

**Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
Forest Monitoring System for REDD+ Costa Rica**

**Barreras que desalientan el cultivo de madera
“Fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las
reservas de carbono”**

**Héctor A Martínez H
Consultor**

Moravia, Octubre de 2014

Acrónimos

ACT:	Área de Conservación Tempisque
AFE:	Administración Forestal del Estado
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
BM:	Banco Mundial
CACH:	Centro Agrícola Cantonal de Hojanca
CAF:	Certificado de Abono Forestal
CAFA:	Certificado de Abono Forestal por Adelantado
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CODEFORSA:	Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos
COOPEAGRI:	Cooperativa Agrícola Industrial y de Servicios Múltiples El General
CRUSA:	Fundación Costa Rica - USA
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FONAFIFO:	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
FSC:	Forest Stewardship Council
FUNDECOR:	Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central
IMA:	Incremento Medio Anual
ISO:	International Standard Organization
MINAE:	Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica
OET:	Organización para Estudios Tropicales
ONF:	Oficina Nacional Forestal de Costa Rica
PIB:	Producto Interno Bruto
PNDF:	Plan Nacional de Desarrollo Forestal
PSA:	Pago por Servicios Ambientales
REDD+:	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques
SINAC:	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
TIR:	Tasa Interna de Retorno

Tabla de contenido

Acrónimos	ii
Resumen	v
1. Antecedentes	1
1.1 Marco de referencia	1
1.2 Marco regulatorio.....	2
2. Reforestación y plantaciones	6
2.1 El contexto global	6
2.2 El contexto local.....	9
3. Aspectos que afectan el cultivo de árboles para la producción de madera	14
3.1 El diagnóstico y la consultoría	14
3.2 Literatura y barreras identificadas.....	15
3.3 Resultados de la consulta: las barreras.....	19
3.3.1 Aspectos relacionados con el mercado	19
3.3.1.1 Características del mercado.....	19
<i>Mercado interno</i>	19
<i>Comercialización</i>	21
3.3.1.2 Consecuencias relacionadas con el mercado	22
3.3.2 Aspectos tecnológicos: las especies plantadas y localización de las plantaciones	24
3.3.2.1 Las especies	24
<i>Asistencia técnica y regencias</i>	25
<i>La investigación forestal</i>	27
3.3.2.2 Localización de las plantaciones	29
3.3.2.3 Consecuencias de la selección de especies y la localización de las plantaciones.....	31
3.3.3 Aspectos culturales y expectativas respecto al crecimiento y rendimiento	32
3.3.3.1 Cultura agrícola	32
3.3.3.2 Crecimiento y rendimiento de las especies forestales.....	35
3.3.3.3 Implicaciones sobre la reforestación.....	37
3.3.4 Aspectos de la competitividad de la producción forestal basada en plantaciones	38
3.3.4.1 La disponibilidad de tierras.....	38
3.3.4.2 Costos de operación	40
3.3.4.3 Baja eficiencia de aprovechamiento	42
3.3.4.4 Los productos sustitutos y la propaganda alrededor de éstos	43

3.3.4.5 Efectos de las causas de baja competitividad sobre la reforestación.....	44
3.3.5 Aspectos relacionados con la seguridad jurídica	45
3.3.5.1 Algunos señalamientos de inseguridad jurídica	45
3.3.5.2 Efectos de la inseguridad jurídica	46
3.3.5.3 Conveniencia de un registro forestal nacional	46
3.3.6 Aspectos relacionados con los trámites de proyectos y sus efectos	47
3.4 Factores motivadores de la reforestación.....	48
3.4.1 Incentivos y PSA.....	48
3.4.2 Mercado y canales de comercialización.....	50
3.4.3 Motivaciones ambientales	52
3.4.4 Motivaciones técnicas.....	52
3.4.5 Otras motivaciones	53
4. Algunas propuestas de solución.....	54
5. Conclusiones.....	57
Referencias bibliográficas.....	60
Anexo 1. Resumen de barreras identificadas y recomendaciones propuestas	65
Anexo 2. Localización de los proyectos PSA en Costa Rica.....	69
Anexo 3. Sub-órdenes de suelos en Costa Rica.....	70
Anexo 4. Listado de personas entrevistadas.....	71
Anexo: Beneficios de plantar árboles	73

Resumen

La promoción del establecimiento de las plantaciones forestales con fines de producción de madera requiere, como paso previo, la identificación de las principales barreras a la actividad. Los términos de referencia para el presente trabajo de consultoría solicitan la elaboración de un diagnóstico corto de los aspectos técnicos, tecnológicos, legales, institucionales, de costo de oportunidad y competitividad respecto al uso de la tierra, económicos y financieros, de logística, de mercado, y de percepción de la sociedad (consumo, importancia política y económica), entre otros, que afectan el cultivo de madera y propuestas de solución.

Existe multiplicidad de objetivos para el establecimiento de árboles: producción (de madera, biomasa, frutos y semillas, látex, gomas, resinas, leña, carbón vegetal, pellets para producción de energía, oxígeno); conservación (de suelos, agua, biodiversidad, paisajes y belleza escénica); protección (de suelos, control de inundaciones y avenidas, biodiversidad, prevención de contaminación del agua); limpieza del aire y combate del efecto invernadero (captura de carbono, absorción de olores y gases contaminantes -CO, NO₂, O₃, Pb, SO₂ y partículas en suspensión-), conservación de energía (regulación de temperatura en hogares y ciudades, disminución de evapotranspiración en pastizales y zonas abiertas) entre otros.

Establecer un plan racional de fomento de la reforestación comercial con árboles forestales, ya sea para la mejora y conservación de las reservas de carbono, satisfacer las necesidades nacionales crecientes de madera, o la combinación de estos y otros objetivos, requiere dar respuesta a preguntas como: ¿a qué distancia del/los centro(s) de consumo o transformación establecer la plantación; para qué plantar y que producto producir, con cuales especies, en que sitios, qué tipo de manejo -paquetes tecnológicos- utilizar, en qué momento cosechar, que tipo de trozas producir, vender trozas o madera aserrada; quien brinda la asistencia técnica; como financiar la operación especialmente el establecimiento y manejo, a que precios vender para competir con los precios de la madera importada? esto define que especies, no exclusivamente el crecimiento, y bajo que sistemas; solo así se podrá estimular la reforestación.

Para la elaboración del diagnóstico indicado en los términos de referencia se revisó en forma amplia la literatura disponible, la información disponible en el FONAFIFO y SINAC (páginas web institucionales); se entrevistó a diferente interesados (productores, administradores, autoridades, organizaciones prestadoras de servicio y organizaciones comunitarias) mediante entrevistas orientadas a conocer, desde la perspectiva de los interesados -stakeholders-, su pensamiento respecto a las actividades de reforestación y el establecimiento de plantaciones; se optó por realizar estas entrevistas sin un formato estructurado, con el fin de dar oportunidad a expresar libremente el sentimiento de los entrevistados.

A pesar de que el país ha realizado grandes inversiones y esfuerzos en reforestación, actualmente hay una disminución en el abastecimiento de materia prima de buena calidad, lo que crea incertidumbre en los compradores (demanda), pero acrecienta la inseguridad entre los productores (oferta), al no contar con mercados seguros. Melina y teca principalmente, y otro reducido número de nativas plantadas, están tratando de consolidar su posición en el mercado nacional, y, en el caso de la teca, aumentando su participación en el mercado nacional e internacional. En la última década se ha dado un aumento de las importaciones de productos de madera, proveniente en forma mayoritaria de Chile y Estados Unidos, especialmente bajo la forma de madera aserrada, contrachapada, obras y piezas de carpintería, muebles y otras manufacturas, es decir madera y productos de madera con valor agregado.

El mito de que “hay que sembrar árboles y conservarlos”, es decir no aprovecharlos al llegar a su madurez, ha traído como consecuencia que la madera haya sido desplazada por materiales sustitutos como “la madera plástica”, el acero, concreto, aluminio y otros materiales importados, respaldados con amplia información técnica y un mercadeo muy agresivo, pero con una alta huella de carbono. El sector de construcción ha sido tradicionalmente el mayor consumidor de madera, pero a partir de la crisis del 2008, que afectó directa y grandemente al sector de la construcción, el consumo ha disminuido; la propaganda pseudo-conservacionista y proteccionista no ha contribuido a mejorar las cosas; no hay razón racional para oponerse al aprovechamiento de los árboles maderables plantados (el artículo 28 de la Ley Forestal No. 7575 vigente así lo autoriza), como no hay razón para impedirle a un agricultor cosechar el maíz, arroz, frijoles, bananos, piña o palma aceitera que produzca en forma racional.

Se requieren mayores niveles de integración a lo largo de la cadena de valor con el fin de incrementar el rendimiento, el valor agregado y la rentabilidad, además de estimular la formación de pequeñas y medianas empresas (Pymes), incrementando la competitividad. Es muy deseable que el mercado continúe diferenciando precios para diversas especies, diámetros y calidades. La existencia de una multitud de productos y procesos conlleva a esa diferenciación.

El mercado tiene preferencias por un grupo reducido de especies, ya sea por las características tecnológicas (propiedades físico-mecánicas de la madera), la condición de medidas y contenidos de humedad al momento de la compra, la abundancia relativa en el mercado o los precios de las mismas. Con excepción de teca y melina, casi todas las otras especies consumidas en el mercado provienen del bosque natural (manejado o no), de potreros o aún de sistemas agroforestales; esto implica la necesidad de promover la utilización de las especies producidas localmente e involucra, además, promover el uso y aceptación por parte de los consumidores y fomentar el conocimiento de las características y propiedades físico mecánicas, facilidad de secado, facilidad de trabajabilidad de las especies producidas localmente, además de ofrecerlas a precios competitivos, frente a los precios de la madera importada.

La inseguridad jurídica resultante tanto de la restricción del manejo de los bosques naturales, las medidas restrictivas para el uso de algunas especies forestales, como de la titulación y propiedad de la tierra, además de la falta de un ordenamiento territorial efectivo, asignando a cada pieza de tierra el uso adecuado para obtener los mayores servicios y rendimientos económicos, han estimulado el madereo ilegal; la falta de transparencia en la comercialización (presencia de intermediarios inescrupulosos) así como la informalidad han sido todas, causas que contribuyen a distorsionar los precios de la madera y han restringido el establecimiento de plantaciones forestales a mayor escala.

Los principales centros de consumo (aserraderos y depósitos) se localizan en Cartago, San Ramón y San José, en la Gran Área Metropolitana y Ciudad Quesada en la zona norte. El transporte desde las plantaciones hacia los centros de acopio se hace en camiones (tándem y tracto-camiones) a costos que varían con la distancia y el precio de los combustibles; el costo de transporte puede alcanzar el 20%-30% o más del precio obtenido en el lugar de destino, por la distancia entre el sitio de producción y el centro de acopio. La dispersión de los sitios de producción, la poca integración bosque industria y la no integración vertical (producción, transporte, transformación, acopio, distribución al consumidor final) de las empresas forestales incrementa los costos de producción, disminuye la competitividad y limita la rentabilidad de la actividad.

La cultura agrícola que ha predominado en el país ha permeado la actividad forestal: los productores forestales esperan que las especies forestales tengan rendimientos altos y en periodos cortos de

tiempo; también influye en la localización de los árboles (para algunos productores los sitios para el crecimiento de los árboles son aquellos donde no se puede producir otros cultivos).

Para lograr ser competitivos, los proyectos de reforestación deberían integrarse horizontalmente dentro de la cadena de valor mediante el establecimiento de alianzas entre productores (asociaciones), coaliciones, cooperativas, concentrados en área que permitan obtener ventajas competitivas derivadas de operaciones integradas con otros proyectos, obtención de altos volúmenes de producto, en forma sostenida en el tiempo, a distancias económicamente eficientes de los centros de consumo o transformación, y a precios adecuados al nivel de esfuerzo productivo (cobertura de los costos de producción y reconocimiento de una ganancia dentro de los márgenes normales de comercialización).

Lograr altos rendimientos, manejo efectivo y competitividad frente a los productos del mercado internacional requiere asistencia técnica adecuada, sistemas de extensión oportunos y disponibles para los productores y sistemas de financiamiento adecuados a las circunstancias del cultivo forestal. Fuentes de financiamiento como el sistema de créditos del FONAFIFO, o la posibilidad de acceder a fondos de la banca de desarrollo, con intereses bajos, periodos de gracia y plazos acordes con el tipo de negocio, son absolutamente indispensables para alcanzar estos objetivos, con un sistema de seguros adecuado y obligatorio al adquirir un crédito; el sistema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) utilizado en Costa Rica parcialmente como un sistema de financiamiento, aunque este no es su objetivo. En los casos en que se utilizan créditos, la garantía debería ser de carácter prendario (las propias plantaciones) siguiendo el ejemplo de los productos agrícolas.

Los diferentes mecanismos de financiamiento constituyen herramientas de política efectivas para promover reforestación y la participación de los habitantes de comunidades rurales en el desarrollo del sector forestal. La mayoría de los problemas que se han presentado en el uso de los mecanismos de financiamiento tienen origen en una planificación insuficiente y en un marco institucional inadecuado, no en problemas técnicos o administrativos intrínsecos a estos mecanismos. Otra posibilidad es la creación de mecanismos que garanticen el acceso a fondos en las primeras etapas de la plantación forestal. El programa de compra de madera por adelantado utilizado en el pasado por varias organizaciones es un ejemplo en esta vía.

La falta de objetivos claros respecto a los usos finales de la madera, falta de mercado, distancias largas a los centros de consumo son, con frecuencia, motivo de desilusión para los productores forestales, ya que no consiguen precios adecuados que cubran sus expectativas de negocio, o en casos extremos, no cubran los costos de producción; la mala selección de la especie (por condiciones de mercado o de sitio) produce frustración y cierra las puertas para futuros proyectos. Programas adecuados de extensión forestal y asistencia técnica, dependiente de la Administración Forestal del Estado, o del Ministerio de Agricultura, basados en el conocimiento amplio de las condiciones óptimas de producción, contribuirán al incremento del área plantada y al aumento de los retornos financieros para los productores y el país.

Los altos costos de la tierra y su utilización en plantaciones agrícolas con altos rendimientos en periodos cortos, ha limitado la disponibilidad de áreas para reforestación, ya que altos costos constituyen una carga muy pesada para la rentabilidad de las plantaciones forestales dados los periodos largos de retorno (raleos, cosechas); igualmente la plusvalía generada por la urbanización para la prestación de servicios que ha encarecido las propiedades rurales, limita la disponibilidad de tierras para reforestación.

Altos costos de las operaciones de establecimiento y manejo de las plantaciones, especialmente en los primeros años, así como la falta de créditos disponibles a bajas tasas de interés, con garantía prendaria (las propias plantaciones), aunados a limitaciones de mercado y bajos precios de la madera, falta de asistencia técnica adecuada y carencia de servicios de extensión afectan seriamente la expansión de programas de reforestación.

Con base en los resultados, consultor se permite proponer:

1. Desarrollo de alianzas, coaliciones y fortalecimiento de las cooperativas: las asociaciones de pequeños y medianos productores forestales pueden ayudar a sus miembros a beneficiarse con las economías de escala, al disponer de área medianas y grandes de plantaciones (la suma de las área de varios productores) para las operaciones forestales. Estas asociaciones, a su vez, les permite a los productores, presentar una frente común ante los compradores e intermediarios, especialmente para negociar precios; en el país no hay tradición en la formación de alianzas de pequeños productores con empresas de escala grande para tener acceso a mercados, información de mercado y capacidades técnicas y financieras, pero es una línea de trabajo que podría fortalecer los esfuerzos para ampliar el área reforestada; las empresas grandes se pueden beneficiar de estas alianzas al garantizar las redes de suministro y lograr una participación más profunda y más amplia en el mercado (especialmente el internacional), mejorando la aceptabilidad de sus operaciones y reduciendo el riesgo relativo a su reputación e imagen(en el plano interno).
2. Aumento de la financiación disponible para la inversión responsable y sostenible en reforestación, manejo, transformación de productos maderables: fortalecer el programa de crédito de FONAFIFO, para el aumento de la cantidad y volumen de los créditos otorgados, así como de los proyectos de PSA destinados a reforestación; adicionalmente se debe asegurar el acceso a la banca de desarrollo, con intereses, plazos y garantías acordes con la actividad; en un proyecto de reforestación la madera producida por los árboles debería ser la garantía, apalancada con seguros ofrecidos por las aseguradoras y afianzadoras nacionales, igual que se ofrece seguros para los cultivos agrícolas. Se requiere convencer, con argumentos técnicos y financieros, a las entidades crediticias sobre la viabilidad de las plantaciones como categoría de inversión; es necesario capacitar sobre la forma de evaluación de los riesgos relacionados con las inversiones en plantaciones y proveer información sobre el negocio forestal, para facilitar el involucramiento de estas entidades. “Es necesario educar a las instituciones financieras sobre los fundamentos de la valoración de los bienes forestales, las inversiones en plantaciones y los riesgos involucrados”.
3. Concienciación de la población sobre los beneficios del uso de la madera: se requiere una fuerte campaña concienciación de la población en todos los niveles (desde autoridades del más alto nivel, hasta el común de la gente) sobre los beneficios del uso de la madera producida nacionalmente, la eliminación de mal concepciones (mitos) respecto al aprovechamiento de los árboles y el uso de productos alternativos a la madera, especialmente en un país que aspira a la carbono neutralidad en un plazo extremadamente corto.
4. Mejoramiento de la gobernanza y transparencia del sector: se requiere facilitar y hacer expeditos los trámites orientados a la obtención de créditos del FONAFIFO y el PSA para reforestación otorgado por dicha institución. Igualmente se requiere asegurar el fiel cumplimiento de lo estatuido en el Artículo 28 de la Ley Forestal No. 7575 y la excepción del impuesto de bienes inmuebles que garantiza el Artículo 29 de la misma ley. Así mismo, garantizar el derecho de aprovechamiento de

las plantaciones que han sido invadidas por regeneración natural (muchas veces por falta de fondos para el mantenimiento libre de especies extrañas), otorgándoles, además, el mismo tratamiento que a los cultivos agrícolas, respecto a la seguridad jurídica de que disponen los agricultores respecto a sus cosechas.

5. Incentivos específicos y eliminación de desincentivos: se deberían propiciar las condiciones para que las inversiones forestales en plantaciones forestales no sean impulsadas por incentivos gubernamentales sino por un mercado eficiente y competitivo; sin embargo, mientras se logran establecer estas condiciones podría establecerse un sistema temporal de incentivos (incluyendo la posibilidad de adecuar los contratos del pago por servicios ambientales actual a tasas altas de crecimiento, uso de material mejorado y cosecha de productos en periodos cortos de tiempo, menores a diez años):
- Concebidos como incentivo a las inversiones privadas;
 - Basado en el rendimiento, concentrándose en altas tasas de supervivencia, alta productividad, infraestructura adecuada para el acceso directo a las plantaciones y cercanía a los centros de transformación o mercadeo;
 - Combinar los incentivos directos con incentivos indirectos propiciadores, tales como asistencia técnica, servicios de extensión, infraestructura, tenencia de la tierra y seguridad jurídica sobre el derecho a cosechar sin trabas la madera proveniente de plantaciones;
 - Temporales, es decir que sean eliminables en un plazo dado (establecido);
 - Incluyente, en lugar de excluyente, con apoyo real a pequeños, medianos y grandes productores forestales; y,
 - Cumpliendo con las mejores normas ambientales y sociales, y con apego estricto a la normatividad nacional.

Desincentivos tales como el costo y disponibilidad de tierras, la inseguridad jurídica (respecto al reconocimiento de la propiedad, así como el irrespeto a la propiedad privada y a la libertad de uso de los recursos en esta propiedad), inaccesibilidad a la infraestructura adecuada para el aprovechamiento forestal, los efectos adversos de los incentivos otorgados a otras actividades (agricultura, ganadería, urbanización) que conducen a la deforestación, así como la lentitud en los trámites -tramitomanía- debido a una burocracia ineficiente, la preferencia por productos forestales importados y la poca competitividad del sector forestal nacional (Díaz et al, 2012), son en la práctica algunos de los mecanismos que limitan el desarrollo de las plantaciones forestales comerciales (estos son solo algunos ejemplos indicativos). Eliminar estos desincentivos forma parte de los incentivos a la inversión forestal.

6. Modelos probados de plantaciones y desarrollo de capacidades en investigación y desarrollo: se necesita modelos de plantación probados y adaptados a las condiciones locales, asegurando tasas altas de crecimiento y resistencia a plagas y enfermedades; los reforestadores pequeños y medianos requieren apoyo estatal en investigación y desarrollo (podría ser mediante convenios estratégicos con la academia y centros de investigación nacionales e internacionales) para elaborar dichos modelos y ofrecer servicios de extensión apropiados. El desarrollo de los modelos indicados requiere consolidar un programa de seguimiento y evaluación del comportamiento de las plantaciones, registro sistematizado de la información y análisis de la misma; este análisis y la evaluación holística de toda la información debe permitir, en primer lugar un ajuste a la zonificación

del territorio nacional para las especies forestales, y la elaboración participativa (productores forestales, sus asociaciones y organizaciones, instituciones de fomento y control, autoridades gubernamentales, academia y centros de investigación) de los “Principios, Criterios e Indicadores” nacionales para el manejo de las plantaciones forestales, que orienten los proyectos de reforestación para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales y de otra índole.

Es necesario crear mecanismos para minimizar riesgos producidos por plagas, enfermedades, incendios, inundaciones y otras amenazas; además de la práctica y exigencia del buen manejo, es necesario crear mecanismos de seguros o fondos de garantía contra estos riesgos, dándole un tratamiento similar al dado a los cultivos agrícolas.

La práctica de estimular plantaciones de cualquier especie y en cualquier sitio (sin uso de un ordenamiento territorial sistematizado), sin tomar en cuenta la distancia a los mercados potenciales y el costo de transporte, la poca eficiencia en las actividades, y el poco o ningún mercado para algunas especies hacen que muchas veces, especialmente para los productores pequeños, la operación no sea rentable y se decepcionen del negocio. Es conocido que se producen economías de escala en operaciones grandes; en el caso presente hay que incrementar los rendimientos (volumen por hectárea) y acortar los ciclos de corta, mediante la utilización de germoplasma de calidad superior, métodos de manejo intensivo (cultivo de árboles), combinación con otras actividades productivas (sistemas agroforestales o silvopastoriles), procurando la producción de especies de alto valor percibido por la sociedad, ya sea para el mercado interno o para nichos de mercado especializado, promocionando la asociación de los productores para apoyarse mutuamente lo que contribuiría enormemente a incrementar la reforestación comercial.

Barreras que desalientan el cultivo de madera

Héctor A Martínez H
Consultor

1. Antecedentes

1.1 Marco de referencia

Los “Términos de Referencia para la contratación de la consultoría Fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las reservas de carbono” (TdR)¹ establecen que el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) es el responsable, según asignación legal, del financiamiento del sector forestal costarricense, mediante el financiamiento a través de dos modalidades: pago por servicios ambientales² y crédito dirigido a pequeños y medianos productores. FONAFIFO es, además, el punto focal de REDD+ y responsable de la ejecución de tareas del Readiness Plan (RP), el cual ha definido como una de las acciones estratégicas para Redd+ el aumento de la producción y el consumo sostenible de madera, como una de las formas para aumentar la cobertura forestal, reducir el peligro de deforestación en el mediano plazo y aumentar la fijación y almacenamiento de carbono.

La consultoría indicada ha sido contratada por el FONAFIFO y responde ante un Comité Evaluador, nombrado por el Director Ejecutivo de FONAFIFO, del que forma parte la Oficina Nacional Forestal (ONF), ente público no estatal creado por la Ley Forestal N° 7575 para promover el desarrollo forestal del país.

El objetivo general de la consultoría es: Mejorar las condiciones para el fomento de la reforestación comercial, los sistemas agroforestales y silvopastoriles para aumentar los acervos de carbono.

El logro de este fin requiere el alcance de los siguientes objetivos específicos:

1. Estimar las existencias de plantaciones forestales, identificando las barreras que desalientan la actividad.
2. Desarrollar paquetes tecnológicos para el establecimiento de plantaciones forestales, mejorando las capacidades de los involucrados en dichas actividades.
3. Promover el establecimiento de las plantaciones forestales con fines de producción de madera para usos de larga duración.

La promoción del establecimiento de las plantaciones forestales con fines de producción de madera requiere, como paso previo, la identificación de las principales barreras a la actividad. Los términos de

¹ FONAFIFO/FCPF/Donación TF012692. 2014. Términos de referencia para la contratación de la consultoría “Fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las reservas de carbono”, San José, Costa Rica, FONAFIFO. 7 p.

² El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es un instrumento mediante el cual se retribuye a los propietarios y poseedores de terrenos que tengan bosques o que deseen establecer plantaciones forestales, o recuperar la cobertura forestal mediante la regeneración natural por los servicios ambientales que se generan en esos terrenos y que se brindan a la sociedad. Wunder (2006) define el PSA como una transacción mediante la cual los poseedores de las tierras son retribuidos por los usuarios de los servicios ambientales. Esta definición implica la existencia de 5 principios básicos: 1) es una transacción voluntaria, 2) existe un servicio ambiental claramente definido, 3) existe por lo menos un comprador del servicio, 4) el servicio es proporcionado por al menos un proveedor y 5) existe un compromiso de provisión (contrato).

Según FONAFIFO (<http://www.fonafifo.go.cr/psa/index.html>), el Programa de PSA “consiste en un reconocimiento financiero por parte del Estado, a través del FONAFIFO, a los (las) propietarios(as) y poseedores(as) de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que éstos proveen y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente”.

referencia para el presente trabajo de consultoría solicitan la elaboración de un diagnóstico corto de los aspectos técnicos, tecnológicos, legales, institucionales, de costo de oportunidad y competitividad respecto al uso de la tierra, económicos y financieros, de logística, de mercado, y de percepción de la sociedad (consumo, importancia política y económica), entre otros, que afectan el cultivo de madera y propuestas de solución.

1.2 Marco regulatorio

Según el Acuerdo Internacional sobre los Bosques y, en particular, los progresos realizados en la consecución de los cuatro objetivos mundiales en materia de bosques y en la aplicación del instrumento jurídicamente no vinculante sobre todos los tipos de bosques (Instrumento forestal), un acuerdo de carácter voluntario aprobado por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas en 2007, donde se establecieron 25 políticas y medidas nacionales para lograr la gestión forestal sostenible, 19 medidas relacionadas con la cooperación internacional y los medios para ponerla en práctica y cuatro objetivos mundiales sobre los bosques; estos cuatro objetivos, aunque están referidos a los bosques en general, indirectamente se relacionan con los planes de reforestación y establecimiento de plantaciones, especialmente en los países emergentes y los países en desarrollo (FAO, 2014):

1. Invertir el proceso de pérdida de la cubierta forestal en todo el mundo mediante la gestión forestal sostenible, incluidas actividades de protección, restauración, forestación y reforestación, e intensificar los esfuerzos para prevenir la degradación de los bosques.
2. Potenciar los beneficios económicos, sociales y ambientales de los bosques, incluso mejorando los medios de subsistencia de las personas que dependen de ellos.
3. Aumentar considerablemente la superficie de los bosques gestionados en forma sostenible en todo el mundo, incluidos los bosques protegidos, así como el porcentaje de productos forestales que se obtienen de bosques gestionados en forma sostenible.
4. Invertir el proceso de disminución de la asistencia oficial para el desarrollo que se destina a la gestión forestal sostenible y movilizar una cantidad significativamente mayor de recursos financieros nuevos y adicionales procedentes de todas las fuentes para la gestión forestal sostenible.

En el ámbito nacional, el artículo 50 Constitucional, establece que el Estado debe procurar el mayor bienestar a todos los habitantes del país, garantizando el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, en respeto del derecho a la protección de la salud humana que se deriva del derecho a la vida; siendo entonces, el objetivo primordial del uso y protección del ambiente es obtener un desarrollo y evolución favorable al ser humano en armonía con éste, en el que la calidad ambiental, y los medios económicos resultan ser los parámetros fundamentales para las personas.

La Ley Orgánica del Ambiente, Ley N° 7554, estipula que el Estado deberá defender y preservar el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, en busca de un mayor bienestar para todos los habitantes de la Nación. Además, contempla que el ambiente es patrimonio común de todos los habitantes, y declara de utilidad pública e interés social la participación del Estado y de los particulares en la conservación y utilización sostenible del ambiente, debiendo el Estado velar por la utilización racional de los elementos ambientales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida de los habitantes del territorio nacional y de propiciar un desarrollo económico ambientalmente sostenible.

Por su lado, la Ley Forestal, Ley N° 7575 establece como función esencial y prioritaria del Estado, velar por la conservación, protección y la administración de los bosques naturales y por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales. Velando además por la generación de empleo y el incremento del nivel de vida de la población rural, mediante su efectiva incorporación a las actividades silviculturales.

El artículo 1° de la Ley Forestal N° 7575 del 5 de febrero de 1996 establece: Es “función esencial y prioritaria del Estado, velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales y por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales del país destinados a ese fin, de acuerdo con el principio de uso adecuado y sostenible de los recursos naturales renovables. Además, velará por la generación de empleo y el incremento del nivel de vida de la población rural, mediante su efectiva incorporación a las actividades silviculturales”; el Capítulo III de la misma Ley, relacionado con el “fomento de las plantaciones forestales” establece en el artículo 28 la “Excepción de permiso de corta” que “las plantaciones forestales, incluidos los sistemas agroforestales y los árboles plantados individualmente y sus productos, no requerirán permiso de corta, transporte, industrialización ni exportación...”.

El Decreto N° 38444-MINAE, 2014 “Reglamento de Regencias Forestales y derogatoria del Decreto Ejecutivo N° 26870-MINAE del 4 de marzo de 1998”, publicado en La Gaceta No. 135 el 15 de julio de 2014, en su Capítulo VI que trata de “De las relaciones entre el o la regente forestal y la empresa o persona regentada” establece en el Artículo 14 las obligaciones del o de la regente forestal con la empresa o persona regentada, indicando en el inciso b la obligación de “Brindar la adecuada asesoría técnica a los operarios y operarias forestales y personas beneficiarias para la buena ejecución de las actividades forestales de conformidad con la normativa vigente”.

