

PROYECTO GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Consultoría: Diseño del Plan de Monitoreo Hidro-Meteorológico y de Calidad del Agua para la cuenca del Río Chinchiná

Componente	PSA a Corto plazo
Sub-componente	PSA Largo Plazo
Categoría	Consultoría Firmas
Método	Selección basada en calificación de consultores
Nro de Referencia STEP	CO-TNC-108136-CS-CQS

ANTECEDENTES

El Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible es una iniciativa diseñada por una alianza estratégica entre la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGÁN-FNG), el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav), el Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez (Fondo Acción) y The Nature Conservancy (TNC). El Proyecto es cofinanciado con aportes de donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y el Gobierno Británico, administrados por el Banco Mundial (BM) y se viene desarrollando desde el año 2011, en las siguientes cinco regiones: (i) Región de ganadería tradicional del Valle del río Cesar; (ii) Región del Bajo Magdalena en el departamento del Atlántico y nororiente de Bolívar; (iii) Regiones lecheras de Boyacá y Santander (ligadas al Corredor de Robles); (iv) Ecorregión Cafetera y terraza de Ibagué; y (v) Piedemonte del Orinoco en el departamento del Meta.

Su objetivo se centra en la reducción de los principales limitantes para la adopción de prácticas de uso del suelo que benefician tanto a ganaderos como al medio ambiente a través de: (i) Mejoramiento de la productividad en las fincas participantes en las áreas del proyecto a través de Sistemas Silvopastoriles - SSP, (ii) Incremento de la conectividad y reducción de la degradación de la tierra en las fincas participantes, a través de diferentes esquemas de Pago por Servicio Ambientales - PSA, (iii) Fortalecimiento de las instituciones del subsector, difusión y Monitoreo y Evaluación - M&E que contribuyan a la adopción más amplia de SSP amigables con el medio ambiente en la ganadería colombiana.

The Nature Conservancy (TNC) es una organización global de conservación ambiental dedicada a la preservación a gran escala de las tierras y el agua de las que depende la vida. Guiada por la ciencia, TNC crea soluciones innovadoras y prácticas para los desafíos más difíciles del mundo, para que la naturaleza y las personas puedan prosperar juntas. Trabajando en 72 países, la organización utiliza un enfoque colaborativo, que involucra a comunidades locales, gobiernos, sector privado y otros socios. En Brasil, donde actúa desde hace más de 25 años, TNC promueve iniciativas en los principales biomas, con el objetivo de compatibilizar el desarrollo económico y social de esas regiones con la conservación de los ecosistemas naturales. El trabajo de TNC se centra en acciones vinculadas a Agropecuaria Sostenible, Seguridad Hídrica e Infraestructura Inteligente, además de Restauración Ecológica y Tierras Indígenas.

Específicamente, The Nature Conservancy - TNC, y principalmente por ser una organización basada en ciencia, tiene compromisos dentro del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible relacionados con el Monitoreo de Biodiversidad, Usos de la tierra y Carbono y adicionalmente y gracias a su experiencia a nivel mundial en el diseño y puesta en marcha de Fondos de Agua, tenía como compromiso el diseño de dos mecanismos locales de Pagos por Servicios ambientales a largo plazo financiados por los usuarios del servicio, ejercicio en el cual se trabajó con la Corporación ECOVERSA desde el año 2013 y culminó en el 2017 con la entrega de dos diseños de esquemas PSA, uno para la cuenca alta del río Quindío y otro para la cuenca abastecedora de la ciudad de Manizales.

En línea con esto, y dado que en el año 2017, se expidió el Decreto 870 de Mayo de 2017 “Pago por Servicios Ambientales y otros Incentivos a la Conservación” y específicamente, que el Documento CONPES 3886, “Lineamientos de Política y Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales para la Construcción de Paz” definió la realización de siete pilotos en el país para el desarrollo de esquemas de PSA, incluyendo dentro de estos, la Cuenca del río Chinchiná (Caldas), sumado a la importante base social de la zona liderada por la iniciativa “Pactos por la cuenca del río Chinchiná”, TNC optó por acompañar la implementación del diseño del esquema de PSA hídrico de la cuenca abastecedora de Manizales, la cual pertenece a la cuenca alta del río Chinchiná.

