

Misión de Crecimiento Verde  
Global Green Growth Institute  
GGGI - Departamento Nacional  
de Planeación DPN



**Plan de Acción Núcleo Forestal Zona Caribe**  
Forest economy studies in the framework of the  
Green Growth Taskforce in Colombia

Junio 2018



## **Plan de Acción Núcleo Forestal - Zona Caribe - Forest economy studies in the framework of the Green Growth Taskforce in Colombia**

### **Equipo Técnico:**

**Caroline Merle**, Directora de Proyecto  
**Octavio López**, Experto Forestal en Plantaciones  
**Yuli Castellanos**, Experta Forestal en MFS  
**Martha Valderrama**, Experta en Legislación Ambiental  
**Paola Reyes**, Experta Forestal Junior  
**Fernán Macía**, Experto en Economía Forestal  
**Iris Parrot**, Experto junior Economía

### **Información de contacto:**

**ONF ANDINA – ONFA**  
**SUCURSAL COLOMBIANA DE ONF INTERNATIONAL**  
Dirección: Calle 70 A # 13 – 09. Bogotá - Colombia  
PBX: (+57) (1) 704 15 31 – 755 72 84

### **Caroline MERLE**

Directora de Proyecto - ONFA  
e-mail: [carolinemerle@onfandina.com](mailto:carolinemerle@onfandina.com)

Colombia, Junio 2018

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>JUSTIFICACIÓN SELECCIÓN DEL NÚCLEO.....</b>	<b>4</b>
1.1	Antecedentes .....	4
1.1.1	Estudios de caso .....	6
1.2	Selección de la zona del núcleo forestal de la región Caribe .....	7
<b>2</b>	<b>ANÁLISIS DE BARRERAS Y CASOS DE ÉXITO.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>ACCIONES PROPUESTAS .....</b>	<b>12</b>
3.1	Capacidad organizativa y de gestión .....	12
3.2	Constitución o caracterización del recurso .....	14
3.3	Aprovechamiento y transformación del recurso forestal .....	16
3.4	Transporte .....	17
3.5	Comercialización de los productos.....	18
<b>4</b>	<b>CRONOGRAMA Y RUTA CRÍTICA.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>RESUMEN PLANES DE NEGOCIO – ZONA CARIBE.....</b>	<b>21</b>
5.1	Plan de Negocio 1: Establecimiento y comercialización de 10.000 ha de Teca ( <i>Tectona grandis</i> ) en el departamento del Magdalena.....	21
5.1.1	Actividad.....	21
5.1.2	Mercado .....	21
5.1.3	Números claves .....	22
5.1.4	Necesidad del capital de trabajo.....	23
5.2	Plan de Negocio 2 - Establecimiento de 2.222 ha de plantaciones forestales y montaje de un aserrío para su transformación en el departamento del Magdalena.....	25
5.2.1	Actividad.....	25
5.2.2	Mercado .....	25
5.2.3	Números claves .....	26
5.2.4	Necesidad de capital de trabajo.....	27

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Acciones propuestas sobre Capacidad organizativa y de gestión .....	13
Tabla 2:	Calculo del costo de implementación de la acción “Crear una unidad forestal en la Gobernación” .....	13
Tabla 3:	Costos de definición de una estrategia de investigación forestal para el núcleo Caribe....	14
Tabla 4	Acciones propuestas sobre Constitución o caracterización del recurso .....	15
Tabla 5	Acciones propuestas sobre Aprovechamiento y transformación del recurso forestal .....	16
Tabla 6	Acciones propuestas sobre Transporte .....	17
Tabla 7	Acciones propuestas sobre Comercialización de productos .....	18
Tabla 8	Cronograma .....	19

Tabla 9 Ruta crítica .....	20
Tabla 10 Inversión inicial requerida para el proyecto, de acuerdo a la fuente para los dos escenarios propuestos .....	22
Tabla 11. Principales cifras del proyecto, para los dos escenarios propuestos .....	23
Tabla 12. Distribución de siembras de las 10.000 hectáreas de Teca en asocio silvopastoril .....	24
Tabla 13. Principales cifras del proyecto.....	27

## LISTADO DE FIGURAS

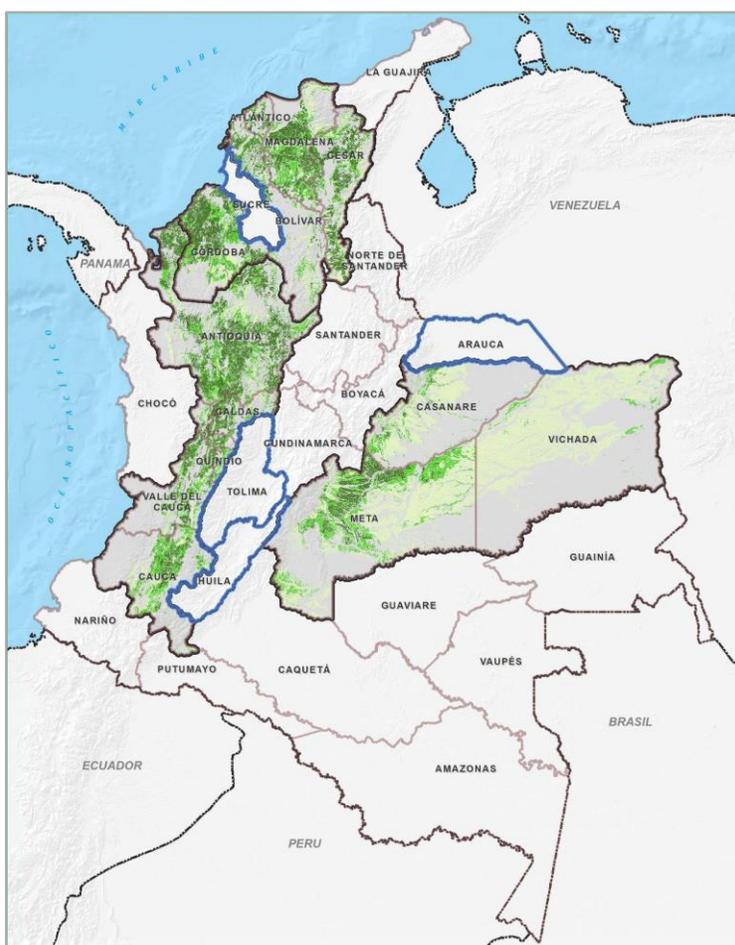
Figura 1 Zonificación de Aptitud para plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia para las regiones de desarrollo estratégico de la cadena PFCm.....	4
Figura 2. Panorama general de la zona Caribe.....	6
Figura 3. Ubicación del núcleo de la zona Caribe.....	8
Figura 4. Barreras identificadas en los talleres Región Caribe .....	11

# 1 JUSTIFICACIÓN SELECCIÓN DEL NÚCLEO

## 1.1 Antecedentes

En coherencia con la zonificación de aptitud para plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia, el estudio adelantado por PROFOR y el Plan de Acción PFCm<sup>1</sup> desarrollado por UPRA (2017), en los que se priorizan tres regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales, Región Caribe, Región Eje Cafetero y Suroccidente, y Región Orinoquía, (ver Figura 1) que albergan 14 departamentos y en conjunto representan 16,4 millones de hectáreas aptas para la actividad; la selección de los núcleos forestales del presente estudio se orientó a las dos primeras regiones dado su mayor potencial para el fomento de cadenas forestales comerciales en el país.

Figura 1 Zonificación de Aptitud para plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia para las regiones de desarrollo estratégico de la cadena PFCm



Fuente: UPRA (2015) tomado (UPRA, 2017)

<sup>1</sup> Plan de Acción para el desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera 2018 – 2038 (UPRA, 2017)

De acuerdo con PROFOR<sup>2</sup> (2017), la región Caribe es la segunda mayor productora de madera de plantaciones forestales, de las tres regiones. Cuenta con un área plantada de 66.838 ha, sobresaliendo los departamentos de Córdoba con 20.320 ha, Bolívar con 17.376 ha y Magdalena con 16.044 ha, y la producción anual de madera obtenida de las plantaciones está cerca de 1 millón de m<sup>3</sup>. Las especies predominantes son melina con 22.310 ha, teca con 14.066 ha, ceiba con 8.396 ha y eucalipto tereticornis con 6.277 ha. La industria de transformación de la madera en esta región se concentra en la ciudad de Barranquilla, sin embargo, se encuentra muy distante de muchas de las plantaciones forestales comerciales.

