ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

OBJETO DEL PROCESO: IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA EN LA MICROCUENCA SAN LORENZO, SUBCUENCA DEL RÍO TEUSACÁ.

Objetivos específicos:

1. Realizar la evaluación de los ecosistemas y agroecosistemas de las zonas priorizadas de la microcuenca San Lorenzo en la subcuenca del Rio Teusacá, mediante un enfoque participativo, para la definición de las estrategias y áreas de intervención.

2. Implementar acciones participativas de restauración ecológica y uso sostenible para el restablecimiento de los servicios ecosistémicos y la integración de prácticas productivas en la microcuenca San Lorenzo.

3. Fortalecer procesos de apropiación socioambiental en la microcuenca San Lorenzo encaminados a la articulación comunidad-instituciones en la gestión territorial.

Plazo de ejecución:

El plazo de ejecución del contrato a celebrar será de **TRECE (13) MESES** contados a partir de la suscripción del acta de Inicio, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento, legalización y ejecución del contrato.

Contexto del proyecto:

El presente contrato se celebra en el marco del proyecto *Manejo Integral de Microcuencas de tercer y cuarto orden*, cuyo propósito principal es promover el ordenamiento territorial centrado en el agua. Esta estrategia busca reducir las inequidades territoriales, mejorar las condiciones ecológicas y fortalecer la conectividad entre los ecosistemas, con participación activa y protagónica de las comunidades en la gestión del territorio.

En este contexto, se contempla la protección de las fuentes hídricas mediante procesos integrales de restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas estratégicos, cuyo deterioro tiene impactos negativos tanto en la calidad ambiental como en las condiciones de vida de las comunidades locales.

Enmarcado en el *Plan Nacional de Restauración Ecológica,* el proyecto resalta tres de sus grandes objetivos de restauración:

• **Restauración Ecológica:** restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además, el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general, así como de la mayoría de sus bienes y servicios.

• **Rehabilitación ecológica:** llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, este debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.

• **Recuperación ecológica**: recuperar algunos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Además de los enfoques de restauración, es importante comprender algunos conceptos técnicos clave que guían la implementación del presente proyecto. El término agroecosistema se refiere a un sistema ecológico intervenido por comunidades humanas para la producción agrícola, pecuaria o mixta, que integra elementos bióticos y abióticos del territorio, y cuya gestión busca armonizar la productividad con la conservación ecológica (FAO, 2023); los agroecosistemas también involucran la cultura, como herramienta de adaptación o de afectación negativa de los ecosistemas. Por su parte, los arreglos florísticos corresponden a distribuciones planificadas de especies vegetales nativas definidas con base en criterios ecológicos y socioculturales, que permiten restaurar coberturas vegetales, fortalecer hábitats y restablecer funciones del ecosistema (DAMA, 2022).

En este mismo sentido, los conectores agroecológicos son franjas vegetales arbóreas o estructuras funcionales establecidas en áreas productivas que facilitan la conectividad ecológica entre fragmentos de ecosistemas naturales, favoreciendo el flujo de especies y servicios ecosistémicos en paisajes rurales (UICN, 2019); estos se organizan en el marco de la evaluación de la estructura agroecológica principal que se realiza de manera participativa (León, 2013). Los acuerdos socioambientales, por su parte, constituyen compromisos voluntarios entre las comunidades y la entidad implementadora, que definen las acciones de conservación o restauración a ejecutar en los predios seleccionados, así como las responsabilidades compartidas para su sostenibilidad (MADS & GIZ, 2020). Finalmente, el concepto de tensionante ambiental hace referencia a todo factor biótico o abiótico que limita o dificulta los procesos de restauración ecológica, como la presencia de especies invasoras, la erosión del suelo, la contaminación o la presión antrópica persistente, y cuya identificación es fundamental para planificar acciones de manejo adaptativo (Instituto Humboldt, 2015).

En concordancia con lo anterior, el proceso de intervención integral de la quebrada San Lorenzo, ubicada en el municipio de La Calera, busca abordar las múltiples problemáticas que han contribuido al deterioro de los ecosistemas, la degradación del suelo y la afectación del recurso hídrico. Estas incluyen la pérdida de cobertura boscosa y las prácticas agropecuarias insostenibles. La intervención está diseñada para fortalecer los procesos sociales mediante un enfoque de manejo integral de microcuenca, que articula la restauración ecológica con la reconfiguración de los agroecosistemas, favoreciendo tanto la recuperación ambiental, la adaptación de los agroecosistemas hacia la restauración y por tanto la mejora de la calidad de vida local, para los humanos, como para otras especies que habitan la zona.

En esta misma línea, la Estrategia Nacional de Restauración 2023-2026 propone un conjunto de medidas dirigidas a la recuperación de ecosistemas. Estas acciones, alineadas con los principios de la restauración ecológica, abarcan desde intervenciones físicas en el terreno y la revegetalización, hasta el fomento de procesos naturales de regeneración, el control de especies invasoras y la reconversión de actividades productivas, adicionalmente, se destaca la importancia de promover prácticas sostenibles como la agricultura ecológica, los sistemas agroforestales

sucesionales, los sistemas silvopastoriles, y el manejo integrado de árboles y pastos, contribuyendo a la conservación y resiliencia de los territorios de forma integrada.

En base a esto, en la integración de saberes locales, prácticas sostenibles y enfoques agroecológicos, se fomenta una restauración que no solo busca recuperar la funcionalidad ecológica de los paisajes, sino también revitalizar las dinámicas sociales y económicas de las comunidades, asegurando la sostenibilidad a largo plazo, esta visión holística está alineada con los principios de restauración ecológica, que promueven la participación comunitaria, el uso del conocimiento tradicional y la recuperación de los servicios ecosistémicos.

En la microcuenca San Lorenzo se manifiestan procesos de disminución y fragmentación de la cobertura boscosa, que, junto con la degradación de la vegetación ribereña, comprometen el flujo genético, la movilidad de especies y la función protectora y conectora de los bosques de galería. Por su parte, la ganadería extensiva y la agricultura intensiva han reducido la capacidad de adaptación ecosistémica y la productividad de los agroecosistemas, generando efectos como la baja cobertura arbórea, la erosión laminar (efecto pata de vaca) y la contaminación del recurso hídrico y del suelo debido a inadecuadas prácticas de manejo (Rivera et al., 2018).

Estos factores generan afectaciones tanto en la calidad como en la cantidad del agua disponible, comprometiendo la sostenibilidad del abastecimiento y exigiendo acciones urgentes de gestión del riesgo y protección de la quebrada San Lorenzo, de la que se abastecen los acueductos de Tres Quebradas, Curbital 1, Curibital 2, El Boliche, Alto de la Cruz, Aguas Gordas, La Florida, Buenos Aires La Epifanía, Buenos Aires Los Pinos, Los Manantiales de Indega, Concesión de Agua del Condominio Macadamia y Espucal que abastece el casco urbano del municipio de La Calera.

De acuerdo con el análisis de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y adaptación al cambio climático en la Cuenca del Río Bogotá, se identificó que el municipio de La Calera —ubicado en la Cuenca Media del Rio Bogotá— presenta una baja capacidad adaptativa frente al cambio climático. Como medida de adaptación relacionada con el recurso hídrico, se propone fortalecer la gestión integral del agua y promover la concienciación sobre su uso sostenible. En cuanto a la adaptación frente al riesgo de desastres, se recomienda actualizar periódicamente los mapas de amenaza y riesgo por incendios de cobertura vegetal, deslizamientos, inundaciones de larga duración y sequías. Asimismo, se considera fundamental realizar actualizaciones y socializaciones periódicas de los planes de contingencia, con la participación de los actores territoriales, para garantizar una respuesta adecuada ante eventos extremos.

De este modo, se ha planteado diseñar y realizar acciones de restauración ecológica en áreas estratégicas de los bordes riparios y nacimientos de agua de la microcuenca San Lorenzo con la participación de los actores del territorio. Estas acciones se realizarán con el fin de fortalecer la sucesión ecológica de los bordes riparios, fortalecer y proteger los nacimientos de agua y ofertar sitios de descanso para la fauna. De este modo, se espera aportar a la protección de las funciones y servicios ecosistémicos con perspectiva de adaptación al cambio climático.

Alcance del proyecto

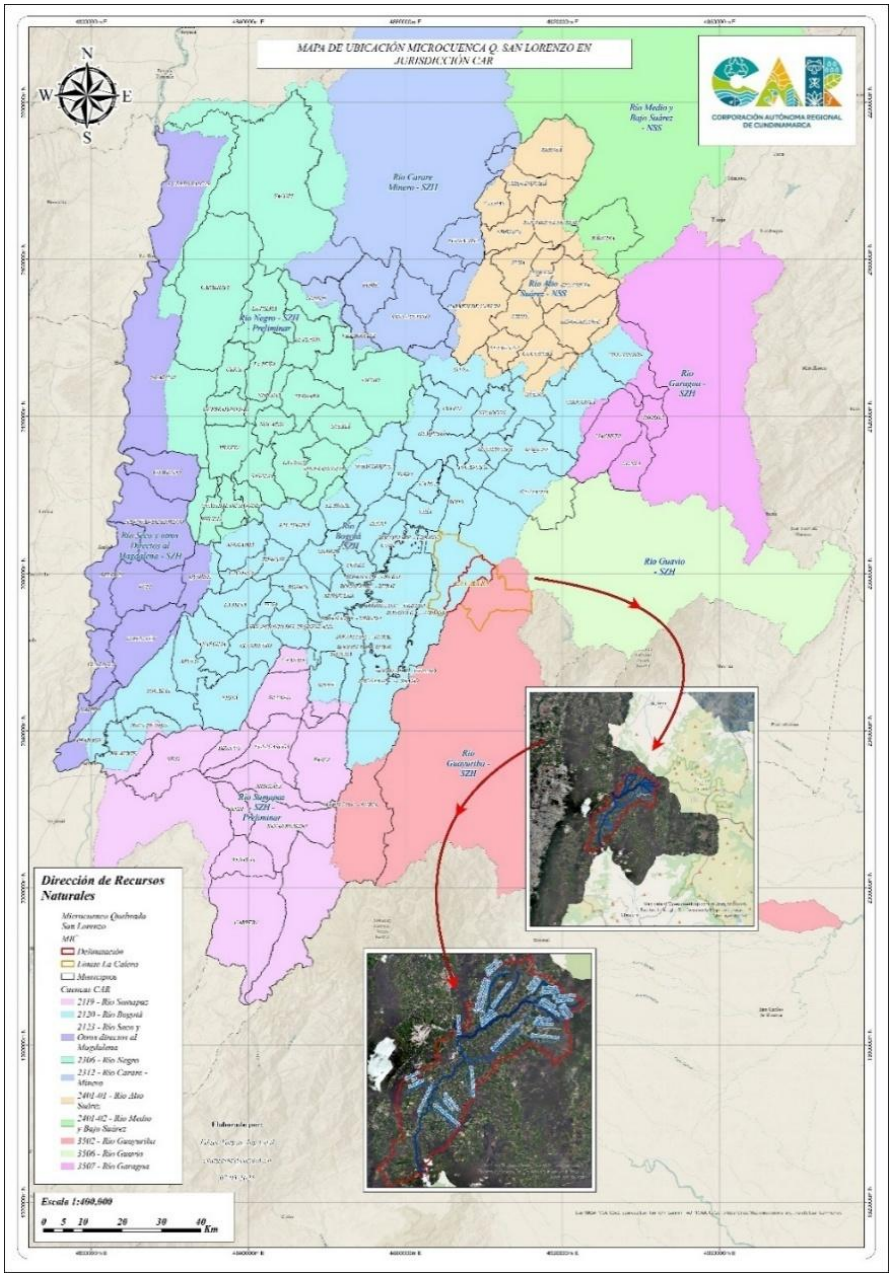
El área de ejecución del proyecto en la microcuenca San Lorenzo comprende 18,185 hectáreas que comprenden la implementación de acciones de restauración ecológica en 7,0 hectáreas correspondientes a bordes riparios dentro de la microcuenca San Lorenzo Además, 10,0

hectáreas con la implementación de sistemas silvopastoriles en agroecosistemas y 1,185 hectáreas de conectores agroecológicos. En conjunto, estas acciones se realizarán dentro del área proyectada, mediante estrategias orientadas a la restauración ecológica y dentro de esta el uso sostenible del territorio. Las áreas priorizadas para la intervención se ubican dentro de la zonificación ambiental en categorías de uso múltiple, producción agrícola y ganadera, uso sostenible de los recursos naturales, agricultura convencional y sistemas agrosilvopastoriles. Esta clasificación permite la implementación de medidas de manejo acordes con las condiciones ecológicas y productivas de la zona.

Localización del proyecto

La microcuenca San Lorenzo se localiza en el municipio de La Calera, Cundinamarca, en la cuenca media del río Bogotá y forma parte de la subcuenca del río Teusacá. La microcuenca tiene una extensión de 6.496,01 hectáreas, un área periférica en el marco del acuerdo CAR 16 de 1998 de 203,67 ha y un área de intervención dentro del borde ripario de 70,58 hectáreas (buffer de 5 metros a lado y lado). Esta microcuenca forma en la parte alta de los cerros orientales del municipio de La Calera, en área de jurisdicción del Parque Nacional Natural Chingaza, por una red de drenajes y otros aportes hídricos que discurren y posteriormente van alimentando la quebrada de San Lorenzo que atraviesa las veredas de Buenos Aires Los Pinos (sector Manantial), Buenos Aires La Epifanía y Santa Helena (área limítrofe con la vereda Buenos Aires La Epifanía).

Ilustración 1. Localización de la microcuenca San Lorenzo en el municipio La Calera, Cundinamarca.



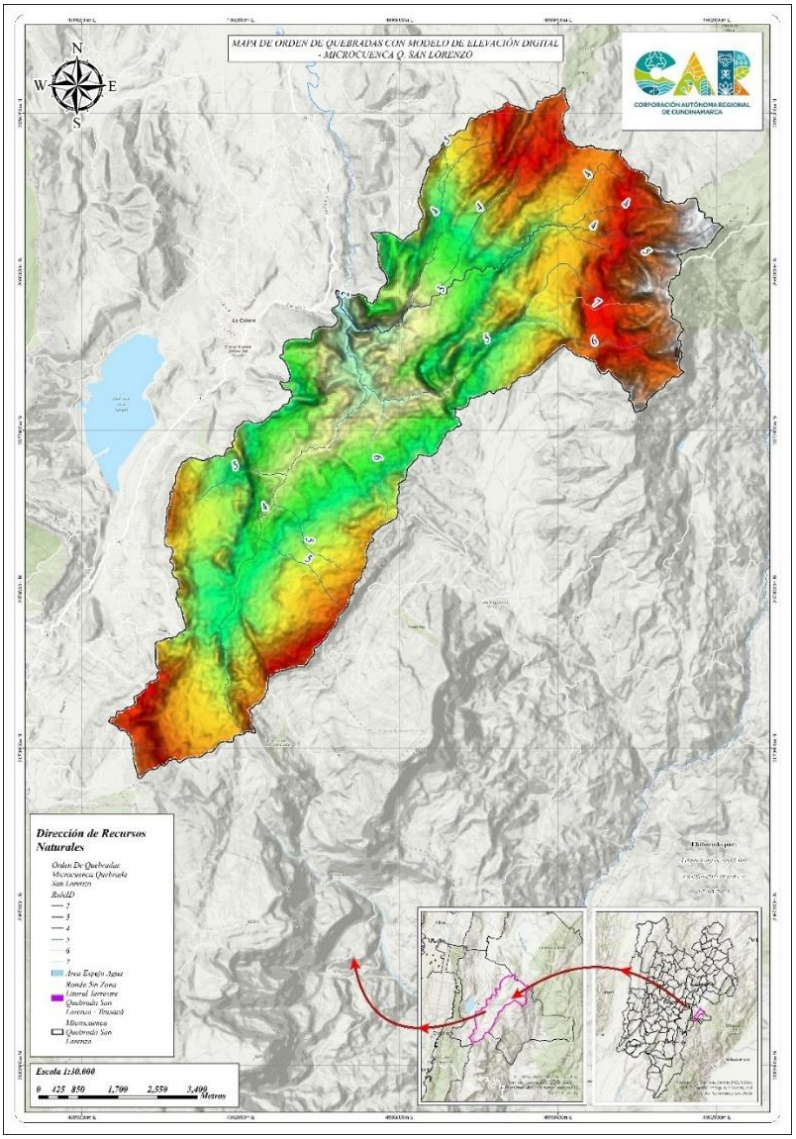
Fuente: CAR 2025

Tabla 1. Descripción de la Microcuenca Quebrada San Lorenzo

	Área (ha)	**Perímetro (km)**	**Área periférica de quebradas 30 m a lado y lado (ha)**	**Área para la intervención en bordes riparios (5 m a lado y lado de quebradas) (ha)**	**Clasificación**	**Quebradas aportantes al cauce principal**
Microcuenca Quebrada San Lorenzo	6.496,01	55,04	203,67	70,58	Microcuenca de 3er Orden con sus afluentes	18

- Red hídrica de la microcuenca:

Ilustración 2. Orden de quebradas y modelo de elevación digital de la microcuenca San Lorenzo en el municipio La Calera, Cundinamarca.



Fuente: CAR 2025

Tabla 2. Orden y nombre de las quebradas y ríos dentro de la Microcuenca

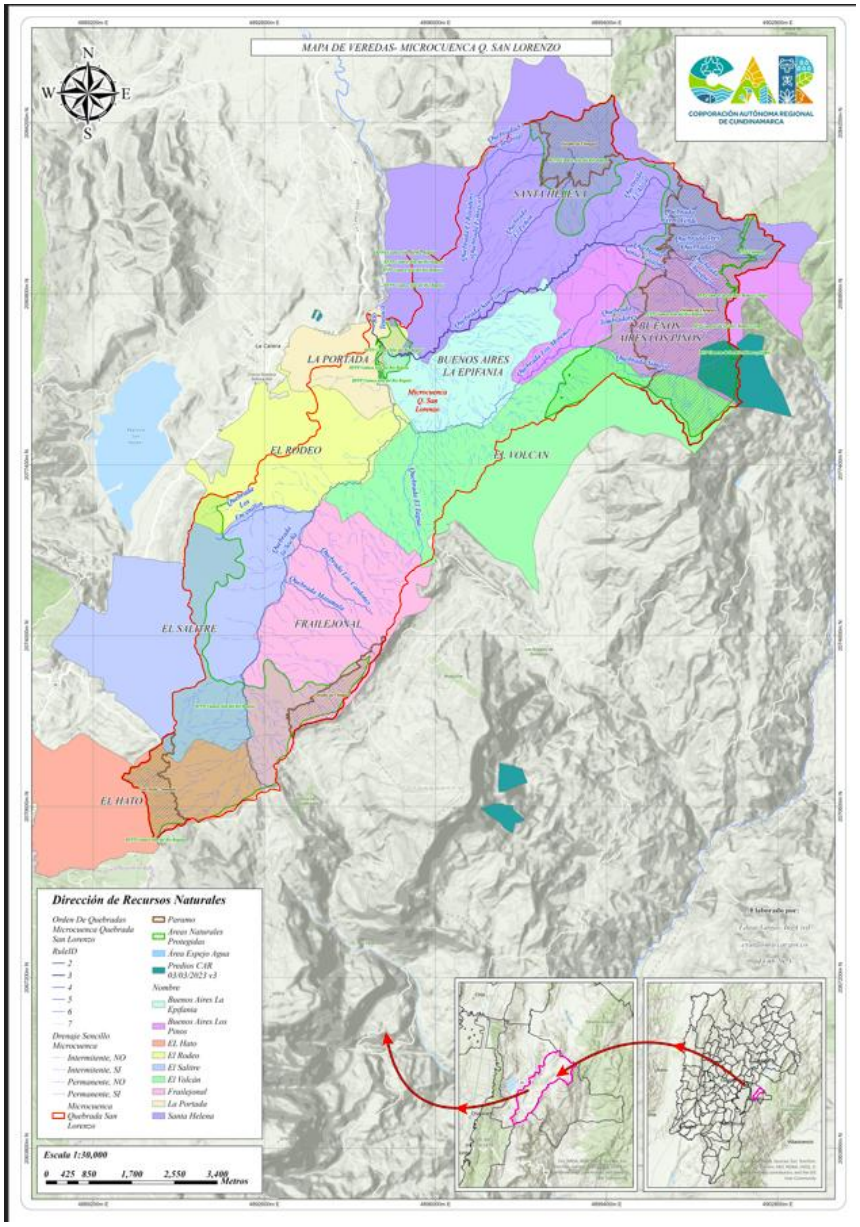
ID	Nombre de quebrada o río dentro de la microcuenca	Orden de Cuenca	Longitud (m)
1	Quebrada Tres Quebradas	4	3539.22
2	Quebrada El Tagua	6	2814.77
3	Río Teusacá	2	177.14

ID	Nombre de quebrada o río dentro de la microcuenca	Orden de Cuenca	Longitud (m)
4	Quebrada Simaya	6	4311.00
5	Quebrada San Lorenzo	3	7703.74
6	Quebrada El Peñón	4	4241.74
7	Quebrada Santa Catalina	4	2323.39
8	Quebrada El Alizal	4	3097.66
9	Quebrada El Curubital	5	2452.44
10	Quebrada La Socha	4	12171.37
11	Quebrada Chusques	5	1947.85
12	Quebrada Los Morenos	5	8085.70
13	Quebrada El Rajadero (Quebrada Fonseca)	4	4896.33
14	Quebrada Cerro Verde	4	2688.21
15	Quebrada Los Cardones	5	2331.11
16	Quebrada Los Encenillos	5	2460.17
17	Quebrada Tembladares	7	2819.18
18	Quebrada Matamula	5	2520.46

Las 18,185 hectáreas para intervención con acciones de restauración ecológica y uso sostenible se localizan y distribuyen de la siguiente manera:

Las acciones de restauración ecológica se desarrollarán en 7 hectáreas en borde ripario y áreas de interés ambiental de las quebradas priorizadas en dos sectores. El primer sector corresponde a las quebradas San Lorenzo, El Alizal, Cerro Verde y Santa Catalina –las cuales pertenecen principalmente a la vereda Santa Helena y complementariamente, a las veredas Buenos Aires Los Pinos y Buenos Aires La Epifanía. El segundo sector lo integra la quebrada La Socha, que representa la divisoria de las veredas El Salitre y Frailejonal, así como de las veredas El Rodeo y El Volcán, además de la porción fuera del polígono de la

RFPP Cuenca Alta del río Bogotá localizada en la vereda La Portada (como se presenta en Ilustración 3).
Ilustración 3. División veredal e hidrográfica de la microcuenca San Lorenzo.

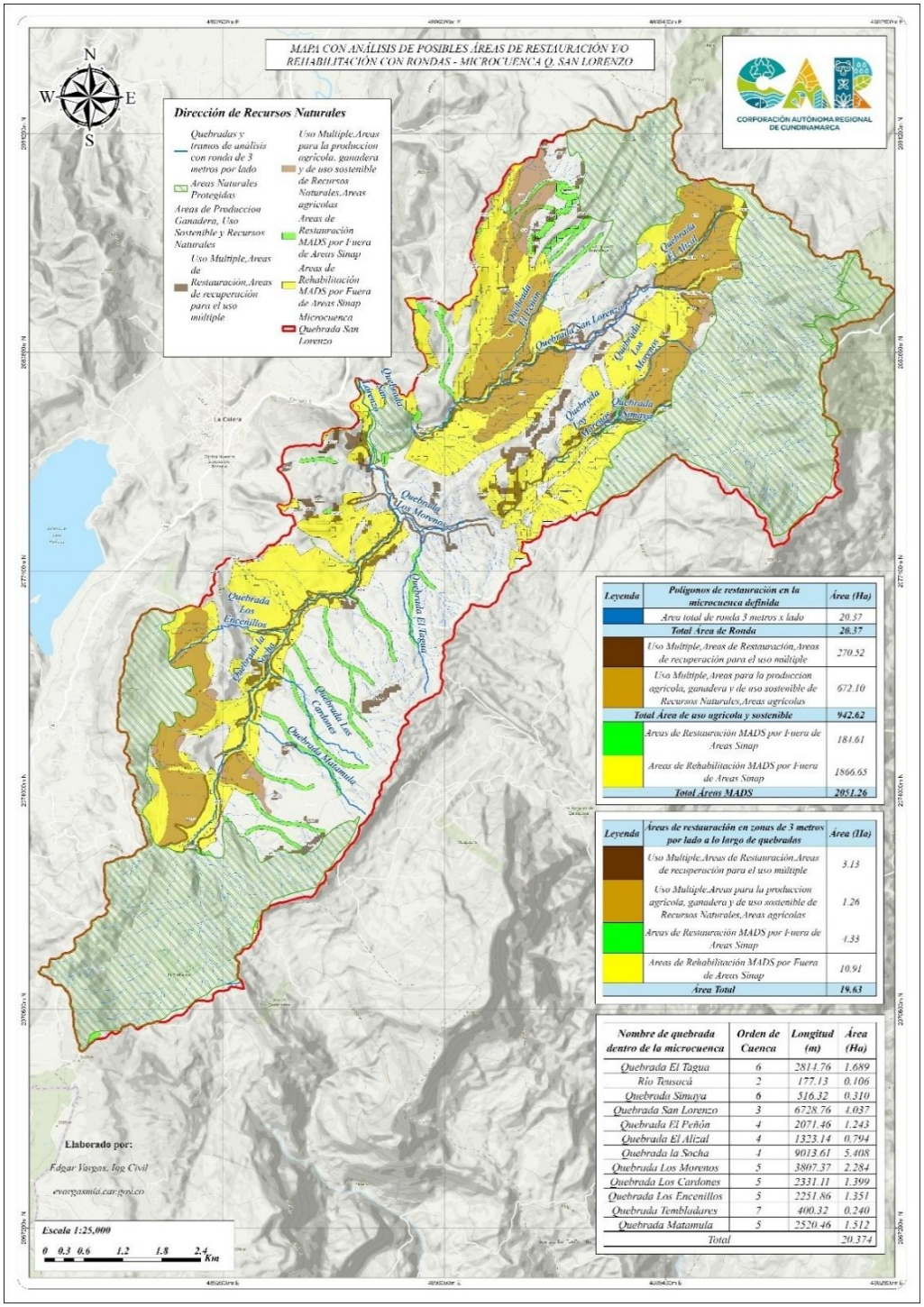


Fuente: CAR 2025

El área de influencia para la intervención con sistemas silvopastoriles en agroecosistemas es de 10 hectáreas y para la intervención en conectores agroecológicos es de 1,185 hectáreas, ambas estrategias se desarrollarán en predios dentro de los sectores priorizados para el desarrollo de actividades de restauración, así como en zonas de importancia ambiental y de conectividad de la microcuenca.

La selección de las áreas de intervención se realizará durante la etapa de gestión integral, allí se realizará la concertación con cada beneficiario.

Ilustración 4. Zonas de intervención para implementación de acciones de restauración y uso sostenible



Leyenda	Poligonos de restauración en la microcuenca definida	Área (Ha)
	Area total de ronda 3 metros x lado	20.37
	Total Area de Ronda	**20.37**
	Uso Multiple,Areas de Restauración,Areas de recuperación para el uso múltiple	270.52
	Uso Multiple,Areas para la produccion agricola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales,Areas agricolas	672.10
	Total Area de uso agricola y sostenible	**942.62**
	Areas de Restauración MADS por Fuera de Areas Sinap	181.61
	Areas de Rehabilitación MADS por Fuera de Areas Sinap	1866.65
	Total Áreas MADS	**2051.26**

Leyenda	Áreas de restauración en zonas de 3 metros por lado a lo larga de quebradas	Área (Ha)
	Uso Multiple,Areas de Restauración,Areas de recuperación para el uso múltiple	5.13
	Uso Multiple,Areas para la produccion agricola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales,Areas agricolas	1.26
	Areas de Restauración MADS por Fuera de Areas Sinap	4.33
	Areas de Rehabilitación MADS por Fuera de Areas Sinap	10.91
	Área Total	**19.63**

Nombre de quebrada dentro de la microcuenca	Orden de Cuenca	Longitud (m)	Área (Ha)
Quebrada El Tagua	6	2811.76	1.689
Río Teusacá	2	177.13	0.106
Quebrada Sinaya	6	516.32	0.310
Quebrada San Lorenzo	3	6728.76	4.037
Quebrada El Peñón	4	2071.46	1.243
Quebrada El Alizal	4	1323.14	0.794
Quebrada la Socha	4	9013.61	5.408
Quebrada Los Morenos	5	3807.37	2.284
Quebrada Los Cardones	5	2331.11	1.399
Quebrada Los Encenillos	5	2251.86	1.351
Quebrada Tembladares	7	400.32	0.240
Quebrada Matamula	5	2520.46	1.512
Total			20.374

Fuente: CAR 2025

En la Ilustración 4 se destacan las áreas identificadas como posibles zonas de intervención para los procesos de restauración ecológica, las zonas destinadas a dichas acciones están claramente delimitadas en verde y se localizan sobre las áreas de borde ripario de la microcuenca, por otra parte, las áreas señaladas en color marrón corresponden a las zonas inicialmente seleccionadas para el desarrollo de actividades productivas, como agricultura, ganadería y el uso sostenible en agroecosistemas. Esta delimitación responde a un enfoque integral que busca equilibrar la restauración con el uso sostenible del territorio.

