: "**Articular institucional y comunitariamente la protección y conservación del ecosistema asociado al Caño El Bien Común.":** Este objetivo busca fortalecer la participación de la Alcaldía Municipal de San Pelayo, las organizaciones comunitarias, la Junta de Acción Comunal y los habitantes del área de influencia, mediante actividades de sensibilización y educación ambiental orientadas al manejo adecuado de residuos sólidos, cuidado de las obras ejecutadas y conservación del Caño El Bien Común.

De esta manera, las acciones físicas de recuperación se complementan con mecanismos de apropiación y corresponsabilidad que contribuyan a mantener en el tiempo las condiciones hidráulicas y ambientales alcanzadas mediante el proyecto**.**

Producto 2.1: 3205032 Servicio de educación informal.

10. LOCALIZACIÓN

El Caño El Bien Común hace parte de la red natural de drenaje asociada a la cuenca baja del río Sinú, en jurisdicción del municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba. El área de estudio se localiza específicamente en el corregimiento de La Madera, dentro de un territorio caracterizado por planicies aluviales y relieves predominantemente planos a suavemente ondulados.

La cuenca hidrográfica asociada al proyecto presenta un área aproximada de 50,91 km² y concentra los aportes de escorrentía superficial que drenan hacia el Caño El Bien Común. Su comportamiento hidrológico está condicionado por las características topográficas del terreno, las coberturas existentes, los tipos de suelo y la interacción con otros drenajes naturales presentes dentro del sistema.

Dentro del análisis hidrológico e hidráulico desarrollado para el proyecto se consideró además la interacción con el Caño La Virgen, cuyo aporte incide en el comportamiento del sistema durante eventos de mayor precipitación y permite representar de manera más integral las condiciones de flujo en el área de influencia.

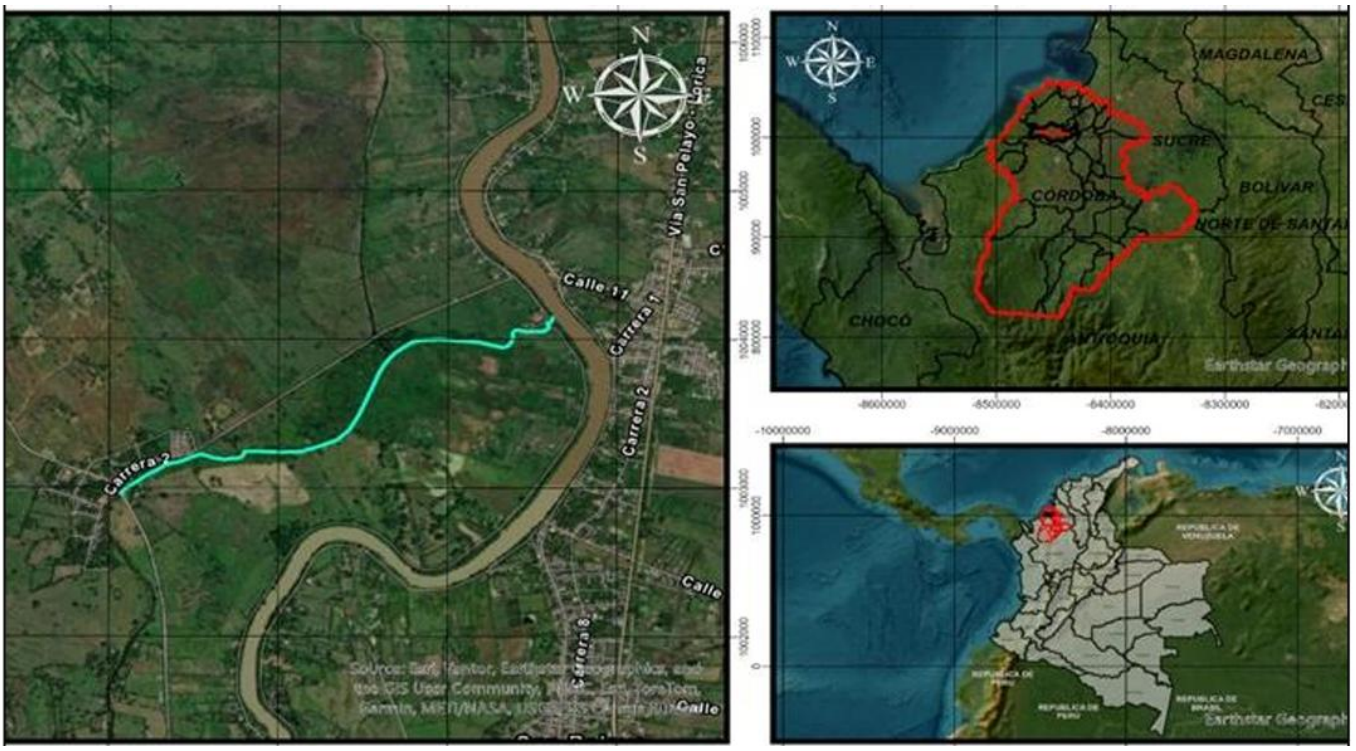
El tramo objeto de intervención se localiza íntegramente en el municipio de San Pelayo y comprende aproximadamente 2409.36 metros del Caño El Bien Común, correspondiente al sector priorizado para la recuperación de su funcionalidad hidráulica y ambiental.

La localización específica del tramo se encuentra comprendida aproximadamente entre las siguientes coordenadas:

- Inicio: 8°59'0.07"N – 75°50'21.16"O.
- Fin: 8°58'22.17"N – 75°51'43.41"O.

Desde el punto de vista físico y geológico, el área del proyecto se encuentra asociada a una megacuenca de sedimentación, con predominio de depósitos cuaternarios de origen aluvial relacionados con la dinámica histórica del río Sinú. Estos materiales corresponden principalmente a sedimentos recientes depositados en ambientes de planicie, condición que explica la presencia de terrenos de baja pendiente, susceptibles a procesos de acumulación de agua, sedimentación y modificación de los drenajes naturales.

En este contexto, la localización del proyecto dentro de la planicie aluvial del río Sinú y su relación con la red natural de drenaje del municipio constituyen elementos determinantes para el comportamiento hidráulico del Caño El Bien Común y para la definición de las acciones de recuperación ambiental y conectividad hidrológica previstas.



11. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Nombre de la alternativa	Pasa a preparación
Recuperación ambiental y de la conectividad hidrológica de un tramo del Caño El Bien Común en el municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba.	SI

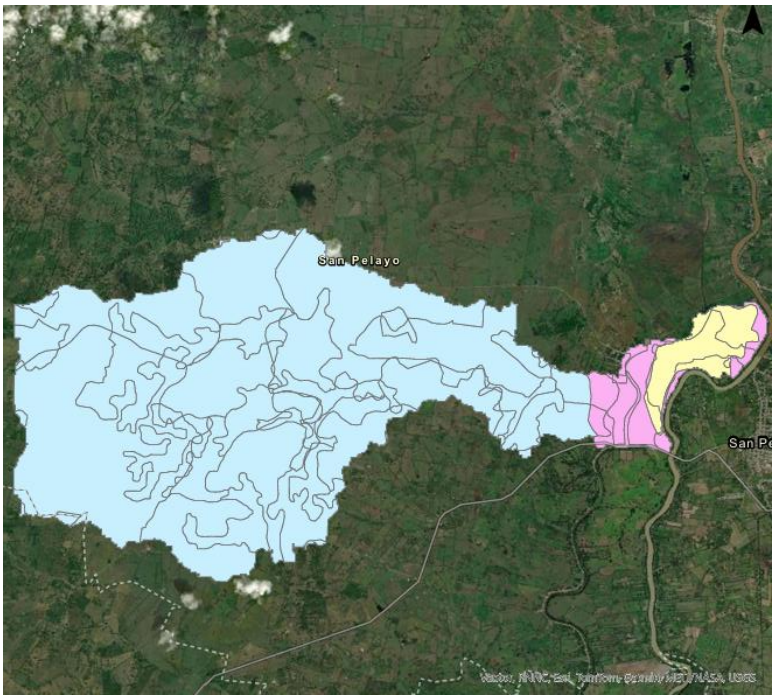
12. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN DEL PROYECTO.

Área de drenaje

La cuenca hidrográfica constituye el área superficial dentro de la cual las aguas provenientes de la precipitación convergen hacia un sistema natural de drenaje. Para el proyecto se delimitó la cuenca aportante asociada al Caño El Bien Común mediante información topográfica y modelos digitales de elevación.

Como insumo regional se empleó información del sensor ALOS PALSAR, complementada con el levantamiento topográfico de detalle realizado sobre el corredor del cauce. La cuenca principal asociada al Caño El Bien Común presenta un área aproximada de 50,91 km², correspondiente al área que aporta escorrentía hacia el sistema evaluado.

Dentro del análisis hidráulico se reconoció adicionalmente la interacción con el Caño La Virgen, cuya cuenca aportante constituye un aporte complementario dentro del funcionamiento del sistema; sin embargo, el eje principal de la intervención corresponde al Caño El Bien Común.



Cauce permanente

La identificación del cauce permanente del Caño El Bien Común se realizó a partir de la

información topográfica disponible, el reconocimiento del corredor hídrico y el análisis de las condiciones geomorfológicas del área.

El cauce se desarrolla dentro de una zona de predominio aluvial, donde las características naturales del terreno permiten reconocer la depresión topográfica asociada al canal activo y las áreas laterales vinculadas a la dinámica de inundación y drenaje.

La delimitación del cauce y de las áreas adyacentes constituye un elemento fundamental para la definición de la geometría de intervención, debido a que permite diferenciar la sección destinada a la conducción ordinaria del flujo de aquellas áreas asociadas a eventos de mayor magnitud.

Longitud de diseño.

El tramo priorizado para la intervención corresponde a aproximadamente 2409.36 metros del Caño El Bien Común, localizado en el municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba.

Sobre este sector se concentran las obras orientadas a recuperar la sección hidráulica, estabilizar las márgenes, controlar los procesos erosivos y restablecer la cobertura vegetal del corredor hídrico.

Caudal de diseño.

Para la evaluación hidráulica del proyecto se adoptó un periodo de retorno de 50 años, considerado como escenario de diseño para verificar la capacidad de conducción del Caño El Bien Común y establecer las condiciones asociadas a eventos de creciente.

La modelación hidrológica permitió determinar para el Caño El Bien Común un caudal pico aproximado de 97,8 m^3/s, valor incorporado como condición de entrada en el modelo hidráulico bidimensional. Adicionalmente, se consideró el aporte del Caño La Virgen, estimado en aproximadamente 56,78 m^3/s, con el propósito de representar adecuadamente la interacción hidráulica de ambos aportes dentro del dominio modelado.

Medidas de intervención proyectadas.

La alternativa de solución se plantea como una intervención integral orientada a recuperar la funcionalidad hidráulica y ambiental del Caño El Bien Común. Para ello se combinan obras de adecuación hidráulica, estabilización de márgenes, protección contra erosión y

recuperación de la cobertura vegetal.

Las principales actuaciones consideradas son:

- Optimización de la sección hidráulica del cauce, mediante excavación en material común y rectificación de taludes.
- Conformación de bordas hidrológicas y dentellones, empleando material seleccionado proveniente de la excavación y compactado de acuerdo con las especificaciones geotécnicas.
- Protección de sectores susceptibles a erosión y socavación, mediante revestimiento tipo Rip-Rap y geotextil no tejido NT-2000 o equivalente.
- Demolición de estructuras colapsadas y retiro de compuertas en mal estado, con el propósito de eliminar elementos que interfieren con la continuidad del flujo.
- Establecimiento de bosque de galería, mediante la siembra de especies arbóreas nativas en las márgenes del cauce.
- Implementación de actividades de sensibilización y educación ambiental, orientadas al manejo adecuado de residuos sólidos y al cuidado de las obras ejecutadas.

Recuperación de la sección hidráulica:

La recuperación de la sección hidráulica constituye la principal intervención física del proyecto y tiene como propósito mejorar la capacidad de conducción del cauce y reducir las restricciones identificadas en las condiciones actuales.

La geometría proyectada considera la reconformación de la sección y de los taludes laterales, de manera compatible con las condiciones hidráulicas, topográficas y geotécnicas del sector.

La sección propuesta contempla taludes laterales con inclinación aproximada de 1,5H:1V, configuración adoptada para mejorar la estabilidad de las márgenes y garantizar una transición adecuada entre el cauce y las áreas laterales.

La geometría definitiva fue incorporada al modelo hidráulico con el propósito de verificar su

comportamiento frente al caudal de diseño.

Bordas hidrológicas:

Como complemento a la recuperación de la sección hidráulica, se proyecta la conformación de bordas hidrológicas a ambos lados del cauce, con un ancho de corona de 1,50 m y taludes internos y externos con inclinación aproximada de 1,5H:1V.

Estas estructuras tienen como función mejorar el confinamiento lateral del flujo durante eventos de creciente, proteger las áreas laterales y contribuir a la estabilidad general del sistema.

Las bordas deberán conformarse con material seleccionado, preferiblemente arcilloso e impermeable, proveniente de las excavaciones, colocado y compactado por capas hasta alcanzar las condiciones previstas en el diseño geotécnico. El estudio geotécnico incluye específicamente la evaluación de estas estructuras dentro del capítulo de diseño de las obras proyectadas.

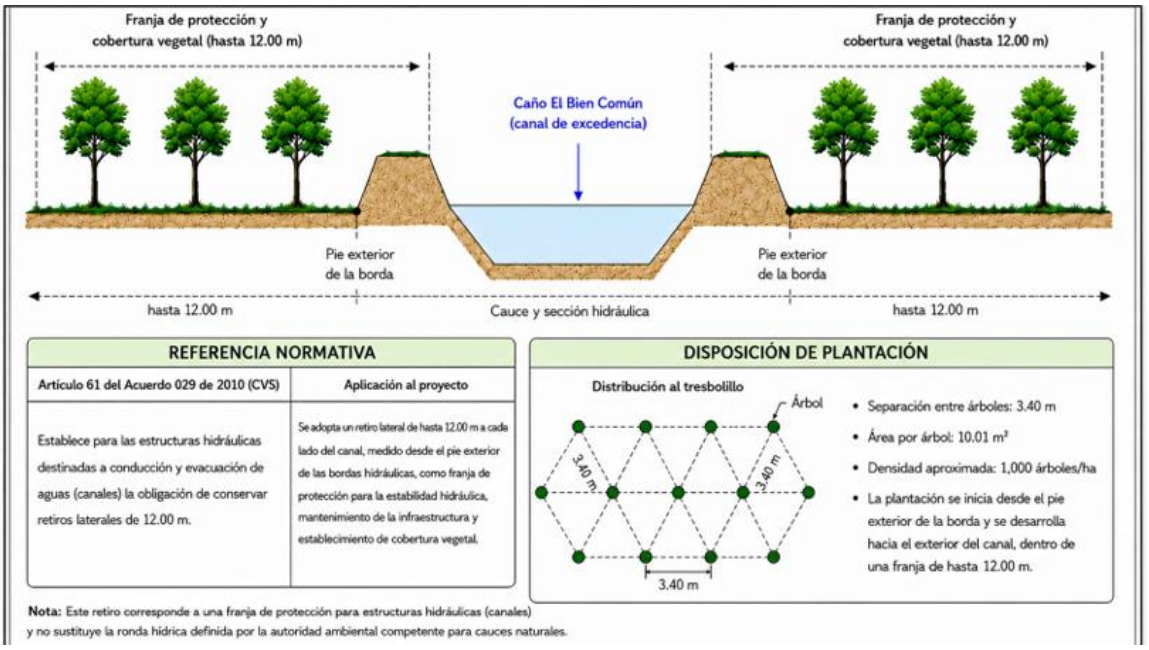
Protección ecohidráulica frente a erosión y socavación:

La evaluación hidráulica permitió identificar sectores donde las velocidades y esfuerzos cortantes pueden generar condiciones susceptibles a erosión y socavación.

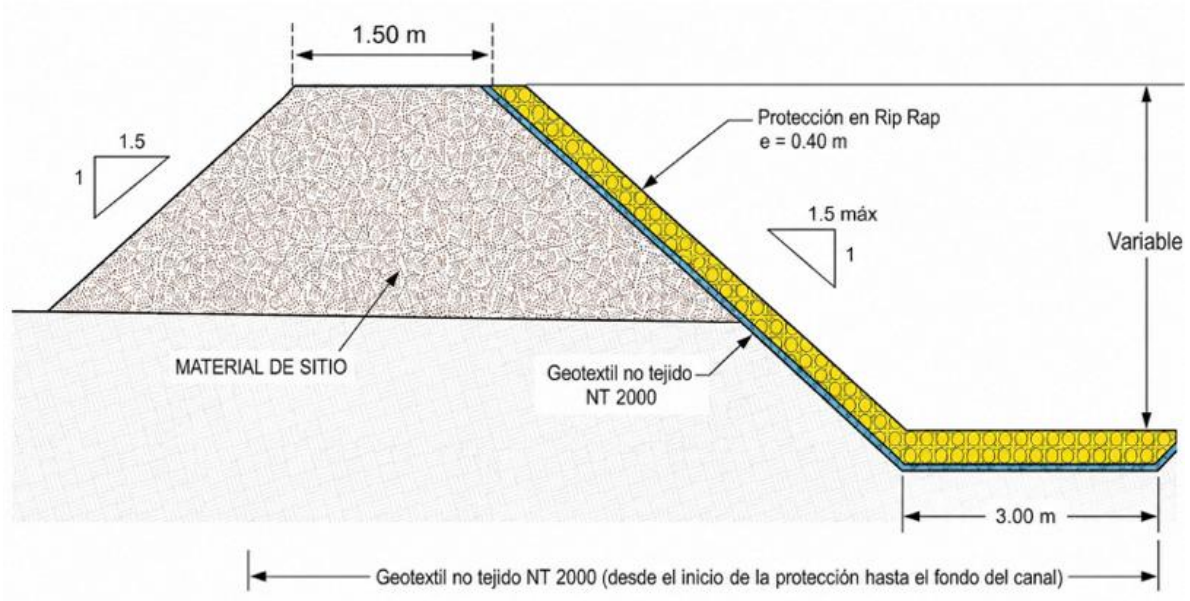
Para estos sectores se proyecta la instalación de un sistema de protección conformado por Rip-Rap sobre geotextil no tejido, con el fin de mejorar la resistencia de las márgenes frente a la acción hidráulica.

