



Corporación Autónoma  
Regional del Valle del Cauca

Página 1 de 25

## PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE EN TERRITORIOS DE GRUPOS ETNICOS Y COMUNIDADES CAMPESINAS DEL PACIFICO VALLECAUCANO



Carrera 56 11-36  
Santiago de Cali, Valle del Cauca  
PBX: 620 66 00 – 3181700  
Línea verde: 018000933093  
[atencionalciudadano@cvc.gov.co](mailto:atencionalciudadano@cvc.gov.co)  
[www.cvc.gov.co](http://www.cvc.gov.co)

Versión: 07

COD: FT.0710.02

## 1. ANALISIS DE CONTEXTO

La propuesta de estructura de costos de implementación y mantenimiento de Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP) que se presenta en este documento se basa en los modelos de uso sostenible de la tierra y los recursos naturales existentes en los territorios de grupos étnicos asentados en la región del Pacífico Vallecaucano. Igualmente, incorpora los aportes del contrato de consultoría financiado por la CVC<sup>1</sup> para actualizar los costos del portafolio corporativo de intervenciones en materia de restauración forestal, especialmente las inquietudes planteadas en reuniones de trabajo con actores sociales del Pacífico Vallecaucano realizadas en el marco de dicha consultoría, y las contribuciones técnicas contenidas en documentos elaborados por profesionales con experiencia y conocimiento de esta región<sup>2</sup>.

Dadas las particularidades geográficas, ecológicas, socioeconómicas y culturales de los territorios que habitan los grupos étnicos en la región del Pacífico Vallecaucano, resulta pertinente contextualizar las intervenciones corporativas en materia de restauración forestal a través del establecimiento y mantenimiento de Herramientas de Manejo del Paisaje, acorde con los lineamientos y directrices del Plan Nacional de Restauración (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SER), define la restauración como “el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado que se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto”.

No obstante, y considerando los diferentes escenarios actuales de los ecosistemas, la Restauración debe considerarse como una estrategia de manejo de tipo adaptativo, cuya aproximación no solo se basa en un ecosistema de referencia sino también en el contexto real, con lo cual se amplían los escenarios posibles hacia los que deben direccionarse la restauración.

---

<sup>1</sup> Contrato CVC No. 536 de 2015 cuyo objeto fue “Prestación de servicios profesionales al Grupo de Gestión Forestal Sostenible para realizar la revisión y actualización del portafolio corporativo de intervenciones forestales, y el análisis y evaluación de su estructura de costos, como una herramienta para mejorar la planeación y monitoreo de las acciones implementadas en materia de conservación, preservación y restauración de los bosques en el área de jurisdicción de la CVC”.

<sup>2</sup> Suarez, Roberto; Sistemas silviculturales del Pacífico Vallecaucano; Buenaventura, 2016

En la literatura especializada sobre el tema, se establecen tres (3) grandes objetivos del proceso de restauración:

- ✓ Restauración Ecológica (Ecological Restoration): Restablecimiento del 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 (Rehabilitation): Conversión del sistema degradado en un sistema similar o no al sistema predisturbio, el cual debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.
- ✓ Recuperación Ecológica (Reclamation): Recuperación de algunos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio. Se busca retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales diferentes a los del ecosistema original, integrándolo ecológica y paisajísticamente a su entorno.

Dentro de las iniciativas de los grupos étnicos tendientes a resolver la problemática ambiental y de uso de los recursos naturales en sus territorios, proteger su patrimonio cultural, afianzar y controlar la propiedad colectiva de la tierra y fomentar el proceso de desarrollo económico y social, las intervenciones en materia de Restauración Ecológica se sitúan principalmente en las siguientes líneas de actuación:

- ✓ Recuperación Ecológica: Proyectos e iniciativas orientados a la reconversión de modelos de sistemas de producción convencionales hacia modelos múltiples agroecológicos, en los cuales el componente forestal se constituye en el estrato que da permanencia a la intervención y proyecta la configuración de paisajes multiestrato en el contexto de las fincas y más allá de este contexto, hacia la unidad geográfica que conecta dichas fincas.

En este caso, el componente forestal se asume preponderantemente como parte de la reconversión de sistemas de producción convencional, hacia modelos múltiples que se concretan con el establecimiento de modelos agroforestales, agrosilvopastoriles, silvoagrícolas y/o silvopastoriles, orientados a la recuperación de ecosistemas estratégicos para la alimentación, agricultura y diversificación de recursos naturales.

- ✓ Restauración Ecológica: Proyectos e iniciativas tendientes a Iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición; tal es el caso de las actividades de restauración de ecosistemas estratégicos en proceso de degradación tales como las áreas de manglares, guandales y bosques de colinas bajas que han sido objeto de procesos de sobreexplotación y aprovechamiento no sostenible.

Desde la óptica del Ordenamiento Ambiental de los territorios colectivos, en los instrumentos de planificación comunitaria de los grupos étnicos (Planes de Administración y Manejo de los recursos naturales en comunidades negras y Planes de Vida en comunidades indígenas), se establece claramente que las parcelas agroforestales deben establecerse en las denominadas *Zonas de Producción*, correspondientes en las áreas de llanura aluvial o vega; a su vez, las *Zonas de Preservación y Conservación*, corresponden a áreas manglares, guandales o de colinas bajas con cobertura boscosa altamente intervenidas que se caracterizan porque las especies de mayor valor comercial han disminuido considerablemente por el alto índice de aprovechamiento forestal.

En términos generales, en el Pacífico Vallecaucano, las fincas y unidades productivas están compuestas de huertos caseros mixtos (parcelas agroforestales); cacaotales con plátano, frutales y maderables; rastrojos enriquecidos con maderables de regeneración natural y cultivos de pancoger (maíz, plátano, yuca, papa china, ñame, caña de azúcar) y monocultivos de Chontaduro y Cocotero.