En la microcuenca San Lorenzo se presenta un gradiente altitudinal que se extiende desde aproximadamente 2.647 m en su desembocadura en el río Teusacá, hasta altitudes superiores a los 3.661 m en las zonas de páramo. Esta microcuenca presenta los biomas categorizados como Orobioma Andino Altoandino Cordillera oriental y Orobioma de Páramo Altoandino de la Cordillera Oriental (IAvH), y cuenta con un mosaico de agroecosistemas de ganadería y agricultura, que fueron reemplazando ecosistemas nativos como el bosque altoandino, páramo y la zona de transición bosque-páramo, fundamentales para la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad.

Según el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá (POMCA), la microcuenca San Lorenzo es prioritaria para la implementación de estrategias de conservación y restauración ecológica, debido a su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos y su vulnerabilidad frente a presiones antrópicas.

La consecución de los objetivos se alcanzará mediante el desarrollo de actividades y procesos que se han agrupado en los siguientes tres capítulos:

1. Gestión integral.

2. Implementación de acciones de restauración ecológica y uso sostenible.

3. Gestión para el Fortalecimiento Territorial.

Además, en la parte final del presente documento, se cuenta con el capítulo 4, que contiene el resumen del personal necesario para desarrollar los tres capítulos del proyecto, su perfil laboral, porcentaje de dedicación mensual y experiencia requerida. El proyecto iniciará con la ejecución del primer capítulo y posteriormente, los capítulos 2 y 3 se desarrollarán de manera simultánea. Cabe aclarar que, el personal requerido para los capítulos 2 y 3 es el mismo, no obstante, su porcentaje de dedicación se ha disgregado entre ambos capítulos.

1 GESTIÓN INTEGRAL

Durante la gestión integral, se desarrollarán actividades de acercamiento y reconocimiento con la comunidad, orientadas a promover su participación en los procesos de planificación y evaluación ambiental. A partir de este trabajo conjunto, se llevará a cabo el levantamiento de una línea base participativa, que incluirá la revisión de información secundaria y la recopilación de datos primarios, con el fin de caracterizar el estado actual de los ecosistemas y agroecosistemas

en las zonas priorizadas de la microcuenca San Lorenzo, ubicada en la subcuenca del río Teusacá.

La evaluación contemplará aspectos climáticos, hidrológicos, geomorfológicos, hidrobiológicos, edáficos, de flora y fauna, así como el análisis de barreras y factores tensionantes que afectan los procesos de restauración ecológica. Esta información constituirá el insumo fundamental para la formulación participativa de los arreglos florísticos destinados a la restauración de la franja terrestre de borde ripario, integrando especies nativas pioneras, intermedias, arbustivas y arbóreas, además de estrategias de manejo y control de los tensionantes identificados, como el cerramiento de áreas en proceso de recuperación, incluyendo áreas riparias y nacederos.

Esta etapa constituye la fase previa a la implementación de las estrategias de restauración ecológica y uso sostenible que permitirá definir las áreas de intervención y las acciones concretas que se ejecutarán durante el desarrollo del proyecto.

Es importante considerar, desde las primeras etapas del proceso, la disponibilidad de especies nativas en viveros, ya que esta puede representar una limitación significativa para la restauración. Por ello, se recomienda realizar un sondeo temprano sobre la existencia y cantidades disponibles de las especies requeridas.

El desarrollo de este capítulo abarca diez puntos principales que se describen a continuación:

1.1 PERSONAL

Dentro de este punto se encuentra el personal y que desarrollará el capítulo de gestión integral y sus funciones asociadas.

1.1.1 Personal para gestión integral

Para el éxito del proyecto de implementación de estrategias de restauración y uso sostenible participativa en la microcuenca San Lorenzo, subcuenca del río Teusacá, es fundamental contar con un equipo de profesionales interdisciplinario que juega un rol fundamental en su consecución. A continuación, se lista este equipo de profesionales y las funciones principales a desarrollar.

1.1.1.1 Profesional No. 1 Coordinador del proyecto:

El Coordinador del proyecto es responsable de estudiar integralmente todos los documentos contractuales y de llevar a cabo la coordinación y el seguimiento exhaustivo de los componentes técnico, operativo, administrativo y financiero del proyecto. Entre sus tareas se incluye la elaboración de informes, conceptos y documentos técnicos de avance mensual para documentar las actividades programadas. Además, debe participar activamente en los comités técnicos, tanto externos como internos, relacionados con la planeación y ejecución del proyecto, y coordinar el desarrollo de tareas del equipo interdisciplinario y la elaboración y seguimiento de los

instrumentos necesarios para la gestión adecuada de las estrategias de restauración y el cumplimiento de los objetivos.

1.1.1.2 Profesional No. 2 Profesional sistemas de información geográfica – SIG

El Profesional SIG se encarga de generar la cartografía de la microcuenca San Lorenzo, con el uso de imágenes satelitales, bases de geodata y/o de dron de alta resolución. Es responsable de la georreferenciación precisa de las áreas (polígonos) que serán objeto de intervención en la restauración ecológica y uso sostenible. Colabora estrechamente con el equipo multidisciplinario para construir un documento técnico integrado que interprete la información geográfica, ecológica, biológica, geomorfológica e hídrica y espacializa los datos e imágenes relevantes. También coordina con otros profesionales la elaboración de documentos de interpretación y análisis de la información geográfica y genera recomendaciones para la definición de zonas de intervención, que incluyen los componentes de fauna, flora, aguas, suelos y usos.

1.1.1.3 Profesional No. 3 Profesional en seguridad y salud en el trabajo – SST

El profesional en SST tiene la responsabilidad primordial de diseñar e implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo específico para el proyecto de restauración y uso sostenible. Sus funciones incluyen reportar y monitorear activamente cualquier situación que pueda comprometer la seguridad y salud de los contratistas y personal externo, así como actualizar y difundir las matrices de riesgo y de requisitos legales pertinentes. Debe mantener al día los procedimientos, instructivos, formatos y reportes de seguridad y salud en el trabajo, realizando esta actualización mensualmente. Es responsable de elaborar y verificar la implementación de planes de acción derivados de incidentes, accidentes laborales y enfermedades profesionales. Además, implementa las medidas de prevención y control basadas en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

1.1.1.4 Profesional No. 4 Profesional en restauración:

El/la profesional en restauración ecológica tendrá las funciones de realizar recorridos de campo para la identificación de las áreas a intervenir en el tema de restauración, asociado a la gestión predial para la definición de áreas las cuales deben contemplar los acuerdos socioambientales. Apoyar el proceso de elaboración del plan de trabajo del proyecto. Realizar recorridos de campo para la identificación de las áreas a intervenir en el tema de restauración, asociado a la gestión predial para la definición de áreas las cuales deben contemplar los acuerdos socioambientales. Revisar información secundaria referente al área priorizada, en lo concerniente a los procesos de restauración ecológica. Liderar la propuesta técnica de distribución de especies y ejecución de actividades orientadas a la gestión integral de estrategias de rehabilitación ecológica. Identificar los escenarios, limitantes y tensionantes a la restauración en la microcuenca San Lorenzo con énfasis en los bordes riparios, nacimientos de agua y estructura ecológica principal, apoyándose en la evaluación de los componentes biótico y abiótico. Fortalecer la participación de actores sociales en estrategias de rehabilitación ecológica y uso sostenible. Establecer el plan de monitoreo a las áreas y procesos de rehabilitación implementados, con sus variables de respuesta. Elaborar los arreglos florísticos participativos aplicables a los escenarios y funciones ecológicas priorizadas.

1.1.1.5 Profesional No. 5 Profesional de flora:

El/la profesional de flora tiene las funciones de apoyar el proceso de elaboración del plan de trabajo del proyecto. Apoyar el proceso de elaboración del plan de trabajo del proyecto. Revisar información secundaria referente al área priorizada en lo concerniente a la vegetación. Realizar recorridos de reconocimiento y recolección de datos de la vegetación en áreas de restauración y del ecosistema de referencia. Elaborar la evaluación de flora y estructura de la vegetación en las áreas a intervenir con estrategias de rehabilitación ecológica y en los ecosistemas de referencia de interés en la microcuenca San Lorenzo, con énfasis en bordes riparios, nacimientos de agua y estructura ecológica principal. Apoyar la identificación taxonómica del material vegetal a emplear en la rehabilitación ecológica en la microcuenca. Sistematizar los datos recolectados de flora en el SiB Colombia. Fortalecer la participación de actores sociales en las estrategias de restauración ecológica y uso sostenible.

1.1.1.6 Profesional No. 6 – Profesional de fauna:

El/la profesional de fauna tendrá las funciones de apoyar el proceso de elaboración del plan de trabajo del proyecto. Revisar información secundaria referente al área priorizada en lo concerniente a la fauna. Realizar recorridos de reconocimiento y recolección de datos de la fauna en áreas de restauración, del ecosistema de referencia y de corredores de movimiento. Elaborar una evaluación participativa de la fauna del ecosistema de referencia y áreas de intervención para la restauración ecológica en la microcuenca San Lorenzo. Identificar las condiciones y evaluación geográfica de los hábitats potenciales de la fauna en la microcuenca. Establecer el plan de monitoreo a la fauna en áreas y procesos de rehabilitación implementados. Fomentar la participación de actores sociales en estrategias de rehabilitación ecológica para la conservación de aves, mamíferos, reptiles, peces, crustáceos y anfibios.

1.1.1.7 Profesional No. 7 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas:

Encargado de la evaluación de la estructura agroecológica principal de las áreas de intervención, jornadas pedagógicas para la evaluación y la planificación participativa, la implementación del esquema de pastoreo rotacional de acuerdo con la capacidad de carga y la ejecución de la intervención de conectores agroecológicos con base en la evaluación de la estructura agroecológica principal y el diseño de los sistemas silvopastoriles y planes de manejo agroecológico, interpretación de análisis de suelos y selección de áreas para el establecimiento de abonos verdes.

1.1.1.8 Profesional No. 8 Profesional social:

Este profesional será responsable de facilitar el diálogo y la construcción colectiva entre las comunidades locales y las instituciones territoriales, liderando procesos de participación, validación del proyecto y fortalecimiento de la apropiación socioambiental. Liderará en articulación con el profesional para el uso sostenible en agroecosistemas y restauración los acuerdos socioambientales y la gestión predial, las actividades para la caracterización de las dinámicas naturales y sociales de la microcuenca para generar las propuestas integrales de manejo. Coordinará las acciones de identificación, mapeo y análisis de conflictos socioambientales, empleando metodologías participativas que reconozcan los saberes locales, promuevan la cohesión social y orienten la construcción de acuerdos.

1.1.1.9 Profesional No. 9 Comunicador social:

profesional de las ciencias de la comunicación. Este perfil articulará desde la comunicación con los profesionales en la etapa de gestión integral implementación de estrategias de comunicación participativa. Será responsable de desarrollar contenidos pedagógicos, construir narrativas comunitarias y visibilizar los avances del proyecto a través de medios digitales, herramientas locales y productos gráficos o audiovisuales. Acompañará los procesos sociales de caracterización ambiental y social de la microcuenca, identificación, mapeo y manejo de conflictos desde una perspectiva comunicacional, facilitando la construcción de acuerdos y el fortalecimiento del tejido social. Como parte de sus funciones, también diseñará e impartirá capacitaciones sobre manejo básico de redes sociales y plataformas digitales, dirigidas a líderes y actores comunitarios, promoviendo una comunicación autónoma, incluyente y sostenible desde los territorios.

1.1.1.10 Auxiliar N°1. Gestor socioambiental:

El/la auxiliar con rol de gestor socioambiental y auxiliar de flora, preferiblemente será una persona de la comunidad, por su conocimiento del contexto local. Dentro de sus funciones, apoyará de manera transversal la implementación operativa de las actividades del equipo técnico y social del proyecto. Estará encargado de acompañar en territorio las acciones del equipo, apoyará el desarrollo de las jornadas de sensibilización y participación comunitaria, la logística de talleres y recorridos participativos, el registro de avance y colaborará en la sistematización de la información recolectad asistirá la toma de datos de flora en los recorridos de campo para identificar áreas en las que se necesita fortalecer coberturas vegetales nativas, además, apoyará el desarrollo de actividades de campo para la evaluación de flora de la microcuenca. Asimismo, deberá contribuir a la sistematización de datos colectados en campo. Se requiere que esta persona cuente con formación mínima de bachiller y deseablemente con estudios en áreas ambientales o afines, este perfil contribuirá a la caracterización territorial, la identificación y manejo de conflictos socioambientales, y la comunicación comunitaria. Su rol es clave para la articulación efectiva entre la planificación técnica y la ejecución en campo, fortalecer la relación con las comunidades, así como realizar la gestión predial para la definición de áreas que deban contemplar los acuerdos socioambientales.

1.1.1.11 Auxiliar N°2. Auxiliar del componente de fauna:

El/la auxiliar del componente de fauna con formación a nivel de bachiller, desempeña las funciones de asistir la toma de datos en los recorridos de campo para identificar áreas en las que se necesita fortalecer hábitats de la fauna, así como apoyar el desarrollo de actividades de campo para la evaluación de fauna de la microcuenca. Además, deberá contribuir a la sistematización de datos colectados en campo, así como apoyar las actividades del equipo técnico y social del proyecto. Su rol es de importancia en la gestión predial para la definición de áreas que deban contemplar los acuerdos socioambientales. Entregable No.1 Documento y presentación equipo de trabajo, cronograma de actividades, metodología, resultados esperados, para la interventoría y supervisión del contrato.

Nota 1: Se recomienda que, en lo posible, los profesionales que participen en la ejecución del contrato sean de la región, sin que ello constituya una condición *sine qua non.*

Nota 2: Dado el cronograma de actividades, el Auxiliar N°2 Auxiliar del componente de fauna se vinculará por un período de dos meses, durante la Gestión integral.

1.2 TRANSPORTE

Con el fin de realizar las diferentes jornadas de campo en el territorio, se detallan elementos relacionados con la movilización o transporte del equipo.

1.2.1 Transporte para equipo gestor

Para la movilización del equipo gestor durante la etapa de Gestión integral, se deberá asegurar el servicio de transporte en vehículo tipo Camioneta doble cabina con platón 4x4 2000 CC, modelo 2020 en adelante, incluye conductor y todo costo asociado.

1.3 PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PROYECTO

La presentación y validación del proyecto tiene como objetivo generar un ambiente de confianza con los actores locales y sociales, consolidando desde el inicio un enfoque participativo. Este proceso busca alcanzar el respaldo de la comunidad, facilitar el intercambio de ideas y tener una comunicación clara y transparente entre las partes involucradas.

Como parte de la fase preparatoria, se llevará a cabo una revisión exhaustiva de la información secundaria disponible (institucional) en los ámbitos económico, ambiental, social e institucional relacionados con la microcuenca. Este insumo permitirá al equipo técnico adquirir un conocimiento integral del territorio, fortalecer los primeros acercamientos y facilitar la interacción en los distintos espacios comunitarios e institucionales. La comprensión de las dinámicas locales y el respeto por las particularidades del territorio serán fundamentales para establecer relaciones colaborativas y avanzar hacia el logro de los objetivos del proyecto.

Las sesiones de presentación estarán orientadas a socializar los alcances del proyecto con énfasis en su carácter integral y participativo. Para ello, se promoverá una convocatoria amplia y concertada con las Juntas de Acción Comunal, acueductos veredales y otros actores estratégicos del territorio, asegurando la participación representativa de las distintas veredas que conforman la microcuenca.

Estas actividades se desarrollarán bajo principios de escucha activa y diálogo constructivo, permitiendo recoger inquietudes, aportes y sugerencias que serán debidamente analizadas y, en la medida de lo posible, respondidas durante los espacios de socialización. La retroalimentación continua y la transparencia serán ejes clave para mantener la confianza de la comunidad durante todo el proceso de implementación.

Con el fin de ejecutar las anteriores orientaciones, está previsto realizar dos jornadas de presentación del proyecto, que se explican a continuación.

1.3.1 Presentación y validación del proyecto Jornada Tipo 4

La primera jornada de presentación será dirigida a las instituciones (jornada tipo 4).

La jornada estará a cargo del **Profesional No. 1 Coordinador del proyecto, Profesional No.8 Profesional social y el Profesional No.9 Comunicador social** y contarán con el respaldo del equipo técnico.

1.3.2 Presentación y validación del proyecto Jornada Tipo 2 A

La segunda jornada de presentación será dirigida a los actores comunitarios de la microcuenca (Jornada tipo 2). La jornada estará a cargo del **Profesional No. 1 Coordinador del proyecto, Profesional No.8 Profesional social y el Profesional No.9 Comunicador social** y contarán con el respaldo del equipo técnico.

Como resultado, se espera consolidar un proceso participativo informado, con bases sólidas para la co-construcción de las acciones del proyecto, y con actores locales empoderados que acompañen activamente su desarrollo. **Entregable No.2 Gestión integral -** Documento técnico que contenga el plan de trabajo que incluya el resumen ejecutivo de actividades y sus metodologías, cronograma de actividades y actas de reunión con su respectivo listado de asistencia.

1.4 ACUERDOS SOCIOAMBIENTALES E IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS A INTERVENIR

La Dirección de Recursos Naturales en coordinación con la Alcaldía de La Calera, está adelantando la identificación de predios en los que se exploren posibles participantes mediante la ubicación dentro del área de intervención de la microcuenca San Lorenzo. Esta verificación contempla evaluar si el predio se encuentra dentro de áreas protegidas, caso en el cual no sería elegible para el proyecto. El ejecutor es el encargado de realizar la búsqueda de los participantes evaluando la viabilidad de los predios. Complementariamente, los contratistas deberán identificar las intervenciones o proyectos en los temas de restauración, agroecosistemas, educación ambiental e inversiones ambientales que estén en curso en la microcuenca por parte de las instituciones locales, regionales o nacionales. Esta información deberá ser georreferenciada. Este análisis permitirá identificar sinergias con otras acciones institucionales y sustentar técnicamente la priorización de predios y zonas de intervención, con el fin de brindar coherencia territorial y programática del proyecto.

1.4.1 Acuerdos socioambientales e identificación de predios a intervenir Jornada tipo 1 A

Para la formalización de los acuerdos socioambientales y la identificación de los predios a intervenir, se organizarán dos reuniones de carácter interzonal (jornada tipo 1), en la que participarán los propietarios de los predios potencialmente involucrados, así como instituciones locales, líderes comunitarios, Juntas de Acción Comunal, acueductos rurales y organizaciones sociales activas en la microcuenca San Lorenzo, este encuentro tendrá como objetivo principal la identificación y selección de los predios adecuados para las intervenciones de restauración ecológica y las estrategias de uso sostenible de agroecosistemas. Las jornadas funcionarán como espacios de concertación y coordinación interinstitucional, en donde se propicie el diálogo y la

colaboración entre las partes involucradas con el ánimo de reunir elementos que permitan la efectividad y viabilidad de las acciones a implementar.

Posteriormente, se realizarán recorridos técnicos y comunitarios en campo, con el fin de identificar y priorizar los predios a intervenir, enfocándose en áreas de importancia ambiental que se encuentren por fuera de las áreas con mecanismos de protección. Durante estos recorridos, (i) se evaluará el potencial de intervención en restauración ecológica y/o manejo sostenible de agroecosistemas, (ii) se identificará la cédula catastral de los predios, se verificará la tenencia y/o propiedad de los predios y (iii) la ubicación cartográfica de los predios.

Como resultado del proceso, se establecerán acuerdos socioambientales con los propietarios o usuarios de los predios seleccionados, en los cuales se detallarán las acciones a implementar (ya sean de restauración, agroecología o ambas), así como los compromisos y las responsabilidades de las partes involucradas. Estos acuerdos buscan fortalecer la sostenibilidad de las intervenciones mediante el principio de corresponsabilidad en la gestión del territorio.

Con el fin de desarrollar el proyecto con pertinencia territorial y técnica, el ejecutor definirá criterios de priorización y exclusión que orientan la selección de predios y zonas de intervención, asimismo articulará el conocimiento técnico con la participación comunitaria y los lineamientos institucionales vigentes.

Los criterios de priorización deben establecer una base objetiva, técnica y participativa. En la presentación del proyecto es fundamental articular las decisiones técnicas con las del territorio, con el fin de seleccionar las zonas estratégicas de intervención en el marco del proceso de restauración ecológica y uso sostenible del territorio. La importancia de esta articulación radica en que se precisa la viabilidad ecológica y social de las acciones, se orientan las decisiones en coherencia con los objetivos del proyecto y se identifica cómo se engranan estas acciones con las políticas, metas e instrumentos de planificación institucional vigentes. Asimismo, los criterios fortalecen la participación comunitaria, promueven la transparencia en la toma de decisiones y permiten enfocarse en áreas con alto potencial de impacto positivo en términos de conservación, funcionalidad ecosistémica y sostenibilidad social.

Con relación a la ubicación estratégica de las áreas propuestas dentro de la microcuenca, se dará prioridad a aquellas que contribuyan al fortalecimiento de procesos ecológicos en bordes riparios y corredores agroecológicos,zonas que presenten mayor presión antrópica o condiciones de vulnerabilidad ambiental, así como aquellas de importancia para la regulación hídrica o consideradas como ecosistemas estratégicos. En adición, es importante considerar el potencial de restauración de los sitios.

Por otra parte, se deben incluir criterios como el grado de interés, disposición y compromiso de los propietarios o usuarios del predio, lo cual se expresa en su participación activa en espacios comunitarios, la voluntad de suscribir el acuerdo socioambiental y su disposición a participar activamente en las acciones de restauración y seguimiento.

También se debe tener en cuenta la viabilidad legal y técnica, lo cual implica excluir predios que se encuentren dentro de áreas con restricciones normativas o figuras de protección que limiten las acciones propuestas. Igualmente, se evaluará la accesibilidad física, la seguridad y la posibilidad logística de realizar acciones efectivas de restauración y monitoreo en el terreno.

Desde el punto de vista programático, se establece el criterio de evitar la duplicidad de intervenciones, priorizando aquellos predios que no estén siendo intervenidos actualmente por otros programas, proyectos o inversiones liderados por la CAR, siempre y cuando la inversión corresponda a los temas ambientales que realiza el proyecto. Sin embargo, se podrán considerar acciones complementarias si se demuestra técnicamente su pertinencia y valor agregado para los objetivos del proyecto.

Se recomienda al ejecutor articular acciones con la Alcaldía municipal de La Calera.

Las 2 jornadas tipo 1, previstas para los acuerdos socioambientales se realizarán a la mayor brevedad una vez presentado y validado el proyecto. Estas estarán a cargo del **Profesional No. 1 Coordinador del proyecto, Profesional No.8 Profesional social y el Profesional No.9 Comunicador social** y contarán con el respaldo del equipo técnico. **Entregable No.3 Gestión integral -** Documento que consolide los **Acuerdos socioambientales e identificación de predios a intervenir, que contenga:*** Listado de predios públicos y privados con potencial para restauración ecológica, priorizados según criterios técnicos y socioambientales. *Mapa georreferenciado de los predios identificados y priorizados. *Acuerdos socioambientales por cada uno de los predios a intervenir, definiendo el tipo de intervención posible en cada uno de los predios.

1.5 CARACTERIZACIÓN DE LAS DINÁMICAS NATURALES Y SOCIALES DE LA MICROCUENCA

La caracterización de las dinámicas naturales y sociales de la microcuenca San Lorenzo se llevará a cabo mediante dos recorridos participativos, realizados junto con las comunidades locales. Estos recorridos abarcarán todo el gradiente altitudinal de la microcuenca, desde la parte alta hasta la parte baja, con el fin de reconocer las variaciones espaciales y temporales del territorio. A partir de estas actividades se puede complementar información para el desarrollo de actividades relacionadas con la evaluación biótica y abiótica.

1.5.1 Recorrido zonal Jornada Tipo 1 A

Durante las jornadas de campo se documentarán transformaciones en las coberturas vegetales, estado de las fuentes hídricas, zonas degradadas, conectividad ecológica y presencia de fauna silvestre. Paralelamente, se identificarán las formas de uso del suelo, las prácticas productivas predominantes, los medios de vida de la población, la estructura organizativa comunitaria, dinámica de poblamiento, la cual permitirá comprender la evolución histórica de la ocupación del territorio, los patrones y tendencia actual, los posibles conflictos socioambientales y los saberes tradicionales asociados al manejo del territorio.

Para facilitar este proceso, se utilizarán herramientas metodológicas como el mapeo participativo, entrevistas semiestructuradas, recorridos dialogados y registros de campo. Las actividades se realizarán con estudiantes de la IED acompañadas por actores clave del territorio, incluyendo líderes comunitarios, representantes de acueductos rurales, Juntas de Acción Comunal y otras organizaciones sociales. La planificación de las rutas y los puntos estratégicos a visitar será concertada previamente con los líderes locales.

1.5.2 Encuentro Territorial Jornada Tipo 2 B

La información recolectada durante los recorridos zonales será sistematizada y presentada en un encuentro territorial de articulación entre comunidad e instituciones, donde se socializarán tanto los hallazgos obtenidos en los recorridos como los resultados de la evaluación técnica elaborado por el equipo del proyecto (se deben incluir aspectos de flora, fauna y factores tensionantes a la restauración o conservación). Este espacio permitirá complementar, contrastar y validar colectivamente los elementos clave de la evaluación integral de la microcuenca, así como los sitios de importancia ambiental priorizados para la intervención.

De este modo, está previsto realizar tres jornadas de caracterización de las dinámicas naturales y sociales de la microcuenca: dos de las cuales corresponden a recorridos zonales (jornadas tipo 1) y una al encuentro territorial (jornada tipo 2), las cuale4s estarán a cargo del **Profesional No.8 Profesional social**, **el Profesional No.9 Comunicador social**, **Profesional No.4 Profesional en restauración, Profesional No. 5 Profesional de flora y Profesional No. 6 Profesional de Flora** junto con el respaldo del equipo técnico. **Entregable No.4 Gestión integral - Caracterización participativa de las dinámicas naturales y sociales.** Documento de caracterización participativa de las dinámicas naturales y sociales de la microcuenca San Lorenzo, con anexos cartográficos, registros fotográficos y sistematización de los recorridos veredales, así como la memoria del encuentro territorial de articulación comunitaria, donde se identifique las características actuales de la microcuenca y sitios de importancia ambiental para la intervención.

1.6 VOCES DE LA MICROCUENCA. COMUNICACIÓN DESDE EL TERRITORIO.

En el proyecto se desarrollará un proceso de fortalecimiento comunitario denominado *Voces de la Microcuenca* que se basa en el interés y la motivación genuina de las y los participantes por narrar los temas socioambientales del territorio desde sus propias voces y experiencias.

La primera etapa de este proceso, desarrollada durante el capítulo 1 del proyecto, tiene como propósito conformar equipos de corresponsales comunitarios digitales, integrados por actores sociales del territorio interesadas en documentar, narrar y visibilizar, desde una perspectiva local, las dinámicas ambientales y sociales de la microcuenca: situaciones relevantes, prácticas ambientales, prácticas de la vida cotidiana, acciones de restauración ecológica, estado de los ecosistemas, la flora, la fauna, las relaciones de la comunidad con los ecosistemas, el agua en la microcuenca San Lorenzo. De igual forma, se busca propiciar la construcción de una narrativa común que articule el territorio como parte de un proceso social y ecológico en transformación.

De este modo, se llevará a cabo una capacitación en comunicación digital y producción audiovisual, para que un grupo de mínimo 10 personas de la comunidad apropie los elementos

necesarios que conlleven a producir y divulgar registros audiovisuales sobre la restauración ecológica, expresiones sociales en la relación con la naturaleza, registros sobre la flora, la fauna, cuidado y protección de los ecosistemas, producción sostenible.

A través de cuatro diferentes jornadas pedagógicas tipo 4, se brindarán herramientas básicas en comunicación digital, expresión oral, producción audiovisual con celular y redacción para la divulgación a través de redes sociales y/o plataformas digitales gratuitas.

Cabe mencionar que, estas cuatro jornadas constituyen la base para la segunda etapa del proceso de *Voces de la microcuenca* a desarrollar en el capítulo 2 del proyecto, la cual se centrará en la producción, edición y publicación de contenidos a través de un monitoreo comunicativo comunitario.

A continuación, se detallan las cuatro jornadas pedagógicas tipo 4 de *Voces de la microcuenca* que se desarrollarán en el capítulo 1 del proyecto:

1.6.1 Introducción a la comunicación comunitaria digital Jornada Tipo

La jornada se desarrollará de manera interzonal. Estará orientada a reflexionar sobre el papel transformador de la comunicación popular y su aporte a la construcción de memoria ambiental territorial. Se introducirá el concepto de corresponsal comunitario como figura voluntaria que narra temas ambientales desde la experiencia y la perspectiva de los actores sociales. Mediante ejercicios participativos y ejemplos prácticos, se identificarán temas ambientales sobre la flora, la fauna, la restauración, el cuidado del agua, de los ecosistemas, la producción rural sostenible, la transformación ambiental de la microcuenca, conflictos ambientales de la microcuenca entre otros posibles. En este marco, se definirán temas de interés a comunicar, principios éticos para el uso de imágenes, y se conformarán oficialmente los equipos de corresponsales por zonas. Se espera como resultado mínimo la definición de los temas clave, la estructura de los equipos y el establecimiento de los primeros acuerdos sobre identidad comunicativa.

1.6.2 Hablar desde el territorio: expresión oral y confianza ante la cámara Jornada Tipo 4

Esta jornada se realizará por zonas, de manera descentralizada, con el fin de fortalecer el trabajo en grupos más reducidos y contextualizados. Buscará potenciar las habilidades expresivas de los participantes al momento de grabar testimonios o mensajes en video. A través de ejercicios prácticos de narración, grabaciones breves y retroalimentación grupal, los participantes aprenderán a estructurar mensajes claros, cercanos y adaptados al contexto rural. Se trabajarán el lenguaje corporal, la entonación, la seguridad al hablar y el uso del celular como herramienta de comunicación directa. Como resultado, cada participante deberá producir al menos una grabación personal básica y participar en dinámicas de construcción colectiva del mensaje.

