ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL PROYECTO DESARROLLO DE ACCIONES PARA LA RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS EN EL MUNICIPIO DE GACHALÁ CUNDINAMARCA,

- **Recuperar los ecosistemas estratégicos.**

Las acciones de recuperación de ecosistemas se adelantarán mediante la siembra de árboles nativos y maderables multipropósito, que buscan conformar corredores de conectividad, se realizara la siembra de 350 árboles para conformar corredores de conectividad.
Se realizarán filas de árboles en contorno o encallejones uniendo parches de bosque nativo y conformado bosques riparios o de galería.

Se sembrarán árboles nativos y maderables a una distancia de 1.24 metros en un palto de 50 cm con plateo de 30 cm de diámetro y una profundidad de 30 cm, incorporando 571 gramos de compost o Humus por sitio, 142 gr de fertilizante de síntesis química grado 15-15-15 o similar, Proceso que se debe desarrollar para mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo y mejorar el arraigo inicial y el establecimiento de las nuevas raíces de la cobertura y los forestales.

Construcción de aislamiento

El aislamiento, se realizará mediante la construcción de cercas con alambre de púa, para la protección de los árboles establecidos, delimitando parte del lote, eliminado los tensionantes o disturbios, se debe de construir un total de seis, cero nueve (6.09) kilómetros lineales de cerca muerta.

Se utilizarán postes plásticos de 10 x10 cm x 2 metros y de madera inmunizados de10 cm de diámetro por 2.10 m de Se hincaran postes plásticos cada 2.5 metros una profundidad de cero punto cinco (0.5-) metros; y de punto sesenta (0.60) metros para los poste de madera de las tiemplas que lleva un pie de amigo a una distancia de veinticinco (25) metros o cuando la pendiente o la dirección de la cerca varíe.

Estará compuesta de cuatro cuerdas o hilos. El primero a 40 cm del piso y los siguientes cada 35 cm de entre hilos. Grapados con grapa de 1 ¼ y pie de amigos asegurados con puntillón de 5 pulgadas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE RECUPERACIÓN:

- **Desarrollo de acciones para recuperar los ecosistemas estratégicos.**

A continuación, se describen las acciones y las especificaciones técnicas a tener en cuenta para este sistema, relacionando los temas de tamaño de material vegetal a sembrar, los insumos (fertilizantes) a entregar y aplicar en la plantación, trazado, ahoyado, distancias de siembra, plantación y la construcción del aislamiento de protección fotovoltaico.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE RECUPERACIÓN:

- **Recuperar los ecosistemas estratégicos.**

A continuación, se describen las acciones y las especificaciones técnicas a tener en cuenta para este sistema, relacionando los temas de tamaño de material vegetal a sembrar, los insumos (fertilizantes) a entregar y aplicar e incorporar en la plantación, trazado, ahoyado, distancias de siembra, plantación y la construcción del aislamiento de protección fotovoltaico.

La recuperación de los ecosistemas estratégicos se realizará mediante herramientas de manejo del paisaje –HMP son elementos que se adicionan al paisaje o el manejo que se da elementos existentes para aumentar la conectividad funcional del paisaje y proveer hábitat para la biodiversidad nativa. En otras palabras, las HMP se diseñan para aumentar la probabilidad de movimiento de las especies animales y vegetales a través del paisaje, lo cual incrementa su posibilidad de encontrar fuentes de recursos y de reproducción. Estos corredores de conectividad son espacios o franjas relativamente lineales que permite el flujo de organismos entre áreas o parches dispersos, posibilitando las relaciones entre sus hábitats, especies, poblaciones, genes. Las presiones humanas sobre el ecosistema de bosque (industriales, agropecuarias, mineras, forestales, viales, etc., legales e ilegales), han generado pérdida de importantes áreas de bosque y su biodiversidad, su fragmentación y degradación, lo que hace necesario restablecerlas mediante diversos mecanismos.