El Rip-Rap proporciona una protección flexible frente al flujo, mientras que el geotextil cumple funciones de separación y filtración, evitando la pérdida progresiva de partículas finas del material de conformación de las bordas.

El estudio geotécnico establece además que la protección deberá mantener continuidad entre la margen y la plataforma de pie, evitando discontinuidades que permitan el ingreso del flujo por debajo del enrocado.



Esquema del la protección hidráulica y ambiental con enrocado tipo Rip Rap



NOTAS:

- Protección en Rip Rap: espesor e = 0.40 m.
- Geotextil no tejido: NT 2000.
- Taludes máximos 1.5H:1V.
- Todas las dimensiones están en metros.

Modelación en condiciones proyectadas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la modelación en el software HEC-RAS para las condiciones proyectadas del Caño El Bien Común.

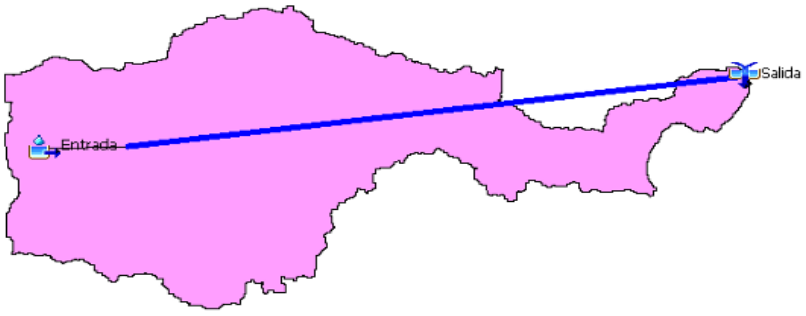
Modelación HEC – HMS

Con el propósito de verificar el desempeño hidráulico de la alternativa seleccionada, se desarrolló la modelación del escenario proyectado mediante HEC-HMS.

Para esta simulación se utilizó una superficie topográfica de detalle con resolución de 1 m × 1 m, una malla base de cálculo de 5 m × 5 m y regiones de refinamiento de 2 m × 2 m en los sectores de mayor interés hidráulico. Para las condiciones iniciales y proyectadas se adoptó un coeficiente de rugosidad de Manning de n = 0,030, representativo de canales en tierra.

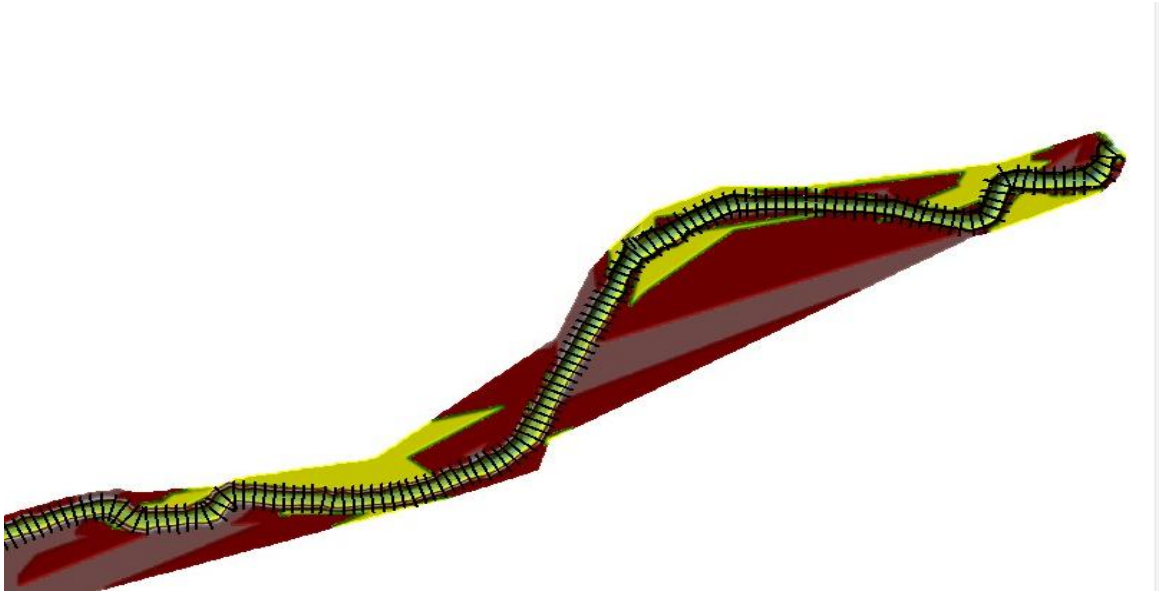
La modelación permitió evaluar la distribución espacial de los niveles de agua, profundidades, velocidades y esfuerzos cortantes asociados al escenario de diseño.

37. Modelo hidrológico HEC-HMS aplicado a la cuenca de

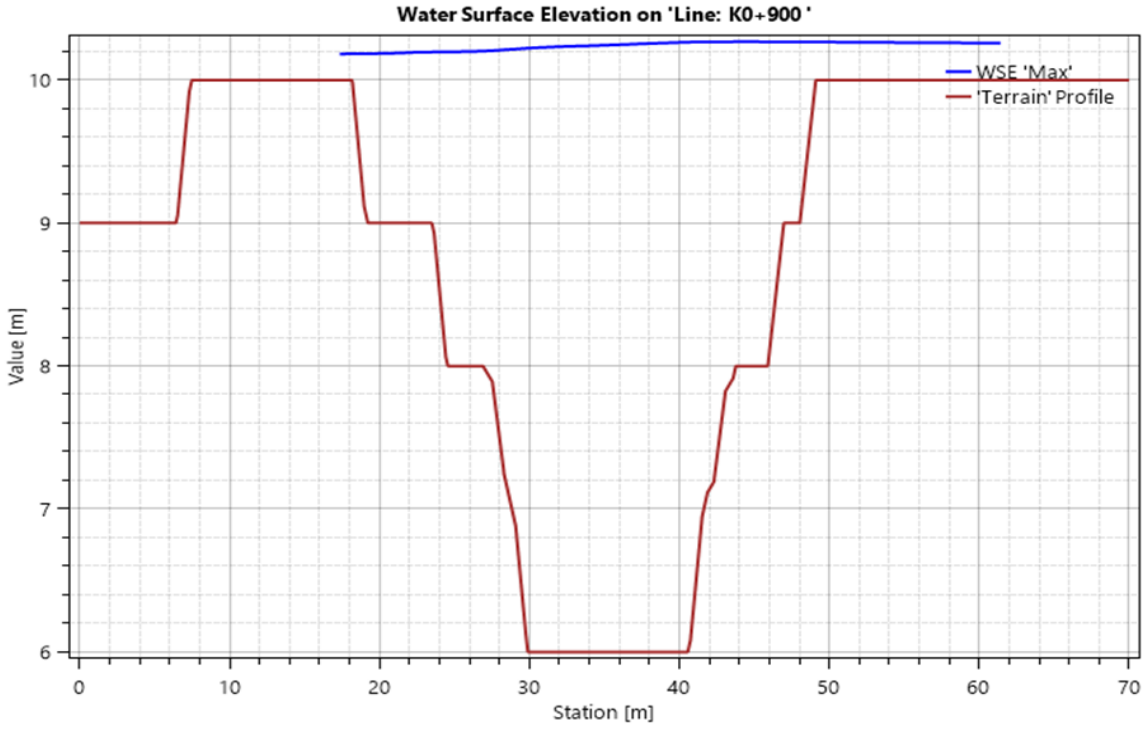


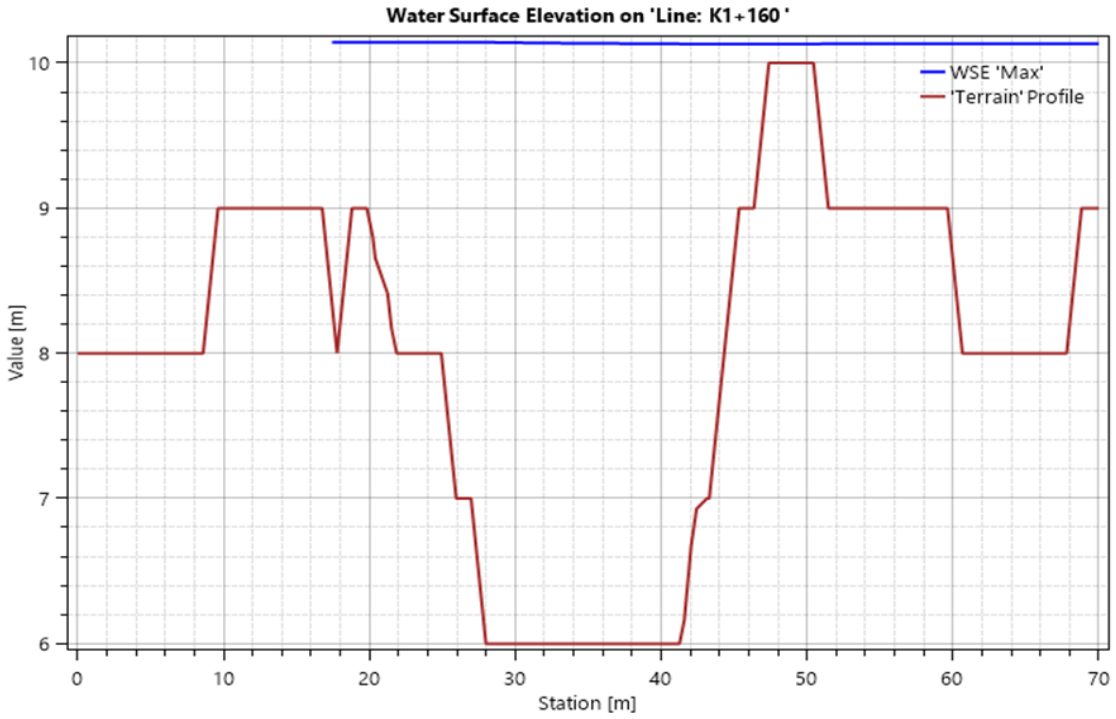
Fuente: Elaboración propia.

La vista en planta con las secciones transversales pertenecientes al Caño El Bien Común en condiciones proyectadas es la siguiente:



Algunas secciones del tramo modelado del caño para el caudal de diseño en el software HEC-RAS, se muestra a continuación. Para estas condiciones, se empleó un número de Manning de 0,030.

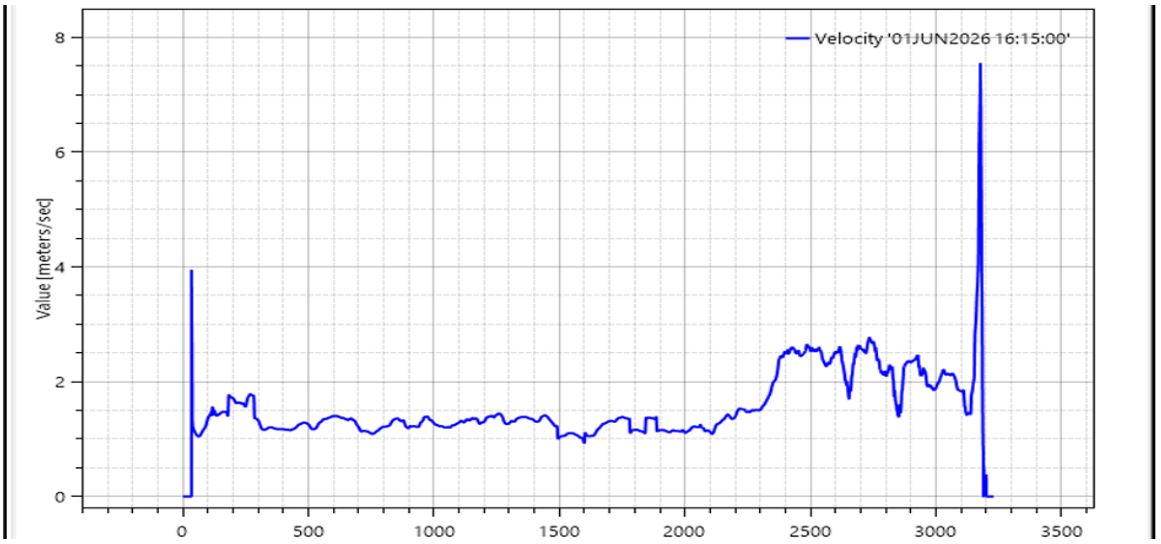




En todo el tramo, se proyecta la construcción de bordas hidrológicas con un ancho de corona de 1.5 m y taludes con inclinación 1:1.5 a ambos lados del cauce.

Velocidad de flujo.

Se determinó la velocidad del flujo en el eje de cada sección a lo largo del tramo estudiado y para el caudal de diseño obtenido, después de las mejoras propuestas.



Conformación de bosque de galería.

Como componente ambiental de la alternativa, se proyecta la conformación de un bosque de galería en franjas de 10,00 m de ancho, localizado sobre ambas márgenes del tramo intervenido.

La recuperación de esta cobertura busca mejorar la estabilidad superficial del suelo, fortalecer la protección de las márgenes, favorecer la conectividad ecológica y recuperar progresivamente las funciones ambientales del corredor hídrico.

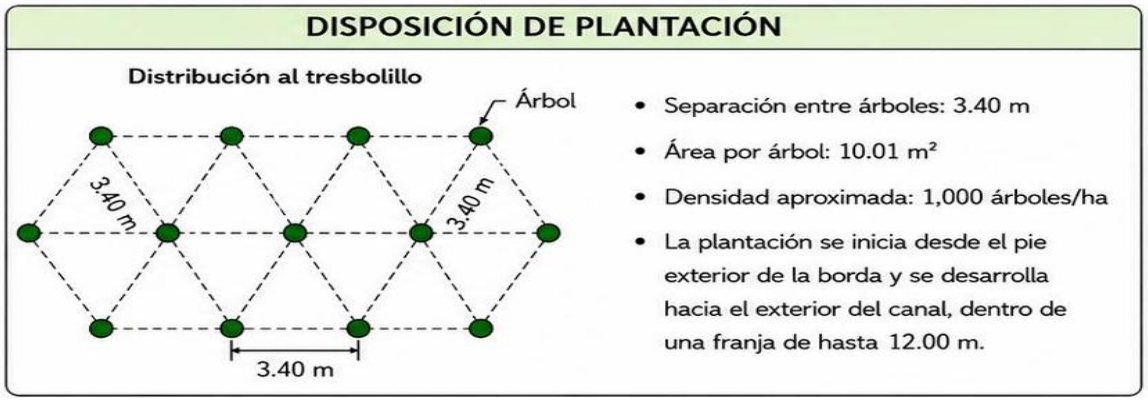
Entre las especies consideradas se encuentran Campano, Naranjuelo, Ceiba, Ceiba tolúa, Orejero, Caracolí, Guamo y Nigua, especies propias o adaptadas a las condiciones ambientales de la región.

El arreglo forestal considera una separación aproximada de 3,40 m entre árboles y 2,94 m entre filas, bajo disposición en tresbolillo. El diseño contempla aproximadamente 4.320 individuos arbóreos, incluyendo el porcentaje previsto para reposición de pérdidas durante el establecimiento inicial.

Tabla 34. Cantidad de árboles para bosque de galería.

Parámetro	Margen derecha	Margen izquierda	Total
Longitud (m)	1994.36	1934.36	4638.72
Ancho de franja (m)	10	10	—
Área de intervención (m²)	19943.6	19343.6	46387.2
Separación entre árboles (m)	3.4	3.4	—
Separación entre filas (m)	2.94	2.94	—
Área por árbol (m²)	10.01	10.01	—
Árboles requeridos	1993	1933	3926
Reposición (10 %)	200	194	394
Total de árboles proyectados	**2193**	**2127**	**4320**

Fuente: Elaboración propia.



La alternativa propuesta busca recuperar de manera conjunta la funcionalidad hidráulica y ambiental del Caño El Bien Común, evitando que la intervención se limite únicamente a la remoción de sedimentos o a actuaciones aisladas sobre determinados sectores.

La recuperación de la sección hidráulica, la estabilización de las márgenes, las obras de protección frente a erosión, la conformación de bordas hidrológicas y el restablecimiento del bosque de galería constituyen medidas complementarias orientadas a mejorar la estabilidad del cauce y conservar sus condiciones en el tiempo.

Las bordas proyectadas no se conciben como elementos destinados a aislar completamente el cauce de su entorno, sino como estructuras de regulación lateral que permiten mejorar la conducción del flujo y proteger las márgenes sin intervenir las conexiones naturales necesarias para el funcionamiento del sistema hídrico.

De igual manera, la recuperación del bosque de galería permitirá fortalecer progresivamente la conectividad ecológica del corredor, mejorar la protección del suelo y generar condiciones más favorables para la permanencia y desplazamiento de fauna asociada al sistema.

En conjunto, las medidas proyectadas constituyen una alternativa integral para la

recuperación ambiental y de la conectividad hidrológica del Caño El Bien Común, orientada a mejorar la capacidad hidráulica, reducir los procesos erosivos y de sedimentación, estabilizar las márgenes y fortalecer las condiciones ambientales del tramo intervenido.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS A PROVEER

El Caño El Bien Común y su corredor ribereño presentan alteraciones asociadas a la reducción de la cobertura vegetal, procesos de sedimentación, erosión de márgenes y modificaciones de la sección hidráulica, condiciones que han reducido progresivamente la capacidad del sistema para prestar algunos de sus servicios ecosistémicos.

Entre los servicios principalmente asociados al cauce se encuentran los de regulación, relacionados con la conducción y regulación del recurso hídrico, control de la erosión y estabilidad de las márgenes; los de soporte, vinculados al mantenimiento de hábitats y corredores ecológicos; y los culturales, relacionados con la apropiación y valoración ambiental del entorno por parte de las comunidades.

A través de las intervenciones propuestas se busca recuperar y fortalecer estos servicios mediante:

- Recuperación de la conectividad hidrológica y control de la sedimentación: permitirá mejorar la continuidad del flujo y la capacidad funcional del cauce.
- Conformación de bordas hidrológicas y protección de márgenes: contribuirá al control de la erosión, estabilización del terreno y reducción de la pérdida de material hacia el cauce.
- Conformación de bosque de galería: permitirá recuperar cobertura vegetal ribereña, mejorar la estabilidad de las márgenes y fortalecer la conectividad ecológica.
- Sensibilización y educación ambiental: contribuirá a fortalecer la apropiación comunitaria y la conservación de las obras y del corredor hídrico.