El huerto familiar, es un sistema de producción intensiva, con un área de entre 500 y 1500 m<sup>2</sup>, cercano a la vivienda y compuesto por una alta diversidad de especies distribuidas al azar por plantación o regeneración natural. Las especies vegetales más frecuentes en los huertos son los cítricos (*Citrus Sp*), zapote (*Manilkara zapota*), caimito (*Pouteria caimito*), mango (*Mangifera indica*), guabo (*Inga Sp.*), borojó (*Borojoa patinoi*), guayabo (*Psidium guajava*), coco (*Cocos nucifera*), chontaduro (*Bractis gasipaes*), diversas musáceas (*Musa Sp.*), cacao (*Theobroma cacao*), aguacate (*Persea americana*) y achiote (*Bixa orellana*).

Los cacaotales mixtos con plátano, frutales y maderables, constituyen una asociación productiva en la cual el cacao es la principal especie, que se caracteriza por ser extensivo, con distribución espacial aleatoria de plantas reclutadas de la regeneración natural o plantada.

El cacao se planta a una densidad de 400 árboles ha<sup>-1</sup>; las especies forestales más frecuentes son cedro (*Cedrela odorata*), chipero (*Pithecellobium foreroi*), guabo (*Inga Sp.*), peinemono (*Apeiba aspera*), otobo (*Dialyanthera lehemannii*), balso (*Ochoroma pyramidale*), sande (*Brosimum utile*), sajo (*Camptosperma panamensis*), machare (*Symphonia globulifera*), cuangare (*Dialyanthera gracilipes*), chaquiro (*Goupia glabra*) y virola (*Virola reedi*).

Las especies frutales más frecuentes son limón, chirimoya, guayaba, borojó, caimito, zapote, y árbol del pan. Los productores valoran más las plantas de cacao y los maderables que los demás componentes, debido a su fácil comercialización. Los arboles maderables no se manejan, pero se favorecen de las prácticas culturales de los cultivos.

En cuanto a las áreas de rastrojos (áreas de regeneración natural con menos de 5 años de abandono) para la producción de especies agrícolas de pancoger (maíz y plátano principalmente), el componente agrícola se establece en sitios donde se cortan los rastrojos jóvenes. Durante el volteo de la vegetación del rastrojo, se retienen y favorecen los arboles de varias especies maderables valiosas, tal como el cedro (*Cedrela odorata*), laurel (*Cordia alliodora*) y tangare (*Carapa guianensis*).

El cultivo del maíz es transitorio y destinado al consumo propio; el plátano es para la venta y el consumo propio y la madera para la venta. Las limpiezas (dos por año) favorecen el desarrollo de los arboles maderables de regeneración natural. Los cultivos son manejados por un periodo de tres años y luego se abandona el sitio y se aprovechan los arboles maderables de DAP > 40 cm en los siguientes 8 a 10 años.

En todos los casos, esa gama agroforestal genera alimentos vegetales y animales, leña, madera y demás productos de uso doméstico, artesanal e industrial. Puede afirmarse que esas tecnologías agroforestales contribuyen a la conservación *in situ* de la biodiversidad, del suelo y agua, la regulación microclimática, acumulación de carbono atmosférico, producción de oxígeno, embellecimiento del paisaje, fortalecimiento cultural y de la identidad regional, entre otras. Por lo anterior, es posible afirmar que en la región existe una gran cultura agroforestal en las familias y comunidades indígenas, afrodescendientes y campesinos mestizos.

## 2. INTERVENCIONES A IMPLEMENTAR

Tomando en consideración el anterior análisis de contexto, se proponen las siguientes intervenciones corporativas:

## 2.1 ENRIQUECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN FINCAS TRADICIONALES

El enriquecimiento de sistemas agroforestales es una combinación de las técnicas silviculturales de enriquecimiento de bosques y la agroforestería; consiste en el enriquecimiento de la cobertura de las parcelas agroforestales con especies maderables y frutales.

Este sistema ofrece una gran variedad de arreglos que dependen principalmente de las características del sitio donde se vaya a establecer o esté establecida la parcela y de las densidades de siembra.

Las áreas para el establecimiento del enriquecimiento de sistemas agroforestales deben corresponder a suelos de llanura aluvial o vega.

El enriquecimiento de los sistemas agroforestales debe realizarse en áreas con rastrojo alto o bajo o en fincas tradicionales con cultivos establecidos de baja densidad.

El área mínima del enriquecimiento de sistemas agroforestales debe ser una hectárea y debe corresponder a unidades de producción familiar.

Todas las parcelas (predios) deben ser debidamente georeferenciadas en un mapa del Consejo Comunitario o resguardo indígena y deben ser consecuentes con la zonificación ecológica del territorio colectivo.

Esta intervención contempla las siguientes actividades:

### **Adecuación del terreno:**

- *Delimitación y demarcación del área:* Corresponde a la materialización de los límites del área seleccionada, como paso previo al trazado para la siembra de los árboles
- *Preparación del sitio o Limpieza del terreno:* Consiste en la eliminación de malezas (arvenses) y coberturas rastreras densas tales como helecho marranero y gramíneas (pasto cortadera) que pueden afectar el crecimiento de las plántulas o incluso afectar su propia supervivencia; la preparación del sitio viabiliza el crecimiento de las plántulas o propágulos en la plantación, mejorando también su desarrollo radicular.

- *Trazado y demarcación de los sitios de siembra:* Para el enriquecimiento de sistemas agroforestales, el trazado para la siembra de las especies forestales y frutales –de valor ecológico y/o económico–, debe hacerse en cuadrado con una densidad mínima de 625 plantas por hectárea, lo cual equivale a un distanciamiento uniforme entre éstas de 4 x 4 metros; sin embargo, el arreglo espacial contempla densidades y distanciamientos diferenciales para las especies forestales, las especies frutales y las especies agrícolas de ciclo corto, correspondientes a 69 (12 m x 12m), 156 (4 m x 4 m) y 400 (2.5 m x 2.5 m para las musáceas), respectivamente. Estos distanciamientos pueden variar de acuerdo al diseño de la parcela.