Fue entonces que se elaboró el proyecto para la implementación de PSA “Mejoramiento de los procesos ecológicos relacionados con los servicios ecosistémicos hídricos, en Áreas y ecosistemas estratégicos de la cuenca del río Chinchiná”, para presentarse a la convocatoria del Fondo Colombia Sostenible, en conjunto con la iniciativa Pactos por la cuenca, CORPOCALDAS, CHEC, Aguas de Manizales, Universidad de Caldas, EMAS y TNC, el cual tiene como objetivo: “Promover la recuperación y conservación de los procesos ecológicos relacionados con servicios ecosistémicos hídricos en áreas y ecosistemas estratégicos de la Cuenca del río Chinchiná” y cuyos servicios a suministrar son: Regulación hídrica y de calidad de agua (disminución del aporte de sedimentos).

El operador-promotor del proyecto de PSA hídrico es el Fondo de Agua para la cuenca del río Chinchiná “Vivo Cuenca”, el cual es un instrumento de gestión financiera creado en noviembre de 2017 como apuesta de la iniciativa Pactos por la Cuenca del río Chinchiná y está integrado por la Empresa Metropolitana de Aseo -EMAS, CHEC grupo EPM, Aguas de Manizales y la Corporación Autónoma Regional de Caldas, con aportes inicialmente a 10 años.

Desde el 2018 Vivo Cuenca, cuenta con el acompañamiento técnico de TNC en el marco de los compromisos de la extensión que se dio al proyecto Ganadería Colombiana sostenible, por lo que en octubre de 2018 se firmó un convenio interadministrativo que incluye entre otras, las siguientes actividades: a) Apoyar la implementación de esquemas de PSA con énfasis en las microcuencas definidas para el servicio ecosistémico de Calidad hídrica (disminución en el aporte de sedimentos), a través de la contratación de un profesional para la gestión predial y el acompañamiento de los Especialistas de TNC vinculados al proyecto, la contratación de un consultor para la elaboración del manual operativo, la contratación de una consultoría para la elaboración de los protocolos para el monitoreo de agua y el análisis de parcelas de escorrentía.

ALCANCE

De esta manera, teniendo en cuenta la importancia del monitoreo de los servicios ecosistémicos dentro de los esquemas de PSA y la de evaluar en el mediano y largo plazo, la efectividad de las acciones (herramientas del paisaje) de preservación, restauración y prácticas productivas sostenibles que se contemplan realizar en la cuenca, en la calidad de agua (vista como el control de la erosión y la disminución del aporte de sedimentos) y la regulación hídrica (vista como la de la capacidad de retención del agua superficial e infiltración de agua en el suelo), el presente documento comprende, los términos de referencia para seleccionar competitivamente a la firma que elaborará el plan de monitoreo hidrometeorológico y de calidad del agua, con el objetivo de realizar seguimiento de la calidad y cantidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la Cuenca del Río Chinchiná.

OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo del presente contrato es la elaboración de un plan de monitoreo hidrometeorológico (incluye estaciones climatológicas, pluviométricas, hidrométricas y sedimentológicas) y de calidad del agua, con el objetivo de realizar seguimiento de la calidad y cantidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la Cuenca del Río Chinchiná, como consecuencia de la implementación de prácticas productivas sostenibles (entre estos, sistemas silvopastoriles) y acciones de preservación y restauración promovidas por el proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar las redes de monitoreo hidrometeorológico y de calidad de agua existentes en la cuenca del Río Chinchiná. El ejercicio incluye las redes públicas y privadas.
- b) Caracterizar y evaluar las redes de monitoreo identificadas en el ítem "a)", teniendo en cuenta el tipo de estación de monitoreo, operador, infraestructura, ubicación, cobertura espacial y temporal del monitoreo.
- c) Compilar y sistematizar todos los datos disponibles de los parámetros monitoreados en las redes hidrometeorológicas existentes y de calidad de agua identificadas en el ítem "a)", indicando formato de los datos, localización de los repositorios y disponibilidad de acceso a los datos, así como vacíos y posibles problemas con los datos disponibles. Como parte del análisis deberán utilizarse métodos estadísticos que permitan establecer la calidad de la información. Toda la información deberá entregarse en formatos de Sistema de Información Geográfico tipo GeoDatabase.
- d) Identificar vacíos, deficiencias y vulnerabilidades del sistema actual de monitoreo en la cuenca que necesitan ser abordadas para mejorar el sistema.
- e) Compilar datos secundarios de sensores remotos y/u otras fuentes relativas a la cuenca y al monitoreo hidrometeorológico y de calidad de agua y otros datos que puedan influenciar los resultados del monitoreo (dinámica de uso del suelo y presión demográfica en la cuenca, etc).