De esta manera, la alternativa propuesta no se limita a mejorar la capacidad hidráulica del Caño El Bien Común, sino que incorpora medidas orientadas a recuperar progresivamente su funcionalidad ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL DE LAS INTERVENCIONES

La intervención proyectada se plantea bajo un enfoque de recuperación hidráulica y ambiental, procurando minimizar las afectaciones temporales asociadas a las actividades constructivas y favorecer, posteriormente, la recuperación progresiva de las condiciones naturales del corredor hídrico.

Durante la ejecución de las obras pueden presentarse perturbaciones temporales asociadas a movimientos de tierra, excavaciones, conformación de bordas, retiro de estructuras, transporte de materiales y adecuación de las márgenes. Estas actividades deberán desarrollarse mediante medidas de manejo que reduzcan la afectación sobre la vegetación existente, el suelo, el cauce y la fauna que eventualmente utilice el corredor.

La recuperación de la sección hidráulica permitirá mejorar la continuidad del flujo y reducir las restricciones actualmente presentes en el cauce. A su vez, la estabilización de taludes, el uso localizado de Rip-Rap y geotextil y la conformación de bordas hidrológicas contribuirán a disminuir los procesos erosivos y el aporte excesivo de sedimentos hacia el cauce.

La recuperación del bosque de galería permitirá mejorar progresivamente la protección natural de las márgenes, generar continuidad entre las coberturas vegetales existentes y favorecer condiciones de refugio, desplazamiento y alimentación para la fauna asociada a ambientes ribereños.

Desde el punto de vista social, las actividades de sensibilización ambiental previstas permitirán fortalecer la participación de las comunidades del área de influencia en la conservación del Caño El Bien Común, especialmente en aspectos relacionados con el manejo adecuado de residuos sólidos, cuidado de las obras y protección del corredor hídrico.

La intervención busca, por tanto, establecer un equilibrio entre la recuperación de la capacidad hidráulica y la conservación de las condiciones ambientales del cauce, evitando que las actuaciones se conviertan únicamente en obras de canalización o confinamiento rígido.

CONECTIVIDAD HIDROLÓGICA Y ECOLÓGICA:

La recuperación del Caño El Bien Común busca fortalecer principalmente la conectividad longitudinal, garantizando una mayor continuidad del flujo a lo largo del tramo intervenido y reduciendo las obstrucciones o restricciones físicas que actualmente afectan su funcionamiento.

De igual manera, la configuración de las obras proyectadas debe mantener, en la medida de las condiciones hidráulicas y topográficas del sector, la interacción del cauce con sus márgenes y con los drenajes naturales que confluyen hacia este.

Las bordas hidrológicas no se plantean como elementos destinados a aislar completamente

el cauce de su entorno, sino como estructuras orientadas a mejorar el control lateral del flujo y proteger las márgenes durante eventos de creciente. Su geometría y altura se adaptan a las condiciones particulares del terreno, evitando interferir con las conexiones hidráulicas necesarias para el funcionamiento del sistema.

Complementariamente, la conformación del bosque de galería contribuirá a fortalecer la conectividad ecológica del corredor, permitiendo mejorar la continuidad de la cobertura vegetal y las condiciones ambientales asociadas a las márgenes.

MANEJO DE SEDIMENTOS:

El comportamiento sedimentológico de una cuenca está asociado a los procesos de producción, transporte y depósito de sedimentos, los cuales dependen de factores como la pendiente, las características del suelo, la cobertura vegetal, las condiciones climáticas y la dinámica hidráulica del sistema.

De manera general, las zonas de mayor pendiente tienden a presentar una mayor producción de sedimentos, mientras que los sectores intermedios funcionan principalmente como zonas de transporte y las áreas de menor energía favorecen su depósito.

En el caso del Caño El Bien Común, la presencia de acumulaciones de sedimentos dentro del tramo intervenido constituye uno de los factores que disminuyen la sección hidráulica efectiva y afectan la continuidad del flujo.

El exceso de sedimentación puede generar reducción de la capacidad de conducción, cambios en la geometría del cauce, acumulación de material vegetal y condiciones que favorecen procesos de desbordamiento y deterioro de las márgenes.

Por esta razón, la intervención contempla la recuperación de la sección hidráulica mediante excavación y rectificación de taludes, buscando retirar únicamente los materiales que constituyen una restricción para el funcionamiento del cauce y recuperar una geometría compatible con las condiciones hidráulicas proyectadas.

La medida no pretende eliminar completamente el transporte natural de sedimentos, el cual constituye parte de la dinámica propia de los sistemas fluviales, sino controlar las acumulaciones excesivas que actualmente afectan el funcionamiento del tramo.

La estabilización de las márgenes mediante bordas hidrológicas, protección localizada con Rip-Rap y recuperación de la cobertura vegetal permitirá reducir posteriormente el aporte de material erosionado hacia el cauce y contribuir a mantener las condiciones hidráulicas recuperadas.

En este sentido, el manejo de sedimentos se plantea bajo un enfoque de equilibrio hidráulico

y ambiental, en el cual se recupera la capacidad funcional del cauce sin impedir los procesos naturales de transporte sedimentario asociados al sistema.

Sensibilización de las comunidades aledañas al Caño El Bien Común.

Esta actividad contempla el desarrollo de talleres de reflexión y formación dirigidos a las comunidades localizadas en el área de influencia del Caño El Bien Común, con el propósito de fortalecer su participación en el cuidado, conservación y seguimiento del cuerpo de agua y de las obras ejecutadas una vez finalizado el proyecto.

Mediante estos espacios se busca promover la apropiación comunitaria del cauce, fortalecer el sentido de pertenencia y vincular a las organizaciones sociales, comunitarias e instituciones locales en acciones orientadas a la sostenibilidad de la intervención en el mediano y largo plazo.

El proceso de formación se desarrollará mediante actividades lúdico-pedagógicas y talleres de sensibilización, empleando metodologías de fácil comprensión para los diferentes grupos de edad y niveles de escolaridad presentes en la comunidad.

Los principales temas a desarrollar serán:

- Gestión integral del recurso hídrico.
- Manejo, separación y disposición adecuada de residuos sólidos.
- Problemáticas ambientales asociadas a la disposición inadecuada de residuos.
- Importancia de la conservación del bosque de galería y de las márgenes del cauce.
- Cuidado y protección de las obras ejecutadas en el Caño El Bien Común.

Estos talleres se complementarán con actividades recreacionales y audiovisuales que hagan alusión al desarrollo de las actividades diarias de la comunidad y como estas afectan al cuerpode agua.

Socialización de los resultados del proyecto.

La participación comunitaria constituye un componente importante para garantizar la sostenibilidad de las acciones desarrolladas en el Caño El Bien Común. Por esta razón, una vez ejecutadas las principales intervenciones se realizará una socialización de los

resultados del proyecto con las comunidades y actores vinculados al área de influencia.

Este espacio tendrá como finalidad presentar las obras y acciones ejecutadas, explicar su función dentro de la recuperación ambiental e hidráulica del cauce y promover compromisos orientados a su conservación y mantenimiento.

La socialización permitirá además fortalecer la relación entre la Alcaldía Municipal de San Pelayo, las organizaciones comunitarias, la Junta de Acción Comunal y los habitantes del sector, favoreciendo procesos de corresponsabilidad frente a la protección del Caño El Bien Común.

De esta manera, se busca que la comunidad no sea únicamente beneficiaria de la intervención, sino que participe activamente en la conservación de las condiciones recuperadas y en la identificación temprana de situaciones que puedan afectar nuevamente la funcionalidad hidráulica y ambiental del cauce.

13. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA CADENA DE VALOR DEL PROYECTO

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: CONECTAR DE FORMA HIDROLÓGICA LA MICROCUENCA DEL EL BIEN COMÚN EN EL MUNICIPIO DE SAN PELAYO, CÓRDOBA

PRODUCTO 1.1: 3205028 OBRAS DE ADECUACIÓN HIDRÁULICA

El producto "3205028 Obras de adecuación hidráulica" se medirá con: **Indicador de producto "Obras de adecuación hidráulicas intervenidas".**
Unidad de Medida: Kilómetros.
Meta: La meta del producto 1 se mide en kilómetros porque se refiere a la longitud total del cuerpo de agua que será recuperado.

Las actividades que se ejecutarán para cumplir con el objetivo del proyecto son:

ACTIVIDAD 1.1: ACTIVIDADES PRELIMINARES.

La actividad de "Actividades preliminares" se medirá con:
Indicador de Gestión "obras preliminares realizadas".
Unidad de medida: Numero.
Meta: 1. La meta se mide en número porque se refiere a que las actividades preliminares se realizan en un número de 1 vez al inicio del proyecto.

La actividad de "Actividades preliminares" está compuesta del ítem:

- Ítem 1.1.1. Localización, trazado y replanteo

El ítem 1.1.1.1 se describe a continuación:

ITEM 1.1.1.1: LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN:
Consiste en la localización y replanteo de los ejes, límites, niveles, secciones y demás elementos geométricos definidos en los planos del proyecto. Esta actividad permite establecer en campo la referencia técnica para la ejecución de las obras y controlar que las intervenciones se desarrollen de acuerdo con las cotas y geometrías proyectadas.
UNIDAD: m
CANTIDAD: la cantidad se mide en metro (m) porque se refiere a los metros lineales que es la longitud del caño al cual se le hará la localización, trazado y replanteo. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.
METODOLOGÍA:

- Verificación de puntos de control y referencias topográficas.
- Materialización del eje y límites de intervención.
- Replanteo de secciones, bordas, taludes y demás elementos del diseño.
- Verificación de cotas y niveles antes y durante la ejecución.

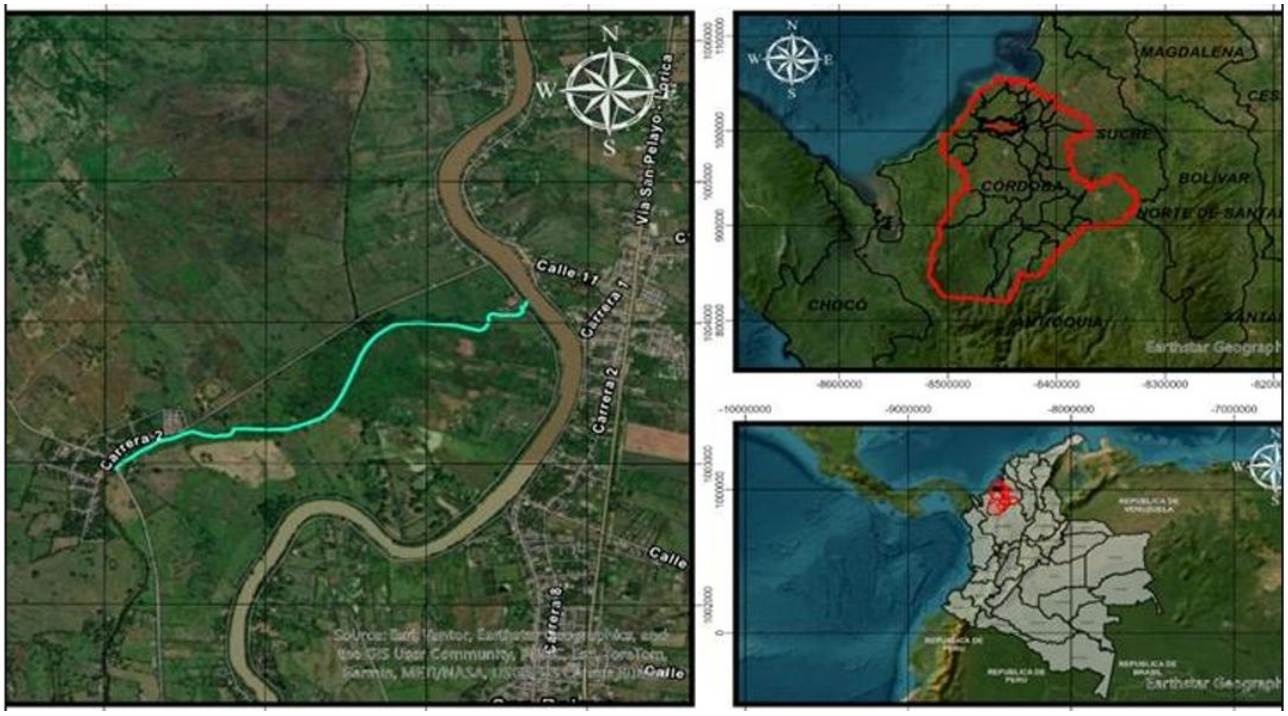
- Registro y control topográfico de las obras con acompañamiento de la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá y pagará por metro (m) de cauce levantado, conforme lo establecido en el costo unitario del contrato, el cual incluye los costos de Equipos, Materiales, Mano de Obra, transporte, prestaciones Sociales y demás costos laborales, y los costos requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por cambios en los levantamientos topográficos no serán objeto de pago adicional.

ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:
Informes fotográficos con geolocalización, carteras topográficas, planos de localización.

- Informes fotográficos con geolocalización: para documentar el desarrollo del ítem
- Carteras topográficas: para detallar las mediciones de campo
- Planos de localización: para mostrar la ubicación de las obras

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas.



ACTIVIDAD 1.2: INTERVENIR TRAMO DE CAUCE PARA SU RECUPERACIÓN

La actividad de "Intervenir tramo de cauce para su recuperación" se medirá con:
Indicador de Gestión "Caño recuperado".
Unidad de medida: km.
Meta: La meta se mide en kilómetros porque se refiere a la longitud total de km del caño a intervenir en la ejecución del proyecto. Esto proporciona una visión del alcance geográfico del proyecto.

La actividad de "Intervenir tramo de cauce para su recuperación" está compuesta de los siguientes ítems:

- Ítem 1.2.1 Optimización de la sección hidráulica del cauce en tierra. Incluye excavación en material común y rectificación de taludes
- Ítem 1.2.2 Conformación de bordas hidrológicas y dentellones a máquina con material seleccionado de la excavación (específicamente material arcilloso e impermeable debidamente compactado con pata cabra al 95% del Proctor modificado)
- Ítem 1.2.3 Retiro de material proveniente de la excavación. Distancia mayor de 1.000 metros.
- Ítem 1.2.4 Revestimiento tipo RIP-RAP para protección de las bordas hidrológicas. Incluye materiales, equipo y mano de obra
- Ítem 1.2.5 Instalación de Geotextil NT - 2000 o similar para evitar perdida de finos que constituyen el material de conformación de las bordas hidrológicas. Incluye materiales, equipo y mano de obra
- Ítem 1.2.6 Demolición de estructuras colapsadas en el cauce.
- Ítem 1.2.7 Retiro de compuertas en mal estado.

Cada uno de los ítems que compone la actividad se describen a continuación:

ITEM 1.2.1: OPTIMIZACIÓN DE LA SECCIÓN HIDRÁULICA DEL CAUCE EN TIERRA. INCLUYE EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN Y RECTIFICACIÓN DE TALUDES

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la excavación y retiro del material requerido para conformar las secciones hidráulicas definidas en los diseños del Caño El Bien Común, incluyendo la rectificación y perfilado de los taludes. Su finalidad es recuperar una geometría del cauce compatible con las condiciones hidráulicas proyectadas, permitiendo una conducción más definida del flujo y eliminando acumulaciones o irregularidades que reduzcan la sección hidráulica efectiva. La intervención deberá respetar las cotas y geometrías establecidas en los planos. En el proyecto se adoptan taludes laterales del orden de 1,5H:1V para las obras proyectadas, de acuerdo con los criterios técnicos definidos para la conformación de las márgenes.

UNIDAD: M3

CANTIDAD: Corresponde al volumen de excavación determinado en las memorias de cantidades y presupuesto del proyecto.

La unidad metro cúbico se utiliza porque la ejecución de la actividad se cuantifica a partir del volumen de material comprendido entre la condición existente y la sección hidráulica proyectada.

METODOLOGÍA:
De manera general, la ejecución comprenderá:

- Replanteo topográfico de las secciones.
- Identificación de cotas y límites de excavación.
- Retiro de material mediante equipo mecánico.
- Conformación progresiva de la sección proyectada.
- Rectificación y perfilado de los taludes.
- Separación del material aprovechable para la posterior conformación de las bordas.
- Manejo del material excedente.
- Verificación topográfica de las secciones terminadas.
- Comparación de las secciones ejecutadas con las secciones de diseño.