Los corredores priorizados son una estrategia de protección para mantener y recuperar la conectividad entre los ecosistemas de bosque, con el objeto de garantizar la conservación de la biodiversidad, la gestión del recurso hídrico y así alcanzar la integridad del funcionamiento territorial y su consideración en la toma de decisiones estratégicas para la planeación, gestión e intervención sectorial y regional.

Para el establecimiento de las acciones de recuperación de corredores de conectividad se requiere tener en cuenta el tamaño de material vegetal a trasplantar, los insumos a entregar, aplicar e incorporar en la plantación, trazado, ahoyado, distancias de siembra y trasplante.

DESEÑO

Las herramientas de manejo del paisaje se hacen a escala del paisaje, pero su implementación se hace a escala predial siguiendo el enfoque de conectividad. Es decir, las HMP deben aportar a que se constituyan rutas de conectividad para el movimiento de la biodiversidad en el paisaje, más allá del aumento de cobertura o de ser intervenciones aisladas constituyen en una alternativa importante para la conservación de ecosistemas estratégicos a través de la trasformación gradual de las actividades productivas en áreas de importancia ambiental y hacerlas más amigables con el ambiente.

Son sistemas que integran el manejo de varios elementos Los arreglos deben incluir diferentes formas y patrones espaciales, conectados por líneas de árboles multiespecies y/o multiestratos, de amplitud variable, hasta las franjas permanentes de vegetación adyacente nativa a campos cultivados o pasturas. Estos Favorecen la recuperación y conservación de la biodiversidad, al amparar las cuencas hídricas y enriquecer las propiedades biológicas y fisicoquímicas del suelo, al igual que la generación de saltos y corredores de conectividad los cuales ayudan a la recuperación de la red de conectividad ecológica.

Las HMP se clasifican de acuerdo a sus objetivos, las herramientas orientadas al uso de la biodiversidad, son las denominadas HMP mixtas, las cuales cumplen las dos funciones principales, de un lado generar alimento y anidación a la fauna y de otro lado permite especies intercaladas que prestarán servicios a propietarios como madera, forraje y frutos.

Los árboles pueden ser de vegetación natural o plantados con fines maderables, frutales, forrajeros, para productos industriales o árboles multipropósito.

Se diseñará un sistema en específico para cada predio según sus condiciones topográficas y su forma, donde se establecerán 435 metros de corredores de conectividad.

Modelo Sistemas de recuperación Este sistema genera un microclima que minimiza el impacto por las lluvias intensas, regula el agua en el suelo, reduce la erosión y retiene nutrientes. A su vez, mantiene una fuente alimenticia para el la fauna silvestre. Se disminuye el impacto de la velocidad del viento y de la velocidad de caída del agua, reteniendo y regulando el suelo y minimizando la escorrentía.

Se establecerá un Sistema de recuperación con árboles dispuestas en contorno del predio si su tamaño lo permite y/o en callejones por el ancho o largo del predio o como se den las formas de estos, a un solo surco en hilera. El diseño se implementará para la protección en áreas de 10.000 m^2 (metros cuadrados), con un sistema comprendido por árboles sembrados a 1.24 metro en contorno, o según la disposición del corredor puede ser lineal, protegiendo el predio, o distribuidos internamente en hilera para crear corredores de conectividad entre

parches de cobertura de bosque secundario y/o parches de bosque nativo protegidos por aislamiento tradicional de cercad e púa.