En cuanto al bosque natural, la región Caribe es el ecosistema que ha soportado el mayor grado de transformación de los recursos naturales por los sistemas productivos y extractivos y ha sido receptor, de la mayor parte de los efectos de procesos antrópicos ocurridos en la región andina. El bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico, considerándose en Colombia, entre los tres ecosistemas más degradados y fragmentados. Los bosques secos tropicales de la región Caribe Colombiana, han sido profundamente modificados; la deforestación extensiva y los procesos de sabanización, los llevaron prácticamente a niveles de desaparición, encontrándose solamente pequeños relictos, que en suma equivalen a menos del 1,5% en todo el país. (MADS & ONFA, 2015)

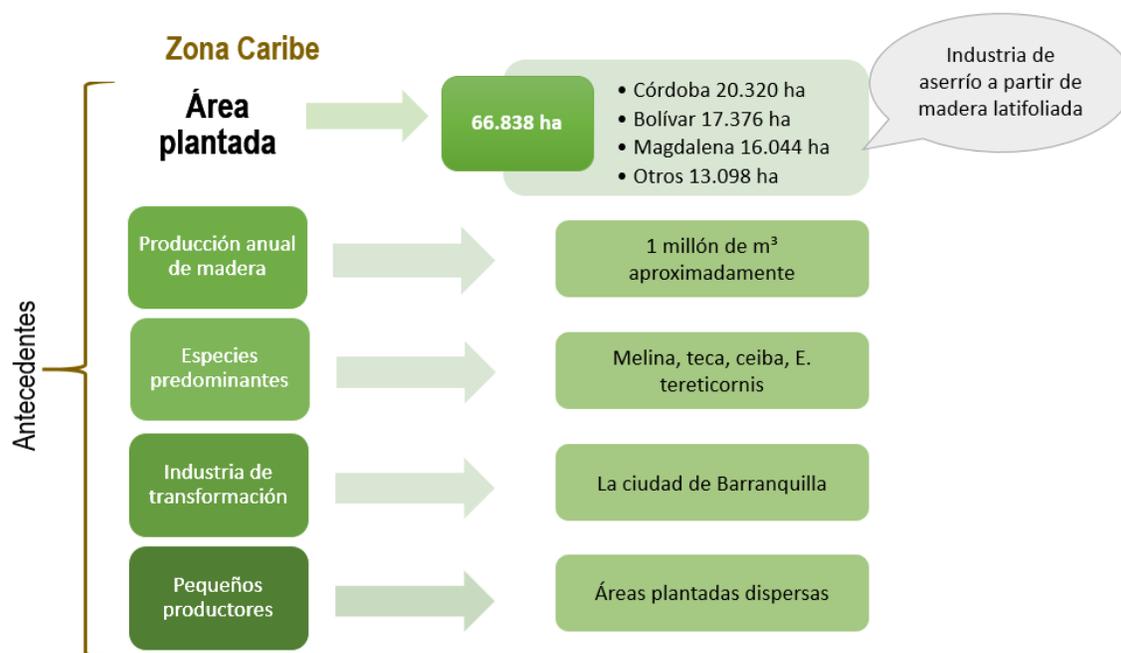
Esta región carece de una industria de aserrío fuerte debido a que no existen volúmenes considerables para procesar. Además, el manejo silvícola que se ha dado a las plantaciones no es el adecuado para producir madera de alto valor agregado. El gran número de pequeños productores con áreas plantadas muy dispersas y con un bajo nivel de conocimiento del manejo técnico de las plantaciones para la producción de madera con alto valor agregado, constituye la mayor debilidad de la región para el establecimiento de grandes industrias de aserrado de la madera. Para las áreas pequeñas y lejanas de los posibles centros de transformación se puede pensar en aserraderos móviles que procesan la madera en campo, (PROFOR, 2017).

La debilidad debida al tamaño de las plantaciones, se puede contrarrestar con la calidad de la madera producida por las plantaciones de teca, melina y ceiba principalmente. Los criterios de calidad claves son: a) la dimensión (el diámetro) y b) la cantidad de madera limpia (sin nudos) producida. Para garantizar dimensiones interesantes en 15 a 25 años, son indispensables los raleos oportunos.

---

<sup>2</sup> PROFOR 2017. Situación actual y potenciales de fomento de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia. Informe final del Programa "Colombia: Reforestación comercial potencial, del Banco Mundial/PROFOR (P148233).

Figura 2. Panorama general de la zona Caribe



Fuente: El estudio con base en datos PROFOR (2017)

Con base en lo anteriormente expuesto, se concluye que **la región Caribe tiene potencial para una industria de aserrado a partir de maderas de latifoliadas** con alto valor agregado. Las maderas de teca, ceiba, melina y especies nativas, pueden ser procesadas en aserríos de mediano porte (10.000 a 20.000 m<sup>3</sup> al año). Estos deben estar basados en tecnologías de sierra cinta diseñadas para el corte de latifoliadas con altas tensiones y complementados con unidades de secado.

Para asegurar el éxito en el establecimiento y desarrollo de una línea industrial como la propuesta, es fundamental contar con el liderazgo de empresas, organizaciones y/o personas con buena trayectoria en este sector específico.

### 1.1.1 Estudios de caso

En la zona Caribe se han realizado varios proyectos de reforestación comercial, que buscaban entre otros, el establecimiento de plantaciones forestales en áreas tradicionalmente dedicadas a la ganadería. Uno de los proyectos revisados fue el liderado por la empresa Madeflex y el segundo, el impulsado por Cormagdalena en el año 2000.

El proyecto liderado por Madeflex consistió en la plantación de *Eucalyptus tereticornis* con destino al chipeado para la elaboración de tableros. El proyecto fue constituido en cuentas por participación entre los propietarios de la tierra, el fondo de inversión forestal Colombia y Madeflex. La empresa Madeflex cerró sus operaciones en el departamento del Atlántico, con lo cual las plantaciones de Eucalipto no tienen a la fecha un horizonte claro de comercialización. A lo anterior se suma la gran expectativa de los propietarios de la tierra hacia el aprovechamiento final de dichas plantaciones.

En la actualidad se pudo establecer la existencia de 1.850 ha de *Eucalyptus tereticornis* registradas ante el ICA de la seccional Atlántico, correspondientes a dicho proyecto, las cuales están de 8 años de edad aproximadamente.

El segundo proyecto revisado, corresponde al impulsado en el año 2000 por Cormagdalena, denominado “**El Programa de Reforestación Comercial del Magdalena bajo Seco – PRC**”<sup>3</sup>. Este Programa se desarrolla en el departamento de Magdalena en las Llanuras del Caribe, zona Magdalena Bajo seco y comprende los municipios de Santa Bárbara de Pinto, Plato, Tenerife, Zapayán, Pedraza y Piñón, a la margen derecha del Río Magdalena.

CORMAGDALENA puso en marcha la llamada “**Estrategia de Desarrollo y Financiación**” mediante la cual se promueve la vinculación de los propietarios de las tierras, brindándoles la asistencia técnica e invirtiendo un capital semilla para el establecimiento de las plantaciones y su mantenimiento durante los dos primeros años, al cabo de los cuales y hasta su cosecha final, los propietarios se encargan del mantenimiento de las plantaciones bajo la supervisión de CORMAGDALENA y una vez realizada la cosecha, CORMAGDALENA recupera su inversión actualizada según una tasa igual al Índice de Precios del Consumidor (IPC).

Para la implementación de este modelo, el Plan de Acción del PRC se dividió en tres fases: i) Fase de Rompimiento de barreras: Fase 2000 – 2003; ii) Fase de Transición al esquema de negocio: Fase 2004 – 2006 y iii) Fase de Implementación del esquema de negocio: Fase 2009 – 2013.

La tercera fase del proyecto se materializó en Faber-Castell como el primer inversionista privado del PRC, que desde junio de 2009 es parte de A. W. FABER CASTELL & T.H. REFORESTATION S.A.S, una sociedad legalmente registrada en Colombia entre el señor Stefan Tschampel (líder y primer propietario de tierras participante en el PRC) y FABER-CASTELL.

En 2011, el PRC fue registrado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC por su sigla en inglés), como un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL, bajo el nombre “*Commercial reforestation on lands dedicated to extensive cattle grazing activities in the region of Magdalena Bajo Seco*”, convirtiéndolo en el proyecto MDL forestal más antiguo del mundo. En el 2013 el proyecto generó y comercializó más de 1,1 millones de certificados de carbono forestal, técnicamente llamados CERs. Actualmente se encuentra en el proceso de su segunda verificación, en el cual se tiene previsto la generación de más de 1 millón de CERs.