La Evaluación del Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2001-2010 (Murillo, 2010) indicó, entre sus conclusiones y recomendaciones: Impulsar el establecimiento de plantaciones forestales, así como su manejo oportuno para incrementar la producción y calidad de la madera, mediante una zonificación adecuada. Se favorecerá además la investigación, la experimentación y el establecimiento de plantaciones forestales que supongan mejorías en términos de prestación de servicios ambientales y reducción de los impactos sobre los ecosistemas.

Igualmente recomendó la creación de mecanismos facilitadores para el aprovechamiento, transformación y comercialización de productos provenientes de las plantaciones forestales, así como promover el desarrollo de actividades agroforestales.

Respecto a la industria forestal, el mismo informe indicaba, entre otras cosas: (i) desarrollar y dar seguimiento a una estrategia para la industrialización forestal, que asegure la competitividad del sector y la sostenibilidad del recurso, (ii) promover la industrialización forestal, en todos los niveles productivos, creando las condiciones apropiadas, tales como: financiamiento, capacitación, investigación y reconversión, para asegurar la sostenibilidad del recurso y la competitividad del sector, y (iii) promover y facilitar el desarrollo de iniciativas industriales para la obtención de productos de alto valor agregado.

Algo destacable en dicho informe es lo relacionado con el mercado: “Fomentar el uso de productos forestales nacionales provenientes del manejo sostenible en los programas del sector público, tales como: vivienda, educación, construcción de infraestructura y otros”. Es destacable porque muestra un

rumbo para promocionar el mercado de las maderas (y por tanto la necesidad de producirlas y transformarlas), lo que a la postre podría estimular el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en el ámbito, la necesidad de fortalecer la cadena de valor de la madera, promoviendo la creación de empleo y de manera indirecta combatiendo la pobreza.

El Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020 (PNDF), formulado como continuación del Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2001-2010 y construido sobre la base de sus resultados, tiene como misión “Asegurar la implementación y consolidación de la política forestal del país, que contribuya al desarrollo sostenible en su dimensión social, económica y ambiental”, reconociendo que para que “el país pueda mantener y aumentar su cobertura forestal, la actividad debe ser rentable y sostenible, para esto es fundamental mejorar la rentabilidad del uso forestal de la tierra, de sus productos maderables y no maderables y asegurar el reconocimiento de sus externalidades positivas (servicios ambientales, ecológicos, recreativos y culturales)”. Para materializar su misión, el PNDP estableció 12 lineamientos o políticas forestales entre las que se destacan, por su relación con la reforestación, las siguientes:

1. Política 03: garantizar el abastecimiento sostenible de bienes maderables y no maderables y los servicios ambientales, fomentando las plantaciones forestales, sistemas agroforestales, el manejo sostenible de los bosques y la regeneración natural.
2. Política 07: desarrollar instrumentos financieros novedosos, y fortalecer los existentes, orientados al manejo forestal sostenible, incluyendo la protección, la regeneración y el establecimiento de sistemas agroforestales y plantaciones forestales, así como la industrialización y comercialización de los bienes y servicios generados por los ecosistemas forestales.
3. Política 08: fomentar en los sectores público y privado, el consumo de madera nacional de fuentes legales y sostenibles.
4. Política 09: fomentar la producción y el consumo de energía renovable proveniente de productos forestales de fuentes legales y sostenibles.

De acuerdo con lo establecido en el PNDP, se debe fomentar las plantaciones forestales y sistemas agroforestales como una de las formas para garantizar el abastecimiento sostenible de bienes maderables y no maderables y los servicios ambientales; como puede verse, existen coincidencias entre lo establecido en el Acuerdo Internacional sobre los Bosques y lo estatuido en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Para fomentar las plantaciones y los sistemas agroforestales no solo se requiere la voluntad de plantar, sino, además la definición clara de los objetivos para los cuales se establecen las plantaciones (figura 1).

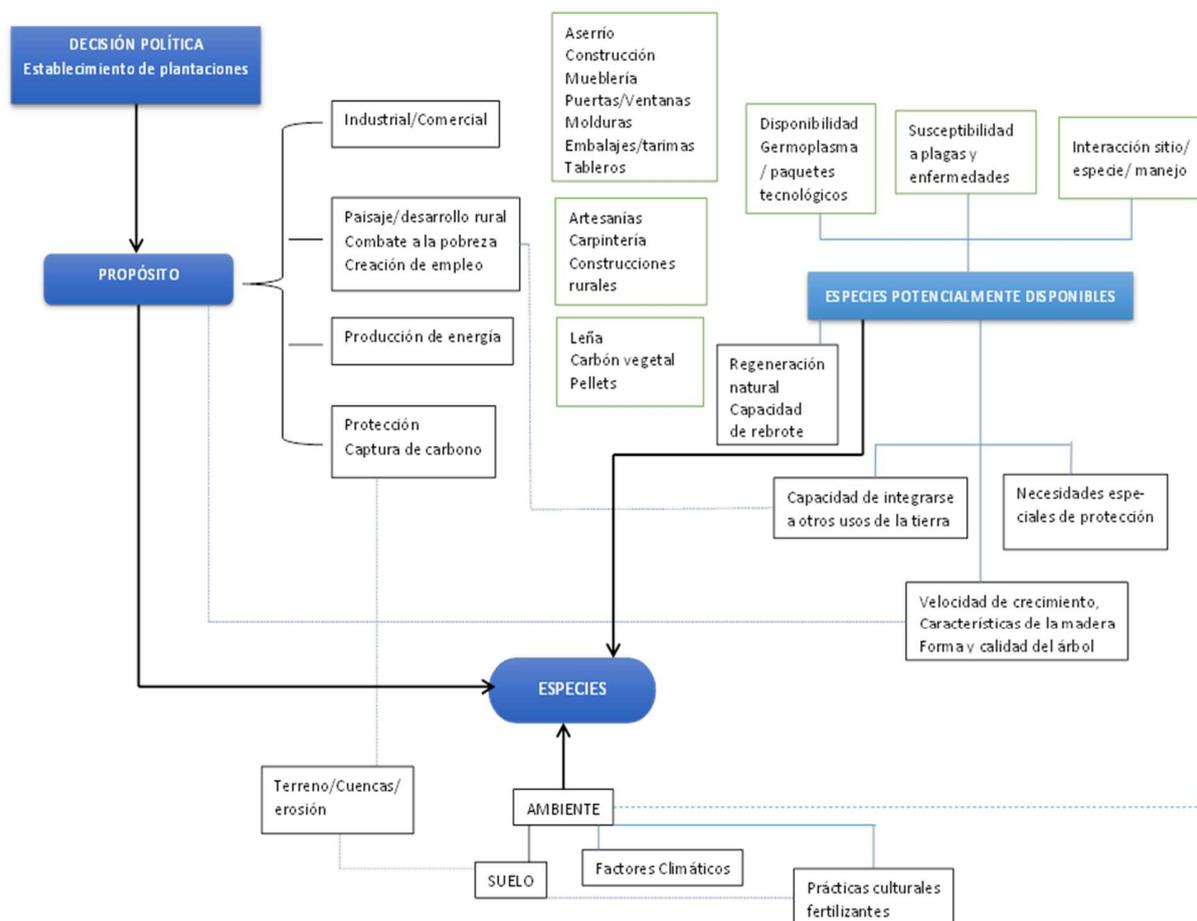


Figura 1. Factores influyentes en la selección de especies para plantación (modificado de Evans, 1992)

Se puede identificar multiplicidad de objetivos para el establecimiento de árboles: producción (de madera -para aserrío, estructuras, muebles, embalajes, tableros, pulpa para papel, otros usos-, biomasa, frutos y semillas, látex, gomas, resinas, leña, carbón vegetal, pellets para producción de energía, oxígeno); conservación (de suelos, agua, biodiversidad, paisajes y belleza escénica); protección (de suelos -erosión, escorrentía superficial-, control de inundaciones o avenidas de agua, biodiversidad, prevención de contaminación del agua); limpieza del aire y combate del efecto invernadero (captura de carbono, absorción de olores y gases contaminantes -CO, NO₂, O₃, Pb, SO₂ y partículas en suspensión-), conservación de energía (producción de sombra y disminución de temperatura en hogares y calles en época seca o en el verano, disminución de evapotranspiración de prados y jardines) entre otros (ver anexo “beneficios de plantar árboles, al final del documento).

Una vez definidos los objetivos, es necesario disponer de la información y asistencia técnica adecuada sobre mercados, formas de manejo, fuentes de financiamiento, ya sea de origen privado, crédito o mediante incentivos u otras fuentes, para iniciar el establecimiento de dichos árboles, ya sea en programas de reforestación con fines comerciales, de protección, combinados, etc..

2. Reforestación y plantaciones

2.1 El contexto global

Como es sabido, la reforestación se refiere a la acción y efecto de reforestar, es decir, repoblar un terreno con plantas forestales (Diccionario de la Real Academia de la Lengua); para el caso costarricense la definición se precisa como “establecimiento de plantaciones forestales en tierras temporáneamente no arboladas, que son consideradas como bosques (FAO, 2001. Según la Ley Forestal de Costa Rica No. 7575, la plantación forestal es un “terreno de una o más hectáreas, cultivado de una o más especies forestales cuyo objetivo principal, pero no único, será la producción de madera”.

En el caso de los bosques y plantaciones, los mismos, además de la producción de madera, pueden incluir la producción de servicios ambientales, definidos como “los que brindan el bosque y las plantaciones forestales y que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del ambiente. Son los siguientes: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción), protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico, protección de la biodiversidad para conservarla y uso sostenible, científico y farmacéutico, investigación y mejoramiento genético, protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos (Ley Forestal 7575, 1996)”.

Adicionalmente es conveniente conocer la definición del sistema agroforestal, considerado como la “forma de usar la tierra que implica la combinación de especies forestales en tiempo y espacio con especies agronómicas, en procura de la sostenibilidad del sistema (Ley Forestal 7575, 1996)”.

Según FAO (2011), en 2010 los bosques plantados eran aproximadamente el 7 por ciento del área total de bosques (264.084.000 ha), mientras que INDUFOR (citado por Barua S. K.; P. Lehtonen, 2013) estima que las plantaciones forestales industriales de rápido crecimiento en 2012 alcanzaban los 54,3 millones de hectáreas, siendo Estados Unidos, China y Brasil los países con mayor superficie plantada (más de 5 millones de hectárea en cada uno de ellos); India e Indonesia eran los siguientes productores más importantes de plantaciones forestales industriales, con más de 2,5 millones de hectáreas cada uno (figura 2). FAO indicaba que América Latina y el Caribe disponía de 14,9 millones de hectáreas (cuadro 1) en tanto que Costa Rica dispone actualmente de aproximadamente 74.627 ha (SINAC, 2013).

Barua y Lehtonen (2013), citando a INDUFOR (2012, 2013) indican que el área mundial de plantaciones forestales industriales aumentaría a 91 millones de hectáreas para 2050, con una tasa de crecimiento anual de 1,8%, previéndose que Asia y América Latina registrarán el mayor aumento (15 millones de hectáreas en el caso latinoamericano); las plantaciones forestales industriales permitirán un aumento del suministro de madera en rollo de 500 millones de metros cúbicos en 2012 a 1.500 millones m³ en 2050. Este aumento será impulsado no solamente por el crecimiento del área plantada, sino, además, por el aumento en productividad gracias a las mejoras previstas en las tecnologías de extracción y de producción clonal, la eficiencia del manejo de las plantaciones forestales y las prácticas de fertilización y manejo silvicultural. El principal factor impulsor del desarrollo de las plantaciones forestales industriales será la demanda creciente de madera, incentivada por el crecimiento de la población, la economía y el consumo per cápita, especialmente en los países emergentes.

Cuadro 1. Área de bosques plantados en el mundo, 1990-2010

Región	Área (1.000 ha)			Cambio anual (1.000 ha)		Tasa de cambio anual (%)	
	1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010	1990-2000	2000-2010
Mundial	178.307	214.839	264.084	3.653	4.925	1,88	2,09
África	11.663	12.958	15.409	129	245	1,06	1,75
Asia y el Pacífico	74.163	90.553	119.884	1.639	2,933	2,02	2,85
Europa	59.046	65.312	69.318	627	401	1,01	0,60
Cercano Oriente	11.471	13.012	15.082	154	207	1,27	1,49
América Latina y el Caribe	9.111	10.880	14.952	177	407	1,79	3,23
América del Norte	19.645	29.438	37,529	979	809	4,13	2,46

FUENTE: FAO. *Situación de los bosques en el mundo 2011.*

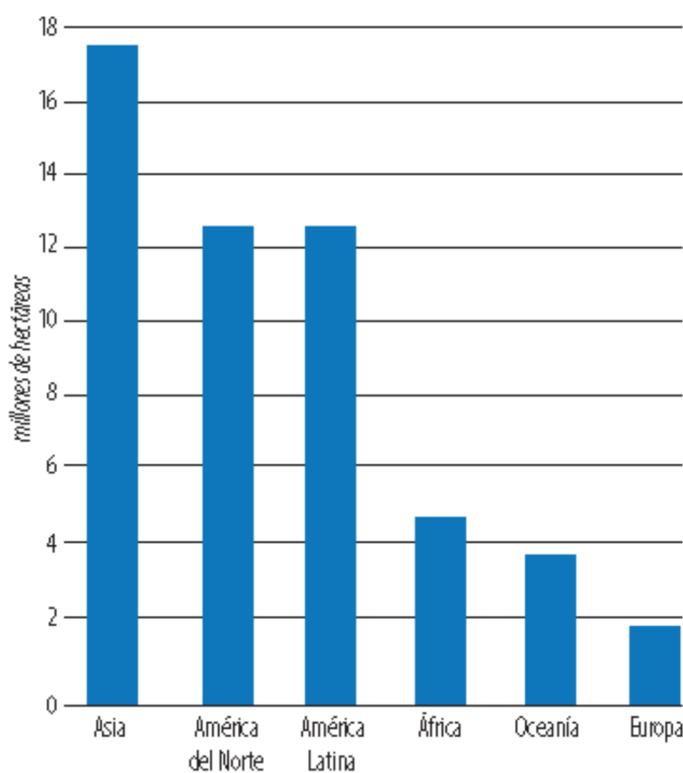


Figura 2. Superficie de plantaciones industriales por regiones, 2012.

Fuente: tomado de Barua S. K.; P. Lehtonen (2013).

El mejoramiento de las condiciones económicas de los países permite el aumento en el consumo de madera y sus productos; el mejoramiento de la infraestructura permite el acceso a mercados internacionales más extensos contribuyendo a la demanda creciente de madera. Por otro lado, el

cambio de dirección de las economías basadas en combustibles fósiles hacia una economía con bajo nivel de carbono, incentivadas por las políticas energéticas y climáticas (incluyendo la búsqueda de la carbono neutralidad), aumentará el uso de la biomasa leñosa en los sectores energéticos (uso de leña, pellets, gasificación y otros), de la construcción (sobre otros productos sustitutos), de bio-productos y muchos otros, lo que aumentará la demanda de madera en general.

En la actualidad las plantaciones satisfacen un tercio de la demanda mundial de madera en troza industrial (FAO, 2012); se espera que para el 2050 la madera proveniente de plantaciones satisfaga el 35% de las necesidades totales de madera industrial, lo que significa que la oferta de madera de plantaciones aumentará aproximadamente al mismo ritmo que la demanda de madera en troza industrial y que las plantaciones por si solas no podrán satisfacer dicha demanda. Se necesitan esfuerzos constantes y crecientes para desarrollar en forma sostenible las plantaciones forestales.

Sin embargo el incremento del área plantada se ha visto afectada por algunas dificultades (FAO 2001; Lanly, 2003; FAO 2005, Barua y Lehtonen, 2013):

1. Productores pequeños y medianos: En la mayoría de los países con potencial para ampliar el área de plantaciones, parte de este aumento está a manos de pequeños y medianos productores forestales, quienes deben hacer frente a dificultades en la cadena de valor, por ejemplo al no disponer de suficientes herramientas para negociar con los operadores de mercado, los intermediarios y los grandes compradores. Generalmente los productores pequeños y medianos suelen carecer de suficiente información sobre los mercados, el volumen en sus plantaciones y dependen de los intermediarios para determinar el volumen, calidad y precio de su madera.
2. Tenencia de la tierra: en algunos países el propietario de la tierra es el Estado y puede ser difícil obtener un título de propiedad para el establecimiento de plantaciones forestales; en otros países la obtención de licencias de tenencia de tierras o su transferencia, o la obtención de concesiones, pueden ser procesos engorrosos o muy confusos, también pueden implicar riesgos sociales, especialmente con los denominados “sin tierra” o desposeídos, implicando riesgos con respecto a la imagen y reputación de las empresas o plantadores forestales (esto significa problemas, especialmente con inversores extranjeros).
3. Competencia de otros usos de la tierra: a nivel global la competencia por el uso de la tierra está aumentando para la producción de alimentos y otros usos agropecuarios (incluyendo ganadería), bioenergía (soya, caña de azúcar, maíz, jatropha, moringa, palma africana, etc.), fibra, madera, etc. La competencia proveniente de los distintos usos de los suelos aumenta el precio de la tierra y como resultado las plantaciones forestales tienden a ir hacia otras fronteras, lo que a veces causa rechazos de algunos grupos sociales.
4. Degradación ambiental: la expansión de plantaciones a expensas del bosque natural u otra vegetación nativa, con descuido de los recursos suelo y agua, así como el establecimiento de grandes superficies de monocultivos (lo que también sucede con otros cultivos) es causa de preocupación entre ambientalistas, activistas sociales, así como entre grupos sin tierra. En algunas áreas las plantaciones forestales han sido tachadas de ser las causantes de la reducción de disponibilidad de agua para otros usos.
5. Problemas sociales: la ambigüedad entre los derechos tradicionales y legales de las comunidades sobre la tierra causa dificultades en algunas partes de África, América del Sur y América Central; en muchos países los pueblos indígenas y otras comunidades locales dependen

de los derechos tradicionales, aunque no siempre el sistema jurídico reconoce o respeta los derechos consuetudinarios o tradicionales sobre la tierra. Esto causa dificultades entre las empresas reforestadoras, especialmente si son de capital extranjero, las comunidades locales y los gobiernos, dificultando la expansión de las plantaciones.

6. **Gobernanza:** en muchos países, a veces con extensas y/o adecuadas legislaciones y regulaciones para la protección de los bosques, la no aplicación adecuada de las mismas estimula el madereo ilegal, fomentan la corrupción y afectan el establecimiento de plantaciones. En general, sistemas deficientes de gobernanza, junto con inestabilidad política y económica en ciertas regiones, producen altos costos de transacción que afectan la totalidad del ciclo de inversiones en plantaciones forestales.
7. Es sabido que los riesgos sociales, políticos, ambientales, asociados a la inseguridad en la tenencia de la tierra y el limitado conocimiento de las instituciones financieras respecto a las inversiones del sector forestal, constituyen los principales obstáculos para las inversiones en plantaciones forestales en muchos países. Adicional a lo indicado, la carencia de información adecuada sobre el recurso forestal (mercado, crecimiento, disponibilidad de tierras, uso potencial del suelo, entre otros) eleva los costos de preparación de los proyectos de inversión en plantaciones forestales.

2.2 El contexto local

En Costa Rica, Barrantes (2006) indicaba la existencia de más de 150.000 ha de plantaciones, mientras Arias (2004) reportaba un total de 171.000 ha; el Global Forest Resources Assessment 2005 indicaba la existencia de 178.000 ha de plantaciones; al comparar estas cifras con la reportada recientemente por el Mapa de Tipos de Bosques de Costa Rica-2013 (SINAC, 2013) se infiere que en un periodo de aproximadamente 10 años se perdió un 50% - 58% del área de plantaciones existentes en 2004, o dicho de otra forma, las áreas de plantaciones forestales aprovechadas no fueron repuestas o reemplazadas. Entre 1997 y 2012 FONAFIFO, a través del Pago por Servicios Ambientales (PSA) ha contratado el establecimiento de 57.408 ha de reforestación, además de pagar los servicios ambientales producidos por 1.248 ha de plantaciones establecidas adicionales.

La mayor fuente de financiamiento para el PSA ha provenido del presupuesto ordinario del estado, alimentado por el impuesto a los combustibles; créditos adquiridos con el Banco Mundial son la segunda mayor fuente del PSA, mientras el Certificado de Abono Forestal (CAF) ha incentivado el establecimiento de plantaciones forestales entre 1995 y 2005.

Del total invertido, (1997 a 2012), en los Territorios Indígenas se ha contratado un total de 97.327 ha en la modalidad de protección, 90 ha por reforestación, 1.502ha por regeneración natural y 807.812 árboles en la modalidad de servicios agroforestales (SAF).

El estado costarricense ha contribuido, entre 1995 y 2013 con un total de \$146.074.001.261,99 (figura 3) provenientes de diferentes fuentes de financiamiento (FONAFIFO, Estadísticas del Pago de Servicios Ambientales, recuperado de http://www.fonafifo.go.cr/psa/estadisticas_psa.html, agosto, 2014) utilizados tanto para protección de bosques como para proyectos de reforestación y establecimiento de sistemas agroforestales (figura 4); la figura 5, tomada de Barrantes (2014), muestra la reforestación estimada, proveniente de la asignación de fondos indicada arriba.

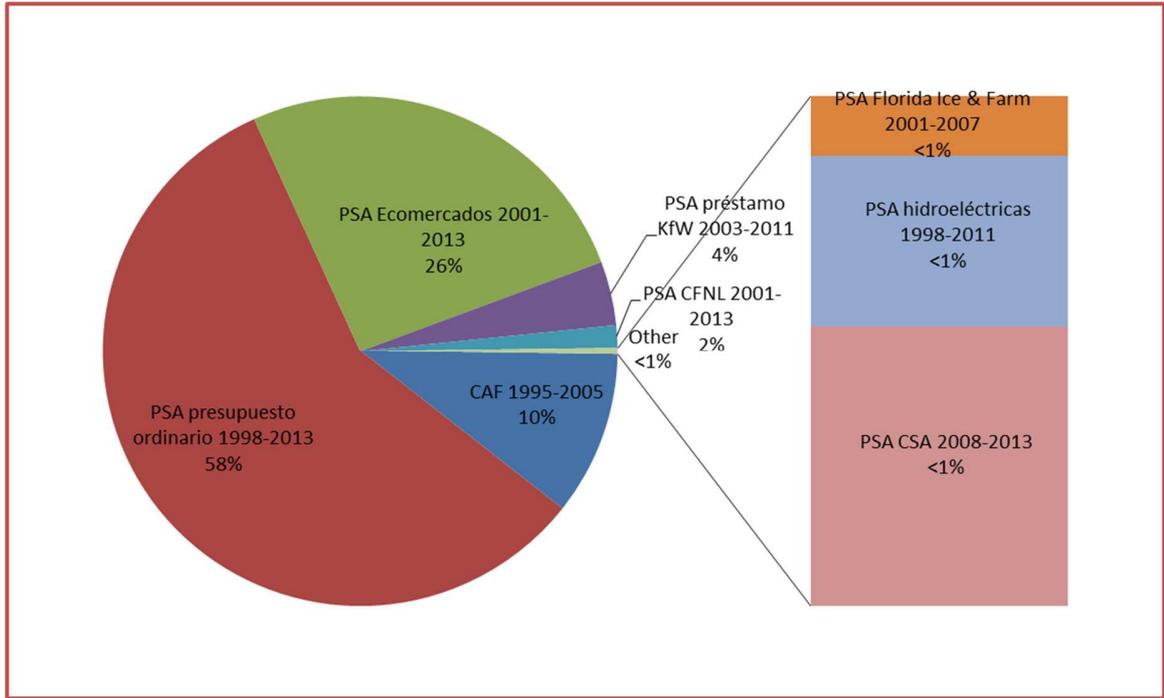


Figura 3. Asignación Presupuestaria para CAF y PSA por Fuente de Financiamiento

Fuente: adaptado de FONAFIFO (http://www.fonafifo.go.cr/psa/estadisticas_psa.html, agosto, 2014)

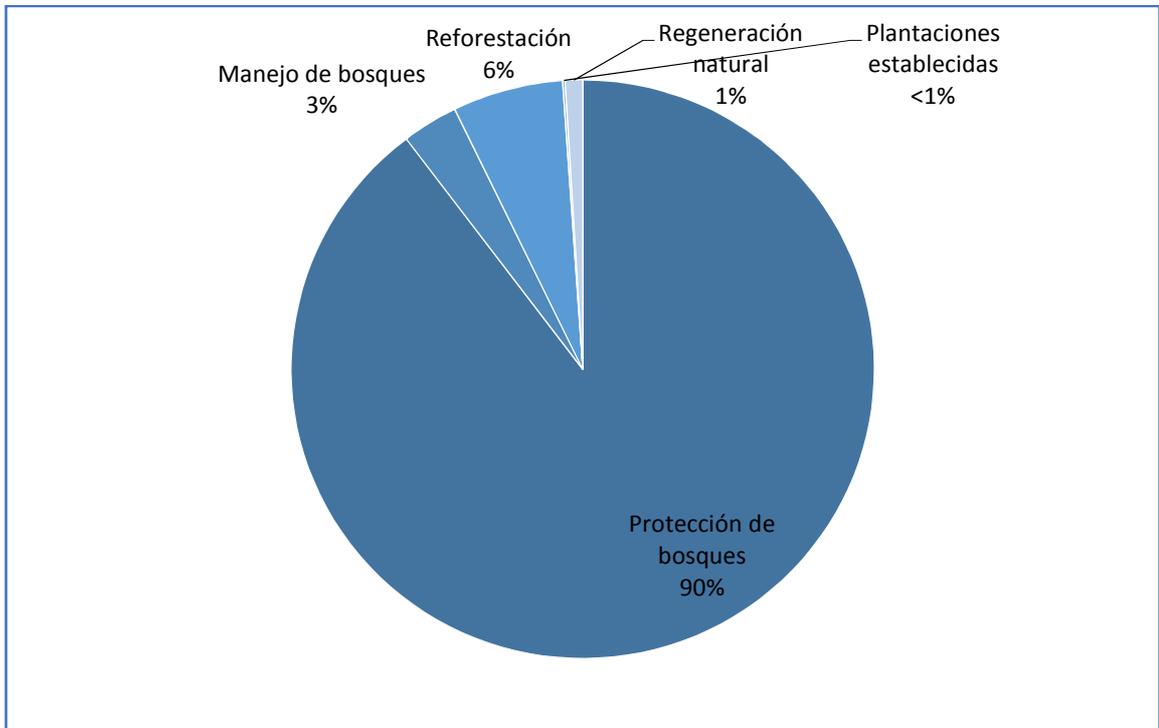


Figura 4. Distribución del PSA (ha), periodo 1997-2012

Fuente: adaptado de FONAFIFO (http://www.fonafifo.go.cr/psa/estadisticas_psa.html, agosto, 2014)

En los últimos cinco años (2008-2012) las plantaciones forestales principalmente las contratadas por FONAFIFO con Pago por Servicios Ambientales y otros mecanismos de fomento estatal, aportaron alrededor de 1.875.000 m³ de madera aserrada y generaron cerca de 15.000 empleos permanentes; el valor de esta madera en el mercado internacional es de aproximadamente \$412 millones, que hubiese sido necesario desembolsar en caso de haberse importado; la inversión estatal para lograr el establecimiento de las plantaciones que produjeron este volumen fue de aproximadamente \$35 millones (Comisión de Reforestación, 2013). Las principales especies establecidas con los fondos del PSA (figura 6) han sido teca (*Tectona grandis*), melina (*Gmelina arbórea*), cebo (*Vochysia hondurensis*), acacia (*Acacia mangium*) y pino (*Pinus spp.*).

Según la Oficina Nacional Forestal (2013), las plantaciones forestales en Costa Rica produjeron, en 2012, un volumen de 827.297 m³, equivalentes al 78,1% del total de madera consumida a nivel nacional. El Censo de la Industria Forestal (SINAC, 2011) estimó que las plantaciones y los sistemas agroforestales aportaron durante ese año el 68% del total de madera consumida por las industrias primarias del país. La Oficina Nacional Forestal (Barrantes; Ugalde, 2013) indica que en 2012 se importaron \$79,4 millones de dólares en madera, de los cuales el 44% correspondieron a madera aserrada, el 12% de madera contrachapada, un 10% en tableros de fibra de madera, y un 10% de obras y piezas de carpintería, siendo Chile, China, Estados Unidos y Guatemala los proveedores de estas importaciones.