- f) Caracterizar las intervenciones propuestas en la cuenca identificando las escalas temporales y espaciales de los procesos, así como las escalas temporales y espaciales para las observaciones.
- g) Presentar un plan de monitoreo hidrometeorológico y de calidad de agua que deberá contener los lineamientos generales, actividades, así como un diseño espacial del sistema de monitoreo y la justificación para la potencial instalación de nuevas estaciones, parámetros a ser monitoreados, frecuencia y demás información pertinente a la implantación del sistema de monitoreo. El plan de monitoreo propuesto debe ser concebido para permitir la captura de potenciales impactos de acciones de preservación, restauración y del establecimiento de prácticas productivas sostenibles (sistemas silvopastoriles) y promovidas por el proyecto.

ACTIVIDADES

Las actividades descritas a continuación deberán realizarse con el propósito de alcanzar los objetivos específicos establecidos en el punto anterior de este documento.

1. PRESENTACIÓN Y DEFINICIÓN DE PROPUESTA METODOLÓGICA PARA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE

El CONTRATISTA deberá presentar una propuesta metodológica para recolección / levantamiento de la información existente junto a las instituciones (públicas y privadas) que realizan monitoreo hidrometeorológico y de calidad de agua, para sistematización de la información recolectada y para su análisis. La metodología deberá ser discutida y aprobada por el equipo técnico de TNC.

2. COMPILACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE

El CONTRATISTA deberá presentar una compilación de los datos de las redes de monitoreo hidrometeorológico y de calidad de agua existentes en la cuenca y en un área de buffer previamente acordada, así como de todos los parámetros monitoreados por las estaciones existentes, incluyendo estaciones pluviométricas, hidrométricas, climatológicas, sedimentológicas y otros parámetros climáticos importantes para el seguimiento del agua, así como el nivel freático y otros datos de caracterización de los acuíferos si existen, pH, nutrientes, conductividad eléctrica, DBO, patógenos y otros determinantes de la calidad del agua que estén disponibles.

Deberá ser compilada la información contenida en estudios técnicos (artículos, publicaciones, documentos de planificación, consultorías, etc.) que hayan sido realizados previamente en el área de estudio por instituciones de investigación y entidades públicas o privadas.

La información cuantitativa y cualitativa compilada se presentará en una base de datos en formato previamente acordado con TNC que contendrá como mínimo el registro de cada parámetro, la unidad de medición, la fecha de muestreo, la frecuencia de medición, el responsable del dato, las coordenadas geográficas del punto de muestreo. Toda la información deberá estar acompañada del metadato correspondiente.

Todos los datos recogidos, incluyendo series históricas, datos geográficos, documentos o artículos utilizados para la investigación, deberán ser procesados e insertados en una plataforma tipo RBIS (River Basin Information System) o similar, un sistema de base de datos orientado al manejo de proyectos. El CONTRATISTA será responsable también por el llenado de los metadatos de cada

archivo dentro del sistema RBIS o similar. Será responsabilidad de El CONTRATISTA asegurarse que puede usar las fuentes, documentos y artículos para la consultoría, de acuerdo con los términos de derechos de autor aplicables a esas fuentes, documentos y artículos. En caso de que el sistema seleccionado sea RBIS, un entrenamiento sobre su uso y alimentación será proporcionado al contratista por el equipo de TNC.

3. ANÁLISIS DE DATOS

El CONTRATISTA deberá identificar la carencia de datos hidrometeorológicos y de calidad de agua, así como vacíos en la red de monitoreo existente en la cuenca e indicar la necesidad de adecuación de la red (perfeccionamiento / ajustes en los puntos de muestreo), para satisfacer las necesidades de gestión y monitoreo sistemático del sistema hídrico.

El CONTRATISTA tendrá que presentar una caracterización y evaluación de los datos, basado en técnicas reconocidas para este fin, indicando los vacíos de información y oportunidades de mejora que deben ser considerados como parte del plan de monitoreo, así como la prioridad, el objetivo y la justificación de las necesidades identificadas para adecuación de la red de monitoreo. Como parte del análisis, el contratista deberá identificar y caracterizar las escalas espaciales y temporales de los procesos, así como las escalas espaciales y temporales de las observaciones disponibles.

El CONTRATISTA deberá evaluar el comportamiento de los parámetros cuantitativos del sistema hídrico, a partir de la información y datos de la red de monitoreo existente, estableciendo la consistencia, el tratamiento y la interpretación de los datos, utilizando técnicas estadísticas y determinísticas (curvas de duración, análisis de tendencias de series temporales, métricas y pruebas estadísticas, campos de precipitación, campos de temperatura, consistencia de datos, etc.). Los resultados deberán abarcar las descripciones detalladas de las variables hidrológicas obtenidas, teniendo en cuenta su distribución temporal y espacial, como también deberán identificar posibles anomalías (variación con relación a la media, identificación de comportamientos cíclicos, etc.).