Los Sistemas de recuperación de corredores de conectividad, son arreglos de árboles, dispuestos en hileras y en contorno del predio o como se den las formas del mismo

Los árboles, para el Sistema de recuperación de corredores de conectividad deben ser de especies nativas y se sugiere la utilización de las siguientes especies según la adaptabilidad a su ambiente o entorno:

Tabla Especies recomendadas

NOMBRE	N. CIENTIFICO	ALTITUD
Agraz	*Vaccinium floribundum*	2200 – 3400
Ají De Paramo	*Drimys granadensis*	2300 – 3500
Aliso	*Alnus acuminata*	1700 -3000
Alcaparro	*Senna viarum*	1900 – 2900
Arboloco	*Montanoa quadrangularis*	1200 – 2800
Arrayan Comun	*Myrcianthes leucoxyla*	2200 – 3300
Arrayan Negro	*Myrciantes rhopaloides*	2200 -3000
Azuceno	*Posoqueria latifolia*	2000 – 3500
Balso Blanco	*Heliocarpus americanus*	500 – 2100
Barcino	*Prunus integrifolia*	1500- 2600
Borrachero	*Brugmansia arborea*	1800 – 2900
Cajeto	*(Citharexylum subflavescens)*	1800 – 2900
Caucho Sabanero	*Ficus andicola*	1800 – 2800
Cedro De Monte	*Cedrela montana*	1700 - 3000
Chachafruto	*Erythrina edulis*	1400 -2400
Chilco	*Baccharis macrantha*	1800 – 3000
Chocho	*Lupinus bogotensis*	2400 – 3400
Chuque - Garrocho	*Viburnum sp*	2200 – 2800
Chusque	*Chusquea scandens*	1900 -3900
Ciro	*Baccharis bogotensis*	2200 -3000
Cocubo	*Solanum ovalifolium*	1500 – 3000
Color	*Ternstroemia meridionalis*	2000 -3000
Cordoncillo	*Piper bogotense*	2000 -3000
Cucharo Blanco	*Myrsine coriacea*	1800 – 3000
Encenillo	*Weinmannia tomentosa*	2400 – 3500
Espino - Corono	*Xylosma spiculifera*	2000 – 3200

Espino Garbanzo	*Duranta mutissi*	2000 -3000
Estoraque Blanco	*Clethra fagifolia*	1900 – 3200
Gaque	*Clusia multiflora*	1800 -3000
Garagay	*Citharexylum subflavescens*	1800 – 2800
Guarumo Blanco	*Cecropia telenitida*	2000 – 3000
Guayacan Amarillo	*Tabebuia chrysantha*	800 – 2800
Guayacán de Manizales	*(Lafoensia acuminata)*	800 – 3000
Granizo - Aguaquin	*Hedyosmum bonplandianum*	2000 – 3200
Hayuelo	*Dodonaea viscosa*	2200 – 2900
Laurel De Cera	*Morella parvifolia*	2200 – 3800
Mangle	*Escallonia pendula*	2000 – 3000
Mano De Oso	*Oreopanax bogotensis*	2000 – 2900
Mortiño	*Hesperomeles goudotiana*	2600 – 3200
Niguito	*Miconia sp*	1500 – 2500
Nogal cafetero	*(Cordia alliodora)*	1500-2800
Queso Fresco - Salvio Lechoso	*Symplocos theiformis*	1900 – 2500
Raque	*Vallea stipularis*	2400 -3400
Roble	*Quercus humboldtii*	1000 – 3500
Romero	*Diplostephium phylicoides*	2700 – 3400
Sangregao	*Croton sp*	1300 -2800
Siete Cuero	*Tibouchina lepidota*	1500 -3200
Tagua	*Gaiadendron punctatum*	2200 – 3300
Trompeto	*Bocconia frutescens*	1800 – 3200
Tinto	*Cestrum tomentosum*	1300 – 3000
Tuno Esmeraldo	*Miconia squamulosa*	2400 – 3500
Sauco o tilo (forrajero)	*(Sambucus sp)*	2000-3300
Eucalipto	*(Eucaliptus sp)*	800-2000
Uva Camarona	*Macleania rupestris*	1900 -3300
Uva De Anis	*Cavendishia bracteata*	2000 -3500
Yarumo	*Cecropia mutisiana*	500 – 1500
Yuco Colorado	*Schefflera morototoni*	2800 – 3400

Se deben de establecer 350 árboles por lote de 10.000 metros cuadrados (m^2), teniendo en cuenta las distancias de siembras anteriormente descritas para su establecimiento.

