



Los acervos de carbono en productos de madera y derivados en Costa Rica

Oferta y demanda
Barreras
Plan de aumento del uso

2015



Estudio de mercado de los productos madereros y sus sustitutos para mejorar las condiciones para aumentar los acervos de carbono en productos de madera de larga duración

Elaborado por :
Oscar J. Santamaría G.

Se reconoce la participación de los consultores y expertos en el estudio:

- Klaus Boeswald en la estrategia y táctica para aumentar los acervos de carbono en productos de larga duración.
- Paula Solís en el plan de aumento del consumo de productos de madera.
- Laura Leandro en la caracterización de la oferta y demanda de estos.
- Ariana Tristán y Fabio Vargas en el análisis de las importaciones de productos de madera y sus sustitutos al país.
- Alexander Brenes y Audy Vargas en la aplicación de las encuestas para la recopilación de datos de volumen y valor del mercado de la madera y la determinación de las barreras que desalientan el uso de la madera y la actividad forestal en Costa Rica.

De igual manera al Comité Evaluador por el tiempo brindado, el interés y comentarios para esta investigación: Alfonso Barrantes y Sebastián Ugalde de la ONF. Así como Héctor Arce y Susana Rojas del Fonafifo.

Gracias a todos por sus valiosos aportes y enorme esfuerzo para la elaboración de este documento que, entre otras cosas, pretende una integración de las metas sociales, económicas y ambientales del país con el sector forestal responsable en Costa Rica.

Rec
RECONOCIMIENTOS

RESUMEN EJECUTIVO	008
INTRODUCCIÓN	009

EL SECTOR MADERERO DE COSTA RICA – 010
SITUACIÓN Y TENDENCIAS

Metodología	010
Fuentes de información	010
Segmentación del mercado y selección de la muestra estadística	010
Determinar las instituciones y su respectiva muestra en el sector gobierno	012
Población, muestra estadística y actores del estudio	012
Alcance del estudio y otros	013
Resultados	013
Suministro del sector maderero	013
Caracterización de los principales actores en la cadena de valor de la madera	014
Flujo volumétrico y de valor en el mercado	019
Importancia del Sector Forestal	022

AUMENTANDO LOS ACERVOS DE CARBONO 024
EN PRODUCTOS DE MADERA DE LARGA
DURACIÓN EN COSTA RICA

El sector forestal y la carbono neutralidad de Costa Rica	024
Formulando la estrategia hacia la carbono neutralidad	025

PLAN DE ACCIÓN PARA AUMENTAR EL 028
CONSUMO DE MADERA EN EL MERCADO
NACIONAL

Gerenciar el proceso	028
El aseguramiento del abastecimiento de madera	033
Mejorar la competitividad del sector forestal	040
Iniciar Momentum	057
Integrando la meta nacional y el sector forestal	075
Síntesis del plan de acción para aumentar el consumo de madera en el mercado nacional	078

BIBLIOGRAFÍA 080

ANEXO 01. ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE MADERA, DERIVADOS Y SUSTITUTOS DE COSTA RICA EN 2014	083
ANEXO 02. ANÁLISIS DE LAS IMPORTACIONES DE MADERA, DERIVADOS Y SUSTITUTOS DE COSTA RICA EN 2013	117
ANEXO 03. BARRERAS Y MITOS DE LA MADERA EN COSTA RICA EN 2014	137
ANEXO 04. LISTA DE COLABORADORES	151

C **on**
C O N T E N I D O

Ind

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 01. Flujograma de actores y productos en la cadena de valor de la madera en Costa Rica.

Figura 02. Tipos de tableros y paneles (%) utilizados por las fábricas de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.

Figura 03. Principales destinos de los productos de madera elaborados por las fábricas de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.

Figura 04. Principales usos de la madera en rollo y aserrada (m^3) en Costa Rica en el 2014.

Figura 05. Transacciones (\$) a lo largo de la cadena de valor del recurso forestal en Costa Rica en el 2014.

Figura 06. Plan de acción para aumentar el consumo de madera en el mercado nacional.

Figura 07. Eje estratégico Gerencia y Liderazgo.

Figura 08. Eje estratégico Abastecimiento.

Figura 09. Eje estratégico Competitividad.

Figura 10. Eje estratégico Momentum.

Figura 11. Eje estratégico Integración.

TABLAS

Tabla 01. Productos de madera y productos sustitutos a estudiar en Costa Rica en el 2014.

Tabla 02. Cantidad de empresas ofertantes según la clasificación industrial internacional uniforme y su respectiva agrupación en Costa Rica en el 2014.

Tabla 03. Muestra estadística de empresas ofertantes de acuerdo a las provincias en Costa Rica en el 2014.

Tabla 04. Fuente, población (N) y muestra propuesta (Tm) de los actores encuestados para el estudio en Costa Rica en el 2014.

Tabla 05. Factores de conversión utilizados en el estudio.

Tabla 06. Importaciones de productos primarios y muebles en valor CIF (\$), peso (Kg) y volumen (m^3) para Costa Rica en el 2013.

Tabla 07. Consumo anual de madera en rollo para los aserraderos en Costa Rica en el 2014.

Tabla 08. Segmentación de las fábricas de muebles, puertas y partes por cantidad de empleados, rango de consumo y el consumo mensual de madera y tableros en Costa Rica en el 2014.

Tabla 09. Demanda anual de madera, tableros y paneles de las fábricas de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.

Tabla 10. Importancia del sector forestal en términos de su valor (\$), volumen (m^3) y empleo generados en la cadena de la madera y derivados en Costa Rica en el 2014.

Tabla 11. Potencial de mitigación y de reducción de emisiones en el Programa de ER de Costa Rica.

Tabla 12. Impactos sociales, económicos y ambientales de la estrategia propuesta.

Tabla 13. Tareas esperadas de la Unidad Estratégica.

Tabla 14. Tareas esperadas de las Unidades Ejecutoras.

Tabla 15. Bosques y otros usos de la tierra en Costa Rica en el 2013.

Tabla 16. Factor determinante de compra de acuerdo al grado de transformación de la madera y al tipo de demandante en Costa Rica en el 2014.

Tabla 17. Percepción (%) de los demandantes de las características de los productos sustitutos con respecto a la madera en Costa Rica en el 2014.

Tabla 18. Modelos de negocios sugeridos con anterioridad al sector forestal privado en Costa Rica en el 2014.

Tabla 19. Síntesis del plan de acción para aumentar el consumo de madera en el mercado nacional.



A C R Ó N I M O S

ACMO
Asociación Costarricense de Maestros de Obras y Afines

AFE
Administración Forestal del Estado

AYA
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

ARESEP
Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos

ASIREA
Asociación para el Desarrollo Sostenible de la Región Atlántica

BAU
Business As Usual

BIM
Bosque, industria y mercado

CADEXCO
Cámara de Exportadores de Costa Rica

CA-DR
Central America and the Dominican Republic

CATIE
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CCAD
Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo

CCC
Cámara Costarricense de la Construcción

CCF
Cámara Costarricense Forestal

CCSS
Caja Costarricense del Seguro Social

CDM
Clean Development Mechanism

CFIA
Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos

CGR
Contraloría General de la República

CIAgro
Colegio de Ingenieros Agrónomos

CICR
Cámara de Industrias de Costa Rica

CNFL
Compañía Nacional de Fuerza y Luz

CO₂
Dióxido de Carbono

CONICIT
Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas

CIU
Clasificación Industrial Internacional Uniforme

CIF
Cost, Insurance and Freight (Costo, Seguro y Flete)

CR
Costa Rica

DCM
Domestic Carbon Market

EIA
Environmental Impact Assessment

DEE
Directorio de Empresas y Establecimientos

ER
Emission Reductions

ERPA
Emissions Reduction Purchase Agreement

ER-PIN
Emission Reductions Program Idea Note

FAO
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FCPF
Forest Carbon Partnership Facility

FIP
Forest Investment Program

FLEG
Forest Law Enforcement and Governance

FMT
Facility Management Team

Fonafifo
Fondo Nacional de Financiamiento Forestal de Costa Rica

FSC
Forest Stewardship Council

FUNDECOR
Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central

FuProVi
Fundación Promotora de Vivienda

FyF
Flora y Fauna S.A

GAM
Gran Área Metropolitana

GEF
Global Environment Facility (Fondo para el Medio Ambiente Mundial)

GHG
Greenhouse Gas

HWP
Harvested Wood Products

ICE
Instituto Costarricense de Electricidad

ICOMADERA
Instituto Costarricense de la Madera

INA
Instituto de Enseñanza y Aprendizaje

INBio
Instituto Nacional de Biodiversidad

INCOFER
Instituto Costarricense de Ferrocarriles

INEC
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INS
Instituto Nacional de Seguros

INTECO
Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica

IPCC
Intergovernmental Panel on Climate Change

ITCR
Instituto Tecnológico de Costa Rica

IUCN
International Union for Conservation of Nature

MAG
Ministerio de Agricultura y Ganadería

MDF
Medium-density fibreboard

MEP
Ministerio de Educación Pública

MINAE
Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica

MIPyME
Micro, Pequeña y Mediana Empresa

MIVAH
Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos

MOPT
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

MRP
Market Readiness Proposal

NCCS
The National Climate Change Strategy

ÖBf
Osterreichische Bundesforste (Austrian Federal Forests Enterprise)

ONF
Oficina Nacional Forestal

PAW
PanAmerican Woods S.A

PCIAB
Patronato de Construcciones, Instalaciones y Adquisición de bienes

PES
Payments for Ecosystem Services

Procomer
Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica

PSA
Pago por servicios ambientales

PYMES
Pequeñas y Medianas Empresas

R&D
Research and Development

RECOPE
Refinadora Costarricense de Petróleo S.A

REDD
Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation

REDD+
Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries, and the role of conservation, sustainable management of forests, and enhancement of forest carbon stocks

R-PP
Readiness Preparation Proposal

SAC
Sistema Arancelario Centroamericano

SIAC
Sistema Integrado de la Actividad Contractual de la Contraloría General de la República (CGR)

SGR
Sociedad de Garantía Recíproca

SINAC
Sistema Nacional de Áreas de Conservación

SIREFOR
Sistema de Información de Recursos Forestales

SME
Small and Medium Enterprises

UCR
Universidad de Costa Rica

UNA
Universidad Nacional de Costa Rica

UNFCCC
United Nations Framework Convention on Climate Change

USD
Dólar estadounidense

VCS
Verified Carbon Standard

WB
The World Bank

Res

R E S U M E N E J E C U T I V O

El presente documento elabora una estrategia y un plan para aumentar el consumo de madera en el mercado costarricense. Nuestra propuesta está basada en el análisis de la actividad económica del sector y de sus flujos. Se ha profundizado en el conocimiento sobre el mercado de madera con un fuerte enfoque en la oferta y la demanda así como en la comercialización de sus productos. Además, de la determinación de las principales barreras que desalientan el uso y actividad económica de la madera en Costa Rica. El tamaño del mercado nacional de madera y derivados es de 643 - 669 mil m³ anuales y sus actividades suman a la economía más de \$300 millones para el 2014. Toda la cadena de valor de la madera genera cerca de 15000 empleos permanentes. Sin embargo, la actividad forestal y el empleo del sector están en declive constante aunque en el 2014 tuvo una ligera mejora. En los últimos años partes de la producción nacional ha sido sustituida por importaciones -aproximadamente 200 mil m³ como productos elaborados que representan por los menos \$100 millones de fuga de divisas. En consecuencia, la balanza comercial del sector es negativa, -\$21 millones en 2014.

La segmentación del amplio universo de ofertantes (productores), comerciantes y demandantes de madera y derivados acompañado del diagnóstico de barreras permitió confirmar que es un mito que la madera y derivados posean precios muy altos, en algunos casos pueden ser más competitivos que otros materiales sustitutos. En la construcción de entresijos son la primera opción; además, la madera es competitiva en estructuras de paredes y para bases de cielo rasos, así como en la etapa de cimentación (sujetado y moldeado). En la industria secundaria de muebles, puertas y partes, la madera sigue estando posicionada en el primer lugar de competitividad frente a los sustitutos.

Como líder en los esfuerzos mundiales para combatir el

cambio climático y para que REDD+ se pueda aplicar, el programa de reducción de emisiones de Costa Rica (ER) espera que con el secuestro de carbono en productos de madera en casas y muebles se contribuya con la reducción del 20% (5 millones de toneladas de CO₂) al objetivo global. Para cumplir con esta meta de la carbono neutralidad se propone aumentar el uso de madera en Costa Rica con una amplia estrategia que apunta a tres sectores: bioenergía, construcción, y fabricación, así como el aumento del uso de los muebles, puertas y otras manufacturas de madera. La secuencia de la estrategia orientará al sector forestal en cinco ejes estratégicos:

(1) La gerencia y el liderazgo del proceso.

Una estrategia para aumentar el uso de la madera en Costa Rica expande necesariamente los niveles de desempeño, creatividad, liderazgo e involucramiento multisectorial. Especialmente, la ejecución se aleja de la forma tradicional de hacer las cosas. Para llevar la estrategia hacia adelante se sugiere fortalecer las entidades existentes que deben contribuir a provocar los cambios necesarios y mitigar los riesgos relacionados.

(2) El aseguramiento de la provisión de madera.

Contribuir a la carbono neutralidad mediante un aumento en los acervos de carbono en productos de larga duración requiere un abastecimiento sustentable de la materia prima. La estrategia propone después de la identificación de la materia prima disponible en el sector fortalecer las plantaciones de alta productividad, desarrollar paquetes tecnológicos, facilitar una tramitología simple de los planes de manejo forestal y definir los rectores de los diferentes programas.

(3) La mejora de la competitividad del sector forestal.

Cualquier cambio así como los desafíos correspondientes requieren una mejora de la formación del sector, no sólo en la gestión sino también a nivel de los trabajadores (educación). Además investigación y desarrollo de procesos innovadores, cambios legislativos y ofertas financieras para el sector, así como un apoyo técnico y gerencial a las empresas.

(4) La iniciación de un momentum para llevar la propuesta a la sociedad.

Para allanar el camino de aumentar el consumo de madera deberíamos diseñar una oferta que forma la columna de la subsiguiente creación de mercados acompañado de una comercialización adecuada. Donde el Estado desempeña su papel de propiciador del cambio.

(5) La integración entre las metas ambientales, económicas y sociales del país con el sector forestal.

Todas las actividades deberán ir acompañados de una campaña de publicidad para dar a conocer y aumentar el interés del público en la madera pero alineadas con el mejoramiento de la competitividad del sector forestal para aumentar el consumo de madera y derivados.

Los impactos sociales, económicos, y ambientales de la implementación de la estrategia y su respectivo plan de aumento de consumo de madera y derivados se calculan en 4800 personas más trabajando y otros \$243 millones por año en valor agregado - 80% más en comparación al mercado existente. Múltiples sinergias favorecen una exitosa implementación y la hacen más resistente contra una eventual oposición. Suficiente superficie de bosques convertido en manejo sustentable, y plantaciones ofrecen un potencial enorme para abastecer la demanda del mercado a la vez integrar la meta de carbono neutralidad. Con el trabajo se espera se dé un amplio debate que ayude a contribuir a este exigente objetivo país.



Int

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es una de las grandes amenazas a la que se enfrenta nuestro planeta. Los científicos advierten que sus impactos económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales perjudicarán seriamente a todas las regiones del mundo. Hace más de veinte años, la mayor parte de los países se adhirió a un tratado internacional – la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – para reducir el calentamiento atmosférico y adoptar medidas para hacer frente al aumento de la temperatura mundial, algo que será inevitable.

Conscientes de las repercusiones ya visibles de este cambio, Costa Rica es uno de los protagonistas a nivel mundial en el combate contra el Cambio Climático. El país es pionero a nivel mundial en el uso de mecanismos de mercado para reducir la deforestación. En 2007 junto con otros tres países en todo el mundo se comprometió a convertirse en carbono neutral para el año 2021. Dentro de ese contexto, Costa Rica desarrolló su Estrategia Nacional de Cambio Climático (NCCS por sus siglas en inglés) pero es necesario un esfuerzo integral para alinear la NCCS con la competitividad económica del país.

En este contexto, entre los principales objetivos de política del programa de reducción de emisiones de Costa Rica están aumentar la producción y la utilización de madera sostenible, como una forma de darle a los bosques utilidad y rentabilidad económica, reducir las emisiones mediante la sustitución de combustibles fósiles con bioenergía derivada de la madera, y el secuestro y almacenamiento de carbono a través de un mayor uso de productos de madera de larga duración.

Se espera que la producción de madera, uso y almacenamiento de esta contribuya con alrededor de un 20% al objetivo global de reducción de emisiones del país.

Pero, es esencial para lograr este último objetivo, de una manera flexible y rentable, el diseño y el funcionamiento de un mercado local de madera.

Este documento contiene tres apartados principales:

- (1) El sector maderero en Costa Rica – situación y tendencias.
- (2) Aumentando los acervos de carbono en productos de madera de larga duración en Costa Rica – formulando la estrategia hacia la carbono neutralidad.
- (3) El plan de acción para aumentar el uso de la madera en Costa Rica. También contiene cuatro anexos: análisis de la oferta y la demanda de madera, derivados y sustitutos de Costa Rica en 2014, análisis de las importaciones de madera, derivados y sustitutos de Costa Rica en 2013, barreras y mitos de la madera en Costa Rica en 2014, y lista de colaboradores.

En la primera parte del estudio se describe la metodología y los principales resultados. La segunda parte describe la estrategia para lograr el aumento del uso de la madera integrando la meta país de Carbono Neutralidad. Finalmente se describe el plan de aumento del uso de la madera y derivados; la propuesta del plan de aumento está basada en un análisis de la actividad económica del sector maderero y la determinación de las principales barreras que desalientan el uso de la madera en Costa Rica.

Aumentar el uso de la madera y derivados requiere de propuestas concretas: la gerencia del proceso, el suministro, la mejora de la competitividad del sector, la iniciación de un momentum y llevar la propuesta a la sociedad. Sería sumamente satisfactorio si este trabajo propicia una amplia respuesta sectorial y nacional, tanto de los actores clave del sector forestal, industrial, públicos y privados, así como del ciudadano costarricense. Una respuesta que de suficiente espacio para una contribución significativa al noble objetivo de la carbono neutralidad.

2

EL SECTOR MADERERO DE COSTA RICA

2. EL SECTOR MADERERO DE COSTA RICA

El trabajo empieza con la caracterización del sector maderero de Costa Rica. La composición, las transacciones y la concentración de flujos nos permiten entender no solamente la situación actual sino desarrollar posibles opciones para aumentar el consumo de la madera en el país (ver 4. Plan de acción para el aumento del uso de madera en Costa Rica). Además es importante conocer los flujos de volumen y valor para estimar la naturaleza y magnitud de las posibles reacciones ante una propuesta de cambio (figura 04 - figura 05).

2.1 METODOLOGÍA

Para la elaboración de dicho estudio se utilizaron una combinación de diferentes métodos participativos, cualitativos, cuantitativos y la aplicación de varias herramientas metodológicas (especialmente visitas, entrevistas y encuestas - 421), así como tres talleres de expertos (Anexo 04):

- Validación de la metodología y el plan de trabajo, así como los productos de madera y sustitutos a estudiar.
- Presentación de la caracterización de la oferta y la demanda de productos de madera y sustitutos.
- Validación del plan de acción para aumentar el uso de madera en Costa Rica.

La propuesta para aumentar el consumo de madera fue elaborada con base en las recomendaciones de los ofertantes y demandantes entrevistados, como con el criterio del consultor y de los participantes en los talleres de consulta. Además se utilizaron las técnicas de análisis subsectorial y de cadenas de valor o de clústeres.

2.1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Consultamos una multitud de fuentes secundarias, desde informes anuales de la ONF hasta consultorías específicas dedicadas al tema. En su totalidad integramos varios documentos confiables, actuales y con calidad en contenidos, que se pueden ver en la sección de bibliografía de este documento; además, de los datos obtenidos durante el trabajo de campo efectuado en la segunda mitad del 2014 (Anexo 01 - Anexo 03).

2.1.2 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA ESTADÍSTICA

La descripción del mercado de los productos madereros y sus sustitutos en Costa Rica empezó con una segmentación del amplio universo de ofertantes (productores), comerciantes y demandantes de madera y derivados acompañado de la recopilación de la información bibliográfica; posteriormente, junto con la experiencia del consultor en la cadena forestal y en la fabricación de muebles y puertas, se validó esta segmentación en el primer taller con expertos. Los principales productos elaborados con madera así como algunos de sus sustitutos se observaron en los puntos de venta y luego en conjunto con este primer taller se definieron los productos más importantes a estudiar (tabla 01).

Para la selección de la muestra de los actores de la oferta, se utilizó la información del Directorio de Empresas y Establecimientos (DEE) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el cual es un registro

organizado de las unidades institucionales residentes en Costa Rica y sus establecimientos con información que los caracteriza, según identificación, ubicación, actividad económica y tamaño.

De acuerdo con la metodología del INEC, se codifican las ramas de actividad con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) de actividades económicas. La cual constituye una estructura de clasificación coherente y consistente de las actividades económicas basada en un conjunto de conceptos, definiciones, principios y normas de clasificación. Además, proporciona un marco general en que los datos económicos pueden reunirse y divulgarse en un formato diseñado para fines de análisis económico, adopción de decisiones y elaboración de políticas. Dicha clasificación es un formato estándar que permite organizar la información detallada sobre la situación de una economía de acuerdo con principios y percepciones económicos.

Dichas ramas con su respectivo código se muestran en la tabla 02; sin embargo éstas fueron reagrupadas en tres subgrupos, de acuerdo a la similitud de sus actividades para facilitar la obtención de la muestra estadística. En el primero de ellos se incluyeron los establecimientos dedicados al aserrío y fabricación de piezas para construcción, en el segundo se incluyeron las fábricas de muebles, puertas y partes de madera, y por último un grupo que incluye comercios de venta al por mayor y por menor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo.

La selección de las muestras estadísticas se realizó según esas nuevas agrupaciones presentadas por provincia. La determinación del tamaño de la muestra para cada grupo se hizo con base en la siguiente fórmula:

$$T_m = \frac{[Z^2 * p * (1-p) * N]}{[C^2 * N + Z^2 * p * (1-p)]}$$

Donde

T_m = tamaño de la muestra.

Z = el valor Z , que en este caso toma un valor de 1,96 por cuanto vamos a utilizar un nivel de confianza del 95%.

P = porcentaje de encuestados tomando una selección, en este caso se asume el escenario más complejo posible y se toma el valor de 50%.

C = intervalo de confianza, en este caso asumiremos un 10% (margen de error).

N = tamaño de población.

Esta fórmula se aplicó puesto que se conoce el tamaño de la población objetivo, en este caso los oferentes de productos de madera y sus sustitutos (1299 empresas o establecimientos) (tabla 02). El desarrollo de la fórmula anterior, utilizó un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10% y arrojó una muestra total de 206 empresas. Las provincias de San José y Alajuela son las que poseen mayor cantidad de empresas para estas actividades, especialmente las dedicadas a la venta y comercialización, mientras que Limón y Guanacaste poseen la menor cantidad de empresas a nivel nacional para dichas actividades (tabla 03).

El grupo de empresas correspondiente a muebles, puertas y partes así como los distribuidores formales (comercios)

Tabla 01. Productos de madera y productos sustitutos a estudiar en Costa Rica en el 2014.

Productos de madera
Productos primarios con menor grado de transformación
Madera sin cepillar (incluida formaleta)
Productos primarios con mayor grado de transformación
Marcos de madera
Molduras de madera
Pisos
Tablillas
Vigas y columnas
Estructuras de madera por ejemplo para entresijos, paredes y cielos
Productos secundarios
Tableros y paneles
Muebles
Puertas y otros elaborados
Productos sustitutos
Láminas de fibrocemento
Láminas de yeso
Láminas de concreto
Moldura de fibrocemento
Moldura plástica
Muebles de metal
Muebles de plástico
Perfiles metálicos
Piso cerámico
Puertas metálicas
Tablilla plástica

Tabla 02. Cantidad de empresas ofertantes según la clasificación industrial internacional uniforme y su respectiva agrupación en Costa Rica en el 2014.

Código CIU	Descripción	Agrupación	Población
1610.00	Aserrados y acepilladura de madera	Aserraderos	109
1622.00	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones		
3100.01	Fabricación de muebles de madera	Fábricas de muebles, puertas y partes	235
3100.99	Fabricación de muebles de otro tipo de material		
4663.00	Venta al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo	Distribuidores formales (comercios)	955
4752.01	Venta al por menor de artículos de ferretería y pinturas en almacenes especializados		

Tabla 03. Muestra estadística de empresas ofertantes de acuerdo a las provincias en Costa Rica en el 2014.

Ofertantes	SJ	A	C	H	G	P	L	Total
Aserraderos	9	22	7	5	3	1	4	51
Fábricas de muebles, puertas y partes	23	22	12	5	1	2	3	68
Distribuidores formales (comercios)	39	17	7	11	4	6	3	87
Total grupos	71	61	26	21	8	9	10	206

SJ: San José | A: Alajuela | C: Cartago | H: Heredia | G: Guanacaste | P: Puntarenas | L: Limón

Tabla 04. Fuente, población (N) y muestra propuesta (Tm) de los actores encuestados para el estudio en Costa Rica en el 2014.

Actor		Población		Muestra (Tm)
		Fuente	Cantidad (N)	
Ofertante	Silvicultores y extractores	INEC	111	20
	Aserraderos		109	51
	Fábricas de muebles, puertas y partes		235	68
	Distribuidores formales		955	87
Subtotal			1410	226
Demandante	Empresas constructoras	CFIA	1940	92
	Maestros de obra	ACMO	60	37
	Consumidor final	PV	n/a	35
	Sector público	CGR	1394	31
	Subtotal			3394
Total			4804	421

PV: Puntos de ventas

Tabla 05. Factores de conversión utilizados en el estudio.