## **1.2 Selección de la zona del núcleo forestal de la región Caribe**

Teniendo en cuenta los antecedentes expuestos y conforme con el análisis presentado en la zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales, el Magdalena es el segundo departamento en la región del Caribe con mayor aptitud para plantaciones forestales (UPRA, 2015). Asimismo, el Magdalena hace parte del grupo de los cinco departamentos priorizados en la región Caribe para el desarrollo estratégico de plantaciones forestales con fines comerciales e industria

---

<sup>3</sup> CORMAGDALENA – ONFA. 2011. PRC – Programa de Reforestación Comercial - Un modelo de trabajo exitoso. Diez años construyendo bosques.

manufacturera de productos maderables y los mercados de madera y sus manufacturas (UPRA, 2017).

En este contexto, la zona propuesta para la consolidación del núcleo forestal se encuentra en el departamento del Magdalena, zona Magdalena Bajo seco y comprende los municipios de Santa Bárbara de Pinto, Plato, Tenerife, Zapayán, Pedraza, Piñón y Sabanas de San Ángel. Ver Figura 3.

Figura 3. Ubicación del núcleo de la zona Caribe



Fuente: Adaptado de Gobernación del Magdalena.

Para lograr el acercamiento a la zona; la identificación de las barreras y éxitos en el desarrollo de las plantaciones; construir elementos para la elaboración del plan de acción y planes de negocios para la promoción y venta de la madera existente; así como la reposición de las plantaciones forestales, una vez estas se fueran aprovechando, para el mantenimiento del negocio a futuro, se realizaron dos talleres de acercamiento en la ciudad de Barranquilla<sup>4</sup>, a los cuales se invitaron los usuarios del proyecto PRC, instituciones de la zona y empresa privada. El detalle de los talleres realizados,

<sup>4</sup> Taller Institucional e Investigación y Taller con comunidades y empresas privadas, ver memorias en el Anexo 1.

participantes, metodología, temas abordados así como los resultados y principales conclusiones obtenidas se pueden revisar en el Anexo 1.

Adicionalmente se contactaron partícipes del proyecto de plantaciones de *Eucalyptus tereticornis* en la región del Atlántico y se hicieron entrevistas telefónicas, para conocer el estado del proyecto y expectativas de los usuarios.

La metodología utilizada en los talleres fue definida en conjunto con el equipo DNP/GGGI y ONF ANDINA y consideró: i) Exposiciones presenciales de la Misión Crecimiento Verde y del proyecto de Economía Forestal; ii) Mesas de trabajo con discusión dirigida; y iii) el uso de diferentes materiales como memofichas, carteleras, cuadros sinópticos, preguntas orientadoras y formatos para la recolección de información.

Los principales temas abordados fueron: Visión del bosque; Participación de mujeres y jóvenes en las actividades forestales; identificación de actores en el tema forestal y relación entre estos; articulación del tema forestal con instrumentos de planeación; Identificación de barreras y casos exitosos; construcción del plan de acción y planes de negocios.

Las principales conclusiones obtenidas fueron:

- ✓ En los talleres realizados se encontró que las plantaciones resultantes de estos proyectos, en su mayoría se encuentran en etapa de aprovechamiento e incluso muchas han sido aprovechadas a la fecha; por otra parte, los usuarios e instituciones manifestaron que las plantaciones forestales no contaron con un adecuado mantenimiento y que eventos naturales como el denominado “fenómeno del niño” afectaron ampliamente su desarrollo.
- ✓ La estructura de cuentas en participación con las entidades participantes en dichos proyectos, como son Finagro, Cormagdalena, el Fondo de inversión Forestal, Madeflex y los propietarios de las tierras, requiere el ajuste de las condiciones legales de participación, antes de iniciar opciones de comercialización.
- ✓ Las plantaciones en etapa de cosecha como es el caso de la especie *Gmelina arborea* y *Eucalyptus tereticornis* que se encuentren para aprovechamiento inmediato, requieren una estrategia para su comercialización, como por ejemplo una rueda de negocios u otras alternativas, que en cualquier caso, deben ser coordinadas por las entidades participantes en el proyecto.
- ✓ La construcción de un plan de negocios para la madera existente como resultado de los proyectos mencionados, tomará en cuenta las plantaciones que no se encuentren en etapa de cosecha.
- ✓ Gracias a los proyectos realizados, se encontró en la región del Caribe, un gran capital humano que está conformando una cultura forestal, disponibilidad de tierras para el establecimiento de plantaciones forestales, presencia de proyectos exitosos como la empresa A. W. FABER CASTELL & T.H. REFORESTATION S.A.S y la disponibilidad de la empresa privada para apoyar a las comunidades en el desarrollo de negocios forestales.

- ✓ Respondiendo al panorama actual se propondrán dos planes de negocios para la zona Caribe; el primero para el mantenimiento, aprovechamiento y comercialización de las plantaciones seleccionadas, con el posterior establecimiento de plantaciones comerciales que garantice la duración del proyecto en el tiempo y el segundo para iniciar la plantación comercial de especies forestales, que cuentan con paquete tecnológico, con usuarios de los proyectos mencionados y propietarios de los alrededores que se quieran vincular al proyecto, en la zona.
- ✓ El componente de carbono en un proyecto de reforestación contribuye no sólo a brindar beneficios ambientales sino también económicos para sus participantes, con la puesta en marcha del impuesto al carbono (decreto 926 de 2017) se amplían oportunidades para que proyectos forestales que teniendo como objeto principal la obtención de productos forestales puedan percibir recursos adicionales por concepto de compensación de emisión de carbono.

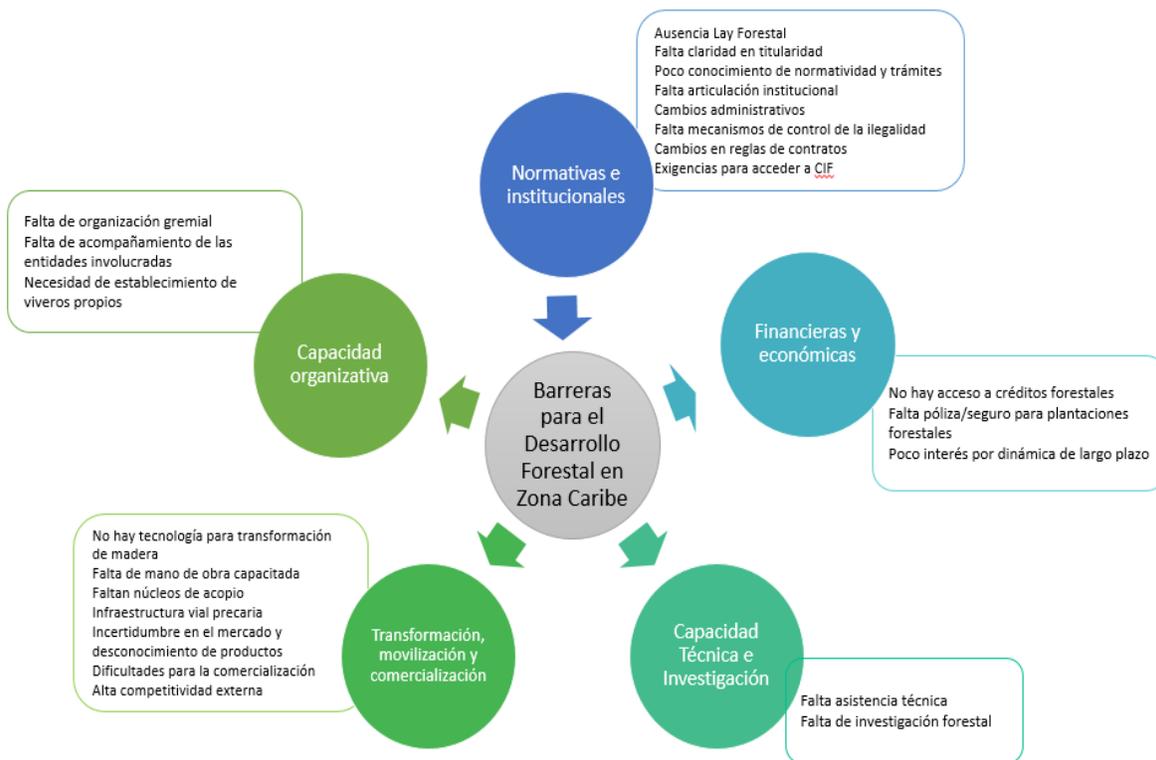
## 2 ANÁLISIS DE BARRERAS Y CASOS DE ÉXITO

En los talleres realizados los usuarios e instituciones participantes identificaron las principales barreras que desde su experiencia han afectado el desarrollo del sector forestal impidiendo su crecimiento y el crecimiento del mercado de productos forestales en la zona.