Entre este listado se seleccionarán las especies a establecer teniendo en cuenta el rango altitudinal, su adaptabilidad al entorno y estados sucesionales, en acuerdo con los participantes del proyecto y profesionales contratados,

Establecimiento de Especies Vegetales Según su Clase en El Sistema de recuperación de corredores de conectividad

Este sistema está compuesto por una línea sencilla de especies arbóreas nativas en el perímetro del predio y/o en los callejones o franjas intermedias o como se den las formas del mismo, compuestas por árboles establecidos a una distancia de 1 .24 metros.

Se seleccionaran especies, que aporten nutrientes o microorganismos que mejoren las condiciones del suelo (fijación de nitrógeno, micorrizas), que sean de rápido crecimiento, que atraigan la fauna contribuyendo a dinamizar la regeneración natural debido a su atractivo para los polinizadores y dispersores de semillas, que aporten alimento para la fauna, que aporten bienes y servicios al propietario del predio , que se consigan en vivero, que tengan protocolo de multiplicación y que sean aceptadas por la comunidad.

Para el establecimiento de los árboles se realizará una mecanización mediante guadañado o desbrozado a Raz, para la siembra de los se debe realizar un descapote de 50 cm de diámetro con ahoyado de 30 de diámetro y 30 cm de profundo, los cuales se harán sin remover el suelo del sitio, mezclando 142 gramos aproximadamente de cal dolomita y 571 gramos de compost o Humus por sitio, 142 gr de fertilizante de síntesis química grado 15-15-15 o similar, Proceso que se debe desarrollar para mejorar las propiedades fisicoquímicas del suelo y mejorar el arraigo inicial y el establecimiento de las nuevas raíces de las cobertura y los forestales.

Las actividades del sistema a tener en cuenta para el establecimiento de los árboles son las siguientes:

Trazado - Plateo: Se debe realizar el trazo para definir colocación *In situ* de los árboles, para la posterior limpieza del terreno (plateo) con un diámetro de cincuenta 50 cm alrededor de la marca donde se establecerá la plántula.

Ahoyado – Repicado: Se debe picar y repicar en el centro del plato a una profundidad de treinta 0,30 m y en un diámetro de treinta 0,30 m. El suelo repicado, se remueve, pero no se saca del sitio.

Especificaciones Técnicas:

Plántulas: El material vegetal vendrá en bolsas con tamaño 7 x 15 cm, con una altura mínima de 30 cm por plántula y se establecerá una cantidad de trescientos cincuenta (350) árboles por hectárea.

Características del contenedor: Bolsas plásticas de 7 x 15 cm, con fuelle la plántula debe estar de acuerdo con el porte de los individuos (relación entre sistema aéreo y tamaño de esta en relación 2:1 y/o 3:1 máximo).

El material vegetal deberá ser transportado y entregado a los diferentes usuarios debidamente embalado, dicho embalaje debe realizarse en canastillas biodegradables o canastillas reutilizables apropiadas para tal fin, dicho contenedor y transporte no debe generar residuos.

Fitosanidad: el material vegetal debe encontrarse libre de enfermedades, tales como agallas, escamas, o cualquier afección causada por hongos, virus, áfidos o nemátodos. Así mismo, debe presentar un color verde intenso, que indique dosis adecuadas de fertilización, disponibilidad de agua y excelente sustrato.

Certificación: El proveedor debe certificar la procedencia del material vegetal mediante registro ICA del vivero.

Sistema radicular: La raíz debe estar caracterizada por la alta densidad de pelos radicales ausencia de deformaciones y la presencia de micorrizas. Para lo cual se evaluará cada lote mediante la selección de muestras. En ningún caso se aceptará material vegetal que presente mal anclaje, estrangulamiento, cola de marrano o huellas de poda radicular.