Precios de comercialización	Valor (US\$)
Madera en rollo de bosques (m ³)	100
Madera en rollo de sistemas agroforestales (m ³)	70
Madera en rollo de plantaciones de teca (m ³)	300
Madera en rollo de plantaciones otras (m ³)	50
Madera aserrada con cepillo nacional (m ^{a3})	697
Madera aserrada sin cepillo nacional (m ^{a3})	436
Madera aserrada para tarimas (m ^{a3})	209
Tablero nacional (m ³)	1623
Madera en muebles nacional (m ³)	2000
Valores de importación CIF	Valor (US\$)
Madera aserrada con cepillo importada (m ^{a3})	373
Madera aserrada sin cepillo importada (m ^{a3})	303
Tablero partículas importado (m ³)	374
Tablero fibras importado (m ³)	453
Tablero contrachapado importado (m ³)	577
Madera en muebles importado (m ³)	1125
Porcentajes de rendimiento	%
Madera en rollo de bosques a aserrada	70%
Madera en rollo de plantaciones a aserrada	50%
Madera en rollo de sistemas agroforestales a aserrada	60%

son ofertantes de productos de madera, pero también son demandantes de madera y derivados; para efectos del estudio se consideran ofertantes ya que su actividad principal no es comprarlos sino vender los productos (tabla 03).

En lo concerniente a la demanda de productos de la madera y sus sustitutos dentro de la población objetivo se consideran cuatro grandes grupos. El primero de ellos son las empresas constructoras dedicadas a las actividades de arquitectura e ingeniería civil, el segundo corresponde a los maestros de obras, quienes son buenos conocedores del material, el tercero se refiere a los consumidores finales que toman la decisión directa sobre los productos a utilizar en la construcción o remodelación de sus casas. Por último las instituciones del sector público, las cuales ejecutan parte de su presupuesto anual o contratan a terceros de forma externa para comprar o consumir materiales de construcción como madera, así como productos sustitutos y realizar los distintos tipos de construcciones y reparaciones utilizando los mismos (tabla 04).

Con respecto a las empresas constructoras consultoras, éstas se encuentran inscritas ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA), por lo que son estas las encargadas de diseñar y dirigir la construcción de las obras civiles en el país, pero además están al tanto de las tendencias de los materiales para la construcción, así como de los costos entre materiales y sistemas constructivos, ya sea de madera así como sus eventuales sustitutos. Dado lo anterior, este segmento es en sí mismo un cliente final y a la vez de forma indirecta conoce los patrones de consumo del dueño de la vivienda, ya que a través de ellos se ejecutan los requerimientos del cliente (tabla 04).

Los maestros de obras son otro de los grupos a evaluar, ya que ellos poseen muchos conocimientos del material y en algunas ocasiones tienen cierto poder de decisión de los materiales que utilizan en las construcciones que dirigen. En Costa Rica existe la Asociación Costarricense de Maestros de Obras y Afines (ACMO), en la cual se agrupan diferentes profesionales de la construcción, por lo que se recurrió a ésta para ser tomado su parecer sobre el material madera. Dicha asociación consta aproximadamente de 60 miembros (tabla 04).

2.1.3 DETERMINAR LAS INSTITUCIONES Y SU RESPECTIVA MUESTRA EN EL SECTOR GOBIERNO

Para determinar las instituciones a estudiar y su respectiva muestra en el sector gobierno se recurrió a la página web de la Contraloría General de la República (CGR). En los reportes de gastos de los presupuestos públicos para el año 2014 se identificaron las ocho partidas de interés para el estudio y su relación con la madera y sus derivados. Además, se utilizaron los datos publicados por la Oficina Nacional Forestal con respecto al consumo de madera y sus derivados por parte de instituciones estatales para el 2014.

Se determinaron las instituciones que ejecutan más presupuesto o contrataron más para cada tipo de partida de interés relacionado al tema de construcción y tipo de servicio (presupuesto o contratación). En algunos casos coinciden las instituciones como mayores consumidoras de maderas y otros productos y servicios de interés, mientras que otras solamente fueron grandes consumidoras ejecutando

presupuesto o contratando servicios. La encuesta fue aplicada a las personas encargadas de proveeduría de cada una de ellas (tabla 04).

2.1.4 POBLACIÓN, MUESTRA ESTADÍSTICA Y ACTORES DEL ESTUDIO

Los consumidores o clientes finales juegan un papel importante en la demanda de productos de madera y sustitutos. Se encuestaron personas compradoras efectivas de productos de madera o materiales de construcción sustitutos, las cuales fueron abordadas en los puntos de venta, en total se encuestaron a 35 personas (tabla 04).

Para tener una estructura mas clara de un sector bastante diferenciado, se segmentaron demandantes y ofertantes y se definieron ocho subgrupos. En la tabla 04 se presentan los aspectos de la metodología resumidos, según la oferta y la demanda, donde se especifica la fuente, las poblaciones totales (N), las muestras propuestas de cada uno de los 8 actores (Tm) y las encuestas obtenidas, por ende el total de observaciones (n) y porcentaje de muestreo (%). Un total de 421 fueron encuestados.

Una vez determinado el tamaño de la muestra se aplicaron los cuestionarios a cada uno de los grupos ya especificados, con el objetivo de identificar características de la oferta en variables como: tipo de productos, volumen disponible, procedencia, especies, dimensiones, tratamientos (secado o preservación), entre otros. La encuesta fue semiestructurada e incluyó preguntas abiertas y cerradas. De manera similar, a los actores demandantes se les aplicó un cuestionario con el fin de obtener información sobre sus hábitos de compra, y su percepción acerca de los productos madereros y los sustitutos (Anexo 01), a su vez se indagó sobre cuáles son las principales barreras que restringen un mayor uso de la madera, asociado a los factores cruciales que llevan a tomar la decisión de compra así como las actividades a ejecutar que podría aumentar el consumo de la madera en Costa Rica (Anexo 03).

Para el caso específico de diagnosticar las barreras que desalientan la actividad y uso de la madera según los actores así como las actividades para aumentar el consumo de la madera y derivados, se incluyó a todos los 8 grupos en este ejercicio, desde los silvicultores y extractores de madera de bosque natural y plantaciones forestales hasta los demandantes. Es relevante considerar la valoración que hacen todos los actores involucrados en la cadena de valor (Anexo 03).

2.1.5 ALCANCE DEL ESTUDIO Y OTROS

El estudio se enmarca dentro del territorio nacional e involucra al sector forestal y de la construcción, fábricas de muebles, puertas y partes, así como la utilización de la madera para usos de larga duración (ofertantes y demandantes de madera y derivados) en el segundo semestre del 2014. Contempla actores público y privado de dichos sectores, ya que éstos deben participar de forma activa en el reposicionamiento y aumento de la demanda de la madera como material para energía, la construcción y fabricación entre otros usos.

Para la caracterización de la oferta y la demanda de productos de madera y sus sustitutos no se tomo en cuenta las tarimas de madera, pero si su flujo en la cadena de valor

(figura 04 y 05). El consumo de tarimas está claramente identificado, y en la actualidad son pocas las posibilidades de sustitución, además que es un producto de corta duración y su demanda está estrechamente relacionada con las principales actividades agrícolas de exportación; tampoco se detalla sobre la producción nacional e importación de troncos, más bien se enfoco en los productos de madera para las actividades de construcción y mueblería.

El estudio requirió una homologación de los productos en términos de volumen a valor. Los parámetros de conversión son el resultado de la revisión bibliográfica, la experiencia del consultor y los resultados del trabajo de campo (tabla 05).

El INEC registra 109 establecimientos de aserrío, aunque el censo nacional de la industria forestal primaria de Costa Rica reportó 482 aserraderos activos en 2011. Además, para los aserraderos fue necesario determinar un rendimiento ponderado resultante para transformar madera en rollo a madera aserrada. Para esto se estimó un rendimiento promedio de transformar madera en rollo a aserrada para cada fuente (origen) de la materia prima (Anexo 01 - 2. Producción Nacional).

Para determinar en la industria secundaria el tipo de tableros y paneles que utilizan se consultó a 20 fábricas de muebles, puertas y partes, correspondientes a 1 microfábrica, 5 pequeñas, 10 medianas y 4 grandes (figura 02).

Seguidamente, para cuantificar la importancia o asignar el adecuado valor porcentual o numérico correspondiente a la totalidad de las respuestas de los actores encuestados, estas respuestas se ponderan con los volúmenes (procesados o producidos) por cada uno de ellos. Por ejemplo, no tiene el mismo valor porcentual un fabricante de muebles que procesa, en un mismo periodo de tiempo, 100 m³ de melina que el que procesa 1000 m³ de teca; a los que procesan más, a sus respuestas se le debe asignar un peso relativo proporcional al volumen. Lo correcto es afirmar que la melina significa el 9% y la teca el 91% del total procesado; es incorrecto indicar que la melina representa el 50% y la teca el otro 50%. Se utilizan promedios ponderados y no promedios simples.

2.2 RESULTADOS

2.2.1 SUMINISTRO DEL SECTOR MADERERO

▪ Fuentes nacionales

En Costa Rica existen varias fuentes de donde la industria obtiene cerca de 1 millón de m³ de madera anuales para la elaboración de los distintos productos. En el 2013 la industria forestal abasteció 73,2 % de su demanda de plantaciones forestales, donde predomina la madera de teca y melina (712 mil m³); 21,9 % de la madera proviene de terrenos de uso agropecuario (212 mil m³) y solo 5 % de bosques (48 mil m³) (ONF, 2014).

El suministro de madera procedente de Costa Rica se ha reducido en un 35% en los últimos años. Este es particularmente el caso de la provisión de madera de las plantaciones, que abastecen 300 mil m³ menos en el 2013 que en el 2007 (ONF, 2014).

▪ Fuentes internacionales

Debido a esta situación el mercado costarricense satisface partes de su demanda con las importaciones (tabla 06). En la partida de productos primarios sobresalen los valores de la madera aserrada (99 mil m³) y tableros/paneles (52 mil m³). Los muebles son la partida determinante en los productos secundarios (24 mil m³). Madera para tarimas y troncos suman unos 13 mil m³ a las importaciones (figura 04).

Las importaciones registraron un incremento significativo en los últimos años producto del creciente déficit de madera local. El ejemplo más destacada es la importación de madera aserrada que creció desde 27 millones de USD

en 2011 a \$36 millones en 2013. Más del 50% de la madera importada proviene de Chile (principalmente pino radiata), seguido de China y Estados Unidos. Para el caso de muebles de madera para el 2013 se observa que la mayor cantidad de estos productos vienen de China (21%), los EE.UU. (17%) y Colombia (12%) (Anexo 02).

2.2.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES ACTORES EN LA CADENA DE VALOR DE LA MADERA

A continuación se presentan los principales actores y productos en la cadena de valor del sector maderero de Costa Rica (figura 01) así como un resumen. Para mayor detalle de la oferta y demanda de madera, derivados y sustitutos en Costa Rica para el 2014 ver el Anexo 01.

Tabla 06. Importaciones de productos primarios y muebles en valor CIF (\$), peso (Kg) y volumen (m³) para Costa Rica en el 2013.

Partida	Productos sustitutos	Valor (USD)	Peso (Kg)	Factor (Kg/m ³)	Vol. (m ³)
4403	Madera en bruto	2,155,379	3917339	800	4897
4401	Leña	55,829	54099	725	75
4402	Carbón vegetal	40,217	49996	725	69
4405	Viruta de madera	38,789	23512	800	29
4404	Flejes y viruta de madera	6,434	779	800	1
4401-4405	Subtotal: leña, carbón, troncos y madera en bruto	2,296,648	4045725	453 (\$/m³)	5071
4407	Madera aserrada	36,348,661	53575801	550	97411
4409	Tablillas, molduras, frisos para parquet	1,343,797	947802	700	1354
4408	Hojas para chapado, contrachapado	58,276	15743	550	29
4406	Traviesas de madera para vías férreas	0	0	0	0
4406-4409	Madera aserrada	37,750,734	54539346	382 (\$/m³)	98793
4410	Tableros de partículas	7,757,085	13496671	650	20764
4411	Tableros de fibra de madera	7,746,644	11111051	650	17094
4412	Madera contrachapada	8,203,799	9248373	650	14228
4413	Madera densificada en bloques, tablas y perfiles	242,673	139300	700	199
4410-4413	Tableros y paneles	23,950,201	33995395	458 (\$/m³)	52285
4415	Tarimas, cajones, cajas y similares	1,667,291	4981147	625	7970
4415	Embalajes y tarimas	1,667,291	4981147	209 (\$/m³)	7970
4418	Ventanas, marcos, puertas y piezas de carpintería	6,486,765	4016083	550	7302
4421	Las demás manufacturas de madera	2,674,262	698977	625	1118
4417	Herramientas, escobas y otros	535,867	454679	550	827
4420	Artículos de adorno de madera	919,942	281934	625	451
4414	Marcos para cuadros, fotografías y otros	255,065	75375	550	137
4419	Artículos de mesa o de cocina	292,401	57463	625	92
4416	Barriles, toneles y pipas	1,163	667	700	1
4414, 4416-4421	Otras manufacturas	11,165,465	5585178	1125 (\$/m³)	9928
4406-4421	Sub total: Productos primarios	74,533,691	99101066	441 (\$/m³)	168976
9403.9	Partes de madera muebles	12,032,870	3897930	625	6237
9403.5	Muebles de madera tipo dormitorio	4,832,266	2477338	625	3964
9403.3	Muebles de madera tipo oficina	4,071,322	1229213	625	1967
9403.4	Muebles de madera tipo cocinas	2,424,069	843596	625	1350
9403.66	Muebles de madera tipo las demás	84,741	12545	625	20
9403	Sub total: Productos secundarios (muebles)	23,445,268	8460622	1732 (\$/m³)	13537
44+9403	Total general: Productos primarios y secundarios	100,275,607	111607413	535 (\$/m³)	187584

▪ Silvicultores y extractores de madera

En la parte inicial de la cadena de valor (figura 01) se encuentran los silvicultores y extractores de madera, los cuales son ofertantes (productores y comercializadores primarios de madera); no solo producen productos maderables (principalmente árboles), sino que brindan una variedad de servicios ambientales (figura 01). El producto que comercializan son las trozas para su industrialización en los aserraderos; por lo general los silvicultores y extractores tienen diseñadas rutas de entrega por zona con productos genéricos; pero también es utilizada la modalidad de encargo de medidas o especies especiales. Algunos de ellos tienen algún tipo de procesamiento primario mediante aserraderos portátiles para producir productos primarios de madera con poco grado de transformación como tablas, tablones y semibloques.

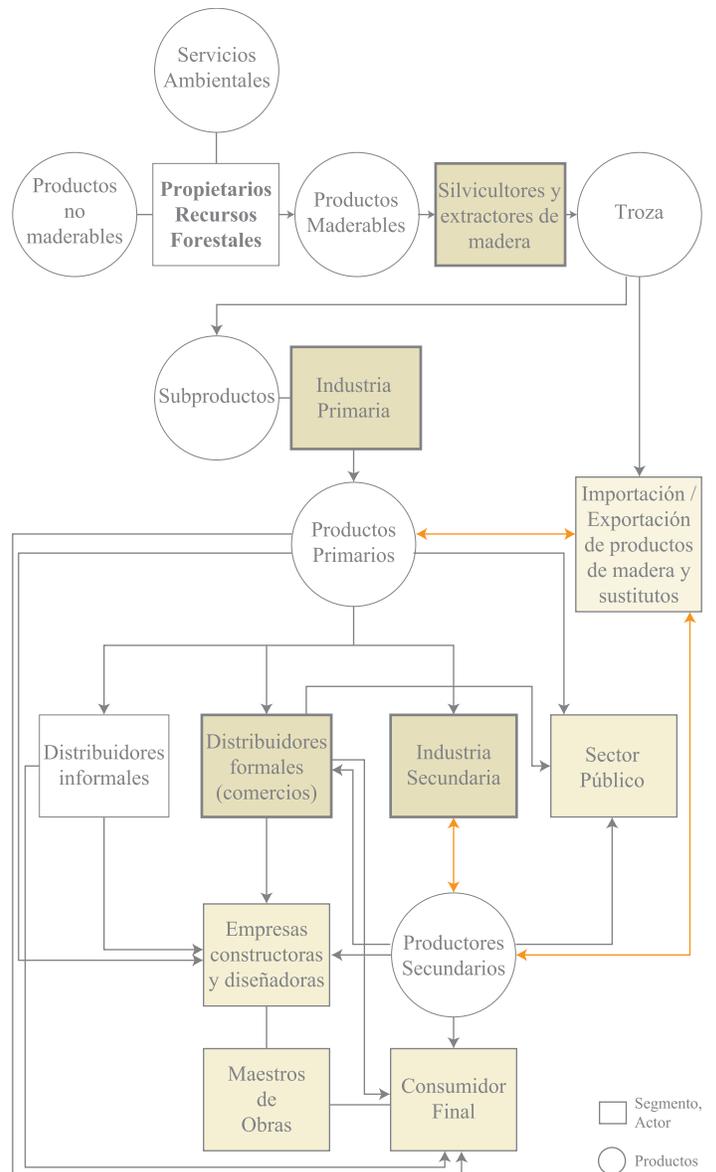
▪ Industria Primaria

La industria primaria está conformada por los aserraderos, la fábrica de paneles y tableros, y las fábricas de embalajes y tarimas. La producción va desde productos primarios de madera con poco grado de transformación como madera aserrada de cuadro sin cepillo, tablas, tablones y reglas, hasta madera cepillada como tabla, tablilla, artesones, y marcos de madera. El volumen consumido de materia prima es alto, el grado de elaboración es bajo mientras en el uso de la mano de obra no es tan intensivo (estimado 1757 empleos directos) (tabla 07); por lo general los productos son entregados sin secado artificial (aunque se puede solicitar secado al aire).

Para este sector se estableció una muestra de 51 personas, los cuales conocían la fuente u origen de la materia prima debido a la familiaridad con el tipo de guías de transporte, así mismo poseían el conocimiento y experiencia para identificar las características y diámetros de las trozas, así como qué especies son de plantaciones. Los resultados obtenidos señalaron que el 73% de la materia prima proviene de plantaciones forestales, el 15% de bosque, el 6% de potreros y el restante 6% de terrenos agropecuarios (Anexo 01 - Tabla 03). Por su parte en el 2013 la ONF reportó, que el 73% de la madera procesada en Costa Rica es de plantaciones forestales, el 22% de terrenos agropecuarios y un 5% de bosque. A la vez SINAC, SIREFOR (2014) publicó que el 73% es originario de plantación. Donde las diferencias encontradas responden a las metodologías utilizadas en la obtención de los porcentajes, pero es claro que las plantaciones forestales son la principal fuente de abastecimiento de la industria primaria.

Al mismo tiempo las entrevistas permitieron identificar que el 75% de esta industria del país es abastecida por terceros y el 25% se autoabastece (Anexo 01 - Tabla 03). También señalan que el 60% del volumen aprovechado y procesado se concentra en 4 especies; siendo teca y melina las más frecuentes (48 y 45% respectivamente); seguidas por el laurel y el ciprés (13 y 16%) (Anexo 01 - Tabla 04). Además en términos de clasificación al llegar al aserradero, las especies de plantación, se clasifican en semiduros y los diámetros que se procesan están en un rango de 20 cm (8") a 40 cm (16"). Para el caso de las maderas de bosque, potreros o sitios agropecuarios las especies aprovechadas tienen diámetros mayores (entre 30 cm y 100 cm), empero no poseen los diámetros de décadas anteriores (para mayor detalle ver Anexo 01 - 2. Producción Nacional).

Figura 01. Flujograma de actores y productos en la cadena de valor de la madera en Costa Rica.



Nota:
 Industria primaria son aserraderos, fábricas de paneles y tableros, y de tarimas.
 Industria secundaria son fábricas de muebles, puertas y otros productos elaborados.

Tabla 07. Consumo anual de madera en rollo para los aserraderos en Costa Rica en el 2014.

TA	CA	CE	Rango de consumo semanal (PMT _r)	Consumo promedio (PMT _r)		Consumo promedio (PMT _r)	
				S	M	PMT _r	m ³
Pequeño	23	4	Menos 10000	5750	24898	6871848	18983
Mediano	71	15	10000-32000	19958	86418	73628136	203393
Grande	15	40	32000-87000	54750	237068	42672240	117879
TOTAL	109	1757				123172224	340255

1. Un mes equivale a 4.33 semanas y un año a 12 meses.
2. Un metro cúbico en rollo (m³r) equivale a 362 PMT_r de madera en rollo.
3. Madera solo para la construcción, las fábricas de muebles, puertas y partes, la exportación y otros usos (no tarimas).

TA: tamaño aserradero | CA: cantidad aserraderos | CE: cantidad promedio de empleados
 S: semanal | M: mensual

Debe considerarse que el consumo de madera en rollo, va a depender del tamaño del aserradero, por ejemplo un aserradero pequeño representa 5750 PMTr/semana, uno mediano procesa entre 10000 y 32000 PMTr/semana y promedia 19958 PMTr; mientras que los más grandes, entre 32000 y 87000 PMTr/semana, lo que promedia 54750 PMTr/semana (tabla 07).

Con los 109 aserraderos registrados por el INEC y los promedios se estimó un consumo anual de 340255 m³. Sin embargo esta cifra podría variar, por un lado hacia arriba pues el censo nacional de la industria forestal primaria de Costa Rica (2011) reportó 482 aserraderos activos. Por el otro hacia abajo, por ejemplo, la ONF, para el 2014 obtuvo 235645 m³ de consumo en rollo. Las diferencias encontradas responden a las diferentes metodologías, tamaño y tipo de muestra y respuestas de los entrevistados.

La cantidad de madera aserrada solo para la construcción, las fábricas de muebles, puertas y partes, la exportación y otros usos (no tarimas) es de 163 mil m³ (figura 04). Además los resultados indicaron que el 63% de los productos obtenidos son sin cepillo y el 37% con cepillo que corresponden a elementos con mayor grado de transformación como tablilla, marcos, molduras y pisos por ejemplo. Siendo las reglas de semiduros (24%) y la tabla para formaleta (21%) de especies suaves (21%) -ambas sin cepillo las manufacturas más frecuentes con un 45%. (Anexo 01 - tabla 05). Es importante aclarar que no se consideraron industrias que procesaran madera para tarimas en esta segregación por valor agregado.

Para efectos de comparación de los resultados del estudio se utilizaron nuevamente los datos de la ONF para el 2014 que indican que el 26% corresponde a formaleta, y el 55% a madera sin cepillo como regla, cuadro, alfajilla y similares, así como con cepillo un 19% correspondiente a molduras y arzones; aunque ambos datos muestran diferencias, se evidencia un mayor porcentaje de productos primarios con menor valor agregado en los aserraderos (81%-63%) pero a la vez una oportunidad de agregar valor en la industria primaria (figura 04).

▪ Subproductos y residuos

Es importante indicar que dentro de la cadena de valor, la utilización que se le da a los subproductos y residuos es

Tabla 08. Segmentación de las fábricas de muebles, puertas y partes por cantidad de empleados, rango de consumo y el consumo mensual de madera y tableros en Costa Rica en el 2014.

TF	CF	CE	Rango de consumo madera (PMT _a /mes)	Consumo promedio mensual por tamaño de fábrica					
				MS (M)			PyT (P)		T (M+P)
				PMT	m ³	%	m ³	%	m ³
Micro	82	2	Menos 3000	1521	3.29	82%	0.7	18%	3.99
Pequeña	66	5	3000-7000	5750	5.95	70%	2.55	30%	8.50
Mediana	72	11	7000-20000	12150	15.48	61%	9.85	39%	25.33
Grande	15	42	20000-35000	25450	33.44	47%	38.16	53%	71.60

Un metro cúbico aserrado (m³a) equivale a 462 PMT_a de madera aserrada.

TF: tamaño de fábrica | CF: cantidad de fábricas | CE: cantidad promedio de empleados
MS: madera sólida | PyT: paneles y tableros | T: total

para la generación de energías renovables (pellets, chips y aserrín, entre otros); además de que hace visible a una nueva industria (bioenergía) que no aparece todavía en el mapa económico, pero que debería ser actor importante dentro de la Estrategia Carbono Neutral 2021. Lo cual debe ser rigurosamente abordado por la complejidad que puede requerir en grandes avances productivos o cuantiosas inversiones para que resulte factible.

▪ Industria Secundaria

Las fábricas de muebles, puertas y partes son actores que demandan productos primarios (con menor y mayor grado de transformación), así como paneles y partes de madera como insumos para sus procesos industriales. Por ejemplo, la madera sólida aserrada y los paneles o tableros son insumos para sus procesos industriales; sin embargo, estos son considerados como ofertantes (productores y comercializadores) de productos secundarios de madera tales como muebles, marcos, molduras y puertas de madera, lo cual es su principal razón económica de existir. El volumen consumido de materia prima es muy variado según el tamaño de la fábrica, pero el grado de elaboración es alto y más intensivo en el uso de la mano de obra en comparación con la industria primaria, se estima que genera 2533 empleos directos (tabla 08).

Se definió una muestra de 68 industrias de muebles, puertas, partes, y otros productos elaborados. Dentro de los resultados sobresalió que el 100% se abastece de terceros, es decir la materia prima (madera sólida y tableros) la adquieren en aserraderos, depósitos, centros ferreteros o por medio de distribuidores directos. En el pasado las fábricas de muebles, puertas y partes solían utilizar el servicio de aserrío para procesar la madera que compraban a los propietarios del recurso forestal o a los intermediarios (madereros); empero esta práctica ha venido disminuyendo, pues significa un desgaste logístico para esta industria, ya que consumen pequeños volúmenes excepto para las más grandes (tabla 08).

Por lo que la industria de transformación secundaria, especialmente de muebles, puertas y partes presenta un cambio radical en las formas de consumo en los últimos 15 años, debido a la introducción de productos forestales como madera seca al horno y tableros, que según mencionan los encuestados agilizan los procesos de producción y

Tabla 09. Demanda anual de madera, tableros y paneles de las fábricas de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.

