

Misión de Crecimiento Verde
Banco Mundial -
Departamento Nacional de Planeación DNP



Planes de negocios de dos
clústeres forestales en Orinoquia –
Meta y Vichada, Colombia

Octubre 2018



Redacción : Octavio LOPEZ & Jean-Guénolé CORNET
Revisión : Yuli CASTELLANOS & Marion CHESNES

Entregable N° 1 - Forest Economy Study in the Framework of the Green Growth Taskforce --- Orinoquia and Pacific Cluster Analysis in Colombia

Plan de negocios Orinoquia

Equipo Técnico:

Caroline Merle, Directora de Proyecto
Octavio López, Experto Forestal en Plantaciones
Yuli Castellanos, Experta Forestal en MFS
Jean-Guénolé Cornet, Experto en Economía y Negocios
Marion Chesnes, Experta Forestal

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

Colombia, Octubre 2018

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
ANTECEDENTES.....	7
1. PRESENTACIÓN DE LA ZONA.....	8
1.1 GENERALIDADES.....	8
1.2 SITUACIÓN DEL SECTOR FORESTAL EN LA ZONA.....	10
1.2.1 Reforestación en los Llanos Orientales. Historia.....	10
1.2.2 Situación actual de las plantaciones forestales comerciales en la Orinoquia.....	11
1.2.3 Actores y Taller de socialización.....	15
1.2.4 Delimitación de los núcleos forestales objeto de Planes de Negocios en la región de la Orinoquia	17
1.3 ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DEL CLÚSTER FORESTAL.....	25
2. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA – DEPARTAMENTO VICHADA.....	26
2.1 DEMANDA DE MADERA.....	26
2.1.1 Cifras globales sobre comercio exterior de madera y muebles de madera.....	26
2.1.2 Tendencias mundiales de la demanda y oferta de madera para usos industriales.....	26
2.2 EL MERCADO NACIONAL DE LA MADERA.....	28
2.2.1 Características del mercado nacional de la madera aserrada.....	28
2.2.2 El mercado de la madera en la ciudad de Bogotá.....	29
2.2.3 El mercado de la madera en el departamento del Meta.....	29
2.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTACIONES FORESTALES Y LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.....	30
2.4 EL PROYECTO PROPUESTO PARA EL NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA.....	31
2.4.1 Actores del proyecto.....	31
2.4.2 Planta y producción de madera.....	32
2.4.4 Área requerida y especificaciones.....	33
2.4.5 Líneas de producción, procesos y productos.....	34
2.4.6 Materias primas e insumos.....	34
2.4.7 Maquinaria y equipos.....	35
2.4.8 Programa de producción.....	38
2.5 PROYECCIONES FINANCIERAS.....	38
2.5.1 Inversiones.....	38
2.5.2 Costos operativos.....	40
2.5.3 Ingresos por venta madera.....	41
2.5.4 Análisis financiero.....	41
2.6 RIESGOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	44
3. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL – DEPARTAMENTO META.....	45
3.1 EL PROYECTO.....	45
3.2 OFERTA DE MADERA DE PLANTACIONES PARA EL PROYECTO.....	46
3.3 EL MERCADO DE LOS TABLEROS DE MADERA.....	46
3.3.1 Cifras sobre el mercado mundial de tableros.....	47
3.3.2 El mercado de tableros de madera en Colombia.....	48
3.4 PROYECCIONES FINANCIERAS.....	49
3.4.1 Inversiones.....	50

3.4.2	Costos operativos.....	50
3.4.3	Ingresos por venta madera	51
3.4.4	Análisis del flujo financiero	51
3.5	RIESGOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	53
ANEXOS		55
BIBLIOGRAFÍA		56

CONFIDENCIAL

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. APTITUD FORESTAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN LA REGIÓN DE LA ORINOQUIA	12
TABLA 2. ÁREAS PLANTADAS POR DEPARTAMENTO Y ESPECIE EN LA REGIÓN DE LA ORINOQUIA	13
TABLA 3. REGIÓN DE LA ORINOQUIA. ÁREAS PLANTADAS POR DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO	18
TABLA 4. NÚCLEO VICHADA – PRIMAVERA. ÁREA PLANTADA POR EMPRESA, ESPECIE Y AÑO	23
TABLA 5. PLANTACIONES FORESTALES EN EL NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA, DEPARTAMENTO VICHADA	30
TABLA 6. ÁREA DE LAS DIFERENTES SECCIONES REQUERIDAS PARA LA INSTALACIÓN DEL ASERRÍO	33
TABLA 7. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA - VOLÚMENES DE MADERA COSECHADOS POR HA POR ESPECIE	35
TABLA 8. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA – OFERTA DE MADERA DE PINO DE LAS PLANTACIONES DEL NÚCLEO FORESTAL	37
TABLA 9. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA. PRODUCCIÓN TOTAL MADERA ROLLIZA Y ASERRADA.....	38
TABLA 10. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA – INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA LA OPERACIÓN DEL ASERRADERO DURANTE EL PERÍODO 2020 – 2029	39
TABLA 11. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA – COSTOS OPERATIVOS ASERRÍO	40
TABLA 12. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA. FLUJO FINANCIERO	42
TABLA 13. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TABLEROS DE MADERA, POR REGIONES – AÑO 2017 (VALORES EN M ³ DE TABLEROS)	47
TABLA 14. PRODUCCIÓN DE TABLEROS DE MADERA EN PAÍSES DE SURAMÉRICA – AÑO 2017 (VALORES EN M ³)	48
TABLA 15. CONSUMO ANUAL DE TABLEROS EN COLOMBIA, PERÍODO 2000 – 2006 (M ³)	48
TABLA 16. MERCADO TABLEROS DE MADERA EN COLOMBIA AÑO 2016 (M ³)	49
TABLA 17. BALANZA COMERCIAL DEL MERCADO DE TABLEROS DE MADERA EN COLOMBIA.....	49
TABLA 18. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL EL META. FLUJO FINANCIERO	52

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA REGIÓN DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA. FUENTE: DNP – IGAC, 2013	8
FIGURA 2. MAPA SUBREGIÓN DE LA ALTILLANURA EN LA REGIÓN DE LA ORINOQUIA. FUENTE: DNP, CON BASE EN INFORMACIÓN DEL IGAC – 2011.....	9
FIGURA 3. ENTIDADES PARTICIPANTES EN EL TALLER REGIONAL DE LA ORINOQUIA	16
FIGURA 4. MAPA DEPARTAMENTO DE CASANARE- MUNICIPIOS NÚCLEO FORESTAL CASANARE	20
FIGURA 5. MAPA DEL MUNICIPIO DE LA PRIMAVERA, CON LA LOCALIZACIÓN DE LAS PLANTACIONES POR EMPRESA.....	22
FIGURA 6. MAPA DEL NÚCLEO FORESTAL DEL DEPARTAMENTO DEL META.....	24
FIGURA 7. ÁREAS PLANTACIONES FORESTALES EN EL NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA	30
FIGURA 8. TABLERO ENLISTONADO FABRICADO CON MADERA DE PINO CARIBE.....	32
FIGURA 9. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL LA PRIMAVERA. PESO RELATIVO DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL ASERRÍO.....	42
FIGURA 10. SENSIBILIDAD DEL COSTO DE COMPRA DE LA MADERA SOBRE LA RENTABILIDAD.....	43
FIGURA 11. SENSIBILIDAD DEL COSTO DE TRANSPORTE FINAL DE LA MADERA SOBRE LA RENTABILIDAD.....	43
FIGURA 12. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TABLEROS DE MADERA PERÍODO 2007 – 2017	47
FIGURA 13. PLAN DE NEGOCIOS NÚCLEO FORESTAL DEL META. PESO RELATIVO DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA DE AGLOMERADO	53

LISTA DE SIGLAS

CARDER	Corporación Autónoma Regional de Risaralda
CIF	Certificado de Incentivo Forestal
COP	Pesos Colombianos
CORPAMAG	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FEDEMADERAS	Federación Nacional de Industriales de la Madera
FLEGT	Forest Law Enforcement, Governance and Trade
FOB	Free on board
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
ha	Hectáreas
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
IMA	Incremento Medio Anual
ITTO	The International Tropical Timber Organization
KCOP	Miles de pesos colombianos
m ³ (r)	Metros cúbicos equivalentes de madera rolliza
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
ONF	Organización Nacional de Bosques de Francia
PIMLC	Pacto Intersectorial por la Madera Legal
PRC	Programa de Reforestación Comercial
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SNIA	Sistema Nacional de Información Agropecuaria
TIR	Tasa Interna de Retorno
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
USD	Dólar Estadounidense
VPN	Valor Presente Neto
WWF	World Wildlife Fund

Introducción

Antecedentes

En el marco del programa nacional de desarrollo para el periodo 2014-2018, la Misión de Crecimiento Verde, bajo el liderazgo del Departamento Nacional de Planeación, ha venido trabajando para identificar y fomentar cadenas productivas de largo plazo que permitan reducir la vulnerabilidad del país frente al cambio climático. Entre ellas, el sector forestal es considerado como de gran potencial, razón por la cual fue realizado un estudio detallado sobre este sector del país (*“Forest economy studies in the Framework of the Green growth taskforce in Colombia”* ONF Andina). En una primera fase de este estudio se trabajaron tres núcleos forestales, como una herramienta para impulsar el sector. En cada núcleo se realizó un plan de acción que detalló las acciones prioritarias requeridas en la zona para propiciar el desarrollo forestal y se hicieron dos planes de negocio. Los núcleos se ubicaron en la zona Caribe (departamento del Magdalena Medio) y en la zona Andina (departamento del Cauca) para plantaciones forestales y en la zona de Pacífico Norte (Región del Urabá) para bosque natural.

En esta segunda fase del Estudio de Economía forestal se busca el impulso, a través de la construcción de planes de negocio, a dos regiones de interés para el desarrollo de cadenas forestales productivas, como son: la Orinoquia con los departamentos de Meta y Vichada y el sur del Pacífico Colombiano con el departamento de Cauca, municipio de Guapi. La Orinoquia con sus paisajes de sabana tiene un alto potencial para reforestación. El Pacífico está cubierto de bosque natural, tropical húmedo, y presenta un potencial para el aprovechamiento sostenible de madera.

Si bien para la consolidación de la cadena forestal que deriva del bosque plantado, la mayor dificultad está en la necesidad de invertir en el largo plazo para plantar los árboles, mucho antes de cosecharlos, la logística después es más fácil y la oferta de materia prima homogénea se ajusta con las exigencias de la industria. La gran disponibilidad de tierras aptas para el establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales en la Orinoquia le otorga a esta región una gran potencialidad para el establecimiento de grandes núcleos forestales que puedan ofertar madera para los desarrollos industriales que conlleven a un fortalecimiento de la actividad forestal como sector económico de peso.

El presente informe capitaliza los resultados de numerosos estudios sobre el sector forestal del país, a los cuales se agregan la información de primera mano colectada durante el taller de trabajo realizado en la ciudad de Puerto López, departamento del Meta. Es el resultado de un trabajo interactivo entre el equipo pluridisciplinario de ONFA, el DNP, el Banco Mundial y muchos actores nacionales y locales del sector forestal del país. Las hipótesis, cifras y perspectivas presentadas a continuación en el plan de negocio reflejan la posición de los autores, basada en la mejor información que se tenga a la fecha.

1. Presentación de la zona

1.1 Generalidades

La región de la Orinoquía está conformada por los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guaviare y Guanía, cuenta con 64 municipios, abarca una extensión de 380.600 km² y representa el 33% del territorio nacional. Así mismo, cuenta con una gran riqueza en términos de recursos naturales, como en reservas de hidrocarburos, siendo esta una de las actividades predominantes en la región. La Orinoquía aporta el 8% del PIB nacional y se proyecta como una zona de ampliación de frontera de desarrollo, a partir de sus potenciales energéticos, agroindustriales, turísticos, así como su localización estratégica entre el Atlántico y el Pacífico¹.

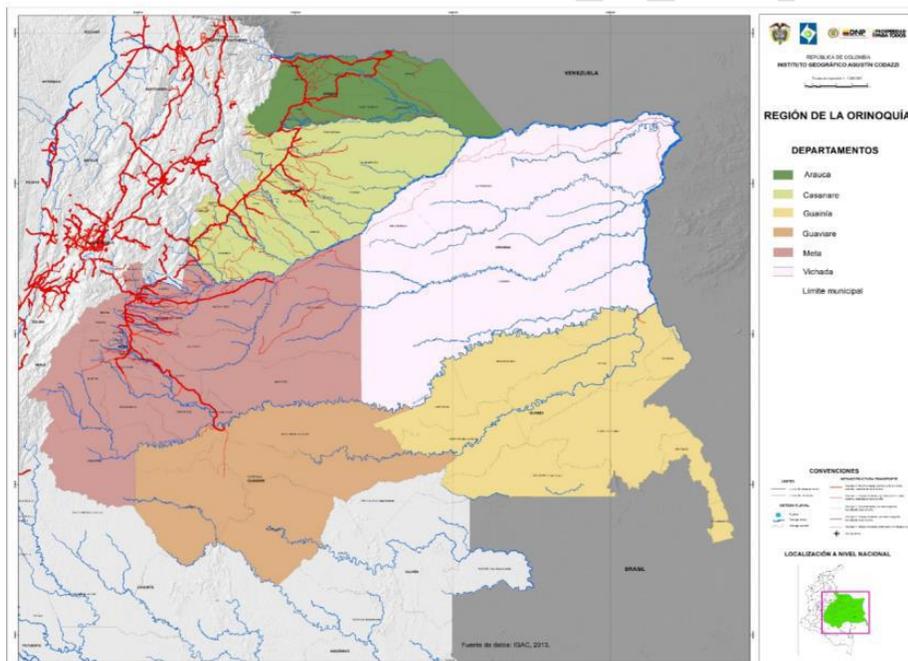


Figura 1. Mapa región de la Orinoquia Colombiana. Fuente: DNP – IGAC, 2013

El Plan Nacional de Desarrollo - PND “Prosperidad para todos” (2010-2014) reconoce que la Orinoquia se proyecta como una oportunidad de crecimiento para el país y que aprovechar dicha oportunidad requiere un esfuerzo importante por parte de los gobiernos nacional y territorial.

El Plan también reconoce la existencia de brechas en términos de crecimiento económico, capacidad institucional, desarrollo productivo y social. Por tanto, para un aprovechamiento real de este potencial, se

¹ Documento CONPES 3797. Política para el desarrollo integral de la Orinoquia: Altillanura – Fase 1- Enero 2014

En el PND 2018-2022, la Región Administrativa y de Planificación de la Orinoquia está constituida por los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada y el departamento del Meta se califica como bisagra con la RAP Central.

requiere un desarrollo incluyente y sostenible que genere las condiciones para que sus pobladores cuenten con los elementos necesarios para mejorar sus condiciones de vida y sean ellos los primeros beneficiados de un desarrollo integral de la Orinoquia.

En su primera Fase, el PND para la Orinoquia se concentra en la subregión de la Altillanura, la cual ocupa un área de 13,5 millones de ha y en ella se localizan los municipios de Puerto López, Puerto Gaitán y Mapiripán en el departamento del meta; y La Primavera, Cumaribo, Puerto Carreño y Santa Rosalía en el departamento del Vichada.

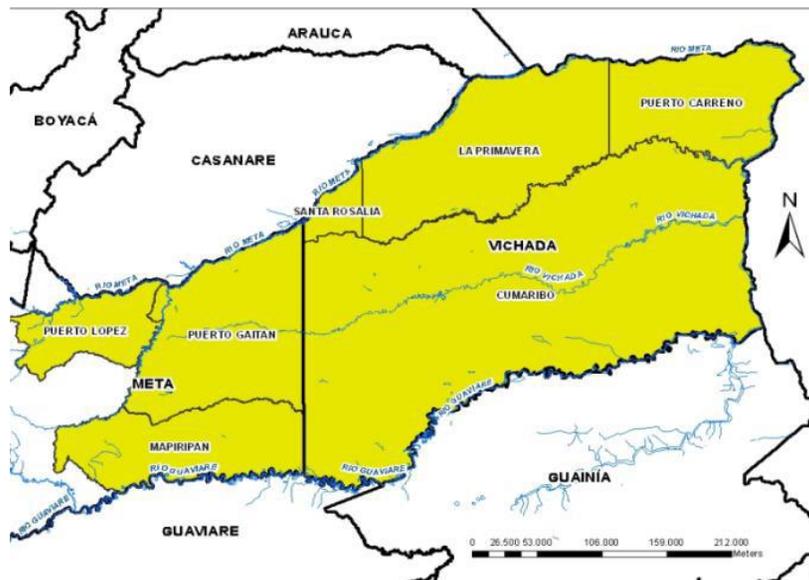


Figura 2. Mapa Subregión de la Altillanura en la región de la Orinoquia. Fuente: DNP, con base en información del IGAC – 2011

Si bien el desarrollo de la producción de hidrocarburos ha tenido un impacto importante en la economía de la región (incremento del PIB del 5,5% en 1990 al 8,8% en 2011), es importante resaltar que uno de los elementos estructurales es el agua, por lo que es fundamental el rol que la región tiene en la prestación de bienes y servicios ambientales como la regulación hídrica, la producción primaria de alimentos, la producción de oxígeno, los potenciales en recursos genéticos, medicinas naturales y conocimientos ancestrales que en muchos casos requieren mayor investigación.

Además de la producción de hidrocarburos, otras actividades económicas que se destacan en la zona son las iniciativas agroindustriales en los cultivos de arroz, soya, sorgo y palma, así como la producción ganadera extensiva, ligada a la cultura llanera, con una tendencia a la tecnificación y mejora de especies.

En términos sociales, se destaca que la Orinoquía cuenta con 1,7 millones de personas, de las cuales, el 71% se localiza en las cabeceras. Villavicencio, Yopal y Arauca concentran el 40% de la población de la región y 49 de los 64 municipios que la conforman tienen menos de 10 habitantes por kilómetro.