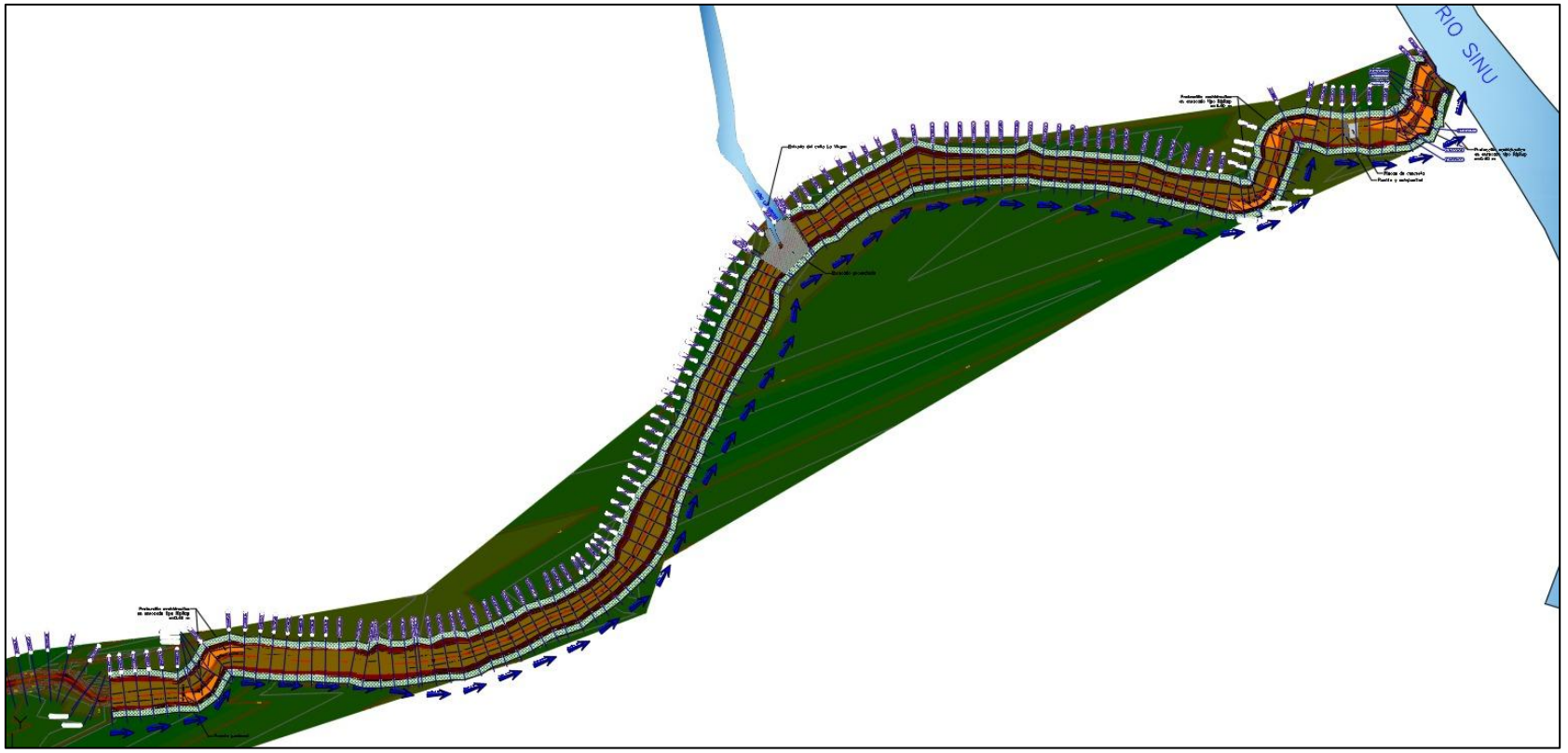
Se evitarán sobreexcavaciones o modificaciones innecesarias por fuera de las áreas establecidas en los diseños.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La medida será el metro cúbico (m^3) de excavación en material común efectivamente ejecutada dentro de las secciones aprobadas.
Los volúmenes deberán determinarse mediante información topográfica y memorias de cantidades verificadas por la interventoría.
El valor unitario comprenderá los recursos previstos en el correspondiente análisis de precios unitarios para ejecutar la excavación y conformación de la sección. Si se presentan derrumbes a causa de negligencia o descuido del Contratista opor operaciones deficientes, serán retirados a costa del contratista; Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o terceros, las indemnizaciones, reparaciones y retiro del material, correrán por cuenta del Contratista.

ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:
Carteras topográficas, planos récords, shapefiles, informes fotográficos con geolocalización, memoria de cálculo de cantidades ejecutadas.

- Carteras topográficas: Para detallar las mediciones de campo
- Planos récord: Para mostrar la ubicación final de las obras
- Shapefiles: para la georreferenciación y análisis espacial de la intervención
- Informes fotográficos con geolocalización: Para documentar el antes, durante y después de la ejecución
- Memoria de cálculo de cantidades ejecutadas: Para detallar los cálculos de cantidades de obra ejecutadas

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas.


RIO SINU

ITEM 1.2.2: CONFORMACIÓN DE BORDAS HIDROLÓGICAS Y DENTELLONES A MÁQUINA CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN (ESPECÍFICAMENTE MATERIAL ARCILLOSO E IMPERMEABLE DEBIDAMENTE COMPACTADO CON PATA CABRA AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO)

DESCRIPCIÓN: Comprende la construcción y conformación de las bordas hidrológicas y dentellones utilizando material seleccionado proveniente de las excavaciones del proyecto, específicamente material de características arcillosas e impermeables que resulte apto para este uso. Las bordas forman parte de la solución hidráulica proyectada y tienen como finalidad contribuir al control lateral del flujo y proteger las márgenes intervenidas.
El presupuesto establece expresamente que el material deberá compactarse mediante equipo tipo pata de cabra hasta alcanzar el 95 % del Proctor Modificado. Las bordas proyectadas contemplan una corona de aproximadamente 1,50 m y taludes de 1, 5H:1V, de acuerdo con la solución técnica adoptada en los estudios del proyecto.

UNIDAD: M3

CANTIDAD: la cantidad se mide en metro cúbico (m3) porque se refiere a los m3 de borda a reconformar de los laterales del cauce del caño que se va a intervenir. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGÍA:

- Iniciar las actividades una vez la interventoría de la orden.
- Verificar los niveles con los expresados en los planos del proyecto.
- Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear.
- Cuantificar la cantidad de metros cúbicos de conformación de bordas a realizar.
- Garantizar la estabilidad de la borda.
- Evitar las mayores cantidades para restablecer los niveles requeridos.
- Prever posibles alteraciones del terreno.

Parala puesta en obra:

- Extracción del material de excavación.
- Transporte al sitio de la obra.
- Vertido y extendido del material en el sitio en que se incorpora a la estructura
- de tierra.
- Compactación del material ya extendido, este proceso tiene como objetivo conseguir la mayor concentración posible de sólidos en un volumen dado, aportando la energía de compactación adecuada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá y pagará por metro cúbico (m3), midiendo su posición original de acuerdo con los

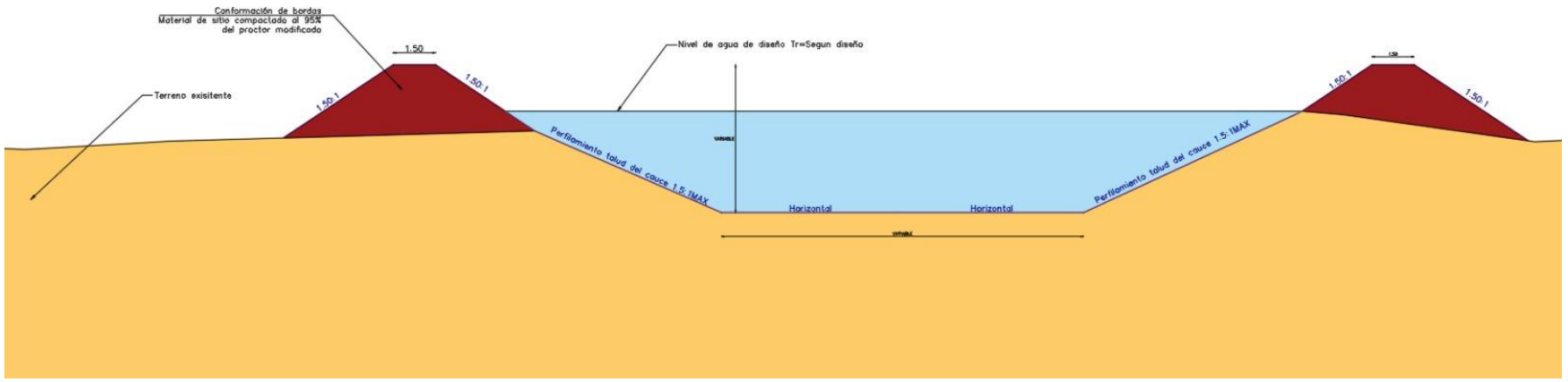
alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría hasta su cota o nivel dediseño. El pago se efectuará conforme el formulario de cantidades de obra.
Los precios de conformación de bordas deberán incluir además el valor para control de aguas lluvias y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y demás costos necesarios para ejecutar la actividad de acuerdo con las especificaciones. Si se presentan derrumbes a causa de negligencia o descuido del Contratista o por operaciones deficientes, serán retirados a costa del contratista.
Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o terceros, las indemnizaciones, reparaciones y retiro del material, correrán por cuenta del Contratista

ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:
Carteras topográficas, planos récords, shapefiles, informes fotográficos con geolocalización, memoria de cálculo de cantidades ejecutadas

- Carteras topográficas: Para detallar las mediciones de campo
- Planos récord: Para mostrar la ubicación final de las obras
- Shapefiles: para la georreferenciación y análisis espacial de la intervención
- Informes fotográficos con geolocalización: Para documentar el antes, durante y después de la ejecución
- Memoria de cálculo de cantidades ejecutadas: Para detallar los cálculos de cantidades de obra ejecutadas

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas

SECCIÓN PERFILAMIENTO Y CONFORMACIÓN DE BORDAS



ITEM 1.2.3: RETIRO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN. DISTANCIA MAYOR DE 1.000 METROS.

DESCRIPCIÓN: Consiste en el retiro del material de excavación que no vaya a ser utilizado en la conformación de las bordas hasta el sitio indicado por la interventoría, por ser un material no peligroso podrá disponerse en el sitio que la administración municipal designe o concertado con la comunidad y que no provoque ningún tipo de afectación. El retiro de sedimentos deberá ejecutarse por métodos mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Con este ítem se pretende el aprovechamiento de los sedimentos, ya que el material a retirar se considera un residuo aprovechable que será depositado en zonas aledañas, estos sedimentos al ser ricos en materia orgánica y nutrientes arrastrados de aguas arriba, optimizan el riego y la salud del suelo al reincorporarlos de manera controlada a los campos, por lo cual se mejora la fauna y flora colindante. El uso directo de sedimentos extraídos del cauce como fertilizantes o enmiendas del suelo y como medios de cultivo de plantas mejoran la fertilidad de los suelos, el reciclaje de nutrientes mejora el ecosistema y por tanto contribuyen a la recuperación ambiental del caño objeto del proyecto.

De acuerdo con el análisis geotécnico realizado donde se determinó que el material excavado presenta características geotécnicas aptas para su aprovechamiento, se estableció que los residuos y/o sedimentos generados de las actividades serán dispuestos en lotes concertados con la comunidad del área de influencia del proyecto y con la secretaria de planeación del municipio.

Estudios sobre restauración fluvial han demostrado que la biota acuática y ribereña puede restablecerse en períodos relativamente cortos si se garantizan condiciones adecuadas de conectividad y calidad del agua. Según Sabater y Elosegi en su estudio “Balancing conservation needs with uses of river ecosystems” , la restauración de ecosistemas fluviales debe garantizar tanto la conectividad hidrológica como la calidad del agua para lograr un equilibrio entre la conservación y el uso sostenible de los ríos (*en este caso el caño objeto*). La conectividad longitudinal es esencial para mantener un flujo continuo de agua a lo largo del cauce, evitando la fragmentación del ecosistema y permitiendo pulsos de caudal naturales que estabilicen los hábitats acuáticos. La conectividad lateral, por su parte, asegura la interacción entre el cauce y la planicie de inundación, permitiendo la recarga de humedales y la dispersión de nutrientes y sedimentos, mientras que la conectividad vertical facilita el intercambio entre aguas superficiales y subterráneas, estabilizando la temperatura y composición química del sistema.

UNIDAD: M3

CANTIDAD: la cantidad se mide en metro cúbico (m3) porque se refiere a los m3 de material que será retirado a los sitios de disposición indicado por la interventoría. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGÍA:

- Iniciar las actividades una vez la interventoría de la orden.
- Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear.
- Cuantificar la cantidad de metros cúbicos a realizar.
- Evitar las mayores cantidades para restablecer los niveles requeridos.
- Prever posibles alteraciones del terreno.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá y pagará por metro cúbico (m3), conforme a lo cuantificado por la topografía.

ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:
Carteras topográficas, informes fotográficos con geolocalización, memoria de cálculo de cantidades ejecutadas

- Carteras topográficas: Para detallar las mediciones de campo
- Informes fotográficos con geolocalización: Para documentar el antes, durante y después de la ejecución
- Memoria de cálculo de cantidades ejecutadas: Para detallar los cálculos de cantidades de obra ejecutadas

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas

ITEM 1.2.4: REVESTIMIENTO TIPO RIP-RAP PARA PROTECCIÓN DE LAS BORDAS HIDROLÓGICAS. INCLUYE MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN: La actividad consiste en la conformación de una protección pétrea tipo Rip-Rap en los sectores definidos por los diseños para proteger las bordas hidrológicas y márgenes sometidas a mayores solicitaciones hidráulicas.
El sistema tiene como función mejorar la resistencia superficial frente a la acción del flujo y reducir la susceptibilidad a procesos de erosión.
Su utilización se encuentra respaldada por el análisis hidráulico del proyecto, en el cual fueron evaluadas las velocidades y esfuerzos cortantes para identificar los sectores de mayor exigencia hidráulica.
La protección en rip rap se debe proyectar sobre un doble filtro conformado por material filtrante y geotextil no tejido.

UNIDAD: M3

CANTIDAD: La cantidad se mide en metro cúbico (m3) porque se refiere a los m3 de enrocado o riprap que será colocado en la unión de los dos tramos y en la zona de ingreso del nuevo caudal. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGÍA:

- Iniciar las actividades una vez la interventoría de la orden.
- Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear.
- Cuantificar la cantidad de metros cúbicos a realizar.
- Evitar las mayores cantidades para restablecer los niveles requeridos.
- Prever posibles alteraciones del terreno.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirán por metro cúbico (m3), conforme a lo cuantificado por la topografía

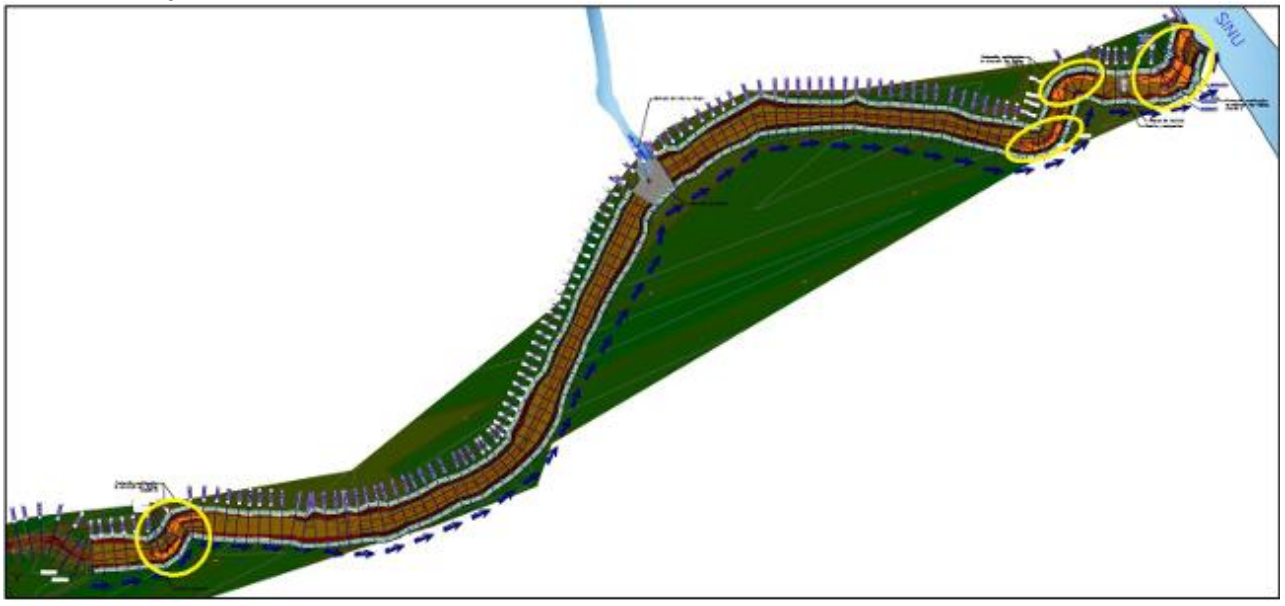
ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:

Carteras topográficas, planos récords, shapefiles, informes fotográficos con geolocalización, memoria de cálculo de cantidades ejecutadas

- Carteras topográficas: Para detallar las mediciones de campo
- Planos récord: Para mostrar la ubicación final de las obras
- Shapefiles: para la georreferenciación y análisis espacial de la intervención
- Informes fotográficos con geolocalización: Para documentar el antes, durante y después de la ejecución
- Memoria de cálculo de cantidades ejecutadas: Para detallar los cálculos de cantidades de obra ejecutadas

FUENTES DE VERIFICACIÓN:

Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas.



ITEM 1.2.5: INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT - 2000 O SIMILAR PARA EVITAR PERDIDA DE FINOS QUE CONSTITUYEN EL MATERIAL DE CONFORMACIÓN DE LAS BORDAS HIDROLÓGICAS. INCLUYE MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN: Comprende el suministro e instalación de geotextil NT-2000 o similar, dispuesto como elemento de separación y filtración entre el terreno o material de conformación de las bordas hidrológicas y el revestimiento de Rip-Rap.
Su función principal dentro de la solución proyectada es evitar la pérdida de partículas finas que conforman las bordas hidrológicas, manteniendo la estabilidad del sistema de protección.
Esta finalidad se encuentra expresamente establecida en el presupuesto del proyecto.