El CONTRATISTA deberá realizar una evaluación de la calidad del sistema hídrico a partir de la información y datos de la red de monitoreo de calidad del agua, concentrándose en los determinantes fisicoquímicos, contemplando la consistencia, el tratamiento y la interpretación de los datos, utilizando índices físico-químicos de calidad, como el ICA (índice de calidad del agua) o modelos adecuados que puedan identificar los indicadores que serán de utilidad para medir los resultados de las acciones de conservación o restauración dentro de la cuenca. El CONTRATISTA deberá correlacionar los índices obtenidos con los diversos usos del agua superficial y subterránea y del uso del suelo en la cuenca, incluyendo la evaluación de aspectos sanitarios. Cualquier conflicto en el uso del agua deberá ser identificado, así como las debidas medidas para la adecuación / corrección de los usos actuales para el mantenimiento de la integridad de los ecosistemas acuáticos.

Los parámetros de cantidad y calidad a ser analizados deberán ser establecidos en función de la red existente, de las características de la cuenca, de los usos, de los usuarios del agua, de

estudios para el encuadramiento de los cuerpos hídricos y de otras características consideradas de relevancia en la cuenca hidrográfica.

Los vacíos de conocimiento, principalmente originados por la inexistencia o insuficiencia de datos, deberán ser identificadas para que sean superados mediante la implementación del sistema de monitoreo propuesto.

La evaluación de los parámetros cuantitativos y cualitativos servirá como línea de base y deberá establecer las características de la situación inicial, que podrán ser modificadas por la implantación de los proyectos dirigidos a la recuperación de la vegetación nativa y adopción de buenas prácticas agrícolas.

El producto de la evaluación deberá contener para cada análisis tablas y gráficos presentando los resultados y conclusiones, junto con las referencias y fuentes de informaciones utilizadas.

4. PROPUESTA DE PLAN DE MONITOREO HIDRO-METEOROLÓGICO Y DE CALIDAD DEL AGUA

El CONTRATISTAS deberá presentar un plan del diseño experimental lógico y características operacionales del sistema de monitoreo hidrometeorológico y de calidad de agua que establezca los procedimientos mínimos a ser considerados para el seguimiento de la cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas en la cuenca en estudio, en el sentido de obtener parámetros para evaluar los cambios en el patrón hídrico de la cuenca como consecuencia de la implementación de prácticas productivas sostenibles (entre estos, sistemas silvopastoriles) y acciones de conservación y restauración promovidas por el proyecto.

La concepción del plan de monitoreo deberá considera como mínimo los siguientes lineamientos generales:

I. Diagnóstico del monitoreo actual.

II. Definición de los parámetros a ser analizados para las aguas subterráneas y superficiales. Deberá incluirse el análisis de las escalas espaciales y temporales de los procesos, así como de las escalas espaciales y temporales requeridas para las observaciones.

III. Definición de la rutina de análisis, incluyendo las rutinas operacionales, periodicidad de muestreo y calibración de los parámetros a ser analizados.

IV. Detalle de los métodos a utilizar en la determinación de los valores de cada parámetro.

V. Elaboración de un diseño espacial del sistema de monitoreo y de un mapa de base del área, estableciendo los lugares apropiados para los puntos de monitoreo.

VI. Directrices o recomendaciones para la organización y almacenamiento de datos hidro meteorológicos y de calidad del agua, basados en sistemas de información existentes o que se implanten, además de sistemas de monitoreo hidro meteorológico y de calidad del agua en tiempo real, o complementarios al monitoreo actual.

VII. Procedimientos para el seguimiento e implementación del plan, con la construcción de indicadores de procesos / resultados que permitan la medición de la meta propuesta.

VIII. Diseño e incorporación de todos los elementos necesarios que permitan definir claramente los aspectos técnicos, económicos, operativos y administrativos que incorpore el monitoreo comunitario como parte integral del plan de monitoreo.

IX. Identificación de un modelo de monitoreo compatible con las directrices establecidas en la publicación "A Primer for Monitoring Water Funds"

(https://www.nature.org/media/freshwater/Water_Funds_Primer_on_Monitoring_2013.pdf)

X. Todos los sistemas propuestos deben considerar los lineamientos del documento “Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua” (IDEAM, 2014).