Si bien las instituciones, desde su óptica, ven las barreras en los aspectos procedimentales para la solicitud del aprovechamiento y la presencia de un mercado ilegal; los propietarios de los predios donde se realizaron los proyectos de reforestación comercial, identifican como principales barreras la falta de mantenimiento de las plantaciones y de mercado. Los dos sectores, tanto institucionales como propietarios coinciden en que el sector adolece de políticas de mercado y de articulación entre los reforestadores individuales ya sea con industrias forestales o proyectos de mercado para los productos generados, una vez termine el turno de las especies plantadas.

A continuación se mencionan las principales barreras identificadas por los participantes a los talleres, así como en las entrevistas realizadas.

Figura 4. Barreras identificadas en los talleres Región Caribe



De acuerdo con la caracterización de las barreras se observa que la mayoría de las presentadas a nivel regional se coinciden con el panorama nacional. Sin embargo, para la región las dificultades que son más evidentes son la intermitencia y en algunos casos la ausencia de asistencia técnica; la falta de articulación entre la investigación e innovación y la producción forestal y la definición de un mercado óptimo en la región que facilite la comercialización de los productos.

Entre los casos de éxito se identificó como una estrategia positiva la venta de bonos de carbono asociados a las plantaciones forestales, dado que se constituyen en un ingreso adicional. Como otro caso exitoso identificado, se referenció la fase 3 del PRC donde se constituyó un negocio forestal conformado por la empresa privada y reforestadores individuales quienes trabajaron en cuentas por participación para el establecimiento de plantaciones forestales que constituyen la materia prima para la empresa participante. Este modelo está funcionando y aunque falta un análisis detallado para dar seguimiento a algunos problemas de organización, ha contribuido a la generación de cultura forestal en la región.

### 3 ACCIONES PROPUESTAS

Como se mencionó en el numeral de selección del sitio, en la zona Caribe se han llevado a cabo proyectos de reforestación comercial, varios de los cuales aún están en desarrollo. Los talleres de trabajo con las instituciones y comunidad participante en los mencionados proyectos de reforestación comercial, mostraron que si bien los procesos han tenido dificultades y la comunidad no logró las expectativas económicas que tenía frente a un proyecto de largo plazo, se lograron varios beneficios ambientales, de conocimiento y de consolidación de una cultura forestal. Razones suficientes para construir en la zona un plan de acción que permita el desarrollo del sector forestal, buscando en primera instancia que los propietarios que iniciaron la actividad forestal se mantengan en ella y que a futuro se puedan integrar otros propietarios.

Con los usuarios e instituciones de la zona, que han conocido el desarrollo de los proyectos, se identificaron las principales razones por las cuales el negocio iniciado no fue totalmente positivo y se plantearon las acciones inmediatas que deben tenerse en cuenta para que el segundo ejercicio sea un negocio forestal exitoso. Esto se complementó con el trabajo realizado a nivel nacional donde se identificaron las principales barreras para el desarrollo del sector. En consecuencia a continuación se mencionan las acciones inmediatas, requeridas para impulsar el desarrollo forestal en la zona Caribe. Por otra parte, en el largo plazo, se considera que deben tenerse en cuenta los planes y proyectos planteados en el plan de acción de la UPRA, ya que estos son a nivel nacional. Por lo tanto, una vez superadas las barreras propias de la región, esta debe integrarse al desarrollo forestal del país.

Adicional a las acciones macro, el plan de acción contempla dos planes de negocio, elaborados con base en las conclusiones anteriores y en coordinación con los propietarios y reforestadores de la región con quienes se revisó el área potencial y disponible para el establecimiento de plantaciones forestales, especies forestales, e interés en participar en un plan de negocios y en continuar reforestando en sus fincas.

A continuación se detallan las actividades del plan de acción, su plazo de ejecución y costo estimado; presentadas de acuerdo a cuatro temáticas principales, a saber:

- Capacidad organizativa y de gestión;
- Constitución o caracterización del recurso;
- Aprovechamiento y transformación del recurso;
- Transporte y comercialización.

#### 3.1 Capacidad organizativa y de gestión

Si bien en el taller no se identificó como una condición prioritaria; se resalta que en la región no existe una organización fuerte en el tema forestal. Los proyectos forestales que se han realizado, se han convertido en ejercicios aislados que no han logrado constituir una masa forestal y que en los casos que no están asociados a una empresa forestal para la comercialización del producto, no han logrado un resultado exitoso. Como se explicó, hubo dificultades de comercialización, tanto para la madera del proyecto PRC como para las plantaciones de la especie *Eucalyptus tereticornis*

impulsadas por la empresa Madeflex, que desde que esta última cerró sus oficinas en la zona Caribe, no tienen un mercado rentable asegurado.

En contexto con lo anterior, se identificó como prioritaria la necesidad de un liderazgo que permita definir una política forestal para la región, y facilite su integración en los diferentes documentos de planeación, lo que no es actualmente el caso.

Con base en los ejercicios desarrollados en las diferentes regiones, un actor institucional como la Gobernación puede asumir el liderazgo sobre el tema forestal, a través de una unidad forestal dedicada en la Secretaría de Agricultura. La unidad forestal tendría un rol de impulso, y centralizador, podría apoyarse en la Cadena Productiva Forestal Magdalena Bajo, la cual debería reactivarse en la región.

Se propone así dos acciones con indicaciones de plazo<sup>5</sup> y de recursos necesarios.

Tabla 1 Acciones propuestas sobre Capacidad organizativa y de gestión

Acción propuesta	Categoría	Responsable	Socios / Beneficiarios	Plazo de ejecución	Meta cuantitativa	Medios necesarios
<b>1.1 Crear una unidad forestal en la Gobernación</b>	Organizacional	Gobernación	Reforestadores, inversionistas, instituciones y sector forestal	Corto	Unidad creada.	130 MCOP/año
<b>1.2 Reactivar y fortalecer la Cadena Productiva Forestal Magdalena Bajo</b>	Organizacional	MADR, Gobernación, Reforestadores, ICA, CORPOICA	Reforestadores, inversionistas, instituciones y sector forestal	Corto	Cadena Forestal Productiva del Magdalena funcionando	30 MCOP/AÑO

Los recursos mencionados en la tabla se calcularon a partir de una estimación del personal necesario para implementar las acciones, de los correspondientes costos de funcionamiento, y de las referencias dadas en la Resolución No. 000426 del 09 de junio de 2014 del Sistema General de Regalías para los costos de personal. El detalle del cálculo se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Cálculo del costo de implementación de la acción "Crear una unidad forestal en la Gobernación"

	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
Profesional forestal	Mes	5.859.315	12	70.311.780
Profesional SIG	Mes	4.492.142	6	26.952.849
Apoyo administrativo	Mes	2.734.347	4	10.937.388
Funcionamiento (20% personal)	Global	21.640.403	1	21.640.403
<b>Total Unidad forestal (COP/año)</b>				<b>129.842.420</b>

Fuente: Elaboración propia, con uso de la Resolución No. 000426 del 09 de junio de 2014 del Sistema General de Regalías

<sup>5</sup> Como para las recomendaciones hechas para la Misión de crecimiento verde, se consideraran como plazos: corto para el periodo 2019-2022, mediano de 2013 a 2016, y largo de 2027 a 2030.

### 3.2 Constitución o caracterización del recurso

En la zona del Caribe y específicamente en el Magdalena no se considera el bosque natural como una fuente de materia prima para la industria forestal, teniendo en cuenta, como se explicó al inicio, que el bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más degradados en el país, del cual solo existen relictos que deben ser conservados. En este contexto el tipo de recurso forestal considerado para el desarrollo industrial en la región son las plantaciones comerciales puras o silvopastoriles, gracias al gran potencial forestal que tiene la región Caribe para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales de acuerdo con el estudio de UPRA. (UPRA, 2015).