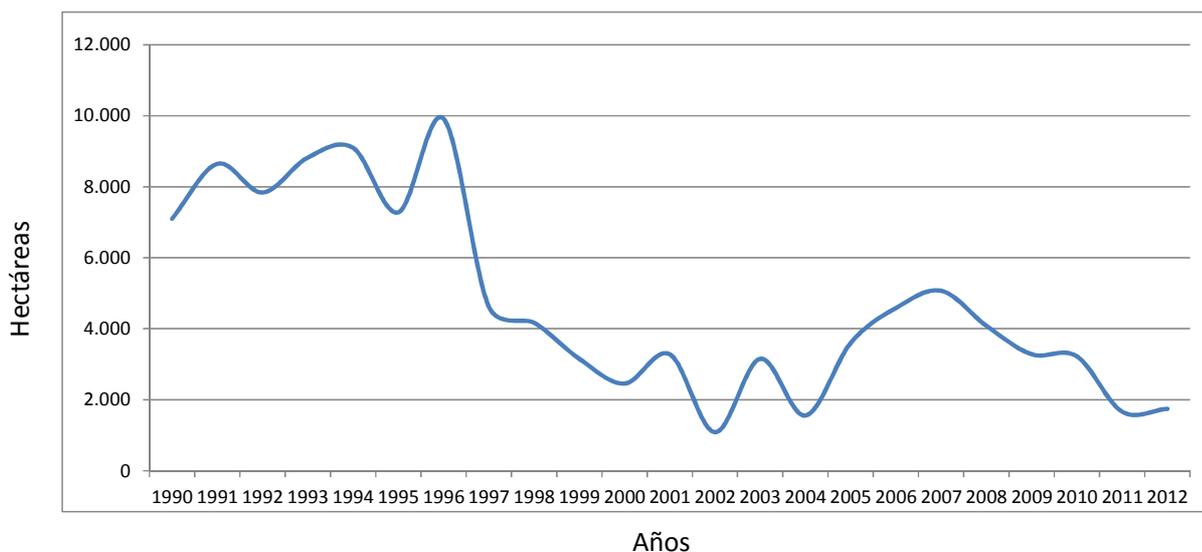


Figura 5. Plantaciones establecidas con Incentivos y Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica 1990-2012

Fuente: Tomado de Barrantes, 2014 (Plantaciones forestales: producción de madera y servicios ambientales, presentación en taller sobre “Plantaciones Forestales” en Universidad Nacional)

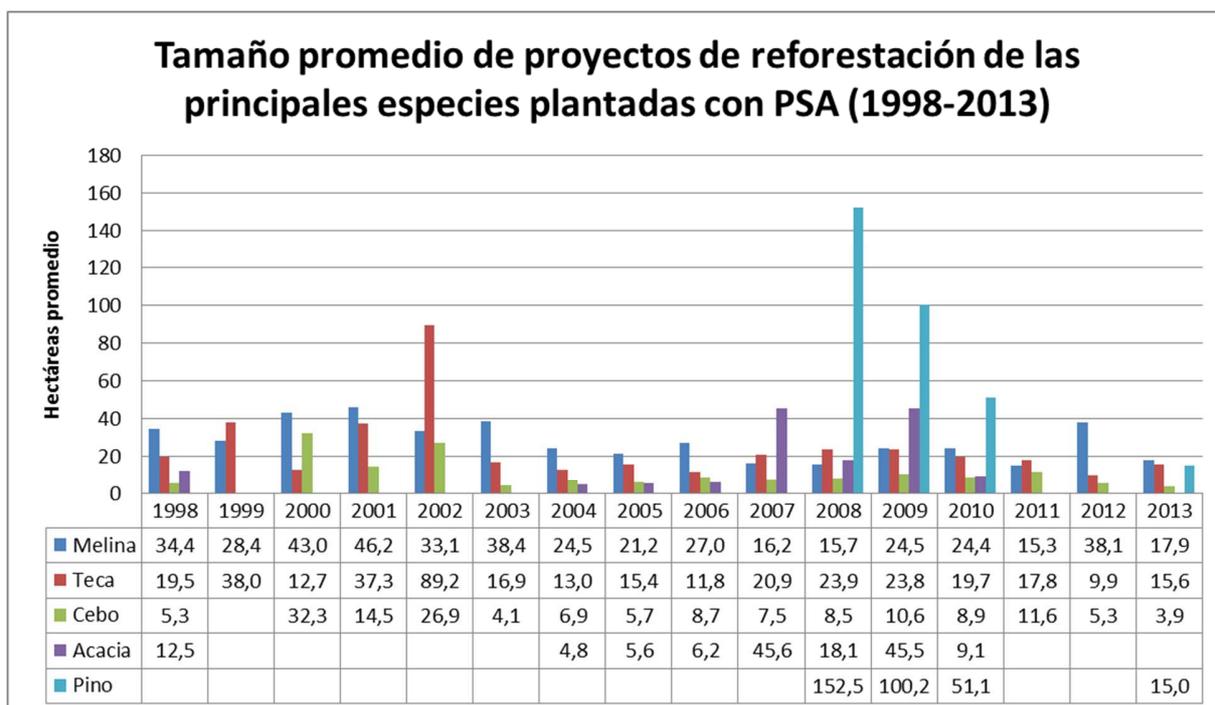


Figura 6. Tamaño promedio de proyectos de reforestación contratados por el PSA (1998–2013).

Fuente: Elaboración propia con datos de FONAFIFO 2014.

Las cifras disponibles (FONAFIFO, Estadísticas del Pago de Servicios Ambientales, recuperado de http://www.fonafifo.go.cr/psa/estadisticas_psa.html, agosto, 2014) indican que el apoyo estatal durante el periodo 1997-2012 permitió establecer en promedio 3588 ha/año; la figura 3, al analizar las plantaciones establecidas entre 1990 y 2012, muestra como año de mayor apoyo a 1996 (cerca de 10.000 ha), y los años 2002 (1.086 ha) y 2004 (1.557 ha) como los años que mostraron la menor área; la política 06 del Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020 indica que se debe incrementar la reforestación (sin indicar cifras); también en el Eje Estratégico 7 del mismo Plan se indica que “para el 31 de diciembre de 2014 se debe disponer de un programa de fomento a la reforestación...”, así como “un programa de mejora en la productividad de las plantaciones forestales”; aunque no se indican cifras o indicadores verificables, se estima que debería estar estableciéndose alrededor de 7.000 ha anuales para dar cumplimiento a los grandes retos nacionales de abastecimiento local de madera y alcance de la carbono neutralidad (figura 7). Adicionalmente a las cifras anteriores, se han plantado más de 4,68 millones de árboles en la modalidad de sistemas agroforestales (SAF) a partir de 2003.

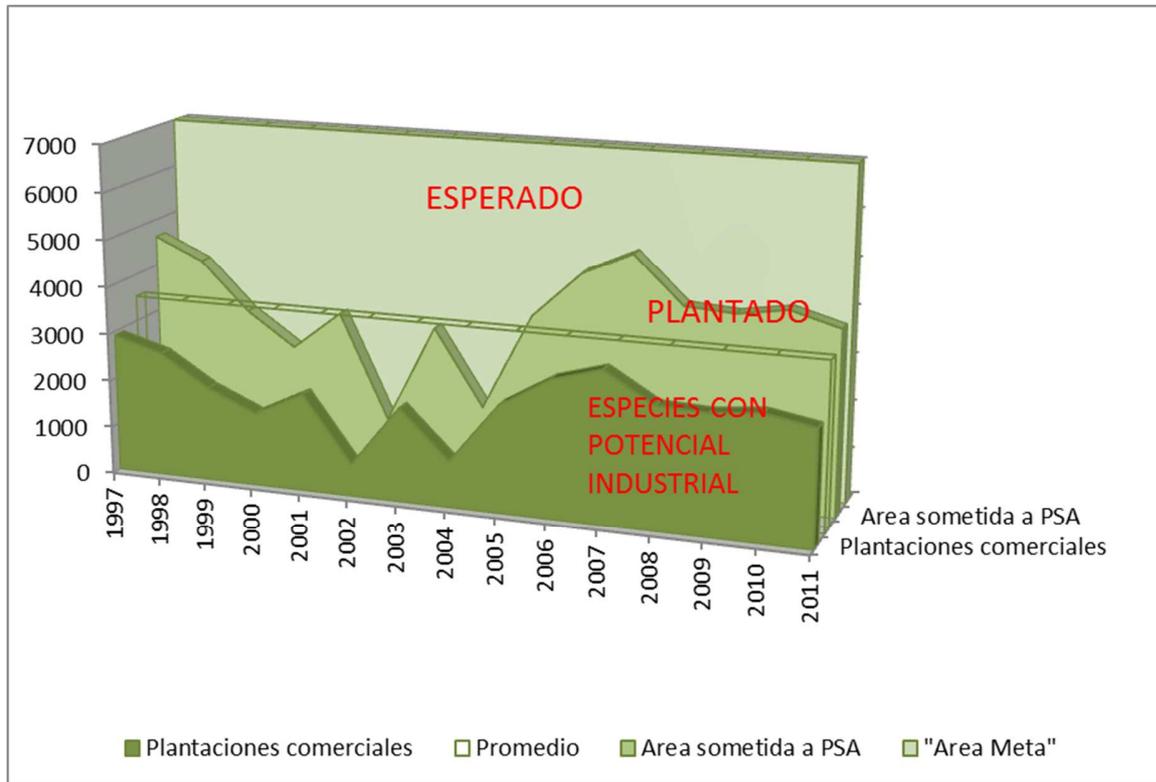


Figura 7. Comportamiento de la reforestación efectiva y esperada contratada con fondos PSA
Tomado de: Informe Comisión Reforestación (2013)

Respecto a las especies plantadas, la figura 4 (arriba) muestra que aunque teca y melina son las especies más plantadas, el tamaño promedio de los proyectos es relativamente pequeño (no mayor a las 90,0 ha en el caso de teca, ni superior a 47,0 ha en el caso de melina); estas han sido las únicas especies en las que el interés de los beneficiarios ha sido continuo en el periodo analizado; cebo es la siguiente especie en interés, aunque los proyectos son mucho más pequeños (menores a 12,0 ha en promedio, con excepción del periodo comprendido entre el año 2000 y el 2002). Acacia y pino han tenido preferencias variables, aunque entre el 2008 y el 2010 hubo algún interés por el establecimiento de bloques relativamente grandes de pino.

La figura 7 muestra que, de manera general, para el periodo analizado hay un déficit promedio de 49% entre el área plantada y el área esperada.

La diferencia entre lo esperado y lo plantado puede deberse a diferentes razones; el informe de la Comisión de Reforestación cita un estudio de 2010 realizado por FONAFIFO: "Diagnóstico de causas de rechazo y deserción en el ingreso al programa de Pago por Servicios Ambientales modalidad Reforestación y propuestas de solución, Periodo 2009-2010", el cual informa como causas del rechazo de las solicitudes por parte de FONAFIFO aspectos legales (84%) tales como diferencias entre el plano catastrado y lo consignado en el registro de la propiedad, la no presentación a tiempo de los requisitos por parte del usuario, incorrecciones en la personería jurídica (cuando se trataba de personas jurídicas) o la existencia de hipotecas afectando a la propiedad. El otro 16% como causa de rechazo corresponde a

aspectos técnicos. Respecto a las causas de rechazo y deserción atribuibles al cliente (participante) o a la unidad (finca).

Según el “Diagnóstico de causas de rechazo y deserción en el ingreso al programa de Pago por Servicios Ambientales modalidad Reforestación y propuestas de solución, Periodo 2009-2010” arriba indicado, los aspectos financieros afectan todos los causales de rechazo o deserción del PSA (este argumento, el financiero, es mencionado por diferentes participantes en el trabajo de campo realizado para este informe: el monto pagado cubre parcialmente los costos de establecimiento y manejo de la reforestación); el otro aspecto más mencionado en el Diagnóstico se relaciona con la asesoría técnica. Los problemas de mercado, como la falta del mismo para la madera, incluyendo la poca integración de la producción (plantaciones) con la industria forestal, son mencionados en una alta proporción como causas para no plantar. También relacionado con el mercado puede estar la oferta de especies para las cuales no se conocen adecuadamente sus propiedades tecnológicas, o tienen limitaciones para ciertos usos, lo que hace que al final no tengan mercado. Todo esto muestra la falta de integración de los diferentes eslabones de la cadena de valor forestal.

3. Aspectos que afectan el cultivo de árboles para la producción de madera

3.1 El diagnóstico y la consultoría

Establecer un plan racional de fomento de la reforestación comercial con árboles forestales, ya sea para la mejora y conservación de las reservas de carbono, o para satisfacer las necesidades nacionales crecientes de madera, o la combinación de estos y otros objetivos, requiere dar respuesta a preguntas como: ¿a qué distancia del/los centro(s) de consumo o transformación establecer la plantación; para qué plantar y que producto producir -mercado, conservación, madera, biomasa, captura de carbono-, con cuales especies, en que sitios –ordenamiento territorial-, con qué tipo de manejo (paquetes tecnológicos), en qué momento cosechar, producir trozas de dimensiones grandes o pequeñas, vender trozas o madera aserrada; quien brinda la asistencia técnica (privada o pública); como financiar la operación especialmente el establecimiento y manejo, a que precios vender para competir con los precios de la madera importada, que permita determinar el valor presente neto de la inversión y la tasa interna que sean competitivos-? esto define que especies, no exclusivamente el crecimiento, y bajo que sistemas; solo así se podrá estimular la reforestación.

El estudio realizado durante el desarrollo de la consultoría “fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las reservas de carbono” parte de la consideración de que “las plantaciones forestales contribuyen efectivamente en la mejora y conservación de las reservas de carbono”, por lo que se hace necesario identificar las barreras administrativas, técnicas y legales que limitan el establecimiento de plantaciones, como parte de un programa de desarrollo sostenible basado en el cultivo de árboles para la producción de madera. Este programa debe permitir, por un lado, la producción de madera proveniente de plantaciones forestales para incrementar los acervos de carbono y contribuir, simultáneamente, al fortalecimiento de la industria forestal nacional, y por otro lado, a consolidar dentro de la sociedad costarricense la necesidad de implementar programas de cultivo de árboles, en diferentes modalidades como parte de la reeducación ambiental de la sociedad costarricense (TdR, 2014).

Para la elaboración del diagnóstico se revisó en forma amplia la literatura disponible, la información disponible en el FONAFIFO y SINAC (páginas web institucionales); se entrevistó a diferentes interesados (productores, administradores, autoridades, organizaciones prestadoras de servicio y organizaciones comunitarias –ver en anexo 4 la relación del personal entrevistado-) mediante entrevistas no estructuradas de al menos dos horas de duración, aunque en algunos casos se sobrepasaron las cuatro horas, orientadas a conocer, desde la perspectiva de los interesados -stakeholders-, su pensamiento respecto a las actividades de reforestación y el establecimiento de plantaciones; se optó por realizar estas entrevistas sin un formato estructurado, con el fin de dar oportunidad a expresar libremente el sentimiento de los entrevistados. Los resultados se presentan, apoyados, en los casos en que fue posible, con literatura disponible.

3.2 Literatura y barreras identificadas

Diversos autores han tratado, a lo largo del tiempo, los principales aspectos identificados como barreras para el establecimiento de plantaciones forestales. A continuación se presentan los resultados más relevantes identificados por diferentes autores.

A mediados de la década inicial de este siglo, Arce y Barrantes (2004) indicaban que “partir de 1995, la tasa de reforestación en Costa Rica ha venido disminuyendo a niveles que no garantizan la sostenibilidad del proceso ni tampoco atraen inversiones en esta actividad, ni en áreas relacionadas, tales como industria forestal”; esta situación se vio exacerbada por la necesidad de altos volúmenes de madera para usos específicos, por ejemplo tarimas en el caso de la melina, cosechando más del rendimiento normal, mediante prácticas de cosecha anticipada de plantaciones en crecimiento y ejecución de raleos por lo alto. Pero la situación no se restringió solo a la melina, sino que se extendió a otras especies, como la teca, para exportar la madera hacia la India.

Los dos autores indicaban como causas de este comportamiento, la necesidad de efectivo para mejorar el flujo de caja de los reforestadores (especialmente provocadas por la falta de liquidez) y la fuerte demanda de madera, aunado a las restricciones establecidas para la cosecha de los bosques; esta situación, resaltada en 2004 no cambió mucho con el transcurso de los años. En 2008, en el Taller “El abastecimiento sostenible de madera en Costa Rica” organizado por la Organización para Estudios Tropicales (OET) con el apoyo del CATIE y financiamiento de la Fundación Costa Rica-USA (CRUSA), Barrantes informaba sobre el crecimiento de la demanda de madera en rollo, la cual alcanzaba en 2006 aproximadamente 800.000 m³, con un déficit aproximado del 10% el cual se haría mayor al pasar los años, llegando en 2012 al 21,9% (Barrantes y Ugalde, 2013).

Barrantes (2008), indicaba como causas de la disminución de la tasa de reforestación en el país:

- i. la creación del certificado de protección de bosques, que consumía hasta el 90% de los recursos del PSA, que antes se dedicaban a la reforestación, sistemas agroforestales y manejo de bosques, actividades todas orientadas a la producción sostenible de madera: el país cambió de una política de incentivos forestales orientada a la producción sostenible de madera a privilegiar la preservación de los bosques;
- ii. la ausencia de una estrategia para la producción e industrialización de la madera proveniente de plantaciones forestales (diámetros pequeños, comparados con los grandes diámetros del bosque natural), aunada a la competencia entre productores de tarimas, con bajos precios por la madera,

- desestimuló la actividad de reforestación, trayendo como consecuencia una drástica reducción del área plantada disponible;
- iii. el requisito legal de afectar ante el Registro Público las propiedades que reciben PSA, así como la evolución de varias leyes relacionadas con el catastro y el notariado, que en muchos casos elevaron los costos de transacción, limitaron el acceso de las propiedades al PSA;
 - iv. la competencia de la reforestación con otras actividades de uso de la tierra más rentables, como el cultivo de piña y banano, y más recientemente la palma aceitera, o la ganadería, con menos requisitos y retornos a más corto plazo, limitaron el crecimiento de la reforestación;
 - v. la carencia (hasta 2005) de mecanismos de actualización de los pagos por servicios ambientales, que afectaban la rentabilidad de las plantaciones y a partir de 2009 hasta la fecha³.

Sotela y Ugalde (2008) anotan como principales causas de la reducción de actividades de reforestación en el país, las siguientes:

- i. La sustitución de los subsidios fiscales y las exenciones tributarias (por los Certificados de Abono Forestal -CAF- y Certificados de Abono Forestal por Adelantado -CAFA-), creados por la Ley 7032 de 1986, que permitía descontar los gastos en reforestación del impuesto sobre la renta, por el Pago por Servicios Ambientales (PSA), un mecanismo financiero (en lugar de incentivo) creado por la Ley 7575 de 1996; esta ley creó, además, otros incentivos como la exención del impuesto sobre la renta para los productos maderables provenientes de plantaciones forestales.
- ii. La disminución del reconocimiento; el PSA fijo un pago un poco inferior a \$500,0/ha (antes de 2001), lo que, según los autores, trajo un detrimento directo para los beneficiarios del PSA y en la rentabilidad de los proyectos de reforestación.
- iii. La limitación de área introducida con el PSA (hasta 300 ha), orientándolo hacia pequeños y medianos reforestadores, limitó el acceso para bloques mayores de reforestación; un argumento esgrimido respecto a esta limitación es que tanto un área pequeña, por ejemplo 2 hectáreas, producen servicios ambientales, igual que una superficie mayor a 300 ha.
- iv. El aumento anual de los requisitos legales (por ejemplo la afectación de las propiedades ante el registro público, considerada una de las mayores limitantes, así como los requisitos cada vez más rígidos en materia de catastro), que hace más difícil la obtención del PSA.
- v. La desaparición del ente público encargado de la promoción de las plantaciones (Dirección General Forestal y el Departamento de Desarrollo Campesino Forestal) mediante la creación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación -SINAC-, trasladando la responsabilidad de la promoción al FONAFIFO, lo que le restó oportunidad a programas de fomento a las actividades de mejoramiento genético, viveros forestales, manejo silvicultura, control de plagas y enfermedades, fomento a la industria de diámetros menores, comercialización, etc.
- vi. La competencia con otros usos de la tierra que generan mayor rentabilidad en periodos cortos, tales como los cultivos de piña, tubérculos, bananos, ganadería y otros, así como la generación de plusvalía en los terrenos rurales proveniente de desarrollos inmobiliarios, constituye la mayor desventaja competitiva para las plantaciones.
- vii. La inseguridad jurídica respecto a los derechos de los propietarios privados: en las áreas de protección se permite cosechar cualquier cultivo agrícola, excepto árboles forestales reforestados.

³ A Barrantes, ONF, 2014, comunicación personal.

Como puede verse, desde la década anterior se han identificado diferentes causas, atribuibles a aspectos políticos y administrativos que limitan el incremento del área plantada con árboles forestales. Recientemente el Informe de la Comisión de Reforestación (2013) identificó las causas mencionadas como posibles barreras que intervienen en la disminución de los proyectos de reforestación, tanto en su zona de influencia de los entrevistados para el estudio en cuestión, como para el resto del territorio nacional; se presentan en forma textual las causas identificadas:

1. Causas relacionadas con la seguridad jurídica:

- i. Reforma al artículo 28 de la Ley Forestal (sobre la libre cosecha de plantaciones). La Sala Cuarta ha solicitado que se Reforme el citado artículo. Aunque existe un texto consensuado en el Asamblea Legislativa, existe el riesgo que se restrinja la libre cosecha de plantaciones forestales, sistemas agroforestales y árboles plantados individualmente.
- ii. Dificultad para hacer efectiva la excepción del impuesto de bienes inmuebles según el artículo 29 de la Ley 7575. Cada Municipalidad interpreta este artículo en forma diferente.
- iii. Barreras legales para aprovechar raleos y cosechas finales en fincas inscritas en Refugios de Vida Silvestre, en donde se exige una viabilidad ambiental que afecta la competitividad. Esto no sucede con otras actividades productivas.
- iv. Existe un vacío legal cuando hay regeneración abundante en una plantación y la AFE lo califica como bosque secundario, lo cual ocasiona problemas para el manejo y aprovechamiento.

2. Causas relacionadas con la asistencia técnica

- i. El pago por servicios ambientales, no fue concebido para la producción de madera.
- ii. El FONAFIFO no cuenta con indicadores de impacto para verificar la calidad de las plantaciones con fines de producción de madera
- iii. No se aplica ninguna zonificación para el cultivo de especies.
- iv. Limitada accesibilidad y aplicación de los paquetes tecnológicos.
- v. Falta de recursos financieros para ejecutar el manejo y falta de seguimiento por parte de FONAFIFO, después del quinto año dificultan la ejecución de tratamientos silvícolas.
- vi. Desconocimiento del manejo silvicultural por parte los propietarios, sobre todo si no hay ligamen con la industria.
- vii. La asistencia técnica es limitada, hay carencias en temas como mejoramiento genético, manejo silvicultural y suelos, entre otros.
- viii. Existe gran presión por parte de algunos propietarios para adelantar cosechas por problemas de flujo de caja.
- ix. Falta de apoyo de los centros de educación y capacitación y los entes gremiales, en materia de actualización profesional.

3. Causas relacionadas con la tramitación del PSA

- i. El hecho que la finca requiera ser afectada en el Registro de la Propiedad provoca una serie de condiciones previas, que al parecer no ponen en duda la existencia ni de la propiedad, ni al propietario, pero que son obstáculos para inscribir dicha afectación:
 - o Hipotecas o cédulas hipotecarias
 - o Traslapes de los planos
 - o Diferencia entre el plano catastrado y el área registrada

- ii. El trámite de PSA es complicado, esto hace que muchas veces los recursos financieros lleguen tarde, lo que ocasiona que el productor pequeño y mediano no pueda sembrar a tiempo.
- iii. Se reconoce que el monto del PSA si bien es un excelente apalancamiento financiero, en términos reales ha venido disminuyendo y no cubre la totalidad de la inversión necesaria, lo cual afecta en especial a los pequeños y medianos productores.
- iv. Los informes técnicos que incluye el plan de manejo para acceder al PSA, es poco riguroso desde el punto de vista técnico, no toma aspectos esenciales como la calidad de sitio, suelos, accesos al proyecto e incluso el material vegetativo.
- v. El seguimiento técnico de parte de los regentes y del FONAFIFO, se concentra en la existencia de los árboles en el sitio pero deja de lado la verificación cuantitativa y cualitativa de los proyectos.

4. *Causas relacionadas con el mercado*

- i. La madera de plantaciones forestales debe competir con la madera de bosque, de sistemas agroforestales y la madera importada.
- ii. La localización del proyecto es fundamental. En la teca los gastos de transporte alcanzan hasta el 40% de los costos totales y para la melina, en los raleos puede superar el 100% (transporte y cosecha). El transporte de la madera en troza es particularmente crítico para la melina especialmente para trozas pequeñas, distancias superiores a los 40 km a la industria hacen que no quede margen para pagar un buen precio en pie.
- iii. Existe desconocimiento de la utilización de algunas especies en el mercado, en especial especies nativas.
- iv. Falta de organización e inteligencia de mercados.
- v. Falta transparencia en la comercialización de madera (exceso de intermediación, informalidad y falta de información)
- vi. Costa Rica es un país abierto desde el punto de vista comercial el sector forestal no ha estado preparado para la apertura comercial y la política cambiaria de los últimos años favorece la importación de bienes (madera de pino).
- vii. Los objetivos de algunas plantaciones forestales no están necesariamente alineados con el mercado

5. *Causas relacionadas con la industria*

- i. Falta de innovación en diseño y tecnología de transformación para ofrecer productos innovadores.
- ii. El enfoque está en un mercado que no requiere una alta tecnificación (tarimas, maderas que se exporta en bruto) (La capacidad de secado ha aumentado sin embargo no se utiliza al 100 % por problemas de mercado).
- iii. El mercado de tarimas requiere de poca inversión industrial y sus barreras de acceso y salida son muy bajas.
- iv. En general la industria forestal costarricense tiene poca capacidad de inversión
- v. Mal manejo de los residuos industriales.

3.3 Resultados de la consulta: las barreras

El estudio de campo ha permitido contrastar la información presente en la literatura con lo expresado por los entrevistados y constatado en campo, llegando a conclusiones muy similares, y en algunos casos identificando aspectos puntuales de las barreras; el anexo 1 presenta un resumen de las barreras identificadas.

3.3.1 Aspectos relacionados con el mercado

Es claro que todo productor debe conocer exactamente que requieren sus clientes, es decir, en primer lugar deben existir clientes para lo que se pretende producir, y en segundo término el productor debe conocer cuáles son los requerimientos de estos clientes. El productor debe, por tanto, conocer qué resultados esperan sus clientes (en calidad, cantidad y precios) cuando compran y usan sus productos, así como que actividades desarrollan para obtener dichos resultados (usan el producto tal como lo compran, lo transforman, lo usan para producir nuevos bienes). La madera no escapa a esta lógica: si los compradores usan la madera para construcción, muebles o embalajes, por ejemplo, las especies requieren propiedades físico mecánicas, medidas y condiciones de secado específicas para estos usos.

El productor forestal, por tanto, requiere saber quién compra, cómo compra, cuánto compra, por qué compra, donde compra, para poder determinar el grupo objetivo de su producción, el tamaño del mercado, las tendencias de este mercado; cuáles y quiénes son sus competidores (por ejemplo otros proveedores internos y externos), cómo son sus competidores, cuáles son sus fortalezas y cuáles sus debilidades, hacia donde va esta competencia. Por otro lado el productor forestal debe conocer perfectamente cuales son las tendencias en la producción, en las finanzas, en el mercadeo, en los desarrollos tecnológicos, la investigación, y sobre todo con qué medios o recursos cuenta para producir.

Es decir, el productor forestal debe conocer la estructura del mercado en el que va a intervenir, para que su oferta responda a las necesidades, sea competitiva y tenga una alta probabilidad de éxito. Un buen conocimiento de estos factores (del mercado) constituye, quizá, la mayor motivación para el fomento de la reforestación. Lamentablemente no se tiene información sistematizada sobre estos aspectos.

3.3.1.1 Características del mercado

Mercado interno

Según Barrantes y Ugalde (ONF, 2013), del total de madera producida en Costa Rica (1.058.708 m³) el 78,1% corresponde a madera cosechada en plantaciones, el 19,3% es madera proveniente de terrenos de uso agropecuario y el restante 2,6% de bosques naturales. Aunque el mayor porcentaje de la madera consumida proviene de las plantaciones, la madera proveniente de bosques y terrenos de uso agropecuario constituye más de la cuarta parte del consumo; el cuadro 2 muestra el origen de las estimaciones del consumo aparente de madera.

La producción de madera proveniente de plantaciones tuvo un fuerte incremento a partir de 2001 y hasta 2007 (cuando se produjeron más de 950.000 m³), año a partir del cual ha comenzado a disminuir, ubicándose en 2012 alrededor de los 650.000 m³ (Barrantes y Ugalde, 2013).

Cuadro 2. Consumo aparente de madera en Costa Rica en 2011 y 2012

Fuente	Volumen (m3)		Volumen (m3)	
	2011	%	2012	%
Madera aserrada de plantaciones forestales	408733	60%	387457	57%
Madera aserrada de bosque	18386	3%	19150	3%
Madera aserrada de terrenos de uso agropecuario	107647	16%	102027	15%
Importaciones de madera aserrada	104367	15%	124645	18%
Importaciones de chapa, madera contrachapada y tableros	42007	6%	47387	7%
TOTAL	681140	100%	682678	100%

Fuente: Barrantes, A; Ugalde, S. 2013. Usos y aportes de la madera en Costa Rica (ONF, 2013)

El valor agregado de la madera se estima en \$247 millones con una generación de 14.676 empleos directos; el valor de las tarimas producidas y comercializadas en el país alcanzó un total \$61,8 millones; adicionalmente se exportaron \$80,8 millones en productos de madera, carbón vegetal y manufacturas, mientras que las importaciones, necesarias para complementar el consumo, alcanzaron los \$79,4 millones.

Mercado externo

La madera producida internamente se dedica tanto para el mercado interno como para el externo. Los déficits tanto de madera aserrada como de productos de madera se complementan con la importación de los mismos. Según Barrantes y Ugalde (2013), el volumen de exportaciones alcanzó en 2012 un total de \$80,3 millones, mientras que las importaciones alcanzaron los \$102 millones.

Del total de importaciones, \$35,3 millones corresponden a madera aserrada (44,4%), mientras que un 12% corresponde a madera contrachapada, un 10% a tableros de fibra de madera, y un 10% a obras y piezas de carpintería; Chile, China, Estados Unidos y Guatemala son los países de origen de estas importaciones (cuadro 3).

Por el lado de las importaciones, Chile es de lejos el mayor proveedor de madera importada en Costa Rica, tal como lo reflejan las cifras de origen de las importaciones 2007-2012 y posteriores. No obstante la trayectoria de Chile como proveedor, la cual se refleja en la preferencia de los importadores, estos, en el 2010, a consecuencia del terremoto, se vieron afectados en las entregas, lo que les obligó a buscar en mercados como Estados Unidos, teniendo como resultado de esta situación la variación negativa que presenta Chile (-18%), mientras que Estados Unidos creció en un 323% (ProChile, 2011).

La madera importada debe llenar estándares establecidos por las autoridades nacionales, que en el caso de Chile, están claramente identificados en el "Estudio de mercado madera aserrada en Costa Rica" realizado por la oficina comercial PROCHILE (2011), para garantizar el cumplimiento de la normativa nacional e internacional en las maderas provenientes de Chile.