1.6.3 Herramientas básicas de producción audiovisual con celular Jornada Tipo 4

Esta jornada se realizará por zonas, en espacios cercanos a los lugares de residencia de los participantes. Se enfocará en brindar competencias técnicas mínimas para registrar contenido visual útil para el proyecto. Se enseñarán elementos como el encuadre, la estabilidad, la luz, el sonido, los tipos de planos y el uso de aplicaciones básicas de grabación. También se abordarán

principios de consentimiento, derechos de imagen y cuidado al momento de registrar elementos del entorno. Se espera que cada participante logre capturar al menos un clip de video corto y una serie de fotografías aplicando los conceptos aprendidos, que serán revisados y comentados colectivamente.

1.6.4 Redacción para redes y planificación de publicaciones Jornada Tipo 4

Esta jornada se realizará en formato interzonal, en donde se reunirá a los corresponsales de todas las zonas. Estará centrada en la construcción textual de los mensajes que acompañarán los contenidos visuales. Se brindarán herramientas para redactar textos breves, directos, pertinentes y respetuosos, orientados a publicaciones en Facebook, Youtube, Instagram, Tik tok, o uso de plataformas gratis. Además, se iniciará con la formulación participativa del cronograma de publicaciones digitales, articulado a los hitos del proyecto. Como resultado, cada corresponsal deberá redactar al menos dos mensajes reales, contribuir en la definición de los hashtags colectivos y participar en la organización inicial de las responsabilidades por zona.

Entregable No.5 Gestión integral - Voces de la microcuenca. Comunicación desde el territorio. Documento que presenta el desarrollo del proceso de formación de corresponsales comunitarios digitales por zona de intervención, acompañado de una memoria de proceso formativo que sistematiza la metodología implementada, el nivel de participación y los principales resultados obtenidos que contengan: ***Listado consolidado de corresponsales comunitarios por zona, incluyendo nombres, contactos, nivel de participación. *Registro audiovisual básico, que incluya 5 grabaciones cortas y una selección de fotografías por participante. *Informe técnico-pedagógico de la fase, con sistematización del proceso, participación y resultados.**

Las jornadas pedagógicas estarán a cargo del **Profesional No.8 Profesional social**, **el Profesional No.9 Comunicador social**, **Profesional No.4 Profesional y el Auxiliar N° 1. Gestor socioambiental.**

1.7 EVALUACIÓN BIÓTICA

La evaluación biótica consiste en *"suministrar la información relacionada con las características cualitativas y cuantitativas de los componentes del medio biótico que configuran los ecosistemas presentes en el área de estudio, determinando su funcionalidad y estructura, como un referente del estado inicial previo a la ejecución de alguna de las alternativas del proyecto"* (MinAmbiente, 2018).

En el presente proyecto se abordará la evaluación de coberturas vegetales, la flora y fauna en áreas estratégicas de la microcuenca San Lorenzo. Estas evaluaciones estarán orientados tanto a identificar el ecosistema de referencia como a reconocer necesidades relacionadas con el fortalecimiento del hábitat para la fauna y de la cobertura de especies vegetales con especies nativas. Las actividades se enfocarán prioritariamente en los predios derivados de los acuerdos socioambientales. No obstante, también se considerarán zonas clave para la conservación del ecosistema, aunque no estén directamente vinculadas a los acuerdos. Estas evaluaciones se realizan a partir del uso y análisis de información primaria adquirida mediante levantamientos de campo, la revisión de información secundaria y el intercambio de saberes con la comunidad, este último puede realizarse a partir del diálogo espontáneo y de las actividades explicadas

previamente en el ítem de *Caracterización de las dinámicas naturales y sociales de la microcuenca*, entre otros.

A continuación, se desglosan los elementos técnicos de la evaluación de coberturas vegetales fauna y flora.

1.7.1 Evaluación de coberturas vegetales con equipos aéreos no tripulados (UAV)

Se deben emplear imágenes de dron y sensores LiDAR para caracterizar el estado de las coberturas antes de las intervenciones, así como para identificar, medir y describir las unidades del paisaje. Adicionalmente se deberán usar imágenes satelitales de libre uso para complementar los análisis y estudios necesarios.

Las imágenes proporcionadas deberán tener una resolución equivalente a un área inferior a tres centímetros cuadrados (3 cm^2) por píxel. Asimismo, deberán incluir las bandas del espectro visible, verde, rojo, borde rojo e infrarrojo cercano.

En el caso de los levantamientos realizados con sensores LiDAR, estos deberán emplear equipos capaces de registrar un mínimo de tres retornos.

Como parte de los productos a entregar, se deberán incluir modelos digitales de terreno, modelos de elevación, mapas de coberturas y los modelos utilizados para la identificación de dichas coberturas.

Entregable No. 6 Gestión integral – Evaluación de coberturas vegetales con equipos UAV: Documento que dé cuenta de la evaluación de coberturas vegetales con equipos UAV, que contenga: las fotos, vídeos y ortomosaicos generados a partir de sobrevuelos con dron para fines de **la evaluación** y mapeo de las áreas a intervenir en el proyecto, tener en cuenta los lineamientos de Gestión Documental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, igualmente un informe con modelo digital de elevaciones, modelo digital terreno, ortofotografías en espectro visible y multiespectral y nube de puntos. Este producto implica la realización de los siguientes items: Sobrevuelo LiDAR en la Sabana de Bogotá (Microcuenca San Lorenzo, Procesamiento LiDAR 18,2 ha y procesamiento Pix4D con puntos de control a tomar durante los sobrevuelos (cinco puntos de control en total).

Estas actividades serán llevadas a cabo por el **Profesional No. 4 Profesional de restauración y Profesional N° 6. Profesional de fauna, con el apoyo del Profesional N° 2 sistemas de información geográfica - SIG y del Auxiliar N° 1. Gestor socioambiental.**

1.7.2 Evaluación de fauna

La evaluación de fauna tiene como objetivo caracterizar la composición, estructura y funcionalidad ecológica de grupos taxonómicos de importancia para la conservación (aves, mamíferos, reptiles, crustáceos, peces y anfibios) en las áreas de intervención y ecosistemas de referencia de la microcuenca San Lorenzo. Esta información será clave para orientar decisiones de manejo dentro del proceso de restauración ecológica, como la instalación de estructuras de refugio, la

delimitación de corredores de movimiento y la identificación de áreas y acciones prioritarias para la conservación.

El proceso se desarrollará estructuradamente con actividades de precampo, campo y poscampo.

Durante el precampo, se realizará una revisión detallada de información secundaria sobre especies potenciales en el área de influencia, se deben considerar aspectos como distribución altitudinal, tipo de cobertura, categorías de amenaza (UICN, CITES, Libro Rojo, Resolución 126 de 2024) y valor ecológico, cultural o económico. Cabe resaltar, que es de interés para el proyecto y la microcuenca San Lorenzo, reunir información primaria acerca de la incidencia y hábitats de algunas especies con categoría de amenaza o especial conservación como son *Andigena nigrirostris nigrirostris* (tucán andino de montaña, categoría casi amenazado y emblema del municipio de La Calera mediante Acuerdo municipal No. 09 de 2019), *Eremophilus mutisii* (pez capitán de la sabana, categoría vulnerable VU) y *Neostrengeria macropa* (cangrejo sabanero, categoría VU). A partir de esta revisión se elaborarán listas preliminares y se seleccionarán, en concertación con la comunidad, los sitios de muestreo más representativos.

Durante las actividades de campo se aplicará un enfoque de evaluación ecológica rápida (EER), utilizando métodos no invasivos como puntos de observación, inspección por encuentro visual (VES), cámaras trampa, grabación de vocalizaciones y el registro de rastros (huellas, heces, mudas, restos, senderos), así como con diálogos locales. Además, se contará con un estudio hidrobiológico y de características fisicoquímicas "*1.8.2 Análisis de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos",* con el fin de evaluar el estado actual de los peces, macroinvertebrados y el fitobentos (perifiton y diatomeas).

Durante el poscampo, se sistematizarán los datos recolectados en matrices por grupo taxonómico. Se debe incluir la información sobre abundancia, tipo de registro, uso del hábitat, gremio trófico, periodo de actividad, vulnerabilidad y rareza. Se realizará análisis de diversidad (alfa y beta), y se identificarán especies clave para la restauración, incluidas aquellas amenazadas, migratorias, endémicas o sujetas a veda. Esta información será georreferenciada y organizada conforme a los lineamientos del Sistema de Información sobre Biodiversidad – SiB Colombia.

Precampo

Se debe realizar el análisis de la fauna silvestre con probable presencia dentro o en las proximidades del área de influencia. Se debe considerar su distribución altitudinal en el municipio de La Calera y las unidades del paisaje identificadas preliminarmente.

Como resultado de la revisión de información secundaria, se construyen matrices para cada uno de los grupos de fauna, donde se incluirá la siguiente información: a). Orden; b). Familia; c). Especie; d). Nombre común; e) Distribución altitudinal (m); f) Coberturas de la tierra; g) Hábito de vida; h) Periodo de actividad; i) Gremio trófico; j) Endemismo; k) Categoría IUCN; l) Categoría Libro Rojo; m) Categoría Resolución 126 de 2024 MADS; n) apéndices CITES; o) Migración; y p) Vedas.

A partir de esta lista de especies, se debe hacer un análisis comparativo de la riqueza a nivel de especies, órdenes y familias. De esta forma, se presenta y discute la diversidad potencial de la fauna silvestre a nivel regional. También se debe realizar un análisis de las especies de fauna

silvestre y su asociación a las coberturas de la tierra identificada a nivel regional, teniendo en cuenta la metodología de Corine Land Cover adaptada para Colombia.

Antes de la toma de información primaria de la fauna silvestre, se define en forma participativa con la comunidad y actores los sitios estratégicos de observación, elección establecida con el respaldo de criterios técnicos que involucran la revisión y análisis de los mapas e imágenes de satélite sobre las coberturas de la tierra en el área del proyecto. Estos se seleccionan de acuerdo con la representatividad de las unidades de cobertura de la tierra, su grado de conservación, representatividad espacial, áreas con alta probabilidad de registro, accesibilidad, logística y seguridad física. Es importante señalar, que la selección de estos sitios también es de interés para el estudio de la flora.

Campo

Se desarrollarán las actividades de campo mediante la toma de datos bajo el concepto de "Evaluación Ecológica Rápida - EER", lo que permite obtener la mayor cantidad de registros en un tiempo corto.

Para este tipo de muestreos se utilizan dos (2) clases de métodos estructurados: los métodos directos y los métodos indirectos. Entre los métodos directos se elegirán técnicas que no impliquen la colecta de ejemplares, como la toma de datos con la instalación de cámaras-trampa (gestionar consentimiento informado al beneficiario del predio e indicar que la información será empleada con fines educativos, comunitarios o de evaluación participativa), grabación de sonidos puntos de observación para (aves), y la metodología VES - Inspección por Encuentro Visual (para mamíferos, anfibios, crustáceos, peces y reptiles).

En cuanto a los métodos indirectos se incluyen los recorridos en los que se registra todo tipo de rastros que evidencian la presencia de fauna silvestre en el área: huellas, heces, egagrópilas, mudas de piel, senderos, comederos, restos animales, entre otros.

Poscampo

Con la información primaria levantada en campo de manera participativa con la comunidad, así como con la información biológica y ecológica recopilada mediante información secundaria, unida a la experiencia de cada profesional, se elaboran matrices de datos basadas en los listados de especies. Para realizar dichas matrices, se identificarán los individuos registrados hasta el nivel taxonómico más preciso y se detallará la siguiente información para cada uno de los grupos de fauna: a) Esfuerzo de muestreo b) Presiones existentes sobre la fauna c) Asociación y distribución de especies faunísticas por cobertura d) Cómo hace uso del hábitat e) Información taxonómica (especie, familia y orden actualizados) f) Abundancia g) Nombre común y/o local h) Tipo de registro i) Período y tipo de actividad de la fauna j) Gremio trófico k) Vulnerabilidad y rareza l) Análisis de la comunidad y diversidad (alfa y beta) m) Especies de importancia ecológica (amenazadas, CITES, migratorias, endémicas) y socioeconómica (uso local y en veda).

A partir de esta información, se hace una discusión acerca del potencial de sitios para la instalación de perchas y refugios para la fauna de importancia ecológica y socioeconómica que están presentes en las zonas definidas con la participación de la comunidad, así como las presiones que las alteran y acciones que las favorecen.

Estas actividades serán llevadas a cabo por el **Profesional No. 6 – Profesional de fauna, con el apoyo del Profesional N° 2 Profesional sistemas de información geográfica - SIG y del Auxiliar N° 2. Auxiliar del componente de fauna.**

Entregable No.7 Gestión integral – Un capítulo de fauna en el Documento de caracterización de los componentes bióticos (coberturas, flora y fauna) **Este capítulo debe dar cuenta** de la caracterización de la fauna en las zonas priorizadas como ecosistema de referencia y de las áreas de intervención con estrategias de rehabilitación, a elaborarse con rigurosidad científica, participación social y utilidad aplicada para la conservación de hábitats para la fauna y de sus funciones ecológicas. Así mismo, incluir registro fotográfico, los soportes de información geográfica en la GDB, de acuerdo con los lineamientos de Gestión Documental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Además, se deberá generar la sistematización de los datos encontrados en esta etapa utilizando el formato y plataforma del Sistema de información sobre Biodiversidad – SiB Colombia.

1.7.3 Evaluación de flora

Esta actividad consiste en definir la composición taxonómica de la flora terrestre presente en unidades del paisaje representativos del área de influencia directa del proyecto y en áreas que sean representativas de la composición y estructura de ecosistemas de referencia conservados en los bordes riparios o nacimientos. Se debe desarrollar esta evaluación de forma participativa, así como articulada con la evaluación de fauna para identificar las estrategias de fortalecimiento del hábitat para fauna y de las coberturas vegetales nativas.

Para el levantamiento en campo de información sobre la vegetación con información primaria, se deben realizar transectos y parcelas de muestreo que permitan la observación y registro de las características físicas y el conteo e identificación de los individuos y especies presentes en áreas de intervención (unidades de paisaje) y de referencia (vegetación de bordes riparios, nacimientos o coberturas nativas complementarias), al nivel taxonómico más detallado posible. La identificación de la flora se realizará en primera instancia mediante la observación, el registro fotográfico y el apoyo del conocimiento local de la comunidad; en los casos en los que la observación de los caracteres de la evaluación sea limitada se hará uso de la herramienta menor *cortarramas o trimer extensible* de 10 metros de longitud.

Se requiere determinar las coberturas vegetales que se presentan en la zona, la descripción de la vegetación, de los diferentes estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo, etc.), y su estado sucesional. Asimismo, es necesario establecer la composición florística, estructura (tanto horizontal con análisis diamétrico, IVI), como estructura vertical (perfiles), composición (índices de riqueza) y diversidad (índices de diversidad). También, se debe indicar dominancia, si hay endemismo o especies en algún grado de amenaza.

Se debe georreferenciar las diferentes coberturas y las zonas de muestreo para la evaluación, Se sugiere, ordenar la sistematización de los datos encontrados en esta etapa utilizando el formato del Sistema de información sobre Biodiversidad – SiB.

Estas actividades serán llevadas a cabo por el **Profesional No. 5 Profesional de flora, el Profesional N° 2 Profesional sistemas de información geográfica – SIG y el Auxiliar N° 1. Gestor socioambiental.**

Entregable No.7 Gestión integral – Un capítulo de flora en el documento de caracterización de los componentes bióticos (coberturas, flora y fauna) y abióticos. **Este capítulo debe dar cuenta** de la caracterización de la flora de las zonas priorizadas como ecosistema de referencia y de las áreas de intervención con estrategias de rehabilitación, a elaborarse con rigurosidad científica, participación social y utilidad aplicada para las medidas de restauración adaptativa. Así mismo, incluir registro fotográfico, los soportes de información geográfica en la GDB, de acuerdo con los lineamientos de Gestión Documental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Se sugiere, ordenar la sistematización de los datos encontrados en esta etapa utilizando el formato del Sistema de información sobre Biodiversidad – SiB.

Estas actividades serán llevadas a cabo por el Profesional No. 5 Profesional de flora, con el apoyo del Profesional N° 2 sistemas de información geográfica – SIG.

1.8 EVALUACIÓN ABIÓTICA

Hacen parte de la evaluación abiótica los componentes: geológico, geomorfológico, suelo y uso de la tierra, hidrológico, usos del agua, paisaje, meteorológico, entre otros MADS (2018). Como parte de la selección de sitios a restaurar se reconoce la importancia de evaluar entre otros aspectos, las condiciones geomorfológicas y abióticas, dentro de las que se resalta el conocimiento del suelo y agua como son la valoración fisicoquímica, contaminación y erosión) (Vargas, 2007; MADS, 2015).

De este modo, es necesario complementar el análisis que ofrecen los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los recorridos de observación participativa e intercambio de saberes en la evaluación de variables abióticas, con análisis de laboratorio, con el fin de tener conocimiento local de condiciones del suelo y del agua y, por consiguiente, los limitantes y tensionantes a la conservación que de estos se derivan.

A continuación, se detallan los parámetros a evaluar en lo referente al estado del suelo e hídrico (fisicoquímicos e hidrobiológicos) con base en estudios de laboratorio.

1.8.1 Análisis cualitativo y cuantitativo del estado del suelo

A partir de la toma de cuatro muestras integradas del suelo, se identificarán limitantes para el establecimiento de las plantas nativas a incorporar en las zonas de rehabilitación terrestre. Con base en la revisión de literatura de la microcuenca, sistemas de información geográfica, necesidades de la comunidad, entre otras fuentes de información primaria y secundaria, el contratista hará una selección de los sitios representativos para toma de muestra en los bordes riparios priorizadas, los cuales se distribuirán entre el sector de la quebrada San Lorenzo y el sector de la quebrada La Socha. En el sector de la quebrada San Lorenzo se localizan además del curso principal de la misma, las quebradas El Alizal, Cerro Verde, Santa Catalina, entre otros; en el sector de la quebrada La Socha, se contemplan, además de su curso principal, las quebradas La Simaya, Tembladares, Los Morenos, El Tagua, Los Cordones, Matamula, Encenillos, entre otros. Se sugiere realizar dos muestras integradas y representativas en cada sector, no obstante, estará sujeto a las necesidades identificadas y se debe reportar los criterios de selección. En la siguiente tabla, se presentan los parámetros mínimos de referencia. Los

análisis de cuantificación por analito deberán realizarse en laboratorios que cuenten con la resolución vigente expedida por el ente acreditador IDEAM.

VARIABLES	PARÁMETROS
EDÁFICAS	Toma de muestras de suelos para análisis de capacidad de intercambio catiónico – CIC, fósforo disponible, pH, humedad, conductividad eléctrica, carbono orgánico total, bases cambiables (calcio, magnesio, sodio, potasio), textura y curvas de retención de humedad a tensiones: 0 kPa (saturación), - 33kPa (Capacidad de Campo).

1.8.2 Análisis de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos

De igual forma, con relación a la restauración de bordes riparios se resalta la evaluación de parámetros hídricos con relación a condiciones del hábitat para fauna, que además podrían brindar información de limitantes para la restauración. Cabe resaltar que esta microcuenca tiene potencial presencia de especies de importancia para la conservación del territorio (categoría vulnerable y en peligro) como son *Eremophilus mutisii* (pez capitán, Siluriformes) y *Neostrengeria macropa* (Cangrejo sabanero, Decapoda), los cuales cuentan con planes de manejo que pueden aportar documentación de referencia para propiciar su protección (CAR, 2018; CAR, 2020). Se propone que el contratista evalúe tres puntos de muestreo en el sector de San Lorenzo y un punto de muestreo en el sector de la quebrada La Socha (sectores que se explicaron en el apartado de análisis cualitativo y cuantitativo del estado del suelo), no obstante, estará sujeto a las necesidades identificadas y se debe reportar los criterios de selección. Los parámetros sugeridos para la evaluación de variables hidrobiológicas e hídricas a tomar en un área estratégica se relacionan a continuación.

VARIABLES	PARÁMETROS
HIDROBIOLÓGICAS	Perifiton - Análisis, Peces - Determinación taxonómica, Macroinvertebrados bentónicos - Análisis y Diatomeas.

VARIABLES	PARÁMETROS
HÍDRICAS	Cloruros, Cianuro libre (Kit en Campo), Coliformes Totales (incluye *Escherichia coli)* , Color, Conductividad eléctrica (campo), DBO5, DQO, Fenoles, Fósforo Total, N- Amoniacal (Nitrógeno Amoniacal), Nitrógeno Total (Nitrato+Nitrito+NTK), NTK, Nitratos, Nitrito, Oxígeno disuelto (campo), pH (campo), Sólidos Suspendidos Totales, Sulfato, Surfractantes SAAM, Metales totales (Arsénico, Bario, Berilio, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Plata, Plomo, Selenio, Sodio, Vanadio, Zinc, Cromo Hexavalente (Cr VI o Cr+6), Temperatura del Agua y Temperatura del Aire.

Entregable No.8 Gestión integral – Documento de evaluación del componente abiótico: Se debe entregar un documento que analice la dinámica climática de la zona, basada en información secundaria y consultas con la comunidad, enfocándose en su impacto actual y en escenarios de cambio climático, así como en las implicaciones para las personas involucradas en la rehabilitación ecológica. Además, debe incluir un análisis geomorfológico (topografía, erosión, sedimentación, etc.), el nivel freático, y la evaluación de parámetros edáficos e hídricos para identificar limitantes en el establecimiento de plantas nativas. El documento debe incluir soportes como registros fotográficos y datos geográficos en la GDB, siguiendo los lineamientos de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Estas actividades serán llevadas a cabo por **el Profesional No. 4 Profesional de restauración, con el apoyo del Profesional N° 2 Profesional sistemas de información geográfica - SIG, Profesional N°6-Profesional de fauna y Auxiliares de campo 1 y 2, con base en los estudios de laboratorio, sobrevuelos con dron y otras fuentes de información.**

1.9 ARREGLOS FLORÍSTICOS Y TRATAMIENTOS PARA LA FAUNA

Uno de los fines principales de las actividades del capítulo 1-gestión integral del presente proyecto es converger en la elaboración de los arreglos florísticos, lineamientos de plantación nativa, así como los lineamientos y sitios para instalar los tratamientos de atractores para la fauna y los respectivos planes de monitoreo de las estrategias implementadas, productos construidos de la mano de la comunidad, a partir de sus retrospectivas y prospectivas, así como de la interpretación y socialización de la línea base de información primaria y secundaria recopilada sobre la evaluación de los componentes bióticos y abióticos.

La conformación de los arreglos y tratamientos han requerido avanzar por etapas de presentación y validación con la comunidad y actores del territorio, el reconocimiento de la microcuenca, la identificación de zonas con necesidad de fortalecimiento estructural/funcional del ecosistema (escenarios de restauración), la identificación de zonas con mayores grados de conservación que

ofrecen una referencia de especies, estructura, condiciones físicas, uso del hábitat, interacciones ecológicas, entre otras características, que orientan el entendimiento de patrones de ocupación de la flora y fauna, barreras, tensionantes, limitantes y necesidades de las especies para establecerse en los bordes riparios y otras unidades del paisaje que puedan surgir durante el ejercicio.

Así mismo, se habrán definido las áreas y alcances de intervención (qué funciones de la vegetación se requieren y desean potenciar, con qué espacios se cuentan para plantar y ubicar los atractores para la fauna, qué implicaciones conlleva para las/los beneficiarios, cuáles son sus límites y disposición, qué estrategias permiten superar las limitaciones, etc.). Esta selección de sitios habrá requerido el análisis e interpretación con la comunidad de las características bióticas y abióticas (dinámica climática, movimiento solar en el sitio, nivel freático, variables edáficas, entre otras) que brindan información sobre las condiciones que deben tolerar las plantas a seleccionar o que deben adecuarse para efectuar la plantación, así como posibles medidas que permitan adaptarse a los retos o escenarios de cambio climático.

Con esta información presente, se sugiere explorar qué especies nativas presentan las características adecuadas para las condiciones encontradas (topográficas, hídricas, edáficas, luz, clima, etc.) o las condiciones que se modulen (enmiendas del suelo, control de pasto kikuyo, dinámica hídrica del suelo, etc.) y que a su vez potencien la estructura y funciones ecológicas seleccionadas en el área de borde ripario de las quebradas. Se recomienda indagar con la comunidad esta información y complementar con experiencias documentadas u otros análisis. Asimismo, se debe indagar sobre rango altitudinal, etapa sucesional, tasas de crecimiento, requerimientos de luz, formas de copa, de raíz y arquitectura general de las especies. De este modo, se generarán propuestas participativas de la organización espacial de las plantas y distancias entre individuos, para lo que también es útil considerar el efecto de sombra que se puede generar y otros aspectos de competencia y sinergia.

Es importante, tener cuenta que uno de los limitantes de la rehabilitación es la disponibilidad en viveros de las especies nativas. Por lo que se recomienda, indagar sobre cantidades y especies en etapas tempranas de la Gestión Integral. Se sugiere emplear una densidad de plantación de especies nativas entre 1100 y 1661 individuos por hectárea (DAMA,2004; Programa Colombia Sostenible, 2022).

Dado el rol ecológico de la fauna en la polinización de flores y dispersión de semillas, se recomienda potenciar el uso de plantas y de arreglos florísticos que ofrezcan recursos para las aves y artrópodos polinizadores. A continuación, se sugieren algunas especies relacionadas, no obstante, el contratista deberá evaluar y ajustar su uso, con base en la evaluación de Gestión Integral: *mano de oso, tachuelo, salvio negro, chucua, raque, tuno, laurel de hoja pequeña, arrayán, tintillo, corono y garrocho*, entre otras.

Así mismo, es importante proyectar el resultado esperado con la trayectoria sucesional asistida. Tener presente que para zonas de borde ripario se esperaría potenciar el dosel con el fin de propiciar un microclima que regule la evapotranspiración y limite la entrada de luz solar, de manera que los árboles de mayor altura, estructuralmente, deberían ubicarse de forma tal que la copa adulta cubra parcialmente el curso del cuerpo hídrico a modo de sombrilla y se junte con otras similares; así, cada lado de los bordes riparios, aporta una parte del dosel con árboles enraizados distantes al curso principal, para que los espacios contiguos al margen hídrico sean ocupados por plantas rasantes, herbáceas o arrosetadas, seguidas por plantas arbustivas o

arbóreas de menor porte hasta llegar a los árboles de mayor altura. Sin embargo, este modelo estará sujeto a la evaluación y desarrollo de la Gestión Integral participativa.

Para zonas cuya rehabilitación tenga como fin dar inicio a la sucesión ecológica, se recomienda que la distancia de plantación sea de mínimo 1,50 metros entre individuos de la etapa sucesional priseral, 3 metros mínimo entre individuos mesoserales, y 6 metros mínimo de distancia entre individuos de etapas tardiserales. Es importante considerar las diferentes pendientes que se encuentren en la zona, pues es un factor determinante en la escogencia de la cobertura vegetal a implementar. Para elevaciones mayores a 100%, se recomiendan coberturas herbáceas de rápido crecimiento. Para elevaciones menores entre 60% y 99% se recomienda el uso arbustos y árboles bajo porte (máximo 3 metros de altura), de manera que no aumente el peso en zonas de erosión y se evite su desprendimiento.

Por otra parte, la selección de los sitios de instalación de atractores para la fauna propuestos en el presente documento debe tomar en cuenta la información y análisis desarrollado en la Gestión Integral, se recomienda orientar la escogencia de perchas para aves en función de potenciar bancos de semillas y puntos de germinación con menor probabilidad de disturbio para avance de borde de las coberturas vegetales. Así como por el grado de oportunidad de hábitat, por medio de los refugios para anfibios/reptiles/crustáceos y mamíferos.

Toda la información de zonificación de áreas a intervenir debe estar geoespacializada, incluyendo la delimitación precisa de los sitios de restauración, ecosistemas de referencia, áreas de instalación de atractores para fauna, entre otros que se resalten durante el proyecto. Esta georreferenciación debe realizarse mediante sistemas de información geográfica (SIG) y estar respaldada por registros de campo, fotografías geolocalizadas y metadatos técnicos. Los archivos generados deberán organizarse en formato vectorial y ráster, y ser entregados como parte de la base de datos espacial del proyecto (geodatabase).

Todos los lineamientos aquí planteados deben entenderse como una guía técnica dinámica, sujeta a ajustes en función de los resultados del seguimiento, las condiciones climáticas, la respuesta de las especies introducidas y los aportes continuos de la comunidad. La restauración ecológica es un proceso adaptativo, y su éxito depende de la capacidad de combinar criterios técnicos rigurosos con el conocimiento situado y la corresponsabilidad territorial.

Entregable No.9 Gestión integral – Documento de arreglos florísticos y lineamientos de plantación, el cual debe contar con la identificación y descripción de los escenarios a rehabilitar, así como los polígonos que integran cada escenario, la identificación de los ecosistemas de referencia, identificación de las zonas para la implementación de las actividades de restauración (cartografía), selección de especies y propuesta de los arreglos florísticos con su respectiva ubicación puntual (incluyendo coberturas herbáceas, arbustivos y arbóreas), de acuerdo con las recomendaciones anteriormente descritas.

Entregable No.9 Gestión integral – Documento plan de monitoreo de restauración, el cual debe contar con las variables de respuesta a la implementación de acciones de rehabilitación efectuadas (plantaciones), frecuencia, sitios georreferenciados y lineamientos de medición. Tener en cuenta que se han planteado en el proyecto la actividad voces de la microcuenca, orientadas a vincular la participación de la comunidad en procesos de monitoreo de aspectos del interés de

la comunidad, al que se pueden articular algunos aspectos del plan de monitoreo técnico de restauración.