Los reforestadores se inclinan por especies valiosas como la Teca (*Tectona grandis*) y Ceiba (*Pochota quinata*). Algunos mostraron interés en plantar Melina (*Gmelina arborea*) por el turno corto de la especie. En el caso de melina es necesario evaluar las condiciones del terreno, condiciones climáticas, enemigos naturales y mantenimientos requeridos ya que se tuvieron problemas con algunas plantaciones de la especie en la zona.

Pese a su potencial y a los esfuerzos gubernamentales como la creación de la Cadena Productiva Forestal Magdalena Bajo, relanzada en el año 2010, con la finalidad de contribuir al mejoramiento competitivo y productivo de la cadena, la región Caribe no se ha desarrollado como un núcleo forestal e industrial importante y al contrario, empresas forestales de gran relevancia, incluidas en la mencionada Cadena Productiva Forestal, han cerrado sus operaciones en la región como es el caso de Madeflex y Pizano que en el presente año anunció su proceso de liquidación.

Por lo anterior se hace necesario la implementación de acciones conducentes a la constitución de una masa forestal importante y de calidad como base para el desarrollo forestal. Con base en las observaciones del taller y en el trabajo realizado se identificó que para la construcción de una masa forestal importante para la industria, el principal cuello de botella es la asistencia técnica: su ausencia en los proyectos desarrollados en el Caribe ocasionó la pérdida de plantaciones forestales y el desarrollo de cultivos pobres con baja calidad y escaso valor en el mercado. Otras acciones identificadas por los usuarios, que se considera pueden desarrollarse en el mediano y largo plazo, son el establecimiento de viveros y la investigación para el desarrollo de paquetes tecnológicos de especies forestales.

	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Total
Profesional Universidad/CORPOICA	Mes	5.859.315	6	35.155.890
Profesional Gobernación	Mes	5.859.315	4	23.437.260
Logística reuniones	Reunio	500.000	8	4.000.000
Publicación, socialización	Global	10.000.000	1	10.000.000
<b>Total definición estrategia de investigación forestal (COP)</b>				<b>72.593.150</b>

Tabla 3: Costos de definición de una estrategia de investigación forestal para el núcleo Caribe

Tabla 4 Acciones propuestas sobre Constitución o caracterización del recurso

Acción propuesta	Categoría	Responsable	Socios / Beneficiarios	Plazo de ejecución	Meta cuantitativa	Medios necesarios
<p><b>2.1 Garantizar la asistencia técnica para los productores forestales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar actividades de información hacia los responsables de la creación efectiva del SNIA para que el Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria cuente con el personal idóneo (o los recursos financieros) para la prestación del servicio a los productores forestales.</li> </ul>	Técnica e investigación	Unidad del SNIA, que de acuerdo a la ley 1876 del 29 de diciembre de 2017, puede ser la UMATA o el departamento.	Reforestadores e industria	Durante el establecimiento y turno de la plantación	Plan de asistencia técnica, acorde al cultivo, que incluya control de incendios y fitosanitario, fechas de siembra acordes a la zona. Con presupuesto y personal aprobado	Planes de asistencia técnica, Profesionales forestales
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Definir unos modelos de asociación entre los pequeños reforestadores y las empresas interesadas en su producción.</b> Esta acción contribuye a financiar e implementar una asistencia técnica permanente así como a la comercialización de los productos.</li> </ul>	Institucional	Cámara de comercio	Reforestadores e industria	Corto plazo	Número de proyectos de articulación	Proyectos, Plan de negocios. MCOP \$80
<p><b>2.2 Definir e implementar una estrategia de investigación, que incluya el ajuste de los paquetes tecnológicos a las condiciones de la región, la selección de especies y mejoramiento genético</b></p>	Técnica e investigación	MADR, Reforestadores, ICA, CORPOICA	Reforestadores, inversionistas	Corto plazo	Estrategia de investigación Número de paquetes tecnológicos ajustados	Definición de la estrategia: MCOP 73 Programa de investigación a largo plazo. MCOP 4000

Acción propuesta	Categoría	Responsable	Socios / Beneficiarios	Plazo de ejecución	Meta cuantitativa	Medios necesarios
<b>2.3 Establecimiento de viveros</b>	Técnica e investigación	MADR, Reforestadores	Reforestadores, inversionistas	Corto plazo 1 año	Número de viveros establecidos Número de plántulas de calidad producidas	Tierra (sitio con servicios públicos), personal capacitado, semilla certificada, capacitación. MCOP \$22

\* La definición de pequeño productor en la legislación colombiana obedece a una clasificación económica, hecha de acuerdo al monto de los activos totales. Para el caso de la reforestación, parece más importante hablar de reforestadores que estén o no integrados verticalmente en la cadena, ya sea con empresas privadas o proyectos productivos que incluyan todas las etapas de la cadena (producción, transformación y comercialización). En consecuencia, los proyectos de articulación, deben propender por la integración de reforestadores individuales a proyectos productivos consolidados buscando una integración vertical, más que al concepto en sí de grandes o pequeños.

### 3.3 Aprovechamiento y transformación del recurso forestal

- ✓ Tipo de productos: maderables.
- ✓ Producto principal: Madera dimensionada seca para consumo nacional
- ✓ Producto secundario: Deck, tableros enlistonados, madera dimensionada para construcción o estibas.
- ✓ Primeras entresacas para postes de cerca en el caso de especies duras.
- ✓ Otras funciones del bosque a valorar: Captación de carbono, venta de bonos de CO2

Como se mencionó anteriormente la industria forestal del Caribe ha está disminuyendo su potencial con el cierre de empresas de gran importancia como Madeflex y Pizano, con lo cual se hace necesario su fortalecimiento. Una de las principales actividades identificadas es la formación de mano de obra capacitada, ya que en el Caribe incluso habiendo montajes industriales, se encontró la ausencia de mano de obra capacitada para su operación y mantenimiento. Esto debe hacerse en el corto plazo.

Otra actividad identificada es la conformación de negocios forestales que incluyan la fase de transformación, ya que en la zona Caribe a pesar del carácter industrial de Barranquilla y portuario de las tres ciudades costeras, la producción industrial forestal, identificada por la Cadena Productiva Forestal del Magdalena Bajo ha cerrado dos de sus más importantes industrias.

*Tabla 5 Acciones propuestas sobre Aprovechamiento y transformación del recurso forestal*

Acción propuesta	Categoría	Responsable	Socios / Beneficiarios	Plazo de ejecución	Meta cuantitativa	Medios necesarios
<b>3.1 Crear y mantener una oferta de formación del SENA en programas forestales,</b> principalmente transformación, manejo de maquinaria y equipos.	Técnica e institucional	SENA, Gobernación	Reforestadores, jóvenes, población laboralmente activa de la región e industria.	Corto y largo plazo	Número de programas de formación forestal, funcionando Número de inscritos y graduados programas de formación forestal	Programas de formación forestal, con pensum aprobado. Profesores. Necesidad del programa especificada y población potencial. 500 MCOP/año
<b>3.2 Conformar un nuevo negocio forestal en el núcleo, a partir de los planes de negocio elaborados.</b>	Técnica y financiera	Reforestadores	Reforestadores e industria	Corto plazo	Negocio conformado	MCOP \$210.200

### 3.4 Transporte

En cuanto al transporte el principal problema en la zona Caribe son las vías terciarias, las cuales dificultan la extracción de la madera y operación de las actividades forestales, principalmente en invierno. Es claro que el problema de infraestructura en el ámbito nacional no puede ser solucionado por el sector forestal; pero sí se identifica la necesidad de un mantenimiento vial, que no sólo beneficie al sector forestal sino al agropecuario y a la sociedad en general. Esta actividad se considera prioritaria, aunque no es un cuello de botella sí afecta los costos de operación.