Cuadro 3. Valor (millones de dólares) de las exportaciones, importaciones y balanza de productos de madera en Costa Rica

Partida arancelaria		Exportaciones		Importaciones		Balanza
		FOB (\$millones)	%	CIF (\$millones)	%	
4403	Madera en bruto	51,66	63,9%	2,46	3,1%	49,20
4407	Madera aserrada	1,75	2,2%	35,32	44,5%	-33,57
4408	Hojas para chapado y contrachapado	0,22	0,3%	0,01	0,0%	
4409	Tablillas, molduras, frisos para parquet	0,86	1,1%	1,80	2,3%	0,21
4410	Tableros de partículas	2,36	2,9%	5,93	7,5%	0,56
4411	Tableros de fibra de madera	0,12	0,1%	8,26	10,4%	-3,57
4412	Madera contrachapada	0,25	0,3%	9,21	11,6%	-8,14
4413	Madera en bloques, tablas, perfiles	0,40	0,5%	0,25	0,3%	0,15
4415	Paletas, cajones, cajas y similares	18,72	23,2%	3,29	4,1%	15,43
4417	Heeramientas, escobas y otros	1,21	1,5%	0,65	0,8%	0,56
4418	Obras y piezas de carpintería	1,76	2,2%	7,91	10,0%	-6,15
4419	Artículos de emesa o de cocina	0,03	0,0%	0,5	0,6%	-0,47
4420	Artículos de adorno de madera	0,47	0,6%	1,09	1,4%	-0,62
4421	Demás manufacturas de madera	0,98	1,2%	2,69	3,4%	-1,71
44	Madera, carbón vegetal y manufactura	80,79	100,0%	79,37	100,0%	1,42
9403.30	Muebles de madera tipo oficina	0,76	17,9%	4,7	20,7%	-3,94
9403.40	Muebles de madera tipo cocina	1,22	28,8%	2,3	10,1%	-1,08
9403.50	Muebles de madera tipo dormitorio	0,21	5,0%	6,2	27,3%	-5,99
9403.60	Muebles de madera tipo demás	2,05	48,3%	9,5	41,9%	-7,45
9403	Muebles de madera	4,24	100,0%	22,7	100,0%	-18,46
TOTAL	Madera y muebles	85,03		102,07		-17,04

Fuente: tomado de Barrantes, A; Ugalde, S. 2013. Usos y aportes de la madera en Costa Rica (ONF, 2013)

Frente a esto, en el pasado se ha reconocido que una de las causas de la falta de competitividad de la madera nacional, para su ingreso en el mercado internacional, han sido los altos costos de producción, especialmente los relacionados con las cargas sociales, el costo de la energía y la normatividad ambiental local, además de la falta de cumplimiento de los requerimientos internacionales; eso en parte ha condicionado que por el lado de las exportaciones, la madera en bruto sea la principal fuente de exportación, con un crecimiento continuo a partir de 2007 (\$41,7 millones), hasta alcanzar los \$80,8 millones en 2012 (PROCOMER, 2013).

Comercialización

La comercialización de la madera en Costa Rica en el pasado ha sido realizada sin objetivos específicos de producción; las mismas especies podían ser utilizadas para producir muebles o tableros, pero también para la producción de tarimas o como formaleta para construcciones. La forma más común de mercadeo fue a través de un depósito de madera (centro de acopio) en los principales centros de consumo o cerca de los aserraderos. Actualmente este proceso se ha mejorado significativamente y se puede afirmar que la diferencia en el mercadeo de la madera de bosque natural y la madera de plantaciones ha sido marcada por la competencia con la madera importada.

Actualmente, para especies como teca, se han establecido precios diferenciados según la calidad de la madera (diámetro, porcentaje de duramen y calidad del fuste) concertados entre los productores y los compradores; esto es especialmente cierto en la región de Hojanca, donde el metro cúbico de madera

en pie (Hoppus)⁴ varía desde \$125,0 para madera con circunferencia media entre 40 y 49 cm, hasta \$485,0 para circunferencias entre 110 y 119 cm; para madera por encima de 120 cm, el precio es de \$525,0 m³ (Rodríguez, 2014). La variación en el precio se da para otras especies y en el resto del país de acuerdo a la calidad de la madera, el diámetro de las trozas, así como la facilidad de extracción.

A pesar de lo indicado anteriormente, es notable la falta de información sobre el mercado para las especies forestales: productos, tendencias de consumo (demanda interna y externa), canales de comercialización, mejoramiento y cambio tecnológico para la creación de nuevos productos de madera, así como concienciación de la población sobre las ventajas del consumo de la madera producida localmente, para eliminar mitos tales como que es altamente benéfico para el país plantar árboles, pero no es “correcto” aprovecharlos (tumba, extracción, transporte y transformación) ya que se estaría contribuyendo a la deforestación y a producir daños al ambiente.

La comercialización de la madera en Costa Rica ha sido afectada por la presencia de productos importados y productos sustitutos de la madera; desafortunadamente, como indican Serrano y Moya (2011), el mercado de la madera en Costa Rica ofrece precios más altos que los del mercado internacional (Gardino 2001), lo que ha estimulado las importaciones de madera con mejores condiciones de comercialización, más barata y de mejor presentación, por lo que el sector maderero nacional afronta problemas para colocar su producción (Sage y Quirós 2001, citados por Serrano y Moya). La situación se agrava, por la ausencia de apoyo efectivo a pequeños reforestadores (asistencia técnica y financiera), lo que ha propiciado un exceso de intermediación, donde los madereros, los transportistas y los encargados de la extracción forestal reciben ganancias importantes a costa del sacrificio de los productores de madera. Esto se ha convertido en la principal amenaza para aumentar la reforestación y asegurar el abastecimiento de madera.

La madera procesada por las industrias nacionales se dedica, en primer lugar, a la manufactura de tarimas y otros embalajes (42,4%), en segundo lugar, 24,3% se destina a la construcción (formaletas, estructuras, emplantillado, pisos, puertas, ventanas), el 12,3% es utilizada en la manufactura de muebles, el 19,1% se exporta tanto en bruto, como aserrada, mientras que el 2,0% se aplica a la fabricación de tableros, palillos, lápices y otras manufacturas.

3.3.1.2 Consecuencias relacionadas con el mercado

A pesar de que el país ha realizado grandes inversiones y esfuerzos en reforestación, se presenta una disminución en el abastecimiento de materia prima de buena calidad, lo que crea incertidumbre en los compradores (demanda), pero acrecienta la inseguridad entre los productores (oferta), al no contar con mercados seguros. Melina y teca principalmente, y otro reducido número de nativas plantadas, están tratando de consolidar su posición en el mercado nacional, y, en el caso de la teca, aumentando su participación en el mercado nacional e internacional. Sin embargo, en la última década se ha dado una disminución paulatina de las exportaciones de productos terminados y un aumento de las importaciones de productos de madera, proveniente en forma mayoritaria de Chile y Estados Unidos, especialmente bajo la forma de madera aserrada, contrachapada, obras y piezas de carpintería, muebles y otras manufacturas, es decir madera y productos de madera con valor agregado.

⁴ El metro cúbico del sistema métrico es el 78,54% del metro cúbico Hoppus; es decir, un metro cúbico Hoppus es equivalente a 1,27323 metros cúbicos medidos en el sistema métrico (Fonseca, 2005)

El mito de que “hay que sembrar árboles y conservarlos”, es decir no aprovecharlos al llegar a su madurez, ha traído como consecuencia que la madera ha sido desplazada por materiales sustitutos como “la madera plástica”, el acero, concreto, aluminio y otros materiales importados, respaldados por significativos avances tecnológicos, amplia información técnica y un mercadeo muy agresivo, pero con una alta huella de carbono. El sector de construcción ha sido tradicionalmente el mayor consumidor de madera (hasta el 60% en el pasado y actualmente el 24%), pero a partir de la crisis del sector económico del 2008, que afectó directa y grandemente al sector de la construcción, el consumo ha disminuido; la propaganda pseudo-conservacionista y proteccionista no ha contribuido a mejorar las cosas; no hay razón racional para oponerse al aprovechamiento de los árboles maderables plantados (el artículo 28 de la Ley Forestal No. 7575, vigente así lo autoriza)⁵, como no hay razón para impedirle a un agricultor cosechar su maíz, arroz, frijoles, bananos, piña o palma aceitera.

Los importadores actuales de madera, aducen, como razones para preferir la madera procedente de Chile a la producida nacionalmente, lo siguiente: (i) cumplimiento estricto de las fechas pactadas de entrega; (ii) medidas exactas y contenido de humedad de acuerdo con los requerimientos; (iii) precios más bajos que los disponibles en el mercado nacional. Se mencionó durante el estudio de campo, que el precio del metro cúbico de madera para tarimas, proveniente de Concepción en Chile tiene un precio (CIF en Puerto Caldera) de \$272,0 y el precio del metro cúbico de madera aserrada de 1” x 6” (CIF en Puerto Caldera) es de \$372,0⁶; Barrantes y Ugalde (ONF, 2013) reportan un valor para madera aserrada de melina de aproximadamente \$325 m⁻³, mientras en un estudio en marcha actualmente en Hojancha, el costo de producción del metro cúbico de madera de melina, es de aproximadamente \$428,0⁷.

Un aspecto importante para las plantaciones forestales costarricenses es que las mismas se establecen en terrenos privados, de propietarios individuales o corporativos, pero que realizan ellos mismos sus propias operaciones (preparación del terreno, establecimiento, manejo, aprovechamiento y en ocasiones, hasta el transporte a una planta de transformación primaria); no es tradicional la integración horizontal con proveedores de servicios (excepto la adquisición de plantas en vivero -privados o corporativos- y en ocasiones la ejecución de labores de aprovechamiento); son pocas las empresas integradas verticalmente. No existe una verdadera integración productiva y la cadena de valor presenta vacíos en algunos de sus nodos, por lo que es necesario proceder a mejorar esta cadena, para lo que se requiere el conocimiento detallado de la misma, para estimular la integración de los productores en cada una de las etapas productivas.

Los propietarios de plantaciones, con excepción de las empresas grandes, generalmente venden la madera en pie, y en muchas ocasiones lo hacen a un intermediario. Este último ejerce presión para fijar el precio al productor; este intermediario no tiene un vínculo directo con la plantación y sus intereses son diferentes a los del productor, por lo que en caso de no llegar a un acuerdo con un productor, simplemente busca a otro, y en el peor de los casos, cambia de actividad.

Se requieren mayores niveles de integración a lo largo de la cadena de valor⁸ con el fin de incrementar el rendimiento, el valor agregado y la rentabilidad, además de estimular la formación de pequeñas y

⁵ Como tampoco hay razón racional para impedir el aprovechamiento sostenible de madera en los bosques naturales de propiedad privada.

⁶ Salazar L. A.; Tuk, J. 2014. Información personal.

⁷ Detlefsen, G.; Venegas, A. Proyecto FINNFOR-CATIE. 2014. Información personal.

⁸ Productores de plantas que suministran su producto a los reforestadores; empresas de servicios que realizan actividades de establecimiento, manejo y aprovechamiento; asociaciones de productores que negocian en bloque su producto; transformadores primarios y secundarios que transformar y dan valor agregado a la madera, etc.

medianas empresas (Pymes), incrementando la competitividad. Es muy deseable que el mercado continúe diferenciando precios para diversas especies, diámetros y calidades. La existencia de una multitud de productos y procesos conlleva a esa diferenciación.

Desde el punto de vista nacional se hace necesario diseñar una estrategia que asegure el abastecimiento interno de la madera y permita agregar valor a la misma. Esto significaría un estímulo a la reforestación nacional y a la pequeña y mediana industria de transformación, la generación de empleo y el ahorro de divisas.

3.3.2 Aspectos tecnológicos: las especies plantadas y localización de las plantaciones

3.3.2.1 Las especies

La madera fue utilizada inicialmente para leña y construcción por los pueblos indígenas originarios y, según Jimenez *et. al.* (2002), también en la construcción de puentes; esta madera provenía de los bosques naturales en los territorios indígenas. Para Serrano y Moya (2011) durante la época colonial se incorporaron especies como caoba (*Swietenia* sp.) y los cedros (*Cedrela* sp.) para construcción y fabricación de muebles; más recientemente se incorporó el uso de otras especies como *Cedrela odorata* (cedro), *Bombacopsis quinata* (pochote), *Cordia alliodora* (laurel), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacaste), *Albizia saman* (samán o cenízaro, antes *Pithecolobium saman*), *Swietenia humilis* (caoba) y *Terminalia oblonga*, conocido como surá.

Después de 1980, al irse agotando las principales especies de los bosques naturales, la variedad de especies utilizadas para aserrío se amplió considerablemente, especialmente al conocer las propiedades físico mecánicas y de trabajabilidad de las especies; se amplió la gama de especies incluyendo *Pentaclethra macroloba* (gavilán), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Brosimum utile* (mastate o vaco), *Dussia cuscatlanica* (taryugo), *Vochysia ferruginea* (botarrama), entre otras y se introdujeron especies propias de bosques secundarios tales como el guácimo blanco (*Goethalsia meiantha*) o poco conocidas en el momento, como el aceituno (*Simaruba amara*) y fruta dorada (*Virola koschnyi*). Muchas de estas especies provenían de los bosques naturales, que estaban siendo reemplazados por pastizales para la producción ganadera. El cuadro 4 presenta las especies utilizadas en construcción, según estudio de Demoscopia (2003), realizado entre constructores, depósitos de madera, ingenieros y arquitectos relacionados con la construcción.

Cuadro 4. Principales especies utilizadas para diferentes usos en construcción

Emplantillado		Tabloncillo		Puertas		Muebles cocina		Marcos (puertas/ventanas)	
Especie	%	Especie	%	Especie	%	Especie	%	Especie	%
Laurel	27,1	Surá	16,1	Cedro	43,9	Cedro	33,6	Laurel	35,1
Caobilla	20,7	Almendro	11,9	Laurel	29,7	Laurel	19,6	Cedro	32,4
Cedro	6,4	Amarillón	7,0	Caobilla	5,3	Sustituto	10,5	Caobilla	4,1
Botarrama	8,6	Cedro	6,3	Cenízaro	2,9	Caobilla	4,2	Almendro	3,4
NS	20,7	NS	21,0	Almendro	2,9	Cenízaro	6,3	Pino	2,0
				Melina	2,3	NS	12,6	Sustituto	2,0
								NS	10,1

Fuente: Demoscopia, 2003

Según Martínez (2014), la principal industria nacional de tableros compensados y madera contrachapada utilizó, durante sus primeros 40 años de existencia (1960-2000), especies provenientes de bosques naturales, entre ellas caobilla (*Carapa guianensis*), cativo (*Prioria copaifera*), ceiba (*Ceiba pentandra*), vaco o mastate (*Brosimum utile*) y fruta dorada (*Virola koschnyi*) incorporando en la primera década del siglo XXI, hasta el cierre de la planta, especies provenientes de plantación como gallinazo (*Schizolobium parahybum*), roble coral (*Terminalia amazonia*), pino (*Pinus caribaeae*), eucalipto (*Eucalyptus deglupta*), jaúl (*Alnus acuminata*) y melina (*Gmelina arborea* Roxb.).

Para enchapados decorativos (vener) se han utilizado cenízaro (*Albizia saman*), guanacaste (*E. cyclocarpum*) y surá (*Terminalia oblonga*). Para artesanía es común el uso de maderas preciosas como cocobolo (*Dalbergia retusa*), ron-ron (*Astronium graveolens*), guapinol (*Hymenaea courbaril*) y nazareno (*Peltogyne purpurea*); un uso especial es la producción de palillos mondadientes, paletas para helados o uso médico, para lo que se utiliza jaúl (*A. acuminata*), papayillo (*Didymopanax pittieri* Marchal) y guácimo blanco (*Goethalsia meiantha*) entre otras (Serrano y Moya, 2011).

Las principales especies consumidas actualmente por la industria son, (ONF, 2013), melina (*Gmelina arborea* Roxb.) y teca (*Tectona grandis* L.f.), mientras que el Censo Forestal Nacional (SINAC, 2011) estima que las principales especies de plantaciones procesadas por la industria son: melina, teca, laurel (*C. alliodora* (Ruiz y Pavon) Oken.), pochote (*B. quinata* (Jacq.) Dugand), ciprés (*Cupressus lusitanica* var. *lusitanica* (syn. *C. lindleyi*)), cedro (*Cedrela odorata*) y otras en menor proporción.

La especie más plantada en Costa Rica es teca; se estima que hay aproximadamente 40.000 ha plantadas (en 2010 CATIE indicaba la existencia de 31.500 ha), la mayoría por empresas de gran escala (para el medio costarricense) tales como PanAmerican Woods, C&M Investment Group Ltda, Novelteak, Barca - empresa de servicios- Ecoforest, Proteak, entre otros; el PSA ha comprado servicios ambientales en 12.231 ha de teca en el período 1997 - 2013 (cuadro 5). Melina es la segunda especie más plantada; en el pasado reciente fue la especie con mayor área; PSA ha comprado servicios ambientales en 10.653 ha con esta especie en el mismo periodo indicado arriba; las demás especies participan en menor proporción en los esfuerzos nacionales en reforestación.

Existen especies que se plantan en menor proporción, o se les planta asociados a cultivos o ganadería (cedro, ciprés, caoba, pinos, jaúl) que tienen gran aceptación entre los usuarios, mientras que otras especies, aunque se plantan en mayor proporción no tienen mercado actual, ya sea por falta de promoción, o por las características de la madera, como en el caso del cebo.

A pesar que el PSA no ha sido concebido originalmente para la producción de madera, se ha promovido, mediante la compra de los servicios ambientales producidos por las plantaciones forestales, el establecimiento de las mismas; en el periodo comprendido entre 1997 y 2013 se compraron los servicios ambientales de 32.289 ha, distribuidos en 2053 proyectos vigentes; el cuadro 5 presenta las especies con mayor área plantadas con el apoyo de PSA.

Asistencia técnica y regencias

Los proyectos de reforestación suponen un esfuerzo adecuado de planificación y apoyo técnico: se debe conocer adecuadamente los objetivos para los que se van a establecer la plantaciones y seleccionar la especie adecuada, las condiciones del sitio, para elegir las prácticas de preparación acordes con el sitio y la especie elegida, las prácticas de manejo conformes con la especie, el objetivo y productos deseados,

las formas de aprovechamiento, etc.; por tanto se hace necesaria la asistencia técnica provista por una persona (normalmente un profesional forestal) con suficiente conocimiento al respecto.

Cuadro 5. Especies plantadas, en mayor proporción, con apoyo del PSA en proyectos vigentes

Año	Hectáreas de plantación según especie y año								
	Total	Melina	Teca	Acacia	Cebo	Pino	Cedro	NI*	Otras
1998	626,0	172,0	215,0	25,0	58,7			16,5	138,7
1999	1.057,1	198,9	493,9					283,1	81,3
2000	1.043,3	215,0	63,3		129,3			580,9	54,8
2001	1.242,7	369,7	521,9		86,9			91,0	173,3
2002	1.280,7	165,3	891,7		53,9				169,8
2003	1.865,2	845,2	827,0		32,6				160,4
2004	2.116,7	711,3	821,5	76,4	268,9				238,7
2005	2.323,0	827,5	1.017,3	78,8	160,4				239,0
2006	2.852,8	1.485,4	849,6	43,5	252,0				222,4
2007	3.493,6	826,3	1.501,7	638,4	342,9		68,8		115,5
2008	3.289,4	814,6	1.502,8	217,7	213,1	305,0		75,8	160,5
2009	3.199,8	760,4	714,0	227,4	158,9	400,7		771,6	166,7
2010	3.246,5	1.099,5	788,0	36,4	115,3	204,4	43,4	855,1	104,4
2011	1.769,6	504,5	958,5		209,4				97,2
2012	1.801,5	1.334,1	345,2		57,8				64,4
2013	1.081,1	322,9	719,7		11,7	15,0	7,5		4,3
Total	32.288,8	10.652,5	12.231,1	1.343,5	2.151,7	925,1	119,6	2.674,1	2.191,2
% del total		33,0%	37,9%	4,2%	6,7%	2,9%	0,4%	8,3%	6,8%

* = no identificadas, tal como aparecen registradas en los listados de PSA proporcionados por FONAFIFO

Fuente: FONAFIFO, 2014

Aunque el Decreto No 26870-MINAE de 1996 establecía como una función del regente forestal⁹ en la ejecución de los planes de manejo de plantaciones forestales “verificar el adecuado establecimiento de las plantaciones forestales, así como la prevención y control técnico de plagas y enfermedades, prevención de incendios y demás prácticas silviculturales especificadas en el plan de manejo”, no estaba claro a qué se refería respecto a “el adecuado establecimiento de las plantaciones forestales”: selección de las especies de acuerdo a las características de los sitios, clasificados de acuerdo a la calidad y normas generales de ordenamiento territorial (Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica), o simplemente a recomendaciones de como plantar; más aún, se estima que a nivel de unidad productiva menos del 50% del total de la misma es apta para el establecimiento de plantaciones forestales para la producción de madera, aunque en muchos planes se usan proporciones mayores de la finca del productor.

La no selección adecuada de sitios para plantación, debido a la heterogeneidad de suelos, condiciones climáticas y altitud sobre el nivel del mar, hace que los programas de reforestación presenten variedad de rendimientos, siendo, en muchos casos, muy pobres y no permitiendo redimir las inversiones, lo que constituye un factor de desestimulo para los reforestadores.

⁹ Regente forestal: Profesional Forestal autorizado por el Colegio que de conformidad con las leyes y reglamentos asume la supervisión y control de la ejecución de los Planes de Manejo aprobados por la A.F.E. y otras actividades forestales.

El Decreto 38444-MINAE de 2014 establece, en el Capítulo VI, relacionado con “De las relaciones entre el o la regente forestal y la empresa o persona regentada” como obligación del regente forestal “Brindar la adecuada asesoría técnica a los operarios y operarias forestales y personas beneficiarias para la buena ejecución de las actividades forestales de conformidad con la normativa vigente” y “Comunicar por escrito las recomendaciones técnicas necesarias para la adecuada realización de las operaciones forestales”; se espera que esta nueva concepción corrija la situación presentada hasta la fecha.

Regularmente los regentes deben presentar informes de regencia en los que se incluye información sobre el crecimiento de las plantaciones objeto de regencia (“Presentar al Colegio y a la A.F.E. los informes técnicos correspondientes del avance del plan de manejo y las adiciones o ampliaciones que se le soliciten”, según el decreto 26870-MINAE de 1996, y actualmente “Entregar en los plazos establecidos los respectivos informes de regencia y la información regencial aclaratoria que les sea solicitada por la Fiscalía Ejecutiva en relación con las actividades regenciales de las cuales son responsables”, según el Decreto 38444-MINAE de 2014). Sin embargo no existe la obligación por parte del regente o el regentado, de establecer parcelas permanentes de monitoreo del crecimiento que sirvan para evaluar la evolución (crecimiento, sanidad, respuesta a tratamientos) de las especies plantadas y garanticen la calidad de las plantaciones.

De acuerdo con información de campo recolectada durante el desarrollo de la consultoría “Fomento de la Reforestación Comercial para la Mejora y Conservación de las Reservas de Carbono”, algunos productores indican que material reproducido vegetativamente (clonado) para especies como teca y melina crece de manera más rápida, alcanza volúmenes mayores y con fustes con menores defectos (torceduras, ramas bajas, nudos muertos) que material obtenido de semilla; es necesario comprobar de manera sistemática estos logros, además de conocer la calidad de la madera obtenida para los usos previstos.

La investigación forestal

Aunque en Costa Rica se ha realizado investigación forestal desde la década de los años 50 del siglo XX, la misma se ha caracterizado por responder a los objetivos individuales de las instituciones, proyectos o investigadores que realizan estas investigaciones. No existe un Plan Nacional de Investigación Forestal que identifique y oriente las necesidades específicas de investigación para jalonar e impulsar el desarrollo del sector. Las consecuencias de esta falta de planificación son evidentes:

- i. Se ha realizado investigación con múltiples especies, muchas de ellas sin mercado establecido (por ejemplo con *Vochysia hondurensis* -cebo-, en algunas regiones del país), o para usos restringidos (ciprés para cortinas rompe vientos, o especies para la producción de leña y usos múltiples), especialmente en el campo de la adaptación y crecimiento, dejando de lado aspectos fundamentales de prevención y control de plagas y enfermedades (el caso de la melina, con los problemas producidos por el ataque de *Nectria*, o el del barrenador de la caoba y cedro -*Hypsipyla grandella*- son emblemáticos), manejo, localización geográfica de las plantaciones (la dispersión actual de pequeñas plantaciones a lo largo y ancho del país es ejemplo de ello), y aún más específico, la distribución dentro del terreno de las fincas, asignando sitios con severas limitaciones para el establecimiento de los árboles;
- ii. Todavía se cometen errores tales como desconocer las características físico-químicas de los suelos y los requerimientos de las especies, lo que ha hecho que se establezcan plantaciones con

- especies en sitios no adecuados, o donde es necesario hacer un trabajo intenso y costoso de corrección, para obtener condiciones adecuadas para el crecimiento (por ejemplo, teca plantada en suelos extremadamente ácidos, con presencia elevada de iones de hierro, aluminio o manganeso, lo que exigiría la adición de calcio para tratar de neutralizar la acidez; o sobre suelos vérticos o vertisoles, en sitios sin estación seca definida);
- iii. Se ha logrado desarrollar paquetes tecnológicos, aún incompletos, para unas pocas especies, con el apoyo de centros de investigación, empresas privadas e instituciones gubernamentales (los casos de teca, con el paquete tecnológico más desarrollado, y melina son sobresalientes); otras especies cuentan con descripciones generales, o inicios de desarrollo del paquete a nivel local (muchas veces por el interés de una institución o investigador, pero no respondiendo a un interés amplio, participativo y concertado), sin avanzar de manera sistemática (casos que ejemplifican esta situación son el del pilón -*Hieronyma alchornoides*- o el roble coral -*Terminalia amazonia*-);
 - iv. Especies que tienen amplia aceptación en el mercado no disponen aún de paquetes adaptados a las condiciones locales, o se ha investigado poco sobre ellas (los casos de los pinos -varias especies-, los eucaliptos -*Eucalyptus deglupta*, por ejemplo-, ciprés -*Cupressus lusitanica*-, y otras especies, son ejemplos de esta situación);
 - v. Para muchas especies, aún con aquellas donde se ha avanzado más, no existen fuentes de germoplasma seguras (especialmente en el caso de las especies reproducidas vegetativamente), que disminuyan los riesgos de colapsos futuros;
 - vi. No se dispone de un programa estructurado de seguimiento a las plantaciones establecidas (parcelas permanentes de monitoreo y manejo), que permita conocer en forma sistemática los aspectos de establecimiento, adaptación, crecimiento y manejo, que garantizan o condicionan el éxito con dichas especies.
Las universidades y centros de investigación, en colaboración con las empresas privadas, instituciones gubernamentales y otros interesados, en forma coordinada y seguimiento a un Plan Nacional de Investigación Forestal, con información accesible y disponible para todos los interesados, serían los directamente interesados y responsables de conducir este programa. Dado que los regentes establecen parcelas temporales para formular sus informes de regencia, se debería tener la obligación de establecer parcelas permanentes con protocolos ya existentes en el país, coordinados por instituciones como las universidades o centros de investigación; para su financiamiento se podría disponer de un porcentaje del PSA para este fin.
 - vii. Buena parte de la investigación desarrollada se refiere a plantaciones mono-específicas (bloques compactos de una sola especie), o en menor proporción a la mezcla de ciertas especies forestales con otras especies agrícolas (por ejemplo laurel, poró o meliáceas combinadas con café o cacao; poró, madero negro u otras especies combinadas con pastos para producción ganadera; o combinaciones con especies como vainilla, pimienta y aún con granos); no se ha avanzado en investigación con plantaciones en bloque multi-específicas, con ciclos y objetivos diferentes de producción, o combinaciones agroforestales, incluyendo sistemas silvopastoriles, cuyo objetivo explícito sea la producción agrícola y de madera con alto valor percibido. Universidades y centros de investigación, siguiendo el Plan Nacional de Investigación Forestal deberían apoyar y conducir este esfuerzo;
 - viii. Las limitaciones indicadas en los puntos anteriores han condicionado la calidad de la asistencia técnica brindada por los profesionales forestales, a lo que se suma la carencia de un sistema de extensión que permita llevar y transmitir los resultados de la investigación a los productores; para

hacer frente a estas restricciones, las empresas grandes han desarrollado sus propios programas de investigación y seguimiento, estimulados por la selección de una, o pocas especies, con mercado establecido y desarrollado, sin embargo los productores pequeños y medianos están desprotegidos.

3.3.2.2 Localización de las plantaciones

Según FONAFIFO (<http://www.fonafifo.go.cr/psa/index.html>) para la modalidad PSA de reforestación, el objetivo es establecer plantaciones forestales en sitios que presenten un alto potencial productivo para el desarrollo industrial de madera y que contribuyan con servicios ambientales.

De acuerdo con los requerimientos del PSA, los proyectos de reforestación se establecerían en terrenos de una hasta trescientas hectáreas, con una o más especies forestales, en sitios que presenten un alto potencial productivo para el desarrollo de plantaciones forestales según la capacidad de uso de la tierra (con excepción de las clases de capacidad de uso VII y VIII, según la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica, N° 23214-MAG-MIRENEM), dando prioridad a los proyectos que utilicen material genético mejorado; la densidad de plantación es de ochocientos dieciséis árboles por hectárea.

Este requerimiento indica, de manera indirecta, que es necesario seleccionar previamente las especies con alto potencial productivo (especies y germoplasma adecuado para condiciones específicas); con objetivos de mercado claros (en el caso de las plantaciones forestales orientadas a la productividad de madera comercial), es decir con demanda establecida, para incrementar la oferta; con un paquete tecnológico desarrollado (para guiar el manejo de la especie) y asistencia técnica oportuna y de alta calidad.

La distribución de las áreas a contratar con fondos del PSA varía entre regiones y años (cuadro 6, anexo 2). Debido a la localización de Costa Rica en la zona intertropical y la presencia de numerosas cordilleras, hay diferencias notables entre diferentes sitios, debidas tanto a la distribución de las lluvias y la duración de la estación seca, como a la altitud sobre el nivel del mar, la presencia de vientos, las características físicas y químicas de los suelos (anexo 3, subórdenes de suelos en Costa Rica). Si a lo anterior le agregamos las preferencias de las personas respecto a las especies forestales para diferentes usos, los prejuicios derivados de mitos alrededor de algunas especies (“el eucalipto seca los suelos”, “los pinos acidifican” los mismos), o de malinterpretaciones respecto a la existencia de especies vedadas (corresponden a especies del bosque natural, consideradas amenazadas o en peligro de extinción), es lógico esperar que no existan especies únicas, como sucede en otras partes del continente, para proyectos de reforestación comercial.