Sistema aéreo: Las plántulas deben estar libres de cualquier tipo de daño mecánico, como corteza rasgada, cortaduras, estrangulamientos, o ramas partidas. El eje principal tiene que ser recto, sin bifurcaciones y la yema apical en perfecto estado. Las hojas enteras, libres de necrosis o ataques de insectos.

Para el establecimiento del sistema se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones técnicas

Insumos y Materiales

Cal Dolomita

Registro del ICA: Cal Dolomita de origen mineral resultado de la trituración y molienda de dolomitas (rocas) provenientes de los yacimientos

Cal Dolomita. La dolomita es un mineral calcáreo compuesto de un carbonato doble de calcio y magnesio. Su color varía del blanco al gris pasando por ligeros tonos de amarillo en algunos casos. Es una cal agrícola destinada a corregir la acidez en suelos, también es un fertilizante simple por su alto contenido de magnesio; además de tener registro I.C.A., y estar empacado en lona sellada y presentación de cincuenta (50) kilogramos.

- Presentación: Polvo seco

- Peso del saco: 50 Kg
- Tamaño de partícula/malla: 20M
- Sólido: Blanco hasta Gris
- Gravedad Específica: 2.7-2.9
- Solubilidad en Agua: No aplica
- pH en Agua: Neutro
- Composición Garantizada

Tabla: Composición mínima cal dolomita

ELEMENTO	PORCENTAJE
Ca soluble en HCl (CaO)	30 % mínimo
Mg soluble en HCl (MgO)	15 % mínimo

Fuente Autor 2025.

Fertilizante edáfico grado 15-15-15 (o similar sujeto a disponibilidad del insumo)

Fertilizante Síntesis Química: se aplicará fertilizante de síntesis química para la fase de inicio por planta, alrededor de la planta en corona o media luna dependiendo de la topografía.

Las recomendaciones de uso específico deben contar con asesoría de un ingeniero agrónomo.

Fertilizante edáfico grado 15-15-15

Composición garantizada
NITRÓGENO TOTAL.....15.0%
NITRÓGENO AMONIACAL.....2.0&
NITRÓGENO UREICO.....13.0%
FÓSFORO ASIMILABLE (P2O5) 15.0%
POTASIO SOLUBLE (K2O) 15.0%
HUMEDAD MÁXIMA.....1.8%

Presentación debe ser en sacos sellados de 50 kg debidamente rotulados con el contenido nutricional y contar con registro ICA.

Compost

Fertilizante orgánico compost Propiedades de los abonos orgánicos. En su composición están presentes todos los nutrientes: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio,

Manganeso, Hierro y Sodio en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica. Favorece la circulación del agua, el aire y las raíces. Las tierras ricas en Humus son más esponjosas, más aireadas y menos sensibles a la sequía. Facilita la absorción de los elementos fertilizantes de manera inmediata, siendo su acción prolongada a lo largo de todo el proceso vegetativo.

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades: Es un producto natural y ecológico 100% a base de estiércoles y materia vegetal compostada que estimula la actividad biológica del suelo potenciando el crecimiento y desarrollo de las raíces. Recomendado como enmienda orgánica.

Tabla 1. Especificaciones mínimas Abono orgánico

Nitrógeno total mínimo	**(N)**	**1.00%**
Fosforo total mínimo	(P2O5)	2.30%
Potasio total mínimo	(K2O)	3 %
Calcio total mínimo	(CaO)	10 %
Magnesio total mínimo	(MgO)	1.20%
Carbono oxidable mínimo		10%
Cenizas entre		30 a 50%
Humedad entre		10 a 20%
pH		7 a 9 %
Densidad a 20°C en base seca		0.4 a 0.9g/cc
Capacidad de intercambio catiónico mínimo		20 meq/100g

Presentación debe ser en sacos sellados de 50 kg debidamente rotulados con el contenido nutricional y contar con registro ICA

ENTREGABLES PARA ACTIVIDAD

Informe consolidado de la ejecución de la actividad. Con documentos soportes, (relación de predios y áreas intervenidas, materiales utilizados, actas de visita, registro fotográfico, archivos digitales en formatos georreferenciados de los polígonos de las áreas intervenidas). Anexar ficha técnica por predio que contenga, acciones implementadas y materiales utilizados, información general del predio y su propietario o poseedor y/o tenedor y georreferenciación del área intervenida registro fotográfico. Al Igual debe anexar ficha de resumen final con la misma información requerida en las fichas mensuales más la inclusión del polígono, del área intervenida.