Al efectuar la delimitación y medición de los lados de la parcela, debe realizarse la respectiva corrección de pendiente, con el fin que el área efectiva de las parcelas corresponda a una proyección sobre un plano horizontal.

- *Plateo:* Consiste en la eliminación de las malezas y vegetación rastrera en un área cuadrada de 1 m<sup>2</sup> en los sitios de siembra.
- *Ahoyado:* Se deben realizar hoyos de 30 cm de ancho por 30 centímetros de profundidad ubicados en el centro de los platos; esta labor es fundamental para permitir el desarrollo adecuado de las plántulas sembradas.
- *Siembra:* El tamaño mínimo de planta a sembrar depende de la especie utilizada, pero no debe ser inferior a 30 cm ni mayor a 1 metro de altura; las plántulas deben ser de primera calidad, lignificados, rectos y con una relación adecuada tallo/raíz.

Debe cortarse la bolsa con cuchilla y realizar la poda de raíces indeseables, evitando deshacer el pan de tierra; el cuello de la raíz debe quedar a nivel del suelo y firme.

- *Resiembra:* Se debe considerar una mortalidad del 20% durante el primer año de establecimiento del componente forestal; las acciones de reposición de pérdida de plántulas deben iniciarse desde el primer mantenimiento (a los tres meses).

## **Selección de especies**

Deben emplearse especies nativas, existentes en la zona; especialmente aquellas especies cuya función principal sea la de proteger y preservar los suelos, disminuir los riesgos por deslizamientos e inundaciones, así como contribuir a la regulación del ciclo hidrológico.

Como opción de abastecimiento de material de propagación, se pueden recolectar semillas y brinzales en los relictos boscosos cercanos de aquellas especies que no sea posible adquirirlas con proveedores certificados y que garanticen la calidad del material.

Entre las especies a utilizar, se tienen las siguientes:

### ➤ *Especies frutales*

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
Limón	<i>Citrus Sp</i>
Guanábana	<i>Annona muricata</i>
Guayaba pera	<i>Psidium guajaba</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
Piña	<i>Ananas Sp.</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>
Papaya	<i>Carica papaya</i>
Anón	<i>Annona squamosa</i>
Borojó	<i>Borojoa patinoi</i>
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>
Lulo	<i>Solanum quitoense</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Bacao	<i>Teobroma bicolor</i>
Guayabilla	<i>Eugenia victoriana</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Pomarrosa	<i>Eugenia jambos</i>
Caimito	<i>Chrysopyllum caimito</i>
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i>
Pepa de pan	<i>Artocarpus communis</i>
Zapote	<i>Matisia cordata</i>
Guamo	<i>Inga chocoensis</i>



➤ *Especies forestales*

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Chipero	<i>Pithecellobium foreroi</i>
Guabo	<i>Inga Sp.</i>
Peinemono	<i>Apeiba aspera</i>
Otobo	<i>Dialyanthera lehemannii</i>
Balso	<i>Ochoroma pyramidale</i>
Sande	<i>Brosimum utile</i>
Sajo	<i>Camnosperma panamensis</i>
Machare	<i>Symphonia globulifera</i>
Chaquiro	<i>Goupia glabra</i>
Virola	<i>Virola reedi</i>

**Notas.**

a) Algunas especies frutales como aguacate, pomarrosa, caimito, chontaduro, Pepa de pan, zapote y guamo tienen carácter de especies forestales por el gran desarrollo del fuste y la copa.

b) No necesariamente deben sembrarse las especies relacionadas en las tablas anteriores; los listados son sólo referentes de las especies que se pueden utilizar, cuya definición depende fundamentalmente de su disponibilidad en las zonas de las intervenciones.

## 2.2 ENRIQUECIMIENTO DE BOSQUES SECUNDARIOS

A diferencia del anterior sistema silvicultural, el enriquecimiento de bosques secundarios se propone para áreas donde la cobertura boscosa ha sido altamente intervenida, dando como resultado la degradación de la estructura y composición florística de los bosques naturales y la disminución considerable de las poblaciones de especies de mayor valor comercial.

Las condiciones de suelo y fisiografía del terreno deben corresponder a bosques de colinas bajas o guandales y de igual manera las especies a sembrar deben ser propias de cada uno de estos bosques.

Para el enriquecimiento de los bosques secundarios, el trazado debe hacerse con distancias mínimas de 7 x 3 metros.

### **2.3 AISLAMIENTO DE BOSQUES**

Por las condiciones biogeográficas y culturales del pacífico Vallecaucano, el aislamiento de los bosques no debe realizarse con alambre de púa ni otro tipo de barreras físicas. El propósito es delimitar el área y darle sentido de pertenencia para evitar la extracción de productos maderables y permitir que se generen las condiciones necesarias para la resiliencia del ecosistema boscoso.

El aislamiento se debe hacer principalmente en los bosques altamente intervenidos y en las cabeceras de las quebradas que surten los acueductos veredales con el objetivo que garantizar el abastecimiento de agua potable para la población.

Esta intervención contempla las siguientes actividades:

- *Delimitación:* Consiste en hacer un recorrido previo por el bosque o por la divisoria de aguas de las cabeceras de las quebradas y realizar el cierre de la poligonal en la bocatoma de los acueductos a proteger.
- *Georeferenciación:* Consiste en hacer un recorrido con GPS (“Track”) y tomar coordenadas cada 50 metros para determinar el área total del aislamiento del bosque.
- *Trocha:* Consiste en hacer una trocha de dos (2) metros de ancho sobre la línea de delimitación.
- *Trazado y estaquillado:* Consiste en colocar estacas cada diez (10) metros de dos (2) metros de altura y dos (2) pulgadas de diámetro a lo largo de la trocha, las cuales se deben pintar en la punta con pintura resistente al agua preferiblemente de color rojo o zapote.