Tabla 6 Acciones propuestas sobre Transporte

Acción propuesta	Categoría	Responsable	Socios / Beneficiarios	Plazo de ejecución	Meta cuantitativa	Medios necesarios
<b>4.1 Mantenimiento de vías de acceso (terciarias)</b>	Institucional	Alcaldía municipal	Comunidad, campesinos, reforestadores	Anual	Kilómetros de vía con mantenimiento	Proyectos cofinanciados, Nación – territorio – OCAD Municipal y Departamental

### 3.5 Comercialización de los productos

Como se mencionó en la identificación del núcleo, la comercialización de los productos forestales obtenidos al final de la plantación se convirtió en uno de los cuellos de botella más relevantes para el desarrollo forestal, ya que los reforestadores al no obtener recursos que reporten su inversión, no quieren continuar en el negocio forestal. Para salvar esta barrera se identificaron como prioritarias:

i) la creación de un negocio forestal de integración vertical que incluya la plantación, mantenimiento, aprovechamiento y comercialización de los productos forestales. Esta acción se considera abarcada en el numeral 3.3, acción 3.2 “Conformar un nuevo negocio forestal en el núcleo, a partir de los planes de negocio elaborados”.

ii) la articulación entre pequeños y grandes productores a través de modelos de asociación entre los reforestadores y las empresas interesadas en su producción. Esta acción está considerada en el numeral 2.2.

iii) la tercera acción tiene que ver con la investigación de mercados para los productos obtenidos, que debe abarcar el ámbito nacional e internacional teniendo en cuenta la cercanía de la zona a los principales puertos del país.

iv) Por último la cuarta acción tiene que ver con el fomento al consumo de la madera legal, acción identificada a nivel nacional que beneficiaría el mercado de la zona, principalmente en la participación de los reforestadores y actores forestales del Caribe en ferias nacionales relacionadas con los productos forestales.

Tabla 7 Acciones propuestas sobre Comercialización de productos

Acción propuesta	Categoría	Responsable	Socios / Beneficiarios	Plazo de ejecución	Meta cuantitativa	Medios necesarios
<b>5.1 Investigación de mercado para los productos obtenidos</b>	Técnica e investigación	MADR, Ministerio de Comercio, Procolombia	Reforestadores e industria	Corto	Estudios de mercado para 3 productos maderables generados en la región	Profesionales, estudios, apoyo de empresa privada, ruedas de negocios 95 MCOP
<b>5.2 Fortalecer la participación de actores de la cadena forestal, incluidos los productores, en ferias nacionales relacionadas con los productos forestales maderables y no maderables.</b>	Institucional	DNP, MADS, MADR, MINCIT, MINMINAS, FEDEMADERAS	Reforestadores e industria	Corto	Número de eventos con participación de los actores de la cadena del Caribe.	MCOP \$15 anuales

## 4 CRONOGRAMA Y RUTA CRÍTICA

A continuación, se presenta el cronograma y ruta crítica para las acciones propuestas en el núcleo de la región Caribe, de acuerdo a la priorización de ejecución de las mismas.

Tabla 8 Cronograma

Acción propuesta	Corto	Mediano	Largo
1.1 Crear una unidad forestal en la Gobernación			
1.2 Reactivar y fortalecer la Cadena Productiva Forestal Magdalena Bajo			
2.1 Garantizar la asistencia técnica para los productores forestales			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desarrollar actividades de información hacia los responsables de la creación efectiva del SNIA para que el Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria cuente con el personal idóneo (o los recursos financieros) para la prestación del servicio a los productores forestales.</b></li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definir unos modelos de asociación entre los pequeños reforestadores y las empresas interesadas en su producción. <b>Esta acción contribuye a financiar e implementar una asistencia técnica permanente así como a la comercialización de los productos.</b></li> </ul>			
2.2 Definir una estrategia de investigación, que incluya el ajuste de los paquetes tecnológicos a las condiciones de la región, la selección de especies y mejoramiento genético			
2.3 Establecimiento de viveros			
<b>3.1 Crear y mantener una oferta de formación del SENA en programas forestales, principalmente transformación, manejo de maquinaria y equipos.</b>			
3.2 Conformar un nuevo negocio forestal en el núcleo, a partir de los planes de negocio elaborados.			
<b>4.1 Mantenimiento de vías de acceso (terciarias)</b>			
5.1 Investigación de mercado para los productos obtenidos			
5.2 Fortalecer la participación de actores de la cadena forestal, incluidos los productores, en ferias nacionales relacionadas con los productos forestales maderables y no maderables.			

Tabla 9 Ruta crítica

Acción propuesta	Priorización	
	Principal	Media
1.1 Crear una unidad forestal en la Gobernación		
1.2 Reactivar y fortalecer la Cadena Productiva Forestal Magdalena Bajo		
2.1 Garantizar la asistencia técnica para los productores forestales		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar actividades de información hacia los responsables de la creación efectiva del SNIA para que el Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria cuente con el personal idóneo (o los recursos financieros) para la prestación del servicio a los productores forestales.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir unos modelos de asociación entre los pequeños reforestadores y las empresas interesadas en su producción. Esta acción contribuye a financiar e implementar una asistencia técnica permanente así como a la comercialización de los productos.</li> </ul>		
2.2 Definir una estrategia de investigación, que incluya el ajuste de los paquetes tecnológicos a las condiciones de la región, la selección de especies y mejoramiento genético		
2.3 Establecimiento de viveros		
3.1 Crear y mantener una oferta de formación del SENA en programas forestales, principalmente transformación, manejo de maquinaria y equipos.		
3.2 Conformar un nuevo negocio forestal en el núcleo, a partir de los planes de negocio elaborados.		
Mantenimiento de vías de acceso (terciarias)		
5.1 Investigación de mercado para los productos obtenidos		
5.2 Fortalecer la participación de actores de la cadena forestal, incluidos los productores, en ferias nacionales relacionadas con los productos forestales maderables y no maderables.		

### 5.1 Plan de Negocio 1: Establecimiento y comercialización de 10.000 ha de Teca (*Tectona grandis*) en el departamento del Magdalena

#### 5.1.1 Actividad

Establecimiento de 10.000 ha de plantaciones forestales comerciales puras y en asocio silvopastoril de la especie Teca (*Tectona grandis*), en el departamento del Magdalena; para la producción de madera en troza con corteza para exportación, como producto principal y deck y tableros enlistonados como producto secundario.

#### 5.1.2 Mercado

##### Mercado primario

Madera en troza con corteza para exportar a Asia: Precio promedio 399 USD/m<sup>3</sup> FOB Colombia. Cuanto mayor sea el diámetro mejor será el precio.

##### Mercado secundario

Deck y tableros enlistonados de tecla: precio promedio: USD 1.700/m<sup>3</sup>. Estos productos se consideran para el mercado nacional.

El mercado propuesto en este plan de negocio es el más sencillo, obsérvese que no se considera una transformación del producto primario a pesar de que esta implicaría mayores ingresos, esto se hace con el objetivo de tener una menor inversión y construir un proyecto viable aún con bajo valor agregado. El producto primario saldrá en troza con corteza por lo que solo se requiere aprovechamiento primario en campo con motosierra, no hay aserrado.

Para el producto secundario deck y tableros enlistonados se propone la transformación como maquila con las empresas instaladas en la zona. Se identificó la existencia de empresas que cuentan con la infraestructura para esta transformación en la zona de influencia directa del proyecto y transformadoras pequeñas en la ciudad de Barranquilla.

##### Ganadería

La zona del proyecto es tradicionalmente ganadera, por lo cual para que el proyecto sea atractivo se propone la plantación de tecla en arreglo silvopastoril, de tal forma que los ganaderos tradicionales involucren la actividad forestal sin dejar su tradición ganadera. El producto de venta es la carne, ganado de ceba o ganado de engorde vendido en pie por peso y con un precio estimado por kilo de carne.

La inclusión de la actividad ganadera en el proyecto supone la inversión inicial actividades para el mejoramiento en la eficiencia de la ganadería, principalmente mejora de suelos y pastos y divisiones en potreros de tal forma que el usuario, actualmente ganadero, pueda tener la misma cantidad de ganado en menos área y de esta forma disponga de área para la plantación. Para el análisis de costos

se plantean dos opciones: la primera incluyendo los costos y utilidades de la venta de ganado en el flujo de caja y la segunda sin incluirlas, en esta segunda se toma en cuenta solo los costos iniciales de adecuación del terreno en los egresos, pero no la compra y venta de ganado.

## Bonos de carbono

Uno de los mecanismos que se han definido para la reducción de los Gases Efecto Invernadero (GEI) es el mercado de carbono. En este mercado, la "moneda" de canje es el CO2 equivalente, ya que es el GEI más abundante en la atmósfera y facilita los procesos de conteo. Mercado de carbono se refiere a la compra y venta de créditos que representan la captura o emisión evitada de una tonelada métrica (t) de dióxido de carbono equivalente (tCO2e)" (MADS, 2018). En la actualidad hay dos opciones para la venta de este tipo de bonos, que son el mercado regulado y el voluntario.