Para el desarrollo de las actividades de los arreglos florísticos y lineamientos de plantación, así como del plan de monitoreo de restauración se requiere al **Profesional No. 4 Profesional en restauración, Profesional No. 2 Profesional sistemas de información geográfica – SIG y Auxiliar N° 1. Gestor socioambiental.**

Entregable No.9Gestión integral – Documento tratamientos de atractores para la fauna, el cual debe contar con la identificación y descripción de los sitios que se destinarán a la instalación de tratamientos de fauna en las áreas priorizadas de intervención, la ubicación cartográfica de los sitios y los lineamientos de su instalación.

Entregable No.9Gestión integral – Documento plan de monitoreo de fauna, el cual debe contar con las variables de respuesta a la implementación de acciones de rehabilitación implementadas (plantaciones y atractores para la fauna) enfocado en la fauna, frecuencia, sitios georreferenciados y lineamientos de medición. Tener en cuenta que se han planteado en el proyecto la actividad voces de la microcuenca, orientadas a vincular la participación de la comunidad en procesos de monitoreo de aspectos del interés de la comunidad, al que se pueden articular algunos aspectos del plan de monitoreo técnico de fauna.

Para el desarrollo de las actividades de tratamientos de atractores para la fauna y plan de monitoreo de fauna se contará con el **Profesional No. 6 – Profesional de fauna, Profesional No. 2 Profesional sistemas de información geográfica – SIG y Auxiliar N° 1. Gestor socioambiental.**

1.9.1 Diseñemos con el territorio, diálogo para la restauración: Jornada Pedagógica Tipo 4

Se realizará una jornada con el objetivo de desarrollar estrategias de comunicación con actores locales. Este proceso busca afianzar la cohesión social de las acciones a implementar, articulando los criterios técnicos de restauración y la visión comunitaria de la microcuenca. Esta jornada, tendrá en cuenta dentro de sus criterios o estrategia: tener representatividad territorial y recoger la diversidad de percepciones, usos del suelo y condiciones ecológicas presentes en la microcuenca.

Tendrá una metodología visual con uso de video - beam y computador, sencilla con participación significativa de actores comunitarios clave del territorio, en donde se haga uso de mapas digitales, diálogo guiado por el equipo técnico, fichas o material didáctico impreso que permita explorar conceptos de arreglos florísticos, relacionados con los rasgos funcionales de las plantas nativas (raíces, copas, balance hídrico), funciones ecológicas de las especies de plantas nativas disponibles para emplear en la restauración ecológica (incluir interacciones con la fauna), uso comunitario de las especies e interacción con componentes abióticos identificados en la fase de evaluación de la microcuenca, reconocimiento de las especies y tendencias de supervivencia de estas. Esta jornada permitirá identificar otros tensionantes a la restauración en la microcuenca, validar el conocimiento local de las especies nativas y sus interacciones ecológicas, así como enriquecer el arreglo florístico desde una experiencia territorial.

Entregable No.9- Diseñemos con el territorio, diálogo para la restauración: El entregable de la jornada pedagógica es un informe que recoja el conocimiento de los actores en la construcción colectiva en relación con los arreglos florísticos, percepciones y experiencias de los participantes. Debe incluir registro fotográfico, listado de asistencia.

1.10 VALORACIÓN AGROECOLÓGICA

La justificación de integrar los agroecosistemas en la restauración ecológica parte de una perspectiva ambiental, social y económica. Las estrategias de restauración propuestas en el Plan Nacional de Restauración Ecológica (PNRE) tienen el potencial de volverse autosostenibles, considerando que la restauración ecológica puede generar ingresos y articularse con cadenas de valor que beneficien directamente a quienes la implementan.

Esta actividad puede convertirse en una alternativa económicamente rentable que compense el costo de oportunidad asociado a la reducción en la disponibilidad de tierras agrícolas y ganaderas. Entre las posibilidades que respaldan esta viabilidad se encuentran: el establecimiento y manejo sostenible de especies forestales nativas de alto valor, la mejora de zonas ganaderas mediante la implementación de sistemas silvopastoriles, la generación de ingresos a corto plazo y la recuperación de la cobertura arbórea a través de sistemas agroforestales, la producción y propagación de semillas de especies forestales nativas, así como la obtención de productos forestales no maderables. Adicionalmente, se destaca el mantenimiento o recuperación de servicios ecosistémicos que puedan ser valorados en el mercado (Brancalion et ál., 2012).

De acuerdo con Klaus y Kiehl (2021), Van Andel J. & Aronson (2012), Nelson et al. (2024), las estrategias orientadas a la rehabilitación funcional aportan a la oferta y regulación de servicios ecosistémicos esenciales para el mantenimiento y sostenibilidad de los ecosistemas, generalmente se aplica en áreas con niveles de degradación medio, donde se realizan actividades de enriquecimiento forestal como: Sistemas agroecológicos alimentarios, sistemas agroforestales, agrosucesionales y silvopastoriles y tratamientos bioecológicos de impulso a la regeneración natural (siembra directa, nucleación, perchas, etc.).

Así mismo la Restauración Ecológica contempla estrategias que buscan restablecer la estructura, composición y función del ecosistema natural que ha sido degradado, obteniendo como resultado un ecosistema autosostenible (MADS, 2015), (Nelson *et al,* 2024). Ejemplos de estas actividades son los Enriquecimientos forestales, el manejo de la regeneración natural, la limpieza de caños, ríos y humedales, la siembra directa o nucleada, la revitalización de flujos hídricos, control de especies invasoras. La plantación de sistemas silvopastoriles y los conectores agroecológicos también constituyen ejemplos de enriquecimiento forestales.

1.10.1 Evaluación de los agroecosistemas

Inicialmente se realiza la toma de 20 muestras de análisis de suelos en las áreas de intervención, una vez se realice la concertación con los beneficiarios y se establezcan los acuerdos socioambientales. Los parámetros del análisis de suelos son: capacidad de intercambio catiónico – CIC, fósforo disponible, pH, humedad (ensayo para determinar el contenido de humedad de suelos y rocas con base en la masa NTC 1495, 2001-11-28), conductividad eléctrica, carbono orgánico total, calcio cambiable, magnesio cambiable, sodio cambiable, potasio cambiable, textura y densidad aparente.

Los puntos de muestreo se definen de acuerdo con la ubicación de la intervención y debe ser definida por el ejecutor durante la fase de Gestión Integral, se deben incluir áreas para los abonos verdes, áreas para ensilaje y para los sistemas silvopastoriles.

Durante la fase de gestión integral se debe realizar la propagación de las semillas de borraja.

1.10.2 Evaluación de la estructura agroecológica principal y jornada pedagógica Tipo 4

La evaluación de la Estructura Agroecológica Principal (EAP) es un ejercicio técnico participativos (a realizar en cada predio donde se realiza la intervención en agroecosistemas) que permite identificar y valorar el nivel de integración ecológica de una finca o agroecosistema, a partir de su conexión con las coberturas, la presencia y calidad de cercas vivas, el uso del suelo, el manejo de la biodiversidad y las prácticas productivas, en el entendido que la cultura constituya un mecanismo adaptativo a los ecosistemas que permita que las prácticas productivas agropecuarias se den la mano con la conservación de los ecosistemas. Esta evaluación se realiza con el fin de orientar procesos de planificación predial participativa y toma de decisiones hacia agroecosistemas sostenibles, resilientes y funcionales ecológicamente (León, 2014). Adicionalmente, la evaluación de la estructura agroecológica principal al ser un proceso participativo contempla la capacitación en conceptos de ecología y agroecología a la comunidad.

A continuación, se describen los puntos de la evaluación de la Estructura Agroecológica Principal, teniendo en cuenta que la metodología de puntuación en cada ítem se encuentra en el libro “perspectiva ambiental de la agroecología” (León, 2014).

Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje (EEP)

Este criterio evalúa qué tan conectada está la finca con fragmentos de vegetación natural como bosques o corredores biológicos. Se considera tanto la distancia como la calidad de las cercas vivas o setos, que pueden actuar como hábitat, barreras contra erosión y refugio de fauna útil. Mientras más conexión exista, mayor será la capacidad del agroecosistema para mantener la biodiversidad y servicios ecológicos esenciales.

Extensión de Conectores Externos (ECE)

Se analiza cuánto del perímetro de la finca está bordeado por cercas vivas o setos. Entre más extensa sea esta cobertura vegetal, mayor será su efecto positivo en el agroecosistema, ya que mejora la conectividad con el entorno natural y favorece funciones como el control del viento, la infiltración de agua y el refugio para insectos benéficos.

Diversificación de Conectores Externos (DCE)

Se valora la variedad y complejidad de las cercas vivas perimetrales. Las más funcionales son densas, con varias hileras y estratos (hierbas, arbustos y árboles), y con diversidad de especies, especialmente nativas. Esta diversidad permite un mejor control biológico, regulación del microclima y mejora del suelo, lo cual fortalece la resiliencia del sistema.

Extensión de Conectores Internos (ECI)

Este indicador mide la cantidad de cercas vivas dentro de la finca que enlazan distintos lotes productivos o ecosistemas menores. Estas conexiones internas favorecen el movimiento de organismos benéficos, reducen la erosión y permiten una mayor estabilidad ecológica. Su valor aumenta cuando cubren gran parte del área interna de la finca.

Diversificación de Conectores Internos (DCI)

Aquí se analiza la calidad de las cercas vivas internas. Las más eficientes tienen varias especies, varios estratos de vegetación y presencia de flores, lo que mejora la oferta de hábitat y recursos para fauna útil. Cercas simples, con una sola especie en hilera, tienen menor valor funcional para el agroecosistema.

Uso y Conservación del Suelo (US)

Este punto examina el tipo de uso del suelo y su impacto en la conservación. Se privilegian los policultivos y sistemas integrados (agrosilvopastoriles) que mejoran la fertilidad, reducen la erosión y promueven la biodiversidad. En cambio, los monocultivos extensivos y las evidencias de erosión severa disminuyen la valoración de este aspecto.

Manejo de Arvenses (MA)

Se evalúa cómo se gestionan las plantas arvenses o espontáneas. Un manejo ecológico que aprovecha su valor como refugio de insectos benéficos, fuente de polen o cobertura antierosión es altamente valorado. En cambio, su eliminación sistemática mediante químicos o mecánicos limita los beneficios ecológicos.

Otras Prácticas de Manejo (OP)

Este criterio recoge el tipo de prácticas productivas utilizadas. Se reconoce como más favorable el uso de técnicas agroecológicas, independientemente de si están certificadas. En contraste, el uso exclusivo de prácticas convencionales con insumos externos resta funcionalidad ecológica a la finca.

Percepción – Conciencia (PC)

Se refiere al nivel de conciencia ambiental del agricultor y su conocimiento sobre el rol ecológico de setos, conectores y biodiversidad. Una alta valoración se asocia a quienes comprenden y valoran estos elementos como parte integral del manejo agroecológico de su finca.

Capacidad de Acción (CA)

Evalúa las condiciones reales del agricultor para implementar mejoras en su finca, considerando recursos económicos, técnicos, sociales y físicos. Aunque se tenga conciencia, sin medios para actuar no es posible avanzar en la consolidación de una estructura agroecológica funcional.

Evaluación final de la Estructura Agroecológica Principal de la finca o agroecosistema mayor

Se define por la sumatoria de los índices anteriores, así:

EAP = EEP + ECE + DCE + ECI + DCI + US + MA + OP + PC + CA,

En donde:

EEP = Conexión con la Estructura Ecológica Principal del Paisaje.

ECE = Extensión de conectores externos.

DCE = Diversificación de conectores externos (perímetro).

ECI = Extensión de conectores internos

DCI = Diversificación de conectores internos

US = Usos del suelo

MA = Manejo de arvenses

OP = Otras prácticas de manejo

PC = Percepción – conciencia

CA = Capacidad de acción

La puntuación se realiza de acuerdo con los siguientes rangos:

Fuerte 80 - 100

Moderada 60 - 800

Ligera 40 - 60

Débil 20 – 40

Jornada pedagógica de Evaluación de la estructura agroecológica principal

El objetivo de esta jornada es explicar conceptos ecológicos clave relacionados con la Estructura Ecológica Principal (EEP) y su vínculo con la Estructura Agroecológica Principal (EAP). Durante la actividad, la familia realiza un dibujo que representa las determinantes del ordenamiento territorial, se abordan temas como el cambio climático y la necesidad de adaptar los agroecosistemas a prácticas sostenibles. La jornada incluye el uso de un video beam, un computador y la entrega de refrigerios. Además, se realiza un recorrido por la finca para explicar en terreno la evaluación de la EAP.

El profesional encargado de esta actividad es el **Profesional No.7 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

Entregable No.10 Gestión integral - Documento Integral de plan de finca que presente la evaluación de la estructura agroecológica principal, el planificación del pastoreo rotacional según la capacidad de carga, y los planes de manejo agroecológico para cultivos y praderas. Además, incluye la evaluación de los sistemas silvopastoriles para cada finca, así como conectores agroecológicos, proporcionando un enfoque integral para la gestión sostenible de la finca.

1.10.3 Propuesta de pastoreo rotacional según la capacidad de carga

Para realizar el sistema de pastoreo rotacional y evaluar la capacidad de carga en las pasturas, se inicia con el punto anterior (evaluación de la estructura agroecológica principal), identificando el área total disponible para el pastoreo, las características de las geoformas, la pendiente, las fuentes de agua y los tipos de pasturas.

Se realiza un aforo del forraje, que consiste en medir la cantidad de materia seca disponible por hectárea. Para ello, se recolectan muestras representativas mediante cortes a ras del suelo. La delimitación del área de muestreo se hace utilizando un marco cuadrado elaborado con tubos de PVC de media pulgada. El material vegetal se pesa y se calcula el porcentaje de materia seca. Con esta información se determina la producción de forraje útil, es decir, la cantidad que puede ser aprovechada sin afectar la recuperación del pasto (generalmente entre el 50 y 70 % del total)

Para determinar el contenido de materia seca (MS) en un forraje, se utiliza la siguiente fórmula:

%MS = (Peso seco / Peso fresco) × 100

Donde:

- Peso fresco: es el peso del forraje recién cosechado.
- Peso seco: es el peso del forraje después de haber sido deshidratado completamente, generalmente mediante secado en horno o microondas.

Paralelamente, se establece el requerimiento nutricional de los animales (con base a su peso vivo y tipo de producción), expresado en kilogramos de materia seca por animal por día. Esto permitirá calcular la capacidad de carga del potrero, es decir, cuántos animales puede sostener durante un tiempo determinado sin sobreexplotar el recurso forrajero y por ende el suelo. A partir de ahí, se diseña el sistema de rotación, dividiendo el potrero en varias parcelas, de tamaño proporcional a la disponibilidad de forraje y al número de animales.

El tiempo de ocupación de cada parcela se define para que los animales consuman el pasto sin llegar a sobre pastorear (usualmente menos de 2 días por parcela), y se calcula el tiempo de descanso en función del rebrote del pasto, que puede variar entre 25 y 60 días dependiendo del clima y la especie forrajera.

Más adelante, durante el proceso de planificación predial participativa, se establece el lugar de acceso al agua, sombra y saladeros en cada parcela o en puntos estratégicos. Para terminar, se hace un monitoreo periódico del crecimiento del pasto, la condición del suelo, la respuesta animal y la regeneración de las parcelas, ajustando la carga animal y los tiempos de rotación según sea necesario para mantener la sostenibilidad del sistema.

Como resultado de esta actividad se debe entregar la planificación del pastoreo rotacional según la capacidad de carga.

Para la división de los lotes de pastoreo se podrá tener en cuenta los conectores agroecológicos.

Entregable No. 13 Propuesta de pastoreo rotacional según la capacidad de carga: Para esta actividad se deberá entregar un informe donde se evidencien los arreglos establecidos para el pastoreo rotacional, esta actividad está a cargo del **Profesional No. 7 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

Jornada pedagógica "implementación de sistemas silvopastoriles": Cómo realizar aforo de pasturas. Se necesita un marco de madera de 50 cm en cada lado y enseñar a la comunidad el tema de condición bovina, sobrepastoreo, nutrición animal, períodos de permanencia del ganado. Se realiza visita a la finca para evaluar la condición del ganado y realizar aforo de pasturas para establecer la capacidad de carga.

1.10.4 Formulación de planes de manejo agroecológico para los cultivos y praderas

Para diseñar el plan de manejo agroecológico de los cultivos, se inicia con la evaluación de la estructura agroecológica principal, identificando el historial del lote, cultivos anteriores, prácticas agrícolas empleadas y la presencia previa de plagas o enfermedades.

A partir de la evaluación, se deberá establecer un programa de muestreo y monitoreo permanente, realizando recorridos en zigzag o transectos diagonales al menos cada 7 a 10 días, observando signos de plagas, enfermedades, presencia de enemigos naturales, etapa fenológica del cultivo y condiciones ambientales. Se deberá evaluar un mínimo de 10 plantas por sitio de muestreo en al menos cinco sitios por lote.

Posteriormente, se deberá contemplar el control cultural mediante prácticas como la rotación de cultivos con leguminosas, la siembra asociada con especies repelentes o benéficas, la selección de semilla sana y variedades resistentes, el ajuste de densidad y fechas de siembra, así como un manejo adecuado del riego y la fertilización orgánica de acuerdo con el análisis de suelos.

Para complementar, se deberá contemplar el control físico utilizando barreras vivas perimetrales que se planificarán con base en la evaluación de la estructura agroecológica principal y en la planificación predial participativa, trampas amarillas para insectos voladores, trampas de luz y tratamientos térmicos para tratamiento de patógenos de semilla cuando sea pertinente.

Tener en cuenta herramientas de control biológico, se deberá fomentar la conservación de enemigos naturales mediante la instalación de plantas florales refugio y recomendar bioinsumos a base de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* o *Trichoderma harzianum* según el tipo de plaga o patógeno presente. De manera complementaria, se deberá proponer el control botánico a través de extractos naturales como ajo, ají, cebolla, neem o tabaco.

Incluir el monitoreo y los niveles de daño económico, para considerar el uso de productos químicos de baja toxicidad, de categorías III o IV, en caso de que las medidas de control anteriores no sean efectivas. Priorizar preferiblemente bioinsumos como jabón potásico, azufre micronizado o extractos concentrados de neem.

Como resultado de esta actividad se deben entregar los planes de manejo agroecológico para los cultivos.

Entregable No. 14 Formulación de planes de manejo agroecológico para los cultivos y praderas: Para esta actividad se deberá entregar un documento donde se establezcan los planes de manejo agroecológico para los cultivos y praderas, atendiendo los lineamientos y contenidos dados desde el componente técnico. Estas actividades serán llevadas a cabo por el **Profesional No. 7 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

Recorrido y entrevista semiestructurada en campo, en los cultivos para establecer el manejo de la fertilidad, las plagas y enfermedades y prácticas de manejo. Las hojas de papel serán utilizadas por el profesional para escribir la información del recorrido y entrevista semiestructurada para la elaboración de los planes de manejo agroecológicos.

1.10.5 Propuesta participativa del plan de finca

En esta actividad, se lleva a cabo ejercicio pedagógico denominado la "finca soñada", en el que los actores locales tienen plena libertad para imaginar cómo sería la finca ideal, posteriormente, se realiza el ejercicio de la "finca posible", en el que se ajusta la idea inicial a las herramientas y enfoques propuestos por el proyecto, integrando elementos como cercas vivas, sistemas silvopastoriles, conectores agroecológicos, composteras, tanques para recolección de agua y abonos verdes. El objetivo de esta jornada pedagógica es que la familia pueda planificar su finca de acuerdo con sus deseos, al mismo tiempo que adopta los elementos técnicos y ambientales necesarios, incorporándolos a las condiciones reales de su predio. Al final de la jornada, se obtiene un conjunto de elementos clave que permitirán al profesional plasmar la visión de la familia en un documento formal, orientado a la implementación de las mejoras en la finca.

Con base en el enfoque participativo descrito en el manual de Geilfus (2002) se realiza el ejercicio de la finca soñada donde los actores locales expresan, sin restricciones técnicas o económicas, su visión ideal de finca: cómo quisieran que fuera su espacio productivo, qué cultivos, animales, infraestructuras o ecosistemas conservarían o incorporarían, y qué estilo de vida anhelan.

Posteriormente, se avanza en la construcción de la finca posible, articulando la evaluación de la estructura agroecológica principal, la planificación del pastoreo rotacional de acuerdo con la capacidad de carga, el arreglo de los sistemas silvopastoriles, los conectores agroecológicos y los planes de manejo agroecológico para los cultivos. La idea es que todo el proceso sea participativo y que la elaboración colectiva con la familia se plasme en el mapa de finca posible.

El plan de finca incluirá el modelo sistémico de finca. Es clave aquí la participación de la familia y del profesional para el uso sostenible en agroecosistemas, quien orienta técnicamente la viabilidad de las propuestas de la finca soñada, identificando restricciones y oportunidades según el tipo de suelo, disponibilidad de agua, acceso a mercados, riesgos agroclimáticos y dinámica productiva para incluir y organizar las herramientas mencionadas en el párrafo anterior.

Finalmente, la finca posible se consolida como una propuesta co-construida entre las familias campesinas y los profesionales facilitadores, en la que se delimitan áreas funcionales, se definen prácticas de manejo agroecológico adecuadas y se priorizan acciones a corto, mediano y largo plazo. Estos planteamientos deben quedar plasmado en un plan de finca que incluya un cronograma de actividades, roles de los actores y una estrategia de seguimiento comunitario. La finca posible no es una renuncia al sueño, sino una ruta estratégica, realista y adaptativa que

permite avanzar progresivamente hacia el horizonte deseado, fortaleciendo la autonomía, sostenibilidad y resiliencia del agroecosistema familiar.

Entregable 15. Gestión integral - Documento plan de finca que contiene la evaluación de la estructura agroecológica principal, la planificación del pastoreo rotacional de acuerdo con la capacidad de carga, los sistemas silvopastoriles, conectores agroecológicos y los planes de manejo agroecológico para los cultivos y praderas. El profesional encargado es el **Profesional No.7 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

Propuesta de sistemas silvopastoriles

Con base en la evaluación de la estructura agroecológica principal se formulan los sistemas silvopastoriles teniendo en cuenta las siguientes características técnicas, la unidad es de 5.000 m2. En esta área se realiza la plantación de dos franjas paralelas de 70,7m en el contorno, cada una de 48 arbustos altoandinos (24 frutales de clima frío y 24 altoandinos nativos especialmente para la avifauna) sembrados de forma intercalada a 3 metros de distancia y entre cada árbol especies herbáceas melíferas para atraer avifauna y polinizadores como la borraja (*Borago officinalis*). Dentro de esta área de 5.000 m2 se establecen 3 franjas (a una distancia de 17 m entre franjas) de 70 m de longitud plantadas a 1 m de distancia entre plantas de especies para ramoneo del ganado como Sauco *(Sambucus peruviana)* y tilo *(Sambucus nigra)* que se mantienen a 1,5 m de altura y que se disponen en el lote de acuerdo con el aforo de pasturas y la planificación predial participativa; es decir el equipo profesional y los actores locales acuerdan la disposición del arreglo silvopastoril definiendo el número de franjas y sus medidas según el número de árboles.

Como resultado de esta actividad se debe entregar el plan de finca.

Entregable 16. Gestión integral - Documento arreglo de los sistemas silvopastoriles para cada finca. Estas actividades serán llevadas a cabo por el **Profesional No. 7 profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

2 IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y USO SOSTENIBLE

El segundo capítulo del proyecto se enfoca en la implementación de las acciones de restauración y uso sostenible que han sido definidas a partir del primer capítulo *Gestión integral.* En los siguientes tres ítems se brindan elementos que estructuran las acciones y procesos, así como el personal asociado y los implementos complementarios para el desarrollo de las mismas.

2.1 EJECUCIÓN DE ACCIONES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y USO SOSTENIBLE

Las actividades y procesos de restauración y uso sostenible que se implementarán buscan fortalecer el restablecimiento de los servicios ecosistémicos y la integración de prácticas productivas en la microcuenca San Lorenzo. Con ánimo de facilitar la comprensión de las acciones, se han generado los siguientes apartados:

2.1.1 Restauración ecológica terrestre

Consolidar un área total de 7 hectáreas (ha) con acciones de restauración ecológica de bordes riparios entre 3 a 5 metros de ancho por lado de la quebrada, en la que, con la participación comunitaria, se controlen los tensionantes a la conservación y se implementen plantaciones con individuos juveniles de especies nativas (de acuerdo con los arreglos florísticos participativos), que continúen su crecimiento y desarrollo, para, de este modo, expandir o densificar las coberturas vegetales que protegen al recurso hídrico, al suelo, a la biota y a las comunidades.

Fortalecer la conectividad ecológica y la disponibilidad de hábitat funcional para la fauna silvestre, mediante la implementación de estructuras que suplen temporalmente la pérdida de elementos naturales claves del ecosistema. Se instalarán perchas artificiales distribuidas con una densidad aproximada de 10 perchas por hectárea, orientadas a facilitar el posamiento y desplazamiento de aves frugívoras y dispersoras de semillas. Asimismo, se instalarán cajas nido tipo balcón (tipo 1) y cajas nido para rapaces (tipo 2), diseñadas para favorecer la reproducción de especies con funciones ecológicas relevantes como la dispersión, el control biológico y la restauración de cadenas tróficas. Complementariamente, se instalarán refugios naturales para anfibios, reptiles y crustáceos altoandinos, especialmente el cangrejo sabanero (*Neostrengeria macropa*), y madrigueras artificiales destinadas a pequeños mamíferos terrestres no voladores, con el fin de restablecer microhábitats claves, facilitar procesos de termorregulación, protección y reproducción, y promover interacciones ecológicas propias del ecosistema altoandino. Estas acciones, alineadas con criterios técnicos de conectividad, funcionalidad y adecuación ecosistémica, buscan fortalecer la resiliencia del paisaje y contribuir a la protección efectiva de la biodiversidad para las generaciones futuras.

Mantener el seguimiento comunitario a las áreas, estrategias y procesos de rehabilitación ecológica y de fortalecimiento de oferta de hábitat y conectividad para la fauna para identificar resultados y necesidades de manejo para el desarrollo de los procesos naturales, así como afianzar la apropiación comunitaria de los procesos de conservación en la microcuenca.

Efectuar dos mantenimientos a las áreas, estrategias y procesos de rehabilitación ecológica, para asistir al establecimiento de la vegetación y afianzar la apropiación comunitaria de los procesos de conservación en la microcuenca.

El resultado esperado de la restauración ecológica participativa en la microcuenca San Lorenzo es ofrecer apoyo técnico, material, operativo y social a la comunidad para abordar las problemáticas identificadas por la misma, en torno a los nacimientos y bordes riparios con el fin de fortalecer la protección, a futuro, de los servicios ecosistémicos que brinda la microcuenca, teniendo en cuenta la retrospectiva y prospectiva de las y los actores del territorio, el panorama de adaptación y mitigación al cambio climático, y la gestión de riesgo de desastres así como la interacción de las personas con la microcuenca, el agua, las coberturas nativas, la fauna y los agroecosistemas que la caracterizan.

Para la consecución de los objetivos anteriormente planteados se requiere contar con el acuerdo de conservación firmado por las partes que lo suscriben, así como capturar mediante fotografías o audiovisuales el estado inicial del sitio de intervención, de preferencia mantener el ángulo de captura visual a lo largo de los seguimientos, con el fin de apreciar el desarrollo de la rehabilitación ecológica. Igualmente, se requiere contar con los arreglos florísticos construidos y validados por la comunidad o beneficiarios, así como las recomendaciones y adaptaciones planeadas para el control y superación de limitantes y tensionantes a la rehabilitación.

2.1.1.1 Establecimiento de plantación nativa

La acción de establecimiento de plantaciones nativas se realiza con referencia a las consideraciones explicadas en el punto previo. A continuación, se explican las tareas que surtirán para la consecución de la meta de plantación. Cabe resaltar que el orden presentado es sugerido, de manera que se debe establecer la estrategia de gestión de tareas más eficiente y efectiva para su desarrollo:

2.1.1.1.1 Eliminación de pasto Kikuyo

Previo al establecimiento de los arreglos florísticos propuestos, se debe realizar la eliminación del pasto kikuyo que es una de las especies invasoras que dada sus estrategias ecológicas no permiten el establecimiento de las especies nativas. Para realizar su eliminación, se utilizará la guadaña como método mecánico. Es importante cerciorarse de que no se encuentre fauna en el pastizal (ranas, lagartos, aves, mamíferos, entre otras especies que habitan en esa zona del territorio), antes de efectuar la intervención. Estas actividades las coordinará **el Profesional No. 4 Profesional en restauración**

2.1.1.1.2 Aislamientos con cercado

Para establecer los arreglos florísticos propuestos, se debe alistar y preparar el área de intervención, lo que implica eliminar factores de tensión. Esto incluye la instalación de barreras físicas que protejan el material vegetal plantado de tensionantes externos como la presencia del ganado. Se instalará cerramiento con postes de madera aserrada (inmunizada mediante impregnación) y alambre de púas (4 líneas), que protejan las franjas riparias y zonas en proceso de restauración, lo que incluye el trazado, ahoyado, preparación de los postes, templado del alambre e instalación, de acuerdo con los lineamientos de la Corporación. Es importante que se dejen puntos de acceso para humanos en las zonas aisladas, que permitan el ingreso de materiales que se emplearán en la eliminación del pasto, trazado, ahoyado, plantación, mantenimiento e instalación de perchas, dado que estas actividades podrían realizarse posterior al aislamiento. La actividad estará supervisada por **el Profesional No. 13 Profesional en restauración.**

Tipos de Postes:

Los postes deberán ser de madera madura, de especies del género *Eucalyptus* o afines, que brinden condiciones de gran durabilidad natural en exteriores, resistencia y dureza. Los postes deberán ser aserrados (en cuatro filos), con longitud mínima de dos (2.0) m y un ancho de (0,1) m; los cuales deberán ser hincados cada (2.5) m y la profundidad del ahoyado para el poste deberá ser de (0,5) m con el objetivo de mantener las funciones de resistencia y estabilidad del aislamiento, se deberán instalar pie de amigos mínimo cada (25.0) m o cuando las condiciones de la pendiente o cambio de sentido lo exijan. Los postes deberán ser inmunizados mediante el sistema de impregnación (brocha, pistola, entre otros). mediante la aplicación de sustancias químicas que impidan o retrasen el ataque de hongos, insectos o demás agentes que puedan deteriorar en corto plazo los postes hincados; este proceso deberá darse en una longitud mayor o igual a (0,6) m (zona a hincar). (Decreto 1076 de 2015, Decreto 2803 de 2010, Decreto 1076

de 2015, Acuerdo CAR 21 de 2018 y demás normas concordantes en la materia). En este sentido el contratista deberá demostrar que la procedencia de la madera cumple con estos parámetros.