En términos de conectividad se destaca la importancia de la red vial primaria y secundaria que conecta todo el piedemonte con el centro del país a través de la carretera Troncal del Llano, que se extiende desde Cumaral hasta Arauca. Hacia el interior se destacan los tramos Puerto López - Puerto Gaitán al oriente; Arauca-Tame-Saravena; Acacías-Granada- San José del Guaviare, entre otras.

Hacia el exterior de la Orinoquia, los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada tienen comunicación terrestre con los departamentos de Boyacá, Norte de Santander, Bogotá-Cundinamarca y Huila, a través de las siguientes vías: Bogotá- Villavicencio; Pamplona-Saravena; Ruta de los Libertadores; Sogamoso-Aguazul-Yopal; Vía Alternativa al Llano y Colombia-La Uribe.

Las vías terciarias están compuestas por una red de carretables y caminos incipientes a cargo de los municipios y en un estado deficiente. Esta situación se convierte en el principal obstáculo para el desarrollo de las actividades económicas, pues genera incrementos de costos de transporte e implica un aumento en el tiempo de comercialización, factores que restan competitividad.

En la Orinoquia, el sistema fluvial tiene un papel fundamental para el transporte de personas y mercancías. Actualmente existe una red de puertos y muelles a lo largo de los ríos, por lo cual, el esquema general de la movilidad se presenta paralelo al sistema hidrográfico, siendo los ríos Arauca, Meta, Casanare, Orinoco, Vichada, Guaviare, Ariari y Guayabero, los medios de comunicación entre poblados, en los cuales se permite la navegación de embarcaciones medianas y mayores.

La conectividad de la Altiplanicie con los mercados nacionales e internacionales presenta limitaciones debido principalmente al mal estado (o inexistencia) de infraestructura vial y a las restricciones de navegabilidad del río Meta como una alternativa de transporte.

1.2 Situación del sector forestal en la zona

1.2.1 Reforestación en los Llanos Orientales. Historia²

La primera experiencia de reforestación en serie, de la que se tiene conocimiento y que se llevó a cabo en los Llanos orientales, fue obra, en 1982, del fundador y director del Centro de Investigación “Las Gaviotas” –Paolo Lugari– quien inició una plantación forestal con la especie pino caribe (*Pinus caribaea*), que hoy en día supera las ocho mil hectáreas.

Este proyecto forestal, pionero e innovador, dejó en evidencia la existencia de especies capaces de adaptarse al medio, lo que le abrió las puertas a la reforestación de tipo comercial y de paso, a la aplicación de medidas, de carácter institucional para estimular dicha actividad.

Apoyados en esta experiencia, en el año 1994, una serie de empresas y personas naturales, motivadas por el Gobierno Nacional, decidieron iniciar actividades de reforestación comercial en la región de los Llanos orientales. Durante esta época, las actividades de reforestación fueron emprendidas por un pequeño grupo de empresarios e inversionistas, pero luego, en el año 2004 y con la firma del ‘Acuerdo Sectorial de Competitividad para la Cadena Forestal de la Orinoquía’, la reforestación empezó a tomar un nuevo rumbo y a realizarse de manera continuada, a partir de los lineamientos establecidos y pactados por los participantes del proyecto de desarrollo forestal.

² Paola Andrea Ruiz R. 2011. Llanos Orientales: Foco de desarrollo Forestal. Revista M&M. Edición 72. Junio 2011. Bogotá

En el 2004, los firmantes del acuerdo adquirieron varios compromisos en pro del desarrollo del proyecto de reforestación de los Llanos orientales, entre ellos, participar y colaborar en actividades tendientes a desarrollar y fortalecer una cultura forestal en la zona, implementar la creación de una Empresa Promotora Forestal de Economía Mixta, así como impulsar procesos de transformación y modernización tecnológica de la industria forestal en la región de la Orinoquia Colombiana.

Paralelamente, los miembros del Comité Regional para la Orinoquia, fijaron una meta de reforestación comercial de 170 mil hectáreas para el año 2025. Para el periodo comprendido entre 2004-2010, el núcleo de la Orinoquia registró una siembra aproximada de 29.126 hectáreas, es decir, un 85 por ciento de la meta inicial pactada para los primeros cinco años (34 mil hectáreas), y un porcentaje representativo del 17 por ciento de la meta general (170.000 hectáreas).

Actualmente, los proyectos de reforestación se adelantan, principalmente, en los departamentos del Vichada, Casanare y Meta y en cada uno existen núcleos de plantaciones, siendo los principales: La Primavera, Puerto Carreño y Cumaribo, en el Vichada, seguidos por Puerto Gaitán, Puerto López y la región del Ariari en el Meta; y Yopal, Maní y Orocué en Casanare; con especies como el Pino Caribe, la Acacia Mangium y el Eucalipto –en distintas variedades– así como con otras nativas como el Yopo y el caucho (*Hevea brasiliensis*) para la producción de látex.

En cuanto al desarrollo de aserríos y empresas dedicadas a la transformación de la madera, se puede afirmar que, debido a la insipiente del proyecto, aún no se han establecido en la región grandes empresas de este tipo, y que por el contrario, algunos reforestadores, están utilizando aserríos portátiles para el aprovechamiento de pequeñas cantidades de madera.

1.2.2 Situación actual de las plantaciones forestales comerciales en la Orinoquia

a) Áreas de aptitud para plantaciones forestales en la región de la Orinoquia

La zonificación para plantaciones forestales comerciales a escala 1:100.000, realizada por la UPRA³, muestra para la región de la Orinoquia una superficie apta para el desarrollo de esta actividad de 8.313.822 ha, de las cuales solo aproximadamente 600.000 ha presentan aptitud alta (7,2%), 1'440.997 ha (17,3%) son de aptitud media y la aptitud dominante es la baja con 6.273.687 ha (75,5%). Este predominio de la aptitud baja en la región es debida en gran parte al peso que tiene el criterio de infraestructura y logística en la ponderación de los diferentes criterios considerados para la calificación de la aptitud.

Por departamentos, el Meta es el que presenta una mayor superficie con aptitud alta, 520.160 ha, que representan el 86,8% del área total con aptitud alta en la región de la Orinoquia. También se resalta que este departamento es el primero en el país con áreas de aptitud Media (912.830ha).

En la Tabla 1 se presentan en detalle los valores correspondientes a las áreas de aptitud forestal para cada uno de los departamentos de la región de la Orinoquia.

³ UPRA – 2015. Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales – Escala 1.100.000

Departamento	Aptitud para establecimiento plantaciones forestales comerciales (ha)		
	Alta	Media	Baja
Meta	520.160	912.830	1.821.659
Casanare	57.356	183.515	887.893
Arauca	19.996	154.971	426.224
Vichada	400	117.955	2.816.867
Guaviare	1.226	70.751	306.649
Guainía	0	975	14.395
Total	599.138	1.440.997	6.273.687

Tabla 1. Aptitud forestal para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en la región de la Orinoquia

b) Características de las plantaciones forestales establecidas en la región de la Orinoquia

- **Áreas y especies plantadas**

La base de datos del ICA-FINAGRO sobre áreas plantadas, hasta el 2015, con especies forestales comerciales y las cifras reportadas por el estudio de PROFOR⁴ muestran que en la región las plantaciones forestales ocupan un área de 67.867 ha, siendo las especies más plantadas la Acacia (*Acacia mangium*) con 23.065 ha, seguida por el pino caribe (*Pinus caribaea*) con 17.772 ha y eucalipto pellita (*Eucalyptus pellita*), con 12.711ha, representando un 79% del área total plantada.

De las otras especies plantadas se destacan el caucho (*Hevea brasiliensis*) de importancia para la producción de látex, con 9.278 ha, otras variedades de eucalipto con 2.109 ha y la teca (*Tectona grandis*) con 799 ha. En la tabla 2 se presentan las áreas plantada por departamento y por especie en la región de la Orinoquia.

⁴ BANCO MUNDIAL/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”.

Especie	Departamento (ha)				
	Vichada	Meta	Casanare	Arauca	Total
1. Acacia (<i>Acacia mangium</i>)	13.127	9.649	289	SR	23.065
2. Pino					
2.1 Pino caribe (<i>P. caribaea</i>)	12.158	2.720	2.894	SR	17.772
2.2 Pino tecunumanii (<i>P. tecunumanii</i>)	124	30	8	SR	162
2.3 Pino oocarpa (<i>P. oocarpa</i>)	231	40	220	SR	491
Subtotal pino	12.513	2.790	3.122	SR	18.425
3. Teca (<i>Tectona grandis</i>)	432	326	41	SR	799
4. Melina (<i>Gmelina arborea</i>)	2	25	24	SR	51
5. Eucalipto					
5.1 Eucalipto grandis (<i>E. grandis</i>)	74	-	2	SR	76
5.2 Eucalipto pellita (<i>E. pellita</i>)	5.673	4.368	2.670	SR	12.711
5.3 Eucalipto tereticornis (<i>E. tereticornis</i>)	474	169	214	SR	857
5.4 Otros eucaliptos (<i>E. sp</i>)	488	380	308	SR	1.176
Subtotal eucalipto	6.709	4.917	3.194	SR	14.820
6. Ceiba tolua (<i>Pachira quinata</i>)	-	17	3	SR	20
7. Roble-flor morado (<i>Tabebuia rosea</i>)	-	-	6	SR	6
8. Especies Nativas	1.074	260	67	SR	1.401
9. Otras coníferas	-	-	2	SR	2
10. Caucho (<i>Hevea brasiliensis</i>)	1.230	8.043	5	SR	9.278
Total área plantada región Orinoquia	35.087	26.027	6.753		67.867
	52%	38%	10%		1

Fuente: BD ICA – FINAGRO Plantaciones Orinoquia 10102016

Tabla 2. Áreas plantadas por departamento y especie en la región de la Orinoquia

- **Características y propiedades de la madera de las especies plantadas**

Por especie, las características y usos específicos de la madera a obtener de las 3 especies con mayor área plantada en la Orinoquia son:

Acacia mangium

La madera de esta especie es dura con una gravedad específica de 0,65 a 0,69, de color café cremoso en la albura y color cenizo-café oscuro amarillento o marrón claro con un tinte rosáceo en el duramen, no presenta diferencia marcada con la albura. De grano entrecruzado que se ve en la superficie radial, pero parece recto en la sección tangencial, textura fina a mediana y de lustre mediano, sin olor o sabor característico.

La madera seca moderadamente rápido y prácticamente sin ningún tipo de defectos, aunque en las primeras etapas de secado se puede presentar colapso en las áreas del corazón, particularmente en las tablas obtenidas de madera joven (entresacas).

La durabilidad natural de la madera es alta cuando se encuentra en sitios bien ventilados, pero poco durable en contacto con el suelo. Es resistente a las termitas. Presenta buenas propiedades de

trabajabilidad, y no se reportan problemas en el aserrado o desenrollado. Cepilla bien y pule fácilmente produciendo una superficie lisa y lustrosa, sin desgarre de la fibra. Es fácil de taladrar y tornea bien requiriendo solo una baja a moderada presión.

La madera aserrada es empleada en la fabricación de muebles, ebanistería, gabinetes, marcos para puertas, piezas de ventanas, molduras, carpintería general, construcción pesada y liviana, revestimientos, guacales y embalajes.

La madera redonda es utilizada para pulpa de fibra corta, con buenos resultados por la longitud de sus fibras que está entre 1,0 y 1,2 mm, comparables con las pulpas de las especies de eucalipto más utilizadas para este fin. También es excelente para fabricación de tableros de partículas, tablero de fibra, chapas desenrolladas, tableros contrachapados, mangos para implementos deportivos y postes de cerca.

Pino caribe

En la región de la Orinoquia Colombiana las empresas con mayor área plantada con la especie Pino caribe son: REFOCOSTA con plantaciones establecidas en la década de 1980 en el departamento de Casanare, INMUNIZAR, que inició plantaciones a principios de la década del 2000 en el departamento del Meta y las empresas del Núcleo Forestal La Primavera que iniciaron su proyecto de reforestación en el departamento de Vichada en el año 2005.

Los resultados de las plantaciones de pino caribe establecidas por La Compañía REFOCOSTA en el municipio de Villanueva, departamento de Casanare, muestran los buenos rendimientos que se obtienen en plantaciones establecidas para fines de producción de madera comercial.

A la fecha dispone de un paquete tecnológico bastante detallado para esta especie y probado en la región de la Orinoquia, tanto en lo relacionado con el establecimiento y mantenimiento de la plantación, como en el aprovechamiento y procesamiento de la madera obtenida de las entresacas y cosecha final.

Desde la visión de REFOCOSTA que es la empresa privada más grande e importante que actualmente opera en la Orinoquia colombiana, la reforestación con pino caribe en la región es factible técnica, logística y financieramente.

En plantaciones establecidas con una densidad de 1.100 árboles por ha, con buenas prácticas de selección de semillas, producción de material vegetativo de alta calidad y manejo silvícola apropiado y oportuno, se pueden obtener rendimientos de 14 – 18 m³/ha/año, lo que daría en un turno de 20 años una producción de 280 – 360 m³ de madera en pie.

Respecto a los usos que podrían darse a la madera de estas plantaciones de pino caribe, los más destacados y recomendados son:

Madera aserrada

Como producto principal se tendría la obtención de madera aserrada para usos en construcción y muebles de hogar y oficina.

- Con el propósito de dar un mayor valor agregado a esta madera aserrada, es aconsejable avanzar en un segundo nivel de procesamiento para la obtención de piezas secas y dimensionadas, de gran demanda en el mercado nacional e internacional. El sobreprecio que se obtiene por la venta de

estos productos permite compensar los altos costos de transporte que se tendrían para llevarla a Villavicencio y Bogotá, los principales centros de consumo.

Madera rolliza

La empresa INMUNIZAR ha desarrollado, con muy buenos resultados, técnicas para la protección de la madera contra el ataque de insectos y hongos, cuando es usada a la intemperie o en contacto directo con el suelo. Esto ha permitido la utilización de la madera de entresacas para postes de cerco en fincas y postes de líneas de transmisión eléctrica y telefónica.

Entre los años 2016 – 2017, la empresa Bosques de La Primavera realizó un estudio para el análisis de las perspectivas técnicas y económicas de la producción de resina a partir de las plantaciones de pino caribe establecidas en el departamento de Vichada. La conclusión del estudio resalta que están dadas las condiciones para iniciar un proceso de resinación y extracción de la resina y la instalación de una planta para su destilación y obtención de colofonia y trementina, con buenos beneficios económicos.

Eucalipto pellita

De las tres especies en las que se enfoca el presente informe, *Eucalyptus pellita* es la menos conocida en términos de mercado, pero por la experiencia de REFOCOSTA y las demás autoridades técnicas del país, junto con el *Pinus Caribaea* son las especies de mayor potencial y adaptación a las difíciles condiciones de suelos de la Orinoquía. Además, como se explicó anteriormente, por la experiencia de REFOCOSTA en la prueba sistemática de varias especies de eucalipto en Villanueva, Casanare, el *Eucalyptus pellita* ha dado mucho mejor resultado en adaptación, forma, crecimiento y trabajabilidad.

Basados en experiencias con productos de especies similares, la madera de *Eucalyptus pellita* es apta para la producción de postería en los primeras cortas y para productos de madera aserrada en el último turno.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que las propiedades de las tres especies en estudio (*Pinus caribaea* var. *Hondurensis*, *Acacia mangium* Will. y *Eucalyptus pellita*) permiten la obtención de los mismos productos tanto en los raleos como en el aprovechamiento final, se establecieron como productos definitivos: postes inmunizados para la primera entresaca, madera aserrada, dimensionada seca y postes inmunizados para la segunda entresaca (este último para el caso del eucalipto) y madera aserrada dimensionada seca para el aprovechamiento final de las tres especies.

1.2.3 Actores y Taller de socialización

El punto de partida para la elaboración del plan de negocios fue la socialización de los objetivos, alcance y productos a obtener. Para ello, con base en información secundaria, se elaboró una lista de los principales actores relacionados con el sector forestal en la región de la Orinoquia, la cual sirvió de base para hacer la convocatoria al taller de socialización programado para ello. Su realización se hizo el día 6 de Julio y contó con la participación de 37 asistentes, de los cuales 5 conformaron el grupo de ponentes y facilitadores (DNP, Banco Mundial y ONF Andina). En la figura 3 se presentan las entidades a las que pertenecen los participantes, observándose una mayor presencia de empresas privadas relacionadas con el sector forestal que se encuentran en la región.