TF	CF	Consumo anual (m ³)			
		MS (M)	PyT (P)	R (M/P)	T (M+P)
Micro	82	3240	689	4.7	3928
Pequeña	66	4714	2020	2.3	6734
Mediana	72	13371	8510	1.6	21882
Grande	15	6019	6869	0.9	12888
Total	235	27345	18088	1.5	45432

TF: tamaño de fábrica | CF: cantidad de fábricas | MS: madera sólida | PyT: paneles y tableros
R: relación | T: total

representan un gran ahorro en tiempo y rendimiento, además ha permitido estandarizar las producciones, pues pueden utilizar varias alternativas de suministro bajo un mismo formato o presentación.

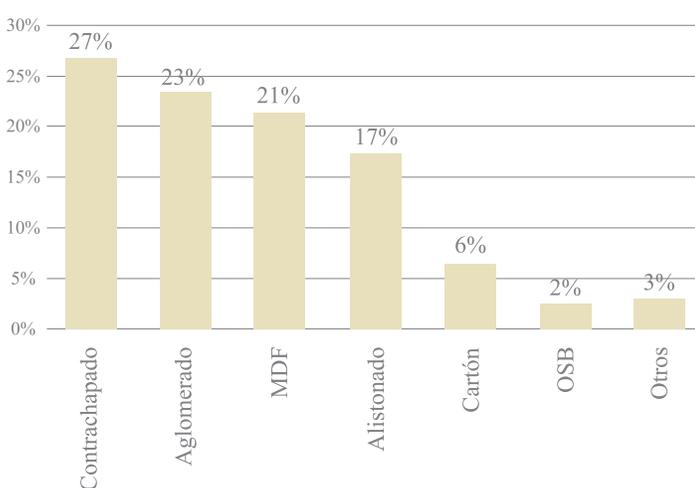
Mediante la clasificación por tamaño, cantidad promedio de empleados y el rango de consumo mensual, de las fábricas de muebles involucradas en el estudio, se observó que los paneles y tableros han desplazado en cierta medida la madera sólida en la fabricación, especialmente en las fábricas grandes. Por ejemplo, una fábrica grande en promedio utiliza el 53% del volumen en tableros y paneles, mientras que una microfábrica solo el 18%. En cambio las micro mueblerías, utilizan en mayor proporción madera sólida. Se estima una demanda anual de al menos 27 mil m³ de madera aserrada y 18 mil m³ de derivados en paneles y tableros (tabla 09).

Los entrevistados en las fábricas de muebles, puertas y partes no están tan familiarizados si una especie de madera proviene de bosque o de terrenos de uso agropecuario, por lo que se agruparon pero si identifican las especies de plantación (melina y teca). Con respecto a las especies de madera utilizadas en estas fábricas, el 61% proviene de plantaciones forestales y el 39% de bosque, potreros o terrenos agropecuarios. Así mismo, al consultar si la madera es de producción local o importada, el 55% indicó que era local y el 45% importada. Si consideramos que toda la madera de bosque es de producción nacional, se podría inferir que el 16% de la madera proviene de plantaciones forestal nacionales.

En cuanto a las especies más utilizadas en la fabricación de muebles, puertas y partes, el pino corresponde al 47%, seguido de la melina con un 14%; lo que reafirma que el mayor porcentaje de madera utilizada por estas fábricas es de plantación. Empero las especies tradicionales como cedro (10%), laurel (6%), cenízaro (6%) y caobilla (3%) provenientes de bosques, potreros y terrenos agropecuarios, se continúan utilizando. Finalmente el 13% corresponde a otras especies de semiduros, dentro de las que destaca el ciprés.

En las fábricas de muebles, puertas y partes, se obtuvo el detalle del tipo de tableros y paneles que utilizan

Figura 02. Tipos de tableros y paneles (%) utilizados por las fábricas de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.



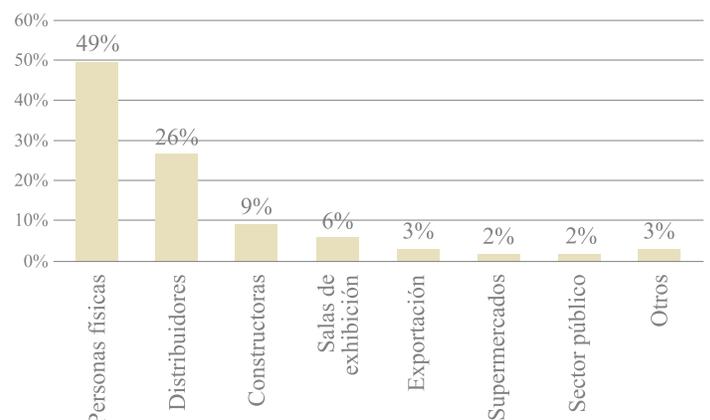
en su producción de muebles, donde son los de tipo contrachapado (27%), aglomerados (23%) y MDF (21%) los más utilizados (figura 02). El tablero contrachapado es principalmente de okume y el aglomerado (sin y con recubrimiento de melamina) son los más usados en el país, aproximadamente en un 50%.

Es importante mencionar que los tableros aglomerados se utilizan en las partes expuestas de los muebles, ya que algunos tipos tienen acabado de melamina; estos tableros aun sin recubrimiento son relativamente fáciles para darles acabado final (ejemplo el denominado mueble blanco).

Por un lado, los tableros contrachapados están siendo utilizados en las partes internas de los muebles, como respaldos, fondos de gavetas y de muebles, así como en divisiones internas. Mientras que los materiales clásicos para partes internas son el cartón duro y el MDF delgado (3-4 mm.). Sin embargo el contrachapado de okume, por su bajo precio, ha desplazado a éstos en los últimos años; los fabricantes indican que la chapa superior es difícil de acabar (principalmente durante el proceso de lija y debido a la fragilidad a los golpes). Además el MDF grueso (9-18 mm) ha perdido uso en las fábricas, cediendo terreno al tablero alistonado para elementos expuestos, sin embargo su alto costo ha hecho que este desplazamiento sea lento. Por otro lado el MDF en los últimos 5 años ha presentado alguna tendencia a cubiertas melamínicas o chapas de madera, pero sigue siendo una alternativa bastante onerosa, por lo que su uso todavía no es masivo (figura 02 / Anexo 01 - Tabla 10). Por su parte el OSB es un tablero que no ha encontrado todavía un nicho importante en la mueblería nacional, pero se ha extendido el uso en el sector de la construcción (base de techos, paredes y entrepisos) (Anexo 01 - Tabla 20).

A continuación se presentan los resultados de los principales destinos de los muebles, puertas y partes fabricados con madera sólida y derivados en el país (figura 03), donde son las personas físicas con un 49%, el 26% a distribuidores, 9% a empresas constructoras, 6% a salas de exhibición, 2% al sector gobierno, 3% exportación, 2% a supermercados y el 3% a otros demandantes. Las personas físicas son los clientes que van directamente a las fábricas a ordenar o comprar los productos (figura 03). Además

Figura 03. Principales destinos de los productos de madera elaborados por las fábricas de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.



se destaca la poca participación del sector gobierno en compras directamente a los fabricantes; quienes indicaron que prefieren los productos sustitutos como muebles importados armables, que generalmente tienen menor precio (Anexo 01 - Tabla 38 y 42 / Anexo 03 - Tabla 08).

Con respecto al tipo de acabados en los muebles fabricados, los más utilizados son el poliuretano (27%) y el acabado rústico-añejo (24%), aunque también se utiliza el barniz, las lacas, los tintes y otros tipos de acabados. Así mismo al segregar las fábricas por tipo de materia prima utilizada mayoritariamente en sus productos (madera sólida o tableros y paneles), se obtuvo que el acabado rústico-añejo (29%) y tintas (21%) son los preferidos para quienes utilizan tableros o paneles, principalmente para muebles de pino radiata de menor valor. Mientras que los fabricantes que utilizan principalmente madera sólida prefieren el poliuretano (33%); el cual es más frecuente en muebles de mayor valor (Anexo 01 - Figura 01). Sin embargo, muchas industrias también usan tinte con poliuretano para ofrecer acabado a la madera sólida por tanto la variables podrían que estén sesgadas. No se pretende afirmar cómo se aplican los acabados en la realidad sino evidenciar una preferencia del tipo de acabado por tipo de materia prima.

▪ Distribuidores formales (comercios)

Los distribuidores formales como los comercios de venta al por mayor y por menor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo, son actores que comercializan productos primarios y secundarios de madera de producción local o importados; con la característica de que no se manufactura; estos demandan productos primarios y secundarios de madera a los otros actores de la cadena de valor, pero su actividad económica es la venta o comercialización de estos productos.

Para efectos de este estudio los comercios de venta al por mayor y por menor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo, se denominan distribuidores formales. Seguidamente se conformó una muestra de 87 personas, donde el 95% indicó que se abastecen de intermediarios o terceros y solamente el 5% se autoabastece de madera. Empero existen depósitos que para complementar su oferta, ofrecen especies distintas a los intermediarios o porque son dueños de bosque o plantaciones forestales poseen aserraderos.

Paralelamente las especies ofertadas corresponden a un 39% de pino importado, seguido de laurel en un 15% y melina en un 8%. Mientras que un 28% corresponde a semiduros como pilón, gavilán, cedro, guanacaste y surá, entre otros. Empero se observa poca participación de teca, chanco o pino nacional. Cabe mencionar que cuando los entrevistados no tenían claro el tipo de especie comercializada, la clasificaban en una categoría denominada "semiduros".

Mientras que los principales destinos de la madera ofertada por los distribuidores formales (comercios), es adquirida en un 65% por personas físicas, un 18% por empresas constructoras, un 11% por fabricantes de muebles, puertas y otras partes, un 3% por el sector público y el 3% restante corresponde a otros destinos.

Debido a que los distribuidores formales presentan variantes en su mezcla de productos como el tamaño

y rango de ventas principalmente, se realizó una segmentación de acuerdo al área de sus instalaciones, rango de ventas y cantidad promedio de empleados; lo cual permitió establecer cuatro grandes tipos de tiendas, las pequeñas, las medianas, las grandes y las megatiendas. Bajo esta organización el 70% de la muestra establecida para el estudio, corresponde a tiendas medianas y grandes (Anexo 01 - Tabla 16).

Son de particular importancia los comercios mega, pues ofrecen una mayor cantidad y variedad de productos forestales, así como sustitutos. Empero la madera en los mismos no posee un lugar privilegiado y la mayor rotación ocurre en productos como los tubos cuadrados y perfiles de acero negro o galvanizado, láminas y molduras de fibrocemento o láminas de yeso y cemento para interiores y exteriores, entre otros. Además en este tipo de comercios la madera sólida con mayor grado de transformación representa el 45% y la de menor grado de transformación el 26%. Cabe indicar que la oferta de muebles es reducida, por lo que se debe recurrir a mueblerías, almacenes de electrodomésticos o salas de exhibición para mayor variedad (Anexo 01 - Tabla 17).

▪ Las empresas constructoras

Las empresas constructoras y de diseño son actores principalmente demandantes de productos primarios y secundarios de madera. Se puede considerar que manufacturan (producen y comercializan) un bien como lo es una casa o un servicio como su diseño; sin embargo, para efectos de este estudio, se consideró como un actor demandante de madera y sus productos (tabla 04).

En total fueron encuestadas 92 empresas constructoras y de diseño, las cuales realizan en forma directa la compra de los materiales de construcción o también pueden contratar los servicios de terceros. En el caso que las empresas desarrollen el trabajo por su cuenta, es el ingeniero o el arquitecto a cargo de la obra quien decide los materiales a utilizar. La mayoría de empresas trabajan en la Gran Área Metropolitana (GAM) en un 71%. Además con respecto al tipo de obra que realizan las empresas, el 62% corresponde a vivienda residencial, seguida de edificios con un 22%, obra pública con un 9%, locales comerciales (3%) y otro tipo de construcciones (4%).

▪ Los maestros de obras

Los maestros de obras son actores importantes a analizar y para efectos del estudio se clasificó como demandantes (tabla 04). Estos debido al conocimiento de los materiales y se considera que en algunas ocasiones tienen cierto poder de decisión de los materiales que utilizan en las construcciones que dirigen. El grupo consultado pertenece a la Asociación Costarricense de Maestros de Obra (ACMO) donde se forman y capacitan. De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría trabaja de forma permanente (73%) y de éstos, la mitad lo hacen bajo la modalidad de "obra contratada". Ofrecen una garantía del trabajo ejecutado, ya sea reparándolo o cambiándolo; además la mayoría de ellos trabajan en la Gran Área Metropolitana (GAM), 93%.

Al consultar a los consumidores finales quien decide los materiales a utilizar en la construcción estos indican que ellos en un 63%, seguido por los maestros de obras con un 28%. Sin embargo, los maestros de obran indican que

no intervienen en esta decisión y que ellos reciben las directrices de los ingenieros o de los clientes. Es probable que ambas cosas sean correctas; y que para pequeñas remodelaciones, reparaciones y cotizaciones, el maestro de obra tenga mucho más poder de decisión en la selección del tipo de material, pero para construcciones mayores, esto está ya definido por el ingeniero o los planos constructivos. Efectivamente el maestro de obra tal vez no tiene poder de decisión en la selección de los materiales, pero si controla el costo de instalación. Además, si consideramos que la percepción de ambos, consumidor final y maestro de obras, de que es más fácil instalar los productos sustitutos, la decisión binaria (madera o sustituto) es favorable a estos últimos.

Dentro de la información consultada se encuentran las actividades constructivas en las que frecuentemente se desempeñan los maestros de obra. En su mayoría trabajan en vivienda residencial (71%) y en la construcción de edificios (20%), la menor parte se dedica a la edificación de locales comerciales (4%), obra pública (3%) y otro tipo de construcciones (2%).

▪ El sector gobierno

Según las estadísticas de la Contraloría General de la República (CGR), en el año 2014 el estado invirtió menos de \$1 millón, aproximadamente 2 mil m³, que involucraban el componente madera (ONF, 2015). La partida específica presupuestada de forma directa y por contratación externa (licitación) es la de maderas y derivados. Es posible que otras partidas podrían estar utilizando madera o derivados, por ejemplo: mantenimiento y reparación de edificios y locales (1.08.01), mantenimiento y reparación de equipo y mobiliario de oficina (1.08.07) así como de otras construcciones, adiciones y mejoras (5.02.99). Sin embargo, no es posible separar los materiales mediante el Sistema Integrado de la Actividad Contractual (SIAC) de la Contraloría General de la República (CGR), por lo que el estudio se enfoca en la partida maderas y derivados (2.03.03).

Durante el periodo del 2007-2010 para esta partida, las compras de las instituciones del Estado fueron de \$15 millones mientras que para los últimos 4 años (2011-2014) dichas adquisiciones totalizaron \$6 millones evidenciándose un decrecimiento significativo (Anexo 01 - Tabla 44). Lo anterior coincide con lo indicado por las 31 organizaciones gubernamentales que manifiestan el poco uso de la madera (9%); es el metal el material más utilizado (32%) seguido del cemento (31%) y los paneles de yeso y fibrocemento.

Son 9 las instituciones identificadas como mayores consumidores de maderas y derivados: la CCSS, el MOPT, la CNFL, Patronato de Construcciones, Instalaciones y Adquisición de bienes (PCIAB), el ICE, el INCOFER, el INA, la UCR, y el AyA (Anexo 01 - Tabla 45). Además, quien escoge los materiales de construcción normalmente es el ingeniero en un 59% y los arquitectos en un 15%. Estos dos tomadores de decisión requieren formación y capacitación en el uso de la madera.

Las instituciones del sector público perciben (42%) que el precio de la madera es la principal razón para elegir materiales sustitutos (Anexo 03 - Tabla 08), lo cual se demostró en el estudio que es un mito. Además indican

que desde los profesionales hasta los encargados de proveeduría descartan la madera por desconocimiento al especificar los materiales a utilizar en la construcción. Como actividad sugerida para aumentar el uso de la madera mencionan (36%) que es importante incorporar en los planes de estudio de los ingenieros y arquitectos, así como los técnicos que laboran en la construcción los temas relacionados con estructuras, diseños, ciencia y tecnología de la madera (Anexo 03 - Tabla 10). Además, capacitarlos en los modelos de normalización de la madera nacional para las distintas aplicaciones, facilitar fichas técnicas de consulta y que ambas estén disponibles en las proveedurías de gobierno así como especificar la madera en algunas obras y no dar paso a productos alternativos (Anexo 03 - Tabla 13).

2.2.3 FLUJO VOLUMÉTRICO Y DE VALOR EN EL MERCADO

▪ Flujo volumétrico en la cadena de valor

Como las estadísticas de la ONF, cálculos propios, los datos de importaciones del 2013, las entrevistas y las encuestas permiten elaborar un diagrama de flujo volumétrico de la madera en Costa Rica. Esta estimación es necesaria para dimensionar el tamaño del mercado de los productos madera y determinar qué se ofrece, comercializa y demanda. Así como identificar las oportunidades para generar una estrategia para un aumento de los acervos de madera de larga duración y también el uso energético de la madera (figura 04).

▪ Producción en rollo

De acuerdo a la ONF en el 2013 la producción nacional de madera fue de 972 mil m³ en rollo. De la materia prima en rollo local, el 45.9% es utilizada para la fabricación de tarimas, el 22.5% para construcción y el 13.6% para mueblería. Apenas el 0.3% a la fabricación va a tableros, lápices y otros productos. El 17.7 % de la madera fue exportada (172 mil m³ en rollo) (Barrantes, Ugalde; 2014). El 73% del abastecimiento viene de plantaciones para un total de 712 mil m³. El Inventario Nacional Forestal (tabla 15) estima 77 mil hectáreas de plantaciones forestales, por lo tanto al relacionar los m³/ha estas abastecen actualmente un promedio de 9.4 m³/ha anual.

Por otro lado, existe una gran superficie de bosques que una vez convertidos en manejo sustentable ofrecen un potencial enorme para abastecer la demanda del mercado. El Inventario Nacional Forestal indica que existen de bosque maduro y secundario 2.3 millones de hectáreas (1.6 millones y 700 mil ha. respectivamente). En el 2013, los bosques suministraron 48 mil m³, lo cual indica un promedio de corta efectiva de menos de 0.04 m³/ha anual en 1.2 millones de hectáreas (ha).

▪ Industria primaria

Un total de 800 mil m³ de madera en rollo se transforma en una oferta de 431 mil m³ de madera dimensionada y tableros para satisfacer al mercado interno (54% de rendimiento). La conversión de la materia prima de rollo a madera aserrada deja 369 mil m³ en el proceso que ofrecen potenciales uso para otros fines, por ejemplo, la industria de bioenergía (figura 04). Se estimó 163 mil m³ de madera dimensionada solo para la construcción, las fábricas de muebles, puertas y partes, la exportación y otros usos (no

Figura 04. Principales usos de la madera en rollo y aserrada (m³) en Costa Rica en el 2014.

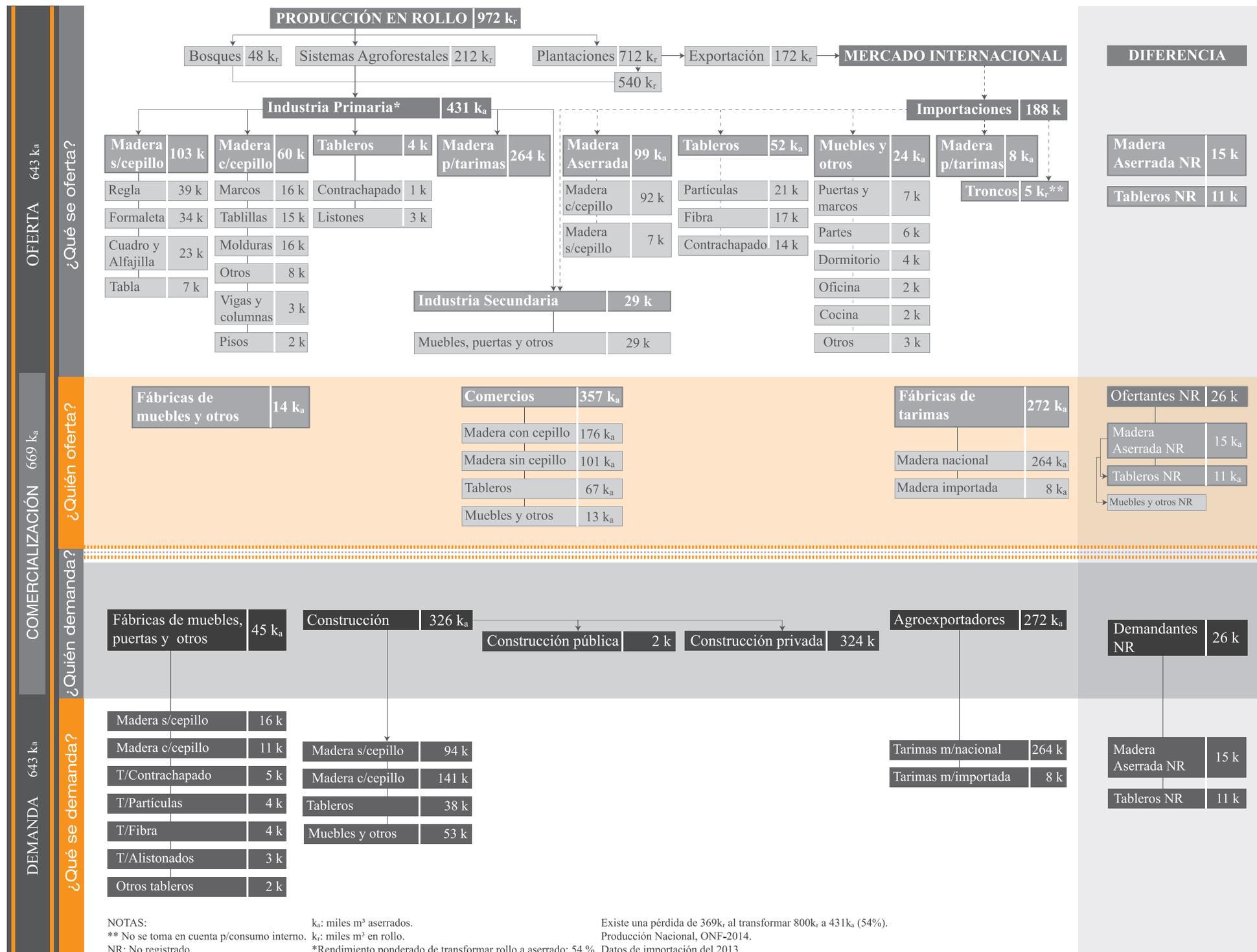
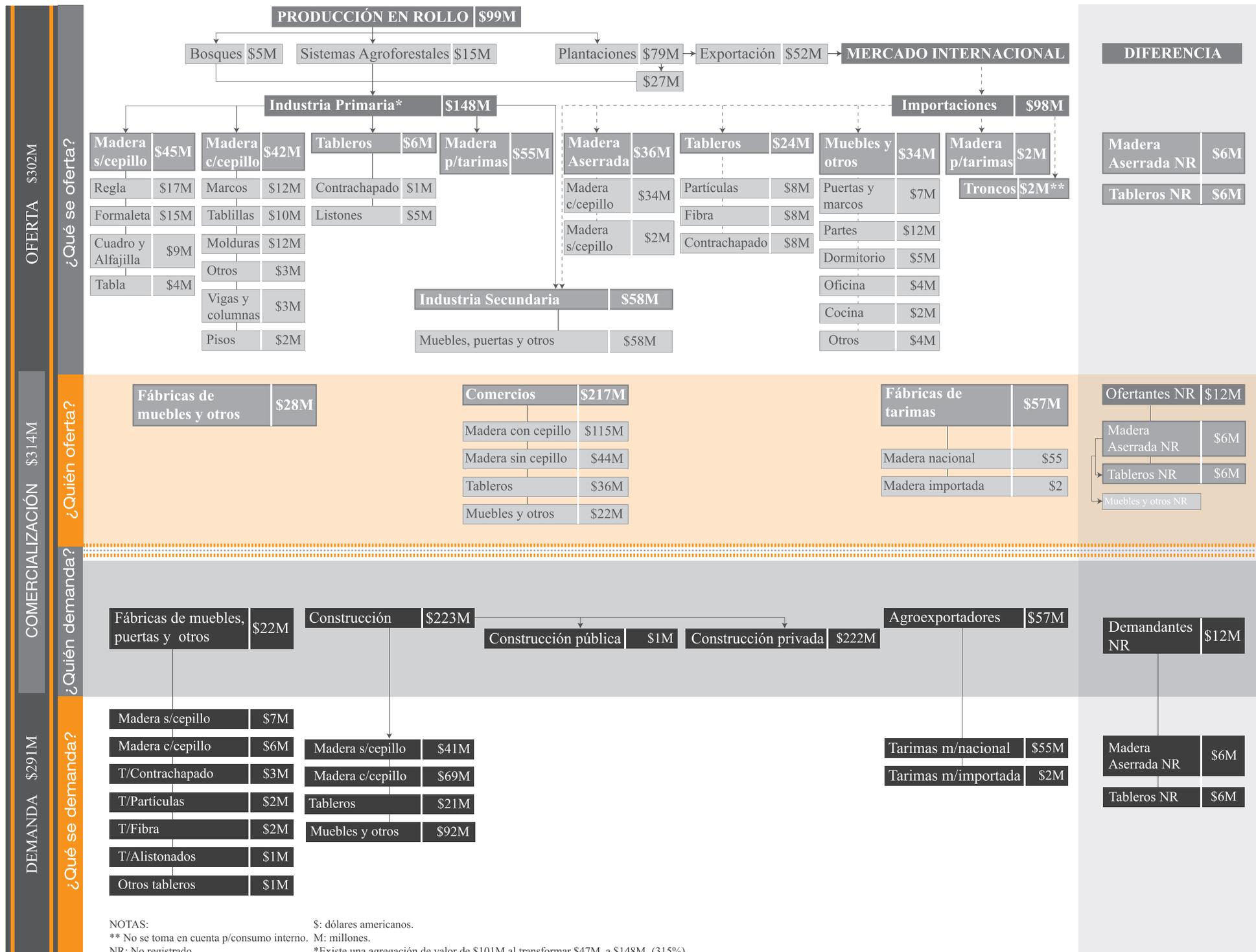


Figura 05. Transacciones (\$) a lo largo de la cadena de valor del recurso forestal en Costa Rica en el 2014.



tarimas). Además, en la elaboración de paneles y tableros los dos principales fabricantes utilizaron la madera dimensionada nacional e importada para producir un total de 4410 m³. Finalmente, un aproximado de 447 mil m³-r (ONF, 2014) generaron 264 mil m³_a para fabricar tarimas.