Cabe resaltar que, para la ejecución de todas las actividades del proyecto que involucren el uso de madera, se deberá emplear madera legal y contar con el respectivo permiso de movilización.

Alambre y grapas:

Se empleará alambre de púas (galvanizado) calibre 12,5", donde se instalarán cuatro hilos, distanciados (0,3) m el alambre deberá ser pintado de color azul, para lo cual se recomienda su inmersión en pinturas solubles en thinner o luego de su instalación generar el pintado con brocha. En desarrollo del aislamiento deberá darse el templado adecuado del mismo, asegurándose que quede totalmente horizontal. Una vez este tensionado el alambre, se deberá realizar su engrape, iniciando por los postes intermedios, cuidando de no aplastarlo con la grapa, para evitar que se pierda el recubrimiento o se reviente el alambre. Es recomendable clavar la grapa en forma diagonal al sentido de las vetas de la madera, para evitar que se agriete. Las grapas por emplear serán aceradas de 14".

2.1.1.1.3 Preparación del terreno y establecimiento de coberturas vegetales

Una vez se cuente con la disponibilidad del sitio para efectuar la plantación, se debe establecer la preparación, el trazado y ahoyado para la plantación de acuerdo con los arreglos florísticos participativos a implementar. Este paso incluye la preparación del terreno, trazado, limpieza del terreno, ahoyado a 30 cm de profundidad y entre 25 cm y 30 cm de ancho, plantación de las especies nativas (de porte arbóreo y arbustivo), control fitosanitario de acuerdo con los arreglos florísticos propuestos, aplicación de abonos, hidroretenedor. Para la aplicación de abonos e hidroretenedor se recomienda tener presente la evaluación de condiciones edáficas y otras condiciones abióticas identificadas en la evaluación del componente abiótico de la etapa de Gestión Integral, así como considerar la necesidad de emplear hidroretenedor de acuerdo con la época de siembra, en caso de uso de este insumo, se recomienda incorporarlo en su forma prehidratada al sustrato de cada hoyo.

Es importante planear la logística de preparación del hidroretenedor acorde a la cantidad requerida para el número de plantas a establecer en cada día, asimismo, se debe planear la logística del transporte del hidroretenedor activado al interior de la plantación con el uso de, por ejemplo, baldes de 8 a 10 L y un dosificador con la cantidad requerida por hoyo del hidrogel prehidratado, según las especificaciones del producto. En esta actividad también se realizan los correctivos previamente identificados, plateo y control de malezas. Cabe mencionar que se ha estimado una densidad de plantación de 1100 a 1661 individuos por hectárea.

El material vegetal debe contar con los siguientes parámetros:

a. El material vegetal debe encontrarse en óptimo estado morfológico y sanitario, libre de patógenos, insectos plaga, nematodos, hongos, bacterias y virus. Debe presentar un tallo central bien formado, lignificado y erecto, con follaje vigoroso y balanceado. Las raíces deben estar sanas, sin entorchamientos, asfixia ni deformaciones, y no deben haberse desarrollado en exceso respecto al volumen de la bolsa. No deben haber individuos con daños mecánicos visibles, heridas, podas drásticas o síntomas de estrés hídrico severo.

b. La altura mínima del material vegetal debe ser entre 50 a 80cm de altura, desde la base del tallo hasta la zona apical, para los individuos de especies arbustivas y arbóreas.

c. El material vegetal debe estar en bolsas mínimo de 15 x 25 cm.

d. El material vegetal debe provenir de vivero registrado ante el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, de acuerdo con la RESOLUCIÓN No. 0780006 de 2020 *"Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de viveros y/o huertos básicos dedicados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación para la siembra en el país".*

e. El transporte deberá realizarse en condiciones técnicas adecuadas, evitando la exposición directa al sol, al viento o a condiciones de compactación. No se permitirá el apilamiento en más de una fila (una sola hilera de remonte) para prevenir el daño físico a los individuos. El contratista debe garantizar que las plántulas sean humedecidas previamente al transporte y protegidas durante el trayecto. La interventoría realizará la revisión y aprobación del material vegetal previo a su instalación en campo, verificando su conformidad con los requisitos morfológicos, sanitarios y de origen.

f. La organización de los individuos vegetales en campo obedecerá a lo indicado en los arreglos florísticos aprobados previamente, y a la zonificación propuesta por el contratista y aprobada por la Corporación.

g. Se recomienda priorizar el uso de ecotipos locales o provenientes del mismo distrito biogeográfico, con el fin de evitar la introducción de variantes genéticas exógenas. Aunque se trate de la misma especie, los individuos originarios de otras regiones pueden representar un riesgo de introgresión genética, afectando la integridad de las poblaciones silvestres locales y comprometiendo su resiliencia adaptativa a largo plazo.

h. Se recomienda que el material vegetal provenga de más de un vivero registrado ante el ICA, preferiblemente ubicados en la misma zona ecológica del área de intervención. Esta práctica favorece la disponibilidad de especies, la diversidad genética y reduce riesgos logísticos o sanitarios. También permite fortalecer viveros comunitarios o locales, siempre que cumplan con los requisitos técnicos y de trazabilidad.

En los casos de predios de importancia ambiental para la comunidad se realizará una jornada pedagógica "raíces del futuro" (jornada tipo 2). La jornada se encuentra detallada en el numeral 3.6. Jornadas pedagógicas para la restauración y los agroecosistemas, ítem 3.6.1 Raíces del Futuro.

La actividad estará supervisada por **el Profesional No. 13 Profesional en restauración y el profesional No. 22 Profesional social.**

2.1.1.2 Instalación de tratamientos para la fauna

Como parte de las acciones de restauración y con el objetivo de acelerar la recuperación de

especies y mejorar la conectividad de hábitats, se implementarán estructuras que faciliten el refugio de mamíferos, aves, anfibios, reptiles y crustáceos. Estas intervenciones físicas proporcionarán sitios de anidación, descanso, refugio o cría en áreas donde los elementos naturales, como árboles viejos con cavidades u oquedades en el suelo, han desaparecido o son escasos debido a disturbios.

La instalación de tratamientos para la fauna, como perchas artificiales y cajas nido, deberán realizarse con base en criterios ecológicos y técnicos que aseguren su funcionalidad y permanencia en el ecosistema y estar respaldada por una evaluación o monitoreo básico que justifique su pertinencia ecológica. Así mismo, se requiere que el personal que realice la instalación a las cajas nido cuente con certificación de curso de alturas y permiso para trabajo en alturas.

La densidad propuesta de tratamientos para fauna silvestre ha sido definida con base en criterios ecológicos (uso del espacio por parte de las especies objetivo), operativos (capacidad de instalación y mantenimiento) y experiencias exitosas de rehabilitación en contextos similares (SDA, 2022; Barreto et al., 2010; Basto-Mercado et al., 2018). Las densidades acá propuestas permiten lograr una cobertura equilibrada y efectiva en zonas definidas a partir de la evaluación realizada con criterios definidos como la oportunidad de encuentro, selección y uso de las aves, evitación de predación, entre otros que se consideren, sin comprometer la dinámica natural del ecosistema ni exceder la capacidad de seguimiento del proyecto.

La actividad estará supervisada por **el Profesional No. 14 Profesional de fauna**

2.1.1.2.1 Instalación de perchas artificiales

La instalación de perchas artificiales para aves constituye una estrategia de bajo costo y alta eficiencia dentro de los procesos de restauración ecológica, especialmente en ecosistemas degradados donde la cobertura arbórea y la presencia de elementos estructurales del hábitat han sido reducidas por actividades antrópicas. Estas estructuras proporcionan sitios de posamiento temporales o permanentes para aves frugívoras, insectívoras y rapaces, facilitando la recolonización de fauna silvestre y el restablecimiento de funciones ecológicas clave.

Para construir las perchas artificiales se emplean varas de madera de 8 metros de altura, a las cuales se fijan con alambre ramas de madera colocadas a diferentes alturas (7 m, 5 m y 3 m), simulando la estratificación vertical del bosque. La ubicación de estas estructuras se definirá con base en criterios de conectividad ecológica y la presencia potencial de avifauna funcional.

Se propone la instalación de perchas artificiales distribuidas en las hectáreas intervenidas, con una densidad aproximada de seis perchas por hectárea, no obstante, la distribución se articulará con los resultados de la evaluación realizada. Esta proporción optimiza su función como puntos de apoyo para el desplazamiento y la dispersión de semillas por parte de las aves.

Ilustración 5. Propuesta de percha artificial para el manejo de avifauna



Fuente: SDA, 2022

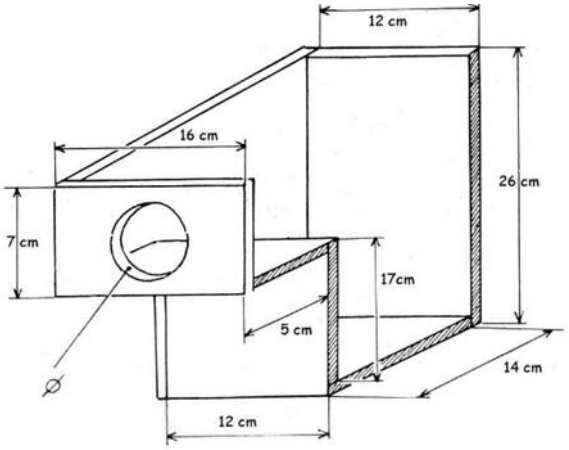
2.1.1.2.2 Cajas Nido Tipo 1

La instalación de cajas nido tipo balcón en la microcuenca tiene como finalidad favorecer el retorno, permanencia y reproducción de aves nativas, especialmente aquellas que cumplen funciones ecológicas relevantes en los procesos de restauración, como la dispersión de semillas y el control biológico de insectos.

Estas estructuras sustituyen temporalmente los sitios naturales de anidación, como las cavidades en árboles maduros, que son escasos en áreas degradadas por deforestación, ganadería extensiva o deterioro del hábitat ribereño. Se recomienda su instalación a alturas entre 3 y 8 metros, con criterios de ubicación que estén en función de las necesidades y rango de altura de las aves de importancia para la conservación en la microcuenca, así como con criterios aseguren protección frente al viento y la lluvia, conforme a lo sugerido por Barreto et al. (2010), citado por la SDA (2022).

Se proyecta la instalación de cajas nido tipo balcón, que buscan brindar una oportunidad de fortalecimiento de la reproducción de aves nativas de tamaño pequeño en zonas degradadas. La selección de sitios de instalación debe basarse en criterios como la oportunidad de encuentro, selección y uso de las aves, como que se encuentren bajo protección de doseles desarrollados, cercanía a fuentes de alimento, distancia a perturbaciones sonoras, entre otros que defina el contratista, de este modo, la ubicación será definida a partir de la gestión social, predial y concertación comunitaria, de igual forma, la distribución debe realizarse con miras a evitar la competencia entre especies, procurar alcanzar cobertura funcional del territorio e intervenir eficazmente los sectores con oportunidad de aumentar la disponibilidad de cavidades naturales.

Ilustración 6. Caja nido tipo 1

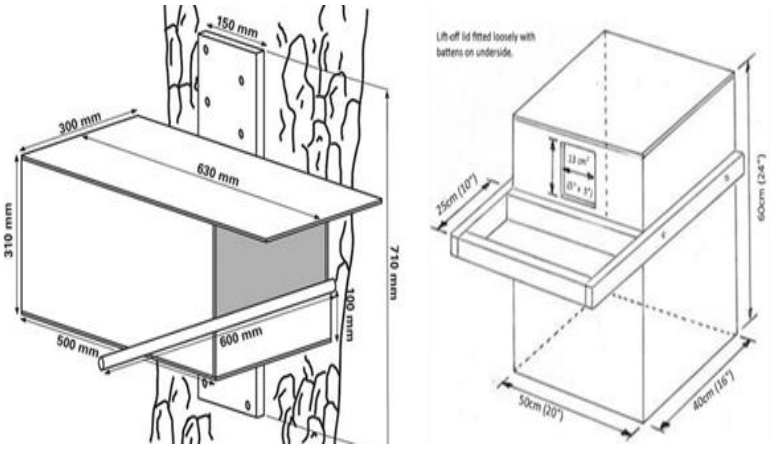


Fuente: SDA, 2022

2.1.1.2.3 Cajas Nido Tipo 2

Las cajas nido tipo 2 están diseñadas para facilitar la reproducción de aves rapaces, tanto diurnas como nocturnas, en ecosistemas donde la disponibilidad de cavidades naturales es baja debido a procesos de deforestación, fragmentación o juventud de la cobertura vegetal. Su implementación responde a la necesidad de ofrecer refugios artificiales que favorezcan la fidelización de estas especies al territorio restaurado, promoviendo su función ecológica como depredadores topes y controladores biológicos de roedores e insectos. Estas cajas se construyen siguiendo las recomendaciones técnicas aplicadas a las cajas nido tipo 1.

Estas estructuras pretenden fortalecer la reproducción de aves rapaces en áreas degradadas, las cuales cumplen un rol como controladores biológicos. De este modo, la selección de sitios de instalación debe basarse en criterios como la oportunidad de encuentro, selección y uso de las aves, como que se encuentren a distancia a perturbaciones sonoras, no se encuentre cerca a las cajas nido tipo 1 por el riesgo de predación que representarían para las aves pequeñas, entre otros que defina el contratista, de este modo, la ubicación será definida a partir de la gestión social, predial y concertación comunitaria. Además, se adopta con el fin de asegurar una cobertura funcional homogénea en sectores pertinentes, con base en experiencias exitosas en restauración ecológica y agroecológica en territorios similares. Según Barreto et al. (2010), es recomendable ubicarlas entre los 4 y 8 metros de altura, en sitios protegidos del viento y la lluvia. Estas estructuras han demostrado ser efectivas para estabilizar poblaciones funcionales en procesos de restauración, y cuentan con respaldo en programas de conservación a nivel internacional.



Fuente: SDA, 2022

2.1.1.2.4 Instalación de refugios naturales para anfibios, reptiles y cangrejo sabanero (Neostrengeria macropa)

Como parte de las medidas de restauración funcional del ecosistema ribereño en la quebrada San Lorenzo, se instalarán refugios naturales orientados a beneficiar a anfibios y reptiles altoandinos, así como al cangrejo sabanero (Neostrengeria macropa), especie endémica clasificada como En Peligro (EN) según la Resolución 1912 de 2017. Esta intervención estará fundamentada en estudios ecológicos del río Teusacá y en los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo y Conservación del Cangrejo Sabanero (CAR, 2020). Se prioriza ubicarlos en coberturas riparias, ubicada entre los 2.500 y 3.100 m s.n.m.

Cada refugio estará conformado por un tronco hueco o semidescompuesto, con dimensiones entre 30 y 50 cm de longitud y 10 a 20 cm de diámetro, dispuesto horizontalmente sobre el suelo. Los troncos se ubicarán en sectores sombreados, húmedos y de baja pendiente, próximos a nacederos, escorrentías, quebradas menores o zonas de acumulación de humedad. Se colocarán directamente sobre suelos blandos o con hojarasca, y serán parcialmente cubiertos con elementos naturales como barro, piedras planas (15–30 cm), ramas secas, raíces superficiales y hojarasca, dejando al menos una entrada lateral libre. No se utilizarán materiales sintéticos.

Los refugios se agruparán en conjuntos de 2 o 3 unidades por punto, con una separación mínima de 2.5 metros entre estructuras. Se priorizarán sitios con vegetación secundaria o en proceso de regeneración natural que provean sombra, humedad y cobertura al nivel del suelo. Esta disposición busca replicar condiciones de microhábitat naturales utilizadas por estas especies, como galerías de barro, cúmulos de raíces y espacios bajo troncos caídos, esenciales para funciones como el descanso, la termorregulación, la muda o la protección frente a depredadores.

Se deben definir criterios de selección de sitios para su construcción, como por ejemplo, pertinencia según el microclima dado por la presencia/ausencia de dosel, diferencia de necesidades según el ciclo de vida de los anfibios (fases de puesta de huevos, larvas y/o adultos), entre otros que se definan en la fase de evaluación. Es importante no alterar materiales del ecosistema como troncos caídos o rocas, que ya estén ofreciendo un rol de refugio, optar por emplear troncos de reciente caída o rocas procedan de zonas productivas. Además, tener presente que la vegetación herbácea complementa condiciones de refugio para estas especies,

así como cuerpos lénticos que contemplen raíces de plantas macrófitas, de este modo se puede indagar si hay sectores que tengan tendencia a encharcarse y si hay disposición para fortalecerlos con ánimo de conservación, de forma que se pueda articular su aislamiento o protección con las actividades de plantación nativa del presente capítulo. Cabe recordar que, la ubicación de los refugios será definida a partir de la gestión social, predial y concertación comunitaria.

2.1.1.2.5Refugio para mamíferos pequeños

Como parte de las acciones de restauración ecológica en la microcuenca San Lorenzo, se instalarán madrigueras artificiales destinadas a favorecer el refugio, reproducción y permanencia de mamíferos terrestres pequeños no voladores, tales como marsupiales (e.g. *Didelphis pernigra*), roedores nativos (e.g. *Microryzomys spp.*, *Thomasomys spp.*) y pequeños carnívoros (e.g. *Galictis vittata* o *Leopardus tigrinus*). Estas especies cumplen un rol clave en la dispersión de semillas, control de plagas y dinámica trófica del ecosistema altoandino.

Las madrigueras estarán construidas con materiales naturales del entorno, como troncos gruesos (40–80 cm), piedras medianas (30–50 cm), hojarasca compacta y barro, dispuestos para formar cavidades semienterradas o protegidas, con entrada lateral tipo túnel. La entrada tendrá una altura mínima de 10 cm y una forma estrecha y profunda, para desincentivar el uso por ratas sin excluir especies nativas. Para ello, se recomienda una ubicación en áreas de baja presencia antrópica también evitar acumulaciones de basura, semillas cultivadas u otros recursos atractivos para roedores invasores, de igual forma diseñar las entradas con túneles sinuosos o cubiertos que limiten la visibilidad directa del interior.

Las madrigueras se ubicarán en sectores clave de conectividad funcional, es decir, entre fragmentos de cobertura vegetal, bordes de bosque secundario y áreas de restauración activa, favoreciendo el tránsito seguro y la colonización natural. Se priorizarán suelos blandos con pendiente baja, presencia de vegetación herbácea o arbustiva, y zonas protegidas del viento. Las estructuras serán discretas, estables y mimetizadas con el entorno para garantizar su funcionalidad sin generar alteraciones visuales.

Estas madrigueras permitirán restablecer gradualmente las interacciones ecológicas que involucran a los mamíferos en procesos de dispersión, control biológico y estructura del sotobosque. En el producto, las madrigueras deben estar registradas fotográficamente, georreferenciadas y consignadas en acta técnica de cumplimiento.

En el marco de la instalación de tratamientos para la fauna, se llevará a cabo la jornada pedagógica “Refugios para nuestra fauna” (jornada tipo 2). Esta actividad se encuentra descrita en el numeral 3.6, "Jornadas pedagógicas para la restauración y los agroecosistemas", específicamente en el ítem 3.6.2.

Esta actividad será coordinada por el equipo técnico asociado al **Profesional N°14 - Profesional de fauna**. El monitoreo de estas estructuras será visual y no invasivo, alineado con recorridos de seguimiento técnico y comunitario.

Ilustración 7. Ejemplo madrigueras para mamíferos pequeños no voladores



Fuente: (Basto-Mercado, Moreno-Cárdenas, & Barrera-Cataño, 2018)

Esta acción será ejecutada por el equipo técnico **Profesional N°14 - Profesional de Fauna, con apoyo del Profesional N°11 - Profesional SIG**. Como evidencia del cumplimiento, además del reporte de la actividad en los informes mensuales de avance en el componente de restauración, se deberá entregar un registro fotográfico georreferenciado, listado de ubicación y acta de instalación suscrita. Así como los archivos cartográficos de georreferenciación del sitio de instalación. El mantenimiento será pasivo y se limitará a verificación visual bimestral, en el marco de los recorridos de monitoreo del proyecto.

Para acompañar estas actividades de importancia ambiental para la comunidad se realizará una jornada pedagógica “Refugios para nuestra fauna” (jornada tipo 2). La jornada se encuentra detallada en el numeral **3.5 Voces de la microcuenca. Comunicación desde el territorio**, **ítem 3.5.5 Sintetizar para proyectar.**

2.1.1.3 Mantenimientos de la plantación nativa

Se han propuesto dos ciclos de mantenimientos a los individuos vegetales de tipo arbóreo y arbustivo plantados, a lo largo de los 10 meses de la etapa de implementación de las actividades de restauración y rehabilitación ecológica. Estos mantenimientos deben hacerse al menos con un intervalo mínimo de 30 días entre cada uno.

Se han establecido dos tipos de mantenimiento, uno de los cuales contempla actividades de replante del material vegetal. El contratista podrá definir si realizará primero el mantenimiento 1 o el 2, con base en la evaluación de condiciones climáticas adecuadas para efectuar el replante.

2.1.1.3.1 Mantenimiento 1

El propósito del primer mantenimiento de las coberturas vegetales en el proceso de restauración ecológica es asegurar el establecimiento de las implementaciones. Para lograrlo, se desarrollan actividades de plateo y fertilización mediante abonos orgánicos en la totalidad de las áreas

priorizadas para la rehabilitación.

Adicionalmente, en el primer mantenimiento se incluye el replante del 10% número total de individuos plantados en el inicio, que hayan sufrido mortalidad.

2.1.1.3.2 Mantenimiento 2

El propósito del segundo mantenimiento de las coberturas vegetales en el proceso de rehabilitación ecológica es asegurar la estabilidad y salud de las implementaciones. Para lograrlo, se desarrollan actividades de plateo, control de malezas, fertilización y control fitosanitario en el área intervenida, correspondientes a las áreas priorizadas para la rehabilitación.

2.1.1.4 Valla informativa

2.1.1.4.1 Valla informativa

Se instalará una valla informativa del proceso en un punto estratégico y concertado con la comunidad, la cual debe incluir datos del contrato y de la Corporación, atendiendo las especificaciones establecidas por la Corporación. El mensaje y fotografías deben ser inclusivas en términos etarios y de género, con las siguientes especificaciones: Valla informativa, con cuerpo en lámina galvanizada calibre 22, con dimensiones de 2 metros de largo, por 1 metro de ancho; base en concreto con un diámetro de 0,40 metros y profundidad de 0,80 metros; torres rectangulares en hierro de 3.5 metros de alto, fabricadas y soldadas con ángulo de hierro de 2X3/16, tejida ángulo de hierro de 1X1/8; pintura anticorrosiva y decorativa de acuerdo a instrucciones de la Oficina de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la CAR; logo actual de la CAR; objeto y valor del contrato. Este valor incluye transporte e instalación. Mediante comité se actualizarán las especificaciones de acuerdo con las pautas de la oficina de comunicaciones.

2.1.1.5 Seguimiento de coberturas vegetales con equipos aéreos no tripulados (UAV)

El seguimiento de coberturas vegetales con este tipo de equipos se realizará con el fin de establecer comparaciones visuales de las áreas con intervenciones de restauración y uso sostenible, en línea con el sobrevuelo realizado en el capítulo 1 o Gestión Integral. Su ejecución requiere de tres elementos principales.

2.1.1.5.1 Sobrevuelo de Dron

Se realizarán sobrevuelos de dron con sensores LiDAR con cámara multiespectral para caracterizar el estado de las coberturas después de las intervenciones y sus respectivos ortomosaicos. Los sobrevuelos se realizarán una vez se efectúe el segundo mantenimiento a las plantaciones y con selección de un tiempo climático favorable para efectuar los sobrevuelos. Se tomarán registros fotográficos y/o vídeo sencillo a las áreas de intervención que hacen parte de los acuerdos socioambientales, con elementos del paisaje de agroecosistemas, el cual reúne la bordes riparios, conectores de cercas vivas, sistemas silvopastoriles y zonas de tensionantes a la conservación. La finalidad de esta actividad es contrastar el estado de las áreas antes y después de la intervención y generar un análisis de prospectivas en términos de tendencias de cambio del ecosistema y necesidades de conservación para coberturas, aprovisionamiento y regulación hídrica, ecosistemas y fauna por parte de los profesionales de restauración, fauna y

SIG. Es importante tener en cuenta un enfoque de cambio climático y la posibilidad de generar modelación de esta prospectiva. El resultado esperado es que la comunidad e instituciones cuenten con insumos cartográficos, modelos y documentos que fortalezcan los insumos técnicos para la toma de decisiones de planeación e intervención para la conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos, a corto y mediano plazo, con un enfoque de adaptación al cambio climático.

Las imágenes proporcionadas deberán tener una resolución equivalente a un área inferior a tres centímetros cuadrados (3 cm^2) por píxel. Asimismo, deberán incluir las bandas del espectro visible, verde, rojo, borde rojo e infrarrojo cercano.

En el caso de los levantamientos realizados con sensores LiDAR, estos deberán emplear equipos capaces de registrar un mínimo de tres retornos.

2.1.1.5.2 Procesamiento de imágenes Lidar

El procesamiento de las imágenes y/o vídeos capturados por el dron, requiere el procesamiento respectivo para generar carpetas, mapas, modelaciones, medidas, entre otros elementos que den cuenta del análisis de la información capturada, en relación al alcance definido en los entregables que se presentan más adelante.

2.1.1.5.3 Puntos de control

Los puntos de control del sobrevuelo se tomarán durante los días establecidos para sobrevolar las áreas de intervención del proyecto. De acuerdo con la Resolución CAR-DGEN N°2025700001333 del 15 de abril de 2025, se requiere la toma de cinco puntos de control para áreas como la referida en la meta de sobrevuelo o proyecto. De manera que se consideran estos cinco puntos como una unidad.

Como parte de los productos a entregar, en relación al seguimiento de coberturas, se deberá incluir un documento de análisis de sistemas de información geográfica para la proyección de la microcuenca, en términos de coberturas nativas/paisaje, dinámica hídrica y acciones prioritarias para la conservación de los servicios ecosistémicos y de la fauna a futuro. Adicionalmente, se deberán entregar los modelos digitales de terreno, modelos de elevación, mapas de coberturas y los modelos utilizados para las prospectivas de conservación del ecosistema y sus servicios en escenarios de cambio climático para la microcuenca San Lorenzo. De igual forma, allegar la carpeta de productos de sobrevuelos con dron, entrega de fotos, videos y ortomosaicos generados a partir de sobrevuelos con dron para fines de seguimiento a la implementación de las intervenciones. Esta línea de productos estará liderada por el profesional SIG con apoyo de los profesionales de restauración y fauna.

Como resultado de las actividades de implementación y mantenimiento de estrategias de rehabilitación y tratamientos de atractores para fauna, se deben generar los siguientes documentos:

Entregable No.11 Implementación de acciones de restauración ecológica – Informes mensuales y final de actividades para la restauración con énfasis en fortalecimiento de coberturas vegetales, los cuales deben contar con las actividades realizadas para la consecución de los objetivos propuestos (implementación y seguimiento); las áreas o polígonos implementados o en proceso de implementación, con datos de control de kikuyo, cerramiento e implementación de plantación nativa, densidad y arreglo florístico implementado, individuos por especie incorporados, piezas gráficas de áreas plantadas georreferenciadas, registro fotográfico sencillo, registro fotográfico georreferenciado. Documento de resultados al plan de monitoreo a la restauración y los datos, fotografías y cartografía anexos a este. Anexo de actas de visita/implementación y GDB, mapas, mapas con ortomosaico con dron. Igualmente se deberá contar con un registro fotográfico a alimentar a medida que se avance en las actividades y un registro final de la plantación nativa implementada en la plataforma SiB Colombia, que deberá alimentarse con una periodicidad de dos meses. Adicionalmente se deberá entregar un documento y anexos sobre las memorias de jornada pedagógica de plantación nativa Raíces del futuro con la comunidad.