- **Marcación de Límites:** Consiste en pintar cada diez (10) metros con un anillo los árboles que se encuentren sobre la trocha o cerca a ella.
- **Señalética:** Consiste en la instalación de vallas ecológicas en el bosque de aislamiento. Las vallas deben tener mensajes alusivos a la conservación de la cuenca y ser diseñadas por los estudiantes de la institución educativa de la comunidad beneficiada.

En esta técnica silvicultural debe delimitarse el área a intervenir con la finalidad de garantizar la recuperación y conservación de la estructura horizontal y vertical del bosque.

Para determinar la cantidad de árboles maderables que se manejarán mediante este sistema, debe hacerse un inventario de la regeneración natural y de la estructura horizontal del bosque en parcelas de 5x5 metros para fustales, de 2x2 metros para latizales y de 1x1 metro para brinzales (ver figura No 1).

En todos los casos el número de árboles a manejar no puede ser inferior a 1.100 por hectárea.

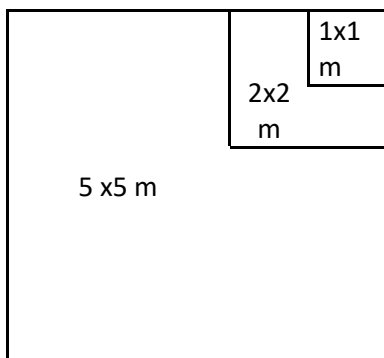


Figura No 1. Diseño de parcelas de Regeneración Natural propuestas para la intervención *aislamiento de bosques*

Con la información de campo, debe determinarse la Abundancia, Frecuencia, Dominancia y el Índice de Valor de Importancia (IVI) de todas las especies reportadas.

Tanto las áreas para el enriquecimiento y aislamiento de bosques secundarios deben ser nucleadas, con el fin de facilitar los procesos de establecimiento, siembra, monitoreo y seguimiento; igualmente, las áreas seleccionadas deben corresponder a bosques altamente intervenidos de colinas bajas y/o guandales

## 2.4 RESTAURACIÓN DE MANGLARES

Los manglares son ecosistemas acuáticos establecidos en zonas intermareales de costas protegidas tropicales y subtropicales, caracterizados por presentar formaciones de plantas halófitas facultativas (“mangles verdaderos”) de tipo arbóreo o arbustivo pertenecientes a gran cantidad de grupos taxonómicos diferentes, los cuales tienen en común una gran variedad de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas que les permite habitar en ambientes extremos con sustratos inestables, alto contenido de materia orgánica, altas temperaturas, amplias fluctuaciones de salinidad y bajas concentraciones de oxígeno. Entre las adaptaciones más importantes se destaca la marcada tolerancia a la salinidad mediante diversos mecanismos de exclusión de sales, el desarrollo de un sistema radicular estructurado con presencia de raíces sujetadoras, estructuras respiratorias y filtradoras especializadas, para el intercambio de gases en sustratos anaeróbicos y semillas a manera de embriones (propágulos) capaces de flotar y dispersarse a través del agua (Snedaker y Getter, 1985, citados en el Documento “Lineamientos nacionales para la restauración de ecosistemas de manglar”, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – ASOCARS, 2014).

En el contexto regional, la zona costera del departamento del Valle del Cauca tiene una extensión aproximada de 218 km y sus límites naturales son al norte el río San Juan (límite con Chocó) y al sur el río Naya (límite con Cauca). Los bosques de manglar en el Pacífico Vallecaucano son poco heterogéneos, los tipos fisiográficos dominantes son el ribereño, de borde y de barra, siendo las especies del género *Rhizophora* las de mayor dominancia e importancia en el ecosistema.

El deterioro y pérdida de los ecosistemas marinos y costeros en el Valle del Cauca está relacionado con la extracción de recursos hidrobiológicos, faunísticos y maderables para consumo local y comercio, el crecimiento no planificado del casco urbano de Buenaventura y su área rural, el desarrollo industrial y portuario, las actividades mineras particularmente en los ríos Dagua y Anchicayá, la expansión de la frontera agraria (cultivos de coco e ilícitos) y la disposición inadecuada de residuos.

Las principales amenazas identificadas se derivan de la alta exposición a la dinámica costera (fuerte erosión) y el vertimiento de hidrocarburos y otras sustancias químicas, incluyendo el uso de herbicidas para la erradicación de cultivos ilícitos.

Con respecto a las líneas de intervención promovidas desde la Corporación para la restauración de manglares, se plantean las siguientes:

### 2.4.1. IMPULSO A PROCESOS DE REGENERACIÓN NATURAL

Como parte de una estrategia de restauración pasiva que supone la eliminación o mitigación previa de los tensores<sup>3</sup> que afectan la integridad y conservación de los manglares, se busca favorecer la regeneración natural a partir de la liberación manual y dispersión de propágulos de las especies de mangle de interés; mediante el establecimiento de núcleos de dispersión; o a través del establecimiento de especies facilitadoras. En todos los casos es importante conocer las condiciones ambientales del sitio de restauración y la ecología de las especies de que se quieren emplear.

- **Liberación y dispersión manual de propágulos:** El concepto generalizado de “dispersión” sugiere un proceso de propagar objetos de manera más o menos aleatoria (al azar); sin embargo, en el caso de las especies del ecosistema manglar, la dispersión resulta en patrones que generalmente no son aleatorios, ya que la dispersión depende principalmente del tamaño de los propágulos, flujo del agua y el nivel de inundación como agentes de dispersantes.

Los propágulos de las especies de interés deberán liberarse en grandes cantidades a favor del flujo de agua que ingresa al sitio de restauración, los cuales se establecerán naturalmente en función de su tamaño. Con esta acción se incentiva la oferta de propágulos y por ende se aumentan las posibilidades de regeneración natural.