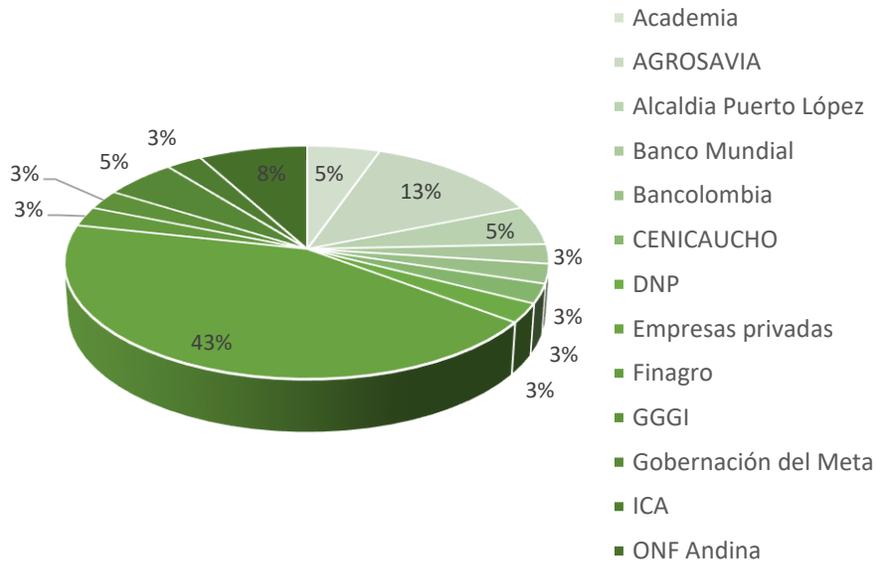


Figura 3. Entidades participantes en el taller regional de La Orinoquia

a) Temas abordados en el Taller

Se seleccionaron 4 temas para ser abordados en desarrollo del taller; ellos fueron:

- ✓ **Asociatividad:** ¿Cómo lograr unirse entre varios proyectos/empresas/reforestadores para alcanzar una masa crítica y nuevos mercados? Existen ejemplos de asociación para el desarrollo de ejercicios forestales. (exitosos o no, duración, resultados). Si no hay en el sector forestal, mencionar ejemplos de otros sectores que se puedan replicar en aspectos organizativos, financieros.
- ✓ **Financiación y asistencia técnica para la actividad forestal:** ¿Qué fuentes de financiación han movilizadas? ¿Limitantes? Ideas de como favorecer la inversión en el sector forestal (plantaciones y desarrollo industrial). Mecanismos de financiación pública; existencia de programas y/o recursos para proyectos forestales, presencia o ausencia de la cadena forestal, los actores del sector en la región son una fortaleza o una debilidad para su desarrollo.
- ✓ **Desarrollo industrial:** Necesidades identificadas para el desarrollo industrial forestal en la región. ¿Dónde? Definición de líneas industriales a priorizar. Existencia o no de condiciones económicas, ambientales, sociales, infraestructura y otros que favorezcan la construcción y desarrollo de un núcleo forestal.
- ✓ **Comercialización:** Procesos de comercialización en la zona, nichos de mercado, centros de consumo y tipo de transporte, costos de transporte. Tipo y número de industrias del sector en la región.

b) Resultados Taller

En el Anexo 1 se presentan las memorias del taller, con detalles sobre los participantes y las entidades que representan, sus opiniones respecto a los temas considerados y los resultados y recomendaciones. Como conclusiones se destacan las siguientes:

- ✓ Se identificaron más de 30 proyectos e iniciativas en la región relacionados con plantaciones forestales, plantas de transformación de madera, proyectos asociados al caucho y productos forestales no maderables (Nuez de Cacay) e iniciativas de investigación, entre otros.
- ✓ Existe gran interés por parte de la autoridad departamental y municipal para brindar apoyo mediante incentivos a inversionistas que desarrollen proyectos en la región. Se destaca la concesión de beneficios tributarios para impulsar el desarrollo socioeconómico y la generación de empleo formal y permanente en el municipio de Puerto López, departamento del Meta. (Ver Anexos).
- ✓ Se evidenció interés de actores locales (reforestadores, entidades territoriales, academia e instituciones de investigación) en aprovechar el potencial forestal de la región.
- ✓ La topografía de la región favorece el desarrollo de proyectos forestales, disponibilidad de materia prima, disponibilidad de tierras y precios favorables; generación de empleo, oportunidad para el cambio a la actividad legal.
- ✓ Entre las principales barreras identificadas en la región se encuentra la baja o nula conectividad de algunas zonas, la infraestructura vial inadecuada, el desconocimiento del mercado por parte de los productores y dificultades en la comercialización, además de la tramitología administrativa.
- ✓ En la región hay presencia de diversos actores que pueden ser claves en el fortalecimiento de la actividad forestal, como lo es la UTP, quien está trabajando junto con la Alcaldía municipal para la creación de programas de formación en industrias de la madera en la región.

1.2.4 Delimitación de los núcleos forestales objeto de Planes de Negocios en la región de la Orinoquia

Con base en las cifras presentadas en la tabla 2, tomadas de la Base de Datos ICA – FINAGRO con registros hasta finales de 2015, se concluye que las plantaciones forestales en la región de la Orinoquia se concentran en los departamentos del Meta, Vichada y Casanare, pues las plantaciones forestales establecidas en los departamentos de Arauca, Guanía y Guaviare son mínimas, solo 128,8 ha.

En cada uno de los tres departamentos, las plantaciones se concentran en los siguientes municipios (ver Tabla 3):

Departamento - Municipio	Área plantada (ha)	%
1. Vichada	35.087	100,0
1.1 Puerto Carreño	16.569	47,2

1.2 La Primavera	12.623	36,0
1.3 Cumaribo	5.863	16,8
1.4 Santa Rosalía	32	0,0
2. Meta	26.027	100,0
2.1 Puerto López	12.836	49,3
2.2 Puerto Gaitán	6.854	26,3
2.3 San Martín	4.845	18,7
2.4 Mapiripán	475	1,8
2.5 Otros municipios	1.017	3,9
2. Casanare	6.753	100,0
2.1 Orocué	1.043	15,4
2.2 Villanueva	4.090	60,6
2.3 Yopal	539	8,0
2.4 Sabanalarga	385	5,7
2.5 Tauramena	260	3,8
2.6 Maní	200	3,0
2.7 Otros municipios	236	3,5

Tabla 3. Región de La Orinoquia. Áreas plantadas por departamento y municipio

Para la delimitación del núcleo(s) forestal(es) objeto de la formulación del Plan de Negocios para un desarrollo industrial maderero en la Orinoquia, se tomaron como criterios básicos la posibilidad de integración de áreas plantadas mayores de 2.000 ha en un radio acción de máximo 100 km, la localización de mercados potenciales para los productos a obtener de las plantaciones y la infraestructura vial existente para el transporte de dichos productos a los mercados identificados.

Respecto a la localización de mercados potenciales, se consideraron como centros de consumo, a nivel local las áreas urbanas de Villavicencio, Puerto López y Puerto Gaitán en el departamento del Meta; y a nivel regional la ciudad de Bogotá. En el capítulo de mercados se analizan y evalúan estos mercados.

Si bien la demanda por productos de madera en los centros poblados mencionados resulta favorable en términos de volúmenes, la principal dificultad se presenta en los elevados costos de transporte, debido a la deficiente infraestructura vial de la región, lo que afecta considerablemente sus posibilidades de venta frente a la oferta de productos competitivos provenientes de otras regiones del país y aún del exterior.

La vía terrestre que comunica a Bogotá con Villavicencio, puerta de entrada a la Orinoquia, tiene 85 km, actualmente está en reconstrucción para convertirla en una autopista de cuatro vías, pero se requiere de varios años para su terminación.

De Villavicencio en dirección oeste – este, existe solo un eje vial principal que comunica esta ciudad con Puerto Carreño. De los 853 km que tiene esta vía, solamente se encuentran pavimentados 200 km entre Villavicencio y Puerto Gaitán; luego sigue carretera destapada en malas condiciones hasta Puerto Carreño, solo transitable en temporada de verano. El tiempo normal de desplazamiento por vía terrestre es de 2 días. Como alternativa se tiene el sistema fluvial utilizando barcas que pueden movilizarse a lo largo del río Meta durante nueve meses al año.

Como resultado del análisis y ponderación de los criterios considerados para la delimitación de los núcleos forestales, se llegó a la conclusión que bajo las actuales condiciones y teniendo en cuenta el gran peso que

tiene la infraestructura vial en la estructura de costos de la producción maderera, no es posible la formulación de un plan único de negocios para la Orinoquia. Bajo esta consideración, se delimitaron 4 núcleos forestales: Núcleo Casanare, Núcleo Puerto Carreño, Núcleo Vichada y Núcleo Meta. Las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos se describen a continuación.

a) Núcleo Casanare

Las cifras presentadas por la UPRA en su estudio “Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales, a escala 1:100.000, muestran que el departamento de Casanare tiene 1.128.764 hectáreas con aptitud para el establecimiento de plantaciones forestales productivas, equivalentes al 25,3% de su territorio. De éstas, 57.356 ha son de aptitud alta y 183.515 ha de aptitud media, localizadas principalmente en la zonas de piedemonte y altillanura bien drenada.

Tomando como criterio principal para la delimitación del núcleo forestal la localización de las plantaciones ya establecidas, se concluye que estas se ubican al sur occidente del departamento, en los municipios de Yopal, Orocué, Maní, Tauramena, Villanueva y Sabanalarga (Ver Mapa figura 4).

El departamento de Casanare es el que presenta un mayor desarrollo forestal con fines comerciales en la región de la Orinoquia. La empresa REFOCOSTA inició operaciones en el año 1980 con el establecimiento de plantaciones de las especies pino caribe (*Pinus caribaea*) y eucalipto pellita (*Eucalyptus pellita*) en el municipio de Villanueva. Al año 2015, el área plantada por esta empresa es de 4.090 ha y en el núcleo forestal de 6.753 ha.

El desarrollo de las plantaciones bajo un objetivo comercial de alta productividad ha conllevado la aplicación de técnicas de manejo silvícola apropiadas en cada una de las fases de la producción forestal: investigación para mejoramiento genético, producción en vivero, fertilización, estudios de crecimiento y mejores prácticas silviculturales (preparación de terreno, densidad de siembra, intensidad de entresacas, tipo de podas y otras).

A principios del siglo, con la cuantificación del flujo de madera (primera corta final de pino y entresacas de diferentes edades de eucaliptos), se dio comienzo a la fase de industrialización de madera con la instalación de un aserradero y otras máquinas para procesos de transformación secundaria. El mercado para sus productos se concentra principalmente en la ciudad de Villavicencio en pequeñas cantidades y Bogotá, cuya demanda ha venido creciendo significativamente.

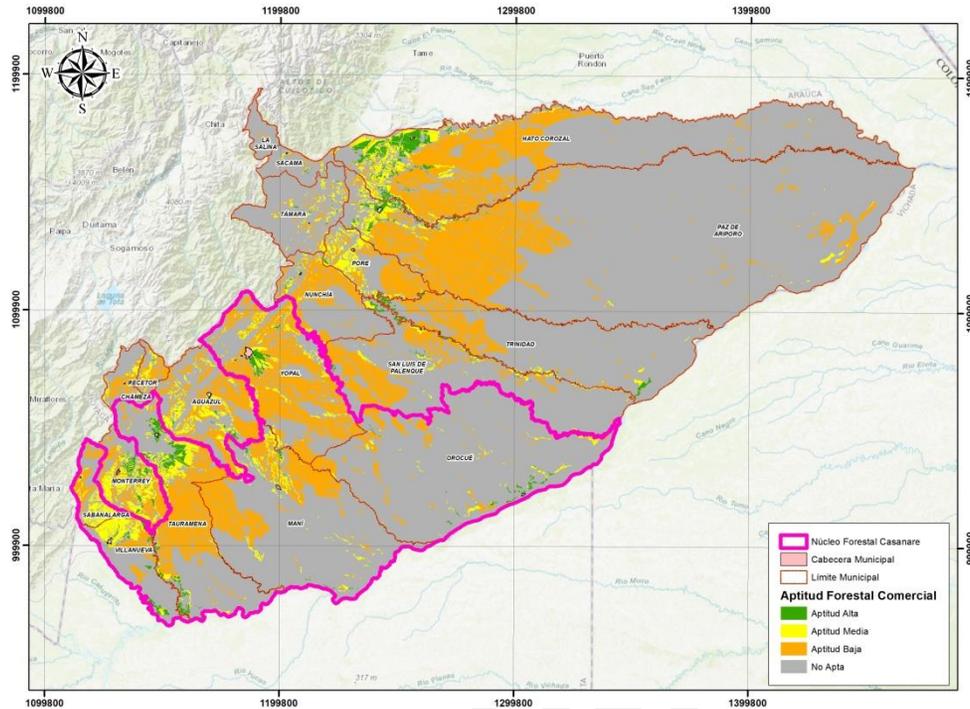


Figura 4. Mapa departamento de Casanare- Municipios Núcleo forestal Casanare

Desde la visión de REFOCOSTA que es la empresa privada más grande e importante que actualmente opera en la Orinoquía colombiana, el desarrollo forestal es factible técnica, logística y financieramente. Por tal razón REFOCOSTA está orientada actualmente a ampliar su base forestal y crecer, para lo cual está dispuesta a invertir en nuevos desarrollos forestales y ofrecer sus conocimientos y/o capacidad logística a inversionistas de capital. Con este fin viene desarrollando una campaña de identificación y calificación de tierras aptas técnica y jurídicamente alrededor del Río Meta en Meta, Casanare y Vichada principalmente, es decir en las mismas zonas donde se localiza el banco de tierras del proyecto. Aunque no se conoce el detalle del avance de REFOCOSTA en cuanto a banco de tierras u otras acciones para cumplir con este objetivo, si es claro que están dispuestos a negociar y crear esquemas de negocio con inversionistas interesados.

La presencia de REFOCOSTA como líder del desarrollo forestal en el departamento de Casanare, lleva a considerar que es más importante concentrar esfuerzos en el fortalecimiento de la actividad en otros departamentos, específicamente en Vichada y Meta, a través de la formulación de planes de Negocios ajustados al nivel de avance que actualmente se tiene con las plantaciones ya establecidas y las líneas de producción más ajustadas a las especies utilizadas y sus posibilidades de comercialización.

b) Núcleo Vichada - Puerto Carreño

El mapa de Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales, a escala 1:100.000 muestra para el departamento de Vichada un área de 2.935.222 ha con aptitud para este uso del suelo; de ellas, solo 400 ha se clasifican como de aptitud alta, 117.955 ha tienen aptitud media y 2.816.867 ha con aptitud baja.

Es importante resaltar que la predominancia de la aptitud baja en este departamento es debida al peso del criterio que para la calificación tuvo la carencia de infraestructura vial y de logística propia de la

actividad forestal. De ahí que la inversión y la oportuna acción por parte del estado en materia de infraestructura pública e investigación de paquetes tecnológicos son fundamentales para conseguir los objetivos propuestos en materia de desarrollo económico forestal para la región.

Las distancias por carretera entre Puerto Carreño y La Primavera (405 km) y Puerto Carreño y Cumaribo (748 km) no permiten integrar las áreas actualmente plantadas en un solo núcleo forestal; de ahí que se plantea en este estudio, para efectos de la formulación de Planes Negocios, la delimitación de dos núcleos: el núcleo forestal Puerto Carreño y el Núcleo forestal La Primavera, cada uno con su plan de negocios independiente.

Respecto a las plantaciones forestales establecidas, son dos los aspectos determinantes para la identificación y proyección de los desarrollos industriales a recomendar. De las 16.569 ha plantadas, el 83% (13.569 ha) corresponden a las especies acacia mangium y eucalipto, especies de crecimiento rápido 6 – 7 años) y muy apropiadas para la producción de astillas para la industria de pulpa o de tableros de partículas y para la generación de bioenergía.

Con relación al uso para pulpa y/o tableros, la distancia a los centros de consumo hace, por el momento, inviable su colocación en el mercado. De ahí que la opción más viable sería la generación de bioenergía, posibilidad que aún no está muy clara por la no definición del Estado en lo que concierne a los cupos a asignar en la subasta de opciones de producción energética.

Como resultado de este análisis se ha tomado la decisión de no considerar el núcleo de Puerto Carreño como escenario para un Plan de Negocios en el presente estudio y desarrollar dos planes de negocios: Núcleo Vichada - La Primavera y Núcleo Meta. El detalle de estos planes de negocio se presenta en los capítulos 3 y 4 del presente estudio.

c) Núcleo Vichada - La Primavera

• Antecedentes de la reforestación en el municipio de La Primavera

En el año 2005, como respuesta a la iniciativa del Ministerio de Agricultura de promover un programa de promoción del MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) para apoyar la reforestación y la restauración forestal en la región de la Orinoquia, un grupo de empresarios vinculados a la región acogieron la tesis propuesta por CORPOICA de que el establecimiento de plantaciones forestales productivas podría ser una alternativa económica atractiva por el beneficio adicional que reportarían los ingresos del MDL.

El proyecto en su contexto general, denominado *“Proyecto MDL para la Restauración Forestal de Corredores biológicos y Productivos en los Llanos Orientales”*, tuvo como objetivo general establecer plantaciones forestales comerciales y restaurar bosques naturales en la Orinoquia Alta de Colombia. El área seleccionada y delimitada para la realización del proyecto se localiza en el Municipio de La Primavera, departamento del Vichada (Mapa Vichada, figura 5)

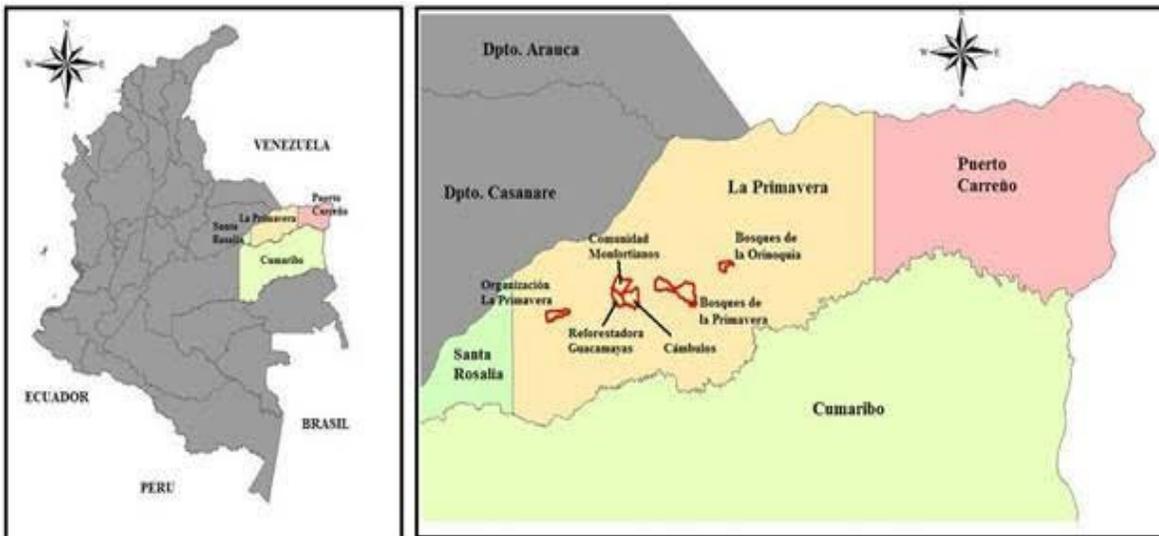


Figura 5. Mapa del municipio de La Primavera, con la localización de las plantaciones por empresa

El proyecto MDL formulado para la empresa Bosques de La Primavera se diseñó combinando las actividades de restauración de corredores biológicos con actividades de reforestación comercial, procurando con ello incrementar los ingresos económicos del proyecto por la venta de créditos de carbono.