Entregable No.12 Implementación de acciones de restauración ecológica – Informes mensuales y final de actividades para la restauración con énfasis en el fortalecimiento de hábitats para la fauna, los cuales deben contar con datos de instalación, ubicación, especificaciones técnicas y número de atractores para fauna instalados/construidos, registro fotográfico, tiempo destinado a la implementación, insumos requeridos, piezas gráficas de áreas con refugios georreferenciados, registro fotográfico sencillo, registro fotográfico georreferenciado, entre otras observaciones y recomendaciones que pudieran generarse a partir del ejercicio. Así como repositorio de actas de instalación de atractores para la fauna suscrita con registro fotográfico georreferenciado y archivos cartográficos de georreferenciación. Adicionalmente, se deberá entregar el documento de resultados de la implementación del plan de monitoreo de fauna, sus datos y registro cartográfico. Anexo de memorias de jornada pedagógica de instalación de atractores para fauna con la comunidad

Entregable No.13 Implementación de acciones de restauración ecológica – Carpeta de productos de sobrevuelos con dron y documento de análisis prospección de la microcuenca en escenarios de cambio climático: Se debe entregar un registro fílmico con las fotos, vídeos, ortomosaicos, modelos y documentos generados a partir de los sobrevuelos con dron Lidar para fines de seguimiento a la implementación y mapeo de las áreas intervenidas en el proyecto. Asimismo, se deberá incluir un documento de análisis de prospección de la microcuenca y sus ecosistemas en escenarios de cambio climático. Tener en cuenta los lineamientos de Gestión Documental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Para el desarrollo de las actividades de arreglos florísticos y tratamientos de fauna estarán desarrollados por el **Profesional No. 4 Profesional de restauración, Profesional No. 6 – Profesional de fauna, Profesional N° 2 sistemas de información geográfica – SIG, Auxiliar N° 1. Gestor socioambiental.**

2.1.2 Uso sostenible

Parte del objetivo 3 del proyecto busca promover la sostenibilidad ambiental y productiva de los agroecosistemas mediante la transformación concertada de prácticas agropecuarias. Esta línea

de trabajo parte del reconocimiento de que estas actividades, aunque fundamentales para la subsistencia de las comunidades rurales, han contribuido significativamente al deterioro del suelo, la pérdida de cobertura vegetal y la contaminación del recurso hídrico. Frente a ello, se plantea una estrategia de intervención participativa que permita adaptar las prácticas productivas a la dinámica de los ecosistemas locales, integrando conocimientos técnicos y saberes campesinos. Así, este objetivo contempla la evaluación de la estructura agroecológica principal, el arreglo de sistemas silvopastoriles, la implementación de planes de manejo agroecológico y el desarrollo de procesos pedagógicos comunitarios, orientados a fortalecer la resiliencia ecológica de los agroecosistemas y su contribución a la restauración integral del territorio.

2.1.2.1 Implementación de acciones de uso sostenible para agroecosistemas

Esta acción contempla desarrollar abonos verdes y siembras para ensilaje comunitario, cuyas explicaciones de desarrollan a continuación:

2.1.2.1.1Abonos verdes

Consiste en la siembra de cultivos para la recuperación de suelos. Se inicia con el resultado del análisis de suelos y el plan de manejo agroecológico del cultivo y continua con la siembra. Para esto se hace la preparación del terreno utilizando arado de cincel y rastras y se incorpora la cal de acuerdo con la cantidad definida por el profesional encargado, durante el laboreo de suelos.

Pasadas tres semanas mientras la cal actua sonbre el suelo, se realiza la aplicación del abono y los antagosnistas. Después se realiza la siembra de la avena forrajera y de la vicia.

Previamente se hace un acuerdo con los beneficiarios para la definición de áreas para los abonos verdes. El área de intervención en total es de 3 ha en parcelas distribuidas en acuerdo con los beneficiarios.

En el marco del proceso de abonos verdes, se desarrollarán dos jornadas pedagógicas: la primera denominada “Abonos verdes para la recuperación de suelos” (jornada tipo 1), y la segunda, “Disposición sobre el suelo de los abonos verdes para la recuperación de suelos” (jornada tipo 2). Estas actividades están contempladas en el numeral 3.6, "Jornadas pedagógicas para la restauración y los agroecosistemas", específicamente en los ítems 3.6.3 y 3.6.4.

Entregable No. 14 Implementación de acciones de uso sostenible para agroecosistemas: Documento que presente de manera integral la implementación de prácticas sostenibles participativas en los agroecosistemas, incluyendo 3 hectáreas con abonos verdes.. El profesional encargado de esta actividad **es el profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas**

2.1.2.1.2 Siembra para ensilaje comunitario

La implementación de prácticas de ensilaje utilizando equipos como la picapasto y la ensiladora representa una estrategia clave de adaptación al cambio climático en sistemas ganaderos. Estas tecnologías permiten conservar forrajes en óptimas condiciones, asegurando alimento para el ganado durante periodos de sequía o reducción estacional de la oferta vegetal, lo que reduce la

presión sobre los ecosistemas al evitar el ingreso del ganado a zonas de borde ripario, conservación o recuperación ecológica. Así mismo, facilitan una ganadería más estable y planificada, que no depende exclusivamente del pastoreo directo, mitigando el riesgo de degradación de áreas sensibles y contribuyendo a la seguridad alimentaria de los animales y de las familias.

Además, el uso sistemático del ensilaje va de la mano con la planificación del pastoreo rotacional de acuerdo con la capacidad de carga, que previenen el sobrepastoreo, reducen la compactación del suelo causada por el pisoteo excesivo del ganado y minimizan los procesos de erosión laminar, especialmente en potreros con pendientes. La ensiladora, con su alta capacidad de compactación y adaptación a pequeños y medianos productores, permite una logística eficiente de almacenamiento de forrajes, en especial en contextos comunitarios.

La actividad consiste en la siembra de forrajes para la elaboración de ensilaje. Para esta acción se deben destinar dos lotes de 2.500 m² cada uno, para un total de media hectárea, preferiblemente en predios que hayan sido recientemente cosechados con cultivo de papa. En estos lotes se establecerá el cultivo de avena forrajera asociada con vicia, con el propósito de desarrollar las jornadas pedagógicas sobre ensilaje comunitario.

Los insumos necesarios para esta actividad son: 40 kg de semilla de avena por ha, 10 Kg de semilla vicia, 50 bolsas para ensilaje calibre 6 con capacidad aproximada de 50 kg y 1 tonelada de abono orgánico. Se contempla el alquiler de tractor para la siembra mediante el uso de los aditamentos: cincel para labranza primaria y rastras para labranza secundaria.

El plan de manejo de este cultivo se debe planificar durante la fase de gestión integral. Para el control de posibles patógenos e insectos plaga se contempla el uso de extracto de neem y antagonistas que se incluyen en el presupuesto de esta actividad.

Entregable No. 15 Implementación de acciones de uso sostenible para agroecosistemas: Documento plan de manejo agroecológico de los cultivos de avena forrajera y vicia. El profesional encargado de esta actividad es **el profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

Elaboración de ensilaje comunitario

Para generar apropiación y conocimiento práctico alrededor del ensilaje se realizarán dos jornadas pedagógicas.

La actividad de ensilaje comunitario consiste en la elaboración de ensilaje por medio del uso de la máquina pica pastos, la ensiladora, el uso de melaza y la explicación por parte del profesional en el uso correcto de la maquinaria.

Para la elaboración de ensilaje, es fundamental iniciar con la cosecha del forraje en el momento óptimo de madurez, cuando presenta un contenido de materia seca entre el 30 % y 35 %. Este punto asegura un equilibrio adecuado entre humedad y contenido nutricional, que favorece una fermentación eficaz. En caso de que el material esté demasiado húmedo, se recomienda dejarlo

presecando unas horas al sol para alcanzar el nivel de humedad deseado antes de continuar con el proceso.

Una vez alcanzado el punto adecuado de humedad, el forraje debe ser picado de manera uniforme para facilitar su compactación y posterior fermentación. El tamaño ideal de picado es de aproximadamente 1,5 a 2 centímetros. Esta dimensión permite una buena eliminación del aire entre las capas del material picado, lo cual es clave para generar las condiciones anaerobias necesarias para el proceso de conservación. El profesional previamente debe realizar la preparación y calibración de la pica pasto y explicar el proceso técnico en lenguaje sencillo para que la comunidad entienda.

Durante el picado justo antes del empacado, se adiciona melaza diluida como fuente de carbohidratos fermentables. Esta adición mejora y promueve la actividad de las bacterias ácido-lácticas encargadas de producir el ácido láctico que acidifica el ensilaje y lo estabiliza.

Es necesario tener en cuenta la proporción avena-vicia, de manera que sea 70% avena y 30 vicia y marcar las bolsas para que se recuerde que este ensilaje tiene un balance energía-proteína. También se llevará a cabo el ensilaje de avena sin vicia.

El material picado se debe empacar de inmediato en las bolsas plásticas, asegurándose de que la bolsa quede fija dentro de la ensiladora para que quede bien compactado y así eliminar el oxígeno. Una buena compactación es crucial para prevenir fermentaciones indeseadas y la proliferación de hongos. Posteriormente, el silo debe sellarse herméticamente y cubrirse para protegerlo de la lluvia y del ingreso de aire.

El material deberá permanecer sellado por al menos 30 a 45 días, tiempo necesario para que ocurra la fermentación láctica. Una vez transcurrido este período, se recomienda evaluar el ensilaje verificando su olor (que debe ser agradable, similar al vinagre suave), su color (verde oliva o amarillo verdoso), y su textura (firme, no pegajosa). El pH debe estar entre 3,8 y 4,2, lo que indica una conservación adecuada y segura para el consumo animal.

Como parte del proceso de siembra para ensilaje comunitario, se llevarán a cabo dos jornadas pedagógicas titulada “Ensilaje comunitario” (jornada tipo 2). Esta iniciativa se encuentra incluida en el numeral 3.6, “Jornadas pedagógicas para la restauración y los agroecosistemas”, específicamente en el ítem 3.6.5.

Entregable No. 16 Implementación de acciones de uso sostenible para agroecosistemas:

Documento con la evidencia de 1 ha sembrada para ensilaje comunitario y 2 prácticas de ensilaje comunitario. El profesional encargado de esta actividad es el **profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

- **Implementos para ensilaje comunitario**

Para la elaboración del ensilaje, se requiere que el ejecutor alquile una desbrozadora para el corte del abono verde. Este equipo se utilizará acoplado al tractor (ambos incluidos en el presupuesto) con el fin de realizar el corte del forraje. Posteriormente, para el picado del material, se empleará una máquina picapasto con capacidad mínima de 2.900 kg/hora, motor a gasolina

de 9 Hp y al menos tres cuchillas. Finalmente, para el prensado del material, se utilizará una ensiladora con motor diésel de 10 Hp y capacidad de hasta 4 toneladas por hora.

Tanto la picapasto como la ensiladora se encuentran en el presupuesto. El ejecutor realizará las gestiones necesarias para que estos equipos estén disponibles para el uso por parte de la comunidad.

2.1.2.2 Implementación de los Sistemas Silvopastoriles

En el marco del proyecto, los sistemas silvopastoriles se plantean como una herramienta clave para la restauración ecológica. Estos sistemas integran múltiples beneficios que contribuyen a una intervención integral del territorio. En primer lugar, la incorporación de árboles en áreas de uso múltiple (destinadas a actividades agropecuarias) contribuye a reducir la pérdida de calidad del suelo, en juego con el planificación del pastoreo rotacional y la planificación predial participativa.

Algunos de estos árboles son aptos para el ramoneo del ganado, lo que incrementa la disponibilidad de forraje y permite su almacenamiento mediante ensilaje. Esta práctica asegura la disponibilidad de alimento durante épocas de sequía, al tiempo que la conformación en franjas silvopastoriles reduce la evaporación del agua y atenúan los efectos de la radiación solar sobre las pasturas.

Estas franjas silvopastoriles y los árboles altoandinos dispuestos en los bordes de los sistemas productivos constituyen una estrategia de manejo del paisaje que favorece la conectividad ecológica entre corredores biológicos y parques de bosque altoandino.

Dado que el sustento económico de la comunidad depende de los sistemas agropecuarios, la implementación de sistemas silvopastoriles permite aumentar su eficiencia productiva al mismo tiempo que disminuye los impactos negativos sobre los agroecosistemas y a su vez enriquece la diversidad de especies presentes en la matriz agroecológica predominante.

Finalmente, la recolección de agua lluvia, la instalación de bebederos para el ganado y el manejo de la materia orgánica refuerzan la intervención.

El profesional encargado de esta actividad es el **profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

2.1.2.2.1 Cercado para la implementación de los sistemas silvopastoriles

La primera acción es el establecimiento de la cerca para el sistema silvopastoril. Se establecen postes a una distancia de 3 m con un total de 334 postes y 34 pie de amigos (postes de 0,1X0,1X2 metros) para proteger el material vegetal a plantar, y 12 rollos de alambre calibre 12,5 de 350 metros cada uno para establecer 4 líneas por cada costado de cada franja debidamente tensionado, grapado y apuntillado, con su madera inmunizada y el alambre pintado de azul. Es importante que del material vegetal a cada costado del cercado se deje una distancia no menor a 75cm, formando un callejón de 1,5 metros de ancho mínimo. El total de km de cerca es de 14.

El **profesional encargado de esta actividad es el Profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

2.1.2.2.2 Plantación de los sistemas silvopastoriles

De acuerdo con el plan de finca realizado durante la fase de Gestión Integral se realiza la implementación de los sistemas silvopastoriles.

La unidad es de 5.000 m² en cada predio para un total de 10 ha. En esta área se realiza la plantación de dos franjas paralelas en el exterior de 70,7m x 70,7 m en el contorno, cada una de 48 arbustos altoandinos (24 frutales de clima frío y 24 altoandinos nativos) especialmente para la avifauna sembrados de forma intercalada a 3 metros de distancia y entre cada árbol 12 especies herbáceas melíferas para atraer avifauna y polinizadores como borraja (*Borago officinalis*), para un total de 64 plantas en cada franja, es decir 128 plantas de borraja. Dentro de esta área de 5.000 m2 se establecen 3 franjas de 70 m de longitud plantadas a 1 m de distancia entre plantas de especies para ramoneo del ganado como Sauco *(Sambucus peruviana)* y tilo *(Sambucus nigra)* que se mantienen a 1,5 m de altura y que se disponen en el lote de acuerdo con el aforo de pasturas y la planificación predial participativa; es decir el profesional y la familia acuerdan la disposición. Se realiza el ahoyado a una profundidad de 30 cm, tanto para los árboles como para la borraja.

Para cada árbol, se aplican 500 g de abono orgánico compostado y se realiza la aspersión al hoyo con los antagonistas (*Trichoderma harzianum, Trichoderma asperellum y(o Trichoderma atroviride*, y/o *Paecilomyces lilacinus)* en dosis de 1 g por árbol y se realiza el trasplante de los árboles. Contemplar la cal solo si en los resultados del análisis de suelos se hace necesario.

Para la borraja se aplican 200g de abono orgánico y se realiza la aspersión al hoyo con los antagonistas (*Trichoderma harzianum, Trichoderma asperellum y Trichoderma atroviride*, y *Paecilomyces lilacinus)* en dosis de 1 g por orificio y se trasplantan las borrajas. El ejecutor debe realizar la propagación de las plantas para que, a la fecha de trasplante, estas tengan una altura de 10 cm. El escenario para esta propagación es el semillero.

En el caso de las plantas de borraja, se realiza desyerba al mes de haberlas plantado, no es necesaria la aplicación adicional de abonos, ni la aplicación de productos para la protección debido a que los polinizadores actúan como protectores de la planta y a que sus hojas tienen textura rugosa cubierta por una densa pubescencia de pelos rígidos y blanquecinos.

2.1.2.2.3 Tanques Australiano y bebederos

Parte del sistema silvopastoril es la instalación de tanques de almacenamiento de agua y bebederos. Los tanques de almacenamiento de agua son de dos tipos. El primero es un tanque Australiano de 8.500 litros para recolección de agua lluvia. Estos permitirán recolectar agua lluvia para el mantenimiento de los árboles. Se incluirá una polisombra para cubrir el tanque Australiano. Los participantes contribuirán con el alistamiento para la instalación del tanque, para esto se cuenta con un jornal dentro del presupuesto.

Por otro lado, los bebederos se implementan con el objetivo de evitar el ingreso del ganado a áreas de bordes riparios (quebradas).

En el marco del componente “plantación de los sistemas silvopastoriles”, se llevará a cabo dos jornadas pedagógicas denominadas “Implementación de sistemas silvopastoriles” (jornada tipo 1 y jornada tipo 2). Esta acción se encuentra descrita en el numeral 3.6, “Jornadas pedagógicas para la restauración y los agroecosistemas”, puntualmente en el ítem 3.6.6. El profesional encargado de esta actividad es el **profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

2.1.2.3 Mantenimientos de los sistemas silvopastoriles

Se contempla realizar tres mantenimientos a los sistemas silvopastoriles, para lo cual se estructuraron dos tipos de mantenimientos que se explican a continuación.

2.1.2.3.1 Mantenimiento 1 y 2 de la implementación de los sistemas silvopastoriles

Para los árboles, se realizan tres mantenimientos. Durante el primero y el segundo se contempla la reposición del 10% del material vegetal, aplicación de 1 libra de abono orgánico por árbol, plateo y cobertura mulch. Se debe realizar el monitoreo de plagas y enfermedades (con base en el plan de manejo agroecológico de los SSP) de manera que se evalúe la aplicación de productos biológicos o botánicos para la protección como extracto de neem.

2.1.2.3.2 Mantenimiento 3 de la implementación de los sistemas silvopastoriles

En el tercer mantenimiento se realiza la aplicación de 1 libra de abono orgánico, el plateo y la cobertura mulch. Se debe realizar el monitoreo de plagas y enfermedades de manera que se evalúe la aplicación de productos biológicos o botánicos para la protección como extracto de neem.

El profesional encargado de los mantenimientos es el **profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas con apoyo del Profesional No.1 Coordinador del proyecto.**

2.1.2.4 Manejo y uso de la materia orgánica

Como parte de esta actividad se contemplan las siguientes técnicas: producción de abonos bocashi y biofertilizantes (urea orgánica), para lo cual se contempla destinar un sitio a la elaboración de los mismos para instalar una cubierta protectora que proteja las composteras. A continuación, se detallan los procesos y, tareas a realizar, así como los propósitos de las mismas.

2.1.2.4.1 Manejo y uso de la materia orgánica

Los residuos orgánicos contribuyen a diversos procesos del suelo, dependiendo del tipo de material y de factores climáticos como la temperatura y la precipitación. Sin embargo, cuando no se manejan ni disponen adecuadamente, pueden actuar como agentes contaminantes. A través de procesos como la lixiviación y la inadecuada gestión del suelo, estos residuos pueden afectar negativamente las aguas subterráneas.

Para mitigar estos impactos, se implementarán medidas orientadas a un mejor manejo de la materia orgánica, mediante la producción de abonos tipo bocashi y biofertilizantes. Esta labor

incluirá la construcción de estructuras de cubierta que faciliten la producción de estos insumos orgánicos.

El propósito principal de estas acciones es disminuir los niveles de contaminación y fomentar la recuperación de la calidad del suelo. Como resultado, se busca que las familias incorporen prácticas permanentes de aprovechamiento de la materia orgánica animal a través de la producción de abonos, mejorando así la estructura y fertilidad del suelo y reduciendo los efectos nocivos de las prácticas agropecuarias intensivas. Para la elaboración de abono bocashi se recomienda propagar microorganismos nativos de los bosques altoandinos de la microcuenca San Lorenzo, mediante la recolección de 1 libra de mantillo en cada elaboración. Como guía para la elaboración de abonos tipo bocashi se sugiere seguir las recomendaciones del siguiente vínculo: Pastos y Forrrajes en Machetá: Pastos y Forrajes en Machetá

Las actividades comprenden la elaboración de abonos tipo bocashi y urea orgánica, la instalación de cubiertas para este fin, y su aplicación en los sistemas productivos. Habrá jornadas pedagógicas que incluirán espacios teórico-prácticos donde se abordará el rol de los microorganismos en el suelo y se enseñará paso a paso la elaboración de los abonos orgánicos bocashi y urea orgánica.

Se espera que estas acciones contribuyan a disminuir el impacto ambiental que genera el mal manejo de la materia orgánica, especialmente sobre los cuerpos de agua, al tiempo que se mejora la calidad del suelo.

Para ejecutar estas actividades se requerirán los materiales para la construcción de las cubiertas, insumos para la preparación de los abonos, y formación práctica dirigida a las familias participantes.

Cubierta para abonos orgánicos. El manejo adecuado de la materia orgánica implica su aprovechamiento, especialmente del estiércol, para la producción de abonos líquidos. El primer paso será construir una cubierta en cada predio, con el fin de proteger los abonos del sol y la lluvia.

Cada una de estas cubiertas tendrá un área de 16,8 m², utilizando cartoce tejas de 3 m x 0,8 m, que permitirá realizar de manera adecuada el proceso de volteo del bocashi, almacenar canecas de 200 litros y garantizar una fermentación estable.

La urea orgánica es un bioinsumo líquido que promueve el desarrollo de los pastos y mejora las condiciones del suelo gracias a la presencia de microorganismos benéficos.

Adicionalmente, se elaborarán abonos sólidos tipo bocashi como estrategia de nutrición vegetal, especialmente rica en microorganismos nativos del suelo. Para ello se utilizarán materiales como estiércol fresco, cascarilla (o residuos vegetales secos), levadura y otros componentes orgánicos que no solo permiten el reciclaje de residuos, sino que también ayudan a reducir emisiones de gases de efecto invernadero.

Teniendo en cuenta la necesidad de enseñar a los niños prácticas sostenibles, 5 de las 20 composteras se ubicarán en 5 escuelas rurales. El ejecutor realizará la gestión con cada escuela de manera que los niños aprendan la elaboración y manejo de los abonos orgánicos.

Adicionalmente en cada una de las escuelas el ejecutor contribuirá a la instalación de las huertas con los materiales que cada una cuente.

Se realizará una jornada formativa denominada “Manejo de la materia orgánica” (jornada tipo 2). Esta actividad está contemplada en el numeral 3.6, “Jornadas pedagógicas para la restauración y los agroecosistemas”, en el ítem 3.6.7.

Entregable No. 17 Implementación de acciones de uso sostenible para agroecosistemas:

Documento que evidencie la implementación de 10 hectáreas en sistemas silvopastoriles, tres mantenimientos de la implementación de sistemas silvopastoriles, instalación de **20 tanques Australiano** de 8.500 litros, **implementación de 15 composteras** para abonos líquidos y sólidos y 5 en escuelas, apoyo en la elaboración de huertas con implementos de las escuelas y enseñanza a los niños. El profesional encargado de esta actividad **es el profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas.**

2.1.2.5 Conectores agroecológicos

Dentro de este apartado se contempla la implementación de conectores tipo cerca viva y doss procesos de mantenimiento.

2.1.2.5.1 Conectores agroecológicos dentro y en el contorno de las fincas

Son cercas vivas de arbustos diversificados dentro y en el contorno de las fincas, de acuerdo con el plan de finca realizado, en especial relacionado con la Evaluación de la Estructura Agroecológica Principal, la finca soñada, finca posible y plan de finca. Entre el profesional No. 15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas, el Profesional No. 13 en restauración y los propietarios se establece el acuerdo para la disposición de estos conectores.

Ilustración 8. Conectores agroecológicos



Fuente: Microcuenca San Lorenzo, La Calera Google Earth 2025

Inicialmente se realiza el cercado con postes a 3 m de distancia y cuatro hileras de alambre de púa calibre 12,5.

Se realiza el ahoyado a una profundidad de 30 cm. La meta es de 7.900 árboles dispuestos a una densidad de siembra de 1 árbol por metro lineal; distribuidos en los predios, para un total de 7,9 km lineales con un ancho de 1,5 m para un total de 1,185 hectáreas.

Se aplican 500 g de abono orgánico compostado y 100 gramos de cal y se realiza la aspersión al hoyo con los antagonistas (*Trichoderma harzianum, Trichoderma asperellum y/o Trichoderma atroviride*, y(o *Paecilomyces lilacinus)* en dosis de 1 g por árbol para un total de 10 kg para el total de 10.000 árboles y se realiza el trasplante de los árboles. De acuerdo con el análisis de suelos se realiza la aplicación de cal.

Se realizan dos mantenimientos. En el primero se contempla la reposición del 10% del total de árboles aplicación de 1 libra de abono orgánico por árbol y plateo. En el segundo mantenimiento la reposición del 10% del total del material vegetal, la aplicación de abono orgánico y plateo. El plateo consiste en retirar las arvenses que crecen en la base del árbol en un círculo de alrededor 50 cm de diámetro y mantener cobertura vegetal muerta o mulch. Durante los mantenimientos se debe realizar el monitoreo de plagas y enfermedades de manera que se realice la aplicación de productos biológicos o botánicos para la protección como extracto de neem.

2.1.2.5.2 Mantenimiento 1 de conectores agroecológicos dentro y en el contorno de las fincas

Se contempla la reposición del 10% del material vegetal, aplicación de 1 libra de abono orgánico por árbol, plateo (consiste en retirar las arvenses que crecen en la base del árbol en un círculo de alrededor 50 cm de diámetro) y mantener cobertura vegetal muerta o mulch. Se debe realizar el monitoreo de plagas y enfermedades (con base en el plan de manejo agroecológico de los SSP) de manera que se evalúe la aplicación de productos biológicos o botánicos para la protección como extracto de neem.

2.1.2.5.3 Mantenimiento 2 de conectores agroecológicos dentro y en el contorno de las fincas

Se contempla la aplicación de 1 libra de abono orgánico por árbol, plateo (consiste en retirar las arvenses que crecen en la base del árbol en un círculo de alrededor 50 cm de diámetro) y mantener cobertura vegetal muerta o mulch. Se debe realizar el monitoreo de plagas y enfermedades (con base en el plan de manejo agroecológico de los SSP) de manera que se evalúe la aplicación de productos biológicos o botánicos para la protección como extracto de neem.

Entregable No. 18 Implementación de acciones de uso sostenible para agroecosistemas:

Documento con la evidencia de la implementación de 9 km de conectores agroecológicos. El profesional encargado de esta actividad es el profesional No.15 Profesional para el uso sostenible en agroecosistemas, en articulación con el profesional No.13 Profesional de restauración.

2.2 GESTIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES

En este apartado se encuentra el personal asociado a la implementación de las acciones de restauración y uso sostenible.

2.2.1 Personal gestión de implementación de acciones

El personal que liderará la implementación de las acciones anteriormente expuestas corresponde a los enunciados en el respectivo ítem del archivo de presupuesto.

2.3 IMPLEMENTOS NECESARIOS PARA USO SOSTENIBLE

Con el fin de apoyar las labores de fortalecimiento de habilidades en la microcuenca se ha considerado incorporar una ensiladora de forrajes y una pica pasto de dos cuchillas. Las especificaciones se encuentran en el archivo de presupuesto.

3 GESTIÓN DEL FORTALECIMIENTO TERRITORIAL

En el capítulo de gestión para el fortalecimiento territorial, se espera consolidar los procesos de apropiación socioambiental en la microcuenca San Lorenzo y generar que las comunidades se conecten con su territorio con mayor profundidad, para lo cual se espera promover nuevas percepciones sobre los ecosistemas y, en particular, sobre su relación con el recurso hídrico, vital para la vida. La apropiación territorial se fundamenta en el reconocimiento y la valorización de los saberes tradicionales y las prácticas comunitarias, considerándolos elementos clave para impulsar acciones colectivas de cuidado ambiental, al mismo tiempo, este enfoque facilita la articulación con las instituciones, promueve los procesos de toma de decisiones compartidas y alcanzar mayor corresponsabilidad en la gestión del territorio. En este contexto, la colaboración entre comunidad e instituciones no solo aumenta la efectividad de las acciones ambientales, sino que también fortalece el tejido social y la capacidad de respuesta colectiva frente a los desafíos ecológicos y climáticos de la microcuenca.

3.1 PERSONAL

3.1.1 Personal para gestión del fortalecimiento territorial

Profesional No. 22 Profesional social: Este profesional será responsable de facilitar el diálogo y la construcción colectiva entre las comunidades locales y las instituciones territoriales, liderando procesos de participación, validación del proyecto y fortalecimiento de la apropiación socioambiental. Liderará en articulación con el profesional para el uso sostenible en agroecosistemas y restauración los acuerdos socioambientales y la gestión predial, las actividades para la caracterización de las dinámicas naturales y sociales de la microcuenca para generar las propuestas integrales de manejo. Coordinará las acciones de identificación, mapeo y análisis de conflictos socioambientales, empleando metodologías participativas que reconozcan los saberes locales, promuevan la cohesión social y orienten la construcción de acuerdos.

3.2 TRANSPORTE

3.2.1 Transporte para equipo gestor

Para la movilización del equipo gestor durante la etapa de Gestión integral, se deberá asegurar el servicio de transporte en vehículo tipo Camioneta doble cabina con platón 4x4 2000 CC, modelo 2020 en adelante, incluye conductor y todo costo asociado.

3.3 RED DE GESTORES

En coherencia con lo anterior, y como parte de la estrategia de restauración ecológica participativa, se promoverá la recuperación del conocimiento en torno al cuidado de semillas nativas para la conservación, desde las prácticas de las comunidades locales. Esta acción concreta busca responder a necesidad de recuperar ecosistemas deteriorados mediante procesos que articulen el conocimiento técnico con los saberes tradicionales. La red de gestores de conocimiento y semillas para la conservación se presenta como una alternativa viable y sostenible, donde las semillas nativas no solo se ven como recurso biológico, sino como patrimonio biocultural. Su propósito es fortalecer la identidad campesina, recuperar los conocimientos, prácticas, valores sobre su entorno natural, fomentando el intercambio de conocimiento intergeneracional, cultural y técnico sobre las semillas y su manejo.