- **Núcleos de dispersión:** Son espacios de pequeñas dimensiones al interior de las áreas de restauración, sembrados con las especies de mangle idóneas para las condiciones ambientales locales, con los que se espera potenciar la producción, dispersión y establecimiento de propágulos, asegurando a mediano o largo plazo la posterior colonización del espacio circundante por la expansión natural de éstos, siguiendo un modelo de agregación de las especies en el hábitat natural. La efectividad de esta acción solo podrá ser evaluada a largo plazo, pero en el corto plazo puede valorarse mediante indicadores simples como el grado de supervivencia.

---

<sup>3</sup> Con base en el diagnóstico del estado actual de los manglares del país (INVEMAR, 2013), se caracterizaron 33 tensores relacionados con la degradación y pérdida de los manglares en Colombia, los cuales en su mayoría (37%) son consecuencia por cambios en el uso del suelo a partir del desarrollo urbano, agropecuario e industrial. El resto de tensores son ocasionados por la demanda de recursos maderables, hidrobiológicos, faunísticos, florísticos y minerales diversos (18%); originados por fenómenos naturales permanentes u ocasionales (18%); por vertimientos accidentales de contaminantes orgánicos e inorgánicos (18%); y por la combinación entre cambios en el uso del suelo y fenómenos naturales (9%)(Tabla 2).

- **Uso de especies facilitadoras:** Una especie facilitadora debe permitir y ayudar los procesos de reclutamiento, regeneración, crecimiento y desarrollo de plantas de otra especie que más tarde será dominante; como parte de la dinámica de la regeneración natural, la especie facilitadora – de menor talla que la beneficiaria – es suprimida por el efecto de sombra de la especie favorecida.

Con la facilitación puede no solo mejorarse las condiciones ambientales que promueven el crecimiento de las especies beneficiarias, sino también pueden favorecer la dispersión y el establecimiento de las propias facilitadoras.

#### 2.4.2. REPOBLACIÓN O ENRIQUECIMIENTO DE MANGLARES

Como complemento de las acciones previamente descritas, se contempla la implementación de una estrategia de restauración activa, que incluye actividades de repoblación o enriquecimiento de manglares, modificaciones en la micro-topografía y labores de ingeniería ecológica, entre otras. En la planificación y ejecución de este tipo de intervenciones resulta imprescindible involucrar a las comunidades locales y usuarios del ecosistema, de tal modo que se genere sentido de pertenencia, compromiso, continuidad, control y vigilancia, hasta lograr los objetivos planteados de rehabilitación ambiental.

- **Repoblación o enriquecimiento:** Ha sido la actividad preponderante para la restauración de áreas de manglar degradadas, pero, en la mayoría de los casos esta técnica se ha empleado de manera empírica sin considerar el hidroperiodo, la salinidad, tensores y causas de deterioro, y factores ambientales como la energía del oleaje, corrientes, etc, lo que ha llevado generalmente al fracaso (Flores-Verdugo et al., 2007, citado en el documento “Lineamientos nacionales para la restauración de ecosistemas de manglar”, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – ASOCARS, 2014) ). Lo anterior indica que la repoblación en sí misma es insuficiente para restaurar áreas que no han sido antecedidas por labores de rehabilitación y respaldadas por instrumentos o planes de manejo, a excepción de las zonas degradadas que mantienen las condiciones ambientales intactas.

Las principales razones de bajo éxito o fracaso en las acciones de repoblación o enriquecimiento del manglar tienen que ver con el desconocimiento de la ecología del manglar y de la hidrología del sitio a recuperar; la falta de seguimiento y

protección a semilleros y siembra; selección inadecuada de los periodos para la ejecución de los proyectos (épocas climáticas); etapas de seguimiento y control del proceso muy cortas; insostenibilidad de las acciones (acciones rápidas y no duraderas); falta de participación e involucramiento de los actores locales en el proceso de planificación; uso de especies incorrectas; siembra en lugares y tiempos inadecuados.

El esfuerzo de repoblación es variable y depende de los métodos utilizados, la cercanía y accesibilidad del sitio, las especies empleados, la densidad de siembra y la mano de obra. Las acciones de repoblación o enriquecimiento en ecosistemas de manglar se reducen a tres técnicas, con las cuales generalmente no se logra replicar la estructura, composición y abundancia del bosque de referencia:

- a) *Siembra directa con propágulos y/o de plántulas (trasplante)*: Es factible cuando las condiciones ambientales se han restablecido o no han sido modificadas. Las plántulas son obtenidas del medio natural y deberán trasplantarse con “pan” de tierra. No implica costos de siembra y mantenimiento en vivero.
  - b) *Repoblación con plántulas de vivero*: Presenta mayor probabilidad de sobrevivencia en comparación con la siembra directa de plántulas, lo que se traduce en menor densidad de siembra; no obstante, los costos pueden ser mayores ya que requiere previamente siembra y mantenimiento en vivero. Cuando se utilizan estas plántulas, es importante adaptarlas a condiciones similares al sitio donde se van a sembrar (salinidad, temperatura del agua, inundación), para garantizar mayores tasas de supervivencia.
  - c) *Combinación de siembra directa y con plántulas de viveros*
- **Modificaciones en la micro-topografía**: Están orientadas a estimular la sedimentación en las áreas degradadas, para reducir la energía erosiva del oleaje y las corrientes y proteger las plántulas de mangle. Estas acciones pueden desarrollarse en áreas que ya han sido perturbadas por colmatación o en granjas para camaronicultura abandonadas. (Flores-Verdugo et al., 2007).

Las acciones de modificación micro-topográfica empleadas con mayor frecuencia en ecosistemas de manglar son:

- I. *Camas elevadas de sedimentos*: Consisten en la acumulación manual de sedimentos para aportar rugosidad y variaciones en el relieve de la zona y favorecer el establecimiento natural de las plántulas de mangle que puedan ser

arrastradas por los flujos de agua. Se debe tener cuidado en la altura del material acumulado, para que estas estructuras no queden por encima del nivel máximo de inundación y se afecte la supervivencia y el crecimiento de las plántulas. Una vez construidas estas estructuras se aconseja usar técnicas para favorecer la regeneración natural.