### 5.1.3 Números claves

- Área total del proyecto: 21.700 ha
- Área de plantación forestal: 10.000 ha de plantación de teca, con un establecimiento de 2.000 ha anuales, para un aprovechamiento de 2.000 ha año, con un volumen proyectado en el turno final de 360.000 m<sup>3</sup> de madera rolliza año.
- Se considera un asocio silvopastoril, para la mitad del área, es decir 5.000 ha, con establecimiento de fajas de árboles de teca en el 30% del área. Lo que implica un área total del proyecto de 21.700 ha, de las cuales 16.700 se plantarán en asocio silvopastoril.
- Turno de la plantación: 20 años con semilla de teca adaptada a la zona. Para el análisis económico se proyectaron turnos de 20 y 24 años.
- Tiempo del proyecto: 24 años y hasta 28 años cuando se analiza la proyección de la plantación a 24 años.
- Las cifras mostradas a continuación incluyen los dos escenarios propuestos: i) **Escenario 1.** Plantación de teca en asocio silvopastoril con un turno a 20 años y la inclusión de ingresos y egresos de la actividad ganadera en el flujo de caja. ii) **Escenario 2.** Plantación de teca en asocio silvopastoril con un turno a 24 años y solo incluye los costos de la adecuación el terreno para la actividad ganadera. (Tabla 10 y Tabla 11)

Tabla 10 Inversión inicial requerida para el proyecto, de acuerdo a la fuente para los dos escenarios propuestos

Ítem	Usuarios		Otras fuentes	
	Miles de pesos	USD	Miles de pesos	USD
<b>Escenario 1</b>				
Inversión inicial requerida	130.200.000	45.558.724	616.774.455	215.817.645
<b>Escenario 2</b>				
Inversión inicial requerida	72.000.000	25.193.765	617.746.875	216.157.907

Fuente. Elaboración propia

Tabla 11. Principales cifras del proyecto, para los dos escenarios propuestos

Ítem	Escenario 1		Escenario 2	
	Miles de pesos	USD	Miles de pesos	USD
Total costos	1.851.730.742	647.945.393	1.401.369.703	490.358.033
Total ingresos	3.499.543.745	1.224.537.238	3.088.929.933	1.080.857.964
Utilidad bruta	1.647.813.003	576.591.845	1.687.560.229	590.499.931
Utilidad después de impuestos	1.242.479.888	436.160.011	1.262.124.406	441.634.238
TIR		14,48		13,76
VPN (0,1)		121.693.122		89.707.196

Fuente. Elaboración propia

#### 5.1.4 Necesidad del capital de trabajo

##### PROGRAMA DE REFORESTACIÓN EN ARREGLO SILVOPASTORIL

Área total programada: 21.700 ha

Área a plantar: 10.000 ha

Área en plantación pura: 5.000 ha

Área en manejo silvopastoril: 16.700 ha (5.000 ha de plantación en fajas de 30% del área)

Una de las condiciones para la viabilidad de un proyecto forestal, es el análisis de los costos de inversión inicial, dado que este tipo de negocios tienen un tiempo de retorno muy largo y unas inversiones iniciales grandes. Uno de los mayores costos podría ser la inversión en terreno. Si bien, el negocio forestal no requiere la compra de la tierra, sí debe considerar el costo de oportunidad de los terrenos durante el tiempo de establecimiento de la plantación y de las hectáreas en ganadería para este caso, que es un proyecto silvopastoril. Para el presente plan de negocios, el costo de oportunidad equivalente por la disposición de la tierra para el proyecto será tenido en cuenta dentro de los costos totales y hará parte de la contrapartida de los usuarios de la zona para participar en el proyecto. De tal forma que, al final del ejercicio el valor económico del costo de oportunidad de la tierra durante el proyecto hará parte del aporte del usuario para determinar su participación dentro de las utilidades del ejercicio.

En contexto con lo anterior, para el presente plan de negocio se consideró un costo por hectárea de terreno de COP\$5.000.000, correspondiente al valor de venta de la tierra en la zona del proyecto, sobre este costo se estimó un arriendo equivalente al 6% del valor del terreno como costo de oportunidad, el cual se egresa del proyecto de manera anual. Primero a medida que van entrando las hectáreas al proyecto, es decir, 4.340 ha/año (en caso de considerar la ganadería, escenario 1) hasta completar el área total y de manera posterior un costo constante hasta terminar el ciclo de la primera área plantada, donde se haría el aprovechamiento en el año 20.

El establecimiento de la plantación se hará durante los cinco primeros años, plantando 2.000 ha por año, de las cuales se espera que la mitad sean puras y la otra mitad en asocio silvopastoril, lo que incluiría 2.340 ha adicionales para la ganadería, como se muestra en la tabla 3. De esta forma el egreso por el arriendo de la tierra será de COP \$1.302.000.000 el primer año, COP\$ 2.604.000.000 el segundo año, COP\$3.906.000.000 el tercer año, COP\$5.208.000.000 en el cuarto año y COP\$6.510.000.000 en el quinto año cuando ya se cuenta con la totalidad del terreno para el

proyecto. Este costo se mantendrá estable hasta el aprovechamiento final de las primeras 2.000 ha en el año 20 (ver anexo 1<sup>6</sup>, línea de subtotal terrenos).

Tabla 12. Distribución de siembras de las 10.000 hectáreas de Teca en asocio silvopastoril

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Plantación pura (ha)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Plantación en asocio silvopastoril (ha)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Área con ganado (ha)	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340
<b>Total ha</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>	<b>4.340</b>
<b>Costo de oportunidad de la tierra primeros cinco años KCOP\$</b>	<b>1.302.000</b>	<b>2.604.000</b>	<b>3.906.000</b>	<b>5.208.000</b>	<b>6.510.000</b>

Fuente: elaboración propia

En el segundo escenario con un turno de 24 años, una duración del proyecto de 28 años y sin incluir la ganadería, no se considera el costo de oportunidad para este terreno. En este caso entra en el flujo de caja el costo de oportunidad solo para las 10.000 ha de plantación. (Ver anexo 2).

Por otra parte, basados en los análisis de las experiencias forestales en la zona, se considera determinante el asocio de los reforestadores con un operador forestal que tenga capacidad de brindar asistencia técnica y de comercializar la madera y productos obtenidos, por lo cual es preferible que tenga conocimiento de la zona y del negocio de la madera de teca. Estas serán condiciones a tener en cuenta en la selección de dicho operador. El asocio con el operador puede hacerse en cuentas por participación o como contrato por asesoría técnica, transformación y comercialización, valores que están considerados en los costos del proyecto. Es clave que el total de las hectáreas plantadas estén bajo la misma figura, con el fin de que se pueda garantizar el área y volumen con los cuales se saldrá al mercado.

<sup>6</sup> Del Plan de Negocio 1 – Zona Caribe

## 5.2 Plan de Negocio 2 - Establecimiento de 2.222 ha de plantaciones forestales y montaje de un aserrío para su transformación en el departamento del Magdalena

### 5.2.1 Actividad

Establecimiento de 2.222 ha de plantaciones forestales comerciales puras y en asocio silvopastoril de las especies Melina (*Gmelina arbórea*), Teca (*Tectona grandis*) y Ceiba (*Pochota quinata*) en el departamento del Magdalena y montaje de un aserrío a partir del año 12 del proyecto, para la obtención de madera dimensionada seca como producto principal y otros productos secundarios.

### 5.2.2 Mercado

#### Mercado primario

Madera dimensionada seca de las especies forestales objeto del plan de negocio para el mercado nacional. Los precios, usos y mercados de estos productos varían de acuerdo a las especies, como se muestra a continuación:

- Madera dimensionada seca de teca, calidad 1, COP\$1.500.000 /m<sup>3</sup>. Su principal uso es para muebles y construcción en el mercado regional y nacional.
- Madera dimensionada seca de ceiba, calidad 1, COP\$1.500.000 /m<sup>3</sup>. Madera fina muy apreciada para molduras, artesanías y muebles, mercado regional y nacional.
- Madera dimensionada seca de melina, COP\$600.000 /m<sup>3</sup>. Madera de baja densidad utilizada para muebles y molduras.