5. DISEÑO DE DETALLE DEL SISTEMA DE MONITOREO HIDRO-METEOROLÓGICO Y DE CALIDAD DEL AGUA

El CONTRATISTAS deberá presentar los diseños detallados que incluyan definición de equipos de medición, obras civiles necesarias, equipos computacionales para la estación de recepción, infraestructura para las estaciones sensoras y transmisoras, tipo de transmisión y de datos, diseño de componentes eléctricos necesarios, presupuesto de implementación, costos de operación y mantenimiento.

Deberán presentarse las memorias técnicas de los diseños y todo el conjunto de planos de detalle del sistema propuesto debidamente firmados por los profesionales con tarjeta profesional vigente que incluya los siguientes componentes de acuerdo con la necesidad específica de la infraestructura propuesta:

- I. Estudios topográficos
- II. Estudios de suelos y análisis geotécnicos
- III. Diseños hidráulicos
- IV. Diseños estructurales
- V. Diseños eléctricos
- VI. Diseño de sistemas de transmisión y recepción de datos
- VII. Estudios y análisis prediales
- VII. Manual de operación
- VIII. Especificaciones técnicas
- IX. Presupuesto
- X. Plan de priorización para la inversión y fases de desarrollo.
- XI. Costos de Operación y mantenimiento

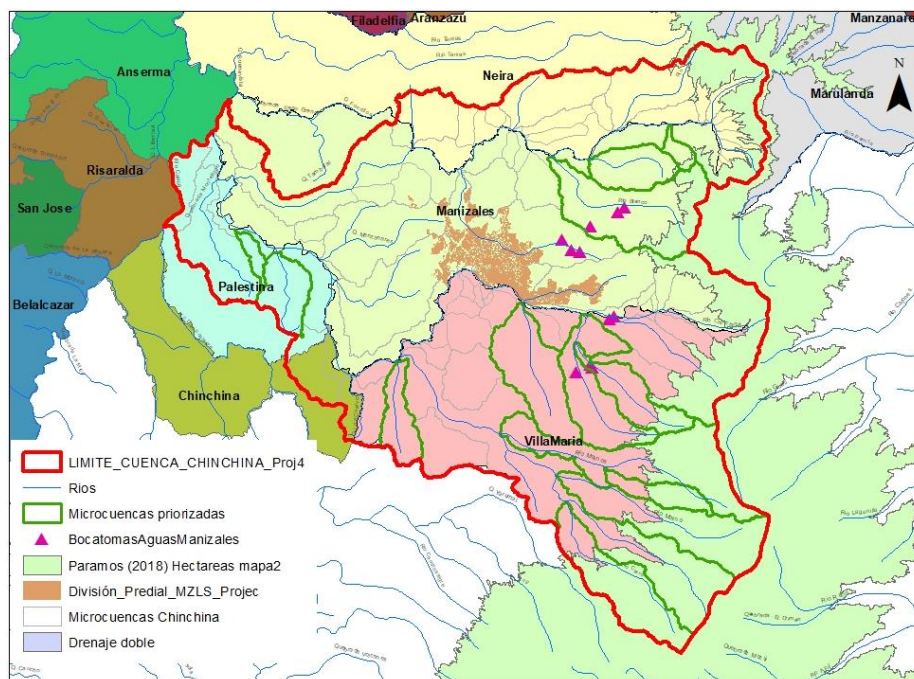
El CONTRATISTA será responsable de entregar la totalidad de documentación técnica (memorias de cálculo, planos, etc.) requerida para que el sistema sea implementado. Adicionalmente deberá entregar toda la documentación para operación del sistema con las recomendaciones sobre el sistema de monitoreo propuesto. El alcance del trabajo a desarrollar incluye realizar un plan de priorización de inversiones y fases de desarrollo de acuerdo con la disponibilidad de recursos que sea indicada por EL CONTRATANTE. En este caso deberá realizarse el análisis de los elementos prioritarios del plan de monitoreo y formular, como parte del diseño, fases lógicas para el desarrollo de acuerdo con la disponibilidad de los recursos económicos. Adicionalmente, el contratista deberá realizar la entrega a la CORPORACIÓN CUENCA RÍO CHINCHINÁ de toda la información requerida para realizar los trámites y permisos ante las autoridades competentes para la construcción de la infraestructura propuesta.