Con base en los registros de áreas plantadas del ICA – FINAGRO, al año 2015 el área plantada por las empresas que hacen parte de este núcleo forestal era de 12.569 ha. Los datos suministrados por Bosques de La Primavera, empresa encargada de la administración de todas las actividades relativas al núcleo reportan un área total plantada de 22.938 ha, de las cuales 19.893 ha corresponden a la especie pino caribe (*Pinus caribaea*). En la tabla 4 se presenta el detalle del área plantada por empresa, año y especie.

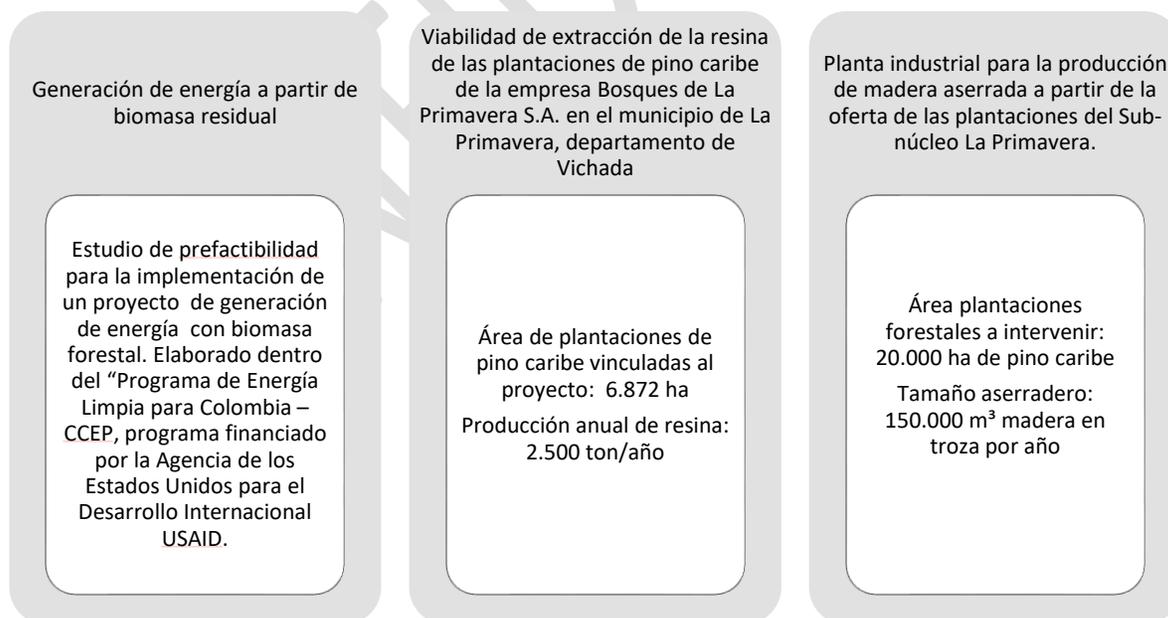
- **Proyectos formulados por el Grupo La Primavera**

El proyecto MDL formulado para la empresa Bosques de La Primavera se diseñó combinando las actividades de restauración de corredores biológicos con actividades de reforestación comercial, procurando con ello incrementar los ingresos económicos del proyecto por la venta de créditos de carbono.

Complementario al proyecto MDL, sobre el cual ya se ha firmado un “Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones – ERPA que garantiza la compra de los certificados de carbono del Proyecto”, el Grupo de empresas, en su ruta de acciones a desarrollar, planteó la realización de los siguientes tres proyectos:

PROYECTO	ESPECIE	AÑO										TOTAL	
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		2015
ORGANIZACIÓN LA PRIMAVERA	Pinus caribaea	284	461,9	545	268,6	-	-	438	178,9	209,9	268,6	-	2.654,9
	Pinus oocarpa	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4
	Acacia mangium	54,9	11,5	26,3	32,5	-	-	-	-	-	-	-	125,2
	Tectona grandis	3,5	32	26,2	11,4	-	-	-	-	-	-	-	73,1
	Eucalyptus pellita	27,9	-	11,2	39,6	-	-	51,1	-	-	-	-	129,8
	Urograndis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	1,1
BOSQUES DE LA ORINOQUIA	Pinus caribaea	-	-	127,2	288,1	487,2	94,5	-	312,7	-	-	-	1.309,7
	Acacia mangium	-	-	77,6	71,7	355,5	-	-	-	-	-	-	504,8
	Eucalyptus pellita	-	-	-	-	-	-	-	23,2	34,3	-	-	57,5
	Pinus oocarpa	-	-	-	-	103,2	-	-	-	-	-	-	103,2
	Yopo y simaruba	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	2,3
COMPAÑÍA DE MARÍA PADRES MONTFORTIANOS	Pinus caribaea	-	-	-	279,2	664,2	52,5	236,8	478,3	53	-	-	1.764
	Acacia mangium	-	-	-	6,6	84,6	83,7	-	-	-	-	-	174,9
	Eucalyptus pellita	-	-	-	-	11,4	23,9	45,1	50,6	-	-	-	131
	Tectona grandis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nativas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	12	15
BOSQUES DE LA PRIMAVERA	Pinus caribaea	-	-	-	486,2	634,2	1434,9	971,8	910,5	1602	832,1	-	6.871,7
	Acacia mangium	-	-	-	-	148,7	68,8	-	-	-	-	-	217,5
	Tectona grandis	-	-	-	-	220,4	-	-	24,6	11,2	-	-	256,2
	Eucalyptus pellita	-	-	-	-	-	145	158,3	39,7	310,6	67,4	-	721
	Eurograndis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-	1,8
	Nativas	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	2,1
REFORESTADORA GUACAMAYAS	Pinus caribaea	-	-	-	-	696,7	557,3	919,3	271,2	635,13	-	-	3.079,63
	Acacia mangium	-	-	-	-	50,4	133,3	6,9	22,5	18	-	-	231,1
	Tectona grandis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Eucalyptus pellita	-	-	-	-	-	25,1	23,4	31,4	-	-	-	79,9
	Simaruba amara	-	-	-	-	-	-	-	3,6	-	-	-	3,6
	Congrio	-	-	-	-	-	-	-	10,3	5,8	-	-	16,1
REFORESTADORA LOS CÁMBULOS	Pinus caribaea	-	-	-	-	-	589,4	476,6	245,5	411,1	145,4	-	1.868
	Acacia mangium	-	-	-	-	-	-	-	-	19,5	-	-	19,5
	Eucalyptus pellita	-	-	-	-	-	39,5	100,1	-	-	10,2	-	149,8
	Congrio	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3	-	-	7,3
FUNDACIÓN OBRA SOCIAL REDENTORISTA	Pinus caribaea	-	-	-	-	-	-	-	1070	240	-	-	1.310
	Eucalyptus pellita	-	-	-	-	-	-	-	100	25	-	-	125
INCOMSER	Pinus caribaea	-	-	-	-	-	-	-	-	830	-	100	930
TOTAL		370,3	506,8	813,5	1.483,9	3.456,5	3.247,9	3.429,5	3.775,3	4.412,83	1.329,6	112	22.938,13

Tabla 4. Núcleo Vichada – Primavera. Área plantada por empresa, especie y año



A la fecha ya se han formulado los proyectos relativos a la generación de energía a partir de la biomasa residual y el de viabilidad de extracción de la resina de las plantaciones de pino caribe establecidas. Queda por elaborar el Proyecto sobre el establecimiento de una planta industrial para la producción de madera aserrada a partir de las plantaciones de las empresas que conforman el núcleo.

Respecto a los dos proyectos ya formulados, dada su importancia y la integración que tendría con el proyecto de la planta industrial, se recomienda su actualización e integración a las líneas de producción que se propongan en el proyecto maderero.

La Elaboración del proyecto industrial maderero es objeto de desarrollo en el presente estudio. El plan de negocios se presenta en detalle en el capítulo 3 de este documento

d) Núcleo Meta

Los registros del ICA – FINAGRO sobre áreas plantadas hasta el año 2015 en el departamento del Meta muestran que el 94% de las plantaciones se concentra en los municipios de Puerto López (12.836 ha), Puerto Gaitán (6.854 ha) y San Martín (4845 ha). Esta distribución se tomó como criterio básico para delimitar en este estudio el núcleo forestal sobre el cual se proyecta la oferta de madera para el desarrollo industrial en el departamento.

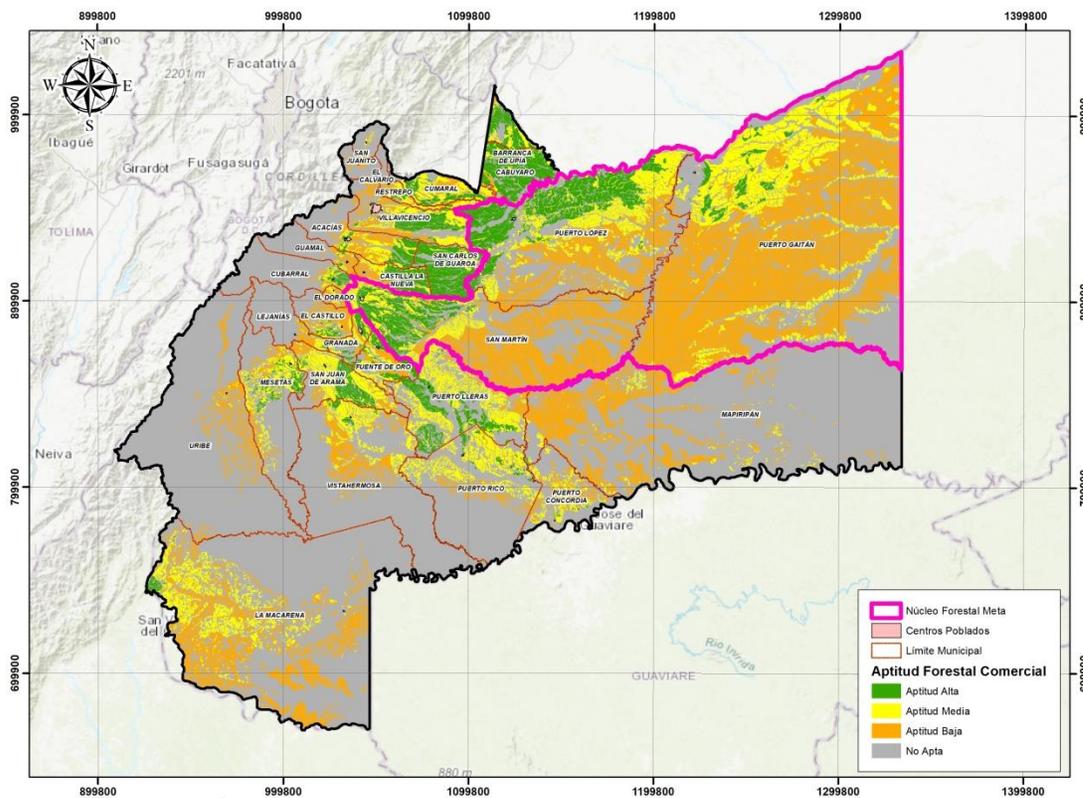


Figura 6. Mapa del Núcleo Forestal del departamento del Meta

Este núcleo forestal presenta las mejores condiciones para un desarrollo industrial maderero en el corto plazo, por dos razones principales: 1) Su cercanía a la ciudad de Bogotá, 165 km por la vía Puerto López – Villavicencio – Bogotá; 2) El área y las especies plantadas, caracterizadas por su rápido crecimiento (turnos de 6 – 12 años) y crecimiento volumétrico anual de entre 25 y 30 m³/ha/año, estarían en condiciones de ofrecer un volumen de madera cercano a los 400.000 m³/año hacia los años 2023 – 2024. El área plantada con acacia (*Acacia mangium*), es de 9.104 ha y con eucalipto 4.409 ha.

Entre las empresas reforestadoras establecidas en el núcleo, se destaca la empresa “Campo Capital, con centro de operaciones en el municipio de San Martín. Su meta de área plantada es de 20.000 ha, con tres especies de eucalipto (*Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus urograndis* y *Eucalyptus urophylla*). Su crecimiento anual promedio es de 30m³/ha/año, su turno de aprovechamiento es de 7 años y su objetivo central es la producción de madera para la instalación de una planta de tableros aglomerados (MDP) hacia el año 2021. El PN para esta planta se presenta en el capítulo 3 de este estudio.

1.3 Análisis de la competitividad del clúster forestal

Ventaja	Descripción
Política forestal	La Orinoquía hace parte de las macro zonas en las cuales se concentran los polos de desarrollo de la reforestación comercial. Seleccionada por su gran viabilidad, por el costo y extensión de sus tierras.
Metas de desarrollo de las plantaciones	Si bien en el núcleo de la Orinoquía no se iniciaron las plantaciones forestales con un propósito económico definido, a la fecha se ha conformado una masa forestal importante de aproximadamente 70.000 ha, con predominancia de tres especies forestales (Acacia mangiun, eucalipto pellita y pino caribe). Esta homogeneidad en cuanto al número de especies y el volumen existente, permite la planificación de negocios forestales gracias a que es posible garantizar el suministro de madera.
Asistencia técnica	Gracias a que las plantaciones forestales de la zona de Orinoquía fueron establecidas por empresas y grupos económicos fuertes, en general los cultivos recibieron los mantenimientos y manejos silviculturales requeridos, por lo cual hoy se cuenta con materia prima de calidad aceptable para el establecimiento de industrias que permitan una utilización más integral (madera de entresacas y cosecha final).
Aptitud forestal	La zona del núcleo forestal de la Orinoquía, comprende los departamentos de Meta y Vichada. De acuerdo a la zonificación de la UPRA para plantaciones forestales comerciales, presentan una aptitud media a baja. Sin embargo, esta calificación se debe principalmente a carencia de infraestructura vial y de logística propia de la actividad forestal, así como las limitaciones edáficas y restricciones ecosistémicas, aspectos que inciden en el desarrollo de mercados competitivos.
Topografía	El relieve de la Orinoquia se caracteriza por sus bajas pendientes y terrenos predominantemente planos, condición positiva para la reforestación comercial, ya que facilita la mecanización y disminuye los costos de las actividades silviculturales requeridas.

2. Plan de Negocios Núcleo Forestal La Primavera – Departamento Vichada

2.1 Demanda de madera

2.1.1 Cifras globales sobre comercio exterior de madera y muebles de madera

Las cifras reportadas por FEDEMADERAS, tomadas de los registros del sistema de Información de comercio exterior – BACEX, del Ministerio de Comercio, muestran para el año 2013 las siguientes cifras globales sobre comercio exterior de madera y muebles de madera:

- En el año 2013, el país exportó en madera y pulpa un valor de USD 44,7 millones y en muebles y productos USD 45,5 millones, para un total de USD 90,1 millones.
- Para el mismo año, las importaciones fueron de USD 396,8 millones distribuidos por producto así: madera USD 211,11 millones, pulpa y papel USD 139,5 millones y muebles USD 46,3 millones.

Respecto a la madera aserrada de coníferas (Código HS 440710) las importaciones durante el año 2013 tuvieron un valor de USD 9,61 millones, siendo sus principales proveedores Chile con ventas de USD 8,42 millones, Estados Unidos con USD 0,92 millones y Brasil con USD 0,20 millones.

Otro de los productos de importación que muestra cifras significativas es el de los tableros contrachapados de menos de 6 mm de espesor (códigos HS 441231 y 441232). Para estos tableros, el valor de las importaciones en el año 2013 fue de USD 7,78 millones (código 441231) y USD 8,78 millones (código HS 441232). De estos productos, el principal proveedor fue China con más del 90% de las ventas. Otros proveedores importantes fueron Brasil con USD 1,06 millones, Perú con USD 0,97 millones, Ecuador con USD 0,801 millones y Finlandia con USD 0,04 millones.

2.1.2 Tendencias mundiales de la demanda y oferta de madera para usos industriales⁵

a) Industria de la pulpa y el papel

El mercado de la celulosa BHKP (pulpa kraft blanqueada de madera) creció 9 millones de toneladas en el período 2008 – 2014.

Durante el periodo 2014 al 2025 se esperan otros 13 a 14 millones de toneladas de incremento, es decir la capacidad instalada en todo el periodo 2008 - 2025 aumentará en 23 a 24 millones de toneladas, de las cuales 21 millones de toneladas corresponden a proyectos en Latinoamérica (Brasil, Uruguay y Chile).

⁵ ECHAVARRIA V. JORGE – MASISA. 2013. Principales conductores del Negocio Forestal. El mercado de la fibra de madera: “La gran Oportunidad”. Conferencia dictada en las Jornadas de celebración de los 30 años de REFOCARIBE. Medellín, Colombia.

Continuará el proceso de cierre de capacidades instaladas en Europa, USA y Canadá.

La inversión continuará migrando del hemisferio Norte al Sur, por efectos de incremento en los costos de los siguientes componentes de la producción: fibra, energía, costo de la mano de obra.

La capacidad instalada adicional que se instalaría en Latinoamérica, significaría un incremento en la demanda de material leñoso de unos 80 millones de m³, lo que requiere de 2,0 a 2,5 millones adicionales de hectáreas en plantaciones con especies de rápido crecimiento, destinadas solo para esta industria.

b) Generación de energía a partir de biomasa (mercado de la UE)

En Europa, la madera es una importante fuente de combustible (actualmente 48% de la energía renovable). Las grandes economías tendrán altos gravámenes por el uso de energías no renovables (por ejemplo UK). El mandato 20/20 para el mercado de la UE que exige el uso del 20% de energía renovable para el año 2020, requiere de considerables inversiones en el uso de biomasa y otras fuentes de energía renovable.

Hacia el año 2013, el consumo de pellets de madera en Europa para la industria del carbón era de 45 millones de Ton/año. Para el 2020 se espera un incremento sustancial del consumo de este producto, del orden de 4 veces el consumo actual.