UNIDAD: M2

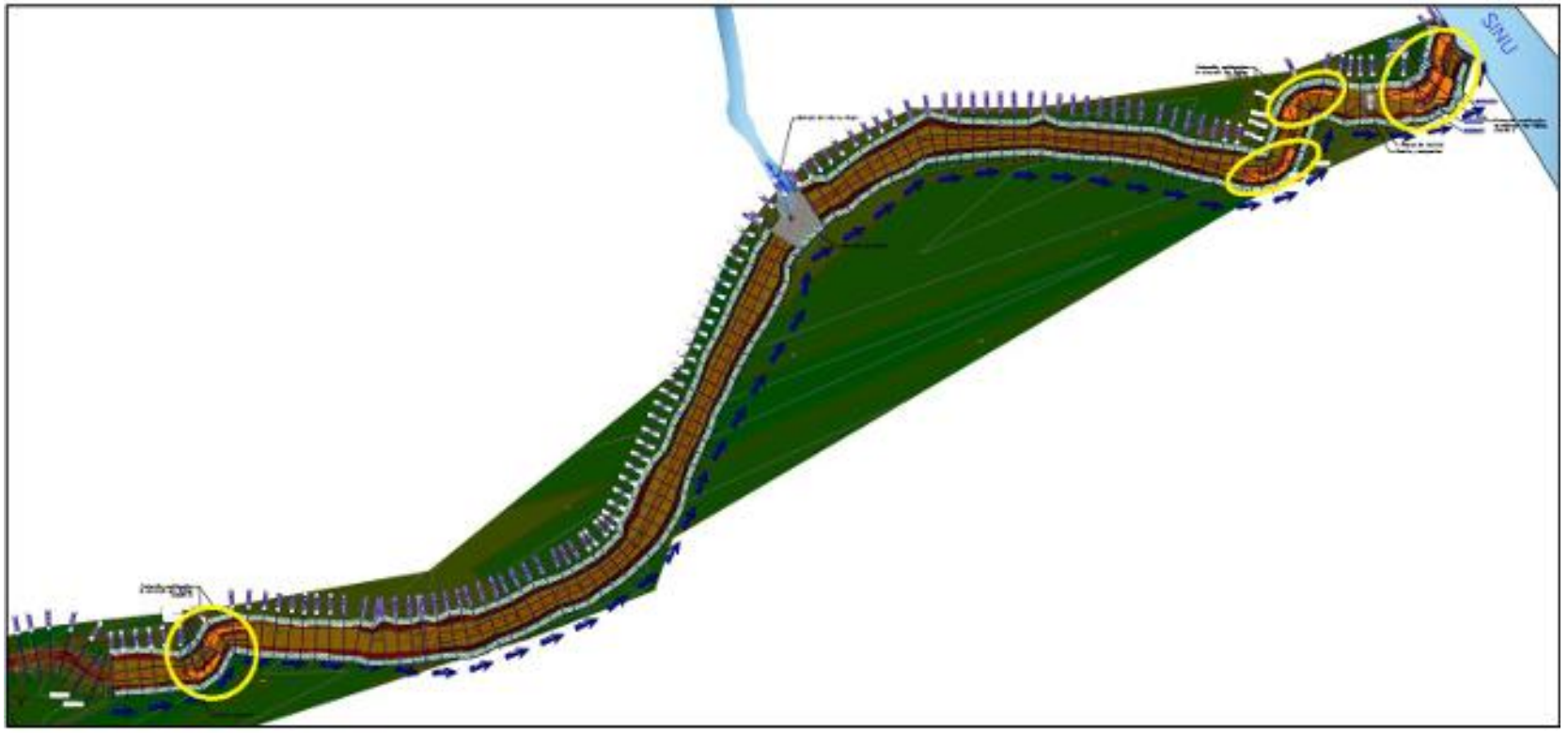
CANTIDAD: La cantidad se mide en metro cuadrado (m2) porque se refiere a los m2 de geotextil no tejido que será colocado debajo del material conformado. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGÍA:
- Iniciar las actividades una vez la interventoría de la orden.
- Cuantificar la cantidad de metros cuadrados a realizar.
- Instalar el geotextil
- Prever posibles alteraciones del terreno.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) instalado

ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:
Informes fotográficos con geolocalización, memoria de cálculo de cantidades ejecutadas
- Informes fotográficos con geolocalización: Para documentar el antes, durante y después de la ejecución
- Memoria de cálculo de cantidades ejecutadas: Para detallar los cálculos de cantidades de obra ejecutadas

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas.


SINU

ITEM 1.2.6: DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS COLAPSADAS EN EL CAUCE.

DESCRIPCIÓN: Comprende la demolición y retiro de estructuras existentes dentro del Caño El Bien Común que presentan condiciones de colapso y que constituyen obstáculos o restricciones físicas dentro del corredor de intervención.
Esta actividad tiene como finalidad liberar la sección requerida para la adecuación hidráulica y evitar que restos de estructuras deterioradas interfieran con el funcionamiento del cauce:

UNIDAD: M3

CANTIDAD: la cantidad se mide en metro cúbico (m3) porque se refiere a los m3 de volumen que toca demoler con respecto a las estructuras colapsadas en el cauce. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGÍA:
Se realizará previamente la identificación y delimitación de las estructuras a intervenir. La demolición se ejecutará de manera controlada, evitando afectar innecesariamente las márgenes o elementos que deban conservarse.
Los residuos serán retirados del cauce una vez finalizada la demolición.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá por metro cúbico (m^3) de estructura efectivamente demolida, conforme a las cantidades verificadas y aprobadas.

ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:

- Registro fotográfico antes, durante y después.
- Memorias de cantidades.
- Identificación y ubicación de las estructuras retiradas.
- Evidencias del retiro del material producto de la demolición.

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, memorias de cantidades y registros fotográficos

ITEM 1.2.7: RETIRO DE COMPUERTAS EN MAL ESTADO.

DESCRIPCIÓN: Comprende el desmontaje y retiro de las compuertas existentes identificadas en mal estado dentro del área de intervención.
El propósito de la actividad es retirar elementos deteriorados que no cumplen adecuadamente una función dentro de la solución proyectada y que pueden interferir con la recuperación funcional del cauce.

UNIDAD: UND

CANTIDAD: la cantidad se mide en unidad (und) porque se refiere a las unidades de compuertas que toca retirar por mal estado. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGÍA:
Se realizará la identificación de cada elemento, aislamiento del sector, desmontaje de componentes y retiro controlado de las compuertas, evitando generar residuos dentro del cauce.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá y pagará por unidad (und) de compuerta completamente retirada y aceptada por la interventoría.

ENTREGABLES Y/O VERIFICACIÓN:

- Registro fotográfico.
- Relación de compuertas retiradas.
- Identificación de ubicación.
- Evidencia del retiro de los elementos.

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría y registros de ejecución del ítem.

ACTIVIDAD 1.3: REALIZAR ESTABLECIMIENTO DE BOSQUE DE GALERÍA.

La actividad de "Realizar establecimiento de bosque de galerías" se medirá con:
Indicador de Gestión "Hectáreas establecidas de sistemas forestales para la recuperación, conservación y protección de Recursos Naturales Renovables".
Unidad de medida: Ha.
Meta: La meta se mide en ha porque se refiere a las hectáreas de bosque de galerías a establecer. Esto da una visión del alcance del área de establecimiento del bosque de galerías.

La actividad de "Realizar establecimiento de bosque de galerías" está compuesta de los siguientes ítems:

- Ítem 1.3.1 Realizar establecimiento de árboles nativos para la conformación del bosque de galería
- Ítem 1.3.2 Realizar Aislamiento del arreglo Forestal
- Ítem 1.3.3 Realizar mantenimiento del arreglo forestal

Cada uno de los ítems se describe a continuación:

ITEM 1.3.1: ESTABLECIMIENTO DE ÁRBOLES NATIVOS PARA LA CONFORMACIÓN DEL BOSQUE DE GALERÍAS

DESCRIPCION: Comprende el suministro, transporte, distribución y establecimiento de especies arbóreas nativas destinadas a la recuperación de la cobertura vegetal sobre las márgenes del Caño El Bien Común.

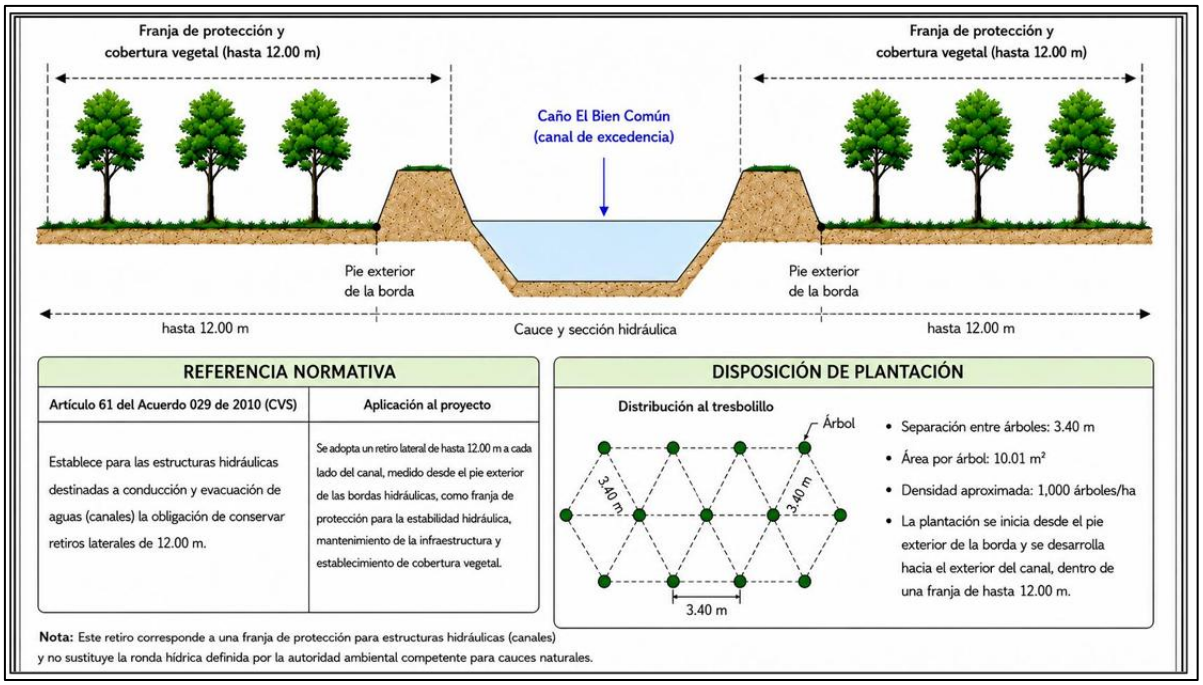
El establecimiento se realizará dentro de franjas de aproximadamente 10,00 m de ancho por margen, dispuestas a partir de las bordas hidrológicas proyectadas, conformando un corredor vegetal paralelo al cauce.

La distribución de los individuos se realizará mediante un sistema de plantación en tresbolillo, caracterizado por la disposición alternada de las plantas entre filas consecutivas. Para el proyecto se adopta una separación aproximada de:

- 3,40 m entre individuos dentro de cada fila.
- 2,94 m entre filas.

Esta configuración genera una distribución triangular y representa una ocupación aproximada de 10 m² por individuo, favoreciendo una disposición más uniforme del material vegetal dentro de la franja destinada a recuperación forestal.

Las especies contempladas incluyen, entre otras, Campano, Naranjuelo, Ceiba, Ceiba tolúa, Orejero, Caracolí, Guamo y Nigua.



UNIDAD: UND

CANTIDAD: la cantidad se mide en unidad porque se refiere a las unidades de árboles nativos que serán establecidos para la conformación del bosque de galerías. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGÍA:
La ejecución comprenderá las siguientes actividades:

- Delimitación de las franjas forestales: Se localizarán en campo las franjas de aproximadamente 10,00 m de ancho destinadas a la conformación del bosque de galería, sobre ambas márgenes del cauce.
- Trazado de las líneas de siembra: Se establecerán las filas longitudinales dentro de las franjas, manteniendo una separación aproximada de 2,94 m entre ellas.
- Marcación de los puntos de plantación: Dentro de cada fila se localizarán los puntos de siembra a intervalos aproximados de 3,40 m.
- Desplazamiento de las filas consecutivas: La segunda fila y las siguientes se ubicarán desplazadas aproximadamente 1,70 m respecto de la fila precedente, conformando el arreglo triangular característico del sistema en tresbolillo.
- Preparación del sitio de siembra: Se realizará limpieza puntual y preparación de cada sitio, procurando conservar la vegetación existente que no interfiera con el establecimiento.
- Ahoyado y establecimiento: Se ejecutarán los hoyos en los puntos previamente replanteados y se procederá con la plantación del material vegetal.

- Ajuste y protección inicial: Se conformará adecuadamente el suelo alrededor de cada individuo y se realizarán las actividades iniciales necesarias para favorecer su estabilidad.
- Registro del establecimiento: Se llevará control de especies, ubicación y cantidad de individuos establecidos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se pagará por unidad (un) de árbol nativo establecido

ENTREGABLES Y/O EVIDENCIAS:
Informes fotográficos con geolocalización, planos récords, shapefiles

- Informes fotográficos con geolocalización: Para documentar el antes, durante y después de la ejecución
- Planos récord: Para mostrar la ubicación final de las obras
- Shapefiles: para la georreferenciación y análisis espacial de la intervención

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas.

ITEM 1.3.2: AISLAMIENTO DEL ARREGLO FORESTAL

DESCRIPCION:
Comprende la instalación del sistema de aislamiento requerido para proteger las franjas destinadas a la conformación del bosque de galería y evitar afectaciones sobre los individuos establecidos, especialmente aquellas asociadas al ingreso de animales o actividades externas. El aislamiento deberá disponerse siguiendo el perímetro de las áreas efectivamente destinadas al establecimiento forestal, sin interferir con el cauce ni con las conexiones naturales de drenaje.

UNIDAD: KM

CANTIDAD: la cantidad se mide en km porque se refiere a los kilómetros de aislamiento que serán ejecutados para protección de las plantaciones. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos.

METODOLOGIA:

- Replanteo del perímetro de las franjas forestales.
- Identificación de los límites a proteger.
- Instalación de los elementos de soporte contemplados en el APU.
- Colocación y tensionamiento de los elementos de cerramiento.
- Verificación de continuidad y estabilidad del aislamiento.
- Control de accesos que puedan comprometer las áreas establecidas.
- Levantamiento de la longitud efectivamente ejecutada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá y pagará por kilómetro (km) de aislamiento efectivamente instalado, terminado y aprobado por la interventoría.

ENTREGABLES Y/O EVIDENCIAS:

- Memoria de longitud instalada.
- Registro fotográfico georreferenciado.
- Plano récord del aislamiento.
- Información espacial de las franjas protegidas.
- Registro de los sectores efectivamente aislados.

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, planos récord, memorias de cantidades y registros fotográficos.

ITEM 1.3.3: MANTENIMIENTO DEL ARREGLO FORESTAL

DESCRIPCIÓN: Comprende las labores requeridas para favorecer la supervivencia, adaptación y desarrollo inicial de los individuos establecidos bajo el arreglo en tresbolillo dentro de las franjas de bosque de galería.
El mantenimiento se realizará sobre las áreas efectivamente establecidas, conservando la distribución espacial adoptada y procurando mantener la continuidad de las filas, separación entre individuos y configuración general del arreglo.

UNIDAD: HECTAREA (Ha)

CANTIDAD: la cantidad se mide en Ha (hectárea) porque se refiere a las hectáreas de mantenimiento de las plantaciones que serán ejecutadas para mantener el buen desarrollo de los árboles establecidos. Esta medición es la forma técnica y precisa de cuantificar la ejecución del ítem y justificar los costos

METODOLOGIA:
Las labores de mantenimiento comprenderán el seguimiento periódico del estado del arreglo y las actividades contempladas en los documentos técnicos y análisis de precios unitarios del proyecto.
Durante el seguimiento deberá verificarse:

- supervivencia de los individuos establecidos;
- conservación de la separación aproximada de 3,40 m entre individuos;
- continuidad de las filas separadas aproximadamente 2,94 m;
- mantenimiento de la configuración en tresbolillo;
- identificación de individuos que requieran reposición;
- condición general de las franjas forestales;
- estado del aislamiento;
- presencia de afectaciones ocasionadas por animales, escorrentía u otros factores externos.

En caso de reposición de individuos, estos deberán ubicarse en los puntos faltantes manteniendo el mismo patrón de siembra originalmente proyectado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se cancelará por Hectárea (Ha) de área mantenida

ENTREGABLES Y/O EVIDENCIAS:
Informes fotográficos con geolocalización, planos récords, shapefiles

- Informes fotográficos con geolocalización: Para documentar el antes, durante y después de la ejecución
- Planos récord: Para mostrar la ubicación final de las obras
- Shapefiles: para la georreferenciación y análisis espacial de la intervención

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: ARTICULAR INSTITUCIONAL Y COMUNITARIAMENTE LA PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

PRODUCTO 2.1: SERVICIO DE EDUCACIÓN INFORMAL

El producto "Servicio de educación informal" se medirá con:
Indicador de producto" Personas capacitadas con educación informal"
Unidad de medida: Número de personas.
Cantidad: 100 personas, la meta se refiere a 100 personas que serán capacitadas con educación informal.

Las actividades que se ejecutarán para cumplir con el objetivo del proyecto son:

ACTIVIDAD 2.1.1: REALIZAR TALLERES DE SENSIBILIZACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La actividad de "Realizar talleres de sensibilización en el manejo de residuos sólidos", se medirá con:
I**ndicador de Gestión "Talleres realizados"**.
Unidad de medida: Número.
Meta: se refiere al total de talleres realizados

La actividad se llevará a cabo con el siguiente ítem:

- Ítem 2.1.1: taller de sensibilización en el manejo de residuos sólidos

El Ítem 2.1.1 se describe a continuación

ITEM 2.1.1: **TALLER DE SENSIBILIZACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÒLIDOS**

DESCRIPCION: La participación comunitaria es transversal y garantiza el logro de las acciones siguientes. No involucra solo a comunidades campesinas u organizaciones comunitarias urbanas, sino que también vincula instituciones educativas, entidades públicas y empresas privadas. Los problemas ambientales no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí y configuran una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. No podemos limitarnos a percibir esta crisis como un conflicto entre unos planteamientos sobre el mundo y sobre la vida, de manera inadecuada (Beck, 2004). Una política educativa integral es difícil de aplicar porque necesita del poder político para ponerse en práctica. La educación tiene un importante papel en la promoción de un aprendizaje innovador caracterizado por la anticipación y participación, que permita comprender e involucrarse en aquello que queremos entender (Fien, Scott y Tilbury, 1999).

Por educación se entiende un proceso de desarrollo sociocultural continuo de las capacidades que las personas en sociedad deben generar y que se realiza tanto dentro como fuera de su entorno, a lo largo de toda la vida. La educación implica impulsar las destrezas y las estructuras cognitivas, que permiten que los estímulos sensoriales y la percepción del mundo-realidad se conviertan de información significativa, en conocimientos de su construcción y reconstrucción,

así como en valores, costumbres, que determinan nuestros comportamientos o formas de actuar (Álvarez, 2003).

Se pretenden realizar jornadas o talleres de sensibilización en la zona de influencia del proyecto, como un proceso sistemático de intercambio de ideas, conocimientos, experiencias, tecnologías con las comunidades beneficiarias para generar los cambios de actitud que propendan por la conservación y/o el mejoramiento del medio ambiente.

Esta actividad promoverá en las comunidades aledañas al proyecto generar conciencia sobre la manera de clasificar, utilizar y evacuar los desechos y residuos sólidos generados en las viviendas en sitios adecuados para su disposición final y de esta forma evitar impactos negativos en el suelo, agua, la salud humana y los ecosistemas de la región.

Igualmente se expondrá la existencia de alternativas que contribuyen a reducir la acumulación de residuos, desechos y el uso inadecuado de estos para reducir estancamiento de aguas negras, colmataciones de los cauces por donde discurre el agua que trae como consecuencia graves afectaciones a las comunidades como desabastecimiento en temporada seca e inundaciones en temporadas de lluvias.