El contratista deberá elaborar un resumen ejecutivo del plan de monitoreo hidro-meteorológico y de calidad del agua para la cuenca del río Chinchiná que indique como mínimo los tipos de monitoreo propuestos, sus objetivos, enfoque del monitoreo (reconocimiento, estado, tendencia o impacto), atributos, variables e indicadores, parámetros, diseño de muestreo y frecuencia de toma de datos y método de recolección de datos de los parámetros / indicadores. Igualmente, dentro del resumen ejecutivo deberá incluirse el medio de recolección y sistematización de datos, medio de almacenamiento de información, mecanismo de análisis y reporte de información, mecanismo de

difusión de resultados, presupuesto y capacidad técnica requerida para quien haga de gestor del Sistema de Información del Monitoreo del Fondo de Agua. Este resumen ejecutivo será incorporado dentro del plan operativo de CORPORACIÓN CUENCA RÍO CHINCHINÁ. HIDRO-METEOROLÓGICO Y DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA CUENCA DEL RÍO

AREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Chinchiná se encuentra ubicada en el centro-sur del Departamento de caldas sobre la vertiente occidental de la cordillera Central; y es el afluente más importante del río Cauca por su margen derecha (Corpocaldas, IDEA, & Universidad Nacional, 2013); políticamente está conformada por los municipios de Manizales, Chinchiná, Villamaría, Neira y Palestina, donde según Corpocaldas (2013), abarca un área de 106.866,6 hectáreas equivalentes al 14% del área total del Departamento de Caldas. La localización general de la cuenca se presenta a continuación:



La ecología de la cuenca se extiende desde los puntos más elevados de la Cordillera a 5200 m.s.n.m, con nichos de nacimientos de ríos, hasta los 780 m.s.n.m (Cardona, 2008); Esta variación altitudinal permite gran diversidad de ecosistemas terrestres, permitiendo encontrar 10 zonas de vida que van desde la nieve en el parque nacional natural los nevados, hasta el bosque húmedo tropical en la parte baja, siendo el Bosque húmedo Montano Bajo y el Bosque muy húmedo premontano las zonas de vida con mayor ocupación en la cuenca (Corpocaldas, IDEA, & Universidad Nacional, 2013). Hace parte del contexto del complejo de páramos de Los Nevados abarcando el rango altitudinal entre los 3.550 y los 5.280 m.s.n.m, donde el Departamento de Caldas ocupa el 18,78 % del territorio. La cuenca cuenta con zonas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), ocupando un 18% del territorio y una extensión de 20336 hectáreas. Existen

también áreas de importancia ambiental con una ocupación del 37% del territorio y una extensión de 39432,5 hectáreas, dentro de estas se destaca el área de paramos con 10365,4 hectáreas, las fajas protectoras con 16338,7 hectáreas y los humedales altoandinos con 299,9 hectáreas. Corpocaldas et al (2015).

Esta cuenca concentra el 49% de la población del departamento, unos 532.000 habitantes, que están ubicados un 85% en la zona urbana y 15% en la zona rural, lo que configura una alta densidad poblacional, con 358 habitantes/km² (Fundacion Pangea & Corpocaldas, 2015).

Dentro de las actividades productivas existentes, la ganadería predomina con una cobertura aproximada de 68.000 ha frente a 31.000 ha en cultivos (transitorios, anuales y permanentes), mientras que la minería que ocupa aproximadamente 1.550 hectáreas (CIIFEN, 2018); dichas actividades antrópicas generan conflictos de uso de suelo con las coberturas naturales, poniendo en riesgo la prestación de servicios ambientales como los de regulación y calidad hídrica, comprometiendo la productividad hidroeléctrica y el abastecimiento de agua para los centros poblados.

Con el fin de contribuir a la recuperación ambiental del territorio y tener una sostenibilidad hídrica en la región, como se mencionó en los antecedentes, se crea en el año 2017 el Fondo de Agua para la cuenca del río Chinchiná “Vivo Cuenca”. Una de las principales acciones dirigidas a la conservación y restauración de áreas de importancia ambiental es la creación de un esquema de pago por servicios ambientales (PSA), cuyo objetivo es incentivar y promover la conservación de zonas de importancia ecológica mediante el pago en efectivo o en especie a propietarios de predios que estén habitando las cuencas priorizadas, mediante la firma de acuerdos o contratos de PSA en los que éstos se comprometen a realizar cambios en el uso de la tierra de sus fincas.

Una de las principales estrategias de intervención predial es el uso de las “Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP)” definidas como los elementos del paisaje que constituyen o mejoran el hábitat, incrementan la conectividad funcional o cumplen simultáneamente con éstas funciones en beneficio de la biodiversidad nativa, cuando estos elementos se encuentran ausentes del paisaje rural; dichas acciones deben ir alineadas al Plan Nacional de Restauración y el Plan Nacional de Negocios Verdes (Lopez, et al 2013).