La circunstancia anotada (diferencias notables entre sitios) hace necesario disponer de mecanismos adecuados de ordenamiento territorial para utilizar cada área de acuerdo al uso potencial (áreas con potencial para reforestación utilizarlas de acuerdo a este potencial, mientras áreas con potencial agrícola, asignarles el uso adecuado). Al utilizar las áreas de acuerdo a su potencial, se podrá asignar de mejor manera las especies, métodos de preparación de suelos, sistemas de manejo, formas de aprovechamiento, etc.

Cuadro 6. Distribución de área para reforestación según Oficinas Regionales, periodo 2003-2013*

No.	Oficina Regional	Área (ha) asignada para reforestación por Oficinas Regionales, periodo 2003-2013									
		2013	2012	2011	2010	2009	2008**	2007	2006	2005	2004
1	Palmar Norte	80,2	100,3	698,3	419,0	300,0	649,6	700,0	800,0	206,0	873,0
2	Limón	651,7	814,7	328,7	197,2	115,0	893,2	300,0	30,0	272,0	786,0
3	Pococí	591,8	739,8	316,6	190,0	206,0	486,4	500,0	50,0	125,0	347,0
4	Sarapiquí	300,9	376,2	601,9	361,2	170,0	816,4	500,0	300,0	720,0	525,0
5	San Carlos	1999,2	2499,0	3194,6	1916,3	1816,0	3724,3	2180,0	2000,0	2952,0	2179,0
6	Cañas	375,6	469,5	474,2	284,5	317,0	1088,0	150,0	300,0	255,0	800,0
7	Nicoya	1381,7	1727,1	1103,2	661,9	650,0	1835,5	1000,0	614,2	577,0	1309,0
8	San José 01	391,6	489,4	495,4	297,2	500,0	377,2	470,0	334,6	146,5	1327,0
9	San José 02	227,3	284,0	287,1	172,2	349,0	526,8	200,0	6,0	146,5	
		6000,0	7500,0	7500,0	4499,5	4423,0	10397,4	6000,0	4434,8	5400,0	8146,0

* La asignación para 2003 se hizo a nivel regional

** Las información y cifras de todos los años, incluido 2008, fueron tomadas directamente de la página Web de FONAFIFO

Fuente: FONAFIFO (http://www.fonafifo.go.cr/psa/estadisticas_psa.html, agosto, 2014)

En general los proyectos de reforestación establecidos con el apoyo del PSA tienen áreas pequeñas, no mayores a las 300 ha: para las casi 32.290 hectáreas contratadas con fondos del PSA, en 2053 proyectos, el área promedio es de 15,69 hectáreas (cuadro 5), en tanto que para las especies más plantadas (figura 6, arriba) el tamaño promedio de los proyectos es relativamente pequeño (no mayor a las 90,0 ha en el caso de teca, ni superior a 47,0 ha en el caso de melina); estas han sido las únicas especies en las que el interés de los beneficiarios ha sido continuo en el periodo analizado; cebo es la siguiente especie en interés, aunque los proyectos son mucho más pequeños (menores a 12,0 ha en promedio, con excepción del periodo comprendido entre el año 2000 y el 2002).

A esta circunstancia hay que adicionarle la dispersión de los proyectos (anexo 1), generalmente establecidos sin disponer de aspectos tales como:

- i. Existencia de mercado y cercanía a los principales centros de mercadeo, industrias de transformación o centros de acopio (casi inexistentes actualmente en el país); el transporte de los productos (trozas o madera semi-procesada) tiene un alto costo, debido al precio interno de los combustibles y las distancias a recorrer;
- ii. Paquetes tecnológicos o manuales de manejo de las especies seleccionadas, con asistencia técnica adecuada y apoyo, mediante extensión forestal, a los productores, para alcanzar los objetivos de producción establecidos en cada proyecto de reforestación;
- iii. Caminos o vías de transporte, para la extracción de la madera, caso contrario, la planificación previa de la red de extracción, asegurando costos competitivos para la operación; es común que el costo de extracción de madera de plantaciones sea tan alto, que la alternativa más económica sea dejar la madera en el sitio, debido al costo de construcción de caminos;
- iv. Características de los suelos y la topografía, que permita la extracción de la madera, cuando esta llegue a la edad de cosecha; suelos arcillosos, inundables, o con pendientes superiores a 12% en el sentido de la carga hacen necesaria una planificación cuidadosa de la extracción, seguramente privilegiando la tracción animal, o el uso de cables aéreos;

- v. Existencia de mano de obra local, para las operaciones de manejo y extracción; la utilización de mano de obra de sitios alejados, o utilización de expatriados, puede encarecer innecesariamente la operación;
- vi. Tiempo suficiente para permitir a los árboles alcanzar diámetros adecuados para los usos deseados. En ocasiones las necesidades de flujo de caja, o la presencia de enfermedades, han obligado a los productores a cosechar a edades tempranas, realizar raleos por lo alto (para aprovechar la madera de mayores diámetros), a pesar de tener compromisos respecto al PSA.

Una de las observaciones más frecuentes por parte de los reforestadores es que los costos de establecimiento y manejo son altos; no existen cifras disponibles y confiables, pero según criterio de muchos de los consultados, el valor de los servicios ambientales (el PSA recibido) solo llega a cubrir, en el mejor de los casos, el 50% de los costos¹⁰.

Si los reforestadores adoptan el concepto que la reforestación con árboles forestales¹¹ es un cultivo y, que como tal, debe proporcionársele cuidados similares a los utilizados para otros cultivos, lo que significa entre otros, y de acuerdo a las condiciones locales, la preparación del terreno (subsulado, arado, rastrillado, alomillado -caballoneado-), plantación, control de malezas, control de plagas y enfermedades, manejo del rodal (podas, raleos), cosecha, extracción, transporte, comercialización, entonces los costos son realmente altos y el PSA solo cubre parcialmente la inversión.

3.3.2.3 Consecuencias de la selección de especies y la localización de las plantaciones

El mercado tiene preferencias por un grupo reducido de especies, ya sea por las características tecnológicas (propiedades físico-mecánicas de la madera), la condición de medidas y contenidos de humedad al momento de la compra, la abundancia relativa en el mercado o los precios de las mismas. Con excepción de teca y melina, casi todas las otras especies consumidas en el mercado provienen del bosque natural (manejado o no), de potreros o aún de sistemas agroforestales; esto implica la necesidad de promover la utilización de las especies producidas localmente e involucra, además, promover el uso y aceptación por parte de los consumidores y fomentar el conocimiento de las características y propiedades físico mecánicas, facilidad de secado, facilidad de trabajabilidad de las especies, además de ofrecerlas a precios competitivos, frente a los precios de la madera importada.

Los costos altos de establecimiento y manejo de las plantaciones de árboles forestales exigen del productor ser altamente eficiente: conocer adecuadamente el mercado y las posibilidades de comercialización de la madera a precios competitivos, especialmente frente a la madera importada; seleccionar adecuadamente la especie (e incluso la variedad) para asegurar altos rendimientos, de madera de calidad y en ciclos relativamente cortos; obtener germoplasma de calidad (ya sea de rodales semilleros, o clones debidamente probados); disponer de paquetes tecnológicos adecuados para las especies (formas de establecimiento, distancias, manejo -podas, raleos-, técnicas de cosecha) y obtener precios que cubran adecuadamente los costos y les permitan obtener una ganancia razonable.

¹⁰ Salazar, L. A. 2014. Información personal.

¹¹ Especies dedicadas a la obtención de madera, leña u otro producto forestal o a la conservación del medio ambiente, en contraposición a los árboles ornamentales, árboles frutales (Mergen, 1959). El Reglamento a la Ley Forestal No. 7575 define "Árbol forestal": Planta perenne, de tronco leñoso y elevado que se ramifica a mayor o menor altura del suelo, que es fuente de materia prima que origina industrias como aserraderos, fábricas de tableros, de chapas, de fósforos, de celulosa, de aceites esenciales, de resinas y taninos.

Para lograr ser competitivos, los proyectos de reforestación deberían integrarse horizontalmente dentro de la cadena de valor mediante el establecimiento de alianzas entre productores (asociaciones), coaliciones, cooperativas (la creación y fortalecimiento de asociaciones de productores forestales y pequeñas y medianas empresas transformadoras, podrían iniciar la integración vertical), concentrados en área que permitan obtener ventajas competitivas derivadas de operaciones integradas con otros proyectos, obtención de altos volúmenes de producto, en forma sostenida en el tiempo, a distancias económicamente eficientes de los centros de consumo o transformación, y a precios adecuados para obtener una ganancia razonable.

Lograr altos rendimientos, manejo efectivo y competitividad frente a los productos del mercado internacional requiere asistencia técnica adecuada, sistemas de extensión oportunos y disponibles para los productores y sistemas de financiamiento adecuados a las circunstancias del cultivo forestal. Fuentes de financiamiento como el sistema de créditos del FONAFIFO, además del PSA (en la actualidad la fuente más importante de financiamiento externo al proyecto de reforestación) o la posibilidad de acceder a fondos de la banca de desarrollo, con intereses bajos, periodos de gracia y plazos acordes con el tipo de negocio, son absolutamente indispensables para alcanzar estos objetivos, con un sistema de seguros adecuado y obligatorio al adquirir un crédito. La garantía del crédito debería ser de carácter prendario (las propias plantaciones) o mediante un sistema de fianzas o fondos de garantía emitidas por afianzadoras disponibles en el mercado local.

Otra posibilidad es la creación de mecanismos que garanticen el acceso a fondos en las primeras etapas de la plantación forestal. El programa de compra de madera por adelantado¹², ejecutado por FUNDECOR en los últimos años del siglo anterior y primeros del presente, no solo estaba orientado a solucionar los problemas de flujo de caja, sino que además exigía el buen manejo de las plantaciones para hacerle frente a los compromisos financieros (árboles de buena calidad), así como garantizar que se permitiera madurar a las plantaciones de los productores que recibían este beneficio; el volumen comprometido podía ser de 40 u 80 metros cúbicos y, dependiendo de la edad de la plantación, entre 4 pagos anuales (para plantaciones de 8 años al momento del contrato) y 9 pagos anuales para plantaciones de 3 años de edad al momento del contrato. Este mecanismo garantizaba asistencia y supervisión técnica por parte de FUNDECOR (tanto el productor como el organismo financiador tenían intereses comunes en el éxito de la plantación).

3.3.3 Aspectos culturales y expectativas respecto al crecimiento y rendimiento

3.3.3.1 Cultura agrícola

Duque (2013) indica que “la agricultura antes de la conquista española desempeñó un papel muy importante en el desarrollo de las poblaciones indígenas amerindias, en un extraordinario contexto de equilibrio ecológico. Con la dominación española en América, ocurrió una transformación profunda y esencial en el esquema de vida de las sociedades indígenas en todos sus subsistemas. Se formaron economías exportadoras, se empezó a acumular capital y se trasplantaron costumbres sociales a las

¹² Según González (2001), el modelo de compra de madera por adelantado proponía a los propietarios optar por la venta de un 20% o un 40% de la madera en pie que sería cosechada en un turno de corta acorde con lo establecido en el plan de reforestación. El monto a pagar estaría en función directa con la edad de la plantación en el momento de pactar la compra (no menor a tres años de edad), la accesibilidad y la proporción de duramente en los árboles. Los requisitos al momento de cosechar son: trozas rectas y sin defectos de ningún tipo, no menos del 80% de las trozas con diámetros de 30 o más centímetros en la punta delgada y no más de 20% de trozas con un diámetro mínimo de 20 en la punta delgada; las trozas podían ser de 3, 6, o 9 metros de longitud.

tierras conquistadas por más de cuatro siglos. En los sistemas agrarios americanos se instauró como unidad productiva la hacienda colonial y la plantación, y se rompió el equilibrio ecológico en la actividad agrícola. Como resultado de las economías coloniales desarrolladas en Hispanoamérica, se conformó un tipo de economías dependientes al comercio de bienes primarios a cambio de bienes finales que heredamos después de la época colonial y nos ha valido por mucho tiempo el título de “economías subdesarrolladas”; la dependencia del comercio condicionó no solamente los productos, sino, adicionalmente, el tiempo esperado para los retornos (cosecha-venta de los productos agrícolas); este cambio permeó la conciencia de los productores y ha condicionado las actividades productivas en general, incluyendo la producción de madera proveniente de plantaciones forestales.

Jimenez Trejo (2008), especifica que “el desarrollo histórico latinoamericano ha estado vinculado estrechamente al desarrollo de la agricultura “...la cual ha financiado gran parte del esfuerzo de industrialización de América Latina y los polos urbanos del hemisferio” y aún continúa teniendo un peso particularmente importante en el Producto Interno Bruto de los países, especialmente, si se le dimensiona con el valor agregado que experimenta en los procesos de industrialización.

Se calcula que los procesos agroindustriales y agroalimentarios representan aproximadamente un 20% del PIB total promedio de los países latinoamericanos. Esto, aunado a la participación de la agricultura, llega a representar en la mayoría de los países, porcentajes que van de un 25% a un 50% del PIB nacional, aunque dentro de este contexto la participación de la silvicultura y la producción forestal muestra cifras bastante bajas. En muchos lugares, y en Costa Rica en particular, y de manera creciente, surgen nuevas demandas en función del espacio rural, vinculadas estrechamente a los recursos endógenos, relacionados con la biodiversidad y los recursos naturales; existe, también, la necesidad, cada vez más notable, de disponer del paisaje rural como espacio vital de recreación y una creciente demanda de productos con nichos de mercado no tradicionales. Es notable el ejemplo de Hojancha, que en el transcurso de los últimos 35 años ha logrado transformar su paisaje, pasando de una economía de explotación de los recursos (eliminación del bosque natural y sustitución por pastizales para ganadería los cuales se degradaron, creando una crisis ambiental que los obligó a evaluar y cambiar sus medios de vida), a una economía diversificada donde el componente forestal (plantaciones) tiene un lugar preponderante en la economía privada y comunitaria.

En el caso centroamericano, FAO y Banco Mundial (2001) indican que “el sistema de producción agropecuaria Maíz-Frijol (Mesoamericano), que se extiende desde las áreas montañosas del Canal de Panamá hasta las mesetas altas de Guatemala y el centro de México, se caracteriza por: (i) una proporción significativa de población indígena; (ii) el papel principal tanto agrícola como cultural del maíz y el frijol; (iii) el área predial reducida –por lo general menor a 5 ha y en el Salvador menor a 2 ha; (iv) el alto grado de autoconsumo de la producción (más del 65 por ciento en Honduras); y, (v) la importancia de la migración estacional de trabajo asalariado a tierras agrícolas bajas y plantaciones cafetaleras. El café y la producción intensiva a pequeña escala de vegetales con riego (en áreas cercanas a carreteras y centros urbanos) son importantes fuentes de ingreso y muchas veces son factores críticos, puesto que determinan el grado de pobreza de una comunidad. Es decir se trata de un sistema de producción minifundista, de autoconsumo, de ciclos cortos y que, para complementar los ingresos, hace necesaria la migración entre regiones dentro del mismo país, o entre países, en el tiempo de cosechas de otros productos agrícolas.

Un factor adicional que ha comenzado a emerger con fuerza es la cooperación agrícola entre China y Latinoamérica y el Caribe, tras décadas de experiencia acumulada, ha entrado en una etapa de rápido desarrollo bajo las nuevas circunstancias regionales e internacionales (Xinhuanet News, 2014). Como consecuencia del fortalecimiento de las relaciones sino-latinoamericanas se incrementará la presión por la producción agropecuaria, la utilización de nuevas tecnologías y seguramente el mejoramiento del nivel de vida de los productores latinoamericanos; también influirá en el concepto de producir rápido y eficientemente.

En una entrevista reciente a un funcionario del área de asuntos latinoamericanos del departamento de cooperación internacional del Ministerio de Agricultura de China, el entrevistado destacó el alto consenso al que han llegado China y los países latinoamericanos y caribeños sobre la importancia, las plataformas, las medidas y los ámbitos para fomentar los intercambios en el sector agrícola. "Es algo natural con el desarrollo económico de ambas partes y responde a la creciente demanda del mercado chino y a los esfuerzos de países latinoamericanos y caribeños por diversificar la exportación de sus productos agrícolas", explicó a Xinhua el funcionario.

Estas características de la producción agrícola y la importancia que tienen en la economía de los productores rurales de América Latina, en general, y de Costa Rica en particular, afectan también a la producción forestal, saturándola de cortoplacismo: se espera que los árboles crezcan y produzcan en ciclos cortos; mientras en los países nórdicos ciclos de 50-80 años para la producción forestal, aún en unidades pequeñas, como en Finlandia, se consideran cortos y lo normal es que los ciclos sean de 120 años y más, en las condiciones tropicales se espera que los árboles produzcan madera en plazos no superiores a los 25 años.

Evans (1992) citando a diferentes autores indica que los principales beneficios de las plantaciones forestales en la economía de los países en desarrollo son:

1. Creación de recursos, en lugar de solo explotación, para satisfacer las demandas de madera y productos de madera. Los proyectos bien concebidos y planificados pueden producir tasas atractivas de retorno en términos económicos (TIR de 10-15 por ciento); los retornos de la forestería social y la protección de cuencas pueden ser mucho más altos (Sears, 1987);
2. Desarrollo de un recurso flexible, que puede producir diferentes clases de productos y tamaños para la demanda interna o para exportación, o ambos (el caso de teca en Costa Rica lo ejemplifica);
3. Uso de tierras que no se utilizan en la producción agropecuaria, o que tienen poco valor agropecuario, mejorando la utilización del capital natural y físico rural; sin embargo aspectos tales como la ganancia de plusvalía por la urbanización rural puede constituir un factor limitante;
4. Creación de empleo en las áreas rurales. Es conocido que la silvicultura utiliza mayor cantidad de mano de obra que la producción agropecuaria;
5. Alto nivel de empleo por unidad de inversión: el establecimiento y manejo de las plantaciones son intensivas en la utilización de mano de obra, impactando el capital financiero de las comunidades;
6. Es común la utilización de habilidades comunes en las actividades agrícolas y regularmente se requiere de capacitación adicional "en el trabajo", mejorando el capital social y las capacidades de las poblaciones rurales;

7. Proyectos de reforestación (desde grandes a medianos) requieren el mejoramiento de la infraestructura, aún en área remotas, lo que impacta el capital físico de las comunidades rurales;
8. Se obtienen beneficios secundarios importantes al integrar las actividades de plantación forestal a otros usos de la tierra, realizando el papel ambiental de las plantaciones.

3.3.3.2 Crecimiento y rendimiento de las especies forestales

Evans (1992) y otros, citados por Wadsworth (2000) indican que la productividad estimula el establecimiento de plantaciones en los trópicos (cuadro 7):

Cuadro 7. Productividad de plantaciones forestales en el trópico*

Especie	Rotación (años)	Rendimiento $m^3 ha^{-1} año^{-1}^{**}$
Eucaliptos	7-20	≤ 60
Gmelina arbórea (Brasil)	10	35
Pinus caribaea (Fiji y Brasil)	8-16	21-40
P. patula (Africa)	15-16	18-19
Swietenia madrophylla (Fiji)	30	14
Tectona grandis	40-80	4-48
Fuente: Evans (1992)		
P. caribaea (varios sitios)	variada	31
Eucalyptus grandis	variada	15
Cupressus lusitanica		10-13

Fuente: Wadsworth (2000) citando a Lugo y otros (1980) y Holdridge (1947).

* Datos con carácter ilustrativo, que expresan situaciones anteriores a 1980, según la fuente.

** Aunque no indicado explícitamente en la publicación, se refiere a volumen total aprovechable, generalmente con diámetro en punta delgada de 10 cm.

Se dispone de información para algunas especies costarricenses, proveniente de diferentes fuentes (cuadro 8). Es notable que solo con especies ampliamente reconocidas como de rápido crecimiento, como la melina, los pinos y los eucaliptos, los ciclos de corta, o los turnos, varían desde 7 hasta 20 años; en el caso de las especies reconocidas por la calidad de su madera (como en el caso de la teca), los turnos son más largos y pueden ir desde los 20 y los 30 a los 80 años.

Cuadro 8. Productividad y crecimiento de especies plantadas en Costa Rica

Especie	Productividad		Rendimiento (m ³ /ha/año) ¹		Fuente
	Baja	Media	Alta	Excelente	
Tectona grandis	Baja		8,05		Vallejos (1996) citado en: De Camino, R; Morales, J. P. (editores) 2013. Las plantaciones de teca en América Latina: mitos y realidades.
	Media		14,88		
	Alta		21,66		
	Excelente		≥21,66		
Tectona grandis	Alta	edad	Total*	Duramen**	Pérez, D. 2005. Stand growth scenarios for <i>Tectona grandis</i> plantations in Costa Rica.
	4	8	35	10	
	raleos	12	71	28	
		18	48	24	
		24	41	22	
		30	191	111	
		Total	386	195	
	Alta	edad	Total*	Duramen**	
	3	8	42	11	
	raleos	12	59	23	
16		47	22		
20		193	99		
Total		340	155		
Gmelina arborea	Marginal		6.8		Vallejos (1996) citado por Rojas, F et al. 2004. Manual para productores de melina (<i>Gmelina arborea</i>) en Costa Rica.
	Baja		6,79-15,33		
	Media		15.34-24.49		
	Buena		24.5-37.77		
	Excelente		≥37.78		
Gmelina arborea	Baja		5.8		Murillo y Valerio 1991. IMA para tres índices de sitio para <i>Gmelina arborea</i>
	Media		16.2		
	Alta		29.1		
	Excelente (sitio 1)		55		
Gmelina arborea	Alto (sitios 2)		45		Datos IMA para <i>Gmelina arborea</i> registrados por Ston Forestal. citado por CCF (sin fecha)
	Medio (sitios 3)		35		
	Bajo (sitios 4)		25		
	Promedio (3,8 años)		9,1		
Hieronyma alchorneoides					Solís C., M.; Moya R., R. sf. <i>Hieronyma alchorneoides</i> en Costa Rica.

¹ Información presentada tal como en la fuente; generalmente se refiere a volumen total con corteza derivada de modelos matemáticos idealizados, que no necesariamente reflejan la situación en condiciones específicas de sitio.

* Volumen de trozas con corteza

** Volumen de duramen, considerada madera comercial

En un estudio en curso (Martínez, 2014) se ha recopilado información de crecimiento para algunas especies plantadas con PSA (datos preliminares), encontrando (cuadro 9).

Cuadro 9. Crecimiento inicial de algunas especies plantadas con apoyo del PSA en Costa Rica

Especie	Edad (años)	Diámetro (cm)	IMA diam	Altura com. (m)	IMA altura com.	Lugar/fuente
Tectona grandis	2	3,1	1,55	3,6	1,80	Varias plantaciones en Hojancha, Puntarenas y otros sitios de la península de Nicoya (CACH)
	3	8,4	2,80	7,0	2,33	
	4	11,1	2,78	9,1	2,28	
Gmelina arborea	1	7,8	7,80	6,6	6,60	Varios sitios en Hojancha (CACH)
	2	11,7	5,85	10,2	5,10	
	3	13,3	4,43	12,6	4,20	
	4	14,3	3,58	14,3	3,58	
	5	16,6	3,32	15,7	3,32	
Schizolobium parahyba	2			2,4	1,20	Hojanchha (CACH)
	3	4,0	1,33	4,5	1,50	
	4	8,1	2,02	6,5	1,62	
Tectona grandis	5	8,5	1,70	7,1	1,42	Varios sitios zona norte (CODEFORSA)
Gmelina arborea	5	16,3	3,26	12,4	2,48	Varios sitios zona norte (CODEFORSA)
Vochysia guatemalensis	3	9,0	3,00	7,3	2,43	Varios sitios zona norte (CODEFORSA)

Fuente: Martínez (2014).

Debido a la poca edad de las plantaciones, el incremento inicial, aunque diferencial, aparece como bastante bajo (aún para los mayores crecimientos indicados en el cuadro 9); esto indica, por un lado, la necesidad de contar con información de crecimiento continua, desde el establecimiento hasta la corta de los árboles, que junto con los datos de costos, permitan realizar un análisis cuidadoso de la rentabilidad de los proyectos de reforestación; así mismo, es evidente la urgencia de trabajar con material mejorado, de alto rendimiento, proveniente de fuentes seleccionadas, ya sea huertos semilleros o jardines clonales, aprovechando la experiencia e investigación generada en el país, para mejorar los rendimientos de las especies y plantaciones. Alcanzar volúmenes comerciales que rediman la inversión podría tomar, en el mejor de los casos, periodos de 10-15 años para las especies que crecen más rápido, mientras que otras especies, como la teca necesitarían ciclos más largos (18-25 o más años, dependiendo de las condiciones de sitio).

3.3.3.3 Implicaciones sobre la reforestación

El cortoplacismo: este fenómeno limita la disponibilidad de tierras para usos que requieren largo tiempo para la producción de recursos económicos; se prefieren actividades de ciclo corto como la agricultura, la ganadería o la dedicación de los terrenos a actividades turísticas o urbanísticas, si se dispone de vías de comunicación adecuadas. Por su lado, los productores forestales esperan obtener retornos adecuados en plazos relativamente cortos, aduciendo, entre otras cosas: la poca disponibilidad de fondos (flujo de caja) para las operaciones de establecimiento y manejo de las plantaciones, los compromisos con los compradores de madera (provisión de embalajes), la aparición de enfermedades o plagas en algunas especies (ejemplo: *Nectria* en melina) y otro gran número de razones; en la práctica, esperan que los árboles se comporten como los cultivos agrícolas, es decir que produzcan altos rendimientos en poco tiempo.

Aquellos que deciden embarcarse en proyectos de inversión en reforestación con árboles forestales, aún en el caso de empresas grandes, generalmente lo hacen por la existencia del PSA, y en pocos casos para la producción de madera con especies de ciclo corto (melina, cebo, por ejemplo), o en los casos que aceptan una inversión de más largo plazo optan por especies con mercado asegurado (teca). A partir del establecimiento del PSA para el establecimiento de árboles individuales (sistemas agroforestales) se ha venido incrementando el establecimiento de árboles con cultivos agrícolas, o en combinación con producción ganadera; estas combinaciones le han dado oportunidad al establecimiento de especies con alto valor percibido, por ejemplo meliáceas (caoba, cedro), con café y cacao.

La cultura agrícola de los productores condiciona, por tanto, la elección de las especies, las formas de establecimiento (en bloques mono-específicos o en combinaciones agroforestales o silvo-pastoriles), el manejo y ciclo de corta, así como la localización de los árboles (para algunos productores los sitios para el crecimiento de los árboles son aquellos donde no se puede producir otros cultivos). Una limitación es la disponibilidad de asistencia técnica adecuada y oportuna, así como la disponibilidad de germoplasma de calidad.

La falta de objetivos claros respecto a los usos finales de la madera, falta de mercado, distancias largas a los centros de consumo son, con frecuencia, motivo de desilusión para los productores forestales, ya que no consiguen precios adecuados, que cubran sus expectativas de negocio, o en casos extremos, no cubran los costos de producción; la mala selección de la especie (por condiciones de mercado o de sitio) produce frustración y cierra las puertas para futuros proyectos.

Programas adecuados de extensión forestal y asistencia técnica, basados en el conocimiento amplio de las condiciones óptimas de producción, contribuirán al incremento del área plantada y al aumento de los retornos financieros para los productores y el país.

La posibilidad de disponer de este tipo de asistencia técnica requiere, por un lado, de la existencia de un servicio de extensión en apoyo a los reforestadores, dependiente de la Administración Forestal del Estado, o del Ministerio de Agricultura, dependencia en la cual deberían estar centradas todas las actividades productivas relacionadas con el agro, y del compromiso de actualización de los profesionales por parte de las universidades y centros de investigación disponibles en el país; la existencia de un plan de investigación forestal nacional, un programa estructurado de establecimiento de plantaciones (como se sugiere en las políticas 03 y 07 del Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020, con objetivos e indicadores verificables (metas) concretas).

3.3.4 Aspectos de la competitividad de la producción forestal basada en plantaciones

3.3.4.1 La disponibilidad de tierras

En el pasado, la tasa de deforestación en Costa Rica llegó a ser considerada una de las más altas del mundo, situación que se ha revertido y actualmente se está recuperando la cobertura, especialmente con el establecimiento de bosques secundarios; a pesar esto, no se puede considera a Costa Rica como un país forestal: no dispone de grandes áreas de bosques o plantaciones comerciales, tradición y cultura forestal, industria forestal estructurada y moderna, incentivos para el uso de la madera, etc., aunque si

dispone de tierras de vocación forestal¹³, esto condiciona el uso de la tierra y la estimación de su valor por parte de los propietarios.

Los proyectos de reforestación con árboles forestales son consumidores de áreas grandes de tierra. El tamaño de las propiedades de los productores rurales condiciona la extensión de las plantaciones que podrían establecerse y por tanto limitar las economías de escala que podrían obtenerse; esto hace necesario, entonces, definir estrategias que incentiven el establecimiento de árboles en estas propiedades, así como el mejoramiento de la economía de los productores: la utilización de especies con alto valor percibido, con mercado establecido, o alta posibilidad de establecerse en el futuro inmediato, con multiplicidad de usos (y por tanto opciones variadas de mercado), con posibilidad de cultivarse en asocio con otras especies forestales, especies agrícolas (sistemas agroforestales) o combinadas con producción ganadera (sistemas silvopastoriles), resistentes a plagas y enfermedades y a sequías prolongadas, disponibilidad de germoplasma de calidad alta, a nivel local, adaptadas a diferentes condiciones climáticas y de suelos.

Aunque no se dispone de información actualizada, ya que la información del Censo Agropecuario 2014 aún no está disponible, la información actual¹⁴ muestra que entre 1950 y 1984 las fincas menores de 5 ha pasaron de ser el 44% del total en el país al 47%; las fincas entre 5 y 9,9 ha pasaron del 10% al 13% y las fincas menores de 50 ha alcanzaron el 27,1%; esto significa que en 1984 el 60% del total de fincas rurales tenían menos de 10 ha de extensión y el 87,1% era menor a 50 ha y cubrían el 25% de la extensión del país; esta tendencia no parece haber cambiado sensiblemente, y explica, parcialmente, el comportamiento de las plantaciones entre pequeños productores rurales. En 1984 el 12,9% de las fincas ocupaban el 75% de la superficie agrícola del país y eran mayores a 50 ha, dedicadas entre otras cosas, a monocultivos agrícolas y ganadería. El tamaño pequeño de las propiedades limita el tamaño de las posibles plantaciones a establecer en las mismas.