Catorce (14) hectáreas de áreas recuperadas.

DESARROLLAR ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CORREDORES DE CONECTIVIDAD EN FUENTES HÍDRICAS DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

El aislamiento, se realizará mediante la construcción de cercas con alambre de púa, para la protección de los árboles establecidos, delimitando parte del lote, eliminado los tensionantes o disturbios, se debe de construir un total de seis, cero nueve (6.09) kilómetros lineales de cerca muerta.

Hincado: Se hincan a 2.5 metros entre postes a una profundidad de cero punto cinco (0.5-) metros; para los postes plásticos y de punto sesenta (0.60) metros para los poste de madera de las tiemplas que lleva un pie de amigo a una distancia de veinticinco (25) metros o cuando la pendiente o la dirección de la cerca varíe.

Especificaciones de los postes: Los postes deben ser de plástico macizo, de 10 cm x 10 cm x 2 metros de largo, cuatro filos.

Pie amigos y tiemplas: Los postes deben ser de madera inmunizada método vacío presión en sales de CCA, de 10 cm de diámetro por 2.1 metros de largo. Las tiemplas se colocarán cada 25 metros con su respectivo pie de amigo.

Especificaciones del alambre de púa: Debe estar fabricado partiendo de alambre galvanizado calibre BWG 12.5", Diámetro del alambre en mm 2.51 compuesto por una línea formada por dos alambres con torsión continua y dos hilos entrelazados que forman las púas que deben estar a una distancia entre púas entre 10 cm y 13 cm y contar con una resistencia mínima de 350 kgf/mm2

Especificaciones técnicas grapa: Grapas:

- 1 1/4" X 9 dimensiones largo 31.75 mm x 3.76 mm, presentación de 1 Kg
- Fabricada en acero SAE 1006 o 1008.
- Recubrimiento de zinc liviana > 65g / m2.
- Alta adherencia del recubrimiento de zinc.
- Acabado brillante.
- En forma de U con puntas biseladas y opuestas

Especificaciones técnicas de puntillón:

Dimensiones:
- alto: 5 pulgadas
- ancho: -
- largo: -

- materiales: acero galvanizado
- uso: residencial, comercial e industrial

La cerca debe estar compuesta por cuatro (4) líneas de alambre la primera a 40 cm del piso y la distancia entre líneas de 35 centímetros.

Determinamos que la distancia más adecuada entre postes debe ser de dos punto cinco (2.5) metros, para que la cerca quede firme y con mayor estabilidad en el tiempo, las cuerdas de alambre de púa, permanecerán un mayor tiempo templadas, por experiencia las distancias mayores a 2.5 metros entre postes, nos han presentado inconvenientes, debido a que los predios son muy irregulares en su topografía, con diferentes tipos de pendiente, muy ondulados y suelos heterogéneos, con esas características los aislamientos o cercas a esas distancias entre postes, el alambre de púa se destiempla con facilidad quedando un espacio suficiente para que pase un semoviente, que es uno de los principales enemigos para el éxito de las plantaciones.

ENTREGABLES PARA ACTIVIDAD

Informe consolidado de la ejecución de la actividad descrita. Con documentos soportes, (relación de predios y longitudes intervenidas, materiales utilizados, actas de visita, registro fotográfico, archivos digitales en formatos georreferenciados de la ubicación de los aislamientos implementados).

Seis, cero nueve (6.09) kilómetros de aislamiento construido.