#### Mercado secundario

Los productos secundarios varían de acuerdo a la especie y a las edades de la plantación en cada caso. El mercado propuesto depende del tipo de producto; enfocado en el mercado local, regional y nacional, como se indica a continuación:

- Postes para cerca de madera de teca. Esta especie por ser una madera dura ofrece la posibilidad de obtener postes para cerca, que pueden ser comercializados en la región, atendiendo a que la economía ganadera es característica de la zona.
- Madera dimensionada ordinaria de teca. En las primeras entresacas la madera de teca posee gran porcentaje de albura y escaso duramen por lo cual su calidad es ordinaria. Esta madera será dimensionada para la venta de tablas secas al aire o tratadas para usos en la construcción y para la producción de estibas, en los dos casos para el mercado local y regional.
- Madera dimensionada tratada de melina. Al igual que en el caso anterior, la madera de melina de segunda entresaca y aprovechamiento final que no cumpla con las características de calidad para producción de madera dimensionada seca, será dimensionada y tratada para la venta de piezas para estibas.
- Madera de ceiba para molduras: la madera de entresaca que no cuenta con las dimensiones para la obtención de madera dimensionada seca, será aserrada para la venta de piezas que puedan ser usadas en artesanías, molduras y ebanistería en general.

## Ganadería

La zona del proyecto es tradicionalmente ganadera, por lo cual para que el proyecto sea atractivo se propone la plantación de teca y ceiba en arreglo silvopastoril, de tal forma que los ganaderos tradicionales involucren la actividad forestal sin dejar su tradición ganadera. El producto de venta es la carne, ganado de ceba o ganado de engorde vendido en pie por peso y con un precio estimado por kilo de carne.

La inclusión de la actividad ganadera en el proyecto supone la inversión inicial en actividades para el mejoramiento en la eficiencia de la ganadería, principalmente mejora de suelos y pastos y divisiones en potreros de tal forma que el usuario, actualmente ganadero, pueda tener la misma cantidad de ganado en menos tierra y de esta forma disponga de área para la plantación.

Los usuarios del presente plan de negocio han participado en actividades forestales en el establecimiento de una o las tres especies mencionadas; por lo que el porcentaje de área en arreglo silvopastoril es propuesto de acuerdo a las expectativas de dichos usuarios. No en todos los casos están interesados en arreglos silvopastoriles, por lo que el área con ganado es de 483 ha frente a las 2.222 ha propuestas para plantación forestal. La melina no se propone en arreglo silvopastoril.

## Bonos de carbono

Uno de los mecanismos que se han definido para la reducción de los Gases Efecto Invernadero (GEI) es el mercado de carbono. En este mercado, la "moneda" de canje es el CO<sub>2</sub> equivalente, ya que es el GEI más abundante en la atmósfera y facilita los procesos de conteo. El mercado de carbono se refiere a la compra y venta de créditos que representan la captura o emisión evitada de una tonelada métrica (t) de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e)" (MADS, 2018). En la actualidad hay dos opciones para la venta de este tipo de bonos, que son el mercado regulado y el voluntario. El proyecto plantea la venta de bonos de carbono una vez esté establecido el total de hectáreas de plantación forestal.

### 5.2.3 Números claves

- Área total del proyecto: 2.705 ha
- Área de plantación forestal: 2.222 ha de plantación.  
187 ha de Melina (*Gmelina arbórea*),  
1.775 ha de Teca (*Tectona grandis*) y  
260 ha de Ceiba (*Pochota quinata*)
- 483 ha con ganado

El área en asocio silvopastoril es de 966 ha, las cuales hacen parte de las 2.705 ha del proyecto y se distribuyen de la siguiente manera: 483 ha de ganado intercaladas con 373 ha de plantación de la especie Teca y 110 ha de Ceiba. Se considera un asocio silvopastoril en arreglos de 50% de plantación y 50% de ganado, hecho en franjas de diferentes tamaños de acuerdo al área y forma de la finca.

- Turno de la plantación:  
12 años para melina  
25 años para las especies de teca y ceiba.

- Tiempo del proyecto: 35 años
- Volumen promedio de madera año: basados en el plan de establecimiento y turno de cada especie, se estima un inicio de la producción de volumen aprovechable aproximado de 300 m<sup>3</sup>/año en el año 8 a partir de la segunda entresaca de Melina. En este año también se proyecta la obtención de un volumen aproximado de 1.600m<sup>3</sup> de la primera entresaca de teca para postes de cerca. Para los años 12 y 13 se proyecta un volumen anual aproximado de 3.000 m<sup>3</sup>/año y a partir del año 14 un volumen promedio aproximado por año de 15.000m<sup>3</sup>/año. Por último, a partir del año 25 hasta terminar el proyecto en el año 35, cuando empiezan los aprovechamientos finales de teca y ceiba se espera un volumen promedio año superior a los 38.000m<sup>3</sup>/año, que puede llegar hasta 42.000m<sup>3</sup>/año en algunos periodos.
- Inversión requerida: la inversión inicial requerida para el proyecto se divide en dos fuentes principales: i) la inversión de los usuarios estimada como el costo de oportunidad de la tierra durante el desarrollo del proyecto la cual asciende a COP\$16.094.700.000 y ii) la inversión externa requerida para el proyecto que equivale a COP\$78.802.249.116
- Las principales cifras económicas del proyecto se resumen en la Tabla 13.

Tabla 13. Principales cifras del proyecto

Concepto	Pesos COP	USD
Total costos	164.337.866.062	57.504.021
Total ingresos	383.262.489,555	134.108.679
Utilidad después de impuestos	129.985.099.963	45.483.528
Inversión inicial requerida de usuarios	16.094.700.000	5.631.751
Inversión inicial requerida externa	79.744.999,116	27.903.843
TIR		<b>7,5%</b>

Fuente. Elaboración propia

## 5.2.4 Necesidad de capital de trabajo

### Terrenos

La inversión en terrenos se proyectó como el costo de oportunidad de la tierra durante el proyecto, estimado como un arriendo equivalente al 6% del valor del terreno (costo por ha de terreno de COP\$5.000.000 para la zona), el cual se egresa del proyecto de manera anual. Primero a medida que van entrando las hectáreas al proyecto hasta completar el área total y de manera posterior un costo constante hasta terminar el ciclo de cada plantación.

En contexto con lo anterior, el egreso por el arriendo de la tierra tendrá un valor de COP \$16.608.900.000 para el total del área a plantar por la duración del proyecto y COP \$3.622.500.000 para el área del establecimiento de la ganadería, los cuales son considerados como el aporte de los usuarios al proyecto.

El terreno requerido para el establecimiento del aserrío donde se transformarán los productos obtenidos de las plantaciones, debe ser adquirido por el proyecto. Se estimó un área requerida entre 1.760 y 2.560 m<sup>2</sup>. Basados en el valor por hectárea de terreno se proyecta un costo aproximado de COP\$ 2.000.000 para su adquisición.

## Maquinaria y Equipo

La maquinaria y equipo tiene el objetivo de generar valor agregado a los productos, gracias a la transformación de la madera obtenida en las áreas plantadas. La madera para transformación empieza a obtenerse a partir de las segundas entresacas, las cuales se programaron para el año 8 en la especie melina y año 14 en teca y ceiba. Posteriormente el aprovechamiento final que para el caso de melina está programado en el año 12, con dos turnos de siembra y en el año 25 para las especies teca y ceiba. La madera obtenida de la primera entresaca de teca en el año 6 se propone para postes de cerca, por lo cual no requiere transformación secundaria.

La madera obtenida de las segundas entresacas de melina, en el año 8, será transformada con el uso de un aserrío portátil con capacidad para transformar 4m<sup>3</sup>/día, capacidad suficiente para los volúmenes proyectados, los cuales están alrededor de 300m<sup>3</sup>/año para estas primeras entresacas. Para la operación de este equipo se requiere un operario y dos auxiliares. El costo de esta máquina se cotizó en COP\$40.000.000.

A partir del año 12 cuando inicia el aprovechamiento del primer turno de melina con volúmenes promedio estimados de 2.900 m<sup>3</sup>/año se proyecta el montaje de la infraestructura de aserrado con la primera línea, que será complementada con una segunda línea de aserrado de mayor capacidad en el año 14 cuando inician las segundas entresacas de teca y ceiba y continua el aprovechamiento de melina, contando con volúmenes promedio estimados de 15.300 m<sup>3</sup>/año. Posteriormente en el año 25 cuando inicia la corta final de teca y ceiba se complementa el aserrío con un doble turno de personal para el aprovechamiento del volumen total que se estima en 38.000 m<sup>3</sup>/año con algunas fluctuaciones hasta 40.000m<sup>3</sup>/año de acuerdo a las siembras realizadas. Las inversiones en maquinaria así como sus especificaciones y mano de obra requerida se muestran en el anexo 1<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Del Plan de Negocio 2 – Zona Caribe