Con los datos de importaciones del 2013 se estimaron 8 mil m³ para la fabricación de tarimas (tabla 06). Para el 2014, la ONF estimó 10716 m³ de madera aserrada importada para estos efectos. Es importante aclarar que los reportes de importación son en valor (\$) y peso (kg) por lo que se utilizan factores de conversión de peso a volumen (m³), para tarimas se utilizó 650 kg/m³. El factor de conversión es un ejemplo de una fuente de discrepancias entre los estimados del estudio y los de la ONF.

▪ Mercado internacional

La segunda fuente más importante para abastecer el mercado interno del país son las importaciones. Los 188 mil m³ llegan al país como productos elaborados (tabla 06). Esta importación junto con la importación de 5 mil m³ en troncos o polines significa un volumen aproximado de 357 mil m³ en rollo, que a su vez requerirían unas 40 mil hectáreas más de plantaciones forestales para el autoabastecimiento a 9.4 m³/ha anual (figura 04).

La otra alternativa de sustitución de importaciones es el manejo forestal de los bosques (maduro y secundario). Por ejemplo, si estimamos que 50% de las 2.3 millones de hectáreas de bosque no tienen restricción de corta o aprovechamiento forestal y además, que los bosques producen por lo menos 1 m³/ha anual (10% de una plantación), resulta que se debe activar esta fuente de materia prima en 357 mil hectáreas anuales (15% de la superficie actual de bosque).

El tema de sustituciones importaciones desde el abastecimiento en rollo esta fuera de los alcances del estudio y del conocimiento experto del consultor pero si debe abordarse por las autoridades competentes.

▪ Comercialización

La madera de producción nacional y la importación de madera aserrada junto con la de tableros suman 318 mil

m³. Además, se estima un total comercializado de 357 m³ (incluye 13 mil m³ de muebles), donde solo la madera y tableros corresponden a 344 mil m³; dándose una diferencia de 26 mil m³, utilizada con alta probabilidad en pequeñas fábricas de muebles, puertas y partes no registradas (NR).

El mercado de muebles, puertas y otras manufacturas de madera es abastecido por 29 mil m³ de producción nacional (aproximadamente el 50% de estas fábricas indicó que lo comercializan directamente). Los otros 24 mil m³ provienen de importaciones. Aunque el efecto, en volumen no es tan grande como en la construcción pero si en valor agregado es significativo (tabla 10); además, el efecto emocional podría ser importante para reposicionar el uso de la madera en los consumidores finales, 19% indica su belleza como factor determinante de compra (tabla 16).

▪ Demanda

El sector de industria secundaria (fábricas de muebles, puertas y partes) demandó 45 mil m³ aproximadamente (tabla 09), mientras que los agroexportadores de embalajes y tarimas 272 mil m³ para totalizar 317 mil m³ demandados. Por otro lado, la oferta total es de 643 mil m³, la diferencia obtenida entre esta oferta y 317 mil m³ corresponde a la construcción. Lo cual significa un total de 326 mil m³: madera aserrada 235 mil m³, tableros 38 mil m³ y muebles 53 mil m³ (figura 04).

Para el sector de la construcción este estudio estima 235 mil m³ de madera aserrada (con cepillo 94 mil y sin 141 mil). Por un lado, la ONF 2015 indica que la industria nacional de transformación primaria (no tarimas) destinó a la construcción 235645 m³-r; utilizando un factor de transformación promedio del 60% (tabla 05), esto equivalente a 141 mil m³-a. Si adicionamos los aproximadamente 99 mil m³ de madera aserrada provenientes de las importaciones se totaliza para el sector de la construcción, 240 mil m³ de madera aserrada (5 mil m³ más de los datos del estudio +2%).

Por otro lado, en comunicación personal de Sebastian Ugalde de la ONF, considerando las estadísticas del INEC sobre m² construidos por año y 24 PMT utilizadas por m² construido, se estimó un volumen de 177 mil m³ para el sector en el 2014; lo cual resulta en una diferencia de 58 mil

Tabla 10. Importancia del sector forestal en términos de su valor (\$), volumen (m³) y empleo generados en la cadena de la madera y derivados en Costa Rica en el 2014.

Etapa en la cadena de la madera	Valor (millones USD)	Volumen (k-m ³)	Empleo	Relación		
				USD/m ³	USD/Empleo	Empleos/ Volumen (k-m ³)
Producción forestal en rollo (m ³ _r)	\$99	973	3443	102	\$28754	4
Industria primaria (m ³ _a)	\$148	431	1757	343	\$84234	4
Industria secundaria - productos elaborados	\$70	71	2533	986	\$27635	36
Fábrica de tarimas	\$57	272	2867	210	\$19881	11
Construcción	\$223	326	2500	684	\$89200	8
Comercio	\$217	357	1500	608	\$144667	4
Gobierno (m ³ _a)	\$314	669	170	469	\$1847059	0.25

Ajuste a la producción en rollo del 53% por rendimiento de rollo a aserrado para llevar a empleo k-m_a.

La industria primaria contiene la producción forestal en rollo.

La transformación secundaria son las fábricas de muebles, puertas y partes.

Empleo estimado con datos de ONF, 2013.

k-m³: miles de m³.

m³ menos (-25%) a los datos del estudio. Cabe destacar que se determinó que una casa de pisos, estructuras y paredes exteriores de madera utiliza aproximadamente 30 PMT por m² de construcción pero puede aumentar hasta 40 PMT/m² cuando se forra las paredes con tabla o bajar hasta 25 PMT/M² con paredes de zócalo (Anexo 01 - Tabla 40). Estos dos ejemplos de diferencias están contenidos en los márgenes de error o en las diferentes metodologías de valoración así como en los factores de conversión o estimación.

De los \$223 millones que se demandaron de madera y derivados en la construcción, menos de \$1 millón corresponden al sector gobierno. Por lo tanto \$222 millones fueron por el sector privado. Utilizando esta relación y los datos de ONF 2015 se determinó que de los 326 mil m³ totales demandados en construcción, menos de 2 mil m³ corresponden al Estado y el restante, 324 mil m³ al sector privado (figura 04). Sin embargo, en la realidad el sector gobierno puede estar utilizando una mayor cantidad pero en las partidas señaladas por la SIAC-CGR donde se podrían estar usando madera o derivados, por un lado está siendo sustituido por otros materiales o por el otro existe desinformación sobre los materiales que consume cada partida y no se están reconociendo o registrando adecuadamente las partidas de interés. Se identificó una tendencia a la baja en el consumo de madera y derivados (ver anexo 01 - tabla 44); la cual debe ser revertida, así mismo mejorar el registro de compras de los productos de madera y derivados, si el país desea cumplir con las metas ambientales (carbono neutro).

Es importante clarificar, como más adelante se indica, que los principales usos de la madera de producción nacional en rollo son la fabricación de tarimas, la construcción, la exportación y la mueblería, pero el mayor volumen de consumo de madera aserrada y derivados en el sector de la construcción, donde llega la mayor parte de las importaciones, seguido de las fábricas de tarima, y en menor grado las de muebles, puertas y partes. Por lo tanto este es uno de los tres sectores estratégicos para el cual se apunta el plan para aumentar el consumo de madera y derivados en el país (tabla 12).

• Transacciones a lo largo de la cadena de valor

La elaboración del flujo volumétrico permitió distribuir las transacciones monetarias en la cadena de valor de la madera de Costa Rica. Para esto, se utilizaron los factores de conversión (tabla 05) y el valor CIF de la importaciones

(tabla 06). La figura 05 muestra el valor de producción forestal en rollo por \$99 millones. De estos, un poco menos que la mitad, \$47 millones se transforman en el país. La industria primaria transforma este valor en \$148 millones. Los restantes \$52 millones, principalmente troncos de teca contribuyen directamente a las exportaciones del país. Otros \$57 millones representan el material de embalaje para que los agroexportadores puedan colocar su producto en los mercados internacionales, estas tarimas facilitan la exportación de unos \$7543 millones anuales en productos agrícolas e industriales (ONF, 2015). Las exportaciones de muebles y otros artículos de madera son de menor importancia para el sector (3%) a pesar de que aumentaron de \$4.2 millones en 2012 a \$6.2 millones en 2013 y no se contemplan en las figuras.

Cabe destacar que la mayoría de la producción nacional proviene de plantaciones de melina, pues la teca se destina principalmente a la exportación, como respuesta a la dinámica de mercados resultante de las asimetrías con los grandes consumidores de materias primas. Siendo China, India y los demás compradores del sureste asiático los mayores demandantes de volumen y ofertantes del mejor precio. Por lo que, el mercado local consume muy poco volumen de madera de teca -a pesar de ser una de las especies más adecuadas para un país tropical como Costa Rica- pues el consumidor la percibe como muy cara. Esto es en cierta forma lamentable, ya que la conversión de teca, actualmente exportada, podría resultar en un valor alto. Las estimaciones determinan que exportando \$52 millones de teca en rollo, el país pierde \$100 millones o más en una posible transformación (primaria y secundaria) en productos costarricenses.

La importación de madera aserrada con cepillo representa un valor de \$34 millones. La producción nacional está restringida por los altos costos (por ejemplo electricidad y combustibles) y la ineficiencia de los procesos industriales del sector maderero en Costa Rica. Modelos innovadores y replicables tendrían que apuntar - entre otros - a la producción de productos con mayor valor agregado para fomentar el uso de la madera en el país. Una reconversión industrial tendría también efectos económicos importantes para el sector. De la producción nacional de madera aserrada con cepillo, estos 53 mil m³ se convierten en \$42 millones, mientras que 90 mil m³ de madera sin cepillo se convierten en valor en solo \$45 millones. Por supuesto, no se sugiere que toda la producción nacional sin cepillo se utiliza para sustituir estos \$34 millones de madera con cepillo importada, pues existe un mercado nacional para

Tabla 11. Potencial de mitigación y de reducción de emisiones en el Programa de ER de Costa Rica.

Actividad REDD+	Área (1000 ha)	Reducción de emisiones (millón t CO ₂)
Reducción de las emisiones vías deforestación evitada (107.000 hectáreas bosques primarios, 19.000 ha bosques secundarios)	126	9.1
Aumento de acervos de carbono (regeneración en bosques privados 124.00 ha y 19.000 en reservas forestales)	143	7.2
Aumento reservas de carbono (plantación adicional de 72.000 ha)	72	8.0
Secuestro de carbono en productos de madera (mayor uso de la madera, aumentar acervos de carbono en casas y muebles, entre otros)	-----	5.0
Total	341	29.3

Barrantes y Ugalde, 2013
<http://theredddesk.org/countries/costa-rica>

la madera sin cepillo, pero si, evidenciar las oportunidad de agregar valor que tiene esta industria a partir de una reconversión orientada a modelos innovadores y replicables de negocios.

La industria secundaria registrada de muebles, puertas y partes consume 45 mil m³ de madera que convierte en \$58 millones en valor. Si incluimos lo no registrado (NR), por 26 mil m³ y \$12 millones, se totaliza 71 mil m³ y \$70 millones para la industria secundaria (figura 06).

• Relaciones de valor, volumen y empleo en la cadena de la madera

Al relacionar, a todo lo largo de la cadena de la madera, el flujo volumétrico con las transacciones comerciales se logran correspondencias interesantes; por ejemplo, al relacionar el valor entre el volumen, obtenemos en promedio que la madera al inicio de la cadena tiene un valor en producción forestal (rollo) de \$102/m³, pero transformado en la industria primaria (aserrada) sube a \$343/m³, y en la industria secundaria (productos elaborados) de \$986/m³ (tabla 10).

La escasa capacidad o necesidad de agregar valor al producto refleja rigidez en las opciones de transar a lo largo de la cadena. La opción de los dueños del recurso forestal es cortar y vender en las condiciones vigentes restringiendo la flexibilidad del modelo de producción por una falta de liquidez (principalmente en plantaciones) y cierta inseguridad (principalmente en bosque) y de moverse hacia otros modelos de negocios, en desarrollo, pero con mayor valor agregado.

2.2.4 IMPORTANCIA DEL SECTOR FORESTAL

Las actividades del uso de la madera suman a la economía más de \$300 millones para el 2014 (figura 05). Toda la cadena de valor de la madera genera cerca de 15.000 empleos (\$20000/empleo) permanentes (tabla 10). De los cuales 5200 puestos de trabajo son parte de la producción forestal y de la transformación primaria (trabajadores del bosque, aserrío de madera, consultores profesionales y personal administrativo), y 5400 en el sector secundario (producción de muebles, molduras y fabricación de tarimas, entre otros). Casi 2500 personas fueron contratadas en el sector de la construcción. 580 personas trabajan en el transporte, mientras que 860 fueron empleados en el comercio de la madera. Los empleados del gobierno suman 170 (ONF, 2014).

Sin embargo, el empleo del sector está en declive constante. Entre 2007 y 2013, el sector perdió cerca del 40% de sus empleos permanentes. Especialmente la crisis económica global del 2009 golpeó fuertemente al sector forestal de Costa Rica. Datos de la ONF indican que la industria de transformación, junto con el transporte y el comercio redujeron sus operaciones que finalmente disminuyen el valor agregado. Aunque por primera vez, en los últimos siete años, para el 2014, la producción de madera del país aumentó cerca de un 4,6% y el empleo en un 2% respecto al 2013. Sin embargo la tendencia para ambos mostró un importante decrecimiento para el 2007-2013.

Un ejemplo de lo anterior, es que en los últimos años partes de la producción primaria de madera nacional conformada por la madera procedente de plantaciones forestales,

bosques y de terrenos de uso agropecuario ha sido sustituida por importaciones. En consecuencia, la balanza comercial del sector, para la madera, carbón vegetal y manufactura y muebles de madera, ha sido negativa. En los últimos años ha cambiado de -\$3,5 millones en 2011 a -\$26,05 millones en 2013 y -\$21,04 millones en 2014; esta “mejora del 2014” es por el incremento de las exportaciones de madera en bruto pero sigue siendo muy desfavorable (ONF, 2015).

Mientras el empleo en general se disminuye, el número de empleados del sector primario se mantiene relativamente estable. La reducción de operaciones se identifica principalmente en la industria de transformación, junto con el transporte y el comercio que resulta finalmente en una reducción del valor agregado. Donde tenemos importantes impactos en el empleo pero sobre todo en la pérdida que significa en las transacciones. Además, esta tendencia viene junto con una pérdida de conocimiento y experiencia que será muy difícil de reemplazar (tabla 10).

Nuevamente, al relacionar el flujo volumétrico y las transacciones con el empleo obtenemos mensajes importantes. En la transformación primaria, por cada mil m³ de madera resultante de convertir rollo a madera aserrada se generan no solo los 8 empleos de la producción forestal sino 4 más directos y cada empleo genera transacciones por casi \$85 mil. En la transformación secundaria el empleo se incrementa a 36 personas por m³. Además, en los sectores de construcción y comercio cada mil m³, las transacciones creadas superan los \$90 mil por empleo generado (tabla 10).

3

AUMENTANDO LOS ACERVOS DE CARBONO EN PRODUCTOS DE MADERA DE LARGA DURACIÓN EN COSTA RICA

3.1 EL SECTOR FORESTAL Y LA CARBONO NEUTRALIDAD DE COSTA RICA

Con su objetivo de convertirse en una economía neutra de emisiones de carbono para el año 2021 el país se posicionó como un líder en los esfuerzos mundiales para combatir el cambio climático. Dentro de ese contexto, Costa Rica desarrolló su Estrategia Nacional de Cambio Climático (NCCS por sus siglas en inglés) como un esfuerzo integral que busca alinear la reducción de emisiones y la competitividad económica del país.

Para hacer frente a este objetivo se considera esencial acompañar el desarrollo del mercado nacional de madera y derivados con la estrategia nacional de REDD+. Costa Rica es un país con una superficie boscosa importante y cuenta con miles de hectáreas de plantaciones forestales. Se considera que REDD+ es un pilar fundamental para que el país se convierta en una economía con bajas emisiones de carbono. La estrategia de Costa Rica REDD+ se esfuerza en apoyar la reducción de emisiones mediante oportunidades que ofrece el sector forestal y la industria maderera:

- Aumentar la producción y la utilización de madera sostenible.
- Reducir las emisiones mediante la sustitución de combustibles fósiles con bioenergía derivada de la madera.
- Secuestrar y almacenar carbono a través de un mayor uso de productos de madera de larga duración.

Para demostrar que REDD+ se puede aplicar a nivel nacional, Costa Rica se unió en 2008 al Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF), una alianza global orientada a la reducción de las emisiones causadas por la deforestación y la degradación de los bosques, la conservación de los inventarios del carbono forestal, el manejo sostenible de los bosques y el mejoramiento de los inventarios del carbono forestal (REDD+).

Entre 2010 y 2020, el programa de reducción de emisiones de Costa Rica (ER) tiene como objetivo minimizar las emisiones del CO₂ del país derivadas de la deforestación y la degradación forestal mediante un aumento de la cobertura del Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA). Con este fin, el Gobierno de Costa Rica destinará \$73 millones de fondos públicos para cubrir el mantenimiento del nivel actual de operación. Además, el Estado de Costa Rica contribuyó con \$25 millones de fondos públicos adicionales (Ecomercados II) para extender el programa de PSA administrado por Fonafifo (OBf; UICN, 2014).

En paralelo se espera que la producción de madera y el uso de esta contribuya alrededor de un 20% (5 millones de toneladas de CO₂ entre 2010 y 2030) al objetivo global de reducción de emisiones del país (tabla 11). Aunque, para lograr este último objetivo de una manera flexible y económica el diseño y el funcionamiento de un mercado local de madera y derivados es esencial. Además, de identificar las oportunidades de mercado para reducir las emisiones mediante la sustitución de combustibles fósiles con bioenergía derivada de la madera.

La madera al ser orgánica es potencialmente inagotable, mediante manejos adecuados de producción, lo cual es favorable en comparación con otro tipo de materiales, que necesitan de altas inversiones de recursos y energías, generando elevados volúmenes de desechos, contaminación y consumo excesivo de agua, entre otros. La madera evita 2.2 toneladas de dióxido de carbono, por m² construido (Solera, 2012) y 0,95 t CO₂ por m³ que se usa para la producción de energía (Böswald, 1996). Además es un insumo de producción limpia, otorga múltiples servicios sociales, su descomposición es rápida, no contamina (Arias, 2004), requiere de un

consumo energético bajo y se puede producir localmente. Empero estas ventajas ocurren, en tanto la materia prima provenga de plantaciones o de un manejo sustentable de los bosques.

Para cumplir con el objetivo de 5 millones de toneladas de CO₂ de secuestro de carbono en productos de madera y en la reducción de emisiones se puede calcular una meta anual de 250 mil toneladas de CO₂ en el periodo entre 2010 y 2030 (tabla 11). Por lo tanto, para cumplir con ese objetivo, se necesita un uso adicional en la construcción de 114 mil m³ anuales o 263 mil m³ solo en la producción de energía.

Cabe destacar que ya han pasado 5 años desde el año 2010 sin mayores esfuerzos del país para aumentar el uso de la madera en Costa Rica. Por lo tanto, se debe poner la meta (el listón) todavía más alto para alcanzar los objetivos nacionales de carbono neutro, unos adicionales entre construcción y producción de energía (tabla 12).

3.2 FORMULANDO LA ESTRATEGIA HACIA LA CARBONO NEUTRALIDAD

Alicia: ¿Puedes decirme que camino debería seguir desde aquí?

El gato de Cheshire: Eso depende en gran medida de adonde quieras ir.

Alicia: No me importa mucho adonde...

El gato de Cheshire: Entonces no tiene importancia por donde vayas.

Alicia en el país de las maravillas
Lewis Carroll (1865)

La situación del sector forestal de Costa Rica refleja en cierta forma la indiferencia – o mejor la falta de rumbo – de Alicia en el país de las maravillas. El empleo está en un declive constante, exportaciones de materia prima, balance comercial negativa y los costarricenses se aparten cada vez más del uso de madera hacia substitutos.

Incrementar el uso de la madera en Costa Rica es una tarea de gran envergadura que requiere un esfuerzo nacional basado en una estrategia consistente. Una estrategia que a su vez debe apuntar a objetivos reales y alcanzables. La propuesta está basada en el análisis de la actividad económica del sector maderero y de sus flujos. Se ha profundizado en el conocimiento sobre el mercado de madera con un fuerte enfoque en la oferta y la demanda así como en la comercialización de sus productos. Además, de la determinación de las principales barreras que desalientan el uso y actividad económica de la madera en Costa Rica.

La propuesta para aumentar el consumo de madera y sus derivados fue elaborada con base en las recomendaciones de los ofertantes y demandantes entrevistados, así como el criterio del consultor y de los participantes en los talleres de consulta. Además se utilizaron las técnicas de análisis subsectorial y de cadenas de valor o de clústeres, y otras herramientas: (1) el lienzo estratégico (Kim, Mauborgne; 2005); (2) planificación de escenarios (Schoemaker, 2002); y (3) la planificación según experiencias y descubrimientos (McGrath, MacMillan; 1995).

Cada estrategia requiere su táctica correspondiente. Ambas palabras – empleadas generalmente en distintas áreas, como la militar, económica, futbolística, comercial, etc. – tienen sentidos distintos. La estrategia viene a ser el conjunto de acciones planificadas y coordinadas que se llevan a cabo, para lograr un determinado fin. La táctica es el método o la forma empleada, con el fin de cumplir un objetivo y que a la

vez contribuye a lograr el propósito general, de acuerdo a las circunstancias que tiene que enfrentar.

Seguidamente se propone un plan nacional para fomentar el uso de la madera y derivados en el país con dos objetivos: (1) aumentar los acervos de carbono en productos de larga duración y sus derivados; y (2) contribuir a la meta país de carbono neutralidad.

Nuestro camino – la secuencia estratégica – orientará al sector en el marco de 5 ejes estratégicos. Cada eje puede tener una o más herramientas tácticas:

- La gerencia y liderazgo del proceso.
- El aseguramiento de la provisión de madera.
- La mejora de la competitividad del sector forestal.
- La iniciación de un momentum para llevar la propuesta a la sociedad.
- La integración entre las metas ambientales, económicas y sociales del país con el sector forestal.

En el capítulo anterior se indica que para cumplir con la meta de la carbono neutralidad tendríamos que movilizar un adicional anual de 114 mil m³ en la construcción o 263 mil m³ en la producción de energía en el sector – o 324 m³ en una combinación. Según el diagrama de flujo (figura 04) las posibilidades están restringidas principalmente a la industria (conversión de rollo en madera aserrada y esta a productos elaborados), y al sector de la construcción. De acuerdo a lo anterior, se propone una estrategia que apunta a tres áreas diferentes: la industria de bioenergía, la construcción, y a la fabricación y el aumento del uso de los muebles, puertas y otras manufacturas de madera. Las metas se definen seguidamente (tabla 12):

(1) Desarrollo de una industria de bioenergía con base en los residuos de la silvicultura y de los procesos productivos de industria forestal y la construcción hacia la utilización anual de 200 mil m³. Aunque es un tema complejo se debe abordar con rigurosidad para que sea una realidad a futuro que requiere del concurso de múltiples actores: ARESEP, ICE, RECOPE, MINAE, empresas y hasta potenciales cambios de ley.

(2) Aumento del uso de productos de madera como material constructivo en las edificaciones por otros 100 mil m³ más al año, de 326 mil m³ actuales hasta 426 mil m³. Solís 2015, indica: "Tradicionalmente el sector constructivo era el de mayor demanda, empero los registros indican que en el año 1973, el 75% de las casas tenían paredes externas en madera, en cambio para el 2011 esta cifra disminuyó a un 14%, así mismo los pisos pasaron de un 58% a un 8% en los mismos periodos de tiempo (FUPROVI, 2013)". En otras palabras, la demanda de madera en paredes externas decayó en un 61% y en pisos un 50% en 38 años. Así mismo en las estadísticas de construcción y consumo de madera, en el 2007 el país almacenó un volumen de productos de madera recolectada (PMR) con una vida útil mayor a 10 diez años, de 288 m³ (Espinoza, 2009). Además, en el estudio se estimó 326 mil m³ de madera y derivados empleados en el sector de construcción para el 2014. Por lo tanto proponer un aumento de otros 100 mil m³ al año, es una meta conservadora tomando en cuenta los registros de consumo de madera que tenía el país en la década de los setenta y las opiniones de los participantes del tercer taller (Validación del plan de acción).

(3) La meta de aumento del consumo de madera en el sector secundario está en función del potencial de sustitución de las actuales importaciones de muebles de madera por 24 mil m³. Lo cual sugiere un aumento del uso de la madera y derivados de origen local de 54 mil m³ (29 mil m³ registrados y 26 mil m³ NR) a 79 mil m³. El uso de la madera en productos elaborados (muebles, puertas y partes) es muy relevante porque representa uno de los usos con mayor valor agregado en relación al volumen demandado (\$986

por m³) y generador de empleo especializado (36 empleos por cada mil m³ de materia prima utilizada) (tabla 10).