Con base en las demandas proyectadas, se ha calculado que para satisfacer la demanda de energía a base de biomasa sólida y producción de pellets, se requerirá del suministro de 520 a 560 millones de m³ al año.

c) Demanda y abastecimiento de madera sólida para la industria forestal

El consumo de madera sólida se estabiliza en el mundo. De los 1.600 millones de m³ de consumo de madera industrial en el mundo, la industria de la madera aserrada utiliza aproximadamente el 60% del volumen total (900 millones de m³/ año de madera en troza, aproximadamente 450 millones de m³ de madera aserrada).

La mayor parte de la madera de coníferas utilizada para madera aserrada proviene de bosques naturales del Hemisferio Norte. Algunos de estos bosques serán, en un futuro próximo, de aprovechamiento restringido por varias razones: competitividad de costos, medidas arancelarias, legalidad de las cortas, conservación de áreas naturales, etc.

La principal región importadora de madera aserrada es Asia, principalmente Japón y China. Las principales regiones exportadoras son los países nórdicos, Rusia, Europa del este y Oceanía.

La oferta de trozas aserrables provenientes de bosques naturales disminuirá en el futuro, por restricciones de tipo legal, arancelarias, comerciales y de competitividad, tanto para coníferas como latifoliadas tropicales.

Se incrementará el comercio de madera rolliza aserrable y de madera aserrada obtenida de plantaciones forestales hacia los países importadores.

Los propietarios de plantaciones forestales, con manejo intensivo y sostenible para la producción de maderas sólidas y de alta calidad tendrán condiciones favorables de mercado (caso Chile, Brasil, Argentina y Uruguay).

d) Plantaciones forestales y productos de madera a nivel mundial

Estudios realizados por la FAO en el año 2009 concluyen que la tasa de reforestación debe incrementarse en un 33% durante los próximos 20 años para poder satisfacer la demanda global de madera.

2.2 El mercado nacional de la madera

2.2.1 Características del mercado nacional de la madera aserrada

El mercado de la madera aserrada en Colombia presenta notable informalidad, ocasionada principalmente por falta de estándares de calidad aplicados a la madera en un gran volumen del comercio. Gran parte del mercado se abastece de madera ilegal, extraída de los bosques naturales (IDEAM et al., 2009) y un alto porcentaje de la madera aserrada se dedica a usos de bajo valor agregado o donde la madera es desechada después de usarse (p.ej formaletas, estibas, huacales, cerramientos). De acuerdo con los registros oficiales sobre su procedencia, la mayor zona de suministro de maderas del bosque natural continúa siendo el Pacífico, o lo que hoy se conoce como el “Chocó Biogeográfico”.

Respecto a las maderas obtenidas de plantaciones forestales, entre ellas los pinos y los eucaliptos, son consideradas dentro del grupo de maderas ordinarias y han venido conquistando mercados en forma significativa ante el agotamiento de la madera del bosque natural en varias áreas de suministro tradicional, el incremento en los costos de transporte y las deficiencias en calidad de las maderas que están siendo comercializadas. Entre las ciudades donde mayor utilización tienen las maderas de plantación se destacan Bogotá, Medellín, Manizales, Pereira, Armenia, Tuluá, Pasto, Ibagué, Tunja y en general, aquellos municipios cercanos a las reforestaciones.

De acuerdo con lo expuesto en un estudio de mercado de madera realizado por ONFA para el MADS⁶, más de la mitad de la madera aserrada que se consume en el país va hacia la construcción, dentro de la cual pueden distinguirse maderas “para la construcción” y maderas “en la construcción”. Del total del consumo, se estima que un 80% es madera para la construcción y un 20% es madera en la construcción.

La industria del mueble consume alrededor del 20% del total de la madera aserrada y en ella las maderas ordinarias y de mediana calidad se usan para las partes interiores de los muebles; mientras, las maderas finas y muy finas se colocan en las partes que van a la vista. Esta industria se encuentra bastante concentrada en el país. Más del 50% de la producción se lleva a cabo en la zona Bogotá-Soacha.

Un estudio realizado en 2016⁷ por ONFA para el MADS sobre consumo de madera en los sectores de vivienda y grandes obras de infraestructura, arrojó los siguientes resultados:

- A nivel nacional el consumo de madera para la construcción de vivienda en el año 2015 fue de 548.935m³.
- Los productos de madera con mayor uso en este subsector de la economía son los tableros de partículas y fibras, los cuales ocupan el 45,84% del total de madera consumida, utilizados principalmente en la fase de acabados y en segundo lugar la madera sólida, la cual equivale al 40,15% del total de madera consumida, usada principalmente en la fase de para la construcción.
- En cuanto a los diferentes productos de madera utilizados en la construcción de vivienda, se encontró la sustitución de la madera sólida por tableros, principalmente de partículas. El uso de madera sólida se ha restringido básicamente a la fase de construcción, para elementos como andamios, planchones, formaletas temporales y camillas o teleras.

⁶ Convenio de Asociación No 476 de 2014 entre ONFA – MADS. Aspectos regionales del mercado nacional de madera aserrada. Bogotá, Colombia

⁷ Estimación y caracterización del consumo de madera en los sectores de vivienda y grandes obras de infraestructura – MADS – ONFA. 2016

El consumo de madera en Colombia para la industria del mueble fue en 2015 de 949364 m³ de madera en troza. La madera es consumida principalmente como productos de madera aserrada de los cuales se usa un total de 604.316,5 m³ equivalentes al 63,7% del total de madera consumido. Por su parte, las microempresas consumen el 66,9% del total de madera usado en esta industria.

2.2.2 El mercado de la madera en la ciudad de Bogotá

a) Antecedentes del mercado de la madera en la ciudad de Bogotá

Dado que la ciudad de Bogotá es la que tiene la mayor demanda de madera en el país y el potencial que representa para la oferta de madera aserrada que se obtenga de las plantaciones del Núcleo Forestal Meseta de Popayán, se considera de gran importancia presentar en este estudio la situación actual del mercado de madera.

Hacia el año 2000, del volumen total de madera aserrada que llegaba a la capital (41.677 m³), el 20,5% correspondía a las especies de plantaciones pino y eucalipto. Es a partir de este año que se hace manifiesta la tendencia al incremento en el consumo de estas dos especies, atribuida al hallazgo de los nuevos usos en la industria. Su procedencia era casi en su totalidad del altiplano Cundiboyacense.

En el año 2007, se realizó un estudio cuyo objetivo principal fue dimensionar el mercado y las características de las empresas productoras, transformadoras y comercializadoras de madera aserrada y rolliza de Pino y Eucalipto existentes en varios municipios de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Rocha Carolina, 2007).

Las plantaciones de pino y eucalipto que surten a Bogotá, generalmente se encuentran en municipios cercanos, conectados por vías en buen estado. En situaciones particulares de escasez, se recurre a la madera traída de Risaralda, Caldas (*E. grandis*), Santander (*E. tereticornis*) y Cauca que suministra diferentes especies de Pino.

Según el estudio realizado por Minambiente (Convenio de Asociación No 476 de 2014 Minambiente – ONF Andina), “para el caso de especies provenientes de plantaciones forestales los principales sitios de origen corresponden a diversos municipios de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, seguidos de municipios ubicados en la zona Cafetera, la Costa Atlántica y los Llanos orientales.

2.2.3 El mercado de la madera en el departamento del Meta

Un estudio realizado por ONFA en 2013 para la firma Ecologic CO2cero⁸ sobre el mercado de la madera en el departamento Meta arrojó como resultado que el consumo anual de madera era de aproximadamente 12.000 m³, de las cuales 4.360 m³ provenían de plantaciones, eucalipto y pino principalmente. Las poblaciones objeto del estudio fueron Villavicencio, Puerto Gaitán y Acacías.

Entrevistas realizadas con propietarios de negocios de madera y reforestadores, indican que durante los últimos 3 años (2014-2017), el consumo se ha aumentado considerablemente por el incremento en la construcción de vivienda, principalmente en las ciudades de Villavicencio, Puerto Gaitán y Puerto López.

⁸ Mercado de la madera en el departamento del Meta – 2013. ONFA – Ecologic CO2cero - ONFA

Estiman que el incremento puede ser equivalente a 3 veces la cifra presentada para el 2013, es decir 36.000 m³/año.

2.3 Características de las plantaciones forestales y líneas de producción

Por su mayor distancia a los centros económicos del país y su bajo nivel de infraestructura, el Vichada presenta un desarrollo del sector forestal más lento que el Meta y además se inició más tarde. Sin embargo, en términos de suelo, topografía y clima, el Vichada presenta condiciones similares al Meta, con unos menores precios de la tierra. Así mismo, actores privados han venido desarrollando un núcleo forestal en el municipio de Primavera, que cuenta hoy con un área sembrada suficiente para establecer una primera planta de transformación de la madera.

Se cuenta hoy con una superficie total sembrada de 23.000 ha, en gran mayoría de pino, con una edad promedio de 7 años, o sea un nivel de madurez suficiente para iniciar aprovechamiento forestal. Más aun, la ejecución oportuna de las entresacas (cosechas parciales) garantiza la calidad final de la plantación.

Especie	Área plantada (ha)	% área total plantada	Edad promedio (en 2018)	Turno (años)
Pino	19.893	87	7	20
Eucaliptos	1.397	6	7	15
Acacia mangium	1.273	6	9	12
Otras	376	2	8	
Total	22.938	100		

Tabla 5. Plantaciones forestales en el Núcleo Forestal La Primavera, departamento Vichada

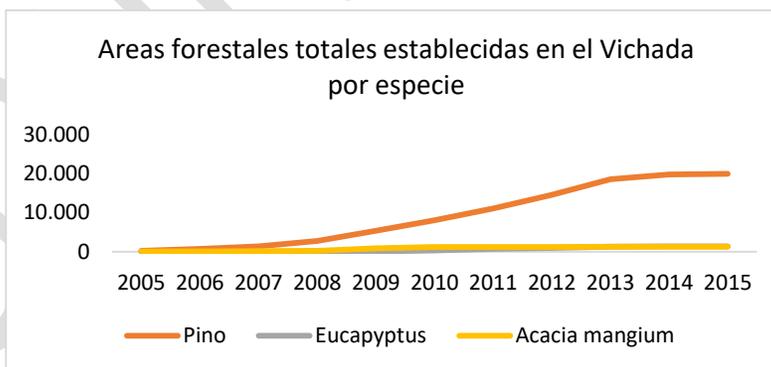


Figura 7. Áreas plantaciones forestales en el Núcleo Forestal La Primavera

La dinámica de reforestación ha sido relativamente continua en este núcleo entre los años 2005 y 2015, lo que permite proyectar un volumen de aprovechamiento continuo en las dos décadas que vienen con la siguiente producción:

- Para la década 2020-2029, un aprovechamiento proveniente en gran mayoría de las entresacas de pino, a razón de unos 120.000 m³ anuales de madera para aserrío y 130.000 toneladas anuales⁹ de madera disponible para bioenergía (u otros usos como tableros aglomerados).
- A partir del 2030, se iniciará la tala final de los pinos asegurando el aumento significativo del aprovechamiento de madera para aserrío hasta 220.000 m³ anuales.

Considerando que las áreas cosechadas se vuelven a plantar (se mantienen unos 20.000 ha de pino en pie), **tendremos a partir del 2030 un ciclo continuo de producción con aproximadamente 280.000 m³ de madera para aserrío y 140.000 toneladas para bioenergía, anuales.** Se puede lógicamente pensar en un aumento significativo del área total plantada.

2.4 El Proyecto propuesto para el Núcleo Forestal La Primavera

Nunca ha habido sector forestal en el Vichada. Sin embargo, como fruto de una década continua de inversión privada en reforestación, **aparecen por primera vez las condiciones para justificar la inversión en una planta de transformación y abrir el camino al desarrollo del sector en la zona.**

El desarrollo de una cadena forestal requiere una economía de escala mínima. Con poca masa forestal no se puede hacer nada. En este caso, 20.000 ha permiten pensar en una planta de transformación, considerando que, con el tiempo y el desarrollo del sector, la utilidad del negocio irá mejorando.

A partir del núcleo forestal existente, el proyecto consiste en construir una planta de transformación de la madera en Vichada, que permite limitar los costos de transporte de la madera rolliza y contribuir al desarrollo de una economía forestal en la zona. El reto principal es de orden económico, pues por la distancia, la falta de infraestructura y el tamaño aun limitado del área reforestada, la competitividad de la producción de madera aserrada en el Vichada es aun crítica. Por esto, es importante aprovechar una economía de escala, ir mejorándola y valorizar los residuos del aserrío.

2.4.1 Actores del proyecto

Como actores principales del proyecto se consideran las 8 empresas que hacen parte del denominado Núcleo Forestal La Primavera (ver tabla 4), las cuales con sus 22.938 ha plantadas suministrarían gran parte de la materia prima requerida por la industria a establecer. Complementariamente, este proyecto industrial incentivaría a nuevos propietarios para el establecimiento de nuevas plantaciones, ante la seguridad de la venta de la madera que se obtenga de ellas.

Un sistema cooperativo es posible, aunque no se ha visto que funcione muy bien por los muy largos tiempos de la reforestación. Por lo general, el actor es un industrial asociado con un inversionista o unos inversionistas.

Durante el taller de socialización realizado en el municipio de Puerto López el día 6 de Julio de 2018, uno de los temas tratados fue el relacionado con experiencias de asociatividad en la región que podrían servir de modelo para la formulación y consolidación de proyectos de reforestación con fines comerciales. Se presentaron tres modelos:

⁹ Ver el plan de negocio. Este valor integra los arboles de entresaca de bajo diámetro que no tienen condiciones para ser aserrados y los residuos del aserrío

- ✓ ASOPAGRAM: Es una asociación de reforestadores ubicados en Puerto Gaitán, lleva 3 años activa. Entre los factores positivos se resaltó que se ha logrado una consolidación de un bloque agroindustrial, cuenta con un banco de maquinaria y asistencia técnica al servicio de sus participantes, realizan compra de insumos de forma colectiva, industrialización y comercialización en bloque. Entre los resultados sobresalen estudios de factibilidad y viabilidad colectiva y de alta calidad, y procesos económicos de rendimiento.
- ✓ Gremio forestal: los participantes señalaron que se encuentra atomizado, como consecuencia de extorsiones muchos proyectos no se dan a conocer y son desconocidos por otros actores de la industria.
- ✓ Asociaciones de caucheros: Entre estos se mencionaron Hevea Orinoquía, Asociación de caucheros de las Leonas, Asoprolac (La Macarena), Asoprocavi (Vista hermosa), Asodipagro (Vista hermosa), Asoprocane (Mesetas), Apaeca (El castillo) y en general la cadena productiva de caucho en el departamento del Meta. La mayor parte de las asociaciones tiene entre 3 y 10 años de duración. Entre los factores positivos se resalta que los productores asociados están afiliados a la Confederación Cauchera Colombiana - CCC, como es el caso de Hevea Orinoquía, quien tiene 4 puestos principales en la CCC; sin embargo, hay aspectos negativos como la falta de participación activa de algunos afiliados. Como resultados se reconoce la vocería que ha logrado el gremio ante el gobierno nacional.

2.4.2 Planta y producción de madera

Dado el tamaño del núcleo forestal (aun pequeño para la industria) y las condiciones de la zona (bastante alejada), se recomienda invertir en un aserrío para producción de madera aserrada, secada, predimensionada, posiblemente complementada con una producción de tableros enlistonados que permita valorizar mejor la madera rolliza de pequeño diámetro (< 20 cm).



Figura 8. Tablero enlistonado fabricado con madera de pino caribe

Bajo la hipótesis de que la mayoría de los reforestadores de la zona integran el proyecto, se puede considerar un volumen anual de unos 100.000 m³ anuales de madera rolliza, de diámetro entre 15 y 30 cm, durante los diez primeros años.

La planta debe estar ubicada cerca al casco urbano de La Primavera.

2.4.3 Uso y valor agregado de los residuos

En las condiciones de la zona, el uso más indicado para valorizar localmente los residuos es la generación de energía, en primera instancia para la generación de calor para el secado de la madera y en la medida de lo posible para producción de energía eléctrica, sea para uso local o para ser conectado a la red nacional. En este tema, se hace referencia al estudio de pre-factibilidad realizado por el consorcio de Electrones Verdes, en 2016¹⁰, cuyas principales conclusiones son:

- 1) Existe un potencial forestal para alimentar una planta de 10 MW, la cual requiere un suministro de unos 100.000 m³ anuales de madera bruta. Las conclusiones del análisis de ONFA, basado en las áreas ya establecidas en la zona, confirma este valor.
- 2) La tecnología está madura, existen proveedores internacionales para este tipo de maquinaria.
- 3) La limitante es de orden económico, con tres factores principales que influyen:
 - El valor de venta de la energía eléctrica. Electrones Verdes asumen que La Primavera podrá ser conectada a la red nacional, lo que no es el caso por ahora. Se requiere mayor análisis,
 - El costo de inversión,
 - El costo de la biomasa para el cual Electrones Verdes se basa en un valor que nos parece alto (53.000 COP/tonelada), sobre todo considerando la falta de alternativas para biomasa en la zona.

Pensamos que **la combinación de un aserrío, con producción de bioenergía para aprovechar los residuos del aserrío**, integrando cogeneración de calor (además de la energía eléctrica) para el secado de la madera, **permitiría aumentar la rentabilidad de ambos negocios**, con un valor de la biomasa entre 20.000 y 30.000 COP/tonelada.

2.4.4 Área requerida y especificaciones

Concepto	Unidad	Cantidad
1. Patio de trozas	m ²	1600
2. Sala de máquinas	m ²	900
3. Patio secado al aire madera aserrada	m ²	400
4. Enmallado área sala de máquinas	metro lineal	120
5. Alumbrado interno	Global	
6. Área oficinas	m ²	80
7. Red energía eléctrica	Kw	200

Tabla 6. Área de las diferentes secciones requeridas para la instalación del aserrío

¹⁰ PROYECTO PRIMAVERA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE CON BIOMASA FORESTAL RESIDUAL PARA LA VENTA DE EXCEDENTES A LA RED. Consorcio de Electrones Verdes – noviembre 2016

2.4.5 Líneas de producción, procesos y productos

En la primera fase de producción contemplada (período 2020 – 2029), la línea de producción será la de aserrado de trozas con diámetros entre 10 a 24 cm y longitudes entre 0,70 – 2,50 m. Se producirá básicamente madera aserrada corta y angosta para la elaboración de los siguientes productos: tendidos de cama, estibas para cargue de productos, huacales, tableros para la construcción (formaletas), partes interiores de muebles y otros productos de bajas especificaciones en cuanto a la calidad de la madera y dimensiones comerciales tradicionales.