Un aspecto importante a tomar en cuenta para el establecimiento de cualquier especie (agrícola o forestal) es el costo de la tierra frente a otros usos alternativos (costo de oportunidad); un estudio de Navarro y Bermúdez (2006) indicaba como precios esperados de la tierra en ese año, para diferentes usos, los siguientes: terrenos de clase II, mecanizables y fértiles, aptos para el cultivo del banano (tierra limpia) un promedio de $\text{C}\$5.200.000 \text{ ha}^{-1}$, ($\text{\$}10.200$ dólares corrientes al tipo de cambio de la época); terrenos más ondulados aptos para piña tenían un precio de $\text{C}\$3.500.000/\text{ha}$ ($\text{\$}6.865$), y terrenos aptos para ganadería (Clase V y VI) tenían precios de $\text{C}\$2.000.000 \text{ ha}^{-1}$ ($\text{\$}3.925$) y para bosque natural tropical en terrenos de clase VII y VIII el precio era de $\text{C}\$1.500.000 \text{ ha}^{-1}$ ($\text{\$}2.940$). Estos costos no han disminuido y actualmente se estima que la hectárea de tierra para cultivos como palma africana o similar a los de piña tiene precios que oscilan entre $\text{\$}8.000$ y $\text{\$}12.000$ o mayores (entre el 116% y el 174% o más del costo en 2006, a precios corrientes del presente), dependiendo de la ubicación y accesibilidad, topografía, drenaje, cercanía a fuentes de agua y condiciones propias de los suelos; terrenos en clases V y VI tienen precios que varían entre $\text{\$}4.000 \text{ ha}^{-1}$ y $\text{\$}5.000 \text{ ha}^{-1}$. En los últimos años la plusvalía generada por proyectos urbanísticos y la adquisición de tierras por inversionistas extranjeros, han incrementado el valor de la tierra para otros usos.

¹³ Cámara Costarricense Forestal, comunicación personal. Entrevista con Junta Directiva, 02.06.2014

¹⁴ Flores, E. Geografía de Costa Rica, EUNED, 1999.

Este valor esperado de la tierra (costo de oportunidad para el propietario de un terreno que puede ser vendido a estos precios) constituye una carga pesada si se decide utilizarla para establecer un proyecto de reforestación y puede constituirse en un factor limitante para la inversión forestal.

3.3.4.2 Costos de operación

No se dispone de datos públicos actualizados¹⁵ sobre los costos de establecimiento de las plantaciones, por lo que el costo real es desconocido. La cartilla “Guía del productor para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales comerciales” indica como costos de establecimiento y manejo de plantaciones (de manera general) los siguientes¹⁶: (i) Primer año: establecimiento \$256.074,03, mantenimiento \$110.790,25 y administración \$36.686,43 para un total de \$489.064,32; (ii) Segundo año \$126.733,97; (iii) Tercer año: \$98.035,59; (iv) Cuarto año: \$116.160,47; (v) Quinto año: \$52.083,84; y, (vi) para el periodo comprendido entre el año 6 y 12: \$189.200,81. Esto significa un costo total de \$1.071.279,00 equivalentes a \$1.913,00 corrientes de 2009 (Fuente: Oficina Nacional Forestal, 2009. Adaptado y actualizado al primer semestre 2009 en base a costos reportados por CODEFORSA (2004)). Esta relación no incluye el costo de aprovechamiento.

Si aceptamos este costo, significaría que el pago por los servicios ambientales que proveen las plantaciones es equivalente al 49% del costo de establecimiento y manejo; en las entrevistas realizadas en el desarrollo de la consultoría en la que se inserta este trabajo se ha indicado que el PSA cubre aproximadamente el 50% de los costos de establecimiento y manejo en los primeros 5 años, lo que se asemeja a lo indicado por ONF y personal entrevistado en la ejecución de la consultoría.

Dependiendo de las condiciones del sitio, los costos de establecimiento pueden variar en forma amplia: sitios con problemas de inundaciones periódicas, tabla alta de aguas o mal drenaje requieren la apertura de canales de drenaje, con empleo de maquinaria pesada como dragas (el costo de la hora de dragado ronda los \$75 h⁻¹; suelos compactados con capas endurecidas superficiales requerirán subsolado, arado, rastreado y alomillado (el costo de la hora de tractor puede alcanzar los \$40-\$50 h⁻¹); suelos con altos niveles de acidez (presencia de hierro y aluminio) pueden requerir encalado (hasta 2500 kg ha⁻¹ de carbonato de calcio y o cal dolomítica); bajos niveles de materia orgánica y/o deficiencias de nutrientes exigirían la aplicación de fertilizantes; uso de maquinaria e insumos son de alto costo; adicionalmente la reforestación utiliza niveles altos de mano de obra, por lo que los costos totales de un proyecto de reforestación pueden llegar a ser desde altos a muy altos.

Por su lado, los costos de aprovechamiento generalmente son altos, ya que es difícil realizar economías de escala con uso de maquinaria, ya que generalmente la topografía, las características del sitio, la lejanía de las vías de comunicación y otros factores hacen difícil la operación de maquinaria de gran tamaño y no se dispone de volúmenes grandes de madera. Tecnologías sencillas, como el uso de bueyes (o tractores agrícolas) son más adecuadas a las condiciones locales, permitiendo, además, beneficios sociales como creación de empleo, surgimiento de pequeñas empresas prestadoras de servicios,

¹⁵ Un problema de falta de transparencia en actividades financiadas total o parcialmente con fondos públicos.

¹⁶ Los costos varían ampliamente según las condiciones del sitio: topografías planas o relativamente planas facilitan el establecimiento en hileras siguiendo las curvas de nivel, mientras topografías accidentadas requieren plantación al tresbolillo, con el posible establecimiento de barreras y otras medidas de conservación de suelos; lugares inundables requieren la construcción de drenajes, mientras que suelos muy compactados exigen subsolado, arado, rastreado y seguramente alomillado; baja fertilidad natural, poca disponibilidad de materia orgánica, alta acidez, o presencia excesiva de hierro, aluminio, manganeso u otros elementos en la matriz del suelo hará necesaria la aplicación de enmiendas. Todas estas y otras medidas de acondicionamiento de los suelos son altamente generadoras de costos, haciendo variar el total de los mismos.

organización de grupos locales; aún estas tecnologías de bajo impacto y menor costo, ejercen un impacto grande en la contabilidad final de los costos.

Fuera de las empresas grandes del medio costarricense, con mercado y especies definidas, paquetes tecnológicos desarrollados y adaptados a sus necesidades y generalmente con financiamiento asegurado, no hay tradición de inversión en proyectos forestales entre los pequeños y medianos productores; estos productores generalmente tienen problemas de flujo de caja, por lo que el pago percibido de parte del PSA constituye un alivio para su situación económica, lo que limita la posibilidad de hacer grandes inversiones en el establecimiento de la plantación.

Un factor que modifica los costos es la estacionalidad climática: el costo (cobertura de la inversión) se concentra en un periodo corto (la estación seca), por lo que atrasos en la obtención de los fondos incide grandemente en la rentabilidad de la operación.

Como ya se mencionó, a pesar que la producción de madera proveniente de plantaciones no cubre la demanda nacional, lo que en teoría permitiría a los productores un margen amplio de mercado para llenar esa demanda insatisfecha, la competencia de la madera importada y la presencia de madera ilegal, con precios menores a los necesarios para cubrir los costos de producción, desestimulan el establecimiento de nuevas plantaciones, aun reemplazando las que se van cosechando.

En este sentido se hace necesario materializar políticas verdaderamente orientadas al fomento de la producción nacional, como por ejemplo lo expresado en la política 8 del Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020: “fomentar en los sectores público y privado, el consumo de madera nacional de fuentes legales y sostenibles”. Diferentes instituciones del estado podrían apoyar la materialización de esta política: el Ministerio de Educación, para la producción y reparación de mesas, pupitres e implementos con baja huella de carbono en escuelas y colegios nacionales; el Ministerio de Justicia, para dotar de camas y muebles a los residentes en centros de reclusión; el Ministerio de Vivienda, para los programas de vivienda de bajo costo y en general todas las instituciones, incluyendo el Ministerio de Ambiente y Energía, quienes podrían utilizar madera producida nacionalmente para sus muebles y dotación de oficina; también organizaciones como “un techo para mi país”, que construye viviendas con madera importada, u otras que utilizan muebles, construcciones y usan madera como insumo principal. Se requiere un verdadero compromiso nacional para impulsar el uso de madera producida localmente, bajar la huella de carbono frente a los sustitutos de la madera e impulsar la reforestación; un compromiso de este tipo requiere cambiar mal-concepciones respecto del aprovechamiento de los árboles, el uso de la madera y la concienciación de las autoridades nacionales respecto a los compromisos adquiridos tanto en las políticas como en las leyes nacionales.

La materialización de una política de este tipo contribuiría a mejorar la industria de transformación (primaria y secundaria) para el aserrado de madera de diámetros menores; estimularía la constitución de pequeñas y medianas industrias para la manufactura de muebles y piezas de madera utilizando maquinaria y herramientas modernas, favorecería el secado técnico, para alcanzar los contenidos de humedad requeridos para la manufactura de muebles, accesorios y partes adecuados para el medio nacional. Se requiere por tanto, un compromiso público-privado para impulsar acciones orientadas a incrementar el uso de madera producida nacionalmente.

La consolidación de empresas para la manufactura de la madera crearía empleo y como consecuencia de ello se dispondría de una herramienta para el combate de la pobreza. Es decir una política de estímulo al

consumo de madera producida localmente produciría múltiples beneficios a la economía nacional, además de constituir el mejor incentivo para la reforestación; estimularía la innovación en diseño y tecnología de transformación, así como la integración de este grupo de empresarios con las escuelas técnicas nacionales.

3.3.4.3 Baja eficiencia de aprovechamiento

Es tradicional contar con sistemas poco eficientes de aprovechamiento, generadores de grandes cantidades de residuos tanto en bosque como en aserraderos y plantas de transformación, sin beneficio económico para los productores, ya que los residuos no se utilizan, por ejemplo para la producción de energía, ya sea como leña, producción de pellets, o materia prima para la gasificación. O para la manufactura de tableros aglomerados, uso de madera de muy pequeñas dimensiones y otros usos posibles; estos residuos se abandonan en el bosque (o plantación), o en los patios de los aserraderos primarios, constituyendo más un problema que un recurso y disminuyendo sensiblemente el porcentaje de uso de la madera cosechada.

FAO (1991) ha estimado que hasta el 60% del total del árbol talado se queda en el bosque y que las especies no comerciales se dejan para corta y quema, o simplemente se talan y se dejan pudrir para facilitar el acceso a la extracción de árboles; la práctica de escuadrar los rollizos en el bosque en lugar de hacerlo en el aserradero hace que se desperdicie otro ocho a diez por ciento (cuadro 10).

En Costa Rica los sistemas de aprovechamiento de los árboles son ineficientes; generalmente se extraen los fustes hasta un diámetro mínimo de 10 cm y el resto de la madera queda en el bosque. Razones para esta situación: falta de planificación (uso de madera de diferentes diámetros, para diferentes productos como aserrío, tarimas, astillas para pulpa, pellets o tableros, leña, carbón), la localización de los bosques o plantaciones (alto costo de extracción y transporte), selección poco cuidadosa de la especie (sin mercado, diversidad de objetivos, no adaptada a las condiciones del lugar) y falta de tradición en el uso intensivo de los productos (ineficiencias tradicionales, derivadas de una mala concepción de la “abundancia del recurso”, o falta de asistencia técnica); ineficiencia de herramientas y maquinaria de extracción y transformación, incluyendo el uso no controlado de motosierras directamente en el campo, con altas ineficiencias de transformación.

Cuadro 10. Distribución de un árbol corriente cosechado para madera de aserrío

Distribución de un árbol corriente apeado para madera de aserrío	Proporción
Parte o producto del árbol	(%)
Dejado en el bosque:	
Copa, ramas y follaje	23
Tocón (excluidas las raíces)	10
Aserrín	5
Aserrío:	
Virutas, costeros y recortes	17
Aserrín y menudos	7,5
Pérdidas varias	4
Corteza	5,5
madera aserrada	28
Total	100

Fuente: Tomado de FAO (1991)

Serrano y Moya 2011 han propuesto diferentes usos para las trozas provenientes de las plantaciones de teca, dependientes del diámetro y la edad de la plantación (Figura 7); una situación similar se presentaría para el caso de la melina, indicando que la madera proveniente de cada intervención tiene un uso potencial, relacionado con el diámetro, largo y calidad.

Este sistema supone la planificación y uso cuidadoso de las diferentes partes del fuste: la parte baja o de mayor diámetro para uso en la manufactura de productos con alto valor agregado; la parte intermedia para exportación o construcción y la parte delgada para postes y uso en productos de menor valor agregado.

El mercado de teca y melina han condicionado el uso de la madera de estas especies; en el caso de teca se compran fustes enteros para exportación, desde circunferencias en la parte media de la troza de 40 cm (aproximadamente 12,7 cm de diámetro) hasta más de 120 cm de circunferencia (de 38 cm de diámetro en adelante); para melina los compradores de la especie, aún para tarimas, utilizan cualquier diámetro, lo que en ausencia de otro mercado, hace que los reforestadores entreguen su producto en cualquier dimensión aceptada por el comprador.

Las especies utilizables en programas de reforestación comercial deben tener la posibilidad de ser empleadas para diferentes usos, o sus partes poder utilizarse en diferentes productos (figura 8); adicionalmente los residuos, propios de cada operación, deberían ser susceptibles de ser usados para operaciones complementarias como producción de energía, briquetas, tableros aglomerados, pellets, etc. Esto requiere planificación adecuada en cuanto especie, localización, eficiencia del aprovechamiento y de la maquinaria utilizada para extracción y transformación, y por tanto asistencia técnica adecuada para los productores.

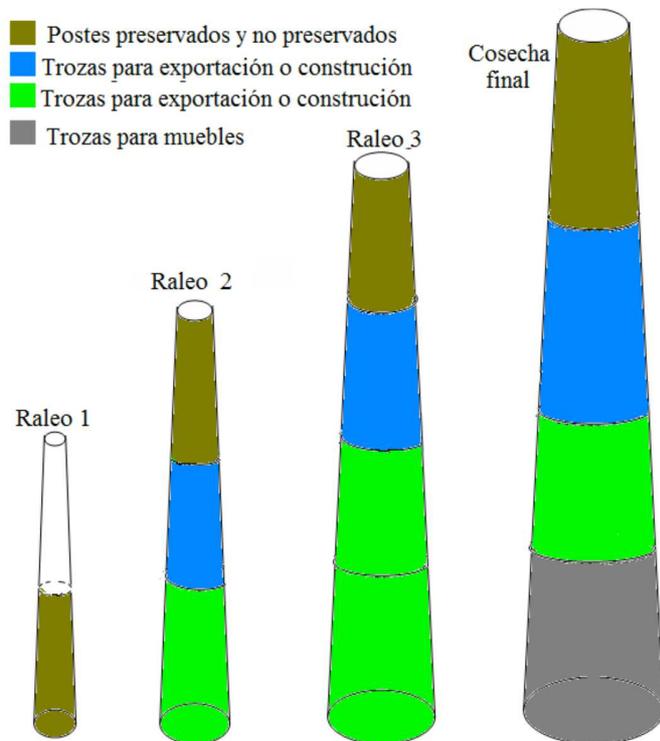
3.3.4.4 Los productos sustitutos y la propaganda alrededor de éstos

Un aspecto mencionado por los entrevistados como barrera a la reforestación es la disminución del consumo de madera, especialmente en construcción, debido a la utilización de substitutos como la “madera plástica”, el concreto, aluminio, plásticos, perling (de aluminio).

La promoción de los productos sustitutos (páginas en internet) indica, por ejemplo en el caso de la madera plástica, “la mejor solución en Costa Rica de tablas, postes, paneles, pisos, senderos, cercas, muebles o paneles 100% de madera plástica elaborada con polietileno y polipropileno reciclado y reciclable”, es un “producto amigable con el ambiente: Fábrica manufacturera certificada ISO9001, CE, GBM, FSC y otros que brindan puntos en la certificación LEED y otras”; “ofrece un triple beneficio al ambiente: Disminuye la contaminación por la recuperación de desechos plásticos, protege la naturaleza, al evitar la tala indiscriminada de árboles, y convierte el problema de la no biodegradabilidad del plástico en una ventaja que lo hace un producto de larguísima vida útil y, en consecuencia, no generador de desechos”.

Se parte de una afirmación cuestionable: el uso de plásticos (reciclados y reciclables) es “amigable con la naturaleza” porque entre sus ventajas “evita la tala indiscriminada de árboles”, vendiendo un mensaje de satanización para la corta y aprovechamiento de los de árboles, cobijado con el argumento de controlar la contaminación producida por el plástico. El mensaje trata de cambiar la concepción sobre el grave problema producido por los desechos plásticos, por el de que los problemas ambientales provienen de la “tala indiscriminada de árboles”, sin reconocer que el buen manejo forestal al permitir

el crecimiento de los árboles y corta siguiendo estrictas normas de manejo, no solo disminuye el problema de la acumulación de CO2 en la atmósfera, sino que adicionalmente tiene una huella de carbono mucho mejor que la producida por la fabricación o manufactura de los productos sustitutos de la madera.



Otro aspecto presente en la promoción es la sustitución de la industria manufacturera (aserraderos, carpinterías, talleres de ebanistas y otras PYMES) por grandes industrias con maquinaria y tecnología importada para procesar el plástico, con huella ecológica alta. Algo también notable es el argumento de que se trata de fábricas manufactureras certificadas por el FSC (Forest Stewardship Council), un sistema de certificación exclusivo para el manejo y la cadena de custodia forestal, que no homologa otros sistemas de certificación y que por consiguiente no puede certificar fábricas de “madera plástica”..

Falta promoción para revertir el concepto equivocado respecto al manejo y aprovechamiento de las plantaciones como una práctica no sostenible

Figura 8. Usos de madera de teca en diferentes edades

Fuente: Tomado de Serrano y Moya (2011)

3.3.4.5 Efectos de las causas de baja competitividad sobre la reforestación

Los altos costos de la tierra y su utilización en plantaciones agrícolas con altos rendimientos, en periodos cortos, ha limitado la disponibilidad de áreas para reforestación, ya que altos costos constituyen una carga muy pesada para la rentabilidad de las plantaciones forestales dados los periodos largos de retorno (raleos y cosecha); igualmente la plusvalía generada por la urbanización para la prestación de servicios que ha encarecido las propiedades rurales, limita la disponibilidad de tierras para reforestación.

Altos costos de las operaciones de establecimiento y manejo de las plantaciones, especialmente en los primeros años, así como la falta de créditos disponibles a bajas tasas de interés, con garantía prendaria (las propias plantaciones), aunados a limitaciones de mercado y bajos precios de la madera, falta de asistencia técnica adecuada y carencia de servicios de extensión afectan seriamente la expansión de programas de reforestación.

La utilización restringida de la madera a unos pocos usos, la falta de diversificación de las industrias de transformación existentes en el país, así como la localización de las plantaciones respecto a los centros de consumo también se han constituido en factores limitantes para la expansión de la reforestación.

A pesar de la existencia de políticas claras, las mismas no se están materializando en instrumentos efectivos: aunque la madera producida por las plantaciones no alcanza para satisfacer la demanda nacional, no existen suficientes instrumentos financieros orientados a estimular el establecimiento de plantaciones comerciales -no se ha definido el objetivo nacional de las plantaciones- y los existentes no son suficientemente conocidos, falta mayor compromiso tanto del sector público como del privado para fomentar más agresivamente el consumo de madera producida en plantaciones nacionales.

Otra vez, poner en ejecución lo establecido en políticas públicas como las indicadas en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020; campañas públicas para incentivar el consumo de madera nacional y la desmitificación de la corta de árboles, así como concienciar sobre la inconveniencia de utilizar sustitutos de la madera con alta huella de carbono, junto con programas concertados de investigación entre la academia, las instituciones privadas y gubernamentales y los productores, para mejorar la eficiencia del uso de la madera producida por las plantaciones forestales estimularán el interés por plantar árboles forestales.

3.3.5 Aspectos relacionados con la seguridad jurídica

3.3.5.1 Algunos señalamientos de inseguridad jurídica

Varios autores han señalado diferentes aspectos relacionados con la seguridad jurídica (Barrantes, 2008; Sotela y Ugalde, 2008; Murillo, 2010 -Evaluación del PNDF 2001-2010-; Comisión de Reforestación, 2013; y otros), por ejemplo las restricciones a los propietarios de bosques y plantaciones para aprovechar sus productos en terrenos localizados en refugios de áreas silvestres, mientras los cultivos agrícolas no están sometidos a estas restricciones; Murillo (2010) en la "Evaluación de las políticas forestales y del plan nacional de desarrollo forestal 2001-2010" indicaba que la invisibilidad de la Autoridad Forestal del Estado (AFE) al crearse el SINAC que lejos de facilitar y agilizar la toma de decisiones en el sector, generó incertidumbre e inseguridad jurídica para el sector privado ya que no se garantiza a los propietarios de bosques, plantaciones forestales, sistemas agroforestales, árboles en terrenos de uso agropecuario, el acceso, uso y manejo al recurso forestal en las propiedades privadas.

Murillo (2010) señalaba que el exceso de requisitos y trámites engorrosos para acceder al recurso forestal, especialmente la madera, políticas y directrices cambiantes y poco uniformes entre las oficinas de la AFE afectan la competitividad de las actividades forestales y generan inseguridad jurídica en la inversión forestal.

También se menciona como inseguridad jurídica las trabas puestas al aprovechamiento de plantaciones que han sido invadidas por especies de regeneración natural, calificando dichas plantaciones como bosques secundarios, a pesar de la garantía de aprovechamiento sin necesidad de trámites, garantizada por el Artículo 28 de la Ley Forestal. Respecto a este Artículo de la Ley Forestal, se tienen serios temores sobre la posibilidad que se restrinja la libre cosecha de plantaciones forestales, los sistemas agroforestales y los árboles plantados individualmente, como ya se intentó en la legislatura 2010-2014.

Durante las entrevistas realizadas a los productores forestales (ver listado en anexo 4), para la realización de la consultoría "Fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las reservas de carbono", los mismos han indicado que existen dificultades para hacer efectiva la excepción del impuesto de bienes inmuebles, garantizada en el artículo 29 de la Ley 7575, por las diferencias de criterio entre las municipalidades; han manifestado su inconformidad por la eliminación

de la excepción del impuesto sobre la renta derivada de los productos forestales cosechados de plantaciones; indican que todos estos factores provocan inseguridad jurídica, y en consecuencia, desestimulo al establecimiento de plantaciones.

3.3.5.2 Efectos de la inseguridad jurídica

La principal consecuencia de los diferentes aspectos de inseguridad jurídica reseñados, es el desestimulo al establecimiento plantaciones forestales, la reforestación, la conservación y manejo de los bosques y la inversión en proyectos forestales y el estímulo a la ilegalidad y la pérdida del recurso forestal.

Es claro que se requiere concienciar a los diferentes interesados, en diferentes niveles, para lograr una visión clara del manejo del recurso y de las plantaciones en particular: así como quien siembra cualquier cultivo agrícola puede recogerlo al llegar el tiempo de cosecha, debe ocurrir lo mismo con las plantaciones forestales. Se requiere, primero que todo, acatar y hacer cumplir las leyes existentes (por ejemplo lo establecido en el Artículo 28 de la Ley Forestal N0. 7575), así como aclarar a la sociedad y a los movimientos preservacionistas que los proyectos de reforestación, orientados a establecer plantaciones forestales comerciales, deben ser cosechados, de acuerdo con el plan de establecimiento (manejo), y las mismas áreas replantadas en forma inmediata para garantizar la continuación de la prestación de los servicios ambientales, especialmente la captura de carbono. La introducción de una cláusula en los contratos que garantice la libre cosecha de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la Ley Forestal eliminaría malos entendidos.

3.3.5.3 Conveniencia de un registro forestal nacional

Revisando el ordenamiento administrativo forestal de diferentes países en América Latina (por ejemplo Colombia, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, entre otros) todos ellos disponen de un registro nacional forestal que incluye las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales con fines comerciales, el cual es definido, por ejemplo en el Decreto 1498, de Mayo 7 de 2008, en la República de Colombia (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural) como “un instrumento de control para evitar la posterior movilización de madera distinta a la proveniente de estas plantaciones y otorga seguridad jurídica a sus titulares, pues está consignada su facultad de libre aprovechamiento de su plantación y la libre movilización de los productos de transformación primaria” y en su artículo 5 establece “La cosecha de los productos obtenidos de los sistemas agroforestales o cultivos forestales con fines comerciales debidamente registrados, no requerirán autorización alguna por parte de la autoridad ambiental”, algo parecido a lo establecido en el Artículo 28 de le Ley Forestal No. 7575 de Costa Rica.

Paraguay dispone de un registro de plantaciones forestales en el marco de la Ley 422/73 “Forestal” y 536/95 “de Fomento a la Forestación y Reforestación” que tiene por objeto asegurar y garantizar los intereses de los ciudadanos que postulen al beneficio de la bonificación contemplada en el decreto ley N° 701, de 1974, instaurando medidas que permitan resguardar la calidad de las plantaciones y el establecimiento de buenas prácticas forestales.

Guatemala en base al artículo 88 de la ley forestal, pone a disposición de la población guatemalteca el Registro Nacional Forestal, el cual es responsable de facilitar la inscripción, actualización y depuración de las siguientes categorías: plantaciones forestales voluntarias categorizadas según su origen, plantaciones forestales obligatorias, industrias forestales, depósitos de productos forestales, centros de

acopio, exportación e importación de productos forestales, personas individuales o jurídicas que prestan servicios forestales, extractores y recolectores de productos forestales no maderables, regentes forestales, técnicos y profesionales dedicados a la elaboración de planes de manejo forestal, técnicos y profesionales dedicados a la elaboración de estudios de capacidad de uso de la tierra, personas individuales o jurídicas dedicadas a la compra-venta y prestación de servicios con motosierras, motosierras, viveros forestales, fuentes semilleras, bosques naturales

En Chile el Registro permite la organización del marco regulador de los operadores forestales acreditados a nivel nacional; para este efecto todo(a) interesado(a) en incorporarse podrá presentar sus antecedentes, en cualquiera de las oficinas existentes en CONAF en todo el territorio nacional, exceptuada la Oficina Central, por medio de una solicitud de inscripción adjuntando los antecedentes que les sean requeridos según corresponda a Persona Natural o Persona Jurídica.

La creación de un registro nacional de plantaciones con objetivos seleccionados, podría aclarar la inseguridad jurídica señalada en tona a la propiedad de la tierra, el manejo y aprovechamiento, así como el otorgamiento de incentivos, o el pago por los servicios ambientales.

3.3.6 Aspectos relacionados con los trámites de proyectos y sus efectos

Barrantes (2008) indicaba que el requisito legal de afectar ante el Registro Público las propiedades que reciben PSA, así como la evolución de varias leyes relacionadas con el catastro y el notariado afectaban el interés por el PSA e indirectamente el interés por establecer plantaciones forestales; este factor fue indicado por muchos de los entrevistados, agregando que el mayor inconveniente estaba, por un lado en la falta de conocimiento y claridad acerca del efecto real de la afectación, ya que se llegaba a pensar que eso impedía la transferencia de la propiedad, o la adquisición de obligaciones financieras con la propiedad como garantía; el otro hecho relacionado es que al presentarse alguna discrepancia entre los planos catastrados y el área registrada, “los trámites para la corrección eran tediosos y tomaban mucho tiempo”, retrasando sensiblemente el trámite de los proyectos PSA ante las oficinas del FONAFIFO.

Para muchos de los beneficiarios del PSA hay un problema real: la demora en los trámites¹⁷ para la adjudicación de los proyectos de PSA, la cual puede alcanzar hasta 18 meses: “se solicita en enero¹⁸, en junio se notifican los proyectos de protección, en agosto/septiembre de notifican los proyectos de reforestación; se firma en noviembre/diciembre lo cual implica que las plantaciones podrán establecerse, en el mejor de los casos, dependiendo de la temporada de lluvias, a partir de junio del siguiente año”. Como consecuencia de ello, muchas veces los beneficiarios no están interesados en comenzar proyectos de reforestación, aun con PSA adjudicado. Es claro que la falta de agilidad administrativa, aunada a la urgencia de los productores por disponer de los recursos para iniciar los trabajos de campo y adicionada a regentes muy ocupados por el gran número de proyectos bajo su responsabilidad ha contribuido a que el sistema no funcione tan eficientemente como debería.

¹⁷ El Global Competitiveness report 2013-2014, del World Economic Forum (2014), indica para Costa Rica que el factor más problemático para la realización de negocios es “la ineficiente burocracia gubernamental” que participa con 24,3% del total de factores obstaculizadores.

¹⁸ La revisión de expedientes de solicitudes denegadas (regularmente después de algunos meses de haber sido presentadas, dándose el caso de pre-aprobación inicial y rechazo posterior), muestra que las principales causas de rechazo son: no claridad de los derechos de tenencia, diferencias entre lo indicado en el registro de la propiedad y el plano catastrado del terreno objeto del beneficio (traslapes de fincas), afectaciones de la propiedad por otras obligaciones, incluyendo en ocasiones hipotecas. El gran número de expedientes manejados por algunos regentes también son causa de falta de agilidad en los trámites.

3.4 Factores motivadores de la reforestación

3.4.1 Incentivos y PSA

Los incentivos (que pueden ser definidos como subvenciones públicas al sector privado en formas diversas, con la finalidad de promover actuaciones de entidades privadas que sean convenientes desde el punto de vista social), y en la actualidad el pago por los servicios ambientales proporcionados por el bosque y las plantaciones, han sido reconocidos en América Latina como factores críticos para los programas de reforestación y establecimiento de plantaciones comerciales.