- II. *Plataformas o Isletas* Esta técnica se utiliza con relativa frecuencia en la restauración de áreas de manglar degradadas y, consiste en la construcción de plataformas o isletas utilizando material de relleno proveniente de dragados u otras fuentes, los cuales son confinados con alguna barrera (tablas o malla geotextil) y sobre los cuales se establecen plántulas de mangle de manera natural o inducida (Flores-Verdugo et al., 2007; Agraz-Hernández, 1999). Esta técnica debe emplearse en zonas donde se han realizado dragados y el nivel del suelo está por debajo del nivel de los manglares; además parte del material de relleno puede emplearse en los márgenes de los canales dragados para la navegación con el propósito de estabilizar los sedimentos y aumentar la vida media del canal (Benítez-Pardo, 2003). Se recomienda la construcción de pequeños canales para la penetración de la marea en estas plataformas y de esta manera disminuir la salinidad intersticial, favorecer el recambio de aguas y evitar el bajo desarrollo de los árboles de mangle.

### 3. PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL

Para la producción de las plántulas y plantones de especies forestales a establecer en las intervenciones de enriquecimiento – tanto de sistemas agroforestales como de bosques naturales - lo más recomendable es recolectar brinzales y semillas del bosque natural y llevarlas a un vivero transitorio que debe construirse en inmediaciones de las parcelas a establecer.

Para tal efecto, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- *Procedencia u origen de los propágulos:* Por razones de seguridad genética, en el proceso de selección de árboles padres con buenas características fenotípicas, es recomendable que el material sea recolectado en sectores diferentes a los escogidos para la plantación.



- *Tamaño:* El tamaño de los propágulos dependerá fundamentalmente del desarrollo de la radícula; el tamaño de la plántula para su trasplante al sitio definitivo debe estar en el rango entre 0.3 y 1 m. de altura. A los brinzales debe aplicarse un proceso de endurecimiento en las eras de trasplante previo a su establecimiento en el sitio definitivo.
- *Rectitud:* Una variable importante a tener en cuenta en la selección y control de calidad de los propágulos para la plantación es su rectitud, dado que esta característica es indicativa de la sanidad del mismo.
- *Consistencia y rigidez:* Al igual que la rectitud del fuste o tallo, la consistencia dura y rígida del propágulo es una característica indicativa de la sanidad del mismo, por lo que también es una variable importante en la selección y control de calidad del material vegetal a sembrar.
- *Vigor y Vitalidad visibles:* Para obtener mayores porcentajes de sobrevivencia, se deben seleccionar propágulos con signos evidentes de vigor y vitalidad.
- *Presencia de coloración típica:* La coloración de los propágulos sanos corresponde a un tono verde oliva fuerte, por lo que deben desecharse los propágulos con pérdida de coloración natural, amarillenta o necrótica
- *Buen desarrollo en todas sus partes:* El propágulo seleccionado para la siembra debe tener buen desarrollo de su bulbo inferior, del talluelo y de sus hojuelas. No debe presentar abultamiento exagerado ni raquíptico por pérdida de hidratación, e igualmente el tallo y hojas no deben presentar indicios de marchitamiento o quiebre.
- *Fácil desprendimiento de la semilla al momento de la cosecha:* El buen desarrollo de las plántulas depende de una buena selección y/o cosecha de las semillas; por lo tanto la recolección de semillas debe coincidir con su período de madurez fisiológica.
- *Ausencia de plagas, hongos o insectos:* Los propágulos que se seleccionen para ser llevados a plantación no deben presentar signos visibles de ataque de hongos o presencia de enfermedades producidas por hongos o insectos; igualmente, se deben desechar los propágulos que presenten perforaciones, manchas o pudriciones.

- *Ausencia de daños físicos:* Al igual que los daños producidos por plagas y enfermedades, también se deben desechar los propágulos que presenten daños físicos o mecánicos, ocasionados por animales (cangrejos) o por su transporte o manipulación.

#### 4. DISEÑOS

Mediante un trabajo de participación comunitaria, deben definirse en forma concertada los arreglos a implementar, que reflejen las necesidades y expectativas de los agricultores que establecerán las parcelas, de tal manera que los distanciamientos, las cantidades y las especies respondan a las verdaderas necesidades de la comunidad.

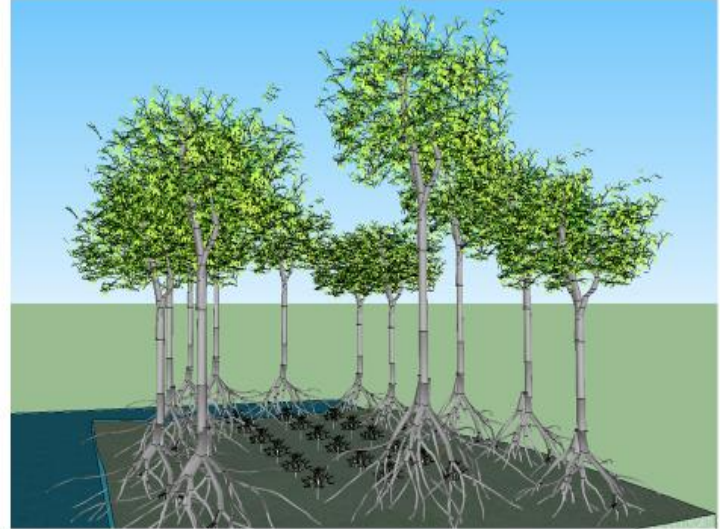
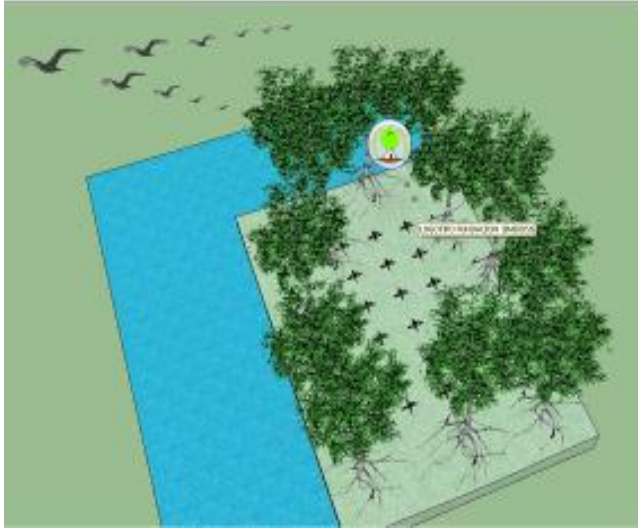
A continuación se relacionan algunos modelos<sup>4</sup>, que como sus nombres lo indican, son referentes para la construcción de los diseños definitivos.