Ocasionalmente se podrán obtener piezas aserradas de anchos entre 15 – 20 cm, con largos superiores a los 2,0 metros. Este producto podrá ser utilizado para la fabricación de tablilla machihembrada o piezas para carpintería (molduras para marcos de puertas o ventanas y guarda-escobas).

Hacia el año 2030, con la entrada al aserrío de madera en troza con diámetros superiores a 25 cm y el incremento del volumen a procesar se anexaría una segunda línea para el aserrado de madera gruesa. Complementariamente, podría integrarse al proceso industrial la línea de fabricación de tableros enlistonados, como primera línea de producción secundaria, mejorándose así el precio de venta de la madera.

a) Preparación de la madera en troza o rolliza

Dadas las características de la madera a aprovechar (coníferas), de poca resistencia al ataque de hongos e insectos, su traslado del bosque al patio de trozas en el aserradero debe hacerse en el mismo día de su aprovechamiento. Allí deben fumigarse por aspersion con un producto que las proteja principalmente contra el ataque de la mancha azul.

b) Proceso de aserrado

Una buena calidad de un aserradero para el procesamiento de la madera que se obtendrá de las plantaciones del núcleo forestal La Primavera, requiere de la utilización de maquinaria de corte de alta precisión y el secado de la madera bajo condiciones naturales o artificiales, según el uso, que permita obtener contenidos de humedad en equilibrio con el ambiente.

Para la colocación en el mercado de los productos propuestos es necesario: 1) Secar la madera hasta contenidos de humedad menores del 18%, para así evitar defectos como rajaduras y torceduras; y 2) una precisión en los cortes que asegure dimensiones exactas en largo, ancho y espesor, ya que con ello se facilitan los procesos de maquinado para la transformación secundaria de la madera por parte de industrias que utilizan muchas piezas de dimensiones estandarizadas, para una producción en serie y grandes cantidades de un mismo producto.

2.4.6 Materias primas e insumos

a) Madera

Para el cálculo del volumen de oferta anual de madera de las plantaciones, para abastecimiento del aserrío y generación de energía, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para el proceso industrial solo se consideró la oferta de madera de las plantaciones de pino, dado que esta especie representa el 87% del área plantada. Las demás especies (eucalipto, acacia

mangium y otras), no se consideran por representar poca área y además porque la madera de aserrío de estas especies no es actualmente muy comercializable.

- El volumen de madera anual a procesar en el aserrío, entre los años 2020 a 2029, se obtendrá de las entresacas (No 1 y 2) realizadas a toda el área plantada con pino, lo que equivale a la intervención de cerca de 2.000 ha por año.
- A partir del año 2030, la madera en troza a procesar en el aserrío será la correspondiente a la producción de la cosecha final de 1.000 ha, teniendo en consideración el turno fijado para esta especie (20 años).
- Se supone que después de la cosecha final, las áreas cosechadas son resembrada, para así mantener en el tiempo el patrimonio forestal ya establecido, es decir 20.000 ha.

En las Tabla 7 y Tabla 8 se presentan las cifras correspondientes a la producción de madera para la operación del aserrío

Especies y cosecha	Total	Madera para bioenergía (ton/ha)	Madera para aserrío (m3 en troza/ha)
1. Pino			
Entresaca n°1	30	20	10
Entresaca n°2	70	20	50
Cosecha final	220	0	220
2. Eucalipto			
Entresaca n°1	100	80	20
Cosecha final	220		220
3. Acacia			
Entresaca n°1	40	40	
Cosecha final	180		180

Tabla 7. Plan de Negocios Núcleo Forestal La Primavera - Volúmenes de madera cosechados por ha por especie

b) Producto inmunizante para protección de la madera

Tanto a las trozas obtenidas del aprovechamiento como a la madera aserrada se le aplicará, por fumigación, una sustancia química para protegerla contra el ataque de hongos, principalmente del causante de la mancha azul. Esta sustancia se aplicará en el bosque, cuando la troza permanece más de 24 horas sin transportarla al patio de trozas del aserradero.

Si se transportan el mismo día en que se corta y trocea el árbol, la fumigación se hará en el patio de trozas del aserradero. Las dosis a aplicar serán de 0,1 kg de producto sólido por m³r y 0,3 kg por m³ de madera aserrada. El producto normalmente viene en polvo y se mezcla en agua en una concentración del 2 – 3%.

Para la protección de la madera aserrada, esta se sumerge, antes de apilarla para el secado, en un tanque abierto que contiene el producto anti mancha. Normalmente se aplica una cantidad de 0,3 kg de producto sólido por m³ de madera aserrada.

2.4.7 Maquinaria y equipos

a) Línea de aserrado

Del análisis de los volúmenes de madera a procesar, la localización de las plantaciones de las empresas reforestadoras que hacen parte del núcleo y los tipos de producto a obtener, se concluye que se requieren dos líneas de producción, cada una con capacidad de procesamiento de 30.000 m³ en troza por año por turno de 8 horas, operando dos turnos por día. Para cada línea de producción se ha hecho la siguiente selección de las características de la maquinaria para aserrado durante el período 2020 a 2029:

- Sierra de doble disco para trozas de 100 a 250 mm de diámetro y longitudes de 2 a 4 metros.
- Sierra múltiple de disco. Ancho máximo 650 mm, espesor máximo de 250 mm, longitud mínima madera 1.200 mm
- Una canteadora doble
- Una molduradora
- Una sierra radial
- Equipo aspiración viruta
- Tubería de conducción de virutas desde las máquinas hasta el Blower (aspirador) y posteriormente hasta el sitio de disposición final.
- Materiales, herramientas y equipos menores
- Afiladora de discos
- Cargador frontal
- Montacargas

La maquinaria y equipo adicional a instalar a partir del año 2030 sería la correspondiente a una nueva línea de aserrado para trozas de diámetro mayor de 250 mm.

b) Equipo para movilización de la madera en patio de trozas y bodega de producto terminado

Para el período de operación del aserradero comprendido entre los años 2020 – 2029, se requieren dos cargadores frontales para la organización de las trozas que llegan de las plantaciones y para su traslado del patio a la máquina principal de aserrío y dos montacargas para el transporte de la madera aserrada al patio de secado al aire y almacenamiento en la bodega de producto terminado.

c) Línea cámaras de secado para madera aserrada

Se considera necesaria la instalación de cuatro (4) cámaras de secado para madera aserrada para el período de operación comprendido entre 2020 a 2029. Estas cámaras tendrán una capacidad de 30 m³ cada una.

Volúmenes de madera por cosechar (m³ en pie/año)	Total	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Basado en las áreas forestales ya establecidas										
1. Madera para bioenergía	2.967.690	139.495									
1.1 Madera de entresaca (en pie)		91.753	91.753	91.753	91.753	91.753	91.753	91.753	91.753	91.753	91.753
1.2 Residuos del aserrío (en planta)		47.742	47.742	47.742	47.742	47.742	47.742	47.742	47.742	47.742	47.742
2. Madera para aserrar	3.978.506	119.355									
2.1 Cosecha final (solo pino)											
2.2 Entresaca (solo pino)		119.355	119.355	119.355	119.355	119.355	119.355	119.355	119.355	119.355	119.355

Volúmenes de madera por cosechar (m³ en pie/año)	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
	Implica que se renuevan las áreas forestales después de cosecha									
1. Madera para bioenergía	157.274	157.274	157.274	157.274	157.274	157.274	157.274	157.274	157.274	157.274
1.1 Madera de entresaca (en pie)	45.876	45.876	45.876	45.876	45.876	45.876	45.876	45.876	45.876	45.876
1.2 Residuos del aserrío (en planta)	111.398	111.398	111.398	111.398	111.398	111.398	111.398	111.398	111.398	111.398
2. Madera para aserrar	278.495	278.495	278.495	278.495	278.495	278.495	278.495	278.495	278.495	278.495
2.1 Cosecha final (solo pino)	218.818	218.818	218.818	218.818	218.818	218.818	218.818	218.818	218.818	218.818
2.2 Entresaca (solo pino)	59.678	59.678	59.678	59.678	59.678	59.678	59.678	59.678	59.678	59.678

Tabla 8. Plan de Negocios Núcleo Forestal La Primavera – Oferta de Madera de pino de las plantaciones del núcleo forestal

2.4.8 Programa de producción

La producción anual de madera que se obtiene de las plantaciones del núcleo de madera se dividió en dos tipos de productos, de acuerdo a su uso.

- Madera para bionergía que corresponde a la madera rolliza de las entresacas que no es apta para aserrío (diámetro menor de 10 cm) y los residuos de madera del aserrío, equivalentes al 40% del volumen de las trozas aserradas.
- Madera aserrada. Para el cálculo de la producción anual de madera aserrada a partir de la madera en pie que se obtendrá de las plantaciones, se estableció una relación de rendimiento madera en pie a madera aserrada del 60%.

En la tabla 9 se presenta la producción anual de madera para bionergía y aserrada que se obtendría de las 19.893 ha de pino establecidas en el núcleo La Primavera. En el anexo se presenta el archivo Excel con los detalles de los cálculos realizados para la obtención de los valores presentados en la tabla.

Tipo de producto	Unidad	Producción total	Producción anual	
		Período 2020-2039	Período 2020-2029	Período 2030-2039
1. Madera para Bioenergía				
1.1 Madera entresacas	m ³ r en pie	1.376.288	91.753	45.876
1.2 Residuos aserrío	m ³ aserrada	1.591.402	47.742	111.398
2. Madera aserrada				
2.1 De entresacas	m ³ aserrada	1.074.197	71.613	35.807
2.2 De cosecha final	m ³ aserrada	1.312.907		131.291

Tabla 9. Plan de Negocios núcleo forestal La Primavera. Producción total madera rolliza y aserrada

2.5 Proyecciones financieras

2.5.1 Inversiones

a) Maquinaria línea de aserrado

La maquinaria de la línea de aserrado propuesta para el período de operación del aserradero entre 2020 y 2029, tiene un costo de 1.083.000.000 COP y corresponde a los costos de la sierra de doble disco, sierra múltiple, canteadora, molduradora, sierra radial y equipo complementario, presentados con detalle en la tabla 10.

Los 2 cargadores frontales para la movilización de la madera en troza al interior del centro de acopio y hacia la máquina principal (sierra de doble disco) y los 2 montacargas para el transporte de la madera aserrada hacia las cámaras de secado y su almacenamiento en la bodega de producto terminado, tienen un costo de 660.000.000 COP

La inversión correspondiente a las cuatro (4) cámaras de secado para madera aserrada y la caldera para el sistema de calefacción, alimentada con residuos de madera, es de 1.962.000.000 COP. En resumen, la

inversión total en maquinaria y equipos es de 3.705.000.000 COP. En la tabla 10 se presentan los detalles de la inversión requerida en maquinaria para la operación del aserrío durante el período 2020 – 2029.

Tabla 10. Plan de Negocios núcleo forestal La Primavera – Inversión en maquinaria y equipos para la operación del aserradero durante el período 2020 – 2029

Descripción maquinaria y equipo	Valor (COP)
1. Sierra de doble disco para trozas de 100 a 250 mm de diámetro y longitudes de 2 a 4 metros (2)	188.000.000
2. Sierra múltiple de disco. Ancho máximo 650 mm, espesor máximo de 250 mm, longitud mínima madera 1.200 mm (2)	252.000.000
2 Canteadora doble (2)	146.000.000
3 Molduradora (1)	207.000.000
4 Sierra radial (2)	90.000.000
5 Equipo complementario: Sistema aspiración y conducción de viruta y aserrín, materiales y herramientas, afiladora de sierras y discos	200.000.000
6 Cargador frontal (2)	500.000.000
7 Montacargas	160.000.000
8 Cámaras de secado madera (2) y caldera	1.962.000.000

b) Obras civiles

Se considera apropiado disponer de un terreno de 3.000 a 4.000 m² de superficie, para la operación de la línea de aserrado durante el período 2020 - 2029. De esta área, se utilizarán para obras civiles y patio de madera en troza y patio de secado al aire 2.980 m².

La inversión total por este concepto es de 842.560.000 COP. No se considera la inversión en conexión a la red eléctrica por cuanto se contempla la generación de energía alternativa utilizando la biomasa resultante de las entresacas y residuos del aserrío. En la 11 se presentan los detalles de las diferentes áreas civiles a construir y su costo.

Para la dotación de la oficina se contempla una inversión de 60.000.000 COP, representados en muebles, computadores, equipo de comunicaciones y otros enseres.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (COP)	Inversión total (COP)
1. Patio de trozas	m ²	1.600	31.000	49.000.000
2. Sala máquinas	m ²	900	660.000	594.000.000
3. Patio secado al aire de madera aserrada	m ²	400	60.000	24.000.000
4. Enmallado sala máquinas	m. lineal	120	48.000	5.600.000
5. Alumbrado interno	Global			102.000.000
6. Área oficinas	m ²	80	840.000	67.000.000
Total inversión obras civiles				842.560.000

Tabla 11. Plan de Negocios núcleo forestal La Primavera – Inversión en obras civiles aserrío

2.5.2 Costos operativos

Incluyen el valor de compra de la madera de pino, los costos de aprovechamiento, transporte de la madera en troza hasta el aserrío, aserrado de las trozas secado de la madera aserrada y transporte de los productos finales a puerto López y Bogotá.

Se propone que la empresa propietaria de la línea industrial (aserradero) compre la madera en pie, asumiendo los costos correspondientes a la tumba y troceo del árbol y su transporte a la planta. Esta figura favorece la economía de la empresa, pues cuando se compra la plantación en pie, se puede disponer de los productos de entresaca no apropiados para aserrado, los cuales podrían utilizarse para la generación de bioenergía (ver tabla 7).

Para el cálculo de los costos operativos se establecieron los siguientes parámetros

- Costo de la madera de pino apta para aserrío (COP/m ³ en pie):	100.000
- Costo aprovechamiento (COP/m ³ en troza)	35.000
- Costo transporte trozas hasta aserrío (COP/m ³ en troza)	30.000
- Rendimiento madera en troza a madera aserrada (%)	60
- Rendimiento madera en troza a residuos aserrío para bioenergía (%)	30
- Costo aserrado trozas (COP/m ³ madera aserrada)	100.000
- Costo secado de la madera aserrada (COP/m ³ madera aserrada)	40.000
- Costo transporte madera procesada a Puerto López (COP/m ³ as)	75.000
- Costo transporte madera P. López – Bogotá) (COP/m ³ as)	45.000

En la Tabla 11 se detallan los costos operativos anuales y totales para el período 2020 – 2039.

Período	Actividad	Volumen		Costo unitario (COP)	Costo anual (COP*1000000)	Costo total período (COP*1000000)	
		Unidad	Cantidad				
2020 - 2029	Compra madera	m ³ en pie	119.355	100.000	11.936	119.355	
	Cosecha y transporte a aserrío	m ³ en troza	119.355	65.000	7.758	77.581	
	Transformación y secado	m ³ aserrada	71.613	140.000	10.026	100.258	
	Transporte a centro consumo	m ³ prod. Final	71.613	120.000	8.594	85.936	
	Costo total período 2020 - 2029						383.130
2030 - 2039	Compra madera	m ³ en pie	278.495	100.000	27.850	278.495	
	Cosecha y transporte aserrío	m ³ en troza	278.495	65.000	18.102	181.022	
	Transformación y secado	m ³ aserrada	167.097	140.000	23.394	233.936	
	Transporte a centro consumo	m ³ prod. Final	167.097	120.000	20.052	200.517	
	Costo total período 2030 - 2039						893.970
	Costo total período 2020 - 2039						1.277.100

Tabla 11. Plan de negocios núcleo forestal La Primavera – Costos operativos aserrío

2.5.3 Ingresos por venta madera

1. Se ha establecido un precio de venta de la madera aserrada, dimensionada y seca de COP 6000.000/m³ puesta en Puerto López y/o Bogotá. Los ingresos anuales por la venta de la madera serían entonces:

-	Período 2020 – 2029:	Madera aserrada y seca (millones de COP)	42.968
		Residuos aserrío para bioenergía (millones de COP)	2.865
-	Período 2030 – 2039:	Madera aserrada y seca (millones de COP)	100.258
		Residuos aserrío para bioenergía (millones de COP)	6.684

2.5.4 Análisis financiero

El Flujo financiero del proyecto aparece en la Tabla 12. Se basa en los parámetros financieros presentados previamente, en particular:

- El área forestal ya establecida, considerando que la gran mayoría de los reforestadores de la zona integren el proyecto,
- Se basa en la hipótesis que las áreas cortadas se volverán a sembrar después de cosecha final,
- Integra la valorización de los residuos de madera para bioenergía.

Proyecciones financieras (1.000.000 COP)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos	45.832									
+ Venta de madera aserrada y secada	42.968	42.968	42.968	42.968	42.968	42.968	42.968	42.968	42.968	42.968
+ Venta residuos aserrío para bioenergía	2.865	2.865	2.865	2.865	2.865	2.865	2.865	2.865	2.865	2.865
Inversiones iniciales y gastos operativos	42.861	38.313								
- inversiones iniciales (maquinaria y obras civiles)	4.548									
- compra madera	11.936	11.936	11.936	11.936	11.936	11.936	11.936	11.936	11.936	11.936
- Cosecha y transporte hasta aserrío	7.758	7.758	7.758	7.758	7.758	7.758	7.758	7.758	7.758	7.758
- transformación y secado	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026
- transporte hasta centro de comercialización	8.594	8.594	8.594	8.594	8.594	8.594	8.594	8.594	8.594	8.594
Margen bruta	2.972	7.519								
- Gestión (10%)	3.831	3.831	3.831	3.831	3.831	3.831	3.831	3.831	3.831	3.831
- Impuestos										
EBIDTA	-859	3.688								
- Amortización (10 años)	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455

Tabla 12. Plan de negocios núcleo forestal La Primavera. Flujo financiero

La rentabilidad esperada es baja, con 7% de los ingresos antes de gastos financieros e impuesto en la renta. Es casi nula si no se valoriza los residuos de madera para bioenergía.