Los impactos sociales (empleo), económicos, y ambientales de la estrategia propuesta se estimaron utilizando las relaciones de valor (\$), volumen (m³) y empleo en la cadena de la madera de la tabla 10. En total se movilizan 324 mil m³ más de madera por año. Se activan 200 mil m³ para energía que actualmente se producen como biomasa. Los distribuidores formales (comercios) comercializan 124 mil m³ adicionales (100 mil en construcción y 24 mil en sector secundario). Se calcula 4800 personas más trabajando en el país y en valor agregado se suma otros \$243 millones por año al mercado – aproximadamente \$70 millones en cada sector: bioenergía, construcción y comercio, y otro \$31 millones más en industria secundaria (tabla 12).

Adicional a los impactos directos se estima diferentes sinergias entre las metas sociales, económicas y ambientales; la cuales favorecen la implementación de la estrategia y la hacen más resistente contra una eventual oposición. Una implementación exitosa de la estrategia aumenta la importancia del sector forestal para la economía de Costa Rica en unos 60% en comparación al mercado existente. Nuevos puestos de trabajo, una industrialización de residuos y una formación del personal en el sector forestal vienen como otros efectos positivos.

Las metas se pueden alcanzar con modestas inversiones iniciales en algunos caso y en otros mayores, enpero el desarrollo de los modelos de negocios propuestos son importantes (ver 4.4 Iniciar Momentum). Con un mercado en crecimiento la estrategia se convierte en un proceso económicamente independiente. El país no se tiene que preocupar sobre futuros financiamientos.

Dada la voluntad política la estrategia puede ser ejecutada muy pronto. El ejemplo más prominente es la industria de bioenergía, donde la implementación podría apoyarse en una mejor utilización del enorme potencial que resulta de la conversión de la materia prima de rolo a madera aserrada (en el proceso quedan 369 mil m³) (figura 01). Empero, se debe mencionar que cualquier cambio requiere –al margen de la voluntad política– grandes avances productivos e inversiones importantes para que resulte factible.

Tabla 12. Impactos sociales, económicos y ambientales de la estrategia propuesta.

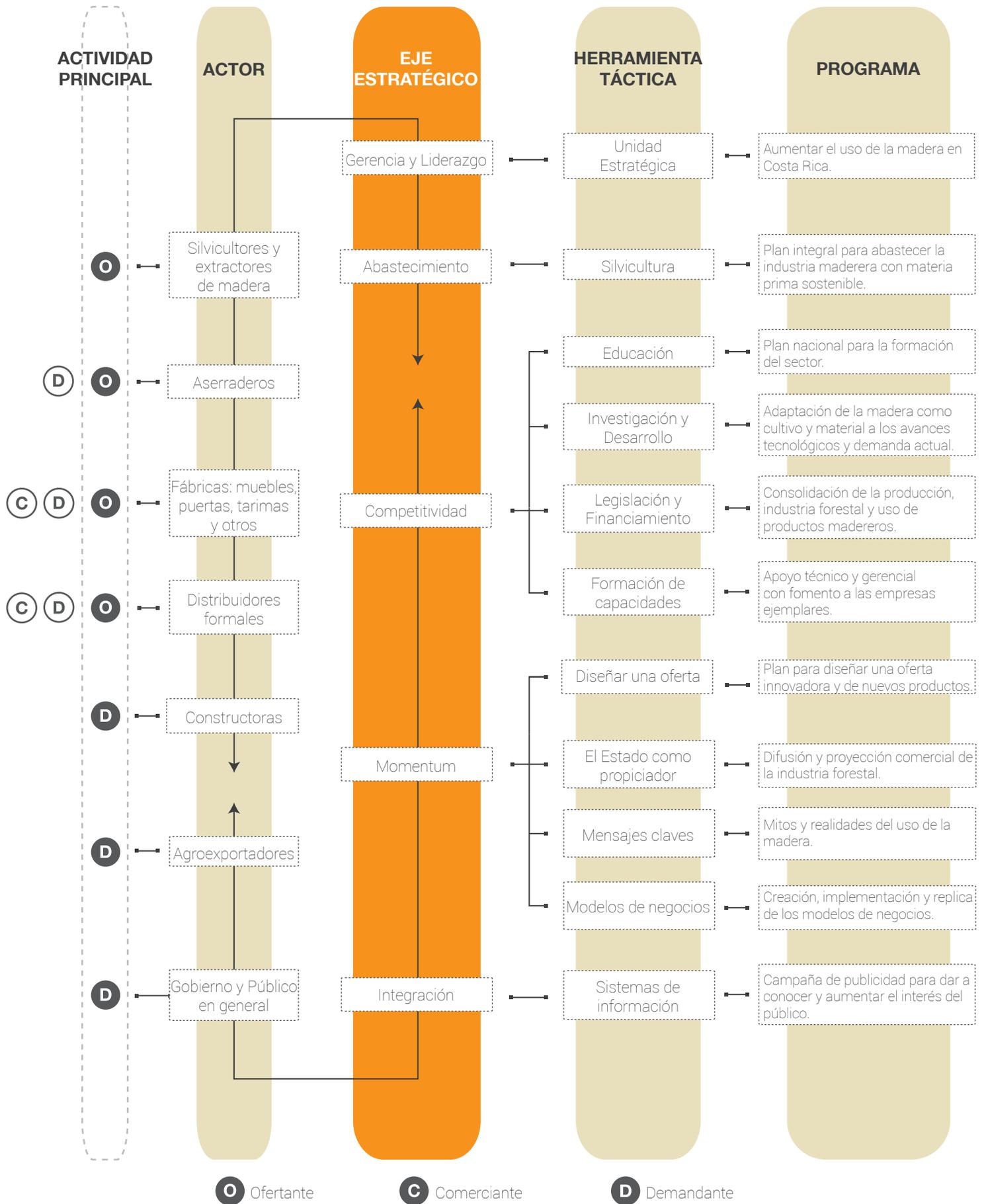
Área de intervención	OA (m ³)	EA	VA (mill USD)	EMPA (m t CO ₂)
Industria de bioenergía	200,000	2,400	69	0.19
Construcción	100,000	800	71	0.22
Industria secundaria (muebles)	24,000	1,128	31	0.05
Comercio	124,000	496	72	
Total	324,000	4,824	243	0.46

1. Industria de bioenergía: 12 empleados/mil m³, valor agregado \$28754/empleado.
 2. Construcción: 8 empleados/mil m³, valor agregado \$89200/empleado.
 3. Industria secundaria (muebles): 47 empleados/mil m³, valor agregado \$27635/empleado.
 4. Comercio: 4 empleados/mil m³, valor agregado \$144667/empleado.
- El comercio no suma como objetivo adicional (OA).

OA: objetivo adicional | EA: empleos adicionales | VA: valor agregado
EMPA: Efecto meta país anual

Figura 06. Plan de acción para aumentar el consumo de madera en el mercado nacional.

PLAN DE ACCIÓN PARA AUMENTAR EL CONSUMO DE MADERA EN EL MERCADO NACIONAL



4

PLAN DE ACCIÓN PARA AUMENTAR EL CONSUMO DE MADERA EN EL MERCADO NACIONAL

Las sugerencias de los entrevistados (Anexo 03), junto con el criterio del consultor y de los participantes en los talleres de consulta se utilizaron como base para elaborar la propuesta del plan de acción para aumentar el consumo de madera en el mercado nacional. En las siguientes páginas se describen los 5 ejes estratégicos y sus herramientas tácticas correspondientes para aumentar el uso de la madera en Costa Rica. Además se proporciona una idea general de los diferentes componentes del plan y su relación (figura 06 - tabla 19).

4.1 GERENCIA Y LIDERAZGO

Una estrategia para aumentar el uso de la madera en Costa Rica expande necesariamente los niveles de desempeño, creatividad, liderazgo e involucramiento multisectorial (figura 07). Especialmente la ejecución se aleja de la forma tradicional de hacer las cosas. Para llevar la estrategia hacia adelante se debe procurar actividades acorde a las funciones que la ley otorga a las instituciones relacionadas para incorporar actividades correspondientes en sus planes operativos. La atribución a las instituciones debe considerar la mitigación de los riesgos relacionados con las siguientes barreras:

- Barrera cognitiva: hacer que los actores relevantes despierten y reconozcan la necesidad de un cambio, para lo cual se sugiere hacer que estos vean y experimenten de primera mano la áspera realidad. Por ejemplo, enseñando las cifras desalentadoras de pérdida de empleos del sector, el incremento de las importaciones y su implicación de pérdida de divisas y oportunidades, o tan específico como visitando clientes descontentos con los productos de sector.
- Barrera de recursos: las organizaciones normalmente están recortando recursos, no incorporando nuevos; entonces lo que se sugiere es redistribuir recursos existentes hacia puntos donde pueden efectuar aportes cualitativos sustanciales para la efectividad de los cambios propuestos. Por ejemplo, de la conservación pasiva a la producción forestal e industrial activa.
- Barrera motivacional: la idea es concentrar el esfuerzo del cambio en los llamados influenciadores clave dentro de las organizaciones, colocándolos bajo la luz del reflector, y lanzando los objetivos para que sean logrables exitosamente en el corto plazo.
- Barrera política: como siempre, se sugiere asegurarse aliados en las altas instancias; por ejemplo, el Ministro de Ambiente y el de Trabajo, el Presidente.

La Unidad Estratégica

La implementación de la estrategia debe estar gerenciada por la Oficina Nacional Forestal (ONF) considerando la opinión y las necesidades de diferentes entidades, líderes y dirigentes del sector forestal y de la sociedad. En un taller de expertos se sugirió que quien conduce el proceso consulte con las siguientes entidades: Cámara Costarricense de la Construcción (CCC), Cámara Costarricense Forestal (CCF), gremial de fabricantes de muebles, puertas y artesanías, gremial de productores forestales, Fonafifo, SINAC, la Promotora de Exportaciones (Procomer), Universidades y el Instituto Nacional de Aprendizaje así como el Instituto Costarricense de la Madera (ICOMADERA). Las funciones de la Unidad Estratégica para promover el plan de acción de aumento de consumo de la madera propuesto en este documento se encuentran entre las tareas de la ONF definidas por el artículo 10 de la Ley Forestal 7575. Entre otras actividades claves se encuentran (tabla 13):

- Proponer, al Ministro del Ambiente y Energía, políticas y estrategias para el desarrollo adecuado de las actividades forestales.
- Buscar financiamiento operativo para el plan de aumento presentado en este documento.
- Identificar iniciativas similares para evitar duplicidades o para crear sinergías.

- Seleccionar las Unidades Ejecutoras del plan.
- Definir los rectores de los diferentes programas.

Las Unidades Ejecutoras

Las Unidades Ejecutoras proporcionarán la base de conocimientos necesaria para las decisiones de la Unidad Estratégica y desarrollara los modelos de negocios así como la estrategia de cambio para el aumento de consumo de la madera en Costa Rica. La elección de las diferentes Unidades

Ejecutoras los definirá la Unidad Estratégica. Los miembros de las Unidades Ejecutoras necesitan tener suficiente experiencia para preparar propuestas a la unidad estratégica (tabla 14). Estas Unidades Ejecutoras deben contribuir a provocar los cambios necesarios y – aún más importante – poner en práctica las expectativas propuestas. Un ejemplo de Unidad Ejecutora fue una iniciativa privada (Fundación SIFAIS –Sistema Integral de Formación Artística) para la construcción de un edificio en madera de varios pisos en la zona de La Carpio de San José.

Tabla 13. Tareas esperadas de la Unidad Estratégica.

Primeras tareas	Desarrollar	Divulgar
Proponer, al Ministro del Ambiente y Energía, el plan de acción para aumentar el consumo de la madera en Costa Rica.	Identificar y alinear la sociedad costarricense con el aumento del consumo de madera y presentar los argumentos de soporte en esta dirección.	Apoyar activamente la iniciativa de cambio.
Invertir en reuniones y la preparación de la Unidad Ejecutora, incluyendo: (1) la formación del equipo y entrenamiento; (2) evaluar si un consultor externo es necesario.	Estar de acuerdo en la escala adecuada, en los plazos y el riesgo para el proceso, definiendo: velocidad y la fuerza de los acontecimientos, riesgos y avances de los diversos plazos.	Institucionalizar los nuevos enfoques. Demostrar tolerancia contra el fracaso.
Delimitar cuidadosamente el área de la autonomía de la Unidad Ejecutora y posicionar su labor, brindar asesoramiento a las Unidades Estratégicas sobre cómo debe contruir relaciones de trabajo con organizaciones y actores relevantes.	Asignar recursos y recompensas para lograr los resultados necesarios con base a las propuestas de las Unidades Estratégicas, incluyendo un proceso bien definido para la asignación de fondos para proyectos ejemplares seleccionados incluyendo esquemas para reconocer y premiar a las personas y equipos.	Dar a conocer y premiar los éxitos y otros logros.
Poner énfasis en el objetivo final: integrar las metas país con el sector forestal.	Brindar apoyo a las Unidades Estratégicas para superar las resistencias estructurales y económicas. Generar el grado correcto de urgencia en las personas clave y unidades. Así como, promover la adaptación de los logros de la sociedad costarricense.	Comunicar los éxitos y logros así como los fondos/inversiones/préstamos innovadores para crear impulso.

Tabla 14. Tareas esperadas de las Unidades Ejecutoras.

Primeras tareas	Desarrollar	Divulgar
Ser sensible a los cambios potenciales en los primeros trabajos.	Comprender el contexto y probablemente la resistencia al cambio y tolerar emociones y creencias.	Establecer un sentido de urgencia. Si los funcionarios de la unidad se sienten complacidos y felices con el status quo el cambio no puede ser implementado.
Llevar a cabo una evaluación preliminar del alineamiento del sector privado con los planes propuestos.	Identificar oportunidades de negocio, tener respuestas para contrarrestar los argumentos en contra. Integración de los actuales productores con pioneros/emprendedores.	Desarrollar una estrategia y táctica de comunicación. La resistencia se verá disminuida si las oportunidades de negocio se traducen en resultados visibles.
Promover el consumo de madera en la sociedad costarricense.	Elaborar una propuesta de financiamiento comercial.	Proponer una campaña de relaciones públicas consensuada con la Unidad Estratégica.
Definir escenarios para asegurar la implementación de los ejes estratégicos propuestos en el plan de aumento de consumo de madera.	En proceso utilizar la mayor cantidad de datos disponibles para evaluar. Desarrollar propuestas para adaptar la estrategia y las tácticas si es necesario. Adaptar los casos de negocios y propuestas de financiamiento de la evaluación si es necesario. Desarrollar la financiación (innovadora) para promover toda la cadena de valor: capital de trabajo para productores, los préstamos de inversión para la maquinaria y créditos para los clientes de los productos.	Desarrollar un plan detallado para evaluar los logros y promover el éxito de las Unidades Ejecutoras.

Herramienta Táctica

Creación de la Unidad Estratégica.

Programa

Aumentar el uso de la madera y derivados en Costa Rica.

Objetivo General

Aumentar los acervos de carbono en productos de madera en Costa Rica.

Involucrados

- Sector privado: CCF, gremial de muebles, productores forestales.
- Sector público: SINAC-MINAE, FONAFIFO, Procomer.
- Universidades, INA.
- ONF, CCC.
- ICOMADERA.

Resultados Esperados

- Lograr compromisos multisectoriales.
- Marcar tiempo y dirección del proceso.
- Asignar recursos para lograr resultados del proceso.
- Monitorear proceso y entidades ejecutivas.

Etapa 1

01. Eje Estratégico

Gerencia y Liderazgo

AC Identificar otras iniciativas similares a la Unidad Estratégica (duplicidad/sinergias).	➤ Rector	Grupo actual conformado trabajando en acciones específicas
	➤ Tiempo	1 año

Dependiente de
① Conformar Unidad Estratégica.

Asistido por
① Cooperación, ONG.



AC Conformar Unidad Estratégica.	➤ Rector	ONF
	➤ Tiempo	2 años

Dependiente de
① Voluntad política, disponibilidad de fondos.

Asistido por
① Cooperación, ONG.



AC Generar la gobernanza de la Unidad Estratégica.	➤ Rector	Ministro MINAE, CCF, ONF
	➤ Tiempo	2 años

Dependiente de
① Conformar Unidad Estratégica., disponibilidad de fondos.

Asistido por
① Cooperación, ONG.



AC Buscar el financiamiento operativo de la Unidad Ejecutora.	➤ Rector	Ministro MINAE, CCF, ONF
	➤ Tiempo	2 años

Dependiente de
① Conformar Unidad Estratégica. disponibilidad de fondos.

Asistido por
① Cooperación, ONG.

Etapa 1

01. Eje Estratégico

Gerencia y Liderazgo

AC Conformar Unidades Estratégicas.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Conformar Unidad Estratégica., disponibilidad de fondos.

Asistido por

00 Cooperación, ONG.



00 Definir rectores de los diferentes programas.

➤ Rector

Unidad Estratégica

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Unidad Estratégica.

4.2 EL ASEGURAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE MADERA

Para cumplir con el objetivo de la carbono neutralidad mediante un aumento en los acervos de carbono en productos de larga duración es necesario un abastecimiento de materia prima sustentable de los dueños del recurso forestal y estos su vez a la industria. La divulgación de los conceptos correctos, acerca de la práctica forestal, su impacto en los distintos sectores y el aseguramiento de una producción y provisión elevada de productos forestales debe acercarnos a la situación deseada (figura 08).

Los bosques de Costa Rica

En las décadas de los 50, 60 y 70, Costa Rica convirtió un importante porcentaje de sus recursos forestales en pastizales para ganadería y tierras de cultivo vinculadas a la agroexportación. La región de América Central que una vez se destacó por la abundancia de sus bosques se convirtió, en el caso de Costa Rica en uno de los países más deforestados en el mundo a finales de la década de 1970. En ese momento, el desarrollo y el crecimiento económico estaban fuertemente vinculados con la producción del sector agropecuario para la exportación, que apoyó la expansión de la agricultura y la ganadería durante las décadas mencionadas (Solís, 2015).

Al final de los años 70 y durante la década de 1980, el país comenzó a crear áreas protegidas para conservación; además, promovió la reforestación y la gestión sostenible de los bosques (manejo forestal). En su época de mayor actividad, la reforestación en Costa Rica alcanzó un total de 150.000 hectáreas a finales de la década de los años noventa, con lo cual llegó a considerarse como un país modelo exitoso para la conservación, de sus áreas protegidas y sus planes para agregar valor a las tierras forestales existentes (OBf, UICN; 2014).

Sin embargo, paralelamente a la promoción de la reforestación, el manejo forestal de bosques (primarios y secundarios) de propiedad privada empezó a decaer a finales de los 90s. Las causas son múltiples y están fuera del marco de este estudio pero para mencionar algunas:

- Estrategias mal concebidas para control de tala ilegal
- Veda administrativa al manejo forestal sostenible
- Restricciones de corta a algunas especies de alto valor comercial
- Debilidades organizacionales de la autoridad forestal del estado

Actualmente los bosques cubren aproximadamente 26.000 km² o la mitad de la superficie del país (ver tabla 15). Los volúmenes de madera existentes almacenan desde 186 m³/ha en los bosques, a 104 m³/ha en bosques manejados y 45 m³/ha en bosques secundarios (Kleinn, Pelz 1994, CCT 1987).

El abastecimiento actual del sector industrial forestal

La conversión de los bosques de Costa Rica en pastizales y tierras de cultivo vinculadas a la agroexportación beneficiaron la industria forestal no solo por un suministro constante, amplio y barato de materia prima, sino también por la facilidad de acceso al recurso madera fomentada por las políticas de expansión ganadera y agrícola. Ejemplo de lo anterior, en la década de los 80, es que empresas de

Tabla 15. Bosques y otros usos de la tierra en Costa Rica en el 2013.

Tipo de vegetación	% total	Hectáreas
Bosque maduro	31.0	1,584,100
Bosque secundario	13.7	700,070
Latifoliadas	4.6	235,060
Palmares	0.9	45,990
Bosque del mangle	0.7	35,770
Plantaciones	1.5	76,650
Pasturas	24.1	1,231,510
Otros	23.5	1,200,850
Total	100.0	5,110,000

Fuente: Tipos de Bosque de Costa Rica 2013. Inventario Nacional Forestal.

segunda transformación basaron su producción en unas pocas especies abundantes de los bosques del Atlántico de país por ejemplo caobilla y cativo.

Al inicio del 2000, los primeros raleos de las nuevas plantaciones de teca, melina y pino necesitaron transformación industrial. Se generaron diferentes industrias a partir de esta materia prima pero aunque las empresas merecieron reconocimientos iniciales las empresas minimizaron sus procesos industriales – muchas veces por problemas financieros – y comenzaron a exportar troncos de teca a la India y en los últimos años a Vietnam, lo que permitió un flujo de caja positivo y seguir operando.

Con respecto al pino y la melina la disposición de las compañías bananeras (luego las piñeras y otros productos agrícolas) a utilizar tarimas nacionales fomentaron una nueva industria para las trozas con diámetros menores provenientes de los raleos de otras maderas de plantación. Lo que coincidió además, con la disponibilidad de materia prima como el pino local plantado, el cual fue poco aceptado en la industria de construcción de esos años. Sin embargo, la melina si logró posicionarse hasta la fecha.

Actualmente, las plantaciones forestales abastecen más del 77% de la industria primaria y el bosque cercano al 2% (figura 04). De manera tal que no se está generando un impacto en bosques y el suministro se podría mantener y acrecentar, si se estimulara el manejo forestal.

Plan nacional para el manejo de bosques (silvicultura)

El Programa de Pago de Servicios Ambientales (PSA) financiado con el 3.5% del impuesto único a los combustibles, ha compensado los servicios ambientales de más de 728000 hectáreas de bosques (65000 ha en territorios indígenas) y la siembra y el cuidado de más de 40 millones de árboles, con una inversión de más de US \$190 millones asignados en las zonas rurales más deprimidas del país. En los últimos cinco años, las plantaciones forestales produjeron casi 4 millones de m³ de madera en troza, equivalente al 70% del volumen procesado localmente. De no haberse producido en el país, se estima que su importación habría demandado unos \$582 millones y hubiese generado una importante fuga de divisas (PNDF, 2011). Aunque el manejo de bosques naturales está permitido por la ley y con el apoyo del PSA, en la práctica, el costo y la dificultad de la preparación y ejecución de planes de manejo favorece la protección sobre la gestión forestal (GOCR 2011). Cerca del 1% del PSA se dedica al manejo forestal pero todos los entrevistados indican la necesidad de mantener y fortalecer los PSA.

Se estima que Costa Rica carece de plantaciones suficientes para contrarrestar el régimen de corta actual. La reforestación anual de 4000 hectáreas es demasiado baja para sostener la producción nacional. ONF calcula que se necesita 7000 hectáreas nuevas de plantación por año. La cosecha de los rodales inmaduros no sólo reduce la expectativa de volumen general, y además las posibilidades de agregar valor. Además, para sustituir las importaciones actuales se requiere un volumen aproximado de 376 mil m³ en rollo, que a su vez requerirían unas 40 mil hectáreas más de plantaciones forestales o activar el manejo forestal en 357 mil hectáreas anuales (15% de la superficie de bosque) para el autoabastecimiento (ver 2.2.3 Flujo volumétrico y de valor en el mercado).

Los números demuestran que es necesario y urgente un plan integral para abastecer la industria forestal con materia prima sostenible para optimizar el desarrollo maderero del país a partir de la identificación de los terrenos disponibles, la implementación de manejos eficientes y sustentables, y una provisión de productos madereros estandarizada (figura 08). En el taller de expertos se sugirió que, además de la Unidad Estratégica y las Unidades Ejecutoras en esta estrategia estén involucrados el SINAC, los gobiernos locales y el CIAGRO. Adicionalmente, mencionan como las actividades iniciales:

- Identificar la materia prima disponible en el sector (hectáreas); estudios que están contratados pero deben responder a: Que hay, cual es el área efectiva y edad de producción.
- Fortalecer las plantaciones de alta productividad por área.
- Desarrollar paquetes tecnológicos.
- Facilitar una tramitología simple de los planes de manejo forestal.
- Definir los rectores de los diferentes programas.

02. Eje Estratégico Abastecimiento

Herramienta Táctica

Silvicultura.

Programa

Plan integral para abastecer la industria maderera con materia prima sostenible.

Objetivo General

Optimizar el desarrollo maderero del país a partir de la identificación de terrenos disponibles, la implementación de manejos eficientes y sustentables, y la provisión de madera estandarizada.

Involucrados

- Unidad Estratégica.
- Unidades Ejecutoras.
- Entidades gubernamentales (SINAC, Gobiernos locales).
- Oficinas subregionales.
- Colegio de Ingenieros Agrónomos y Forestales (CIAGRO).

Resultados Esperados

- Aumento de la provisión del sector forestal con materia prima.
- Implementación de sistemas silvícolas innovadores.
- Aumentar la participación de especies nativas en la provisión de madera.
- Oferta de productos madereros estandarizada y normada.
- Conocimiento de la extensión territorial apta para la obtención del recurso maderero.
- Sustener la provisión en los décadas que vienen.
- Desarrollar paquetes tecnológicos.
- Fortalecer las plantaciones de alta productividad.

Etapa 1

02. Eje Estratégico

Abastecimiento

AC Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera.

➤ Rector

ONF, SINAC

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Open Foris. Herramientas de software libre para ayudar a los países durante todo el ciclo de inventario forestal.

00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.

00 Plan de trabajo para el fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de reservas de carbono.

00 Mecanismos de financiación e impulso para proyectos viables y factibles.

00 Fomento del manejo sostenible de los bosques naturales (MFS) para la mejora y conservación de las reservas de carbono.



AC Identificación de la materia prima disponible en el sector.

➤ Rector

ONF, SINAC

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera.

00 Plan de trabajo para el fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de reservas de carbono.

00 Estudio de mercado de los productos madereros.



00 Guía para productores con el tamaño mínimo para silvicultura.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Creación permanente de paquetes tecnológicos.

00 Mecanismos de financiación e impulso para proyectos viables y factibles.

00 Fomento del manejo sostenible de los bosques naturales (MFS) para la mejora y conservación de las reservas de carbono.