Keipi (1997), citando a diferentes autores (Beattie, 1995; McGaughey y Gregersen, 1988; Southgate, 1995) indicaba que en las últimas décadas del siglo XX, la mayor parte de los países de América Latina ofrecían incentivos a la inversión privada en el sector forestal; las razones aducidas para justificar el sistema de subvenciones eran:

- modificar la actitud contraria a las inversiones forestales de los agricultores, que tradicionalmente han considerado a los bosques como un obstáculo para el desarrollo agrícola;
- aumentar las tasas de rendimiento de las inversiones, que aunque puedan tener una rentabilidad relativamente baja para el inversor privado, ofrecen beneficios en forma de externalidades (servicios ambientales, empleo, contribución al combate a la pobreza), para la sociedad en su conjunto;
- reducir el riesgo y la incertidumbre, debidos principalmente al hecho de que las inversiones en actividades de reforestación tardan un largo período en rendir beneficios;
- reducir los problemas de liquidez que se plantean durante los largos períodos necesarios para recuperar los costos de plantación y de explotación mediante los ingresos generados por el aprovechamiento de la madera;
- establecer un núcleo de plantaciones necesarias para la creación de industrias forestales competitivas;
- acelerar el proceso de establecimiento de plantaciones, ya sea para fines industriales o por razones de carácter social.

También indicaba Keipi (1997) que entre los argumentos con los que tradicionalmente se habían justificado los incentivos en el ámbito del desarrollo figuran “la sustitución de importaciones o la obtención de una producción para la exportación, como fue común en la década de los 80s y comienzos de los 90s del siglo XX; hoy en día los argumentos a esgrimir deben girar en torno a construir competitividad de los productores locales. Por otra parte, para justificar las subvenciones a las plantaciones se pueden aducir también razones de tipo social, como la creación de empleo y la reducción de la pobreza rural. Pero esto suscita la cuestión obvia de la intensidad de mano de obra necesaria en las plantaciones frente a la que se utiliza en otro tipo de inversiones en las zonas rurales. Por consiguiente, es necesario efectuar un análisis de las inversiones forestales en comparación con las de otros sectores”. Es claro que lo indicado tiene que ver con la competencia por mano de obra en la época de mayor uso de esta por los cultivos agrícolas, que coincide con el inicio de las estaciones de lluvia y el inicio del establecimiento de las plantaciones.

Pero a mediados de la década de los 90s apareció un punto de vista nuevo, según el cual, en lugar de propugnar las subvenciones como medidas correctivas para compensar las distorsiones de otros sectores de la economía, se abogaba por la eliminación directa de esas distorsiones. Stewart y Gibson

(1995) citados por Keipi (1997) recomiendan suprimir la prohibición de exportar productos forestales y los obstáculos arancelarios y no arancelarios al comercio internacional de todo tipo de productos; eliminar las subvenciones a las exportaciones; y suprimir todo tipo de impuestos sobre el consumo de productos forestales, salvo el impuesto general sobre las ventas. Stewart y Gibson afirman que si se llevan a cabo esas reformas no es necesario incentivar las actividades forestales y, por tanto, los programas de subvención de las actividades de reforestación y de ordenación forestal deben ser suprimidos.

Como puede verse, existen dos concepciones opuestas respecto a los incentivos para el fomento de la reforestación. Una tercera opción es la optada por Costa Rica con la Ley Forestal 7575 de 1996, el pago por los servicios ambientales conceptualizados como “un reconocimiento financiero por parte del Estado, a través del FONAFIFO, a los (las) propietarios(as) y poseedores(as) de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que éstos proveen y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del ambiente”).

Costa Rica ha probado diferentes sistemas de financiamiento¹⁹. Los resultados obtenidos prueban que los agricultores responden a los incentivos económicos y a las señales de mercado (Morell, 1997). Las entrevistas realizadas para este trabajo apoyan esta afirmación; se constató que la existencia de precios adecuados, el PSA y un mercado emergente para la madera de teca en la península de Nicoya ha estimulado el interés de los reforestadores por establecer plantaciones comerciales en la zona.

Wunder (1994), afirma que las subvenciones sólo ejercieron un efecto secundario en el fomento de las plantaciones en Chile, y que las ventajas comparativas y el clima económico general favorable habían sido factores más importantes; actualmente, muchas empresas forestales chilenas renuncian a los incentivos para evitar el control del Gobierno respecto a la dedicación de la tierra a las actividades forestales durante un largo período y a la ordenación y aprovechamiento de las plantaciones. Constantino (1995) indica que estudios realizados en Chile mencionan los siguientes factores para conseguir un resultado satisfactorio: “estabilidad política y macroeconómica; liberalización del comercio y apertura a la inversión extranjera; derechos de propiedad establecidos, ya sea para las tierras

¹⁹ En Costa Rica se han utilizado diferentes sistemas de financiamiento a la reforestación: la exención tributaria, el certificado de abono forestal -CAF-, el certificado de abono forestal por adelantado -CAFA-, el Fondo de Desarrollo Forestal -FDF-, los préstamos para reforestación, los contratos forestales, el crédito bancario (Morell, 1997).

Según Morell (1997), el diseño de programas de incentivos parece apoyarse en el supuesto de que el campesinado responde más a incentivos morales y razones éticas que a señales de mercado e incentivos económicos en el marco de una economía de mercado.

Tal enfoque ha llevado a la adopción de políticas de utilización de fondos para inversión en sectores empresariales y de extensión en beneficio de los agricultores de bajos ingresos. Estos últimos han tenido que dar cumplimiento a objetivos nacionales relativos a la producción de bienes públicos, mientras que del empresariado se esperaba solo el alcance de objetivos relacionados con bienes de mercado. Esta actitud se refleja en el diseño y puesta en ejecución de los mecanismos de financiamiento. En Costa Rica la exención tributaria, que provee esencialmente fondos de inversión, fue utilizada en su fase inicial exclusivamente para el empresariado. En Nicaragua se proveían a los agricultores de bajos ingresos alimentos o insumos agropecuarios en pequeñas cantidades y financiamiento limitado, que lógicamente permite alcanzar objetivos reducidos. Esta política de dar la impresión errónea de que los trabajos realizados por intermedio del empresariado son más efectivos porque han permitido la reforestación de mayores superficies. En realidad, los resultados del estudio contradicen tales hipótesis: no se encontraron pruebas de que la eficiencia económica o la eficacia para alcanzar los objetivos fuera mayor en el sector empresarial que en el de los agricultores.

La errónea percepción de un diferente comportamiento de los agricultores ante los incentivos económicos ha originado otro grave error de las políticas: se ha solicitado mayor aporte a quienes tienen menos ingresos. En Costa Rica, cuando se facilitó el acceso de los agricultores a la exención tributaria, se agregaron objetivos de orden social y financieros que no se habían contemplado con el empresariado. El programa destinado a este último perseguía el aumento de la materia prima industrial. Cuando se amplió a los agricultores con títulos de propiedad se agregó el concepto de creación de una cultura forestal. Finalmente, con los fondos especializados para los agricultores sin títulos se añadió a los dos objetivos anteriores el de lograr el autofinanciamiento. El estudio confirma que los agricultores responden de igual manera que el empresariado a los incentivos económicos en el marco de una economía de mercado, y que con su participación se pueden realizar operaciones forestales en gran escala y objetivos de importancia.

forestales y no forestales; credibilidad del gobierno, con capacidad institucional necesaria para hacer observar las leyes y administrar los posibles sistemas de incentivos, y buenas condiciones naturales de crecimiento y disponibilidad de tecnologías adecuadas y de infraestructuras básicas (carreteras, electricidad, puertos, etc.) para favorecer la decisión de invertir”.

En Costa Rica la Ley Forestal No. 7575 estableció algunos incentivos tales como la libre corta para la madera producida en plantaciones forestales (artículo 28) y la deducción del impuesto territorial de bienes inmuebles dedicados a proyectos de reforestación (artículo 29); adicionalmente se cuenta con un mecanismo local que ha tenido aceptación y se considera uno de los factores de éxito para el establecimiento de plantaciones forestales: el programa de crédito del FONAFIFO, “diseñado con el fin de trabajar en congruencia con la visión y misión del FONAFIFO, de este modo, brindar una alternativa de financiamiento a proyectos exitosos de pequeños(as) y medianos(as) productores(as) de bienes y servicios forestales, bajo condiciones de tasas de interés y plazos adecuados a la realidad forestal del país”.

Los diferentes mecanismos de financiamiento constituyen herramientas de política efectivas para promover reforestación y la participación de los habitantes de comunidades rurales en el desarrollo del sector forestal. La mayoría de los problemas que se han presentado en el uso de los mecanismos de financiamiento tienen origen en una planificación insuficiente y en un marco institucional inadecuado, no en problemas técnicos o administrativos intrínsecos a los mecanismos de financiamiento.

De acuerdo con Keipi (1997), la justificación de los incentivos debe hacerse mediante un análisis económico aplicado que se base en externalidades positivas (BID, 1995). La utilización de incentivos indirectos -apoyo a la investigación, capacitación, extensión y suministro de información sobre el mercado- además de mejorar el entorno económico general de un país para las inversiones privadas, pueden permitir a los gobiernos realizar contribuciones eficaces en función de los costos para promover programas de reforestación en el sector privado.

Para el caso costarricense, aspectos tales como la orientación del PSA hacia la preservación y protección, más que hacia el manejo de los bosques naturales, o el establecimiento de plantaciones comerciales, de alto rendimiento, con objetivos claros y definidos, así como la indexación del PSA al dólar estadounidense el cual ha variado en los últimos años de un tipo de cambio de ₡595/\$1 a ₡505/\$1, ha hecho que los beneficiarios reciban menos dinero (colones costarricenses), a pesar que los costos de reforestación han crecido; de acuerdo con Barrantes (2014, información personal) el monto del PSA recibido varió de ₡583.678,0 en 2009 a ₡494.900,0 en 2014, mientras se estima que los costos se han incrementado en un 25%-30% (la inflación interanual promedio entre agosto de 2009 y enero de 2014 fue de 5% -Departamento de Investigación Económica BCCR, marzo, 2014-). A lo anterior se suma la disponibilidad limitada de fuentes de financiamiento, haciendo que se produzca escasez de capital para las inversiones forestales, especialmente en las comunidades rurales, así como para las PYMES y productores pequeños. La identificación de nuevas formas de captación de capitales para financiar la participación de estos interesados es un aspecto prioritario.

3.4.2 Mercado y canales de comercialización

Como ya se mencionó (página 41) el madero ilegal (en bosques naturales) se ha convertido en competencia desleal para la madera legal y quienes cumplen con la normatividad legal existente en el país (la madera ilegal no incurre en costos de manejo, tramitología, fomenta la corrupción y no paga

impuestos); adicionalmente, la madera importada (legal en todos los aspectos, de dimensiones precisas, con los contenidos de humedad especificados por el comprador, y puesta disposición del usuario en los plazos pactados, pero provenientes de países con grandes asimetrías económicas con relación a Costa Rica, y una huella ecológica alta, por la distancia de transporte, además de los métodos de manejo y transformación en el origen) tiene precios menores en el mercado; estos dos factores presionan a los productores forestales nacionales; en principio se podría pensar que esta situación debería impulsar la competitividad, pero otros factores, como por ejemplo los costos sociales de la mano de obra, además de la presencia de materiales sustitutos, debilitan la competitividad del sector forestal. Ante esta situación los productores nacionales se ven obligados a bajar sus precios a niveles no competitivos y acudir a mercados informales para tratar de paliar las pérdidas económicas; todo esto introduce desorden en el mercado formal.

A finales del siglo XX la principal motivación para el establecimiento de plantaciones de melina, además del rápido crecimiento de la especie y adaptación a diferentes ambientes, fue la posibilidad de exportar astillas para la producción de pulpa, así como la posibilidad de manufacturar diferentes productos dentro del mercado nacional; al cerrarse la opción de exportación de astillas, y contraerse el mercado local, los objetivos de las plantaciones variaron hacia la producción de embalajes (tarimas o pallets), tableros compensados, muebles y madera para otros usos, haciendo uso de la existencia de compradores, es decir mercado y canales de comercialización, aunque estos pasaran por los madereros o intermediarios; el gran problema fue no sustituir la plantaciones que se iban aprovechando.

En Hojancha y la península de Nicoya se ha variado las preferencias de especies para plantación: de melina, muy difundida en los últimos años del siglo XX para el mercado local, hacia la teca, con la aparición de compradores hindúes y la estructuración incipiente del mercado y la oferta de precios competitivos, para el mercado de madera de exportación.

Las mayores empresas reforestadoras del país (Maderas Cultivadas, Novelteak, PanAmerican Woods, entre otras) han establecido un nicho tanto en el mercado nacional (caso de la primera) como en el internacional. En todos los casos la selección de la especie principal, sistemas de manejo y formas de producción, obedece a los requerimientos de sus clientes, es decir, obedecen a reglas de mercado.

El mercado interno se caracteriza por la existencia de otras especies, adicionales a las dos ya mencionadas; los principales centros de consumo (aserraderos y depósitos) se localizan en Cartago, San Ramón y San José, en la Gran Área Metropolitana y Ciudad Quesada en la zona norte. El transporte desde las plantaciones hacia los centros de acopio se hace en camiones (tándem y tracto-camiones) a costos que varían con la distancia y el precio de los combustibles; el costo de transporte puede alcanzar el 20%-30% o más del precio obtenido en el lugar de destino, por la distancia entre el sitio de producción y el centro de acopio. La dispersión de los sitios de producción, la poca integración bosque industria y la no integración vertical (producción, transporte, transformación, acopio, distribución al consumidor final) de las empresas forestales incrementa los costos de producción, disminuye la competitividad y limita la rentabilidad de la actividad.

La planificación cuidadosa, derivada del uso intensivo de madera por la población local, conocimiento del mercado y sus oportunidades de crecimiento, la racionalización de los costos de producción, la obtención de rendimientos de producción óptimos, como consecuencia de tasas de crecimiento, multiplicidad de usos y eficiencia de transformación altos, permitirán mejorar la competitividad y por consiguiente el incremento de las tasas de reforestación.

3.4.3 Motivaciones ambientales

Costa Rica es considerada un país verde, innovador en muchos campos relacionados con el ambiente, con un sistema de áreas protegidas consolidado y fuerte, pionero en el cambio o canje de deuda por naturaleza y en el pago por servicios ambientales, con programas de internalización de externalidades ambientales (en el manejo de cuencas para la producción de agua para consumo humano), sistemas de incentivos para la reforestación, la protección de especies amenazadas o en peligro de extinción, etc.; estos antecedentes son una motivación muy fuerte para la recuperación de la cubierta natural (bosques secundarios) y deberían serlo para el establecimiento de plantaciones forestales.

La conservación de la biodiversidad y de las fuentes de agua está plasmada en legislación específica y el espíritu del costarricense; las plantaciones forestales a veces son reconocidas como refugios de fauna y, dependiendo de densidad o cobertura de copas, permiten el establecimiento de regeneración natural de las especies locales.

Todas estas motivaciones están fuertemente impresas en la cultura costarricense y en el sistema educativo, por lo que no es raro que regularmente se lleven a cabo campañas de plantación de árboles, cuidado de bosques y actividades conservacionistas; este es un campo fértil donde plantar la idea del manejo de las plantaciones, incluyendo el aprovechamiento y renovación de las mismas, pero la enorme emotividad alrededor del tema de la plantación y el aprovechamiento de los árboles hacen necesario campañas de concienciación y educación a la gente, así como la clarificación e introducción de conceptos claros, precisos y verdaderos alrededor del manejo forestal y el desarrollo sostenible en los programas de estudio de los escolares en los niveles elemental, primario y secundario, así como en forma electiva en el nivel terciario.

3.4.4 Motivaciones técnicas

El país posee un buen número de científicos y técnicos forestales tanto en centros especializados de investigación, universidades como en la práctica privada, para el fortalecimiento de programas de investigación y expansión de programas de reforestación. La definición de un programa nacional concertado de investigación y el establecimiento de metas alcanzables de reforestación con los recursos disponibles fortalecerían aún más el trabajo en plantaciones forestales.

Se dispone de un gran acervo científico, aunque presente lagunas en aspectos necesarios para la expansión de la reforestación comercial; la investigación forestal (realizada por la academia, centros de investigación, universidades extranjeras e investigadores individuales) ha creado una base de conocimiento amplio, aunque no completamente sistematizada; se dispone de programas de mejoramiento genético (huertos semilleros, reproducción vegetativa o clonal) para algunas especies, sobresaliendo el trabajo en teca, melina, y algunas especies nativas; sin embargo los resultados prácticos de dicha investigación no llegan a todos los productores interesados.

Se ha realizado investigación sobre la influencia de las características físicas y químicas de los suelos en el crecimiento de las especies, así como de las características climáticas locales, las propiedades físico-mecánicas y de trabajabilidad de algunas especies forestales, aunque se carece de la zonificación a nivel nacional para las diferentes especies.

A pesar de todas estas fortalezas, desde el inicio de la década de los 80s del siglo XX, y como consecuencia de la aplicación de los planes de ajuste estructural (PAEs I, II, y III) que en el campo

agrícola (donde se inscribe la silvicultura y por tanto las plantaciones forestales) se privilegió un nuevo sistema de incentivos a la producción agropecuaria para la exportación tanto de cultivos tradicionales como nuevos (aceite de coco, piña, jugos cítricos, nueces de macadamia y marañón); la política agrícola quedó aquí reducida a una política de precios agrícolas basada en: una profunda reestructuración del CNP; la eliminación de los subsidios al arroz, al maíz y al frijol; la liberalización de las importaciones de granos básicos; y la convergencia gradual de los precios de garantía del CNP con los precios internacionales; se incluyeron elementos como la austeridad fiscal, la política antiinflacionaria, la privatización de las empresas estatales, la liberalización comercial, la devaluación monetaria y la desregulación general de la economía, principalmente de los mercados financieros y laborales (Hidalgo, 2000).

Estos programas pretendieron atraer inversiones extranjeras (IED), incrementar la libertad de los empresarios y de los inversores, mejorar los incentivos pecuniarios y la competencia, reducir los costos, procurar la estabilidad macroeconómica, reducir cuantitativamente al estado y reducir también su intervención en la economía. En este modelo la extensión agrícola (incluyendo la extensión forestal), orientada a los pequeños productores, desapareció (había que reducir los costos), dejando a estos productores huérfanos de asistencia técnica y créditos para sus pequeños emprendimientos.

Al entrar el siglo XXI los PAEs fueron desapareciendo de la escena, pero sus consecuencias se prolongan en el tiempo. El estado no presta asistencia técnica y en el caso forestal, la misma se esperaba fuera proporcionada por los regentes forestales, sin embargo la regencia tenía como objetivo “la verificación del adecuado establecimiento de las plantaciones forestales, así como la prevención y control técnico de plagas y enfermedades, prevención de incendios y demás prácticas silviculturales especificadas en el plan de manejo”, no estaba claro a qué se refería “el adecuado establecimiento de las plantaciones forestales”: selección de las especies de acuerdo a las características de los sitios, clasificados de acuerdo a la calidad y normas generales de ordenamiento territorial, o si su tarea era asesorar a los productores forestales. Al final los regentes, aunque sean altamente capacitados deben preocuparse más por los contratos (fuente de ingresos), los informes (obligación de información sobre su labor ante el Colegio de Ingenieros Agrónomos). En este panorama los proyectos pequeños tienen menor oportunidad de obtener seguimiento, y menos seguimiento o asistencia técnica (el regente cobra por el área contratada por el PSA), ya que su aporte a los ingresos del regente es bajo; a su vez el regente se ve obligado a tener bajo su tutela un gran número de contratos (excepto que tenga pocos de gran extensión) para asegurar un ingreso adecuado, creándose así un círculo vicioso: los proyectos pequeños rentan poco, por lo que hay que tener un gran número, haciéndose imposible el seguimiento continuo, trayendo como consecuencia baja calidad del seguimiento técnico.

3.4.5 Otras motivaciones

El establecimiento de proyectos de reforestación ha prevenido la invasión de terrenos por parte de precaristas; también ha prevenido la invasión de terrenos limpios por la regeneración natural (silvigénesis); dada la definición de bosque en Costa Rica²⁰ una superficie de tierra limpia o abandonada por usos agropecuarios, será invadida por regeneración natural (en ausencia de limpiezas periódicas),

²⁰ Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del 70 % de esa superficie y donde existan más de 60 árboles por hectárea de 15 centímetros o más de diámetro medido a la altura del pecho”.

logrando en poco tiempo la densidad establecida por la ley (60 árboles) y alcanzando los diámetros (15 centímetros o más), constituyendo lo que se conoce como bosque secundario (que en jerga popular corresponde a un charral), lo que impediría la utilización en actividades productivas que requieran la eliminación de esta vegetación, ya que la misma implicaría cambio de uso futuro. El establecimiento de plantaciones forestales le impregnaría la categoría de plantación, aun en el caso de ser invadida por regeneración natural.

Para algunos propietarios de tierras y productores rurales el establecimiento de plantaciones, en condiciones adecuadas para su crecimiento y con especies con mercado conocido, es una cuenta de ahorros para su retiro, o para situaciones críticas futuras.

4. Algunas propuestas de solución

El consultor, con base en los presentados hasta aquí, se permite hacer las siguientes sugerencias para la expansión de las plantaciones con fines comerciales en el ámbito costarricense:

1. Desarrollo de alianzas, coaliciones y fortalecimiento de las organizaciones y asociaciones de pequeños y medianos productores, cooperativas y otras agrupaciones: las diferentes agrupaciones (asociaciones, organizaciones, cooperativas, grupos organizados, etc.) de pequeños y medianos productores forestales pueden ayudar a sus miembros a beneficiarse con las economías de escala, al integrarse horizontalmente y disponer de áreas medianas y grandes de plantaciones (la suma de las áreas de varios productores) para las operaciones forestales; esto produce ventajas comparativas en cuanto a volumen a negociar, área a aprovechar con las economías de escala correspondientes. La asociación o agrupación, a su vez, les permite a los productores, presentar un frente común ante los compradores e intermediarios, especialmente para negociar precios; este es el caso en Hojancha donde actualmente, con el apoyo de UNAFOR, el Área de Conservación Tempisque del SINAC, el Centro Agrícola Cantonal de Hojancha, la GIZ (Cooperación alemana) y el Proyecto Finnfor (Cooperación finlandesa) del CATIE se está organizando actualmente un centro de comercialización de madera (apoyo en la cubicación y negociación del precio de la madera frente a los compradores hindúes) y un centro de gestión del conocimiento (depósito y resguardo del conocimiento), para apoyar la comercialización de la teca y los esfuerzos de los productores locales en proyectos de reforestación. Hasta la fecha se ha avanzado en la estructura de los dos centros (que son complementarios), la incorporación de productores de teca, la determinación de tablas de volumen para estimar el volumen de los árboles en el sistema Hoppus (utilizando el diámetro medio de la troza, en el caso de trozas, o el diámetro a 1,3 m en el caso de árboles en pie). El programa Forestales de CoopeAgri R.L. en Pérez Zeledón apoya el manejo de plantaciones y la comercialización de sus productos en la zona sur de Costa Rica; adicionalmente apoyan el trámite de PSA para protección y sistemas agroforestales. En el pasado, adicionalmente brindaban asistencia técnica a sus afiliados para el trámite del PSA para reforestación y el manejo de las plantaciones establecidas con estos fondos; problemas como atrasos en la asignación del PSA por el exceso de trámites burocráticos hicieron que los socios se fueran retirando del programa²¹. Cuando el programa estaba en su apogeo, el mismo les permitía a los asociados a tener acceso a redes de suministro y comercialización más amplias.

²¹ Forestales CoopeAgri, Gerencia Forestal 2014, comunicación personal.

En la zona Norte, San Carlos, la Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos, CODEFORSA , organización no Gubernamental (ONG), sin fines de lucro, fundada en julio de 1983, cuyas acciones están orientadas hacia el logro del desarrollo sostenible y la prestación de servicios en el campo forestal, constituida por más de 700 asociados de diferente naturaleza: finqueros (pequeños, medianos y grandes), transportistas de la madera, empresarios del aprovechamiento forestal, propietarios de bosque, industriales forestales, reforestadores. Apoya a los productores locales en el trámite de PSA y les brinda asistencia técnica; además vende plántula de las producidas en sus viveros.

En el país no hay tradición en la formación de alianzas de pequeños productores con empresas de escala grande para tener acceso a mercados, información de mercado y capacidades técnicas y financieras, pero es una línea de trabajo que podría fortalecer los esfuerzos para ampliar el área reforestada; las empresas grandes se pueden beneficiar de estas alianzas al garantizar las redes de suministro y lograr una participación más profunda y más amplia en el mercado (especialmente el internacional), mejorando la aceptabilidad de sus operaciones y reduciendo el riesgo relativo a su reputación e imagen(en el plano interno).

A través de sus asociaciones y cooperativas, los pequeños y medianos propietarios pueden lograr una mayor mecanización en el manejo y aprovechamiento de las plantaciones, aumentando la productividad y reduciendo los costos de producción. El ejemplo de Aguadefor en Guanacaste, asociación forestal creada para coordinar el trabajo de al menos 17 asociaciones de la región Chorotega, con actividades de plantación y reforestación, aprovechamiento y transformación de madera; y de Coopemadereros en Perez Zeledón han sido ejemplos relevantes en manejo y administración forestal. Un estudio pormenorizado de sus actividades, factores de éxito y limitantes será de gran valor para el desarrollo forestal campesino en Costa Rica que permita para incrementar las tasas de reforestación entre los productores forestales.

Entre las fortalezas identificadas de estas dos organizaciones se tiene: administración participativa y transparente, con objetivos claros, orientados al manejo de plantaciones, transformación de productos y comercialización de los mismos. Su objetivo mayor, contribuir a mejorar las condiciones de vida de sus asociados.

2. Aumento de la financiación disponible para la inversión responsable y sostenible en reforestación, manejo, transformación de productos maderables: en Costa Rica se dispone del programa de crédito de FONAFIFO, pero según sus administradores tiene problemas de cupo (no hay suficientes fondos para el aumento de los créditos otorgados); es necesario fortalecer este mecanismo y, asegurar el acceso a la banca de desarrollo, con intereses, plazos y garantías acordes con la actividad; en un proyecto de reforestación la madera producida por los árboles debería ser la garantía, apalancada con seguros ofrecidos por las aseguradoras y fondos de garantía, igual que se ofrece seguros para los cultivos agrícolas.

Se requiere realizar una labor de convencimiento, y retomar esfuerzos pasados, con argumentos técnicos y financieros, a las entidades crediticias sobre la viabilidad de las plantaciones como categoría de inversión; también se requiere capacitar sobre la forma de evaluación de los riesgos relacionados con las inversiones en plantaciones y proveer información sobre el negocio forestal, para facilitar el involucramiento de estas entidades. “Es necesario educar a las instituciones financieras sobre los fundamentos de la valoración de los bienes forestales, las inversiones en plantaciones y los riesgos involucrados” (Barua y Lehtonen, 2013).

Revisar la posibilidad de reactivar experiencias que han gozado de aceptación en el pasado, como el pago de madera por adelantado, para asegurar ingresos tempranos a los reforestadores, apoyo de asistencia técnica y mercado para la madera producida; la integración de agrupaciones de empresas con productores pequeños del mismo sector productivo (plantaciones, especies y manejo) geográficamente cercanas y que se proporcionan mutuamente asistencia técnica para ser más competitivos, sería una opción a explorar en el país; es claro que esta posibilidad es mayor con empresas grandes, con un mercado identificado, pero la construcción desde asociaciones u organizaciones locales también es factible, el ejemplo en construcción en Hojancha, con apoyo de UNAFOR, ACT, el Centro Agrícola Cantonal (CACH) , FINNFOR-CATIE y GIZ, podría marcar la pauta al respecto.

3. Concienciación de la población sobre los beneficios del uso de la madera: se requiere una fuerte campaña de concienciación de la población en todos los niveles (desde autoridades del más alto nivel, hasta el común de la gente) sobre los beneficios del uso de la madera producida nacionalmente, la eliminación de mal concepciones (mitos) respecto al aprovechamiento de los árboles y el uso de productos alternativos a la madera, especialmente en un país que aspira a la carbono neutralidad en un plazo extremadamente corto.
4. Mejoramiento de la gobernanza y transparencia del sector: se requiere facilitar e introducir mejoras que agilicen los trámites orientados a la obtención de créditos del FONAFIFO y el PSA para reforestación otorgado por dicha institución, en el espíritu del país por mejorar los índices de competitividad.

Igualmente se requiere asegurar el fiel cumplimiento de lo estatuido en el Artículo 28 de la Ley Forestal No. 7575 y la excepción del impuesto de bienes inmuebles que garantiza el Artículo 29 de la misma ley.

Garantizar el derecho de aprovechamiento de las plantaciones que han sido invadidas por regeneración natural (muchas veces por falta de fondos para el mantenimiento libre de especies extrañas), otorgándoles, además, el mismo tratamiento que a los cultivos agrícolas, respecto a la seguridad jurídica de que disponen los agricultores respecto a sus cosechas.

5. Incentivos específicos y eliminación de desincentivos: se deberían propiciar las condiciones para que las inversiones en plantaciones forestales no sean impulsadas por incentivos gubernamentales sino por un mercado eficiente y competitivo; sin embargo, mientras se logran establecer estas condiciones, el PSA para reforestación y sistemas agroforestales continuará teniendo un papel fundamental en los esfuerzos nacionales por disponer de fuentes locales de madera; la definición de los objetivos específicos, propósitos y metas (indicadores verificables) de un posible “plan nacional de reforestación”, dentro del Plan Nacional de Desarrollo Forestal será de gran utilizada en cuanto a la definición de especies (basado en el rendimiento, concentrándose en altas tasas de supervivencia y alta productividad), áreas geográficas de localización de las plantaciones (infraestructura adecuada para el acceso directo a las plantaciones y cercanía a los centros de transformación o mercadeo), combinados en la manera de lo con incentivos indirectos propiciadores, tales como asistencia técnica directa a pequeños productores, servicios de extensión, seguridad jurídica sobre el derecho a cosechar sin trabas la madera proveniente de plantaciones; el PSA debe continuar siendo incluyente, con apoyo real a pequeños, medianos y grandes productores forestales. Todo lo anterior deberá ser monitoreado y evaluado de manera rigurosa, incluyendo el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en el campo, por parte de los beneficiarios del sistema y sus proveedores de asistencia técnica.

El consultor considera conveniente explorar la posibilidad de disponer de reglas especiales respecto a cosecha y reposición del recurso para plantaciones con especies de alto rendimiento, establecidas sobre suelos preparados en forma intensiva (construcción de drenajes, subsolado, arado, rastreado, aplicación de enmiendas), con prácticas de control de malezas, plagas y enfermedades estrictas, especies estas que podrían rendir cosechas comerciales en plazos relativamente cortos (6 a 10 años), adecuando el PSA y los plazos de los contratos a esta realidad.