A partir del décimo año, con el inicio de la cosecha final de las plantaciones, se espera una mejora de la rentabilidad con mayores volúmenes transformados y mejores rendimientos de transformación. La producción de madera en pie para aserrío se multiplicara por 2,3, lo que se reflejara positivamente en la rentabilidad, con una previsión de aumento de 3% a 4% (tomando en cuenta que la inversión inicial será amortizada y que se tendrá una economía de escala y un mejor rendimiento materia).

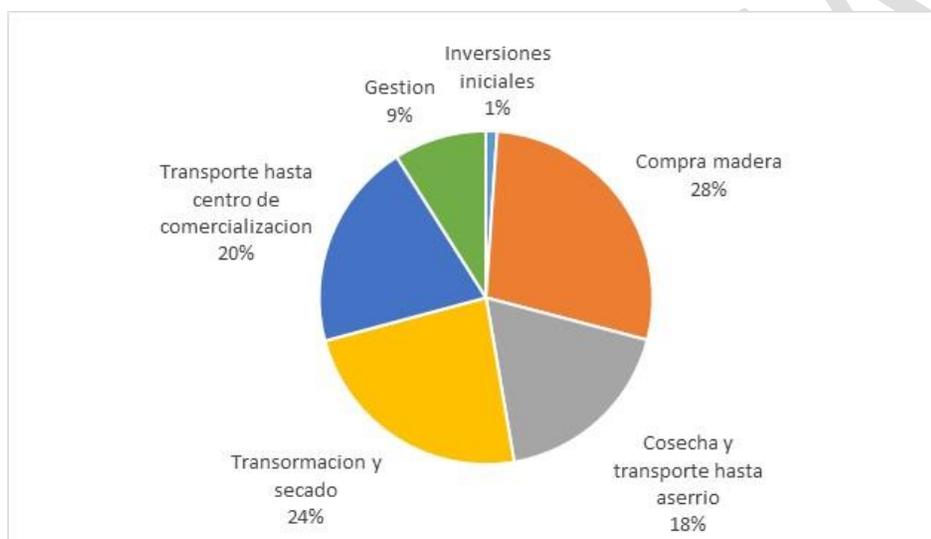


Figura 9. Plan de negocios núcleo forestal La Primavera. Peso relativo de la estructura de costos de producción del aserrío

El análisis de los centros de costos arroja elementos importantes:

- El costo de transporte final de la madera aserrada, de la planta hasta centro de comercialización (Puerto López / Bogotá), representa 20% de los costos totales, una proporción superior a valores comunes, debida a la falta de infraestructuras en la región. Se proyecta una disminución progresiva de este centro de costo, mientras mejoren las condiciones viales.
- Con 100.000 COP/m³, el precio de compra de la madera en pie está en línea con precios internacionales, pero relativamente alto para esta zona, debido a sus altos costos logísticos y la ausencia de alternativas para los reforestadores.

El análisis de la sensibilidad de estos dos factores aparece en las dos figuras siguientes.

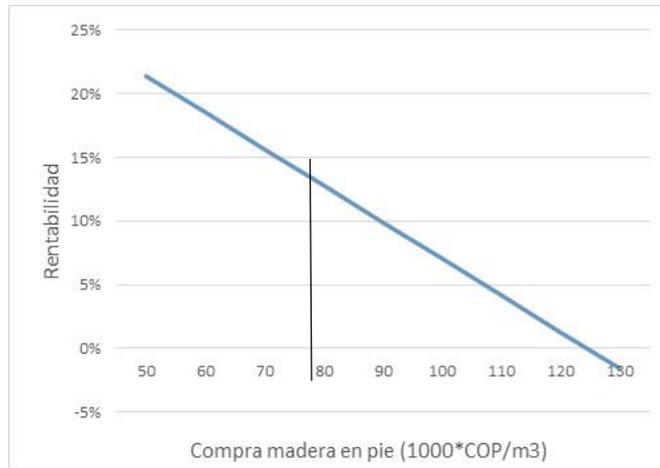


Figura 10. Sensibilidad del costo de compra de la madera sobre la rentabilidad

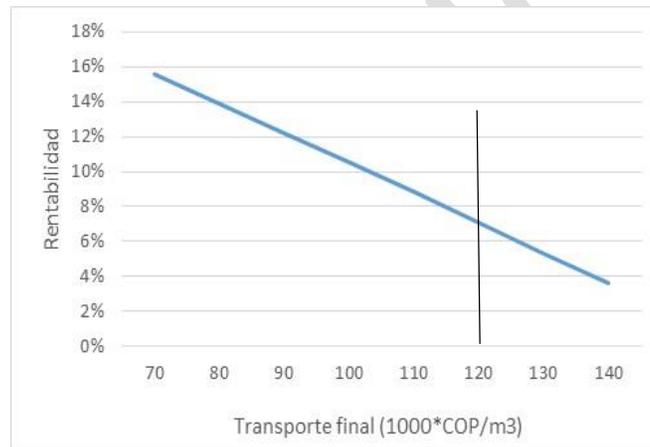


Figura 11. Sensibilidad del costo de transporte final de la madera sobre la rentabilidad

La sensibilidad del costo de compra de la madera es alta. Una variación de -10% de este centro de costo genera +3% de rentabilidad, y con -30% se proyecta +9% de rentabilidad.

Así, combinando un valor de compra de la madera de 80.000 COP/m³ (-20%) con un valor de transporte final de 110.000 COP/m³ (-9%), la rentabilidad proyectada varía de 7% a 14%.

Finalmente, no se considera en estas proyecciones financieras la integración de la segunda transformación con la producción de tableros de madera enlistonados, lo cual mejoraría la rentabilidad.

1.6 Riesgos y medidas de mitigación

Son tres los riesgos principales que deben afrontar los proyectos de desarrollo industrial forestal a implementar en la región de la Orinoquia. Ellos son:

- Infraestructura vial

El mercado potencial para la producción de madera aserrada se concentra en un alto porcentaje en la ciudad de Bogotá. La estructura de costos de la producción de madera muestra que el transporte hasta este centro de comercialización representa el 20% del total, cifra que afecta considerablemente la competitividad de los productos que se ofrezcan.

Al momento existe solamente un acceso directo de Villavicencio al centro consumidor de Bogotá. La carretera está en construcción y está diseñada como autopista de cuatro vías, pero aún se requieren varios años para que la obra esté terminada. Así, el transporte vial seguirá siendo lento y costoso.

En la región de la Orinoquia existe un eje vial principal que transcurre de oeste al este, la ruta 40, que **“comunica”** a la ciudad de Villavicencio con Puerto Carreño (Vichada). De los 850 km de longitud que tiene esta ruta, solamente se encuentran pavimentados 200 km entre Villavicencio y Puerto Gaitán, los demás se encuentran sin pavimentar y en malas condiciones.

Complementariamente, la región es recorrida por el río Meta, que ofrece el potencial de transporte fluvial con barcazas durante nueve meses al año y que podría utilizarse para el transporte de la madera desde La Primavera hasta Puerto López.

A partir del 2020 se calcula que la producción de madera aserrada y seca en el Núcleo La Primavera será de 70.000 m³, incrementándose hacia el 2030 a 167.000 m³. Así que, si la infraestructura vial no es mejorada, cada vez será más difícil la colocación de la producción en Bogotá, por la competencia que representarían otras regiones con oferta de madera de plantaciones y de calidad similar.

- Escasez de mano de obra calificada

Hasta 1980, la fuente de empleo en la región era principalmente la ganadería extensiva; luego con el incremento de la exploración petrolera se presentó una migración de esta mano de obra hacia esta fuente de empleo en razón de los mejores salarios que se pagaban.

Actualmente existe escasez de mano de obra para trabajo en labores específicas de la reforestación y en muchos casos se ha tenido que recurrir a la importación de personal de regiones donde ya existe tradición forestal.

De ahí que es imperiosa la necesidad de capacitación de personal local en esta actividad, sobre todo en los aspectos de aprovechamiento y procesamiento de la madera, para así obtener costos de procesamiento competitivos.

- Frecuente interrupción del transporte debido a bloqueos por parte de comunidades indígenas

En la vía principal que comunica a La Primavera con Puerto López se presentan frecuentemente bloqueos por parte de la comunidad indígena, que establece peajes para el cobro de un impuesto por el cruce de la vía por terrenos que les pertenece. Estos bloqueos han afectado sustancialmente el transporte de carga. Esta situación debe solucionarse para asegurar la movilización diaria que se presentará cuando esté operando la industria forestal.

2. Plan de Negocios Núcleo Forestal – Departamento Meta

3.1 El Proyecto

En el caso del Meta, el proyecto consiste en montar una planta de paneles de madera aglomerada cruda y melaminica, utilizando como materia prima la producción de madera de las entresacas y cosecha final de las cuatro especies con mayor área plantada en el departamento (pino caribe, eucalipto urograndis y pellita y acacia mangium).

Son varias las razones que llevan a recomendar este tipo de industria, entre las cuales se destacan:

- ✓ La disponibilidad de área para la conformación de grandes núcleos de plantación, en lo posible mayores de 5.000 ha.
- ✓ La adaptabilidad que han mostrado las especies maderables que se utilizarían para el suministro de la materia prima requerida.
- ✓ La balanza comercial muestra que Colombia es un país deficitario en la producción de tableros de madera para satisfacer su demanda.



Por el momento, la mayor parte de la madera producida en el departamento está transportada hasta Bogotá donde se realiza la transformación, entre otros para producción de paneles aglomerados. Por esto y considerando el aumento continuo de la producción forestal en el Meta, será más eficiente montar en sitio una planta de transformación.

Es importante resaltar que, de forma general, mientras crece el grado de transformación de la madera mejora la utilidad. Pero lo que es posible desarrollar en el Meta, por sus condiciones viales en particular, no es posible en el Vichada.

3.2 Oferta de madera de plantaciones para el proyecto

La madera rolliza requerida por la planta de tableros aglomerados que se propone instalar en el departamento del Meta, se obtendrá de las plantaciones establecidas en los municipios de Puerto López y San Martín. Al año 2015, el área total plantada en estos municipios era de 17.680 ha.

De las empresas reforestadoras establecidas en estos municipios, se destaca “Campo capital” propietaria de dos fincas en el municipio de San Martín: El Porvenir con 17.000 ha y Caricar con 8.000 ha. A finales de 2020, el área plantada será de 10.500 ha. Estas dos fincas se encuentran a 80 km al sur de la cabecera municipal de Puerto López.

En su plan de desarrollo industrial, la línea prioritaria es el montaje de una planta de tableros de partículas (MDP) con una capacidad entre 250.000 a 300.000 m³ de tableros por año. Es por esta razón por la cual han seleccionado tres variedades de eucaliptos para sus plantaciones (eucalipto pellita, eucalipto urograndis y eucalipto urophylla), con las cuales aspiran a obtener crecimientos del orden de 30m³/ha/año.

Con sus plantaciones aspiran a satisfacer el 80% de las necesidades de la planta industrial y el 20% restante lo obtendrán de plantaciones establecidas en el municipio de Puerto López por otras empresas reforestadoras y pequeños reforestadores.

Dentro de las empresas establecidas y que podrían suministrar madera a la planta, se destacan:

- Rancho Victoria con 2.000 ha plantadas y proyección a 5.000 ha en el 2022.
- Novartis, con 2.000 ha plantadas y proyección a 3.000 ha
- Carbon Decisions International, núcleos de 100 a 300 ha al oriente de Puerto López
- Pequeños reforestadores que podrían sumar 2.000 ha
- Por el momento no se considera conveniente vincular las plantaciones de Puerto Gaitán como potenciales proveedores de madera, debido a los continuos bloqueos de la vía principal que conduce a puerto López.

Desde el momento de su creación (2007), ha sido objetivo central de la empresa lograr estrechas relaciones con la comunidad y para este logro, viene promoviendo la creación de empresas entre los habitantes para la prestación de los servicios que requiere la empresa: se han creado 4 empresas para la producción de material vegetal en vivero (4 viveros), seis (6) empresas para establecimiento y manejo de las plantaciones en el campo, contratistas para la construcción de las vías al interior de las plantaciones (se estiman unos 230 km de vías internas) y una empresa proveedora de servicios en los campamentos.

Para asegurar el establecimiento y puesta en marcha de una planta de tableros, dada la magnitud de las inversiones y los volúmenes de madera requeridos, es necesaria la participación de todas las empresas reforestadoras localizadas en el área de influencia del proyecto. Complementariamente debe seleccionarse dentro de ellas una que ejerza el liderazgo en su formulación y estructuración administrativa.

3.3 El mercado de los tableros de madera

Para efectos del dimensionamiento de este mercado, se consideran los siguientes tipos de tableros:

- Contrachapados: Son paneles constituidos por chapas de madera, encoladas entre sí, las que se disponen perpendicularmente a la dirección de la fibra.

- Tableros de partículas aglomeradas: Son paneles fabricados bajo presión y calor a partir de partículas de madera (en cualquier forma que se presenten) y/u otros materiales lignocelulósicos con la adición de un adhesivo. Se incluyen en este grupo los denominados MDP y OSB.
- Tableros de fibras: Son paneles de espesor superior a 1,5 mm producidos a partir de fibras lignocelulósicas unidas con resinas sintéticas con aplicación de calor y presión. A este grupo pertenecen los denominados hardboard y MDF.

3.3.1 Cifras sobre el mercado mundial de tableros¹¹

En el año 2017, la producción mundial de tableros de madera fue de 411,06 millones de m³, siendo Asia la región más productora con 254,23 millones de m³ (61,8%), seguida de Europa con 86,01 millones de m³ (20,9%). Respecto al tipo, los tableros contrachapados fueron los de mayor producción, con 160,58 millones de m³. En la Tabla 13 se presenta en detalle la producción mundial de tableros en el año 2017, desagregada por regiones y en la Figura 12, la producción mundial para el período 2007 – 2017.

Producto	África	América	Asia	Europa	Oceanía	Total
Chapas	853.480	3.391.104	6.891.934	2.580.664	720.413	14.437.595
Contrachapados	862.055	17.308.939	132.791.012	9.026.414	588.329	160.576.749
Partículas aglomeradas	1.204.362	11.168.810	36.382.877	43.306.825	1.114.600	93.177.474
OSB	-	20.579.947	775.000	9.281.699	-	30.636.646
Hardboard	145.382	1.119.600	5.705.500	4.189.425	-	11.159.907
MDF/HDF	385.127	10.020.900	71.688.000	17.626.093	1.353.281	101.073.401
Total	3.450.406	63.589.300	254.234.323	86.011.120	3.776.623	411.061.772

Tabla 13. Producción mundial de tableros de madera, por regiones – Año 2017 (valores en m³ de tableros)

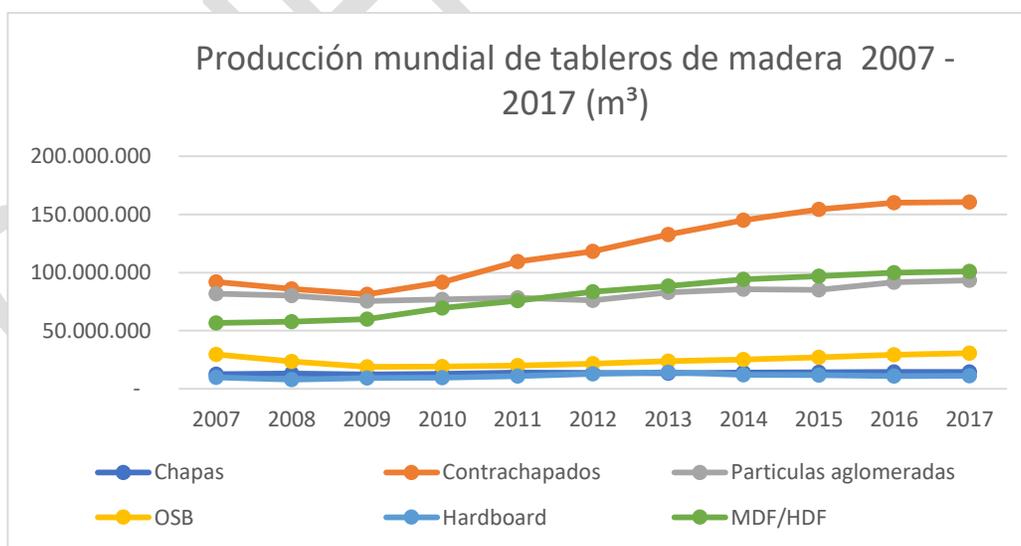


Figura 12. Producción mundial de tableros de madera período 2007 – 2017

¹¹ RODRÍGUEZ M & R. BENÍTEZ. 2018. La Industria de Tableros de madera. El Semillero - Seminario Industrialización y comercialización de plantaciones forestales. Bogotá.

A nivel de Suramérica, la producción de tableros de madera en el año 2017 fue de 18,04 millones de m³, lo que representa un 2,11% de la producción mundial. Los países con mayor producción fueron Brasil con 11,58 millones de m³ (64,2% de la producción de Suramérica), Chile con 3,18 millones de m³ (17,6%) y Ecuador con 1,06 millones de m³ (5,9%). La producción de Colombia fue de 0,382 millones de m³ (2,1%). En la Tabla 14 se presentan los valores de producción para los países Suramericanos.