INTENSIDAD HORARIA (DURACION): 6 horas

COBERTURA: Cada taller está proyectado a un número de 25 personas, se pretende hacer varios talleres en diferentes sitios en la zona del área de influencia en el municipio de San Pelayo para promover la participación de la comunidad.

FRECUENCIA: Se propone realizar los talleres en el lapso de un mes para mantener el interés a los participantes.

RESPONSABLES: Tallerista y auxiliar, quienes deben desarrollar el taller bajo un enfoque pedagógico y participativo, utilizando un lenguaje claro y adaptado al contexto rural, donde se promueva el diálogo permanente con los participantes, el intercambio de experiencias y la reflexión colectiva. El tallerista será un profesional idóneo capacitado en la temática a tratar con formación apropiada para tal fin. El auxiliar apoyará al tallerista para integrar a los participantes en el dialogo colaborativo durante la ejecución de los talleres.

UNIDAD: Taller

CANTIDAD: la cantidad se refiere al total de talleres de sensibilización que se llevarán a cabo en el tema de manejo de residuos sólidos.

METODOLOGÍA:
- Identificación de comunidades cercanas.
- Estudio de los elementos que conformaran los talleres.
- Se preparan los elementos necesarios para la actividad
- Realización de talleres con participación del contratista, interventor y comunidades
- Se adelantan actividades recreacionales y audiovisuales a la comunidad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
Se medirá y pagará por unidad de evento o taller realizado de acuerdo con las especificaciones descritas y autorizadas por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado en el contrato y su costo incluye los materiales entregados.

ENTREGABLES Y/O EVIDENCIAS:
Listados de asistencias, registro fotográfico, informe de desarrollo de los talleres.

- Listado de asistencia: para constatar el número de personas participantes
- Registro fotográfico: para dejar constancia fotográfica del evento
- Informe de desarrollo de los talleres: para constatar el contenido y la ejecución del evento

FUENTES DE VERIFICACIÓN:
Informes de interventoría, en los informes deben estar los anexos que den cuenta de las cantidades ejecutadas.

NOTA: El detalle de los materiales, equipos, mano de obra, cantidades, precios unitarios, administración, imprevistos, utilidad y demás componentes económicos se encuentra consignado en el presupuesto del proyecto y sus respectivos Análisis de Precios Unitarios (APU), documentos que deberán consultarse para obtener información detallada sobre los costos y recursos asociados a cada actividad

14. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra articulado con los instrumentos de planificación ambiental establecidos por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, particularmente con el Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR CVS 2020-2031 y el Plan de Acción Cuatrienal – PAC vigente, en los componentes asociados a la gestión integral del recurso hídrico, conservación de ecosistemas estratégicos y recuperación de la funcionalidad ambiental de los sistemas hídricos.

En este sentido, las acciones planteadas mediante el proyecto buscan contribuir al cumplimiento de los objetivos regionales relacionados con la recuperación de cuerpos de agua, el fortalecimiento de la gestión ambiental territorial y la conservación de la estructura ecológica asociada a los drenajes naturales del departamento.

La sostenibilidad del proyecto estará fundamentada en la articulación entre la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, la Administración Municipal de San Pelayo, las organizaciones comunitarias y demás actores relacionados con el manejo del territorio, garantizando la continuidad de las acciones requeridas una vez finalizada la etapa de inversión.

La participación coordinada de estas entidades permitirá desarrollar las actividades de seguimiento, mantenimiento, educación ambiental y conservación necesarias para mantener las condiciones hidráulicas, ambientales y ecosistémicas recuperadas en el Caño El Bien Común.

Adicionalmente, la autoridad ambiental competente, en coordinación con el Municipio de San Pelayo, podrá desarrollar actividades periódicas de seguimiento al tramo intervenido, orientadas a verificar el comportamiento del cauce, las condiciones de conectividad hidrológica recuperadas, el estado de la cobertura vegetal, la presencia de residuos sólidos y cualquier situación externa que pueda comprometer los resultados alcanzados mediante el proyecto.

Los cauces naturales pueden presentar procesos progresivos de sedimentación, acumulación de residuos sólidos, crecimiento excesivo de vegetación invasiva, procesos erosivos u otras condiciones que disminuyan su capacidad hidráulica o alteren su

funcionamiento. Asimismo, la disposición de residuos, vertimientos no autorizados, ocupaciones de la ronda hídrica y otras intervenciones antrópicas pueden modificar nuevamente las condiciones ambientales e hidráulicas recuperadas.

Por lo anterior, se deberán implementar actividades periódicas de inspección y mantenimiento preventivo, de acuerdo con las necesidades identificadas durante las jornadas de seguimiento, evitando intervenciones innecesarias sobre el ecosistema recuperado.

La sostenibilidad de las intervenciones se garantizará mediante la conservación de la conectividad hidrológica recuperada, el mantenimiento preventivo del cauce y de las obras ejecutadas, la protección ambiental de la ronda hídrica y de las zonas recuperadas, el seguimiento ambiental del ecosistema intervenido, la educación ambiental y la participación comunitaria en la protección del recurso hídrico.

Las actividades deberán desarrollarse de la siguiente manera:

- **Seguimiento de la conectividad hidrológica recuperada.**

Se deberán realizar inspecciones periódicas sobre el tramo intervenido con el propósito de verificar que las condiciones hidráulicas recuperadas permanezcan funcionales durante la vida útil del proyecto.

Durante estas actividades deberá verificarse la estabilidad general del cauce, la continuidad del flujo y la inexistencia de elementos que puedan generar nuevas restricciones hidráulicas.

Las inspecciones permitirán identificar oportunamente modificaciones en el comportamiento del cauce y definir, cuando sea necesario, medidas preventivas o correctivas que permitan conservar las condiciones alcanzadas mediante el proyecto.

- **Mantenimiento preventivo del cauce y de las obras ejecutadas.**

Se deberán desarrollar actividades periódicas de inspección y mantenimiento que permitan identificar procesos de sedimentación, acumulación de residuos sólidos, crecimiento excesivo de vegetación invasiva, erosión, deterioro de áreas recuperadas o cualquier otra

condición que pueda afectar la capacidad hidráulica del sistema.

Las actividades de mantenimiento deberán ejecutarse en función de las condiciones identificadas durante el seguimiento, procurando que las intervenciones sean proporcionales a las necesidades reales del cauce y evitando afectaciones innecesarias sobre el ecosistema recuperado.

La identificación temprana de procesos de deterioro permitirá implementar acciones preventivas antes de que estas condiciones generen afectaciones de mayor magnitud o requieran intervenciones de mayor complejidad y costo.

- **Protección ambiental de la ronda hídrica y de las zonas recuperadas.**

Se deberán promover acciones orientadas a evitar ocupaciones indebidas de las zonas asociadas al cauce, disposición de residuos sólidos, vertimientos no autorizados, rellenos y demás actividades que puedan modificar las condiciones naturales del sistema o generar procesos erosivos.

Igualmente, deberá promoverse la conservación de la cobertura vegetal existente y la recuperación de aquellos sectores donde se presenten pérdidas o deterioro de la vegetación, priorizando especies características de la zona.

La conservación de la cobertura vegetal contribuirá al control de los procesos erosivos, estabilidad de las márgenes, regulación térmica y recuperación progresiva del hábitat asociado al Caño El Bien Común.

- **Seguimiento ambiental del ecosistema intervenido.**

Se deberán implementar mecanismos de monitoreo que permitan evaluar la evolución de las condiciones ambientales del tramo recuperado, considerando aspectos como el estado de la vegetación, presencia de residuos sólidos, comportamiento del cauce y posibles factores externos que puedan comprometer las condiciones alcanzadas.

Los resultados de estas actividades permitirán establecer oportunamente las medidas preventivas y correctivas que resulten necesarias para conservar la funcionalidad ambiental e hidráulica del sistema.

- **Educación ambiental y apropiación comunitaria.**

Se deberán desarrollar actividades de sensibilización dirigidas a los habitantes del área de influencia, orientadas al reconocimiento de la importancia ambiental del Caño El Bien Común y a la conservación de las condiciones recuperadas mediante el proyecto.

Estas actividades deberán promover prácticas adecuadas relacionadas con la disposición de residuos sólidos, protección del cauce, conservación de la vegetación y participación comunitaria en las actividades de seguimiento y mantenimiento.

- **Participación comunitaria en la protección del recurso hídrico.**

La comunidad localizada en el área de influencia constituirá un actor fundamental para la sostenibilidad del proyecto.

Para tal efecto, deberán fortalecerse los mecanismos de participación ciudadana mediante jornadas ambientales, actividades comunitarias de seguimiento y espacios de comunicación entre los habitantes, la Administración Municipal de San Pelayo y la autoridad ambiental.

Los habitantes y demás actores relacionados con el área de influencia deberán informar oportunamente a las autoridades competentes sobre situaciones como obstrucciones del cauce, disposición inadecuada de residuos, vertimientos no autorizados, procesos erosivos en las márgenes o intervenciones no permitidas sobre el sistema hídrico.

La identificación temprana de estas condiciones permitirá implementar acciones correctivas antes de que se generen afectaciones de mayor magnitud.

La sostenibilidad financiera del proyecto deberá apoyarse en la gestión articulada de recursos provenientes de diferentes fuentes. Estos podrán incluir recursos propios del Municipio de San Pelayo, recursos asignados por la CVS, convenios interadministrativos, programas de conservación ambiental y fuentes de financiación del orden departamental o nacional.

De igual manera, será necesario disponer de recursos humanos de carácter técnico, operativo y comunitario que permitan desarrollar las actividades de seguimiento,

mantenimiento, educación ambiental y conservación del ecosistema asociado al Caño El Bien Común.

Los responsables de la implementación de las acciones de sostenibilidad serán principalmente el Municipio de San Pelayo, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, la comunidad y demás actores relacionados con la gestión y conservación del sistema hídrico.

14.1 ACCIONES DE SOSTENIBILIDAD

Se implementarán las siguientes acciones de sostenibilidad del proyecto, las cuales están ligadas a aspectos institucionales, técnicos, operativos y financieros:

- Factor Institucional: La sostenibilidad institucional del proyecto estará basada en la articulación entre la Alcaldía Municipal de San Pelayo, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, las organizaciones comunitarias y demás actores relacionados con la gestión del recurso hídrico.

La administración municipal, como entidad territorial donde se localiza la intervención, deberá promover las acciones necesarias para la conservación y mantenimiento del tramo recuperado, incorporando dentro de sus procesos de gestión las actividades requeridas para prevenir nuevas afectaciones sobre el cauce y sus áreas asociadas. Por su parte, la autoridad ambiental competente continuará ejerciendo las funciones de seguimiento y acompañamiento ambiental, orientadas a verificar el comportamiento del ecosistema intervenido, promover acciones de educación ambiental y fortalecer los procesos de conservación del recurso hídrico. De igual manera, la participación de las comunidades del área de influencia será fundamental para la identificación temprana de situaciones que puedan afectar el funcionamiento del sistema recuperado, mediante mecanismos de comunicación y participación ciudadana.

- Factor Técnico: La sostenibilidad técnica del proyecto estará relacionada con la conservación de las condiciones hidráulicas, ambientales y físicas alcanzadas mediante la intervención. Para ello será necesario implementar actividades periódicas de inspección técnica que permitan evaluar el estado del cauce, las condiciones de flujo, posibles procesos de sedimentación, presencia de residuos sólidos, afectaciones en las márgenes

y cualquier situación que pueda comprometer la funcionalidad del sistema. El seguimiento deberá considerar la participación de profesionales con conocimiento en áreas hidráulicas, ambientales y de manejo de recursos naturales, permitiendo realizar diagnósticos oportunos y establecer las medidas correctivas requeridas. Asimismo, se deberá garantizar que cualquier actividad de mantenimiento o intervención futura sobre el cauce se realice bajo criterios técnicos y ambientales, evitando acciones que puedan alterar nuevamente la dinámica natural del sistema hídrico.

- Factores Operativos La sostenibilidad operativa estará relacionada con la capacidad de las entidades responsables y de la comunidad para desarrollar las actividades necesarias después de finalizada la etapa de inversión. Para ello se deberán establecer mecanismos de seguimiento periódico, jornadas de inspección y actividades preventivas orientadas a conservar las condiciones recuperadas del Caño El Bien Común. La participación comunitaria será un elemento fundamental dentro del componente operativo, permitiendo fortalecer las acciones de vigilancia ambiental y conservación del territorio.

- Factor Financiero: La sostenibilidad financiera del proyecto estará orientada a garantizar la disponibilidad de recursos para atender las actividades de mantenimiento, seguimiento ambiental y conservación requeridas durante la etapa posterior a la ejecución. Los recursos necesarios podrán ser gestionados mediante los presupuestos institucionales del municipio, recursos destinados por la autoridad ambiental, convenios interadministrativos, programas de inversión ambiental y demás fuentes aplicables a la gestión integral del recurso hídrico. La planificación financiera deberá considerar que las intervenciones de recuperación de cuerpos de agua requieren actividades periódicas de mantenimiento preventivo, debido a que factores naturales y antrópicos pueden modificar nuevamente las condiciones hidráulicas y ambientales del sistema. En este sentido, la asignación o gestión oportuna de recursos permitirá conservar los resultados alcanzados mediante el proyecto y garantizar la continuidad de los beneficios ambientales generados para la comunidad. Con el propósito de garantizar la permanencia de los beneficios ambientales e hidráulicos generados por el proyecto de recuperación ambiental y de la conectividad hidrológica del Caño El Bien Común, se establecen acciones de sostenibilidad asociadas a los componentes institucional, técnico, operativo y financiero.

¿COMO CUIDAR LAS OBRAS EJECUTADAS?

La sostenibilidad del proyecto de recuperación ambiental y de la conectividad hidrológica del Caño El Bien Común depende de la participación activa de las entidades responsables, las comunidades del área de influencia y demás actores relacionados con la gestión del territorio. Una vez finalizada la etapa de ejecución, será necesario implementar acciones orientadas a conservar las condiciones recuperadas del sistema hídrico, evitar nuevas afectaciones sobre el cauce y garantizar que las intervenciones realizadas cumplan con el propósito ambiental e hidráulico previsto.

Para tal efecto, se deberán considerar los siguientes lineamientos:

- Evitar la disposición de residuos sólidos dentro del cauce y zonas asociadas: La comunidad deberá evitar la disposición de residuos domésticos, escombros, material vegetal u otros elementos dentro del cauce del Caño El Bien Común, debido a que estas prácticas pueden generar obstrucciones, favorecer procesos de sedimentación y reducir la capacidad hidráulica recuperada. En caso de identificar puntos críticos de acumulación de residuos, deberán adelantarse jornadas de limpieza y retiro de materiales que puedan afectar el funcionamiento del sistema.

- Garantizar la libre circulación del flujo hidráulico: Se deberá evitar cualquier actividad que genere interrupciones o modificaciones no autorizadas sobre el cauce, tales como rellenos, estructuras improvisadas, acumulación de materiales o intervenciones que reduzcan la sección hidráulica disponible. La conservación de la conectividad hidrológica depende de mantener las condiciones de flujo establecidas mediante el proyecto.

- Realizar actividades periódicas de mantenimiento preventivo: Las entidades responsables deberán promover jornadas de inspección y mantenimiento preventivo, verificando el estado general del tramo intervenido, identificando posibles procesos de colmatación, erosión, deterioro de las áreas recuperadas o condiciones que puedan afectar la funcionalidad del sistema. Estas actividades deberán realizarse de manera preventiva, evitando que pequeñas afectaciones generen posteriormente intervenciones de mayor complejidad y costo.

- Proteger la vegetación existente y las áreas ambientales recuperadas:

La cobertura vegetal asociada al cauce cumple funciones importantes dentro del equilibrio

ambiental del sistema, contribuyendo al control de erosión, estabilidad de las márgenes, regulación térmica y recuperación del hábitat. Por lo anterior, se deberá evitar la eliminación innecesaria de la vegetación existente y promover acciones de conservación y recuperación con especies propias de la zona cuando sea requerido.

- Evitar ocupaciones o intervenciones sobre la ronda hídrica:

Se deberá prevenir la ocupación progresiva de las zonas asociadas al cauce mediante construcciones, rellenos, disposición de materiales o actividades que puedan modificar las condiciones naturales del sistema.

La protección de la ronda hídrica permitirá conservar la función ambiental del corredor asociado al Caño El Bien Común y reducir riesgos futuros asociados a inundaciones, erosión o pérdida de conectividad.

- Promover la participación comunitaria en la conservación del cauce:

La comunidad localizada en el área de influencia constituye un actor fundamental para la sostenibilidad del proyecto, por lo cual se deberán fortalecer procesos de educación ambiental y participación ciudadana orientados al cuidado del recurso hídrico.

Dentro de estas actividades se podrán desarrollar jornadas ambientales, campañas de sensibilización y mecanismos comunitarios de reporte ante posibles afectaciones.

- Informar oportunamente cualquier afectación identificada:

Los habitantes y actores relacionados con el área de influencia deberán comunicar a las autoridades competentes situaciones como: Obstrucciones del cauce, Disposición inadecuada de residuos, Vertimientos no autorizados, Procesos erosivos en las márgenes, Intervenciones no permitidas sobre el sistema hídrico.

La identificación temprana permitirá implementar acciones correctivas antes de que se generen afectaciones mayores.

- Fortalecer la articulación entre comunidad, municipio y autoridad ambiental:

La conservación del proyecto requiere una coordinación permanente entre la Alcaldía Municipal de San Pelayo, la autoridad ambiental competente y las comunidades beneficiarias, estableciendo responsabilidades claras para el seguimiento, mantenimiento y protección del sistema recuperado.