Para la cuenca se han seleccionado las principales HMP a implementar:

- Cercas vivas: Son plantaciones lineales de árboles que cumplen la función de realizar división de potreros y lindero, cumplen la función de aumentar la conectividad entre bosques y aumentar la productividad de la ganadería.
- Setos forrajeros: Se refiere a cercas vivas enriquecidas con arbustos forrajeros al lado del cerco, que permiten incrementar la productividad del predio y la cobertura del suelo.
- Aislamiento: corresponde al encerramiento de determinada área de interés, para generar procesos de restauración pasiva en la zona.
- Bosque protector: es un sistema forestal multiestrato, donde prevalece el efecto protector sobre fajas forestales, o áreas de interés de conservación.

Al implementar HMP se espera incrementar la cobertura arbórea en la región y de acuerdo con Bonnesoeur et al (2019), los siguientes impactos: a) Un efecto positivo en La conservación del

caudal de agua en ríos, quebradas, remanentes o pozos durante la temporada seca o durante las sequías; b) En suelos degradados incremento del contenido de materia orgánica del suelo, lo que se traduce en una mejora en la infiltración y el almacenamiento de agua en el suelo; c) La reducción del agua de escorrentía durante la temporada de lluvias y el rápido incremento posterior en el caudal; y d) La reducción de la producción de sedimentos de manera exponencial con la cobertura vegetal superficial.

PRODUCTOS

Los productos descritos a continuación deberán ser construidos de forma que evidencien los objetivos específicos establecidos y las actividades descritas de estos términos de referencia.

- PRODUCTO A: PROPUESTA METODOLÓGICA

Informe con la presentación del plan de trabajo; estrategia y metodología para la recolección de datos; método de sistematización; análisis de datos y plazos para la entrega del producto. Deberán mencionarse las referencias de las metodologías propuestas. Un resumen ejecutivo con los principales puntos deberá ser elaborado en inglés después de la discusión y aprobación del equipo de TNC.

- PRODUCTO B: INFORME DE RECOPIACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

Informe describiendo el proceso de recopilación de información y la eficacia de la propuesta metodológica de recolección de datos. La información cuantitativa y cualitativa recopilada deberá presentarse en la base de datos dentro de la plataforma RBIS o similar que contenga la información recogida y sistematizada, la información geográfica en formato ZIP con la descripción de los metadatos, para permitir la interpretación por categorías.

Los desafíos percibidos y las dificultades encontradas deberán ser informados junto con propuestas de soluciones en el caso de los desafíos y dificultades que puedan obstaculizar al alcance de los objetivos del estudio. Un resumen ejecutivo con los principales puntos deberá ser elaborado en inglés después de la discusión y aprobación del equipo de TNC.

- PRODUCTO C: INFORME FINAL DE ANÁLISIS DE DATOS

Informe de análisis de los datos con la caracterización y evaluación de las redes de monitoreo del sistema hídrico existentes en la cuenca y entorno, presentando las fuentes de información, la descripción de los análisis que se realizaron, discusión de los datos y conclusiones. El informe también deberá contener la evaluación de los parámetros cuantitativos y cualitativos existentes en la cuenca y entorno, presentando los análisis que se realizaron, discusión de los datos y conclusiones, además de archivo digital en formato XLS con los datos, las tablas y los gráficos presentados en los análisis y conclusiones del informe. Las plantillas finales también deben colocarse dentro del sistema RBIS o similar con sus metadatos.

Este informe deberá incluir también la información presentada en el producto 7.2. Un resumen con los principales puntos deberá ser elaborado en inglés después de la discusión y aprobación del equipo de TNC.

- PRODUCTO D: PLAN DE MONITOREO HIDRO-METEOROLÓGICO Y DE CALIDAD DEL AGUA

Informe de plan de monitoreo hidro-meteorológico y de calidad del agua describiendo los principios, criterios e indicadores que deben ser utilizados como referencia para el monitoreo de la cuenca en estudio y archivos en los formatos MXD junto con la base de datos espacial digital en formato Geodatabase (Estándar ESRI - Environmental System Research Institute) y los filtros utilizados para la elaboración del mapa de base que contiene los lugares apropiados para los puntos de monitoreo, insertados en la plataforma RBIS o similar, con las respectivas fuentes y metadatos.

Este plan deberá incluir todas las consideraciones presentadas en el numeral 6.4. Un resumen con los principales puntos deberá ser elaborado en inglés después de la discusión y aprobación del equipo de TNC.