Producto	Argentina	Bolivia	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela	Total
Chapas	1.000	8.100	1.356.000	123.500	1.246	243.000	60.000	6.225		3.000	1.802.071
Contrachapados	69.000	15.000	2.700.000	1.355.900	51.000	487.000	100.000	59.592	229.000	4.000	5.070.492
Partículas aglomeradas	410.000		2.960.000	502.400	202.000	276.000				74.000	4.424.400
OSB			233.000	264.300							497.300
Hardboard	56.000	7.000	317.000	70.600	28.000	30.000				1.000	509.600
MDF/HDF	523.000		4.012.000	862.900	100.000	28.000				212.000	5.737.900
Total	1.059.000	30.100	11.578.000	3.179.600	382.246	1.064.000	160.000	65.817	229.000	294.000	18.041.763

Tabla 14. Producción de tableros de madera en países de Suramérica – Año 2017 (valores en m³)

3.3.2 El mercado de tableros de madera en Colombia

En el período 2000 – 2016, el consumo nacional de tableros se incrementó en un 279%, pasando de 169.558 m³ en el 2000 a 642.336 m³ en el año 2016. En la Tabla 15 se presenta en detalle el consumo anual por tipo de tablero para dicho período.

Año	Chapas	Contrachapados	Tablero Partículas	OSB	Hardboard	MDF+HDF	Total
2000	2.658	31.400	102.200		13.800	19.500	169.558
2001	2.286	29.300	123.500		10.100	13.600	178.786
2002	1.957	33.640	121.400		15.700	19.000	191.697
2003	1.062	33.669	134.113	16	23.209	45.209	237.278
2004	2.732	34.890	152.179	16	25.209	118.572	333.598
2005	2.462	44.253	158.179	16	26.209	118.572	349.691
2006	2.285	46.089	216.425	1.532	30.288	85.406	382.025
2007	4.408	60.270	252.218	1.532	35.788	85.406	439.622
2008	3.738	83.272	241.000	17.700	73.300	85.406	504.416
2009	2.543	74.950	249.704	18.200	75.600	42.600	463.597
2010	3.456	102.589	283.075	455	45.992	77.682	513.249
2011	3.470	112.383	306.159	1.127	51.746	87.377	562.262
2012	3.142	115.836	293.254	1.316	54.457	107.660	575.665
2013	4.494	111.220	316.658	2.923	58.596	180.185	674.076
2014	5.097	125.369	298.093	2.196	64.369	195.229	690.353
2015	2.560	72.860	287.458	2.206	67.445	179.076	611.605
2016	2.121	69.442	333.543	3.260	62.817	171.153	642.336

Tabla 15. Consumo anual de tableros en Colombia, período 2000 – 2006 (m³)

Durante el año 2016, la composición del comercio de tableros en el país muestra que de los 642.336 m³ de consumo anual, el 59,5 % (382.246 m³) corresponden a producción nacional, el 40,9% (262.450 m³)

fueron importaciones y solo el 0,4% (2.360 m³) se exportó. Los detalles por tipo de tablero se presentan en la Tabla 16.

Tipo tablero	Producción	Importación	Exportación	Consumo
Chapas	1.246	878	3	2.121
Contrachapados	51.000	19.068	626	69.442
Tablero Partículas	202.000	132.219	676	333.543
OSB		3.651	391	3.260
Hardboard	28.000	34.819	2	62.817
MDF+HDF	100.000	71.815	662	171.153
Total	382.246	262.450	2.360	642.336
	59,5%	40,9%	0,4%	100%

Tabla 16. Mercado tableros de madera en Colombia año 2016 (m³)

Balanza comercial

Las cifras presentadas en las tablas anteriores muestran que Colombia es un país deficitario en la producción de tableros de madera para satisfacer su demanda. En el año 2016, el valor de las importaciones fue USD 146.288.088 y su balanza comercial negativa (-138.135.712 USD). En la tabla 18 se presentan las cifras en USD sobre la balanza comercial del comercio nacional de tableros de madera durante el período 2014 a 2016.

Año	Tipo de tablero	Exportaciones	Importaciones	Balanza Comercial
		USD - FOB		
2014	Tableros partículas	8.459.212	71.095.013	- 62.635.801
	Tableros fibra	493.582	70.801.650	- 70.308.068
	Tableros contrachapados	688.235	35.222.555	- 34.534.320
	Total	9.641.029	177.119.218	- 167.478.189
2015	Tableros partículas	7.788.932	72.677.412	- 64.888.480
	Tableros fibra	275.394	62.127.586	- 61.852.192
	Tableros contrachapados	128.050	22.720.240	- 22.592.190
	Total	8.192.376	157.525.238	- 149.332.862
2016	Tableros partículas	7.728.827	75.702.934	- 67.974.107
	Tableros fibra	400.836	50.317.263	- 49.916.427
	Tableros contrachapados	22.713	20.267.891	- 20.245.178
	Total	8.152.376	146.288.088	- 138.135.712

Fuente. Cifras de Bacex – MINCOMERCIO, compiladas por FEDEMADERAS

Tabla 17. Balanza comercial del mercado de tableros de madera en Colombia

3.4 Proyecciones financieras

El factor limitante de este proyecto es la magnitud de la inversión, mucho mayor a un aserrío, de forma que es necesario contar con volúmenes de madera substanciales para garantizar economía de escala. En este caso, se proyecta una planta de una capacidad de 288.000 m³ de paneles aglomerados por año, lo cual implica la existencia permanente de un área plantada de mínimo 20.000 ha que asegure este suministro en forma sostenible, año tras año.

Sin embargo, una gran ventaja de la producción de madera aglomerada es que no hay mucha exigencia sobre la materia prima. Rollos de madera de bajo diámetro, residuos de madera y hasta aserrín sirven para fabricar madera aglomerada. En consecuencia, ciclos forestales cortos a partir de solo 6 años, permiten producir una materia prima apta para este uso.

3.4.1 Inversiones

a) Planta de producción de paneles de madera aglomerada

Obra	Valor Estimado \$COP	Valor Estimado \$USD
- Planta	\$ 118 969 800 000	39 656 600
- Transporte planta	\$ 23 793 960 000	7 931 320
- Impuestos Nacionalización (considerar Zona Franca)	\$ 17 845 470 000	5 948 490
- Obras civiles planta (valores ONF- Andina) 20000m ²	\$ 18 000 000 000	6 000 000
- Obras patios de madera	\$ 600 000 000	200 000
- Maquinaria interna mov de madera y producto		
Cargadores y grúas forestales	\$ 1 500 000 000	500 000
Caldera (depende del Sistema)	\$ 1 500 000 000	500 000
- Sistema de contra incendios	\$ 3 000 000 000	1 000 000
- Línea de baja presión	\$ 18 000 000 000	6 000 000
- Eléctricas		
Subestaciones	\$ 6 000 000 000	2 000 000
Planta eléctrica auxiliar (para apagones)	\$ 2 400 000 000	800 000
- Área de almacenamiento resinas (tanques)	\$ 600 000 000	200 000
- Área de papeles impregnados		
Sistema de aire acondicionado (Chiller)	\$ 700 000 000	233 333
Estantería	\$ 300 000 000	100 000
Total Adicional Obras	\$ 213 209 230 000	71 069 743
Capital de Trabajo Inicial	\$ 12 000 000 000	4 000 000
Total	\$ 225 209 230 000	75 069 743

3.4.2 Costos operativos

Se propone que la empresa propietaria de la línea industrial compre la madera en pie, asumiendo los costos correspondientes a la tumba y troceo del árbol y su transporte a la planta.

Capacidad de producción de la planta	288.420 m ³ aglomerado/año
Rendimiento materia	87%

Precio de venta de madera en pie (COP/m3)	60.000	COP/m3 de madera en pie
Cosecha y transporte hasta planta	70.000	COP/m3
<i>Costo de cosecha</i>	30.000	COP/m3
<i>Costo de transporte</i>	40.000	COP/m3
Costo resina para tableros		
<i>Costo resina</i>	163.500	COP/m3
<i>Costo resina melaminica y papel</i>	566.300	COP/m3
Inversión inicial total para la planta	225.209.230.000	COP
Costo de producción de aglomerado crudo	556.751	COP/m3 aglomerado
Mano de obra	83.592	COP/m3
Materia prima	293.500	COP/m3
Costos directos	29.905	COP/m3
Costos generales	149.754	COP/m3
Costo de producción de aglomerado melaminico	959.551	COP/m3 aglomerado
Mano de obra	83.592	COP/m3
Materia prima	696.300	COP/m3
Costos directos	29.905	COP/m3
Costos generales	149.754	COP/m3
% producción por tipo de aglomerado		
Crudo	50%	
Melaminico	50%	
Transporte Puerto López-Bogotá	70.000	COP/m3 aglomerado

3.4.3 Ingresos por venta madera

Venta de aglomerado crudo publico	1.058.850	COP/m3
Venta de aglomerado crudo distribuidor	741.195	COP/m3
Venta de aglomerado melaminico publico	2.574.000	COP/m3
Venta de aglomerado melaminico distribuidor	1.801.800	COP/m3

3.4.4 Análisis del flujo financiero

El Flujo financiero del proyecto aparece en la Tabla 18. Se basa en los parámetros financieros presentados previamente, en particular:

- Un precio de materia prima de 60.000/m3, tomando en cuenta que se trata de madera de baja calidad y/o bajo diámetro. Como se ha dicho, el abastecimiento de la planta implica que siga aumentando el área forestal en la zona,
- El costo total de inversión inicial esta amortizado sobre un periodo de 10 años,
- Los costos de inversión y los rendimientos de producción se basan en cotizaciones del 2018.

Proyecciones financieras (1.000.000 COP)	Total	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Ingresos	3.392.209	183.363	275.044	366.725							
+ Venta de tableros crudo	988.712	53.444	80.166	106.888	106.888	106.888	106.888	106.888	106.888	106.888	106.888
+ Venta de tableros melaminico	2.403.498	129.919	194.878	259.838	259.838	259.838	259.838	259.838	259.838	259.838	259.838
Gastos operativos	1.861.909	100.644	150.966	201.287							
- compra madera	184.084	9.950	14.926	19.901	19.901	19.901	19.901	19.901	19.901	19.901	19.901
- Cosecha y transporte hasta aserrío	214.765	11.609	17.413	23.218	23.218	23.218	23.218	23.218	23.218	23.218	23.218
- Resina y papel	973.511	52.622	78.933	105.244	105.244	105.244	105.244	105.244	105.244	105.244	105.244
- Mano de obra	223.014	12.055	18.082	24.110	24.110	24.110	24.110	24.110	24.110	24.110	24.110
- Transporte Puerto López - Bogotá	186.752	10.095	15.142	20.189	20.189	20.189	20.189	20.189	20.189	20.189	20.189
- Costos directos	79.783	4.313	6.469	8.625	8.625	8.625	8.625	8.625	8.625	8.625	8.625
Margen bruta	1.530.300	82.719	124.078	165.438							
- Gestión	399.526	21.596	32.394	43.192	43.192	43.192	43.192	43.192	43.192	43.192	43.192
EBIDTA	1.130.773	61.123	91.684	122.246							
- Amortización (inversión inicial)	225 209	22 521	22 521	22 521	22 521	22 521	22 521	22 521	22 521	22 521	22 521
REX	905 564	38 602	69 163	99 725							
Rentabilidad (REX/Ingresos)	27%	21%	25%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Caja	-225 209	-186 607	-117 444	-17 719	82 006	181 731	281 456	381 180	480 905	580 630	680 355

Tabla 18. Plan de negocios núcleo forestal El Meta. Flujo financiero

La inversión inicial es alta, con 225 mil millones COP, o 77 millones USD. La rentabilidad bruta esperada es del 27% basado en una relación 50/50 entre paneles crudos y melanimicos (antes de gastos financieros e impuesto en la renta). El panel melanimico presenta una rentabilidad mucho mayor al panel crudo.

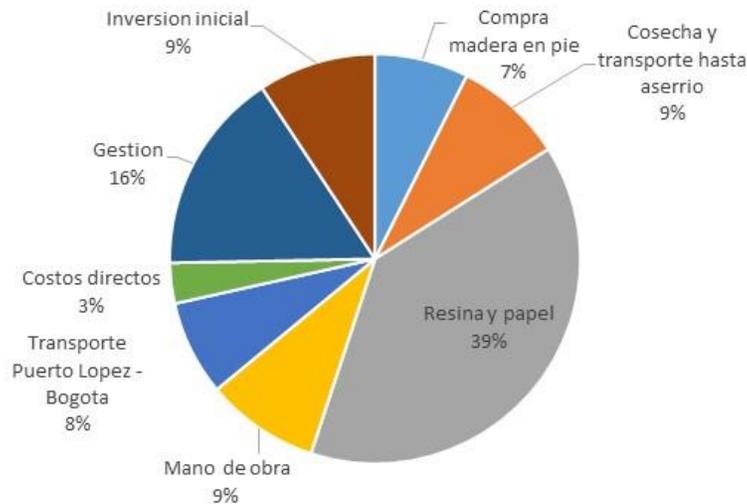


Figura 13. Plan de negocios núcleo forestal del Meta. Peso relativo de la estructura de costos de producción de la planta de aglomerado

A partir de la figura previa, se nota que:

- El mayor costo viene del suministro de resina y papel, basado en una proporción de 50/50 entre paneles crudos y melanimicos. El panel melanimico requiere 4 veces más de estos insumos que el panel crudo. Esto significa que se puede mitigar hasta cierto punto la exposición del proyecto a variaciones en el costo de este insumo variando la proporción entre crudo y melanimico,
- En comparación con el caso del aserrio en Vichada, los pesos relativos de la materia prima (por ser de menor calidad) y del transporte (por estar más accesible) son menores. La sensibilidad del proyecto en el costo de la madera en pie es relativamente baja,
- Los costos de gestión (costos directos) y de mano de obra son significativos con 24% del total.

3.5 Riesgos y medidas de mitigación

Para la industria de producción de tableros de madera en Colombia, el riesgo que actualmente puede afectar en mayor grado su rentabilidad es la exportación al país, por parte de algunos países productores, a un precio inferior a su valor normal (práctica dumping), es decir, a un precio inferior al que se venden en el mercado interno o en los de terceros países, o al costo de producción.

Otros riesgos que debe afrontar el proyecto de la planta de tableros aglomerados y que en general son válidos para el desarrollo industrial forestal a implementar en la región de la Orinoquia, son:

- Infraestructura vial

Al momento existe solamente un acceso directo de Villavicencio al centro consumidor de Bogotá. La carretera está en construcción y está diseñada como autopista de cuatro vías, pero aún se requieren varios años para que la obra esté terminada. Así, el transporte vial seguirá siendo lento y costoso.

- Escasez de mano de obra calificada

Hasta 1980, la fuente de empleo en la región era principalmente la ganadería extensiva; luego con el incremento de la exploración petrolera se presentó una migración de esta mano de obra hacia esta fuente de empleo en razón de los mejores salarios que se pagaban.

El tema de asistencia técnica y capacitación fue abordado por los asistentes al taller de socialización realizado en Puerto López el día 6 de julio y los resultados fueron los siguientes:

Barreras

- ✓ Falta de capacitación y transferencia de conocimiento
- ✓ Escasa mano de obra calificada para producción y transformación de madera
- ✓ Altos costos de la mano de obra por influencia del sector petrolero

Puntos por mejorar

- ✓ Educación forestal
- ✓ Mano de obra calificada
- ✓ Programas de formación
- ✓ Formalización de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) en Puerto López

De ahí que es imperiosa la necesidad de capacitación de personal local en esta actividad, sobre todo en los aspectos de aprovechamiento y procesamiento de la madera, para así obtener costos de procesamiento competitivos.

En el Anexo No 1 de este documento se presentan las Memorias del mencionado Taller.

Anexos

Anexo 1. Memorias Taller Regional Orinoquia (Documento y anexos)

Anexo 2. Plan Negocio Vichada_ONFA_VF (Memoria de cálculos archivo Excel)

Anexo 3. Plan Negocio Meta_ONFA_VF (Memoria de cálculos archivo Excel)

Bibliografía

BANCO MUNDIAL/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”.

BOSQUES DE LA PRIMAVERA S.A. 2017. Viabilidad de extracción de la resina de las plantaciones de pino caribe de la empresa Bosques de La Primavera S.A. en el municipio de La Primavera departamento Vichada.

DEXTER B. DOMBRO. 2010. Eucalyptus pellita: Amazonia reforestation’s red mahogany. An e-book for tropical tree investors. Planteta verde reforestación S.A.

DNP. Documento CONPES 3797. Política para el desarrollo integral de la Orinoquia: Altillanura – Fase 1- Enero 2014.

DNP – GGGI. 2018. Forest economy studies in the framework of the Green Growth Taskforce in Colombia. Diagnóstico sintético del sector forestal en Colombia: Principales características, barreras y oportunidades para su desarrollo.

ECHAVARRIA V. JORGE – MASISA. 2013. Principales conductores del Negocio Forestal. El mercado de la fibra de madera: “La gran Oportunidad”. Conferencia dictada en las Jornadas de celebración de los 30 años de REFOCARIBE. Medellín, Colombia.

ECOLOGIC CO2cero. 2013. Mercado de la madera en el departamento del Meta – 2013. ONFA – Ecologic CO2cero – ONFA.

FEDEMADERAS. 2016. Con madera para crecer. Bogotá D.C.

MADS. 2014. Convenio de Asociación No 476 de 2014 entre ONFA – MADS. Aspectos regionales del mercado nacional de madera aserrada. Bogotá, Colombia.

MADS. 2016. Estimación y caracterización del consumo de madera en los sectores de vivienda y grandes obras de infraestructura – MADS - ONFA. Bogotá.

MADS. 2016 Estimación y caracterización del consumo de madera en los sectores de vivienda y grandes obras de infraestructura – MADS – ONFA. 2016.

MINCOMERCIO. Bases de datos de comercio exterior - BACEX

RUIZ PAOLA A. - 2011. Llanos Orientales: Foco de desarrollo Forestal. Revista M&M. Edición 72. Junio 2011. Bogotá.

UPRA – 2015. Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales – Escala 1.100.000.

USAID. 2016 Proyecto Primavera de generación de energía renovable con biomasa forestal residual para la venta de excedentes a la red. Consorcio de Electrones Verdes – noviembre 2016. Bogotá.

CONFIDENCIAL