Se adjunta cuadro con las actividades a desarrollar una vez finalizada la etapa de inversión

Actividad	Valor Horizonte corto plazo	Valor Horizonte mediano plazo	Valor Horizonte largo plazo	Fuente de recursos	Responsable institucional
Campañas de educación ambiental, socialización del proyecto y sensibilización comunitaria sobre la conservación del Caño El Bien Común	$8.000.000	$8.000.000	$10.000.000	Recursos propios del Municipio de San Pelayo, CVS	Municipio de San Pelayo – CVS
Jornadas de limpieza, retiro de residuos sólidos y mantenimiento preventivo del cauce y zonas aledañas	$15.000.000	$15.000.000	$20.000.000	Recursos propios del Municipio de San Pelayo, CVS	Municipio de San Pelayo – CVS
Seguimiento técnico hidráulico y ambiental del tramo recuperado (inspecciones, evaluación del cauce y verificación de condiciones de conectividad)	$12.000.000	$12.000.000	$15.000.000	Recursos institucionales destinados a gestión del recurso hídrico	Municipio de San Pelayo – CVS
Mantenimiento de cobertura vegetal, áreas restauradas y control de procesos erosivos en zonas intervenidas	$20.000.000	$25.000.000	$40.000.000	Recursos propios del Municipio de San Pelayo, CVS	Municipio de San Pelayo – CVS
Control de sedimentación y recuperación de la capacidad hidráulica del cauce mediante actividades de mantenimiento requeridas	$50.000.000	$60.000.000	$150.000.000	Recursos propios del Municipio de San Pelayo, CVS	Municipio de San Pelayo – CVS
TOTAL	**$105.000.000**	**$120.000.000**	**$235.000.000**		

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, mediante el acompañamiento de los profesionales del Área de Educación Ambiental y Cultura Ciudadana, desarrollará acciones durante la ejecución del proyecto orientadas al fortalecimiento de la cultura y la sensibilización ambiental, en concordancia con los lineamientos y estrategias establecidos en la Política Nacional de Educación Ambiental.

15. PRESUPUESTO GENERAL.

La financiación del presente proyecto se realizará con recursos propios de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, destinados al desarrollo de las actividades contempladas para la recuperación ambiental y de la conectividad hidrológica del Caño El Bien Común.

EL PRESUPUESTO GENERAL SE PRESENTA EN ANEXO EXCEL.

16. SEGUIMIENTO TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO DEL PROYECTO.

El seguimiento técnico, administrativo y financiero del proyecto estará a cargo de la Interventoría, cuya función será realizar el control y seguimiento permanente a la ejecución del objeto contratado, verificando el cumplimiento de las obligaciones contractuales, las especificaciones técnicas, el avance de las actividades programadas y la correcta inversión de los recursos asignados al proyecto.

La Interventoría estará conformada por el equipo profesional requerido para realizar el seguimiento integral de los componentes técnicos, administrativos y financieros durante la ejecución del proyecto, de acuerdo con las dedicaciones y perfiles establecidos en el presupuesto correspondiente.

EL PRESUPUESTO DE INTERVENTORIA SE PRESENTA EN ANEXO EXCEL.

17. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE FONDOS

El cronograma de ejecución establece la duración prevista para cada una de las actividades contempladas, de acuerdo con las cantidades programadas y la secuencia definida para su desarrollo. Este instrumento permite realizar seguimiento continuo al avance de la ejecución, identificar posibles desviaciones respecto a la programación prevista y adoptar oportunamente las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento del plazo establecido.

De igual manera, el flujo de fondos permite proyectar la utilización de los recursos financieros conforme al avance programado de las actividades, facilitando el seguimiento y control de la inversión durante la ejecución del proyecto.

El cronograma de ejecución y el flujo de fondos se presentan en el Anexo correspondiente, en formato de proyecto.

EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y EL FLUJO DE FONDOS SE PRESENTAN EN ANEXO, EN FORMATO PROJECT.

18. MATRIZ DE RIESGO

Se priorizan los siguientes riesgos:

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS								
No.	**Clasific**	**Evento / Peligro**	**Causas Principales**	**Frec**	**Nivel de Consec**	**Prioridad**	**Efectos / Consecuencias Posibles**	**Medidas de Mitigación / Control**
1	Fenómenos Naturales	Movimientos sísmicos	Ruptura de fallas geológicas, fricción en el borde de placas tectónicas, procesos volcánicos, producidas por el hombre al realizar pruebas de detonaciones nucleares subterráneas.	B	I	BAJO	Derrumbe de taludes, deformación del terreno bajo la maquinaria pesada o las bases de las nuevas estructuras en material seleccionado. Cambios imprevistos en la topografía del fondo del caño debido al reacomodo de sedimentos. Destrucción de la cobertura vegetal o bioingeniería. Sobrecostos financieros por la necesidad de limpiar, reconstruir lo dañado, estabilizar taludes o pérdida de material. Retrasos en el cronograma por suspensión temporal de actividades para evaluar los daños y garantizar la seguridad del personal.	Activar plan de emergencias. Contar con un cronograma de actividades que sea flexible y tenga holguras en la ejecución de actividades.
2	Fenómenos Naturales	Inundaciones	Lluvias intensas y prolongadas que pueden ocasionar desbordamiento de ríos, caños y/o quebradas	B	III	MEDIO	Deterioro de taludes, afectación del terreno y las nuevas estructuras en material seleccionado. Destrucción de la cobertura vegetal o bioingeniería. Sobrecostos financieros por la necesidad de limpiar, reconstruir lo dañado, estabilizar taludes o pérdida de material. Retrasos en el cronograma por suspensión temporal de actividades para evaluar los daños y garantizar la seguridad del personal.	Activar plan de emergencias. Contar con un cronograma de actividades que sea flexible y tenga holguras en la ejecución de actividades.
3	Fenómenos Naturales	Vendavales	Diferencias de presión, configuración del relieve	C	II	MEDIO	Daños mecánicos y/o volcamiento en los individuos del bosque de galeria o existentes. Sobrecostos financieros por la necesidad de limpiar, reconstruir lo dañado, estabilizar taludes o pérdida de material. Retrasos en el cronograma por suspensión temporal de actividades para evaluar los daños y garantizar la seguridad del personal.	Activar plan de emergencias. Contar con un cronograma de actividades que sea flexible y tenga holguras en la ejecución de actividades.
4	Fenómenos Naturales	Olas de calor	Condiciones climáticas adversas (Ej:	B	II	MEDIO	Pérdida de plántulas e individuos plantados para la reforestación protectora (bosque de galería). Alta	Contar con un cronograma de actividades que

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS								
No.	**Clasific**	**Evento / Peligro**	**Causas Principales**	**Frec**	**Nivel de Consec**	**Prioridad**	**Efectos / Consecuencias Posibles**	**Medidas de Mitigación / Control**
			Fenómeno del Niño)				emisión de material particulado por movimiento de tierra en suelos muy secos. Deshidratación y desmayos en el personal de obra por exposición directa (Golpe de calor). Reducción del rendimiento laboral debido a la necesidad de descansos frecuentes. Pérdida de concentración en los operarios debido al estrés térmico (Aumento de accidentes de trabajo). Sobrecostos financieros asociados a gastos extra para reponer material vegetal muerto y aumentar el riego.	sea flexible y tenga holguras en la ejecución de actividades. Garantizar descansos programados en horas de mayor radiación solar e hidratación al personal. Proporcionar dotación que ayude a proteger de los rayos UV. Contar con opciones de suministro de agua para riego de plantas en caso de ser necesario. charlas de seguridad (riesgo físico - radiación solar). Activar plan de emergencias.
5	Biológico	Picaduras y/o mordeduras	Presencia de fauna silvestre	C	III	MEDIO	Heridas por picaduras (avispas, abejas, hormigas, escorpiones, arañas) o por mordeduras de serpientes y pequeños mamíferos. Reacciones alérgicas (abejas). Sobrecostos por incapacidades y ausentismo laboral, o suspensión temporal de labores por ahuyentamiento o reubicación segura del espécimen.	Inspección previa de zonas de trabajo, dotación y EPP adecuados para la zona de trabajo, charlas de seguridad (riesgo biológico), contar con botiquín de primeros auxilios y activar plan de emergencias.
6	Tecnológico	Incendios	Presencia de cuatro elementos básicos: calor o fuente de ignición, material combustible, una concentración apropiada de oxígeno y la reacción en	D	IV	MEDIO	Destrucción de la vegetación recién sembrada o conservada. Infertilidad por las altas temperaturas que calcinan la microbiota del suelo y destruyen la capa de humus. Destrucción de sitios de anidamiento, refugio y alimentación en las márgenes del caño. Ruptura de corredores ya que el fuego fragmenta el hábitat, interrumpiendo el flujo de especies que el proyecto busca unir.	Garantizar mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos. Adecuado almacenamiento de combustible. La maquinaria debe contar con equipos de

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS								
No.	**Clasific**	**Evento / Peligro**	**Causas Principales**	**Frec**	**Nivel de Consec**	**Prioridad**	**Efectos / Consecuencias Posibles**	**Medidas de Mitigación / Control**
			cadena- Inadecuado manejo de combustibles				Pérdida económica por destrucción de maquinaria de obra, herramientas, plantas de vivero e insumos geotextiles y retraso cronológico. Amenaza directa a la salud de las poblaciones ribereñas por humo, gases tóxicos y riesgo de propagación. Posibles sanciones legales por afectaciones ambientales por fallas en los planes de contingencia y prevención de la obra.	extinción de incendios. Activar plan de emergencias.
7	Antrópicos	Derrames	Inadecuado manejo de materiales	D	II	BAJO	Contaminación del suelo y la fuente hídrica (Caño El Bien Común). Multas o sanciones ambientales por contaminación y falta de control. Afectación a poblaciones locales si usan el caño para pesca, riego o consumo.	Garantizar mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos. Adecuado almacenamiento de combustible. Acopio de residuos contaminados (suelo, paños, etc.) en bolsas de acuerdo con el código de color vigente, para entregar a un gestor ambiental autorizado.Ubicar la zona de acopio y recarga de combustible y talleres alejados del borde del caño Activar plan de emergencias.
8	Público	Protestas / Bloqueos / Orden Público	Inconformismo por parte de la comunidad	D	II	BAJO	Interrupción de las actividades. Sobrecostos financieros por retraso en el cronograma, incremento en gastos de maquinaria y personal detenido. Posibles disturbios, bloqueos de vías o vandalismo a equipos.	Presentar el proyecto detalladamente a los líderes comunitarios antes de iniciar. Contratar personal de la zona para generar sentido de pertenencia. Abrir canales de comunicación con la comunidad.

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS								
No.	**Clasific**	**Evento / Peligro**	**Causas Principales**	**Frec**	**Nivel de Consec**	**Prioridad**	**Efectos / Consecuencias Posibles**	**Medidas de Mitigación / Control**
								Ejecutar talleres de sensibilización.
9	Antrópicos	Deficiencia en la cadena de suministro / Inestabilidad de proveedores externos.	Demora del proveedor, problemas de transporte, mala planificación de compras	D	II	BAJO	Falta de suministro de materiales para la realización de la actividad. Retraso en el cronograma, sobrecostos financieros, penalizaciones contractuales.	Contar con varios proveedores calificados por cada insumo crítico. Mantener Stock de seguridad de materiales en obra. En lo posible, adquirir materiales pétreos en canteras cercanas para evitar fletes largos. Mapear accesos terrestres alternativos.
10	Antrópicos	Omisión/Demoras en trámite de persimos	Falta de comunicación entre el equipo legal y el equipo de operaciones de campo	D	III	MEDIO	Reprocesos por errores u omisiones en la validación de licencias y permisos necesarios para realizar las intervenciones del terreno. Suspensión legal de los trabajos por parte de las autoridades ambientales. Sobrecostos financieros por maquinaria inactiva, extensión de contratos laborales, retrasos en el cronograma y sanciones económicas. Conflicto social por la prolongación de las molestias constructivas.	Crear un inventario detallado con tiempos, requisitos y responsables. Iniciar trámites anticipádamente. Mantener mesas de trabajo permanentes con las partes interesadas. Plan de contingencia: Diseñar cronogramas alternativos para trabajar en zonas que no requieran el permiso demorado.
11	Antrópicos	Incumplimiento requisitos SST	Deficiencia en el control, seguimiento y cumplimiento de las obligaciones legales de SST	D	III	MEDIO	Pérdidas financieras directas por el costo de sanciones o multas por errores u omisiones en el cumplimiento de requisitos SST (Seguridad social, suministro de dotación, EPP y demás aplicables). Retrasos en cronograma por suspensión temporal de las actividades.	Garantizar afiliación a seguridad social de todo el personal directo. Revisar mensualmente las planillas de pago a seguridad social de contratistas antes de permitir

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS								
No.	**Clasific**	**Evento / Peligro**	**Causas Principales**	**Frec**	**Nivel de Consec**	**Prioridad**	**Efectos / Consecuencias Posibles**	**Medidas de Mitigación / Control**
								el ingreso al proyecto. Formatos de entrega de entrega de EPP y dotación.
12	Público	Robo de maquinaria, sus partes, y/o equipos. Asaltos - Atracos	Equipos de alto valor que no cuentan con dispositivos GPS o cortacorrientes remotos. Empleados o ex-mpleados que facilitan información logística o participan directamente en el robo. Falta de vigilancia de campamento	C	III	MEDIO	Lesiones a las personas, daños a la propiedad. Paralización de obras por falta de equipos operativos. Afectación psicológica (Estrés, temor y deserción laboral del personal operativo asaltado). Tensiones con la comunidad local por sospechas.	Implementar vigilancia contratando personal de seguridad no armado, perteneciente a la misma comunidad local. Maquinaria pesada y componentes críticos con dispositivos GPS ocultos. Garantizar adecuada iluminación nocturna en el campamento. Guardar y asegurar equipos menores al finalizar la jornada laboral.

19. MANEJO AMBIENTAL

En las siguientes fichas, se presentan las actividades o medidas de manejo ambiental del proyecto, tomando como referencia los aspectos técnicos ingenieriles de diseño, la naturaleza yvolumen de las actividades a desarrollar, el estado actual de las zonas de trabajo y sus componentes fisiográficos:

FICHA 1. MANEJO DE RESIDUOS, MATERIAL EXTRAÍDO DEL CAUCE Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES	
IMPACTOS O EFECTOS AMBIENTALES A CONTROLAR	Alteración paisajística; obstrucción temporal de zonas de drenaje; contaminación de suelo y agua por disposición inadecuada; generación de residuos ordinarios y residuos de construcción; afectación de cobertura vegetal por acopios no controlados.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASOCIADAS	Retiro de sedimentos y material del cauce; limpieza de zonas intervenidas; excavaciones y perfilamiento; conformación de bordas; acopio y transporte de material sobrante; actividades de campamento y frentes de obra.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva, de control y correctiva.
OBJETIVO	Evitar que los materiales retirados durante la recuperación hidráulica del Caño El Bien Común se conviertan en una nueva fuente de obstrucción, contaminación o deterioro de las márgenes.
MEDIDAS DE MANEJO	• El material proveniente de limpieza, excavación o perfilamiento se clasificará en el frente de trabajo, diferenciando material apto para reutilización, material vegetal, residuos ordinarios y material no aprovechable. • El material técnicamente apto podrá reutilizarse en actividades previstas por el diseño, siempre que cumpla los requisitos definidos para su uso; el material no aprovechable será retirado a un sitio autorizado. • No se permitirá formar depósitos permanentes sobre las márgenes, dentro del cauce, en accesos hidráulicos o en sectores donde el material pueda retornar por escorrentía. • Los acopios temporales se ubicarán en superficies estables, fuera de zonas de flujo y suficientemente retirados del borde del cauce; cuando exista riesgo de dispersión o arrastre se cubrirán o confinarán. • Los residuos ordinarios del personal se almacenarán en recipientes diferenciados y serán retirados con frecuencia suficiente para evitar dispersión por viento, animales o lluvias. • Al finalizar cada frente de intervención se realizará limpieza del área y retiro de elementos extraños al entorno.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	• Inspección diaria de puntos de acopio y frentes terminados. • Registro del origen, volumen aproximado, aprovechamiento y destino del material retirado. • Verificación de que no existan residuos o sobrantes dentro de la sección hidráulica ni sobre las obras de protección. • Control documental de la disposición final cuando se requiera entrega a gestor o sitio autorizado.

FICHA 2. MANEJO DE SUELOS, CONFORMACIÓN DE BORDAS Y PROTECCIÓN DE MÁRGENES	
IMPACTOS O EFECTOS AMBIENTALES A CONTROLAR	Erosión y pérdida de suelo; inestabilidad superficial de bordas; arrastre de finos hacia el cauce; compactación no controlada; afectación puntual de vegetación; modificación no prevista de la geometría hidráulica.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASOCIADAS	Preparación de terreno; excavación y perfilamiento; conformación y compactación de bordas; colocación de material seleccionado; instalación de protección con enrocado tipo rip-rap en sectores definidos; adecuación de accesos temporales.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva y de control.
OBJETIVO	Conservar la estabilidad física de las obras de tierra y protección de márgenes, evitando aportes de sedimentos al cauce y modificaciones diferentes a las definidas en los diseños.
MEDIDAS DE MANEJO	• La intervención se limitará a las áreas y geometrías definidas en planos, evitando ampliaciones innecesarias de huellas de trabajo. • El material destinado a bordas se colocará y compactará de forma controlada conforme a las especificaciones del proyecto; no se incorporarán materiales orgánicos, residuos o suelos visiblemente inadecuados. • Durante la conformación de taludes se evitará dejar superficies sueltas expuestas por periodos prolongados, especialmente antes de eventos de lluvia. • El enrocado de protección se dispondrá únicamente en los sectores y espesores definidos en diseño, garantizando estabilidad, trabazón y continuidad de la protección. • Los materiales pétreos deberán provenir de fuentes legalmente autorizadas y su transporte se efectuará en vehículos adecuados. • Las áreas temporales de tránsito de maquinaria se mantendrán restringidas para disminuir compactación y afectación de cobertura fuera de la zona de obra.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	• Verificación topográfica de alineamientos, cotas y secciones de bordas y zonas de protección. • Control de compactación conforme a las especificaciones técnicas que rijan la obra. • Inspección de procesos erosivos, pérdida de material y arrastre de finos después de lluvias. • Registro de procedencia de materiales pétreos y de relleno.