00 Guía con la relación de la especie forestal según el tipo de suelo.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Open Foris. Herramientas de software libre para ayudar a los países durante todo el ciclo de inventario forestal.

00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.



AC Fortalecer las plantaciones de alta productividad.

➤ Rector

SINAC-FONAFIFO

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 CCF y productores forestales.

00 Mecanismos de financiación e impulso para proyectos viables y factibles.

00 Plan de trabajo para el fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de reservas de carbono.

Etapa 1

02. Eje Estratégico

Abastecimiento

AC Programa de Fomento al Manejo Forestal Sostenible y a la Reforestación.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Open Foris. Herramientas de software libre para ayudar a los países durante todo el ciclo de inventario forestal.

00 Guía para productores con el tamaño mínimo para silvicultura.

00 Fortalecer las plantaciones de alta productividad.

00 Fomento y extensión de procesos productivos en materia forestal con énfasis en pequeños y medianos productores.

00 Fomento forestal en Oficinas Subregionales claves.

AC Fomento forestal en Oficinas Subregionales claves.

➤ Rector

SINAC

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Facilitar tramitología.

00 Conexiones con las otras herramientas tácticas.

00 Fomento y extensión de procesos productivos en materia forestal con énfasis en pequeños y medianos productores.

➤ Rector

SINAC, Oficinas Subregionales

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Mejora y conservación de las reservas de carbono mediante actividades forestales.

00 Desarrollo de ciclos eficientes para el fortalecimiento productivo y fomento del abastecimiento sostenible.

00 Open Foris. Herramientas de software libre para ayudar a los países durante todo el ciclo de inventario forestal.

00 Capacitación de valor del recurso a productores.

➤ Rector

INA / ONF

➤ Tiempo

1 año

Asistido por

00 Mejora y conservación de las reservas de carbono mediante actividades forestales.

00 Mejora del consumo de madera mediante el aumento de las capacidades gerenciales en el sector industrial forestal.

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

00 Creación de sistemas regionales de monitoreo.

00 Establecimiento de base de datos de precios que contemple toda la cadena de valor.

Etapa 2

02. Eje Estratégico

Abastecimiento

00 Desarrollo de ciclos eficientes para el fortalecimiento productivo y fomento del abastecimiento sostenible.

➤ Rector

Universidades, ONF

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera.

00 Análisis de viabilidad en el cultivo de madera en interacción con otras actividades económicas.

00 Guía para productores con el tamaño mínimo para silvicultura.



00 Guía de extracción y transformación enfocada a optimización de la materia prima.

➤ Rector

Universidades, ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.

00 Implementación de procesos control de calidad.

00 Capacitación de personal para la transformación de madera.

00 Desarrollo de ciclos eficientes para el fortalecimiento productivo y fomento del abastecimiento sostenible.

Etapa 3

02. Eje Estratégico

Abastecimiento

AC Implementación de estandarización en los productos madereros.

➤ **Rector**

Universidades, ONF

➤ **Tiempo**

2 años

Dependiente de

- ① Establecimiento del sistema nacional de control de calidad de la madera.
- ① Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.
- ① Capacitación de personal para la transformación de madera.
- ① Implementación de procesos control de calidad.
- ① Creación de sistemas regionales de monitoreo.
- ① Establecimiento de controles de venta.
- ① Guía de extracción y transformación enfocada a optimización de la materia prima.
- ① Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos.
- ① Implementación de controles a intermediarios y distribuidores.

AC Actividad Clave.

4.3 MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR FORESTAL

Cualquier cambio y los desafíos correspondientes requieren las siguientes herramientas tácticas: (1) una mejora de la formación del sector, no sólo en la gestión sino también a nivel de los trabajadores (educación); (2) investigación y desarrollo de procesos innovadores; (3) cambios legislativos y ofertas financieras para el sector; así como (4) un apoyo técnico y gerencial a las empresas (figura 06 y figura 09).

Plan nacional para la formación del sector

La industria forestal de Costa Rica está atrapada en un entorno cada vez menos favorable. La mayor parte del sector improvisa para la supervivencia en una búsqueda de materia prima, una lucha con la maquinaria y el equipo anticuado, y bajo severas restricciones de liquidez. Por lo tanto es difícil, atraer gente capacitada mientras la industria es amenazada de perder el poco conocimiento y la experiencia restante.

La necesidad lógica en esta situación es un plan para estimular el conocimiento sobre madera y en los negocios forestales que incluya toda la cadena de valor (producción forestal, transformación y comercialización) en los profesionales de sector, por medio de programas académicos en las carreras universitarias y otras instituciones afines. Algunas de las actividades sugeridas se describen en la figura 09.

Investigación y desarrollo

Con el costo de la energía y de mano de obra, el futuro de la industria forestal de Costa Rica se encuentra en la transformación de su materia prima. La herramienta táctica de Investigación y Desarrollo apunta a avances tecnológicos y productos innovadores. El proceso debe ser abierto y pensar en una demanda más allá de las fronteras del mercado existente.

Un enfoque del programa podría ser la investigación y el desarrollo industrial basado en productos de dos especies prometedoras: melina (*Gmelina arborea*) y teca (*Tectona grandis*). En el pasado varios modelos de negocios fracasaron porque fueron construidos en las expectativas de suministro erróneas. En la actualidad, el sector está disimulando el problema con las importaciones de madera aserrada, muebles y otros productos semi-terminados. Las especies mencionadas ofrecen en cambio suficiente volumen para establecer una economía de escala. Sin embargo, la melina se utiliza actualmente (por no decir se desperdicia) para la producción de tarimas. Y aunque la exportación de teca forma un parte importante de la columna vertebral del sector forestal al mismo tiempo sirve como ejemplo para la pérdida de oportunidades.

Legislación y financiamiento

Con esta herramienta estratégica se pretende consolidar la producción forestal, la industria forestal y la comercialización de productos provenientes del bosque fomentando la importancia de la producción sustentable, mediante propuestas operacionales y financieras, y cambios en la aplicación de la legislación.

En Costa Rica existen diferentes barreras para la utilización de madera, algunas importantes son de índole legal. Principales barreras para acceder a la legalidad en la actividad forestal en Costa Rica son impuestos elevados, la difícil y excesiva tramitología, y altos costos en que se debe incurrir para preparar planes de manejo forestales (ver Lozano, 2011, Navarro y Bermúdez, 2006, Vindas, 2014 y Anexo 03).

Otro tema preocupante del sector forestal – principalmente en la industria primaria y especialmente a pequeñas y medianas empresas – es el financiamiento. Los obstáculos muchas veces están relacionados con la formación de los integrantes en asuntos gerenciales. Ejemplos son la falta de planes de negocios que cumplen con los requerimientos de los bancos, una contabilidad incompleta y la falta de activos para garantizar créditos. Bajos niveles de rentabilidad, problemas constantes de liquidez, y otros criterios dificultan la solicitud de créditos.

Para superar los obstáculos hay diferentes opciones que por su grado de notoriedad deben ser integrados también en un programa de financiamiento del sector:

- Fonafifo ofrece diferentes líneas de crédito para la industria forestal de trabajo para cubrir no sólo a inversión sino para capital. El programa cuenta con fondos disponibles y proporciona una excelente oportunidad para las empresas para acceder a la financiación.
- Una garantía de financiación podría facilitar préstamos bancarios a las empresas del sector. Una opción sería ligar el valor de la garantía al efecto de la iniciativa en el marco de REDD+.
- Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de América Latina obtienen capital de trabajo integrándose en una Sociedad de Garantía Recíproca (SGR). Garantías ofrecidas por el gobierno para las empresas del sector podrían facilitar esta opción sencilla y accesible.

Apoyo técnico y gerencial de las empresas

El entorno económico en constante cambio obliga a las empresas a adaptar sus estrategias y a poner en práctica las tácticas necesarias. Un programa de asistencia gerencial, administrativa y técnica podría despertar la necesaria iniciativa empresarial hacia un cambio profundo en la industria forestal costarricense.

Este cambio está mejor construido sobre ejemplos convincentes y empresas que hacen una diferencia en el sector. Durante las entrevistas y los talleres de expertos, nos reunimos con jóvenes entusiastas que están impulsando proyectos de bioenergía, con una empresa que exporta muebles de diseño, y los dueños de una fábrica de muebles con más de 100 años de historia y de reconocida calidad. En San José, dos hermanos emprendedores comenzaron con la producción de tableros alistonados hace unos seis años.

Lo que hoy en día realmente hace la diferencia es la gestión, la calidad de los productos y su visión del futuro. Hay empresas que fueron capaces de centrarse en el proceso de innovación y proporcionar calidad a sus clientes. Proponemos que la entidad ejecutora o su equivalente prepare un programa para fomentar estas empresas ejemplares y emprendedoras en un marco de mejora continua; por ejemplo a los fabricantes de muebles, puertas y partes, el diseño innovador y el aseguramiento de la calidad de sus productos (figura 09).

03. Eje Estratégico Competitividad

Herramienta Táctica

Educación.

Programa

Plan nacional para la formación del sector.

Objetivo General

Estimular el conocimiento sobre madera y en los negocios forestales que incluya toda la cadena de valor en los profesionales, por medio de programas académicos en las carreras universitarias y otras instituciones afines.

Involucrados

- Unidades Ejecutoras.
- Universidades, INA.
- Gremios.

Resultados Esperados

- Fortalecimiento en la formación de profesionales.
- Creación del plan formación.

Etapa 1

03. Eje Estratégico

Competitividad

AC Capacitación de personal para la transformación de madera.

➤ **Rector** Universidades, INA, ONF

➤ **Tiempo** 2 años

Dependiente de

00 Inte 06-07-03: 2011 Madera estructural. Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual.

00 Mecanismos de financiación e impulso para proyectos viables y factibles técnica y económicamente.

AC Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).

➤ **Rector** ONF, ICOMADERA

➤ **Tiempo** 6 meses

Asistido por

00 Capítulo 11 – Requisitos para madera estructural.

00 Inte 06-07-01: 2011 Norma de terminología de maderas.

00 Inte 06-07-02: 2011 Madera aserrada para uso general. Requisitos.

00 Inte 06-07-03: 2011 Madera estructural. Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual.

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Madera, Diseño y Construcción.

00 Centro de Capacitación Indígena Kăpäclăjui.

00 Primer edificio de 4 niveles en madera de Costa Rica.

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Mejora y conservación de las reservas de carbono mediante una campaña de sensibilización dirigida a la sociedad con el fin de reposicionar el uso de la madera en la construcción civil.

00 Diagnóstico del uso de la madera como material constructivo de viviendas en Costa Rica.

00 Promoción de productos a partir de madera laminada.

00 Difusión de los beneficios ambientales de construir con madera (Propiedades, resistencia al fuego, certificaciones, entre otros).

00 Manual de secado y preservado según especie y aplicación.

➤ **Rector** CFIA / CCC / ONF

➤ **Tiempo** 2 años

Asistido por

00 Libro: Fichas técnicas de 20 especies maderables de importancia comercial en Costa Rica.

00 Caracterización tecnológica de 18 especies maderables para uso en la construcción civil.

00 Open Foris. Herramientas de software libre para ayudar a los países durante todo el ciclo de inventario forestal.

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

Etapa 2

03. Eje Estratégico

Competitividad

AC Manual especies a emplear según emplazamiento, aplicación constructiva y uso.

➤ Rector

CFIA / CCC / ONF

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Madera, Diseño y Construcción.

00 Primer edificio de 4 niveles en madera de Costa Rica.

00 Centro de Capacitación Indígena Kāpāclājui.

00 Promoción de productos a partir de madera laminada.



00 Manual de criterios de protección climática para el uso constructivo de madera en el trópico.

➤ Rector

CFIA / CCC

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

00 Manual de especificaciones técnicas.

00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).



00 Manual de re-utilización de productos madereros.

➤ Rector

Universidades

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Estudio de las causas de generación de desechos en la construcción de la vivienda tradicional.

00 Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos.

00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).

Etapa 3

03. Eje Estratégico

Competitividad

AC Desarrollo de productos con valor agregado.

➤ Rector

INA

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.

00 Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos.

00 Capacitación de personal para la transformación de madera.

00 Manual de re-utilización de productos madereros.

00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).

00 Diseño de productos novedosos que permitan el mejor y máximo aprovechamiento de la materia prima.

00 Optimización de productos (menos piezas, tamaño y procesos).

AC Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.

➤ Rector

FONAFIFO

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Inte 06-07-03:2011 Madera estructural. Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual.

00 Mecanismo de financiación e impulso para proyectos viables y factibles técnica y económicamente.

00 Manual de utilización de equipo según la aplicación final.

➤ Rector

INA / ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.

00 Capacitación de personal para la transformación de madera.

Herramienta Táctica

Investigación y Desarrollo.

Programa

Adaptación de la madera como cultivo y material a los avances tecnológicos y demanda actual.

Objetivo General

Incrementar la utilización de la madera en la construcción, bioenergía, productos innovadores, muebles y partes, por medio de la evaluación de las oportunidades y debilidades de las especies y cultivos madereros.

Involucrados

- Entidades gubernamentales (ONF, FONAFIFO, MINAE, MAG, CIAGRO, INA).
- Gremios.
- Mercadólogos.
- Universidades.

Resultados Esperados

- Aumento de inversiones en las distintas etapas de la cadena de valor.
- Igualdad de oportunidades para la oferta importada y nacional.
- Sostenibilidad en el abastecimiento maderero.
- Optimización de las especies disponibles y la aplicación requerida.
- Documentación de apoyo para la correcta utilización de las especies nacionales aptas para el consumo constructivo.
- Optimización de la materia prima disponible.
- Establecimiento de tecnologías para la transformación de residuos e incremento de la oferta de productos madereros innovadores.
- Incremento y mejora de la maquinaria disponible con el propósito de mejorar la calidad y variedad de la oferta.

Etapa 1

03. Eje Estratégico

Competitividad

00 Herramienta para cálculo de carbono de los productos de madera. ➤ **Rector** Universidades
➤ **Tiempo** 2 años

AC Análisis de viabilidad en el cultivo de madera en interacción con otras actividades económicas. ➤ **Rector** ONF, ICOMADERA
➤ **Tiempo** 6 meses

Asistido por

- 00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.
- 00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.
- 00 Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera.
- 00 Guía para productores con el tamaño mínimo de terreno para silvicultura.
- 00 Guía con la relación de la especie forestal según el tipo de suelo.

AC Mejoramiento genético para las especies forestales disponibles enfocado a adaptación de suelos y velocidad de crecimiento. ➤ **Rector** Universidades
➤ **Tiempo** 2 años

Asistido por

- 00 Mejoramiento de la durabilidad y resistencia ante hongos, insectos y rayos UV mediante nanotecnología.
- 00 Guía con la relación de la especie forestal según el tipo de suelo.

AC Optimización de productos (menos piezas, tamaño y procesos). ➤ **Rector** Universidades
➤ **Tiempo** 2 años

Asistido por

- 00 Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.
- 00 Capacitación de personal para la transformación de madera.
- 00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).
- 00 Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos.
- 00 Manual de re-utilización de productos madereros.
- 00 Guía de las propiedades de la madera y sus aplicaciones constructivas.
- 00 Diseño de productos novedosos que permitan el mejor y máximo aprovechamiento de la materia prima.

Etapa 2

03. Eje Estratégico

Competitividad

00 Estudio de cultivos mixtos y su repercusiones económicas. ➤ **Rector** Universidades
➤ **Tiempo** 2 años

Asistido por

- 00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.
- 00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.
- 00 Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera.
- 00 Guía para productores con el tamaño mínimo de terreno para silvicultura.
- 00 Guía con la relación de la especie forestal según el tipo de suelo.
- 00 Mejoramiento genético para las especies forestales disponibles enfocado a adaptación de suelos y velocidad de crecimiento.

00 Análisis de especies a cultivar según aplicación final de la materia prima. ➤ **Rector** Universidades
➤ **Tiempo** 2 años

Asistido por

- 00 Manual de especificaciones técnicas.
- 00 Manual especies a emplear según emplazamiento, aplicación constructiva y uso.
- 00 Guía de las propiedades de la madera y sus aplicaciones constructivas.

AC Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos. ➤ **Rector** Universidades
➤ **Tiempo** 2 años

Asistido por

- 00 Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.
- 00 Capacitación de mano de obra especializada en madera.
- 00 Capacitación de personal para la transformación de madera.
- 00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).

Etapa 3

03. Eje Estratégico

Competitividad

00 Estudio de resistencias de las especies forestales disponibles en el país.

➤ Rector

Universidades

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

- 00 Mejoramiento de la durabilidad y resistencia ante hongos, insectos y rayos UV mediante nanotecnología.
- 00 Tesis: Caracterización tecnológica de 18 especies maderables para uso en la construcción civil.
- 00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

- 00 Manual especies a emplear según emplazamiento, aplicación constructiva y uso.
- 00 Análisis de especies a cultivar según aplicación final de la materia prima.

AC Guía para el aprovechamiento de materia prima en la generación de productos.

➤ Rector

Universidades

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

- 00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).
- 00 Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos.
- 00 Manual de re-utilización de productos madereros.

- 00 Diseño de productos novedosos que permitan el mejor y máximo aprovechamiento de la materia prima.
- 00 Optimización de productos (menos piezas, tamaño y procesos).
- 00 Desarrollo de productos con valor agregado.
- 00 Desarrollo de nuevos modelos constructivos.

00 Identificación de productos que se pueden producir con especies disponibles.

➤ Rector

Universidades

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

- 00 Mejoramiento de la durabilidad y resistencia ante hongos, insectos y rayos UV mediante nanotecnología.
- 00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.
- 00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.
- 00 Guía con la relación de la especie forestal según el tipo de suelo.
- 00 Mejoramiento genético para las especies forestales disponibles enfocado a adaptación de suelos y velocidad de crecimiento.
- 00 Guía de extracción y transformación enfocada a optimización de la materia prima.
- 00 Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos.
- 00 Manual especies a emplear según emplazamiento, aplicación constructiva y uso.

- 00 Manual de re-utilización de productos madereros.
- 00 Análisis de especies a cultivar según aplicación final de la materia prima.
- 00 Diseño de productos novedosos que permitan el mejor y máximo aprovechamiento de la materia prima.
- 00 Optimización de productos (menos piezas, tamaño y procesos).
- 00 Desarrollo de productos con valor agregado.
- 00 Desarrollo de nuevos modelos constructivos.
- 00 Guía para el aprovechamiento de materia prima en la generación de productos.

Herramienta Táctica

Legislación y Financiamiento.

Programa

Consolidación de la producción, industria forestal y comercialización de productos madereros.

Objetivo General

Fomentar la importancia de la producción sustentable, mediante propuestas operacionales y cambios en la aplicación de la legislación.

Involucrados

- Entidades gubernamentales (ONF, MINAE, CCF, FONAFIFO, Gobiernos locales).
- Productores madereros nacionales.
- Propietarios de distribuidoras madereras nacionales.
- Universidades.

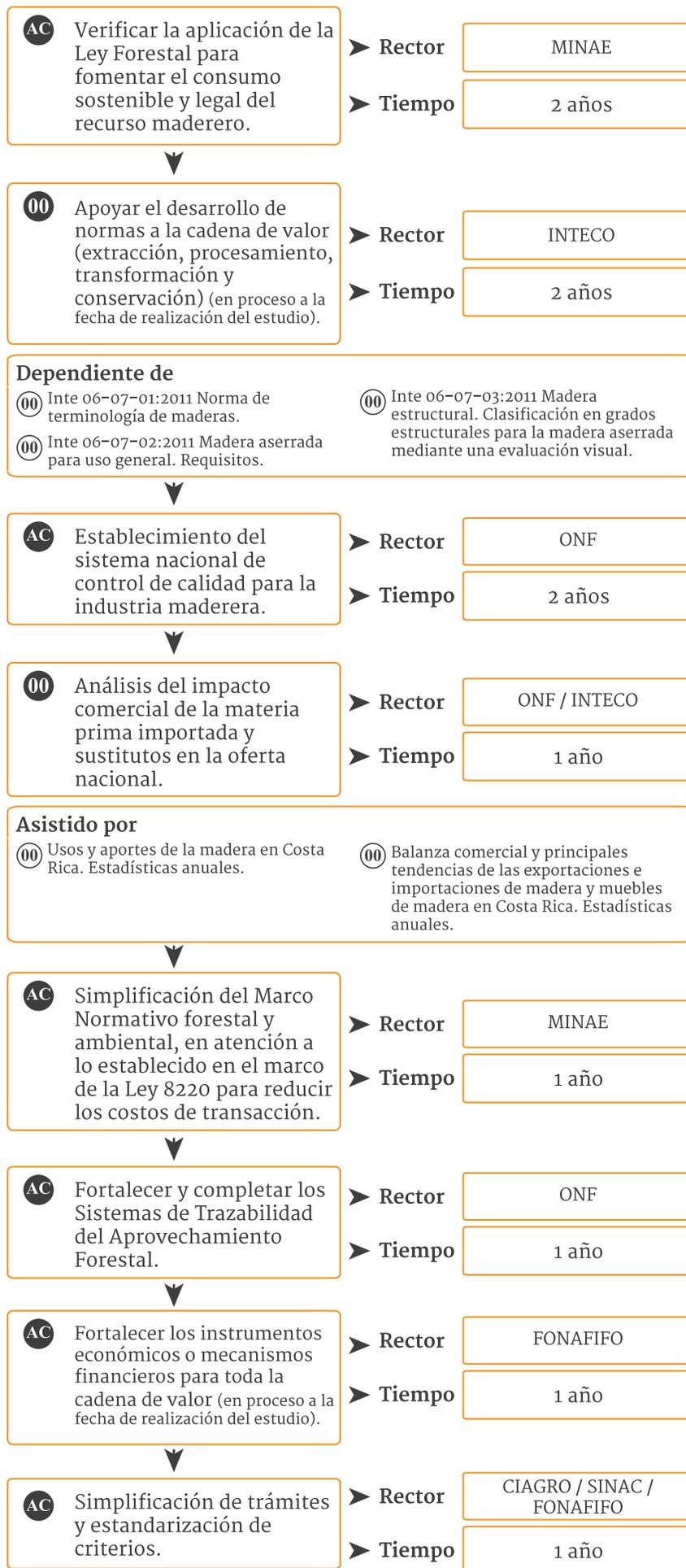
Resultados Esperados

- Fomento de la madera desde la producción sustentable.
- Creación de normas que propicien la formalización del comercio de productos madereros.
- Propiciar el comercio en igualdad de oportunidades para la madera importada y la nacional.
- Establecimiento de controles de intermediarios, distribuidores y puntos de venta en beneficio del productor y el consumidor.
- Fortalecer el recurso nacional y su proyección mediante la normalización y difusión de una marca país.

Etapas

03. Eje Estratégico

Competitividad



Etapa 2

03. Eje Estratégico

Competitividad

00 Gestionar en el Ministerio de Hacienda la eliminación del tope del Fondo Forestal.

➤ Rector FONAFIFO

➤ Tiempo 1 año

AC Implementación de procesos control de calidad.

➤ Rector ONF

➤ Tiempo 1 año

Dependiente de

00 Establecimiento del sistema nacional de control de calidad de la madera.

00 Creación de sistemas regionales de monitoreo.

➤ Rector ONF

➤ Tiempo 2 años

Dependiente de

00 Open Foris. Herramientas de software libre para ayudar a los países durante todo el ciclo de inventario forestal.

00 Implementación de procesos control de calidad.

00 Establecimiento del sistema nacional de control de calidad de la madera.

00 Análisis de aranceles para la madera importada.

➤ Rector MINAE

➤ Tiempo 1 año

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

Etapa 3

03. Eje Estratégico

Competitividad

00 Implementación de controles a intermediarios y distribuidores.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Establecimiento del sistema nacional de control de calidad de la madera.

00 Establecimiento de controles de venta.

00 Creación de base de datos de productores madereros.

00 Establecimiento de base de datos de precios que contemple toda la cadena de valor.

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

AC Establecimiento de centros regionales de información.

➤ Rector

ONF / CC / AP

➤ Tiempo

1 año

Asistido por

00 Creación de base de datos de productores madereros.

00 Establecimiento de base de datos de precios que contemple toda la cadena de valor.

00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.

00 Crear un registro de sólidos generados durante los procesos de transformación y desarrollo de productos de madera.

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

00 Crear un registro de consumo energético generado durante los procesos de transformación y desarrollo de productos de madera.

AC Creación de sello de calidad y garantía.

➤ Rector

INTECO

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Desarrollo de normas a la cadena de valor (extracción, procesamiento, transformación y conservación).

00 Creación de sistemas regionales de monitoreo.

00 Establecimiento del sistema nacional de control de calidad de la madera.

00 Implementación de controles a intermediarios y distribuidores.

00 Implementación de procesos control de calidad.

00 Incentivos a productores por compensación de carbono.

➤ Rector

FONAFIFO

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Herramienta para cálculo de carbono de los productos de madera.

Etapa 3

03. Eje Estratégico

Competitividad

AC Desarrollo de marca maderera nacional.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

1 año

Dependiente de

00 Establecimiento del sistema nacional de control de calidad de la madera.

00 Establecimiento de controles de venta.

00 Implementación de procesos control de calidad.

00 Establecimiento de centros regionales de información.

00 Creación de sistemas regionales de monitoreo.

00 Creación de sello de calidad y garantía.

AC Reconocimiento de atractivos para el fomento de inversiones.

➤ Rector

MINAE

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Guía con la relación de la especie forestal según el tipo de suelo.

00 Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Identificación de nichos de mercado.

00 Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Estudio de mercado de los productos de madera con mayor demanda en el país.

00 Análisis del impacto comercial de la materia prima importada y sustitutos en la oferta nacional.

00 Promoción de productos a partir de madera laminada.

00 Creación de base de datos de productores madereros.

00 Difusión de los beneficios ambientales de construir con madera (Propiedades, resistencia al fuego, certificaciones, entre otros).

00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.