#### DISEÑOS DE ENRIQUECIMIENTO

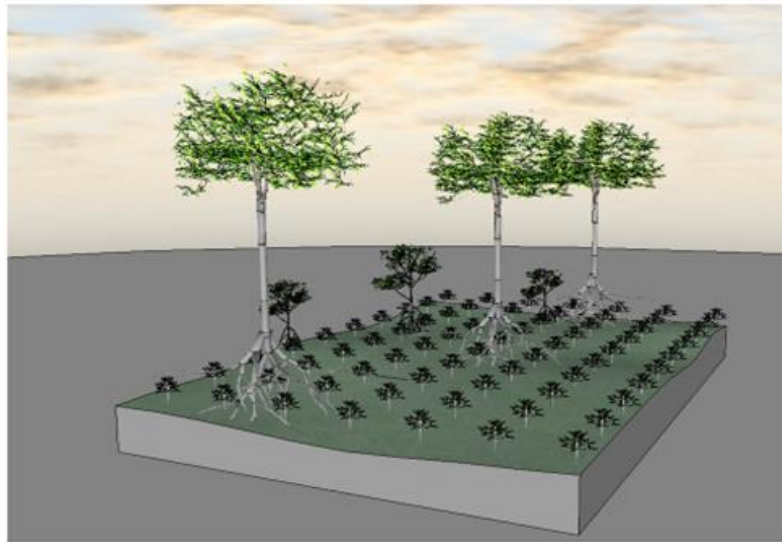


#### Modelo 1. Líneas de enriquecimiento a 7 x 3 m en bosque secundario

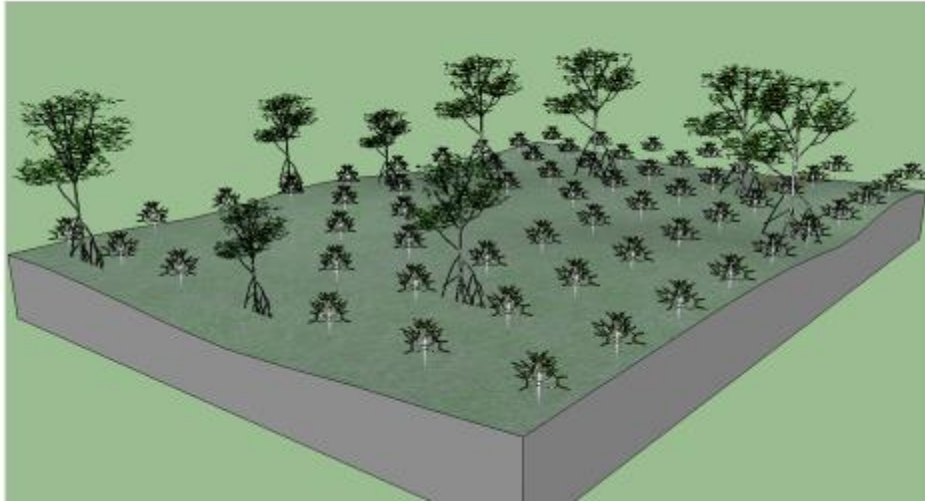
<sup>4</sup> Propuestos por el ingeniero forestal Roberto Suarez en su documento “Sistemas Silviculturales del Pacífico Vallecaucano”; Buenaventura, 2016.



**Modelo 2.** Enriquecimiento en claros



**Modelo 3.** Enriquecimiento en bosque altamente intervenido



**Modelo 4.** Enriquecimiento en bosque de porte bajo.

## 5. CALCULO DE COSTOS UNITARIOS

Se considera la siguiente estructura de costos:

No	ITEM	OBSERVACIÓN
<b>A</b>	<b>Costos directos</b>	
1	Mano de obra	
2	Materiales e insumos	
3	Otros costos directos	
3.1	Herramientas	5% del valor total de mano de obra.
3.2	Transporte de insumos	20% del valor total de los insumos
<b>B</b>	<b>Costos indirectos</b>	En convenios sólo se consideran costos directos; otras modalidades de contratación deben considerar IVA, Honorarios o Utilidad del contratista y otros ítems acordes a modalidad de contratación y objeto a contratar.

## Mano de Obra

Los costos unitarios de las diferentes actividades necesarias para el establecimiento y mantenimiento de HMP se definieron a partir del análisis de rendimientos establecidos para este tipo de labores por entidades del sector y de la experiencia obtenida por la Corporación en la implementación de proyectos de restauración en comunidades étnicas del Pacífico Vallecaucano, y del costo del jornal legalmente establecido.