- PRODUCTO E: DISEÑO DE DETALLE DEL SISTEMA DE MONITOREO HIDRO-METEOROLÓGICO Y DE CALIDAD DEL AGUA

Documentación técnica completa del diseño de detalle del sistema de monitoreo hidro-meteorológico propuesto. Incluye las memorias técnicas detalladas del diseño en todos sus componentes como todos los juegos de planos en formato digital AutoCAD y PDF. Deberá darse alcance total al numeral 6.5 de estos términos de referencia, garantizando que la información de este producto cubre todos los aspectos necesarios para construcción e implementación del sistema de monitoreo. Deberá considerarse que el diseño de detalle del sistema de monitoreo deberá formularse por fases y con identificación de elementos prioritarios.

Resumen ejecutivo del plan de monitoreo hidro-meteorológico y de calidad del agua para la cuenca del río Chinchiná que indique como mínimo los tipos de monitoreo propuestos, sus objetivos, enfoque del monitoreo (reconocimiento, estado, tendencia o impacto), atributos, variables e indicadores, parámetros, diseño de muestreo y frecuencia de toma de datos y método de recolección de datos de los parámetros / indicadores. Igualmente, dentro del resumen ejecutivo deberá incluirse el medio de recolección y sistematización de datos, medio de almacenamiento de información, mecanismo de análisis y reporte de información, mecanismo de difusión de resultados, presupuesto y capacidad técnica requerida para quien haga de gestor del Sistema de Información del Monitoreo del Fondo de Agua. Este resumen ejecutivo será incorporado dentro del plan operativo de CORPORACIÓN CUENCA RÍO CHINCHINÁ.

EQUIPO DE TRABAJO

Experto principal

Un profesional con título de maestría (deseable doctorado) en hidrología, meteorología o hidrometeorología. Debe contar con al menos 10 años de experiencia general y 5 años de experiencia específica en diseño de redes hidrometeorológicas y estudios hidrológicos en proyectos de desarrollo, investigación, uso y/o manejo de información hidrológica.

Grupo Mínimo de trabajo

- Un Topógrafo con experiencia mínima de 8 años en estudios y levantamientos topográficos.
- Un profesional con maestría y experiencia mínima de 8 años en hidrología, meteorología y/o hidro meteorología.
- Un profesional con formación en ingeniería eléctrica y automatización de procesos con experiencia mínima de 8 años en diseño de sistemas eléctricos para adquisición y transmisión de datos.
- Un profesional con maestría en Geotécnica con experiencia mínima de 8 años en el desarrollo de estudios de suelos para infraestructura.
- Un profesional con formación y experiencia en obras civiles, con maestría en Estructuras y experiencia mínima de 8 años como diseñador estructural.
- Un profesional con formación y experiencia en presupuesto y programación de obra

Profesionales Requeridos No Calificables

En caso de ser necesario, el Experto Principal o la Firma Consultora designará el personal de apoyo necesario (e.g. Personal para adelantar trámites, evaluaciones ambientales adicionales para gestión de permisos, trámites y gestiones prediales, etc.) y que crea conveniente para el desarrollo exitoso del proyecto.

Es de responsabilidad exclusiva del Experto Principal o la Firma Consultora determinar las especialidades y la coordinación entre los profesionales que trabajarán en el estudio.

CONFIDENCIALIDAD

Todos los documentos, reportes y bases de datos preparados por El CONTRATISTA en desarrollo del contrato correspondiente serán de propiedad de TNC quien contará con todos los derechos patrimoniales de autor asociados a los productos. TNC queda en libertad y discreción de transferir o licenciar estos derechos patrimoniales a cualquier tercero, en particular a la Corporación Cuenca Río Chinchiná, al Banco Mundial y a Fedegán o de permitir su uso público.

Para efectos de claridad, nada de lo señalado en esta sección busca que El CONTRATISTA transfiera a TNC la propiedad sobre información pública o de terceros.

SUPERVISION

La función del Supervisor de este contrato será ejercida por Carlos Rogéliz, Especialista en Análisis Integrado de Sistemas Hídricos para TNC. El supervisor será el encargado de certificar sobre el cumplimiento, incumplimiento o cumplimiento insatisfactorio de las obligaciones a cargo del contratista.

LUGAR DE EJECUCIÓN

El domicilio contractual será la ciudad de Bogotá D.C. El contrato se ejecutará en la ciudad de Bogotá D.C., con misiones de campo al área de estudio.