El proceso incluye el acercamiento comunitario, la identificación de especies significativas y la dinamización de espacios pedagógicos donde la acción colectiva se convierte en un acto de aprendizaje, celebración y cuidado del entorno. Esta metodología reconoce que la restauración no es solo ecológica, sino también social, y que el verdadero cambio ocurre cuando las comunidades se reconocen como protagonistas del proceso. Así, se construye conocimiento desde la práctica, se fortalece el vínculo con el territorio y se impulsa una restauración con sentido cultural y ético.

A continuación, se presentan la secuencia del proceso a implementar, orientadas a fomentar la apropiación socioambiental en la microcuenca San Lorenzo. Su desarrollo se enmarca en un total de 7 jornadas pedagógicas, permitiendo un abordaje integral y participativo a lo largo de la microcuenca.

3.3.1 Reconocimiento Social de la Semilla. Jornada Tipo 2

Como parte de la fase preliminar del proceso de evaluación para la elaboración de los arreglos florísticos, se desarrollará una jornada por interzonal orientada al reconocimiento y recuperación de saberes comunitarios sobre vegetación nativa y reproducción de semillas, esta actividad

constituye un insumo fundamental para la comprensión de los arreglos florísticos participativos del proceso de restauración ecológica, al tiempo que sienta las bases para la conformación de una red comunitaria de gestores de conocimiento y semillas de conservación en la microcuenca San Lorenzo.

Durante la etapa de gestión integral del proyecto, se identificaron personas con interés y experiencia en el conocimiento de la flora local, su reproducción, manejo y uso. Esta identificación se realizará mediante convocatorias amplias, visitas veredales y entrevistas informales, dando prioridad al reconocimiento de saberes empíricos y tradicionales, el liderazgo comunitario y el vínculo territorial. En este proceso, se integrarán estudiantes de las cinco escuelas de las veredas de influencia del proyecto, como parte de su servicio social, y se contará con el apoyo de representantes de los comités ambientales de las Juntas de Acción Comunal, quienes contribuirán a identificar y conformar los grupos de sabedores tradicionales en especies forestales para la restauración ecológica. Con las personas identificadas se convocará a una primera reunión interzonal (Tipo 2) en un punto equidistante de la microcuenca, donde se socializarán los objetivos, metodología y acciones previstas para la conservación de semillas nativas, integrando el conocimiento local con los aportes técnicos del equipo profesional, en especial del biólogo del proyecto.

De forma participativa, se establecerán acuerdos básicos para las siguientes etapas del proceso: zonas posibles y restringidas de recolección, criterios de cuidado, rutas, horarios y compromisos comunitarios. Como parte del cierre, se acordará iniciar la recolección de semillas en el marco de las actividades cotidianas de los participantes.

Esta etapa se realiza a través de una jornada pedagógica en un lugar de la microcuenca. Durante la jornada se socializan los objetivos, la metodología y los beneficios del proceso, promoviendo la participación de los actores sociales miembros de la comunidad.

Esta actividad debe ser acompañado por **el profesional No. 8 Profesional social**, **el profesional No. 9 Comunicador social** que facilite la difusión y el diálogo y **el profesional No. 5 Profesional de flora**.

Entregable No.20 Gestión del fortalecimiento territorial: Documento que incluya las memorias de la jornada realizada, listado de asistencia, fotografías, narrativas de las comunidades sobre el reconocimiento social de las semillas.

3.3.2 Identidad del territorio y Bioculturalidad. Jornada Tipo 1

Como parte de las acciones para el fortalecimiento comunitario en procesos de restauración ecológica, se llevarán a cabo tres recorridos territoriales enfocados en la identificación de flora nativa de interés, especialmente en zonas estratégicas y predios campesinos donde se desarrollan prácticas locales de reproducción de plántulas forestales. Estos recorridos permitirán ubicar áreas clave para la restauración, reconocer especies nativas relevantes y documentar prácticas tradicionales asociadas al uso, manejo y conservación de semillas.

Durante los recorridos, se realizará la observación y registro de épocas de floración, tipos de propagación, clasificación de semillas según su morfología y estructura, así como su función ecológica e interacción con la fauna silvestre (particularmente avifauna, mamíferos, peces y

crustáceos). Estos ejercicios permitirán la elaboración participativa de un calendario de floración y recolección, así como la identificación de especies prioritarias para procesos de restauración ecológica.

El componente metodológico se centrará en el diálogo de saberes entre los conocimientos técnicos del equipo profesional y los saberes campesinos presentes en el territorio. A lo largo de los recorridos se documentarán narrativas asociadas al uso tradicional de especies vegetales con valor cultural, medicinal o productivo, así como las transformaciones del paisaje percibidas por las comunidades a lo largo del tiempo. También se hará énfasis en los ecosistemas presentes y su potencial para restauración, con base en criterios ecológicos, sociales y funcionales.

Dependiendo de la época del recorrido, se realizará recolección colectiva de semillas nativas, siguiendo criterios técnicos de madurez, sanidad y almacenamiento básico. Este proceso permitirá disponer de material vegetal para acciones futuras de propagación y siembra, integrando criterios técnicos con la participación de la comunidad.

Al cierre de cada recorrido se desarrollará un espacio de reflexión colectiva para consolidar la información obtenida, sistematizar la caracterización de semillas identificadas y profundizar en el vínculo entre el conocimiento técnico y el saber local. Este momento permitirá estructurar insumos útiles para la planificación de restauración y para el fortalecimiento del sistema comunitario de semillas nativas.

Entregable No.21 Gestión del fortalecimiento territorial: Documento con las memorias de los recorridos que contenga: objetivo de la jornada metodología, desarrollo y resultados. Se registrarán los relatos realizados por la comunidad y los elementos técnicos aportantes con relación a los temas tratados en el recorrido, entorno al cambio del paisaje, valores sociales y ambientales de los ecosistemas; vegetación identificada, tiempos de floración, tipos de semillas y usos en el ecosistema y la comunidad.

Esta actividad debe ser acompañado por **el profesional No. 22 Profesional social**, **el profesional No. 23 Comunicador social** que facilite la difusión y el diálogo y **el profesional No. 4 Profesional en restauración.**

3.3.3 Tejiendo saberes. Jornada Tipo 3

El objetivo de esta actividad es poner en práctica el conocimiento compartido hasta aquí en torno a las semillas para la conservación y restauración ecológica, en el marco del contexto de territorialidad. Se identificará con la comunidad una zona de la microcuenca, con el propósito de compartir técnicas de recolección y reproducción, así como saberes tradicionales apropiados y enriquecidos por la experiencia colectiva y el conocimiento técnico.

Las jornadas tipo 3, que se llevaran a cabo, parte de resaltar los aspectos relevantes del recorrido para pasar al objetivo de esta sesión, la reproducción de la vegetación nativa a través de semillas. En articulación con el técnico, se construye de manera participativa un germinador en un terreno definido por la comunidad, el cual estará distribuido estratégicamente. En esta misma jornada se realiza la plantación de semillas forestales y se construyen de manera colectiva los principios que orientaran el semillero comunitario, fundamentados en valores de reciprocidad, confianza y

solidaridad, fortaleciendo los vínculos territoriales e intergeneracionales que sostienen la vida en comunidad. Igualmente, se definirán acuerdos para el manejo del semillero, cuidado y seguimiento en el tiempo. Cada grupo seleccionará y definirá un nombre con el cual será reconocido.

Entregable No.3 Gestión del fortalecimiento territorial: Memorias de la actividad que tendrán en su contenido el objetivo de la jornada metodología, desarrollo, aspectos relevantes, acuerdos de manejo del semillero comunitario y resultados.

Esta actividad debe ser acompañado por **el profesional No. 22 Profesional social**, **el profesional No. 23 Comunicador social** que facilite la difusión y el diálogo y **el profesional No. 4 Profesional en restauración** cuya labor conjunta permitirá fortalecer la organización comunitaria y la conservación de la biodiversidad.

3.3.4 Cosecha de Saberes. Jornada Tipo 2

El espacio tiene como propósito dialogar y compartir conocimientos sobre la historia, sobre los usos de las semillas priorizadas en el marco del semillero comunitario. Durante la jornada, cada grupo comunitario socializará la experiencia, formas de trabajo colaborativo, semillas sembradas, aciertos, dificultades, soluciones implementadas; a partir del valor cultural se identificarán las especies insignia para la comunidad.

En el marco del desarrollo de Cosecha de Saberes, acompañado por **el profesional No. 22 Profesional social**, **el profesional No. 23 Comunicador social**, lo que permite integrar dimensiones sociales, ambientales y comunicativas.

Entregable No.4 Gestión del fortalecimiento territorial: Memorias de la actividad que tendrán en su contenido el objetivo de la jornada metodología, desarrollo, sistematización de las formas de trabajo colaborativo, semillas sembradas, aciertos, dificultades, soluciones implementadas, elementos culturales y ambientales que llevaron a la selección de especies insignias definidas.

3.3.5 Gestores de conocimiento y semillas para la conservación. Jornada Tipo 1

Como parte del fortalecimiento de las capacidades comunitarias en la conservación del patrimonio biológico, se llevará a cabo una jornada pedagógica en un semillero con los gestores de la microcuenca San Lorenzo. Esta actividad estará orientada a la clasificación, etiquetado y organización de semillas recolectadas de especies forestales nativas, como insumo para la consolidación de un sistema comunitario de conservación. Durante la jornada se abordarán contenidos fundamentales para el almacenamiento adecuado de semillas, tales como la reducción del contenido de humedad, lo cual es clave para prevenir la aparición de hongos e insectos, así como la importancia de conservarlas en ambientes frescos, secos y en recipientes herméticos preferiblemente de vidrio o plástico con cierre seguro que eviten la entrada de humedad o plagas. Además, se definirá un sistema estandarizado de etiquetado que incluirá información esencial como nombre común y científico, lugar y fecha de recolección, época de floración, tiempo estimado de germinación y cuidados necesarios para su propagación.

Se presentará la propuesta digital que contenga: nombre de la planta (dado en la zona, otros nombres y científico), importancia (interacción con la fauna, usos y valores culturales locales), época de floración, tiempo de germinación y/o cuidados para la germinación.

En el marco del desarrollo de Gestores de conocimiento y semillas, En el marco del desarrollo de Cosecha de Saberes, acompañado por **el profesional No. 8 Profesional social**, **el profesional No. 9 Comunicador social** y **el profesional No. 4 Profesional en restauración,** lo que permite integrar el conocimiento técnico y social para fortalecer la conservación, multiplicación y difusión de las semillas forestales nativas.

Entregable No.5 Gestión del fortalecimiento territorial: En el marco del desarrollo del proceso, se contempla la entrega de los siguientes productos, los cuales dan cuenta de los avances y resultados alcanzados.

1. Documento que recopila y sistematiza el desarrollo de las jornadas pedagógicas participativas de formación, intercambio y construcción colectiva del conocimiento comunitario. En él se detallan los temas abordados, las metodologías aplicadas y los resultados obtenidos durante la implementación de las líneas de acción establecidas, evidenciando los aprendizajes, reflexiones y avances logrados por las comunidades participantes.

2. Sistematización detallada del proceso de conformación, desarrollo y consolidación del semillero comunitario, incluyendo actores involucrados, metodologías empleadas y resultados alcanzados.

3. Documento que consolida las especies nativas recolectadas, propagadas o utilizadas, incluyendo sus nombres comunes y científicos, usos tradicionales, hábitats asociados y criterios de recolección sostenible. El cual incluirá una publicación digital que contenga: nombre de la planta (dado en la zona, nombre científico), importancia (interacción con la fauna, usos y valores culturales locales), época de floración, tiempo de germinación y/o cuidados para la germinación.

3.4 SAN LORENZO AVANZA EN LA PARTICIPACIÓN AMBIENTAL INCIDENTE

En el marco del proceso de restauración ecológica en la microcuenca San Lorenzo, se ha identificado la necesidad de fortalecer la participación comunitaria como un eje transversal para garantizar la sostenibilidad, legitimidad y apropiación social de las acciones implementadas. Esta estrategia propone un formato reducido, orientado a la acción concreta y diseñado para un grupo de 10 personas interesadas y vinculadas al proyecto.

La propuesta se fundamenta en el derecho a la participación consagrado en la Constitución Política de Colombia (art. 79), así como en la Ley 99 de 1993, que establece la participación ciudadana como principio del Sistema Nacional Ambiental, y en la Ley 1757 de 2015 sobre mecanismos de participación. A nivel internacional, se respalda en el Acuerdo de Escazú, que refuerza la obligación estatal de garantizar condiciones efectivas para la participación pública en decisiones ambientales, particularmente en contextos rurales y con poblaciones históricamente excluidas. Asimismo, se articula con la Política Nacional de Participación Ambiental (2001) y el CONPES 3700 de 2011, que promueven la construcción de capacidades comunitarias para la gestión ambiental participativa a nivel territorial.

En este marco, se llevarán a cabo tres jornadas pedagógicas tipo 4, de carácter pedagógico y práctico, en un punto central de la microcuenca San Lorenzo que permita la participación equitativa de habitantes provenientes de distintas veredas. Estos espacios estarán dirigidos a liderazgos comunitarios, integrantes de juntas de acción comunal, mujeres, jóvenes y demás actores interesados en aprender e incidir de manera activa en los procesos que se desarrollan en su territorio.

3.4.1 ¿Cómo podemos participar? Conociendo nuestros derechos y caminos de acción. Jornada Tipo 4

Esta jornada tipo 4, tiene como propósito identificar y contextualizar los mecanismos de participación ambiental disponibles para las comunidades rurales, así como reflexionar sobre su aplicabilidad real en el contexto de la microcuenca San Lorenzo. El espacio se estructurará en torno al reconocimiento de experiencias previas de los participantes en procesos de incidencia o exigibilidad, y a partir de ellas se introducirán mecanismos como los derechos de petición, audiencias públicas, cabildos abiertos, consultas populares y otros canales de participación ciudadana reconocidos legalmente.

La jornada se realizará mediante ejercicios de diálogo guiado, mapeo colectivo y uso de herramientas visuales adaptadas al lenguaje local, con el fin de consolidar un insumo tangible: un mapa participativo de mecanismos de participación aplicables al contexto territorial. Este producto busca servir como guía para futuras acciones organizativas de los actores comunitarios.

3.4.2 Del dicho al hecho: herramientas para incidir desde la comunidad. Jornada Tipo 4

Esta jornada tipo 4, busca fortalecer las capacidades del grupo para diseñar y proyectar acciones de incidencia comunitaria ante conflictos ambientales. Se partirá del análisis colectivo de un estudio de caso de un proceso comunitario de incidencia en el territorio, el cual, aunque no necesariamente resuelto, permitirá reconocer estrategias locales de organización, expresión de demandas y uso de canales institucionales.

A partir de este análisis, se desarrollará un ejercicio práctico grupal en el que los participantes simularán una situación de conflicto ambiental en la microcuenca San Lorenzo y construirán una ruta de acción para su abordaje desde la participación comunitaria. Este ejercicio permitirá aplicar lo aprendido, fomentar la reflexión crítica y dejar como producto una propuesta concreta de ruta de incidencia comunitaria, ajustada a la realidad del territorio.

3.4.3 Cuidar es acción: participación y seguimiento desde la comunidad. Jornada Tipo 4

La tercera jornada tipo 4, estará centrada en el fortalecimiento de las capacidades comunitarias para el seguimiento y control social de proyectos ambientales enfocados en restauración. Se contará con la intervención de un actor invitado que ha liderado una acción ciudadana ambiental reconocida, quien compartirá su experiencia práctica en el monitoreo comunitario de acciones ambientales, permitiendo a los participantes conocer estrategias reales, implementadas en contextos ambientales territoriales, por otro grupo comunitario.

Con base en esta experiencia, se generará un espacio de análisis y construcción colectiva para identificar herramientas y acciones aplicables desde la comunidad de San Lorenzo. Como resultado de la jornada, se espera la elaboración de un documento participativo con estrategias básicas de seguimiento comunitario, incluyendo formatos, ideas y recomendaciones adaptadas al contexto rural.

Entregable No.6 Gestión del fortalecimiento territorial: Documento digital de sistematización, que integra los insumos generados en las tres jornadas participativas realizadas con actores locales de la microcuenca San Lorenzo. Este producto incluye un mapa de mecanismos de participación ambiental aplicables al contexto rural, una ruta comunitaria de incidencia frente a conflictos ambientales hipotéticos, y una guía básica de seguimiento comunitario a proyectos de restauración ecológica. El documento tendrá un enfoque práctico y accesible, orientado a fortalecer la apropiación social del proceso, facilitar su aplicación en el territorio y servir como herramienta de consulta para futuras acciones comunitarias en gestión ambiental.

El desarrollo de este componente estará a cargo de**l profesional No. 8 Profesional social**, **el profesional No. 9 Comunicador social**.

3.5 VOCES DE LA MICROCUENCA. COMUNICACIÓN DESDE EL TERRITORIO.

Este componente corresponde a la segunda etapa del proceso de fortalecimiento comunicativo comunitario, orientada a consolidar el rol de los corresponsales digitales formados en la fase previa del proyecto, desarrollada en el marco del componente de gestión integral. Su objetivo principal es implementar una estrategia de monitoreo comunicativo comunitario, mediante el registro audiovisual y narrativo de la visión ambiental de la comunidad frente a temas ambientales en la microcuenca, a través de la cual se comunican narrativas y percepciones de la realidad ambiental: ecosistemas, flora, fauna, restauración, participación ambiental, interacción de la comunidad con la naturaleza en la microcuenca San Lorenzo.

A través de cinco sesiones territoriales, se fortalecerá la capacidad de los corresponsales comunitarios para acompañar el proceso desde el registro en campo, utilizando herramientas sencillas como el celular para producir contenidos visuales que documenten sus percepciones frente a los avances, aprendizajes y transformaciones en el territorio. Este monitoreo no implica funciones técnicas ni de veeduría, sino que busca construir una memoria digital participativa, desde la voz de la comunidad, que visibilice el proceso, dinamice la apropiación social y aporte a la rendición de cuentas territorial. De ahí que las expresiones audiovisuales y fotográficas que surjan por parte de la comunidad participante expresen formas que tiene de ver, nombrar y concebir, registrar y narrar su visión ambiental del proceso en la microcuenca.

Dentro de este proceso, y particularmente en las fases de evaluación y producción de contenidos, es fundamental que los corresponsales conozcan y comprendan cuáles son las especies clave del territorio, así como aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de especial protección, ya sea por su valor ecológico, su amenaza o su relevancia cultural. Esta comprensión permitirá que los materiales audiovisuales producidos reflejen con mayor pertinencia los objetivos del

proceso de restauración, eviten errores de interpretación y contribuyan activamente a la educación ambiental y al reconocimiento del valor biológico del ecosistema intervenido.

3.5.1 Activación del proceso y acuerdos de comunicación territorial. Jornada Tipo 2

Se realizará una jornada tipo 2 de carácter interzonal, tiene como objetivo dar inicio formal al proceso y construir el plan de trabajo conjunto. Se organizará el equipo de corresponsales comunitarios, se revisarán los hitos técnicos del proyecto, y se definirá participativamente el cronograma de publicaciones. También se establecerán los temas clave que deben ser visibilizados, como acciones de restauración, participación comunitaria, cambios observados en el paisaje o transformaciones en la percepción local y los formatos de contenido (fotografías, videos, testimonios). Durante esta jornada se socializarán, desde un enfoque pedagógico, los elementos centrales del territorio identificados en la evaluación técnica, especialmente aquellos componentes de la biodiversidad que tienen relevancia para la conservación y la restauración ecológica, comprendidos como especies de especial importancia de conservación y relaciones funcionales, valores simbólicos y contextos culturales. Se espera que en esta jornada se realice un cronograma de publicaciones realizado por los corresponsales, definición colectiva de temas y formatos, y lineamientos generales para el uso respetuoso de contenidos ambientales en los registros audiovisuales.

3.5.2 Recorrer para narrar. Jornada Tipo 1

A través de un recorrido participativo (jornada tipo 1) se iniciará la producción de contenidos digitales en campo, registrando acciones del proyecto ejecutadas, elementos visibles del proceso ecológico y testimonios locales. Los corresponsales aplicarán lo aprendido en la formación, practicando el encuadre, narración audiovisual, entrevistas y toma de imágenes desde una mirada comunitaria. Se fomentará el reconocimiento visual de procesos en curso (siembra, mantenimiento, retorno de vegetación, espacios recuperados) y la expresión espontánea de quienes participan en el proceso. Se espera al menos cinco contenidos registrados (entre fotografías, clips y testimonios), con evidencia de participación local y enfoque en acciones de restauración y apropiación comunitaria.

3.5.3 Narrativas desde el territorio. Jornada Tipo 1

Se realizará un recorrido (jornada tipo 1) cuyo objetivo es ampliar la cobertura territorial y generar contenidos que reflejen la diversidad cultural, ecológica y organizativa del territorio. Se promoverá el uso de distintos formatos, el registro de prácticas comunitarias de cuidado ambiental, así como la integración de narrativas que emerjan desde las voces y los significados que la comunidad asigna al paisaje, al agua o a la vida silvestre. Se espera mínimo cinco contenidos nuevos, diversidad temática (acciones, cultura, medio ambiente), y un avance en la representación de la identidad local en los mensajes.

3.5.4 Conectar voces y paisajes. Jornada Tipo 1

En este recorrido (jornada tipo 1) se priorizarán contenidos que documenten transformaciones visibles, escenas del “antes y después” en zonas intervenidas y testimonios que expresen la percepción comunitaria sobre los cambios. Si se identifican elementos significativos de la

biodiversidad, se registrarán con acompañamiento técnico, respetando los principios del proyecto y los acuerdos previos. Se espera al menos cinco contenidos producidos, uno de ellos con enfoque en cambio ecosistémico; registro de al menos un testimonio sobre percepción del proceso y validación de contenidos por parte del equipo técnico.

3.5.5 Sintetizar para proyectar, de carácter interzonal. Jornada Tipo 1

Esta jornada tipo 1 enfocará en la organización y edición básica del material producido, así como en la preparación para el evento de cierre. Los equipos de corresponsales seleccionarán los contenidos más representativos, redactarán mensajes breves para redes sociales, y estructurarán colectivamente el guion del evento. Se validará además la propuesta de sostenibilidad para mantener activa la red digital comunitaria terminada la ejecución del proyecto. Se espera al menos 10 contenidos seleccionados y editados para difusión final, estructura del evento de cierre acordada, propuesta de sostenibilidad validada por los corresponsales y plan mínimo de continuidad digital.

Como parte de los acuerdos establecidos en la primera sesión del proceso *Voces de la Microcuenca*, se definirá una estrategia de publicación digital comunitaria para visibilizar los contenidos generados por los corresponsales a lo largo del monitoreo comunicativo. Las plataformas propuestas incluyen Facebook, Instagram y WhatsApp, TikTok y una plataforma digital, tipo Naturalist, si se valida su pertinencia y manejo. En concordancia con lo anterior, el proceso de intervención integral de la quebrada San Lorenzo, ubicada en el municipio de La Calera, busca abordar las múltiples problemáticas que han contribuido al deterioro de los ecosistemas, la degradación del suelo y la afectación de los recursos hídricos. Estas incluyen la pérdida de cobertura boscosa y las prácticas agropecuarias insostenibles. La intervención está diseñada para fortalecer los procesos sociales mediante un enfoque de manejo integral de microcuenca, que articula la restauración ecológica con la reconfiguración de los agroecosistemas, favoreciendo tanto la recuperación ambiental como la mejora de la calidad de vida local.

Los corresponsales comunitarios serán responsables de generar contenidos audiovisuales, redactar mensajes y mantener la periodicidad de las publicaciones conforme al cronograma establecido. Para fortalecer la identidad digital del proceso, se fomentará el uso de hashtags colectivos como #VocesDeLaMicrocuenca, #RestauraciónComunitaria, #CuidamosSanLorenzo y #MemoriaDesdeElTerritorio, entre otros que podrán definirse de manera participativa junto a la comunidad. El uso ético de las imágenes, la solidez técnica de los mensajes y su coherencia con los objetivos ecológicos y culturales del proyecto serán principios fundamentales de esta red digital comunitaria, cuyo propósito es amplificar la voz del territorio.

Entregable No.7 Gestión del fortalecimiento territorial: En un porfolio digital comunitario que documente el proceso comunicativo desarrollado en las veredas y/o zonas de intervención de la microcuenca San Lorenzo. Este portafolio incluirá mínimo 20 tipos de publicación, estará alojado en plataformas digitales (Facebook, WhatsApp, Instagram y TikTok, si aplica), e incluirá: una memoria audiovisual del proceso de restauración, construida con contenidos generados por la comunidad (fotos, videos, clips testimoniales, publicaciones), un cronograma de publicaciones ejecutado, articulado a los hitos del proyecto, un conjunto piezas gráficas producidas por los equipos veredales (imágenes, historias, frases, clips cortos), También debe incluir las evidencias de participación comunitaria (asistencias, capturas de publicaciones, enlaces). A lo largo del

proceso de voces de la microcuenca y en el portafolio audiovisual se parte de respetar las formas que la comunidad participante tiene de ver, nombrar y concebir y registrar el proceso.

Propuesta de sostenibilidad de la red social comunitaria, construida y validada por los propios corresponsales, que contenga lineamientos para mantener activa la estrategia de comunicación digital tras el cierre del proyecto.

Los profesionales responsables de la implementación de este componente serán **el profesional No. 8 Profesional social**, **el profesional No. 9 Comunicador social** y **el profesional No. 4 Profesional en restauración, profesional No. 4 profesional en restauración y Auxiliar N° 1. Gestor socioambiental.**

3.6 JORNADAS PEDAGÓGICAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y LOS AGROECOSISTEMAS

3.6.1 Raíces del Futuro. Jornada Tipo 2

Realizar una jornada de plantación con la comunidad en un predio de interés ambiental, mediante la realización de una olla comunitaria, que permita afianzar la importancia de la unión de las y los actores del territorio en torno a la planeación y ejecución de acciones en el presente que permita fortalecer el futuro de los ecosistemas y la naturaleza habitante de la microcuenca San Lorenzo. Además, se debe transmitir los hitos más relevantes del proceso realizado para la consecución de la plantación, así como las funciones e identidad de las plantas empleadas.

3.6.2 Refugios para nuestra fauna. Jornada Tipo 2

Realizar una jornada de instalación o construcción de refugios para la fauna con la comunidad en zonas de interés ambiental, mediante la realización de una olla comunitaria, que permita afianzar la importancia de la unión de las y los actores del territorio en torno a la planeación y ejecución de acciones en el presente que permita fortalecer el futuro de los ecosistemas y la naturaleza habitante de la microcuenca San Lorenzo. Además, se debe transmitir los hitos más relevantes del proceso realizado para la construcción de los refugios, así como las funciones, aspectos ecológicos e identidad de la fauna de la microcuenca San Lorenzo.

El entregable de las jornadas pedagógicas 1 y 2 es un documento de memoria que recoja las acciones colectivas desarrolladas en las jornadas, las intervenciones más representativas por parte de las y los asistentes entorno a su percepción frente al pasado, presente y futuro de la microcuenca en su componente natural. Debe incluir registro fotográfico, listado de asistencia y georreferenciación de las actividades.

3.6.3 Abonos verdes para la recuperación de suelos. Jornada Tipo 1

Se llevará a cabo la jornada pedagógica titulada “Abonos verdes para la recuperación de suelos”, cuyo objetivo es sensibilizar a la comunidad sobre prácticas que contribuyan a mitigar los efectos del sobrepastoreo. Durante la jornada se explicará qué es un abono verde, cómo se elabora con base en el análisis de suelos, la importancia del encalado (cuando sea necesario), la aplicación de materia orgánica, sus efectos en el suelo y el procedimiento adecuado para su implementación. El resultado esperado es que la comunidad fortalezca sus conocimientos y

capacidades en el manejo y recuperación de suelos degradados. Durante la jornada se hará mención a la planificación del pastoreo rotacional.

3.6.4 Disposición sobre el suelo de los abonos verdes para recuperación de suelos. Jornada Tipo 2

El objetivo de esta jornada es capacitar a la comunidad en la manera de disponer el abono verde sobre el suelo y analizar el efecto. Se realiza por medio del corte del forraje.

3.6.5 Ensilaje comunitario. Jornada Tipo 2

Como parte del proceso de siembra para ensilaje comunitario, se llevará a cabo la jornada pedagógica "Ensilaje Comunitario" la cual consiste en que el grupo de beneficiaros con apoyo del ejecutor, se den cita en el cultivo para resumir las prácticas de manejo realizadas, de manera que se socialicen y discutan. Una vez se ha realizado el resumen técnico de la fase de cultivo del forraje, se inicia la parte práctica de elaboración de ensilaje. El propósito de esta jornada es generar la cultura del ensilaje y de la protección de las áreas de bordes riparios y bosques, para que en épocas secas el ganado no se alimente en estas áreas, no ingrese a estas áreas. El resultado será el uso de las bolsas de ensilaje, el aprendizaje en la fase de cultivo, la proporción energía-proteína y la demostración del método para el manejo de la maquinaria.

3.6.6 Implementación de sistemas silvopastoriles

Como parte de la actividad “Plantación de los sistemas silvopastoriles” explicada en el capítulo 2, se realizará la jornada pedagógica “implementación de sistemas silvopastoriles”. Esta se realizará en dos oportunidades reuniendo en dos grupos a los beneficiarios. Consiste en la explicación teórica sobre qué son los sistemas silvopastoriles de clima frío, explicando los arreglos elaborados durante el capítulo 1 *Gestión Integral*, haciendo énfasis en la importancia para el suelo, su uso como perchas, la sostenibilidad económica y ambiental y el paso a paso de la implementación y su relación con la planificación del pastoreo y el plan predial. Así mismo, en esta jornada se hará énfasis en los tanques de almacenamiento de agua, y los conectores ecosistémicos.