Los rendimientos considerados en las diferentes labores contempladas en el establecimiento y mantenimiento de Herramientas de Manejo del Paisaje en territorios de comunidades étnicas y campesinas del Pacífico Vallecaucano, se presentan a continuación:

### i) Establecimiento – Enriquecimiento sistemas agroforestales

No	ACTIVIDAD	RENDIMIENTO POR JORNAL	UNIDAD	CANTIDAD POR HA	No JORNALES POR HA
1	Rocería	0.125	Ha/jornal	1	8
2	Trazado y estaquillado	156.25	Sitios/jornal	625	4
3	Adecuación de drenaje	0.125	Ha/jornal	1	8
4	Plateo	156.25	Sitios/jornal	625	4
5	Ahoyado	104	Hoyos/Jornal	625	6
6	Siembra	104	Plantas/Jornal	625	6
7	Control Fitosanitario	312.5	Plantas/Jornal	625	2
8	Fertilización Orgánica	312.5	Plantas/Jornal	625	2
				<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

**ii) Mantenimiento – Enriquecimiento sistemas agroforestales**

No	ACTIVIDAD	RENDIMIENTO POR JORNAL	UNIDAD	CANTIDAD POR HA	No JORNALES POR HA
1	Rocería	0.25	Ha/jornal	1	4
2	Estaquillado	125	Sitios/jornal	125	1
3	Adecuación de drenaje	0.25	Ha/jornal	1	4
4	Replateo	200	Sitios/jornal	625	3.125
5	Ahoyado	100	Hoyos/Jornal	125	1.25
6	Resiembra	100	Plantas/Jornal	125	1.25
7	Control Fitosanitario	312.5	Plantas/Jornal	625	2
8	Fertilización Orgánica	312.5	Plantas/Jornal	625	2
				<b>TOTAL</b>	<b>18.625</b>

**iii) Establecimiento – Enriquecimiento bosques altamente intervenidos**

No	ACTIVIDAD	RENDIMIENTO POR JORNAL	UNIDAD	CANTIDAD POR HA	No JORNALES POR HA
1	Rocería	0.16	Ha/jornal	1	6.25
2	Trazado y estaquillado	156.25	Sitios/jornal	625	4
3	Plateo	156.25	Sitios/jornal	625	4
4	Ahoyado	104	Hoyos/Jornal	625	6
5	Siembra	104	Plantas/Jornal	625	6
6	Control Fitosanitario	312.5	Plantas/Jornal	625	2
				<b>TOTAL</b>	<b>28.25</b>



Corporación Autónoma  
Regional del Valle del Cauca

**iv) Mantenimiento – Enriquecimiento bosques altamente intervenidos**

No	ACTIVIDAD	RENDIMIENTO POR JORNAL	UNIDAD	CANTIDAD POR HA	No JORNALES POR HA
1	Rocería	0.25	Ha/jornal	1	4
2	Estaquillado	125	Sitios/jornal	125	1
3	Replateo	200	Sitios/jornal	625	3.125
4	Ahoyado	100	Hoyos/Jornal	125	1.25
5	Resiembra	100	Plantas/Jornal	125	1.25
6	Control Fitosanitario	312.5	Plantas/Jornal	625	2
				<b>TOTAL</b>	<b>12.625</b>

**v) Establecimiento – Aislamiento de bosques de interés ambiental**

No	ACTIVIDAD	RENDIMIENTO POR JORNAL	UNIDAD	CANTIDAD POR HA	No JORNALES POR HA
1	Reconocimiento de área	1	Ha/jornal	1	1
2	Apertura de trocha	0.5	Ha/jornal	1	2
3	Trazado y estaquillado	0.25	Ha/jornal	1	4
4	Marcación de árboles	0.25	Ha/jornal	1	4
5	Instalación de vallas	0.5	Vallas/Jornal	4	2
				<b>TOTAL</b>	<b>13</b>

**vi) Mantenimiento – Aislamiento de bosques de interés ambiental**

No	ACTIVIDAD	RENDIMIENTO POR JORNAL	UNIDAD	CANTIDAD POR HA	No JORNALES POR HA
1	Limpieza de trocha	1	Ha/jornal	1	1
2	Estaquillado	0.5	Ha/jornal	1	2
4	Remarcación de árboles	0.5	Ha/jornal	1	2
3	Reposición de vallas	0.5	Vallas/Jornal	2	1
				<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

## Cálculo Valor Jornal

El costo del jornal se calcula a partir del valor establecido legalmente e incluye los ítems relacionados a continuación (cálculo para el año 2016).

	%	16.00%	12.50%	4.35%	21.83%	2.00%		Total
	Base	Salud	Pensión	ARL - IV	Fact. Prest.	Dotación	Aux. trans.	
<b>SMMLV</b>	\$689.45 5	\$110.313	\$86.182	\$29.991	\$150.508	\$13.789	\$77.700	<b>\$1.157.938</b>
<b>SMDLV</b>	\$22.982	\$3.677	\$2.873	\$1.000	\$5.017	\$460	\$2.590	<b>\$38.598</b>

## Ajuste de precios unitarios - Factor por distancia

El valor total de los costos directos unitarios debe incrementarse mediante la aplicación de un Factor proporcional a la distancia del sitio de intervención y la cabecera del centro poblado más cercano y el grado de dificultad por las características de la región (Factor rural, en porcentaje, por rango de distancia).

En el caso de los municipios con área de influencia en el Pacífico Vallecaucano, se tienen los siguientes factores rurales (%) por distancia:

MUNICIPIO	FACTOR RURAL (%) POR RANGO DE DISTANCIA			
	0-10 Km	10-20 Km	20-30 Km	>030 km
	3	6	8	11
Buenaventura	El Pailón, Triana,	Zacarías, Córdoba	Bajo Calima, Sabaletas, Guainía	Aguaclara, Anchicayá, Campamento Yatacué
	Vía marítima Málaga, Juanchaco, Cajambre, Raposo			25
	Vía marítima Yurumanguí, Puerto Merizalde y Naya			35
Calima – Darién	9	10	12	
	La Primavera, La Ribera	Jiguales, La Florida, La Gaviota, La Guaira, Madroñal	Rio Bravo, Campoalegre	





Corporación Autónoma  
Regional del Valle del Cauca

MUNICIPIO	FACTOR RURAL (%) POR RANGO DE DISTANCIA			
	0-10 Km	10-20 Km	20-30 Km	>030 km
	3	9	10	14
Dagua		El Carmen, El Limonar, El Treinta, El Salado, Tocatá	El Naranjo, Juntas, Zabaletas, Queremal	Cisneros, El Danubio, La Cascada, La Elsa
		Zelandia, La Victoria, La Reina		15