00 Mejoramiento genético para las especies forestales disponibles enfocado a adaptación de suelos y velocidad de crecimiento.

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

00 Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.

00 Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera.

00 Guía para productores con el tamaño mínimo de terreno para silvicultura.

00 Guía para la producción limpia de productos de madera como estrategia ambiental preventiva.

➤ Rector

Universidades

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Estudios de disponibilidad de residuos.

Herramienta Táctica

Formación de capacidades.

Programa

Apoyo técnico y gerencial a las empresas con fomento a las empresas ejemplares.

Objetivo General

Estimular el conocimiento sobre los negocios forestales.

Involucrados

- Unidad Estratégica.
- Unidades Ejecutoras.
- Gremios (CCF, ACMO, CCC, artesanos).
- Centros de capacitación (INA, Colegios Técnicos Profesionales).

Resultados Esperados

- Fortalecimiento de las empresas.
- Formación de profesionales.
- Mejora de las propuestas de negocios.

Etapa 1

03. Eje Estratégico

Competitividad

AC Creación del programa técnico y gerencial para las empresas.

➤ Rector

INA

➤ Tiempo

1 año



AC Identificación empresas-negocios forestales exitosos.

➤ Rector

Gremios y empresas

➤ Tiempo

1 año

Asistido por

00 Unidad Estratégica.

00 Replicabilidad de los negocios.

00 Divulgación de casos exitosos.

4.4 INICIAR MOMENTUM

Para aumentar el uso de la madera en Costa Rica seguimos las reflexiones de Migley (2010) quien propone una secuencia consistente para llevar un cambio y una propuesta a la sociedad. Para allanar el camino de aumentar el consumo de madera deberíamos abordar dos desafíos: (1) el abastecimiento sostenible de la madera a mediano y largo plazo (eje Estratégico 02); y (2) la mejora de la competitividad de la industria forestal (eje Estratégico 03). A continuación se puede diseñar una oferta extensa que forma la columna de la subsiguiente creación de mercados. Cabe destacar que el desarrollo de una oferta necesita el acompañamiento de una comercialización adecuada. Esto es especialmente cierto si los clientes deben adoptar un cambio que es radicalmente diferente que la solución con que están familiarizados. Teniendo en cuenta este punto importante llegamos a la siguiente secuencia de herramientas tácticas:

- Diseñar una oferta.
- El estado como propiciador para iniciar el mercado.
- Mensajes clave para fomentar el uso de la madera y derivados.
- Integrar productores y clientes principales, hacer uso de los proyectos ejemplares.

El diseño de una oferta

Uno de los principales temas en la literatura internacional sobre la creación de mercados es que el desarrollo de una innovación y nuevos productos es tan importante como la comercialización. Esto es especialmente cierto si los clientes deben adoptar un cambio que es radicalmente diferente que la solución con que están familiarizados.

Para diseñar una oferta atractiva del sector maderero nos acercamos de forma indirecta al asunto indagando durante el trabajo de campo, a las barreras y mitos que desalientan el uso de la madera (Anexo 03). Junto con un análisis de los sustitutos de la madera en el mercado (Anexo 01) proponemos un camino hacia una nueva oferta reconstruyendo las fronteras existentes del mercado (Kim, Mauborgne; 2005) (figura 10).

Recientemente se identificaron barreras que limitan la actividad a diferentes actores y el uso de la madera para tres áreas temáticas: bioenergía, construcción civil y mueblería (ÖBf y UICN 2014). Adicionalmente, el presente estudio hizo un paso más allá de las investigaciones existentes y las barreras que desalientan la actividad de los silvicultores y extractores, y barreras que frenan las actividades de ofertantes y demandantes. Además se evaluaron barreras técnicas y tecnológicas, legales y ambientales, sociales y del mercado (Anexo 03).

Un aspecto importante en relación a las barreras que desalientan el uso de la madera es la cultura preservacionista del país; la población (12% de los consumidores finales) considera que usar productos relacionados con el corte de árboles es malo para el medio ambiente, debido justamente a que se deben cortar árboles para obtenerlos. Otras barreras aparecen debidas a mitos y desconocimientos sobre características de la madera que provoca el mal uso de procesos y especies, y por ende un mal desempeño del material.

Se consultó a los actores demandantes cuales eran

los factores o criterios que determinaban la compra para productos de madera con diferentes grados de transformación. Los criterios evaluados fueron el precio, la calidad, las facilidades de crédito, la cercanía del proveedor, la conciencia ecológica, la belleza, la confiabilidad del proveedor, el requerimiento (gusto) del cliente y su uso (lo tradicional-lo común) (tabla 16).

Todos los actores consultados expresaron que el precio y la calidad del producto son los principales factores determinantes en su compra. En este Eje Estratégico 03 muchas de las acciones y actividades de mejora están orientadas a estas variables (figura 09).

El país produce diversos productos a partir de la madera local y de la madera importada, sin embargo actualmente los consumidores cuentan con una amplia gama de productos de otros materiales, los cuales se han ido posicionando en el mercado nacional, conocidos como productos sustitutos. El diseño de una oferta tiene que considerar ventajas y desventajas entre los productos de madera y los sustitutos de la madera (tabla 17). El objetivo es la creación de una nueva oferta considerando (Kim, Mauborgne; 2005):

- (1) Factores que la industria nunca ha ofrecido – descubrir fuentes nuevas de valor para los clientes y crear nueva demanda desplazando el precio estratégico de la industria;
- (2) Factores que deberían ser reducidos muy por debajo del estándar de la industria – disminuir los factores que son consecuencia de haber sobre diseñado los productos o servicios como consecuencia de la carrera para alcanzar y vencer a la competencia;
- (3) Factores que la industria da por sentados que deberían ser eliminados – deshacerse de aquellos factores que han sido tradicionalmente la base de la competencia en la industria como se la conoce en la actualidad, y que lleva a las compañías a sentar las bases para su comparación;
- (4) Factores que deberían ser aumentados muy por encima del estándar de la industria – descubrir y eliminar los compromisos actuales que la industria obliga a sus clientes a tomar.

Para los productos con mayor grado de transformación por ejemplo, marcos, molduras, muebles y puertas la belleza y el requerimiento del cliente de usar madera son factores importantes en la compra (tabla 17). Desde nuestro punto de vista esta percepción de los clientes ofrece una vía emocional para aumentar el protagonismo de la madera e iniciar el momentum necesario para llevar nuestras propuestas a la sociedad costarricense.

Una oferta tiene más probabilidad de aceptación si el diseño esta hecho sobre ejemplos convincentes. Por eso sería muy útil co-diseñar una oferta a medida con los innovadores del sector (ver Eje Estratégico 03, Apoyo técnico y gerencial de las empresas). Teniendo en cuenta los resultados esperamos el mayor efecto para la meta país de carbono neutralidad con un enfoque en la industria de energía renovable, la construcción con madera, y un aumento del uso de la madera y derivados en las fábricas de muebles, puertas y partes.

El estado como propiciador

Aumentar el protagonismo de la madera en la sociedad de Costa Rica necesita un cambio de paradigma. La sociedad solamente va a cambiar sus hábitos si percibe un

beneficio adicional que a lo mejor viene junto con costos más económicos. La característica más destacada del nuevo panorama de los medios es el creciente acceso a las tecnologías de comunicación y a la información. Esta situación está acompañada con un cambio en el poder desde el proveedor hasta el cliente. Por si fuera poco, cada cambio tendrá como enemigos todos que están acomodados en su situación actual y sólo a partidarios -reservados a los que podrían estar mejor bajo la nueva situación.

En este contexto, es esencial encontrar los aliados - partidarios que ayudan a promover un cambio. Estos llamados propiciadores (en nuestro caso, el Estado) promueven la adopción de un cambio de los hábitos de la sociedad (Midgley, 2010).

¿Queda la cuestión quién se ofrece como propiciador para aumentar el protagonismo de la madera en Costa Rica? El sector forestal se encuentra actualmente en una situación delicada -las tendencias alarmantes (por ejemplo, baja en el empleo, invisibilidad en las cuentas nacionales del comercio y las tarimas) disminuyen su papel proactivo. En cambio, el estado de Costa Rica tiene un interés profundo en la contribución del sector forestal a la meta de carbono neutralidad. Este interés ya se manifiesta por una serie de iniciativas y sería lógico una profundización en la misma dirección. Costa Rica no será el único país donde los esfuerzos del mismo estado fueron exitosos.

El plan estratégico de la industria maderera del país Vasco 2011-2014 menciona ejemplos para España y otros países desarrollados. Ellos identificaron los principales

retos de la industria de la madera, las cuales fueron interpretadas como oportunidades para reposicionarla. Además mencionan casos de otros países que debido a factores políticos y sociales, incrementaron su producción de productos de maderas y derivados de forma exitosa. Por ejemplo Irlanda es un país dedicado a la agricultura, con un sector forestal prácticamente abandonado, el cual mejoró su infraestructura, carreteras, puertos, suministro de energía y telecomunicaciones, y produjo un incremento en la inmigración y la demanda de madera para construcción. Esto a su vez provocó instalar nuevas plantas de tableros impulsadas con distintos incentivos de la Unión Europea, como subvenciones, préstamos y una mejor carga fiscal. También se establecieron varios centros de investigación tecnológica para comprender las propiedades de la madera y han sido capaces de elevar el perfil de calidad de especies que antes consideraban de bajo valor y calidad. Suecia es otro país que a inicios del siglo XX era un país agrario pobre, pero en menos de 100 años la industrialización en base a la minería y los recursos forestales lo transformaron en uno de los países más ricos y mayores productores de madera aserrada de Europa. Ellos producen maderas blandas y productos con alto valor agregado como la pasta y celulosa. Eso sí disponen de una excelente infraestructura, educación y capacitación, además que presenta fuertes asociaciones, así como su capacidad de fabricación de maquinaria y equipamiento.

Mensajes clave para fomentar el uso de la madera

El cambio necesario y finalmente una mentalidad diferente de la sociedad de Costa Rica hacia la silvicultura y la

Tabla 16. Factor determinante de compra de acuerdo al grado de transformación de la madera y al tipo de demandante en Costa Rica en el 2014.

Actor	Factor determinante para comprar (%)								
	Precio	Calidad	Crédito	Cercanía	Conciencia	Belleza	Confiabilidad	Gusto	Tradición
Madera con menor grado de transformación									
Empresas constructoras	34	35	2	12	1	0	11	3	2
Maestros de obra	30	33	3	15	1	2	3	11	3
Consumidor final	42	24	1	12	0	12	0	2	7
Madera con mayor grado de transformación									
Empresas constructoras	33	40	1	10	0	1	9	4	1
Maestros de obra	24	35	2	9	0	9	3	14	4
Consumidor final	35	38	1	15	2	7	1	1	3
Paneles y tableros									
Empresas constructoras	37	38	1	15	0	0	4	3	1
Maestros de obra	30	29	8	11	0	2	2	18	0
Consumidor final	31	38	0	29	0	3	0	0	0
Muebles, puertas y partes									
Empresas constructoras	36	36	2	14	0	1	4	6	0
Maestros de obra	27	31	2	11	0	1	2	18	0
Consumidor final	29	46	0	7	0	19	0	0	0

1. Madera sólida con menor grado de transformación son reglas, formaleta, cuadro, alfajillas y tabla semidura.

2. Madera sólida con mayor grado de transformación son marcos, tablillas, molduras, vigas, columnas, escalones y pisos.

3. Paneles y tableros contrachapados, aglomerados, alistonados, MDF, OSB, cartón duro (HDF) y otros.

Tabla 17. Percepción (%) de los demandantes de las características de los productos sustitutos con respecto a la madera en Costa Rica en el 2014.

Actor	Posición (%)	Precio (%)	Facilidad instalación (%)	Calidad (%)	Novedad (%)	Oferta (%)	Resistencia mecánica (%)	Resistencia al fuego (%)	Toxicidad (%)
Distribuidores formales	Mayor	7	71	98	48	82	74	49	57
	Menor	84	24	1	43	5	22	38	33
	Igual	6	1	0	8	2	0	11	2
	No precisa	3	3	1	1	11	5	1	8
Empresas Constructoras	Mayor	14	94	93	94	82	94	82	78
	Menor	82	4	7	1	13	6	15	19
	Igual	4	1	0	4	5	0	3	1
	No precisa	0	1	0	0	0	0	0	1
Maestros de obra	Mayor	0	89	96	24	86	95	19	84
	Menor	78	8	0	59	11	5	62	11
	Igual	19	0	0	16	3	0	19	3
	No precisa	3	3	4	0	0	0	0	3
Sector Público	Mayor	0	96	100	77	96	96	78	92
	Menor	93	0	0	4	0	0	7	8
	Igual	7	4	0	19	4	4	15	0
	No precisa	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumidor Final	Mayor	2	55	93	27	62	92	67	46
	Menor	90	40	3	57	35	3	21	38
	Igual	5	3	3	11	3	5	9	5
	No precisa	2	3	3	5	0	0	2	11

Tabla 18. Modelos de negocios sugeridos con anterioridad al sector forestal privado en Costa Rica en el 2014.

Propuesta	Efecto complementario
Provisión de bioenergía	<p>Uso industrial: generación de calor adaptando calderas en base a hidrocarburos por calderas en base a biomasa. adicionalmente plantas termoelectricas en base a madera.</p> <p>Uso residencial: Provisión de bioenergía como una alternativa válida para la provisión de energía especialmente en áreas rurales.</p> <p>Bajar costos de energía.</p> <p>Reemplazar combustibles fósiles.</p> <p>Combinación de la provisión de energía con base de madera con paneles solares para disminuir aún más los costos de energía.</p> <p>Creación y formación de mano de obra.</p> <p>Contribución importante a la meta país de la carbono neutralidad.</p>
Construcción en madera de un edificio con cuatro pisos y casas sociales	<p>Mejorar la reputación de la construcción con madera y derivados.</p> <p>Ejemplo para entidades de construcción social en Costa Rica.</p> <p>Ejemplo para otras instituciones vinculadas al área de la construcción.</p>
Muebles de madera para escuelas en áreas rurales	<p>Crear conocimiento en áreas rurales.</p> <p>Crear ingresos en áreas rurales.</p> <p>Residuos forman base para el proyecto de bioenergía.</p> <p>Socializar el pueblo costarricense con el uso de la madera.</p> <p>Aumentar la competitividad de los fabricantes de madera a través de nuevos diseños y mejoras continuas.</p>

Fuente: elaboración propia con base en ÖBf y IUCN, 2014.

industria de la madera son más probables si se comunica con mensajes claros y concisos. Los siguientes son algunos argumentos que pueden servir para la formulación:

- La reducción de las emisiones de CO₂ mediante un elevado consumo de madera en Costa Rica es imprescindible para que el país puede cumplir con su meta país de la carbono neutralidad.
- El aumento del uso de madera y derivados convierte a Costa Rica en el primer país del mundo que es carbono neutral – o es la forma ambientalmente amigable para que Costa Rica sea carbono neutro.
- El suministro de bioenergía basada en la madera producida de forma sostenible no sólo reduce las emisiones, pero viene como reducción de los costos de energía, junto con los incentivos de consumo y más impuestos por aumento de las actividades económicas.
- La mayor demanda de madera ofrece ingresos adicionales a propietarios para la plantación de árboles y mayor gestión del manejo sustentable en los bosques existentes.
- Una mayor demanda de productos de madera incentiva las empresas forestales nacionales sobre otra base económica y alentará inversiones para satisfacer esa demanda.
- La promoción del uso de la madera está directamente relacionado con el empleo adicional a lo largo de la cadena de valor. Un efecto socioeconómico beneficio resulta si se realizan trabajos de silvicultura en zonas rurales, empleo joven y en tierras degradadas.
- Proyectos de ecoturismo demuestran su compromiso con la sostenibilidad, proporcionando energía en forma carbono neutro.

Propuestas de modelos de negocios – promoción de proyectos exitosos

Junto con un pequeño grupo de actores desarrollamos proyectos modelos que presentamos como resultado de un estudio del Banco Mundial en 2014 que apuntó a la integración del sector privado en los programas REDD+ de Costa Rica (ÖBf y IUCN, 2014) (tabla 18). Al momento de realizar este estudio se construye en la zona de La Carpio en San José un edificio en madera de cuatro pisos y existen ejemplos de casas sociales con madera. Sería muy conveniente empezar lo más rápido con la implementación o réplica de los otros proyectos presentados. Ejemplos traducidos en actividades y -finalmente- en resultados vienen con la esperanza de que se repitan tan pronto como sea posible facilitando el desarrollo de un mercado importante.

Paralelamente a la promoción de los proyectos en el sector privado, el Estado como propiciador y consumidor de madera y derivados puede realizar actividades para aumentar el consumo de madera local. Por ejemplo, el MINAE promueve dentro de las compras públicas el uso de madera y se trabaja en un decreto -junto al Ministerio de Educación Pública (MEP)- para promover la educación del aprovechamiento sostenible de los bosques y las plantaciones. Al mismo tiempo, capacitar a las proveedurías de gobierno que especifique la madera en obras y no dar paso a productos alternativos; al menos las 9 identificadas en el estudio (Anexo 03 - Tabla 10) así como a sus ingenieros y arquitectos, y los técnicos que laboran en la construcción en los temas relacionados con estructuras, diseños, ciencia y tecnología de la madera (Anexo 03 - Tabla 10).

04. Eje Estratégico

Momentum

Herramienta Táctica

Diseño de una oferta.

Programa

Plan para diseñar una oferta que considere innovación, reducción y eliminación de mitos, y productos que deberían ser potenciados.

Objetivo General

Diseño de un oferta atractiva, junto con los innovadores que tome en cuenta las barreras y mitos que desalientan el uso de la madera y un análisis de los sustitutos.

Involucrados

- Unidad Estratégica.
- Unidades Ejecutoras.
- Universidades.

Resultados Esperados

- Diseño de una oferta atractiva.
- Ejemplos convincentes.
- Iniciar el momentum utilizando la belleza, el gusto y el requerimiento del cliente de usar madera como vía emocional.

Etapa 1

04. Eje Estratégico

Momentum

AC Identificación de innovadores y empresas exitosas del sector.

➤ Rector

Unidad Estratégica y Unidades Ejecutoras

➤ Tiempo

1 año

Asistido por

00 CCF.

00 CFIA.

AC Un estudio para diseñar una oferta por parte de la industria que considere: Factores que nunca ha ofrecido, factores que deberían ser reducidos muy por debajo del estándar, factores que debe eliminar y factores que deberían ser aumentados muy por encima del estándar de la industria.

➤ Rector

Unidad Estratégica y Unidades Ejecutoras

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Estudio de mercado

00 Diseño de productos novedosos, muebles, partes y otros, que permitan el mejor y máximo aprovechamiento de la materia prima.

➤ Rector

Universidades

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.
00 Capacitación de personal para la transformación de madera.
00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).

00 Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos.

00 Un estudio para diseñar una oferta por parte de la industria.

00 Establecimiento de controles de calidad en los puestos de venta.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

1 año

Dependiente de

00 Establecimiento del sistema nacional de control de calidad de la madera.

00 Creación de sistemas regionales de monitoreo.

00 Implementación de procesos control de calidad.

Etapa 1

04. Eje Estratégico

Momentum

00 Análisis de impacto de la demanda de madera como materia prima para la fabricación de embalaje

➤ Rector

ONF / MINAE

➤ Tiempo

1 año

Dependiente de

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

Herramienta Táctica

El Estado como propiciador.

Programa

Difusión y proyección comercial de la industria forestal.

Objetivo General

Promocionar los beneficios, propiedades y ventajas en cuanto a calidad, estética, y efectos ambientales positivos del uso de la madera, de forma que se logre disminuir la desinformación y los prejuicios en torno a su utilización, con el fin de potenciar el desarrollo maderero nacional.

Involucrados

- Entidades gubernamentales.
- Mercadólogos.
- Gremios.
- Universidades.
- Medios de comunicación.

Resultados Esperados

- Desacreditación de los prejuicios sobre la madera.
- Mayor valoración de la madera mediante la promoción de sus beneficios.
- Creación de canales continuos de información acerca de la actividad.
- Proyección comercial e incremento de la demanda de los productos madereros.
- Mayor promoción comercial e incremento de la demanda de los productos madereros.

Etapa 1

04. Eje Estratégico

Momentum

AC Determinar los impactos socio económicos de los encadenamientos del sector forestal.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

1 año

Asistido por

00 Cooperación y ONGs.

00 Estudio de mercados.

00 Identificación de nichos de mercado.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

1 año

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Análisis de competitividad de los productos de madera en el mercado de la construcción en el GAM de Costa Rica.

00 Análisis del impacto comercial de la materia prima importada y sustitutos en la oferta nacional.

00 Estudio de mercado de los productos de madera con mayor demanda en el país.

00 Estudios de productos de madera para mercados puntuales de mayor demanda en el país.

➤ Rector

ONF, UICN

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Análisis de competitividad de los productos de madera en el mercado de la construcción en el GAM de Costa Rica.

00 Análisis del impacto comercial de la materia prima importada y sustitutos en la oferta nacional.

00 Estudio de mercado de los productos madereros y sus sustitutos para mejorar las condiciones para aumentar los acervos de carbono en productos de madera de larga duración en Costa Rica.

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

➤ Rector

SIREFOR

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Libro: Maderas de Costa Rica, 150 especies forestales.

00 Fichas técnicas de 20 especies maderables de importancia comercial en Costa Rica.

00 Árboles maderables de Costa Rica. Ecología y silvicultura.

00 Análisis de competitividad de los productos de madera en el mercado de la construcción en el GAM de Costa Rica.

00 Estudio de las causas de generación de desechos en la construcción de la vivienda tradicional.

00 Caracterización tecnológica de 18 especies maderables para uso en la construcción civil.

00 Open Foris. Herramientas de software libre para ayudar a los países durante todo el ciclo de inventario forestal.

Etapa 1

04. Eje Estratégico

Momentum

AC Mejorar los sistemas de verificación de la legalidad

➤ Rector

ONF / SINAC / CCF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Creación de base de datos de productores madereros.



AC Capacitar a las proveedurías de gobierno que especifique la madera en obras y no dar paso a productos alternativos

➤ Rector

ONF / SINAC / CCF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Fichas técnicas de consulta.

00 Manual de uso de la madera par la construccion.

Etapa 2

04. Eje Estratégico

Momentum

AC Promulgación de un decreto de consumo de madera en el Estado (en proceso a la fecha de realización del estudio).

➤ Rector

Comisión de Políticas Forestales

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Estudio de mercado.

00 Difusión de los beneficios e impacto socio económico y ambiental de la madera.

AC Creación de base de datos de productores madereros (en proceso a la fecha de realización del estudio).

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Creación de comunicación interactiva por medio de la web.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

6 meses

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Difusión de los beneficios ambientales de construir con madera (Propiedades, resistencia al fuego, certificaciones, entre otros).

00 Brindar apoyo a la realización de la Feria Vive la Madera y la C-Neutralidad.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

6 meses

00 Fomentar las relaciones públicas y la participación en congresos y ferias, entre otros, de los productos forestales (en proceso a la fecha de realización del estudio).

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

6 meses

Asistido por

00 Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

00 Difusión de los beneficios ambientales de construir con madera (Propiedades, resistencia al fuego, certificaciones, entre otros).

00 Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (Manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros).

Etapa 2

04. Eje Estratégico

Momentum

00 Desarrollo de estrategias de mercado.

► Rector

Unidades Ejecutoras

► Tiempo

1 año

Dependiente de

00 Identificación de nichos de mercado.

00 Estudio de mercado de los productos de madera con mayor demanda en el país.

00 Promoción de productos a partir de madera laminada.

00 Difusión de los beneficios ambientales de construir con madera (Propiedades, resistencia al fuego, certificaciones, entre otros).

00 Reconocimiento de atractivos para el fomento de inversiones.

00 Guía de actividades económicas complementarias con el cultivo de madera.

► Rector

Unidades Ejecutoras / ONF

► Tiempo

1 año

Dependiente de

00 Identificación de nichos de mercado.

00 Análisis de viabilidad en el cultivo de madera en interacción con otras actividades económicas.

00 Reconocimiento de atractivos para el fomento de inversiones.

00 Desarrollo de ciclos eficientes para el fortalecimiento productivo y fomento del abastecimiento sostenible.

Herramienta Táctica

Mensajes claves.

Programa

Mitos y realidades del uso de la madera.

Objetivo General

Disminuir los prejuicios entorno a la madera a través de un cambio cultural, propiciado por canales de información que divulguen los beneficios y propiedades. Con el fin de propiciar el desarrollo maderero nacional a partir de la valoración de las distintas actividades de la cadena de valor.

Involucrados

- Entidades gubernamentales.
- Mercadólogos.
- Gremios.
- Universidades.
- Medios de comunicación.

Resultados Esperados

- Desacreditación de los prejuicios sobre la madera.
- Aumento en la demanda de productos madereros.
- Creación de canales continuos de información acerca de la actividad.
- Proyección comercial e incremento de la demanda de los productos madereros.
- Disponibilidad de datos actualizados con cobertura casi total para efectuar promedios con mayor efectividad.
- Accesibilidad a un inventario de productos nacionales que permita visualizar la oferta disponible.

Etapa 1

04. Eje Estratégico

Momentum



Etapa 2

04. Eje Estratégico

Momentum

00 Establecimiento de base de datos de precios que contemple toda la cadena de valor.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Creación de base de datos de productores madereros.

00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.

00 Establecimiento de controles de venta.



00 Realizar estudios de sólidos y consumo energético generado durante los procesos de transformación y desarrollo de productos de madera.

➤ Rector

Unidades Ejecutoras / ONF

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Creación de sistemas regionales de monitoreo.



AC Identificación de alternativas de uso industrial para la generación de calor en base a biomasa: adaptación de calderas y creación de plantas termoeléctricas.

➤ Rector

Unidades Ejecutoras / ONF

➤ Tiempo

2 años

Dependiente de

00 Creación de sistemas regionales de monitoreo.

Etapa 3

04. Eje Estratégico

Momentum

AC Asesoría para productores e inversionistas sobre procesos y tiempos de plantación o sistemas agroforestales.