La segunda jornada abordará temas relacionados con el mantenimiento del sistema silvopastoril, retomando elementos clave de los planes de manejo agroecológico y haciendo énfasis en las soluciones para el manejo agronómico y de pasturas frente a la presencia de plagas y enfermedades.

3.6.6.1 Implementación de sistemas silvopastoriles. Jornada Tipo 1

Esta jornada consistirá en una explicación teórica sobre los sistemas silvopastoriles en zonas de clima frío, abordando sus fundamentos, beneficios y aplicación práctica. Se retomarán los arreglos definidos en el capítulo 1 de Gestión Integral, destacando su importancia en la conservación y mejoramiento del suelo, el uso de los árboles como perchas para fauna silvestre, y su papel en la sostenibilidad económica y ambiental de los predios. Se explicará el paso a paso para su implementación, incluyendo su articulación con la planificación del pastoreo y el plan predial, así como aspectos prácticos relacionados con el diseño, establecimiento y manejo de los componentes arbóreos y forrajeros. Además, se abordarán temas clave como el funcionamiento

y mantenimiento de los tanques de almacenamiento de agua, y la relevancia de los conectores ecosistémicos en el fortalecimiento de la conectividad del paisaje y la biodiversidad. Esta jornada también incluirá elementos pedagógicos sobre el manejo adaptativo, la integración entre árboles, pasturas y animales, y la planificación estratégica del uso

3.6.6.2 Implementación de sistemas silvopastoriles. Jornada Tipo 2

La segunda jornada estará dedicada al mantenimiento del sistema silvopastoril, profundizando en aspectos técnicos y culturales que favorecen su sostenibilidad a largo plazo. Se retomarán elementos clave de los planes de manejo agroecológico, con énfasis en las prácticas agronómicas orientadas al cuidado de las pasturas y al manejo integrado de plagas y enfermedades, priorizando soluciones que respeten los equilibrios ecológicos. Además de los componentes técnicos, se promoverá la reflexión sobre el cambio cultural necesario para la adopción de estos sistemas, resaltando la relación entre el ecosistema y las prácticas culturales que lo moldean. Se buscará fortalecer la comprensión de cómo el manejo sostenible del sistema silvopastoril no solo mejora la productividad, sino que también contribuye a conservar la biodiversidad, a recuperar saberes campesinos y a construir una visión compartida del territorio como espacio vivo, donde la cultura, la economía y la ecología se entrelazan. Esta jornada también incluirá contenidos pedagógicos sobre la observación y el monitoreo participativo, el aprendizaje colectivo en torno al bienestar animal y de las plantas y la corresponsabilidad en el cuidado del entorno.

3.6.7 Manejo de la materia orgánica. Jornada Tipo 2

En el contexto del componente “Manejo y aprovechamiento de la materia orgánica”, se realizará una jornada pedagógica en manejo de la materia orgánica se realiza para que la comunidad aprenda la elaboración de los abonos líquidos y sólidos, el proceso técnico para la reproducción de microorganismos y la temperatura y volteos necesarios para lograr un abono bocashi tecnificado. Así mismo la elaboración de abono líquido fermentado a base de estiércol y melaza. El resultado es la implementación del uso por parte de las familias sobre el sistema silvopastoril.

3.7 JORNADA DE CIERRE

Como culminación del proyecto participativo de restauración ecológica, uso sostenible y fortalecimiento comunicativo comunitario en la microcuenca San Lorenzo, se desarrollará una jornada tipo 5, interzonal de cierre que integra dos componentes fundamentales: la construcción colectiva del Plan de Vida de la microcuenca y la socialización de la memoria audiovisual de la experiencia, abordada en el proceso *Voces de la Microcuenca Comunicación desde el Territorio.* Esta jornada se plantea como un ejercicio integral de reflexión, proyección y reconocimiento comunitario, cuyo propósito es consolidar aprendizajes, reafirmar el vínculo territorial y establecer una hoja de ruta compartida para la sostenibilidad socioambiental del territorio. A contunuación se detallan los elementos que orientarán la planeación y ejecución de la jornada.

3.7.1 Jornada de cierre comunitario: Plan de Vida de la Microcuenca – San Lorenzo Vive. Jornada Tipo 5

El evento se desarrollará a lo largo de un día completo y contará con la participación activa de los diversos actores involucrados en el proceso: liderazgos comunitarios, juntas de acción

comunal, comités ambientales, usuarios de acueductos rurales, la red de cuidadores de semillas, los corresponsales digitales comunitarios formados en el proyecto, docentes rurales, instituciones aliadas y el equipo técnico interdisciplinario.

Durante la jornada matutina, se conformarán mesas de trabajo temáticas orientadas por afinidades territoriales o sectoriales (por ejemplo, jóvenes, mujeres, cuidadores de semillas, líderes comunales), con el fin de construir colectivamente una visión de futuro compartida para la microcuenca. Esta etapa se apoyará en una metodología de cartografía participativa, utilizando mapas impresos y materiales visuales, donde las y los participantes identificarán sitios clave del territorio (zonas restauradas, nacimientos de agua, caminos veredales, espacios de memoria, entre otros) y reflexionarán sobre los cambios ecológicos, sociales y culturales vividos a lo largo del proyecto. A partir de esta construcción se establecerán objetivos, acciones, responsables y plazos comunitariamente definidos, que darán origen al documento base del Plan de Vida comunitario.

Simultáneamente, se realizará la presentación del portafolio digital comunitario, compilado por los corresponsales digitales, que incluye clips de video, fotografías comentadas, publicaciones destacadas en redes sociales, testimonios y piezas gráficas generadas a lo largo del proceso. Este portafolio representa una memoria audiovisual viva, narrada desde la experiencia de la comunidad, que documenta la transformación territorial, la apropiación del conocimiento técnico y la revitalización de saberes locales. El espacio contará con proyecciones, carteleras digitales y narración oral por parte de los mismos corresponsales, así como con una galería fotográfica que permitirá la interacción con los asistentes.

En un gesto de cohesión comunitaria, al mediodía se compartirá una olla comunitaria organizada con el apoyo de las veredas, como símbolo de reciprocidad, celebración del trabajo colectivo y reconocimiento mutuo entre actores sociales, técnicos e institucionales.

Durante la jornada vespertina, se desarrollará una plenaria donde los grupos de trabajo socializarán sus aportes y se consolidarán los ejes estratégicos del Plan de Vida. Este momento se acompañará con un micrófono abierto para la recolección de testimonios y mensajes significativos, los cuales serán grabados y sistematizados como parte de la memoria comunitaria del proceso.

En este mismo espacio se llevará a cabo la entrega simbólica de reconocimientos a los corresponsales digitales comunitarios, como acto de valoración pública de su compromiso, creatividad y aporte fundamental en la documentación del proceso de restauración. Se entregarán certificados de participación y piezas simbólicas elaboradas con identidad territorial (por ejemplo, tejidos, impresiones artesanales o elementos naturales de la cuenca), que destaquen su rol como gestores de la memoria audiovisual y dinamizadores de la comunicación comunitaria. Esta entrega se acompañará de breves intervenciones por parte de los corresponsales, donde podrán compartir sus aprendizajes, motivaciones y propuestas para la continuidad de la red.

Como cierre del evento, se realizará la lectura colectiva de la Declaración Comunitaria del Plan de Vida, construida a partir de los insumos generados durante la jornada. Este acto simbólico firmado por representantes comunitarios y acompañado de un mural de aprendizajes colectivos reafirma el compromiso territorial con el cuidado, la sostenibilidad y la continuidad del proceso. Se enfatiza que el Plan de Vida no constituye un instrumento legal, sino un acuerdo social y comunitario construido desde la autonomía, la participación y la defensa del territorio.

Entregable Un documento llamado “San Lorenzo Vive: Plan de Vida Comunitario para el Cuidado y Futuro de la Microcuenca” Documento comunitario construido de manera participativa durante la jornada de cierre del proyecto de restauración ecológica, con la participación de todos los actores locales involucrados. Este plan recoge las visiones, acuerdos y propuestas de la comunidad para el cuidado, manejo y proyección futura de la microcuenca San Lorenzo.

DESCRIPCIÓN DE ÍTEMS PARA CADA TIPO DE JORNADA:

JORNADA TIPO 1 y TIPO 1 A

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Refrigerio sencillo: bebida o fruta mas alimento energético o proteico de acuerdo a guía nutricional.	Refriegerio
Lapicero tinta negra semi gel 0,5 ml	Unidad
Libretas de campo (pendiente), sencilla tamaño pequeño	Unidad
Cinta enmascarar tessa (12mm X 40Metros)	Unidad
Marcador color negro, rojo, azul	Unidad
Papel bond pliego 70x100 blanco 115gr	Unidad

JORNADA TIPO 2, TIPO 2 A y TIPO 2 B

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Refrigerio sencillo: bebida o fruta mas alimento energético o proteico de acuerdo a guía nutricional.	Refrigerio
Lapicero tinta negra semi gel 0,5 ml	Unidad
Cartulina tamaño oficio blanca 125 g	Unidad
Cinta enmascarar tessa (12mm X 40Metros)	Unidad
Marcador color negro, rojo, azul	Unidad
Papel bond pliego 70x100 blanco 115gr	Unidad
Transporte Municipal: Ida y Regreso (62 KM en promedio el recorrido) bus con capacidad para 40 pasajeros).	Unidad

JORNADA TIPO 3

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Refrigerio sencillo: bebida o fruta mas alimento energético o proteico de acuerdo a guía nutricional.	Refrigerio
Lapicero tinta negra semi gel 0,5 ml	Unidad
Libretas de campo (pendiente), sencilla tamaño pequeño	Unidad
Cinta enmascarar tessa (12mm X 40Metros)	Unidad
Marcador color negro, rojo, azul	Unidad
Papel bond pliego 70x100 blanco 115gr	Unidad
Tierra negra selecionada + cáscar + abono orgánico + transporte	m3
Cal dolomita Bultos de 50 kg de cal dolomita	kg
Plástico negro de calibre 6 con dimensiones de 5m x 6m Tipo invernadero, calibre 6, UV protegido	m2
Polisombra 65%	rollo
Alambre galvanizado Calibre 12 (para sujetar cubierta)	m
Malla metálica fina Para base de germinador (tipo zaranda) con una abertura de luz de malla entre 1.5 mm y 2 mm y un diámetro de alambre de al menos 0.5 mm.	m2
Puntillones De acero 4"	kg
Grapa de 1 1/4x9 pulgadas (kilo)	kg
Bolsas de Polietileno negro calibre 400–600 8 x 12 cm (ancho x alto Con perforaciones: 4-6 orificios para drenaje) Para germinar	Unidad
Bolsas de Polietileno negro calibre 600 15 x 20 cm (ancho x alto Con perforaciones: 4-6 orificios para drenaje) Para trasplantar plantas desde un germinador	Unidad
Bolsas de Polietileno negro calibre 600–800 18 x 30 cm (ancho x alto Con perforaciones: 4-6 orificios para drenaje) Para trasplantar plantas desde un germinador,	Unidad
Bolsas de Polietileno negro calibre 800–1000 20 x 35 cm (ancho x alto Con perforaciones: 4-6 orificios para drenaje) Para trasplantar plantas desde un germinador	Unidad
Etiquetas o marcadores Para identificar especies	Unidad

JORNADA TIPO 4

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Refrigerio sencillo: bebida o fruta mas alimento energético o proteico de acuerdo a guía nutricional.	Unidad
Lapicero tinta negra semi gel 0,5 ml	Unidad
Libretas de campo (pendiente), sencilla tamaño pequeño	Unidad
Cinta enmascarar tessa (12mm X 40Metros)	Unidad
Papel bond pliego 70x100 blanco 115gr	Unidad
RESMA FOTOCOPIA CARTA (500 unidades)	Unidad
Alquiler de video beam (De 2800 a 3600 lumens)	Hr
Alquiler de computador portátil procesador mínimo de 4 GHz o superior, memoria DDR4 o superior ram 8 gb, Pantalla de alta definición, iluminada y antirreflejo. 13 pulgadas. o superior. Cámara web integrada de mínimo 720p HD y micrófono integrado. Batería de 3 celdas de duración mínima de 8 horas, Bluetooth 4.0 integrado.	Hr

JORNADA TIPO 5

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Refrigerio sencillo: bebida o fruta mas alimento energético o proteico de acuerdo a guía nutricional.	Unidad
RESMA FOTOCOPIA CARTA (500 unidades)	Unidad
Cinta enmascarar tessa (12mm X 40Metros)	Unidad
Lapicero tinta negra semi gel 0,5 ml	Unidad
Tijeras para papel mediana	Unidad
Marcador color negro, rojo, azul	Unidad
PINCEL #2 IMPORT	Unidad
PINCEL #3 IMPORT	Unidad
PINCEL #4 IMPORT	Unidad
PINCEL #5 IMPORT	Unidad
PINCEL #6 IMPORT	Unidad
VINILO 120 CC GRANDE COLORES ARTISTICO (unidad)	Unidad
Rollo papel kraf (96cmsX215mts)	Unidad
Impresión Mapas a Color Tamaño Pliego (100cmsX70cms)	Unidad
Alquiler de video beam (De 2800 a 3600 lumens)	Hr
Alquiler de computador portátil procesador mínimo de 4 GHz o superior, memoria DDR4 o superior ram 8 gb, Pantalla de alta definición, iluminada y antirreflejo. 13 pulgadas. o superior. Cámara web integrada de mínimo 720p HD y micrófono integrado. Batería de 3 celdas de duración mínima de 8 horas, Bluetooth 4.0 integrado.	Hr
Transporte Municipal: Ida y Regreso (62 KM en promedio el recorrido) bus con capacidad para 40 pasajeros).	Unidad

4 PERSONAL Y PERFILES

Conforme lo indicado en la Resolución 1044 de 2023 se deben establecer las categorías con sus respectivas tarifas y perfiles de los profesionales del proyecto, relacionar el listado de personal a utilizar en la ejecución del contrato, estableciendo su dedicación y el perfil que debe cumplir cada integrante.

4.1 PERSONAL PROFESIONAL GESTIÓN INTEGRAL (3 MESES)

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
PROFESIONAL N°1 COORDINADOR DEL PROYECTO	43%	PROFESIONAL EN: INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA FORESTAL O BIOLOGÍA O ECOLOGÍA INGENIERIA AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** mínima de **OCHO (08) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **CUATRO (04) CONTRATOS** como **director o coordinador** en proyectos relacionados con temas de: restauración o rehabilitación o recuperación ecológicas; desarrollados en ecosistemas terrestres o en cuerpos de agua y/o agroecología y sistemas silvopastoriles
PROFESIONAL N°2 PROFESIONAL SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - SIG	30%	PROFESIONAL EN GEOGRAFÍA O INGENIERÍA AMBIENTAL, INGENIERÍA FORESTAL CON POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
			profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con: análisis y producción de imágenes satelitales, bases de geodata y/o dron de alta resolución y/o desarrollo de bases de datos geográficos y/o Establecimiento de criterios para realizar planes de manejo de reservas forestales
PROFESIONAL NO. 3 PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – SST	30%	TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE OCUPACIONAL O INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA, O ADMINISTRADOR AMBIENTAL EN CUALQUIERA DE LOS CASOS SE DEBERÁ ACREDITAR POSTGRADO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON LICENCIA VIGENTE. IGUALMENTE SE DEBERÁ ACREDITAR LA APROBACIÓN DEL CURSO DE SG-SST DE 50 HORAS ESTABLECIDO EN LA RESOLUCIÓN 4927 DE 2016 DEL MINISTERIO DE TRABAJO O LA NORMA QUE LA ADICIÓN,	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos de restauración ecológica y/o en proyectos ambientales.

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
PROFESIONAL N°4 PROFESIONAL DE RESTAURACIÓN	65%	PROFESIONAL EN: INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA FORESTAL O BIOLOGÍA O ECOLOGÍA Y/O INGENIERIA AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con temas de: restauración o rehabilitación ecológicas o recuperación ecológica desarrollados en ecosistemas terrestres altoandinos.
PROFESIONAL N°5 PROFESIONAL DE FLORA	64%	PROFESIONAL EN: BIOLOGÍA, ECOLOGÍA O INGENIERÍA FORESTAL Y/O INGENIERIA AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda.

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
			EXPERIENCIA ESPECÍFICA: Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con caracterización de vegetación de ecosistemas terrestres altoandinos y/o control y vigilancia ambiental. .
PROFESIONAL NO. 6 – PROFESIONAL DE FAUNA	77%	PROFESIONAL EN: BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y/O INGENIERIA FORESTAL Y/O INGENIERIA AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con temas de: conservación de la fauna, inventarios de grupos faunísticos, desarrollados en ecosistemas terrestres altoandinos, actividades de liderazgo en procesos permisivos ambientales.

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
PROFESIONAL N°7 PROFESIONAL PARA EL USO SOSTENIBLE EN AGROECOSISTEMAS	78%	PROFESIONAL EN: INGENIERA AGRONÓMICA O INGENIERÍA FORESTAL O AGROECOLOGÍA O AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada en DOS **(02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con: agroecología y sistemas silvopastoriles y controles ambientales.
PROFESIONAL N°8. PROFESIONAL SOCIAL	83%	PROFESIONAL EN: ANTROPOLOGÍA O SOCIOLOGÍA, O PSICOLOGÍA O TRABAJO SOCIAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada en **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos ambientales con participación comunitaria.
PROFESIONAL N°9.	77%	PROFESIONAL EN:	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **DOS (2) AÑOS**, contada a partir de

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
COMUNICADOR SOCIAL		**COMUNICACIÓN SOCIAL O PUBLICIDAD O DISEÑO GRÁFICO O COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL**	la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada en UN **(01) CONTRATOS** en proyectos de comunicación digital con comunidades
AUXILIAR N°1 GESTOR SOCIOAMBIENTAL	87%	**BACHILLER**	**EXPERIENCIA GENERAL:** de **DOS (02) AÑOS**, contada a partir de la expedición del acta de grado de bachiller. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **UN (01) AÑO** en actividades de campo. Nota: Este auxiliar acompañara al equipo técnico y social.
AUXILIAR N°2 AUXILIAR DEL COMPONENTE FAUNA	87%	**BACHILLER**	**EXPERIENCIA GENERAL:** de **DOS (02) AÑOS**, contada a partir de la expedición del acta de grado de bachiller. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
			certificada de **UN (01) AÑO** en actividades de campo. Nota: Este auxiliar acompañara al **PROFESIONAL N°6 PROFESIONAL DE FAUNA**

4.1.1 Personal Administrativo

CARGO PARA DESEMPAÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA/MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL ESPECÍFICA
PROFESIONAL N°10 COORDINADOR DEL PROYECTO	41%	PROFESIONAL EN: INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA FORESTAL O BIOLOGÍA O ECOLOGÍA INGENIERIA AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** mínima de **OCHO (08) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **CUATRO (04) CONTRATOS** como **director o coordinador** en

CARGO PARA DESEMPAÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA/MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL ESPECÍFICA
			proyectos relacionados con temas de: restauración o rehabilitación ecológicas o recuperación ecológica; desarrollados en ecosistemas terrestres o en cuerpos de agua y/o agroecología y sistemas silvopastoriles.
PROFESIONAL N°11 PROFESIONAL SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - SIG	26%	PROFESIONAL EN GEOGRAFÍA O INGENIERÍA AMBIENTAL, INGENIERÍA FORESTAL CON POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con: análisis y producción de imágenes satelitales, bases de geodata y/o dron de alta resolución y/o desarrollo de bases de datos geográficos y/o Establecimiento de criterios para realizar planes de manejo de reservas forestales

CARGO PARA DESEMPAÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA/MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL ESPECÍFICA
PROFESIONAL NO. 12 PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – SST	75%	TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE OCUPACIONAL O INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA, O ADMINISTRADOR AMBIENTAL EN CUALQUIERA DE LOS CASOS SE DEBERÁ ACREDITAR POSTGRADO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON LICENCIA VIGENTE. IGUALMENTE SE DEBERÁ ACREDITAR LA APROBACIÓN DEL CURSO DE SG-SST DE 50 HORAS ESTABLECIDO EN LA RESOLUCIÓN 4927 DE 2016 DEL MINISTERIO DE TRABAJO O LA NORMA QUE LA ADICIÓN,	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos de restauración ecológica o en proyectos ambientales.

4.2 PERSONAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y USO SOSTENIBLE

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
PROFESIONAL N° 13	57%	PROFESIONAL EN: INGENIERÍA FORESTAL O	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
PROFESIONAL EN RESTAURACIÓN		BIOLOGÍA Y/O INGENIERÍA AGROFORESTAL	tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con temas de: restauración o rehabilitación ecológicas o recuperación ecológica desarrollados en ecosistemas terrestres altoandinos.
PROFESIONAL N° ~~O~~. 14 – PROFESIONAL DE FAUNA	38%	PROFESIONAL EN: BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y/O INGENIERÍA AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con temas de: conservación de la fauna, inventarios de grupos faunísticos, desarrollados en ecosistemas terrestres altoandinos actividades de liderazgo en procesos permisivos ambientales.
PROFESIONAL N°15 PROFESIONAL PARA EL USO SOSTENIBLE EN AGROECOSISTEMAS	61%	PROFESIONAL EN: INGENIERA AGRONÓMICA O INGENIERÍA FORESTAL O AGROECOLOGÍA O AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada en DOS **(02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con: agroecología y sistemas silvopastoriles.

4.3 GESTIÓN DE FORTALECIMIENTO TERRITORIAL

CARGO PARA DESEMPEÑAR EN EL PRESENTE PROYECTO	DEDICACIÓN HORA / MES	FORMACIÓN ACADÉMICA REQUERIDA	EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL/ESPECIFICA
PROFESIONAL N°16 COORDINADOR DEL PROYECTO	12%	PROFESIONAL EN: INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA FORESTAL O BIOLOGÍA O ECOLOGÍA	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** mínima de **OCHO (08) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **CUATRO (04) CONTRATOS** como **director o coordinador** en proyectos relacionados con temas de: restauración o rehabilitación ecológicas o recuperación ecológica; desarrollados en ecosistemas terrestres o en cuerpos de agua y/o agroecología y sistemas silvopastoriles
PROFESIONAL N°17 PROFESIONAL SISTEMAS DE	7%	PROFESIONAL EN GEOGRAFÍA O INGENIERÍA AMBIENTAL, INGENIERÍA FORESTAL CON	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04)**

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - SIG		POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	**AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con: análisis y producción de imágenes satelitales, bases de geodata y/o dron de alta resolución y/o desarrollo de bases de datos geográficos y/o Establecimiento de criterios para realizar planes de manejo de reservas forestales
PROFESIONAL NO. 18 PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – SST	25%	TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA, O ADMINISTRADOR AMBIENTAL EN CUALQUIERA DE LOS CASOS SE DEBERÁ ACREDITAR POSTGRADO EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON LICENCIA VIGENTE. IGUALMENTE SE DEBERÁ ACREDITAR LA APROBACIÓN DEL CURSO DE SG-SST DE 50 HORAS ESTABLECIDO EN LA RESOLUCIÓN 4927 DE 2016 DEL MINISTERIO DE TRABAJO O LA NORMA QUE LA ADICIÓN,	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos de restauración ecológica o en

			proyectos ambientales.
PROFESIONAL N°19 PROFESIONAL DE RESTAURACIÓN	7%	PROFESIONAL EN: INGENIERÍA AMBIENTAL O INGENIERÍA FORESTAL O BIOLOGÍA O ECOLOGÍA	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con temas de: restauración o rehabilitación ecológicas o recuperación ecológica desarrollados en ecosistemas terrestres altoandinos.
PROFESIONAL NO. 20 – PROFESIONAL DE FAUNA	8%	PROFESIONAL EN: BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y/O INGENIERIA FORESTAL Y/O INGENIERIA AGROFORESTAL	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada de

			DOS (02) CONTRATOS en proyectos relacionados con temas de: conservación de la fauna, inventarios de grupos faunísticos, desarrollados en ecosistemas terrestres altoandinos y/o actividades de liderazgo en procesos permisivos ambientales.
PROFESIONAL N°21 PROFESIONAL PARA EL USO SOSTENIBLE EN AGROECOSISTEMAS	4%	PROFESIONAL EN: INGENIERA AGRONÓMICA O INGENIERÍA AGROECOLOGÍA O AGROECOLOGÍA	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada en DOS **(02) CONTRATOS** en proyectos relacionados con: agroecología y sistemas silvopastoriles.
PROFESIONAL N°22. PROFESIONAL SOCIAL	80%	PROFESIONAL EN:	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **CUATRO (04) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la

		ANTROPOLOGÍA O SOCIOLOGÍA, O PSICOLOGÍA O TRABAJO SOCIAL	tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada en **DOS (02) CONTRATOS** en proyectos ambientales con participación comunitaria.
PROFESIONAL N°23. COMUNICADOR SOCIAL	70%	PROFESIONAL EN: **COMUNICACIÓN SOCIAL O PUBLICIDAD O DISEÑO GRÁFICO O COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL**	**EXPERIENCIA PROFESIONAL GENERAL:** de **DOS (2) AÑOS**, contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional o expedición del título profesional según corresponda. **EXPERIENCIA ESPECÍFICA:** Mínima certificada en UN **(01) CONTRATOS** en proyectos de comunicación digital con comunidades
AUXILIAR N° 3. GESTOR SOCIOAMBIENTAL.	66%	**BACHILLER**	**EXPERIENCIA GENERAL:** de **CUATRO (2) AÑOS**, en trabajo de campo en proyectos comunitarios. **EXPERIENCIA:** Mínima certificada en

			DOS (02) CONTRATOS en proyectos ambientales con participación comunitaria.

Nota:

Las responsabilidades específicas vinculadas al equipo profesional han sido incorporadas dentro del ítem de Administración, Imprevistos y Utilidad (AIU) del presupuesto del proyecto. Esta inclusión permite garantizar la trazabilidad de dichas obligaciones y su adecuada ejecución en el marco de las condiciones contractuales establecidas, asegurando así una correcta planeación técnica y financiera del componente de personal.

5 REFERENCIAS

Álvarez, L. (2005). *Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Barreto, J., Rodríguez, L., & Martínez, P. (2010). Manual de restauración ecológica en ecosistemas andinos. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Boelens, R. (2009). *The politics of water rights and identity: The cultural politics of water in the Andes*. Routledge.

CAR – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2006, octubre 17). *Acuerdo número 43 del 17 de octubre de 2006: Por el cual se establecen los objetivos de calidad del agua para la cuenca del río Bogotá*. https://www.car.gov.co/uploads/files/5ada10b9602b4.pdf

CAR – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2018). *Plan de manejo y conservación de la especie Eremophilus mutisii para la jurisdicción CAR*. https://www.car.gov.co/uploads/files/5c2645ddd0036.pdf

CAR – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2020). *Plan de manejo y conservación (PMC) del cangrejo sabanero (Neostrengeria macropa) para la jurisdicción CAR*. https://www.car.gov.co/uploads/files/6462769ff03af.pdf

DAMA. (2004). Guía técnica para la restauración ecológica en áreas con plantaciones forestales exóticas en el Distrito Capital. Bogotá D.C.: DAMA. Capítulo III.

Environment Agency. (2025, marzo 20). *Fisheries habitat improvement: Better habitats mean better fishing*. The River Restoration Centre. https://www.therrc.co.uk/assets/archive/MOT/References/EA_Fisheries_habitat_improvement.pdf

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). https://evalparticipativa.net/wp-content/uploads/2019/05/02.-80-herramientas-para-el-desarrollo-participativo.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia*. IDEAM.

León-Sicard, T. E. (2014). *Perspectiva ambiental de la agroecología*. Universidad Nacional de Colombia. perspectiva-ambiental-de-la-agroecologia.pdf

Maya Vélez, D. L., Garrido Rodríguez, E., Rojas Pinilla, H., Tobón Quintero, G. J., Ramos Barón, P. A., & Acevedo Arias, G. I. (2009). *Conflictos socioambientales y recurso hídrico: Una aproximación para su identificación y análisis*. Pontificia Universidad Javeriana.

Ministerio de Agricultura. (1984, junio 26). *Decreto 1594 de 1984 – Capítulo 4*. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18617

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Plan nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas degradadas*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Metodología para estudios ambientales*. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). https://www.andi.com.co/Uploads/Metodolog%C3%ADa%20Estudios%20Ambientales%202018.pdf

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales y tesis SEA.

Muñoz, F. A. (Ed.). (2000). *La paz imperfecta*. Editorial Universidad de Granada.

Programa Colombia Sostenible. (2022). *Estudio técnico ambiental asociado al recurso hídrico para los proyectos del Programa Colombia Sostenible en la zona norte - Fase II*. https://historico.colombiasostenible.gov.co/files/2022-01/Parte%204%20-%20Estudio%20t%C3%A9cnico%20ambiental%20asociado%20al%20recurso%20h%C3%ADdrico%20para%20los%20proyectos%20del%20Programa%20Colombia%20Sostenible%20en%20la%20zona%20norte%20-%20Fase%20II.pdf

Real Academia de la Lengua Española.

Rivera, M., & Pulido, M. (2018). *Análisis cualitativo de los factores de riesgo que puedan incidir en el desabastecimiento de agua potable de los acueductos de Tres Quebradas y ESPUCAL en el municipio de La Calera, Cundinamarca*. Universidad Católica de Manizales.

Roldán, G., & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical*. Universidad de Antioquia.

Vargas, O. (Ed.). (2007). *Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino*. Universidad Nacional de Colombia.