FICHA 3. MANEJO DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y EVENTUALES DERRAMES	
IMPACTOS O EFECTOS AMBIENTALES A CONTROLAR	Contaminación del agua y del suelo por hidrocarburos; afectación de biota acuática y ribereña; generación de residuos peligrosos; riesgo de incendio y accidentes durante abastecimiento.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASOCIADAS	Operación de excavadoras, volquetas, compactadores y demás equipos; abastecimiento de combustible; atención de fallas mecánicas menores; transporte de lubricantes y productos de mantenimiento.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva, de control y contingencia.
OBJETIVO	Prevenir que la operación de maquinaria introduzca hidrocarburos, aceites u otras sustancias contaminantes al Caño El Bien Común o a sus márgenes.
MEDIDAS DE MANEJO	• El mantenimiento preventivo y los cambios de aceite se realizarán preferiblemente en talleres o centros de servicio; solo se atenderán reparaciones indispensables en campo. • El abastecimiento de combustible se realizará fuera del cauce y en sitios estables, con bandeja o elemento de contención y disponibilidad inmediata de material absorbente. • No se almacenarán combustibles a granel en la margen inmediata del cauce ni dentro de zonas susceptibles de inundación. • Todo equipo que ingrese al frente deberá ser revisado para identificar fugas visibles de combustible, aceite o fluido hidráulico. • En caso de derrame se detendrá la fuente, se confinará el producto, se utilizará material absorbente y se retirará el suelo o material afectado para su manejo como residuo contaminado. • Los recipientes de lubricantes y residuos peligrosos deberán permanecer cerrados, identificados y sobre superficie impermeable o sistema de contención. • Queda prohibido lavar maquinaria, equipos o recipientes dentro del cauce.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	• Lista de chequeo visual de maquinaria antes del inicio de jornada. • Registro de eventos de derrame, cantidades aproximadas y acciones de respuesta. • Verificación de disponibilidad de kit de derrames en los equipos o frentes donde se realice abastecimiento. • Control de entrega de residuos contaminados a gestor autorizado, cuando aplique.

FICHA 4. CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO, EMISIONES Y RUIDO	
IMPACTOS O EFECTOS AMBIENTALES A CONTROLAR	Incremento temporal de polvo en vías de acceso; emisiones de gases por equipos diésel; ruido por excavación, cargue, compactación y transporte; molestias a viviendas y usuarios cercanos.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASOCIADAS	Movilización de maquinaria y volquetas; excavación y cargue de material; conformación de bordas; compactación; transporte de enrocado y materiales; operación de equipos en los frentes.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva y de control.
OBJETIVO	Reducir las molestias y afectaciones temporales asociadas al tránsito y operación de maquinaria durante la recuperación del cauce.
MEDIDAS DE MANEJO	• Se controlará la velocidad de vehículos y equipos en accesos no pavimentados y en sectores próximos a viviendas. • Cuando las condiciones de sequedad y tránsito generen polvo visible, se realizará humectación puntual de los accesos o superficies de trabajo, sin producir escorrentía excesiva hacia el cauce. • Las volquetas que transporten materiales susceptibles de dispersión utilizarán cobertura y no sobrepasarán la capacidad del platón. • Los equipos deberán permanecer encendidos únicamente durante el tiempo necesario para la operación, evitando ralentí prolongado. • Se privilegiará la ejecución de actividades ruidosas en horario diurno; cualquier trabajo excepcional fuera de este horario deberá coordinarse previamente. • No se realizarán quemas de residuos vegetales, empaques o cualquier otro material en el área del proyecto.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	• Inspección del estado de cubrimiento de volquetas y condición de accesos. • Verificación de revisión técnico-mecánica y estado operativo de los vehículos que corresponda. • Atención y registro de quejas relacionadas con polvo o ruido. • Observación periódica de emisiones visibles anormales en maquinaria.

FICHA 5. PROTECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DURANTE LA INTERVENCIÓN DEL CAUCE	
IMPACTOS O EFECTOS AMBIENTALES A CONTROLAR	Aumento temporal de turbidez; resuspensión y arrastre de sedimentos; obstrucción del flujo; contaminación por materiales, residuos o combustibles; alteración no controlada de la sección hidráulica.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASOCIADAS	Retiro de sedimentos; perfilamiento del cauce; trabajos en márgenes; conformación de bordas; colocación de protecciones; paso temporal de maquinaria y manejo de material extraído.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva, de control y mitigación.
OBJETIVO	Ejecutar las actividades hidráulicas manteniendo la continuidad del drenaje y evitando aportes adicionales de contaminantes al Caño El Bien Común.
MEDIDAS DE MANEJO	• Las intervenciones dentro o próximas al cauce se ejecutarán por tramos, evitando mantener grandes longitudes simultáneamente abiertas o inestables. • Se conservará una trayectoria funcional para el flujo durante la ejecución, salvo cierres o desvíos temporales técnicamente planificados. • El material retirado se evacuará de la zona de flujo y no se utilizará para cierres improvisados del cauce. • Los puntos de ingreso y salida de maquinaria se seleccionarán buscando minimizar afectación de márgenes y resuspensión innecesaria de sedimentos. • En zonas con riesgo de arrastre de finos se implementarán medidas temporales de contención o filtración compatibles con las condiciones hidráulicas del frente. • No se permitirá descarga de aguas residuales, residuos líquidos, concreto, hidrocarburos ni lavado de equipos dentro del sistema hídrico. • Después de cada tramo intervenido se verificará que no queden obstáculos, materiales sueltos o estrechamientos no previstos.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	• Inspección diaria de continuidad del flujo y estado de los frentes activos. • Verificación visual de presencia anormal de hidrocarburos, residuos o aportes de sedimento por actividades de obra. • Registro fotográfico antes, durante y después de la intervención de sectores críticos. • Corrección inmediata de obstrucciones generadas por la obra.

FICHA 6. GESTIÓN SOCIAL, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y RELACIONAMIENTO COMUNITARIO	
IMPACTOS O EFECTOS AMBIENTALES A CONTROLAR	Desinformación sobre el alcance de las obras; expectativas no gestionadas; molestias por tránsito de maquinaria; conflictos por accesos temporales; baja apropiación de las acciones de recuperación del cauce.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASOCIADAS	Desarrollo general del proyecto; apertura de frentes; transporte de materiales; restricciones temporales de paso; actividades de recuperación ambiental y revegetalización; mantenimiento posterior.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva, educativa y de manejo social.
OBJETIVO	Fortalecer la participación y apropiación comunitaria del proyecto, manteniendo información clara sobre las actividades, beneficios, restricciones temporales y responsabilidades para la conservación del Caño El Bien Común.
MEDIDAS DE MANEJO	• Antes de intervenir sectores próximos a viviendas o accesos comunitarios se informará oportunamente sobre la actividad, duración estimada y medidas de seguridad. • Se habilitará un mecanismo de atención de inquietudes, quejas y solicitudes, con registro de fecha, asunto, responsable y respuesta. • Las jornadas de socialización deberán explicar que el objetivo del proyecto es recuperar condiciones ambientales e hidráulicas del cauce, y no habilitar nuevas áreas para ocupación de la ronda hídrica. • Se promoverán mensajes de educación ambiental relacionados con disposición adecuada de residuos, protección de vegetación de ribera y prevención de obstrucciones del cauce. • Cuando se desarrollen actividades de restauración o siembra, se fomentará la vinculación comunitaria y el cuidado posterior de las áreas recuperadas. • Se coordinará con líderes comunitarios la comunicación de cambios temporales en accesos, tránsito de maquinaria o frentes de trabajo.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	• Registro de reuniones, asistentes, compromisos y material divulgado. • Seguimiento a peticiones, quejas y reclamos hasta su cierre. • Verificación de señalización e información previa en sectores con interacción comunitaria. • Evaluación periódica de temas recurrentes reportados por la comunidad para ajustar las medidas de manejo.

FICHA 7. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y MOVILIDAD EN LOS FRENTES DE OBRA	
IMPACTOS O EFECTOS AMBIENTALES A CONTROLAR	Riesgo de accidentes; afectación de accesos locales; compactación fuera de la huella de intervención; deterioro de vegetación; derrames; ruido y emisiones; afectación del cauce por ingreso inadecuado de equipos.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO ASOCIADAS	Movilización y operación de excavadoras, volquetas, compactadores, equipos de cargue y demás maquinaria utilizada en perfilamiento, retiro de material, conformación de bordas y colocación de protecciones.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva y de control.
OBJETIVO	Regular la movilización y operación de equipos para reducir riesgos sobre la comunidad, las márgenes y la funcionalidad hidráulica del Caño El Bien Común.
MEDIDAS DE MANEJO	• Se definirán accesos y rutas de maquinaria antes del inicio de cada frente, evitando circulación innecesaria sobre áreas vegetadas o fuera de la zona autorizada. • Los equipos pesados no deberán estacionarse dentro del cauce ni en puntos susceptibles de ser alcanzados por aumentos súbitos del nivel de agua. • El traslado de maquinaria de gran porte se realizará mediante el vehículo apropiado y con la señalización y medidas de seguridad requeridas. • Los operadores deberán verificar diariamente frenos, luces, alarmas de reversa, sistemas hidráulicos y presencia de fugas. • Durante maniobras próximas a viviendas, peatones o vías locales se contará con apoyo de señalización o auxiliar de tránsito cuando la condición lo requiera. • El estacionamiento temporal se realizará en sitios estables y previamente definidos, sin bloquear drenajes, accesos comunitarios ni la sección hidráulica. • Se mantendrá señalización visible en accesos a frentes activos y zonas de movimiento de equipos.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	• Lista diaria de inspección preoperacional de maquinaria. • Control de rutas de ingreso, estacionamiento y circulación dentro del área de intervención. • Registro de incidentes, daños o afectaciones asociados a la operación de equipos. • Verificación del mantenimiento preventivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

20. CONSIDERACIONES GENERALES RESPECTO A LA CONVENIENCIA DEL PROYECTO

La microcuenca del Caño El Bien Común, localizada en el municipio de San Pelayo, hace parte del sistema hídrico asociado a la cuenca del río Sinú y presenta una dinámica condicionada por los aportes propios de su cuenca y por la interacción hidráulica con el Caño La Virgen.

El sistema ha presentado procesos de degradación ambiental asociados principalmente a pérdida de cobertura vegetal en las márgenes, sedimentación, procesos erosivos, reducción localizada de la capacidad hidráulica y modificaciones antrópicas sobre el corredor hídrico. Estas condiciones han afectado progresivamente la funcionalidad del cauce y algunos de los servicios ecosistémicos asociados.

La disminución de la cobertura vegetal y la acumulación de sedimentos han reducido la capacidad natural del sistema para controlar procesos de erosión, favorecer la regulación hídrica y mantener condiciones estables en las márgenes. Asimismo, estas alteraciones pueden afectar la continuidad de los hábitats ribereños y las interacciones entre los componentes de flora, fauna, suelo y recurso hídrico.

Mediante las intervenciones propuestas se busca recuperar parte de esta funcionalidad ambiental e hidráulica, fortaleciendo los servicios ecosistémicos asociados al cauce y mejorando las condiciones físicas y ambientales del tramo intervenido.

Esto se realizará mediante la implementación de las siguientes acciones:

Recuperación de la conectividad hidrológica y control de sedimentación: orientada a mejorar la capacidad de conducción del cauce, reducir restricciones hidráulicas y favorecer una circulación más continua del flujo.

Conformación de bordas hidrológicas: destinada a mejorar las condiciones de control hidráulico, contribuir a la estabilidad de los sectores intervenidos y reducir la susceptibilidad frente a procesos de desbordamiento.

Protección de márgenes con enrocado tipo rip-rap: prevista en los sectores donde la modelación hidráulica identifica mayores velocidades y esfuerzos cortantes, con el propósito de reducir procesos erosivos y proteger la estabilidad del cauce.

Conformación y recuperación del bosque de galería: orientada a restablecer la cobertura vegetal ribereña, mejorar la estabilidad superficial del suelo, fortalecer los corredores ecológicos y favorecer la recuperación progresiva del hábitat.

Las intervenciones deberán ejecutarse procurando minimizar las afectaciones sobre la flora

y fauna presentes en el área de influencia y evitando intervenciones innecesarias fuera de las zonas requeridas por el proyecto.

La recuperación hidráulica del cauce y la estabilización de las márgenes permitirán reducir el transporte excesivo de sedimentos y mejorar las condiciones de circulación del agua, contribuyendo al funcionamiento del sistema y disminuyendo la susceptibilidad frente a procesos de erosión y desbordamiento.

Si bien las actividades constructivas pueden generar perturbaciones temporales sobre el ecosistema, estas se plantean bajo un enfoque de recuperación ambiental y funcionalidad hidráulica, procurando que las afectaciones sean localizadas, controladas y compensadas mediante medidas de restauración y recuperación de cobertura vegetal.

No se plantea una transformación indiscriminada del cauce ni una remoción generalizada de elementos naturales, sino una intervención técnica sobre los sectores donde se han identificado restricciones hidráulicas, procesos de sedimentación y mayores condiciones de exigencia sobre las márgenes.

Las bordas hidrológicas, las protecciones con rip-rap y la recuperación del bosque de galería se conciben como componentes complementarios de una misma estrategia de intervención, debido a que su funcionamiento conjunto permite mejorar la estabilidad física del cauce, controlar procesos erosivos y fortalecer la conectividad ambiental del sistema.

La vegetación ribereña cumple un papel fundamental en la estabilidad de las márgenes, debido a que el sistema radicular contribuye a reducir la pérdida superficial de suelo, disminuye la susceptibilidad a procesos erosivos y favorece la permanencia de cobertura vegetal en el corredor hídrico.

En este sentido, el bosque de galería constituye una medida de recuperación ambiental que complementa las obras hidráulicas y de protección, contribuyendo a la regulación de escorrentías, control de erosión, estabilización superficial y generación de condiciones favorables para la biodiversidad.

El proyecto busca igualmente fortalecer las interacciones ecosistémicas entre el cauce y sus áreas asociadas, promoviendo la continuidad de corredores biológicos ribereños y mejorando las condiciones de hábitat para diferentes grupos de fauna presentes en la zona.

La recuperación de la cobertura vegetal nativa constituye uno de los componentes principales del proyecto, debido a que permite mejorar progresivamente las condiciones ambientales del corredor hídrico y aumentar la capacidad del sistema para responder frente a procesos de degradación.

El proyecto se desarrolla con el propósito de promover la protección y recuperación de las riberas y del cauce del Caño El Bien Común, fortaleciendo la gestión integral del recurso hídrico y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental del sistema.

De manera complementaria, las acciones previstas buscan atender problemáticas relacionadas con sedimentación, erosión, pérdida de cobertura vegetal, ocupaciones sobre las márgenes y otras intervenciones antrópicas que puedan afectar la funcionalidad del cauce.

Para contribuir a la recuperación de estas condiciones, el proyecto contempla principalmente:

- Recuperación y fortalecimiento del bosque de galería asociado al Caño El Bien Común.
- Recuperación de la capacidad hidráulica del cauce mediante manejo y retiro controlado de sedimentos.
- Conformación de bordas hidrológicas.
- Implementación de medidas de protección frente a erosión mediante enrocado tipo rip-rap en sectores críticos.
- Desarrollo de acciones de educación ambiental, seguimiento y participación comunitaria.

Las márgenes del Caño El Bien Común presentan una función ambiental importante dentro del sistema, debido a que participan en la regulación del flujo, control de erosión, conservación del suelo y generación de hábitat.

Por esta razón, las áreas ribereñas deberán ser objeto de medidas de protección y recuperación, evitando actividades que puedan incrementar su vulnerabilidad o deteriorar la cobertura vegetal existente.

La pérdida de vegetación protectora puede favorecer procesos de erosión y desestabilización superficial de las márgenes, debido a la disminución del efecto de refuerzo generado por los sistemas radiculares.

De igual forma, la disminución de cobertura vegetal aumenta la exposición directa del suelo frente a la precipitación y escorrentía, facilitando el desprendimiento y transporte de partículas hacia el cauce.

Por lo anterior, la recuperación del bosque de galería se plantea como una solución basada

en la naturaleza, complementaria a las obras hidráulicas y de estabilización previstas.

Las medidas propuestas para la ejecución del proyecto, incluyendo la adecuación hidráulica, conformación de bordas, protección con rip-rap y recuperación de la cobertura vegetal, constituyen una respuesta integral a las condiciones identificadas en el Caño El Bien Común. Estas acciones buscan recuperar la funcionalidad ecosistémica, fortalecer la conectividad hidrológica y ecológica y garantizar condiciones de sostenibilidad ambiental en el tramo intervenido.

Las bordas hidrológicas no deberán concebirse de manera aislada, sino como elementos integrados al funcionamiento hidráulico del sistema, cuya geometría y disposición deberán corresponder con las condiciones definidas en los diseños.

Su implementación permitirá mejorar el control de los flujos y contribuir a reducir afectaciones sobre las áreas adyacentes, sin desconocer la necesidad de mantener la interacción funcional entre el cauce y el corredor ambiental asociado.

Asimismo, el retiro controlado de sedimentos constituye una intervención necesaria para recuperar la capacidad hidráulica del tramo, evitando actuaciones aisladas que puedan trasladar las restricciones hacia otros sectores.

La intervención propuesta pretende mantener y fortalecer las conectividades longitudinales y laterales del sistema hídrico, favoreciendo la interacción entre el cauce, las márgenes, la cobertura vegetal y los demás componentes ambientales asociados.

Con la intervención se busca conservar los atributos ambientales existentes y mejorar progresivamente las interacciones entre flora, fauna y recurso hídrico, favoreciendo la recuperación de corredores ribereños y la generación de mejores condiciones de hábitat.

Finalmente, debe mantenerse un equilibrio entre la dinámica natural del transporte de sedimentos y la necesidad de controlar aquellas acumulaciones que comprometan la capacidad hidráulica del cauce.

21. INGRESOS Y/O BENEFICIOS

Las actividades contempladas en el proyecto corresponden a intervenciones orientadas a la recuperación ambiental y de la conectividad hidrológica de un tramo del Caño El Bien Común, con una longitud aproximada de 2,40936 km.

De acuerdo con los estudios técnicos desarrollados, en el tramo objeto de intervención se identificaron condiciones asociadas a sedimentación, restricciones hidráulicas, erosión de márgenes y pérdida de cobertura vegetal, las cuales justifican la ejecución de medidas de recuperación y manejo. El proyecto busca generar beneficios relacionados con el mejoramiento de la capacidad hidráulica del cauce, la reducción de procesos de sedimentación, la estabilización de márgenes, la recuperación del bosque de galería y la disminución de afectaciones potenciales sobre las áreas adyacentes.

Para efectos de la valoración económica, y manteniendo el valor de referencia adoptado de $300.000.000 por kilómetro intervenido por año, el beneficio estimado para la longitud del proyecto corresponde a:

2,40936 km × $300.000.000/km-año = $722.808.000 por año

La proyección para un horizonte de diez (10) años se presenta a continuación:

Año	Longitud intervenida (km)	Valor de referencia ($/km-año)	Beneficio anual
1	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
2	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
3	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
4	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
5	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
6	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
7	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
8	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
9	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
10	2,40936	$300.000.000	$722.808.000
TOTAL 10 AÑOS			**$7.228.080.000**