➤ Rector

Unidades Ejecutoras, ONF, CCF

➤ Tiempo

1 año

Asistido por

- 00 Fomento del manejo sostenible de los bosques naturales (MFS) para la mejora y conservación de las reservas de carbono.
- 00 Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional.
- 00 Desarrollo de base de datos sobre especies disponibles y sus presentaciones comerciales.
- 00 Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera.

- 00 Guía para productores con el tamaño mínimo de terreno para silvicultura.
- 00 Análisis de viabilidad en el cultivo de madera en interacción con otras actividades económicas.
- 00 Estudio de cultivos mixtos y su repercusiones económicas.
- 00 Análisis de especies a cultivar según aplicación final de la materia prima.

Herramienta Táctica

Propuestas de modelos de negocios –usos de proyectos exitosos.

Programa

Creación, Implementación y replica de los modelos de negocios.

Objetivo General

Crecimiento del mercado de los productos de madera.

Involucrados

- Unidad Estratégica.
- Unidades Ejecutoras.
- Productores madereros nacionales.
- Propietarios de distribuidoras madereras nacionales.
- Puntos de venta (Depósitos, ferreterías, entre otros).
- Medios de comunicación.

Resultados Esperados

- Implementación y replica de los modelos de negocios.

Etapa 1

04. Eje Estratégico

Momentum

AC Creación de los modelos de negocios.

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

①① FONAFIFO, ONF, CCF, Universidades.

①① Estudios de nichos de mercado.

AC Generar mecanismos para distribuir (equidad) los beneficios en toda la cadena de valor de la madera.

➤ Rector

CCF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

①① Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas anuales.

AC Velar por la agilidad de trámite para la obtención de incentivos en los gobiernos locales (Municipalidades).

➤ Rector

ONF / Municipalidades

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

①① Unidad Estratégica.

AC Desarrollar modelos de aprovechamiento de biomasa forestal como fuente de energía.

➤ Rector

ONF / Municipalidades

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

①① Unidad Estratégica.

AC Actividad Clave.

4.5 INTEGRANDO LA META NACIONAL Y EL SECTOR FORESTAL

Todas las actividades deberán ir acompañados de una campaña de publicidad para dar a conocer y aumentar el interés del público en la madera pero alineadas con el mejoramiento de la competitividad del sector forestal para aumentar el consumo de madera y derivados. Esta campaña deberá capitalizar los esquemas existentes de la ONF (amplia representación del sector forestal privado responsable y el ICOMADERA - posicionado en el Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica - y de esta manera agrupar esfuerzos. Cualquier financiación adicional que sea necesaria puede ser proporcionado por Fonafifo, pero debe encontrarse estipulado en la Ley Forestal 7575.

Precio y calidad están a la vanguardia de los ejes estratégicos y herramientas tácticas anteriores. Los ejemplos y casos exitosos deben transmitir los beneficios tangibles para la población y lograr el aumento del uso de madera al nivel nacional. La tarea ahora es mantener este momentum e integrarlo con la meta país de la carbono neutralidad.

Una de las principales barreras en mercadeo y sociales que mencionaron los ofertantes era la falta de publicidad y estrategias de mercado (Anexo 03 - Tabla 06). Necesitamos una campaña de publicidad dirigida a toda la población costarricense, dinámica y comprensible para todo público (Anexo 03 - Tabla 09). Un ejemplo es cuando hace algunos años se motivó a utilizar el cinturón de seguridad y se logró que tanto grandes y pequeños lo utilicen y conozcan los beneficios de su uso. En este contexto se deben divulgar los mensajes clave (ver Eje Estratégico 04). Se pretende dar identidad a la campaña con la creación de un personaje estrella (logo) el cual estará involucrado a lo largo de los años en los esfuerzos por reposicionar la madera como material de construcción.

Es importante atribuirle a Costa Rica la vocación de ser un país forestal, ya sea por medio de anuncios, afiches y otras campañas, para familiarizar a las personas con que el país conserva buena parte de su patrimonio, pero que también produce madera y otros muchos productos, de tal forma que el país se vaya diferenciando con respecto a sus actividades. Por ejemplo si en el pasado cultivamos café y banano, o en la actualidad cosechamos piñas, también debemos comunicar de donde obtenemos madera para embalaje, construcción y mueblería; además de los beneficios económicos, el sector da empleo en zonas rurales y a los jóvenes, y generan gran cantidad de servicios ambientales.

Dentro de las actividades planificadas, se debe posicionar el concepto de que el manejo sustentable provee madera manteniendo las plantaciones y los bosques. Otro aspecto que se debe mencionar es que la madera es un material renovable y amigable con el ambiente. Los temas clave como bienes y servicios del bosque, materia prima renovable, la baja huella de carbono para su producción y procesamiento, y la contribución de los bosques y plantaciones a la carbono neutralidad entre muchos otros, sin dejar de lado las virtudes de la madera como materia prima de construcción, y otros conceptos básicos de los beneficios de la madera, serán mencionados y reforzados a lo largo de la campaña.

El sector forestal está claro que hay que hacer más esfuerzos en mercadeo y publicidad para incrementar las ventas, y educar a los consumidores finales y a la sociedad de los tipos, usos y especificaciones técnicas de la madera. Es evidente que la campaña de publicidad es indispensable

para que se vuelva a reposicionar en el mercado, pero debe ir de la mano con una aumento de la competitividad del sector para ofrecer precios más competitivos, debido a la alta competencia de otros materiales, y de productos innovadores.

Este tema viene siendo abordado por la ONF, el cual debe ser fortalecido aún más, pues está claro que a la gente le gustaría utilizar más madera y derivados, empero en ocasiones la limitante de precio los hace decidirse por materiales sustitutos. La sociedad solamente va a cambiar sus hábitos si percibe un beneficio adicional. En este contexto, es el Estado de Costa Rica quien tiene un interés profundo en la contribución del sector forestal a la meta de carbono neutralidad. Este interés ya se manifiesta por una serie de iniciativas y sería lógico una profundización en la misma dirección. Costa Rica pasara hacer uno de los países donde los esfuerzos del mismo Estado fueron exitosos.

Los impactos sociales, económicos, y ambientales de la implementación de la estrategia se calculan en 4800 personas más trabajando y otros \$243 millones por año en valor agregado, 80% más en comparación al mercado existente. Múltiples sinergias favorecen una exitosa implementación y la hacen más resistente contra una eventual oposición. Empero las acciones propuestas en el plan de acción no están presupuestadas, por lo que este plan requiere revisar las fuentes de financiamiento disponibles para su implementación como por ejemplo los siguientes fondos:

(1) GEF: el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) es una asociación para la cooperación internacional para hacer frente a los problemas ambientales mundiales. Ha proporcionado fondos para apoyar actividades relacionadas con biodiversidad, cambio climático, degradación de la tierra y programas de desarrollo realizando más de 20000 donaciones para un total de \$1000 millones.

(2) FCPF: el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques es una alianza global orientada a REDD+. El FCPF ayudó a Costa Rica en el desarrollo del proceso de readiness para REDD+ y con el apoyo del Fondo de Preparación el país ha recibido y recibirá donaciones para implementar estas propuestas.

(3) ITTO: la Organización Internacional de las Maderas Tropicales es una organización intergubernamental que promueve la conservación y la ordenación, utilización y comercio sostenible de los recursos de los bosques tropicales. Sus proyectos han ayudado a los países miembros a vincular la formulación de políticas con la aplicación de medidas en el terreno. Los proyectos pueden contribuir a mejorar directamente el sector forestal y pueden también ayudar a los miembros a desarrollar sus recursos humanos.

Paralelamente, la voluntad política tiende a ser volátil, con plazos de cuatro años o menos dependiendo de las coyunturas; sin embargo, actualmente existe interés en reactivar el sector. Por ejemplo, el MINAE promueve dentro de las compras públicas el uso de madera y se trabaja en un decreto -junto al Ministerio de Educación Pública (MEP)- para promover la educación del aprovechamiento sostenible de los bosques y las plantaciones. Al mismo tiempo el tema de la biomasa, plantea una mejor utilización del potencial existente en la industria de la bioenergía, el cual se incluyó en la política energética que se presentará ante la Asamblea Legislativa mediante la reforma al artículo 28 de la ley 7575. Existe suficiente superficie de bosques que convertida en manejo sustentable, y plantaciones forestales ofrecen un potencial enorme para abastecer la demanda del mercado y a la vez cumplir con las metas carbono neutralidad.

05. Eje Estratégico Integración

Herramienta Táctica

Sistemas de información.

Programa

Campaña de publicidad para dar a conocer y aumentar el interés del público.

Objetivo General

Generar sistemas de información que faciliten la generación de políticas públicas, la mejor toma de decisiones comerciales por parte de oferentes y demandantes.

Involucrados

- Unidad Estratégica / ONF.
- Unidades Ejecutoras.
- FONAFIFO.
- ICOMADERA.

Resultados Esperados

- Inicio de la campaña de publicidad.
- Mantener este momentum e integrarlo con la meta país de la carbono neutralidad.
- Consumidores más informados podrán tomar mejores decisiones de compra y uso de productos madereros.
- Reconocimiento a Costa Rica de la vocación de ser un país forestal.
- Posicionar el concepto de que el manejo sustentable provee madera manteniendo la superficie de las plantaciones y de los bosques.

Etapa 1

05. Eje Estratégico

Integración

AC Acuerdo de los mensajes y ejemplos clave a posicionar (en proceso a la fecha de realización del estudio).

➤ Rector

ONF

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Agencia de publicidad.



AC Posicionar las metas del sector forestal con una serie de iniciativas actuales de carbono neutralidad.

➤ Rector

Unidad Estratégica y Unidades Ejecutoras

➤ Tiempo

2 años

Asistido por

00 Iniciativas actuales de publicidad del gobierno.

4.5 SÍNTESIS DEL PLAN DE ACCIÓN PARA AUMENTAR EL CONSUMO DE MADERA EN EL MERCADO NACIONAL

A continuación se presenta una síntesis de los 5 ejes estratégicos propuestos, con sus aspectos más relevantes: herramienta táctica, programa y actividades clave. Esto con la finalidad de que el lector pueda visualizarlos de manera conjunta.

La estrategia para aumentar del uso de la madera en Costa Rica, se aleja de la ejecución tradicional. Siendo necesario intervenir de manera integral distintos niveles: abastecimiento, desempeño, creatividad, liderazgo e involucramiento multisectorial. Así mismo, se sugiere la participación de una Unidad Estratégica y Unidades Ejecutoras, que impulsen los cambios e intervengan los posibles riesgos en términos de barreras.

Tabla 19. Síntesis del plan de acción para aumentar el consumo de madera en el mercado nacional.

Eje Estratégico	Herramienta Táctica	Programa	Actividades Clave
Gerencia y Liderazgo	Creación de la Unidad Ejecutora.	Aumentar el uso de la madera en Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar otras iniciativas similares a la Unidad Estratégica (duplicidad/sinergias). ▪ Conformar Unidad Estratégica. ▪ Generar la gobernanza de la Unidad Estratégica. ▪ Buscar el financiamiento operativo de la Unidad Ejecutora. ▪ Conformar Unidades Estratégicas.
Abastecimiento	Silvicultura	Plan integral para abastecer la industria maderera con materia prima sostenible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de terrenos disponibles con aptitud maderera. ▪ Identificación de la materia prima disponible en el sector. ▪ Fortalecer las plantaciones de alta productividad. ▪ Programa de Fomento al Manejo Forestal Sostenible y a la Reforestación. ▪ Fomento forestal en Oficinas Subregionales claves. ▪ Implementación de estandarización en los productos madereros.
Competitividad	Educación	Plan nacional para la formación del sector	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación de personal para la transformación de madera. ▪ Programas educativos sobre madera a implementar en las universidades (manejo del material, entendimiento de las propiedades y comportamiento, diseño y construcción e integración de la madera con otros materiales, entre otros). ▪ Manual especies a emplear según emplazamiento, aplicación constructiva y uso. ▪ Desarrollo de productos con valor agregado. ▪ Inversión en maquinaria de punta para la transformación y sistemas de mantenimiento.
	Investigación y Desarrollo	Adaptación de la madera como cultivo y material a los avances tecnológicos y demanda actual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de viabilidad en el cultivo de madera en interacción con otras actividades económicas. ▪ Mejoramiento genético para las especies forestales disponibles enfocado a adaptación de suelos y velocidad de crecimiento. ▪ Optimización de productos (menos piezas, tamaño y procesos). ▪ Desarrollo de procesos y aplicaciones para el aprovechamiento de residuos. ▪ Guía para el aprovechamiento de materia prima en la generación de productos.
	Legislación y Financiamiento	Consolidación de la producción, industria forestal y uso de productos madereros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la aplicación de la Ley Forestal para fomentar el consumo sostenible y legal del recurso maderero. ▪ Establecimiento del sistema nacional de control de calidad para la industria maderera. ▪ Simplificación del Marco Normativo forestal y ambiental, en atención a lo establecido en el marco de la Ley 8220 para reducir los costos de transacción. ▪ Fortalecer y completar los Sistemas de Trazabilidad del Aprovechamiento Forestal. ▪ Desarrollo de instrumentos económicos o mecanismos financieros para toda la cadena de valor. ▪ Simplificación de trámites y estandarización de criterios. ▪ Implementación de procesos control de calidad. ▪ Establecimiento de centros regionales de información. ▪ Creación de sello de calidad y garantía. ▪ Desarrollo de marca maderera nacional. ▪ Reconocimiento de atractivos para el fomento de inversiones.
	Formación de capacidades	Apoyo técnico y gerencial con fomento a las empresas ejemplares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación del programa técnico y gerencial para las empresas. ▪ Identificación empresas-negocios forestales exitosos.

Por ejemplo, los datos evidencian la necesidad y urgencia de un plan integral que asegure el abastecimiento de la industria forestal con materia prima sostenible, lo cual optimizaría el desarrollo maderero del país. También se debe estimular y divulgar el conocimiento sobre la madera y negocios forestales, incluyendo todas las etapas de la cadena de valor y profesionales que se involucren en el sector.

Esto plantea dos aspectos clave: el abastecimiento

sostenible a mediano y largo plazo, y la mejora de la competitividad de la industria. Por lo que una adecuada comercialización es esencial para la oferta, con el fin de promover un cambio que se aleje de las estrategias tradicionales.

Finalmente, el Estado como propiciador y la campaña de divulgación son elementos transversales a estos aspectos clave.

Eje Estratégico	Herramienta Táctica	Programa	Actividades Claves
Momentum	Diseñar una oferta	Plan para diseñar una oferta innovadora y de nuevos productos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de innovadores y empresas exitosas del sector. ▪ Un estudio para diseñar una oferta por parte de la industria que considere: Factores que nunca ha ofrecido, factores que deberían ser reducidos muy por debajo del estándar, factores que debe eliminar y factores que deberían ser aumentados muy por encima del estándar de la industria.
	El Estado como propiciador	Difusión y proyección comercial de la industria forestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar los impactos socio económicos de los encadenamientos del sector forestal. ▪ Mejorar los sistemas de verificación de la legalidad. ▪ Capacitar a las proveedurías de gobierno que especifique la madera en obras y no dar paso a productos alternativos. ▪ Promulgación de un decreto de consumo de madera en el Estado (en proceso a la fecha de realización del estudio). ▪ Creación de base de datos de productores madereros (en proceso a la fecha de realización del estudio).
	Mensajes clave	Mitos y realidades del uso de la madera	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusión de los beneficios ambientales de construir con madera (Propiedades, resistencia al fuego, certificaciones, entre otros). ▪ Creación de base de datos de productores madereros. ▪ Mapeo con la ubicación de especies en el territorio nacional (en proceso a la fecha de realización del estudio). ▪ Promoción de productos a partir de innovación. ▪ Crear un registro de sólidos generados durante los procesos de transformación y desarrollo de productos de madera. ▪ Crear un registro de consumo energético generado durante los procesos de transformación y desarrollo de productos de madera. ▪ Asesoría para productores e inversionistas sobre procesos y tiempos de plantación o sistemas agroforestales.
	Modelos de negocios	Creación, implementación y réplica de los modelos de negocios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación de los modelos de negocios. ▪ Generar mecanismos para distribuir (equidad) los beneficios en toda la cadena de valor de la madera. ▪ Velar por la agilidad de trámite para la obtención de incentivos en los gobiernos locales (Municipalidades). ▪ Desarrollar modelos de aprovechamiento de biomasa forestal como fuente de energía.
Integración	Sistemas de información	Campaña de publicidad para dar a conocer y aumentar el interés del público	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acuerdo de los mensajes y ejemplos claves a posicionar (en proceso a la fecha de realización del estudio). ▪ Posicionar las metas del sector forestal con una serie de iniciativas actuales de carbono neutralidad.

Bibli

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, G. 2004. Análisis del impacto económico y social de las plantaciones forestales en Costa Rica. Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR). San José, Costa Rica.
- Barrantes, A; Ugalde, S. 2013. Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas 2012. Oficina Nacional Forestal, San José, Costa Rica.
- Barrantes, A; Ugalde, S. 2014. Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas 2013. Oficina Nacional Forestal, San José, Costa Rica.
- Barrantes, A; Ugalde, S. 2015. Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica. Estadísticas 2014. Oficina Nacional Forestal, San José, Costa Rica.
- Böswald, K. 1996. Importancia de los bosques y la silvicultura en el ciclo del carbono - Análisis del Estado Federal de Baviera. Informe de Investigación de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Munich y el Instituto de Ciencias Forestales del Estado de Baviera. Baviera, Alemania.
- CATIE, FAO. Las plantaciones de teca en América Latina: mitos y realidades. División de investigación y desarrollo. Turrialba, Costa Rica.
- Camacho, D; Moya, R. 2009. La madera certificada bajo el modelo del triple resultado. (en línea). Kurú: Revista Forestal. 6(16): 1-5. Consultado 03 de oct. 2012, Disponible en <http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/servicios/ojs/index.php/kuru/article/view/406/338>.
- CCT 1987 (Centro Científico Tropical): Estudio del Plan de Manejo Forestal en la Hacienda Cópamo S. A. Proyecto Elaborado para Hacienda Cópamo S. A. para ser presentado al Banco de Costa Rica/ Fondo de Preinversión (MIDEPLAN). Presentado San José.
- CEI-BOIS. 2014 Sitio oficial en www.cei-bois.com
- CFIA. 2014. Sitio oficial, en www.cfia.or.cr
- Chaves, E. 2012: Competitividad de los productos de la madera en el mercado de la construcción en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica. Tesis para optar por el grado de Licenciatura de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
- Contraloría General de la República. 2014. Sitio oficial, en www.cgr.go.cr
- Espinoza, H. (2009). Cuantificación del consumo de madera en Costa Rica. Informe Consultoría, FUNDECOR, San José, Costa Rica.
- Flórez, L. 2009. Madera plástica: Presente y futuro. (en línea). Extrusión. 24(7): 10-13. Consultado 06 oct. 2012. Disponible en <http://www.aapvc.org.ar/admin/archivosNoticias/Madera%20Plastica,%20presente%20y%20futuro%20no%20adds.pdf>.
- Fournier, R. 2008. Construcción sostenible y madera: realidades, mitos y oportunidades. Tecnología en Marcha. 21(4): 92 - 101.
- GOCR (Government of Costa Rica) 2011: Propuesta para la Preparación de Readiness R-PP. Submitted to FCPF April 2011. San José, Costa Rica.
- Gobierno Vasco, 2014. Plan estratégico de la industria de la madera de Euskadi 2011-2014.

- Hernández, H. 2010. Editorial: el mañana es la edad de la madera. *Maderas ciencia y tecnología*. 12(2) 67-68.
- INEC. 2014. Sitio oficial, en www.inec.go.cr.
- Kim, C.; Mauborgne, R. (2005): *Blue Ocean Strategy*, Boston, Harvard Business School Press.
- Kleinn, C. and Pelz, D.R. (1994): *Inventario forestal de la zona norte de Costa Rica*. Documento del Proyecto No. 40. Proyecto Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero (COSEFORMA). Convenio Costarricense/ Alemán. San José.
- Lozano, G. 2011. *Barreras y oportunidades para la comercialización de madera nativa legal procedente de sistemas silvopastoriles en la región de Hojanca y zona baja de Nandayure, Costa Rica*. Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado como requisito para optar por el grado de Magister Scientiae en Socioeconomía ambiental. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- McGrath, G.; MacMillan, I. 1995. *Discovery-Driven Planning*. Harvard Business Review
- Midgley, D. 2010: *The Innovation Manual – Integrated Strategies and Practical Tools for Bringing Value Innovation to the Market*. John Wiley and Sons Inc.
- Minae, 2011. *Plan de desarrollo forestal Costa Rica 2011-2020*.
- Moya, R. 2011. *El desarrollo de la comercialización de la madera. El sector reforestación de Costa Rica*. CIIBI-ITCR. (no publicado). 2p.
- Naciones Unidas . 2009. *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIU)*. Consultado en abril, 20, 2014 en http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf.
- Navarro, G; Bermúdez, G. 2006. *INFORME Análisis económico del impacto de las restricciones técnicas y legales sobre la rentabilidad del manejo bosques naturales y su competitividad respecto a otros usos de la tierra en Costa Rica*. Proyecto Fortalecimiento Institucional para la Ejecución de la Estrategia Nacional de Control de la Tala Ilegal de Recursos Forestales en Costa Rica SINAC-FAO- TCP/COS/3003 -SEGUNDO INFORME. 51 p.
- Obf, UICN. 2014. *Country Dialogue on the Role of the Private Sector in REDD+ in Costa Rica*. San José, Costa Rica. Documento sin publicar.
- ONF (Oficina Nacional Forestal, CR). 2010. *Construcción en madera se junta con tecnología de punta. Uso de la madera en la construcción*. (en línea). Boletín Costa Rica Forestal. No. 02. Consultado 03 oct. 2011. Disponible en http://www.youtube.com/watch?v=c9Gv5isWDig&feature=player_embedded.
- ONF (Oficina Nacional Forestal, CR). 2014. *Usos y aportes de la madera en Costa Rica*. Estadísticas 2013.
- ONF (Oficina Nacional Forestal, CR). 2015. *Usos y aportes de la madera en Costa Rica*. Estadísticas 2014.
- Panshin, A; de Zeeuw, C. 1980. *Textbook of wood Technology*. Fourth Edition. 274 p.
- Parkin, M. 2004. *Economía: Oferta y Demanda*. Ed. E Quintanar. 6 ed. Atlacomulco, MX, Editorial Pearson Educación. Vol 1. 59p.
- Pavlotzky, Benjamín. “Para ayudar al ambiente, utilice madera”. *La Nación, Costa Rica*. Consultado 4 abril 2014. 8 agosto 2013 (http://www.nacion.com/opinion/foros/ayudar-ambiente-utilice-madera_o_1358664128.html)
- PNDF. 2011. *Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020*. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. San José, Costa Rica.
- ProChile, 2011. *Estudio de mercado de Madera Aserrada para el Mercado de Costa Rica*
- Procomer. 2013. *Portal Estadístico de Comercio Exterior*. Consultado el 20 de febrero del 2014. Disponible en <http://www.procomer.com>
- Rodríguez, J. 2011 *Análisis de la cadena de valor de los productos forestales que se comercializa en el cantón de Hojanca, Guanacaste, Costa Rica*. Tesis para optar por el grado de Licenciatura de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.
- http://inkawoods.blogspot.com/2010_06_01_archive.html consultado 4 abril 2014-04-04
- Scheelje, M. 2010. *Incidencia de la Legislación sobre el Aprovechamiento del Recurso Maderable en Sistemas Silvopastoriles de Costa Rica*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Serrano, R. 2006. *Consumo de madera para construcción y requerimientos para satisfacer a los usuarios*. Kurú: *Revista Forestal*. Costa Rica. 3(8).
- Serrano, R; Moya, R. 2011. *Procesamiento, uso y mercado de la madera en Costa Rica: aspectos históricos y análisis crítico*. (en línea). Kurú: *Revista Forestal Mesoamericana*. 8(21): 1-12. Consultado 03 oct. 2012. Disponible en <http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/forestal/kuru/Documents/2011/Kuru%20Vol.21-2011/Procesamiento,%20uso%20y%20mercado%20de%20la%20madera%20en%20Costa%20Rica.pdf>
- Schoemaker, R. 2002. *Profiting From Uncertainty*. New York, Free Press.
- SINAC, SIREFOR, MINAE. 2013. *Reporte estadístico forestal 2013*. Costa Rica.
- Solera, J. 2012. *La madera en Costa Rica*. En: *La Nación*, 21 diciembre. San José, Costa Rica.
- Solís, P. 2015. *Diagnóstico del uso de la madera en la construcción de viviendas en Costa Rica*. Universidad Veritas. San José, Costa Rica.
- Ulate S, H. 2008. *Sustituto del hierro, concreto y madera... Polietileno de alta densidad*.
- TYT: *Revista Ferrretera*. Consultado 06 oct. 2012. Disponible en <http://tytenlinea.com/sustituto-del-hierro-concreto-y-madera%E2%80%A6-polietileno-de-alta-densidad/>
- Vega, L. “El consumo de madera ayuda al medio ambiente”. *La Nación, Costa Rica*. Consultado 4 abril 2014. 8 septiembre 2010 (http://www.nacion.com/opinion/foros/consumo-madera-ayuda-medio-ambiente_o_1147685242.html)
- Vindas, L. “Producción de madera a la baja por exceso de trámites, impuestos altos y menor consumo” *La Nación, Costa Rica*. Consultado 4 abril 2014. 24 febrero 2013 (http://www.elfinancierocr.com/negocios/Oficina_Nacional_Forestal-madera-industria_forestal_o_250774924.html)

Elaborado por

Oscar J. Santamaría G.

Klaus Böswald

Paula Solís V.

**Elaborado por :
Oscar J. Santamaría G.**