La corrección (y remoción o eliminación en lo posible) de algunos desincentivos como la falta de conciencia pública sobre la conveniencia de usar más madera nacional, los mitos sobre la inconveniencia del manejo y aprovechamiento de las plantaciones y bosques manejados, el favorecimiento a los sustitutos de la madera (“madera plástica”) con alta huella de carbono, así como la inseguridad jurídica derivada de las restricciones al aprovechamiento, deben ser tareas prioritarias por parte de las autoridades e interesados relacionados con el sector forestal.

6. Modelos probados de plantaciones y desarrollo de capacidades en investigación y desarrollo: se necesita modelos de plantación probados y adaptados a las condiciones locales para asegurar tasas altas de crecimiento y resistencia a plagas y enfermedades; aunque las empresas grandes cuentan con recursos propios para asegurar sus inversiones, los reforestadores pequeños y medianos requieren apoyo estatal en investigación y desarrollo (podría ser mediante convenios estratégicos con la academia y centros de investigación nacionales e internacionales) para elaborar dichos modelos y ofrecer servicios de extensión apropiados.

Para el desarrollo de los modelos indicados es necesario consolidar un programa de seguimiento y evaluación del comportamiento de las plantaciones, registro sistematizado de la información y análisis de la misma; este análisis y la evaluación holística de toda la información debe permitir, en primer lugar una ajuste a la zonificación del territorio nacional para las especies forestales, y la elaboración participativa (productores forestales y sus asociaciones y organizaciones, instituciones de fomento y control, autoridades gubernamentales, academia y centros de investigación) de los “Principios, Criterios e Indicadores” nacionales para el manejo de las plantaciones forestales (similares a los principios y criterios aceptados internacionalmente a nivel global), que orienten los proyectos de reforestación para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales y de otra índole, sin que se conviertan en un desincentivo a la reforestación.

Es necesario crear mecanismos para minimizar riesgos producidos por plagas, enfermedades, incendios, inundaciones y otras amenazas; además de la práctica y exigencia del buen manejo, es necesario crear mecanismos de seguros o fondos de garantía contra estos riesgos, dándole un tratamiento similar al dado a los cultivos agrícolas.

5. Conclusiones

1. Las políticas de restricción al aprovechamiento forestal han estimulado la tala ilegal y afectado el abastecimiento de madera; diversos factores estimularon la utilización temprana de plantaciones, especialmente para la producción de tarimas, y al no existir una política clara para el reemplazo y aumento de la superficie de plantada, éstas han disminuido sensiblemente. Se requiere una política clara de aumento de la superficie de plantaciones, para usos definidos, que permitan establecer incentivos adecuados, con asistencia técnica oportuna y paquetes tecnológicos orientados al tipo de productores involucrados.

2. La falta de estímulos adecuados al establecimiento de plantaciones e industrialización de la madera, es una limitación bastante notable y restringe la expansión de la reforestación comercial: aunque hay definición de políticas orientadas a estimular el sector forestal, la falta de materialización de las mismas en acciones tales como el uso de madera de origen nacional por parte de las instituciones del estado para la producción de muebles para escuelas, oficinas públicas, servicios estatales, la construcción de viviendas de interés social restringe el establecimiento de plantaciones; la existencia de un mercado y/o alto consumo de madera con valor agregado, estimularía la reforestación comercial y la formación de empresas para el secado, confección de muebles y piezas, de ensamblado, empresas de servicios para el manejo de plantaciones, etc., contribuyendo de manera efectiva a la creación de empleo, dinamización de la economía y eliminación de la pobreza.
3. La sustitución del incentivo a la reforestación por el pago por los servicios ambientales proporcionados por el bosque, incluyendo plantaciones, orientados más a la protección, en la práctica ha desincentivado el establecimiento de nuevas plantaciones, ya que se percibe cierta limitación para el aprovechamiento (temprano o/y sin limitaciones, tal como establece el Artículo 28 de la Ley Forestal). Se podría explorar la conveniencia de establecer un incentivo específico y temporal para la reforestación comercial de alto rendimiento, concibiendo esta como un cultivo, similar a la concepción actual para los cultivos agrícolas, tal como existe en otros países de América Latina.
4. El elevado valor esperado de la tierra para el establecimiento de cultivos como piña, banano, palma africana, frutales, y otros cultivos, o para usos turísticos, ha cargado a las operaciones forestales con un costo de oportunidad muy alto, que constituye una carga muy pesada para la tasa interna de retorno de la operación; se requiere una política clara de ordenamiento territorial, asignando a cada pedazo de tierra el uso para el cual tiene potencial y, por tanto, el valor real para el uso definido.
5. La presencia de intermediarios, que imponen precios bajos a los productores de madera, sin intereses reales en la reposición o incremento de las plantaciones, está afectando negativamente el establecimiento de nuevos emprendimientos; el apoyo a la creación de asociaciones de productores para hacer frente al mercado contribuiría a mejorar la situación y estimular la reforestación comercial.
6. La inseguridad jurídica derivada de políticas mal orientadas de preservación (restricciones al aprovechamiento), o falta de claridad en los derechos de tenencia, limitan seriamente el incremento del área plantada; en este sentido la aplicación real de lo indicado en el artículo 28 de la Ley Forestal podría mejorar la situación.
7. El tamaño de las propiedades de los reforestadores pequeños implica que las plantaciones serán, también, de tamaño pequeño, eliminando economías de escala, exigiendo una selección cuidadosa de la especie, de acuerdo al objetivo, cercanía a los centros de consumo, altos rendimientos en periodos relativamente cortos y un alto valor de la madera en pie para hacer atractiva la inversión. El fomento a la asociación de los productores y la conformación de conglomerados productivos (plantaciones-empresas de transformación) permitirían mejorar la competitividad de la actividad forestal.

8. La falta de asistencia técnica y seguimiento a productores pequeños mediante un programa de extensión forestal, para garantizar prácticas correctas de selección de especies, establecimiento, manejo y búsqueda de mercados adecuados, constituye un lastre pesado para el fomento de las plantaciones comerciales. La restitución de los servicios de extensión forestal y asistencia técnica a productores, dentro de un verdadero servicio forestal, proporcionados por un ente orientado a la producción, contribuiría a mejorar la situación; ya se han dado muestras de su efectividad en otros países.
9. Es muy conocido que los costos de establecimiento y manejo son altos; los diferentes sistemas de incentivos utilizados en el pasado, así como el PSA actual, cubren parcialmente estos costos. El productor debe asumir un costo alto, especialmente en las primeras etapas del establecimiento; el flujo de caja para satisfacer sus necesidades se hace un factor limitante para la expansión del área plantada. Establecer sistemas de crédito adecuados, con bajas tasas de interés, periodos de gracia y plazos adecuados a la actividad forestal, complementarios al PSA, así como incentivos específicos (no necesariamente financieros) a la actividad, incluyendo la existencia de mercados, mejoraría sensiblemente la situación.
10. La práctica de estimular plantaciones de cualquier especie y en cualquier sitio (sin ordenamiento territorial sistematizado), sin tomar en cuenta la distancia a los mercados potenciales y por tanto el costo de transporte, adosada a la falta de eficiencia en las actividades, y el poco o ningún mercado para algunas especies hacen que muchas veces, especialmente para los productores pequeños, la operación no sea rentable y se decepcionen del negocio. Es conocido que se producen economías de escala en operaciones grandes; en el caso presente hay que incrementar los rendimientos (volumen por hectárea) y acortar los ciclos de corta, mediante la utilización de germoplasma de calidad superior, métodos de manejo intensivo (cultivo de árboles), combinación con otras actividades productivas (sistemas agroforestales o silvopastoriles), procurando la producción de especies de alto valor percibido por la sociedad, ya sea para el mercado interno o para nichos de mercado especializado y promocionando la asociación de los productores para apoyarse mutuamente contribuiría enormemente a incrementar la reforestación comercial.

Referencias bibliográficas

Arce, H.; Barrantes, A. 2004. La madera en Costa Rica: situación y perspectivas. San José, Costa Rica, Fondo nacional de Financiamiento Forestal; Oficina Nacional Forestal. 25 p.

Arce, H. et al. 2013. Informe Comisión de Reforestación. San José, Costa Rica, snt. 18 p. + anexos

Arias, G. 2004. Análisis del impacto económico y social de las plantaciones en Costa Rica. San José, Costa Rica, Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR). 25 p.

Barua S. K.; Petri Lehtonen. 2013. La gran expansión de las plantaciones. Kioto, Japón, OIMT, Actualidad Forestal Tropical V22 (3): 11 -14.

Barrantes, A. 2008. El desabastecimiento de madera en Costa Rica: causas, efectos y propuestas de solución. *In* Memorias del Taller “El abastecimiento sostenible de madera en Costa Rica”. San José, Costa Rica, Organización para Estudios Tropicales, CRUSA, CATIE. pp. 23-40

Barrantes, A; Ugalde, S. 2013. Usos y aportes de la madera en Costa Rica. San José, Costa Rica, Oficina Nacional Forestal. 32 p.

Barrantes A. 2014. Plantaciones forestales: producción de madera y servicios ambientales. Costa Rica, San José, Oficina Nacional Forestal. Presentación en Power Point.

Constantino, L. 1995. Financial incentives for industrial plantations in Argentina: The World Bank story. *En* Proc. Workshop on the Use of Financial Incentives for Industrial Forest Plantations. Working Paper ENV-4. Washington, D.C., BID.

CHILE. Registro de operadores forestales. Santiago, Chile. (En línea) (Recuperado el 15/10/2014). Disponible en <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/plantaciones-forestales/registro-de-operadores-forestales/>

COSTA RICA. Asamblea Legislativa. 1996. Ley 7575. Ley Forestal. San José, Costa Rica, Publicación y rige 16-04-96

COLOMBIA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2008. Decreto No. 1498 de 2008. Política de Cultivos Forestales con fines comerciales. Bogotá, Colombia, Presidencia de la República, mayo 7 de 2008. (En línea) (Recuperado el 15.10.2014) Disponible en http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minagricultura_0037_2013.htm.

COSTA RICA. Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Energía. 1996. Reglamento a la Ley Forestal. San José, Costa Rica, presidencia de la República, Ministerio de Ambiente y Energía.

COSTA RICA. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. 2011. Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020. Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones, MINAET. -- 1a ed. -- San José, Costa Rica: Comunicaciones Milenio, 2011. 60 p.

COSTA RICA. Oficina Nacional Forestal. 2009. Guía del productor para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales comerciales. San José, Costa Rica, Oficina Nacional Forestal (ONF) y Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), 1ª ed., Comunicaciones Milenio, 2009.

COSTA RICA. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. 2014. Términos de Referencia para la contratación de la consultoría Fomento de la Reforestación Comercial para la Mejora y Conservación de las Reservas de Carbono. Costa Rica, Moravia, FONAFIFO. 6 p.

COSTA RICA. Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Energía. 2014. Decreto No. 38444-MINAE Reglamento de Regencias Forestales y derogatoria del Decreto Ejecutivo N° 26870-MINAE del 4 de marzo de 1998. San José, Costa Rica. La Gaceta N° 135.

De Camino, R; Morales, J. P. (editores) 2013. Las plantaciones de teca en América Latina: mitos y realidades. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No. 397. 410 p.

DEMOSCOPIA S.A. 2003. Estudio de maderas de plantación forestal. San José, Costa Rica, Demoscopía S.A. 79 p.

Díaz, I; Pineda, E.; Arcia, D. 2012. Incentivos y desincentivos a la actividad forestal en Panamá. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Proyecto FINNFOR. 49 p.

Duque, J. A. 2013. Economía agrícola latinoamericana. (En línea) Consultado y disponible en http://prezi.com/dxcyhp_ymdry/economia-agricola-latinoamericana/

Evans, J. 1992. Plantation Forestry in the Tropics. Oxford, Clarendon Press (2nd edition). 403 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1991. Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales. Roma, Italia, Colección FAO Montes No. 93.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2001. Global Forest Resources Assessment 2000 - Main Report - FAO Forestry Paper 140 - Roma, 479 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación); Banco Mundial. 2001. Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza; como mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Roma, Italia; Washington D.C. Estados Unidos. 480 p.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005. Global Forest Resources Assessment 2005; Progress towards forest management. Roma, Italia, FAO Forestry Paper 147, 360 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2009. Situación de los Bosques del Mundo. Roma, Italia, 176 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2011. Situación de los Bosques del Mundo. Roma, Italia, 177 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2012. Situación de los Bosques del Mundo. Roma, Italia, 50 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. El Estado de los Bosques del Mundo. Roma, Italia, 146 p.

Fonseca, M. A. 2005. The Measurement of Roundwood: Methodologies and Conversion Ratios. Oxford, England, CABI, CAB. 190 p + annexes

- Fonseca G., W. 2004. Manual para productores de teca (*Tectona grandis*) en Costa Rica. snt. Heredia, Costa Rica. (En línea). Disponible en SIREFOR (http://www.sirefor.go.cr/?page_id=836)
- Gardino, P. 2001. Estudio de mercado de productos forestales: Posibilidades de exportación de melina y teca de Costa Rica. San José, CR, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. 26 p. (Proyecto: TCP/COS/006(A): Mercado e industrialización de materia prima proveniente de plantaciones forestales).
- González Ch. P. 2001. Compra de madera por adelantado: una nueva visión aplicada por FUNDECOR. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Revista Forestal Centroamericana No. 33 pp. 46-48
- GUATEMALA. Instituto Nacional de Bosques. 2000. Reglamento del Registro Nacional Forestal. Ciudad de Guatemala, Guatemala. (En línea) (Recuperado el 15/10/2014). Disponible en: http://asisehace.gt/media/Reglamento_RNF.pdf
- Hidalgo C, A. L. 2000. El cambio estructural del sistema socioeconómico costarricense desde una perspectiva compleja y evolutiva (1980-1998). Huelva, España, Universidad de Huelva, Facultad de Ciencias Empresariales. Tesis doctoral. (En línea) Consultado y disponible en <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/alhc/index.htm>
- Jiménez, Q; Rojas, F; Rojas, V; Rodríguez, L. 2002. Árboles maderables de Costa Rica. Ecología y silvicultura. Santo Domingo, Heredia, CR, Instituto Nacional de Biodiversidad. 361 p.
- Jiménez Trejo, L. A. 2008. Desarrollo Rural en América Latina, en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 99, 2008. (En línea) Consultado y disponible en (<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/2008/lajt.htm>)
- Keipi, K. 1997. La financiación de las plantaciones forestales en América latina: la concesión de incentivos por el Estado. FAO, Roma, Italia, Unasyuva No. 188 - Como financiar la silvicultura sostenible 1997/1
- Lanly, Jean Paul. Los factores de la deforestación y de la degradación de los bosques. Documento presentado en el XII World Forestry Congress, Quebec, Canadá, 2003.
- Lilly, Sharon, ISA Arborists' Certification Study Guide, 2010
- Martínez H, H. A. 2014. Preselección de especies en la consultoría Fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las reservas de carbono. San José, Costa Rica, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal; Forest Monitoring System for REDD+ Costa Rica; Informe de consultoría. 35 p. + anexos
- Mergen, F. 1959. Investigaciones sobre genética de los árboles forestales. FAO, Roma, Italia, Unasyuva Vol 13 No.2: 17-22
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones; Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2011. Censo Nacional de la Industria Forestal Primaria de Costa Rica. (En línea) Consultado y disponible en <http://www.sirefor.go.cr/images/stories/pdf/censodelaindustria.pdf>
- Morell, M. G. 1997. Financiamiento de actividades comunitarias. FAO, Roma, Italia, Unasyuva No. 188 - Como financiar la silvicultura sostenible 1997/1

Murillo, M. A. 2010. Informe final de consultoría “Evaluación de las políticas forestales y del plan nacional de desarrollo forestal 2001-2010”. San José, Costa Rica, Comisión Interinstitucional de Seguimiento del PNDF; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). 304 p.

Navarro, G.; Bermudez, G. 2006. 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. San José, 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. 57 p.

Nowak, D.J., Hirabayashi, S., Bodine, A. y Greenfield E. 2014. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*, 193, pp 119-129. (En línea) Consultado y disponible en: http://www.fs.fed.us/nrs/pubs/jrnl/2014/nrs_2014_nowak_001.pdf;

OET (Organización para Estudios Tropicales). 2008. El abastecimiento sostenible de madera en Costa Rica. San José, Costa Rica, OET. De Camino, R; Detlefsen, G (editores). Memoria del Taller realizado en la Estación Biológica La Selva, Puerto Viejo de Sarapiquí, abril 8-10, 2008.

PARAGUAY. Secretaría Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación. Solicitud de registro de plantaciones forestales en el marco de la Ley 422/1973 “Forestal” y 536/1995 de Fomento a la Forestación y Reforestación. Asunción, Paraguay. (En línea) (Recuperado el 15/10/2014). Disponible en <http://www.tramitesparaguay.gov.py/solicitud-de-registro-de-plantaciones-forestales-en-el-marco-de-la-ley-42273-forestal-y-53695-de-fomento-a-la-forestacion-y-reforestacion/>

Pérez, D. 2005. Stand growth scenarios for *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. Helsinki, Finlandia, University of Helsinki. *Disertaciones Forestales* 1. 77 p.

PROCHILE. Oficina Comercial. 2011. Estudio de mercado madera aserrada en Costa Rica. San José, Costa Rica, Oficina Comercial ProChile. 22 p.

PROCOMER. Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica. 2013. Estadísticas del comercio exterior de Costa Rica. San José, Costa Rica, Jean Carlo Calderón et. al (edit). Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica. PROCOMER, 260 p.

Rodríguez, J.J. 2014. Cadena de valor de la madera de teca en Hojancha. Hojancha, Costa Rica, Centro Agrícola Cantonal de Hojancha; presentación en Power Point.

Serrano M., R.; Roger Moya R. 2011. Procesamiento, uso y mercado de la madera en Costa Rica: aspectos históricos y análisis crítico. Cartago, Costa Rica, TEC (Instituto Tecnológico de Costa Rica), *Revista Forestal Mesoamericana Kurú Volumen 8 (21)* 2011. (En línea) Consultado y 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>

Solís C., M.; Moya R., R. sf. *Hieronyma alchorneoides* en Costa Rica. Snt. (En línea) Consultado y disponible en SIREFOR (http://www.sirefor.go.cr/?page_id=836)

Solís C., M.; Moya R., R. sf. *Terminalia amazonia* en Costa Rica. Snt. (En línea) Consultado y disponible en SIREFOR (http://www.sirefor.go.cr/?page_id=836)

Solís C., M.; Moya R., R. sf. *Vochysia guatemalensis* en Costa Rica. Snt. (En línea) Consultado y disponible en SIREFOR (http://www.sirefor.go.cr/?page_id=836)

Sotela, J.; Ugalde, S. 2008. Desabastecimiento de madera en Costa Rica, perspectiva del sector privado. *In* Memorias del Taller “El abastecimiento sostenible de madera en Costa Rica”. San José, Costa Rica, Organización para Estudios Tropicales, CRUSA, CATIE. pp. 41-52

Wunder, D. 1994. A subsidy to the forest sector: a quantitative measure of its impact, empirical evidence for the Chilean case. Universidad Adolfo Ibañez, Valparaíso, Chile. Washington, D.C., TDB (mimeografiado).

Wunder, S. 2006. Pago por Servicios Ambientales: Principios Básicos Esenciales. Indonesia: CIFOR. Ocasional Paper No. 42 (s).

XINHUANET. 2014. Cooperación agrícola sino-latinoamericana entra en etapa de rápido desarrollo. Xinhuanet News. Actualizado 2014-09-10 19:10:27 | [Spanish.xinhuanet.com](http://spanish.xinhuanet.com). (En línea) Recuperado el 10.09.2014. Consultado y disponible en http://spanish.xinhuanet.com/chinaiber/2014-09/10/c_133633612.htm

Anexo 1. Resumen de barreras identificadas y recomendaciones propuestas

El estudio de campo y la revisión de la literatura relacionada con las barreras a la expansión de programas de reforestación y establecimiento de plantaciones comerciales han permitido identificar, entre otras, las siguientes barreras, indicadas sin orden de importancia:

1. Multiplicidad de objetivos, especialmente para plantaciones establecidas con PSA, combinando objetivos de protección con objetivos productivos: falta identificar objetivos claros, basados en el mercado, que permitan definir las especies, productos y metas (con indicadores verificables), para las plantaciones de carácter comercial; la falta de objetivos claros es una barrera grande a las políticas de aumento de plantaciones comerciales en el país.
2. Carencia de un “plan nacional de reforestación” claramente identificado dentro del Plan Nacional de Desarrollo Forestal (inicialmente en el PNDP 2011-2020, posteriormente establecido con un horizonte de más largo plazo) y con indicación de especies, localización geográfica (aplicación del ordenamiento territorial), metas concretas en el tiempo (indicadores) e identificación de incentivos no monetarios, tales como asistencia técnica, servicios de extensión, especialmente dirigidos a los propietarios pequeños y comunidades, y sistemas de seguimiento y evaluación que garanticen la concreción del plan; la carencia de estas condiciones limita la posibilidad de planes de reforestación más agresivos en extensión y volumen.
3. Presencia de mitos respecto a la inconveniencia de aprovechar los árboles (en bosques naturales y plantaciones) producto del buen manejo forestal y con objetivos comerciales; igualmente la creación reciente de mitos sobre la conveniencia ambiental de utilizar sustitutos de la madera (“madera plástica”, concreto, hierro, aluminio) para preservar los bosques como reservorios de carbono y conservación de los árboles como “capturadores” de carbono, en el camino hacia la carbono neutralidad, estos mitos han limitado, en cierta medida, la expansión de programas de plantación comercial.
4. Ausencia de una estrategia clara de incentivos a la producción e industrialización de la madera, agregación de valor y canales de comercialización que estimulen la producción nacional, falta de información suficiente y asequible sobre las propiedades físico-mecánicas y de trabajabilidad de las especies menos conocidas, lo que resta oportunidad a especies y productores participantes y/o interesados.
5. Inseguridad jurídica respecto al derecho de aprovechamiento sin restricciones de los productos de plantaciones establecidas tanto en propiedades privadas como en otros regímenes de propiedad, la exoneración del impuesto sobre bienes inmuebles por todas las municipalidades nacionales, así como la ausencia de registro nacional de plantaciones que contribuya a resguardar y materializar los derechos de los productores de plantaciones, restando interés en participar en programas intensivos (o extensivos) de reforestación.
6. Debilidades en el sistema nacional de ordenamiento territorial que asigne área específicas para el establecimiento de plantaciones comerciales con base en la capacidad de uso, condiciones bioclimáticas, presencia de infraestructura para el futuro aprovechamiento, disponibilidad de mano de obra y distancia económica respecto a los centros de acopio y consumo. La falta de coincidencia entra las tierras utilizadas para la producción forestal, localización y facilidades de aprovechamiento inciden negativamente en las distancias económicas y rentabilidad de las operaciones forestales.

7. Falta de integración bosque industria, localización alejada de los centros de centros de acopio, comercialización y procesamiento de los productos de las plantaciones; así mismo falta de agrupamientos productivos (clusters) industria productores, o de productores pequeños que permitan la creación de masas críticas para la comercialización e industrialización; esta falta de integración y un mejor conocimiento de valor forestal como base para la planificación integrada, atentan contra la competitividad de la actividad.
8. Insuficiencia de los mecanismos de financiamiento disponibles en el mercado, con un marco adecuado de financiamiento al tipo de actividad financiada y con garantías fiduciarias. La falta o insuficiencia de créditos para el establecimiento y manejo de plantaciones comerciales, a plazos y tasas adecuadas a la actividad, resta oportunidad de participación a interesados en diferentes lugares del país.
9. El costo de la tierra para las actividades forestales (de largo plazo) frente a las actividades agrícolas (de corto y mediano plazo), restringe la disponibilidad de tierra a costos financieramente aceptables para la actividad forestal.
10. La cultura agrícola nacional se ha trasladado al cultivo forestal, esperando rendimientos financieros y económicos rápidos y positivos en tiempos cortos, a la usanza de los cultivos agrícolas; esta concepción pone límites en cuanto al número de interesados a participar en programas de reforestación y plantaciones comerciales.
11. La agilidad administrativa en el trámite del PSA ha sido cuestionada; los atrasos no son solo atribuibles al FONAFIFO, sino también a los responsables de elaborar las solicitudes y propuestas técnicas, ya que en muchos casos falta rigurosidad en aspectos fundamentales, el carácter público de los recursos financieros involucrados, como la demostración de la propiedad privada de los predios y el estar en regla (sin anotaciones que impidan el trámite del PSA de acuerdo con los requisitos legales exigidos), la congruencia de lo establecido en el registro de la propiedad y los planos catastrados (coincidencia plena de tamaños), presentación pronta y a tiempo de todos los requisitos, etc. la falta de agilidad administrativa produce, en muchos casos, la deserción de interesados en la reforestación.
12. Competencia desleal de la madera ilegal (menores precios al no cumplir con la normatividad legal ni pagar impuestos ni cargas sociales) y competencia proveniente de la madera importada (debida a las asimetrías entre los países productores y Costa Rica); esta competencia merma la competitividad de los productores nacionales.
13. No aprovechamiento integral del árbol y los productos de los bosques y plantaciones; bajas eficiencias en la utilización de los subproductos y residuos (para productos menores, energía), ineficiencias en la maquinaria de transformación y falta de control de aserradores itinerantes resta competitividad a los productores forestales.
14. La falta de un programa estructurado (y riguroso) de seguimiento a las plantaciones (crecimiento y rendimiento, localización, calidad de sitio, suelos, acceso) ha restringido la posibilidad de evaluación del comportamiento de las principales especies utilizadas en la reforestación con productores pequeños, beneficiarios del PSA, así como la definición de modelos de crecimiento que permitan ampliar el alcance de los programas respectivos.

Es lógico que la remoción de las barreras identificadas sea la primera recomendación de este consultor, siendo las medidas fácilmente deducibles del planteamiento de las dificultades; el consultor reconoce que no es una tarea fácil, pero el éxito en la misma parte del inicio de acciones orientadas a eliminar las mismas.

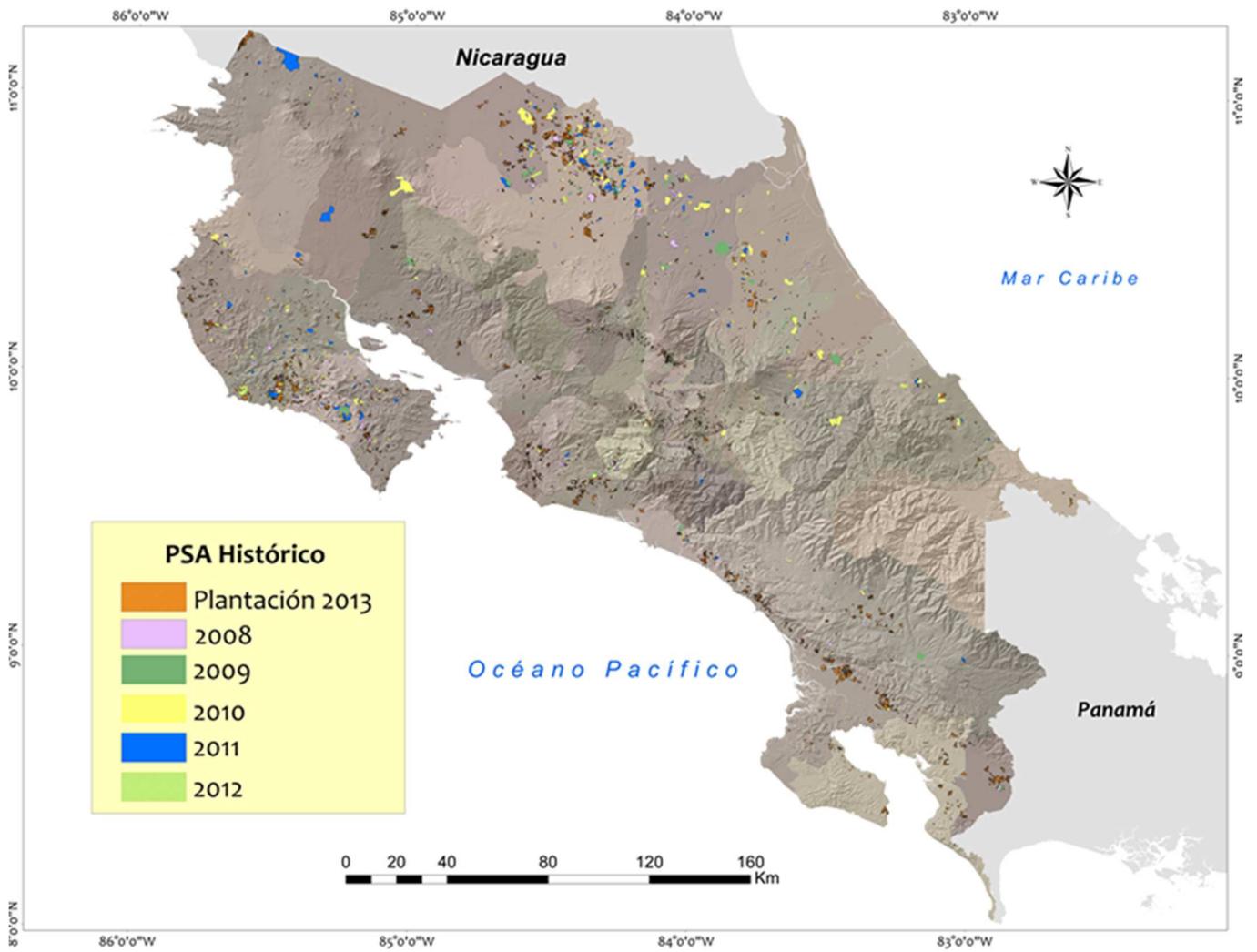
En cuanto a las recomendaciones, las mismas se pueden resumir en:

1. Desarrollo de alianzas, coaliciones y fortalecimiento de las organizaciones y asociaciones de pequeños y medianos productores, cooperativas y otras agrupaciones: que permitan beneficiarse de las economías de escala por tamaño (suma de las áreas de los participantes), ventajas comparativas en cuanto a volumen a negociar, presentar un frente común ante los compradores e intermediarios, especialmente para negociar precios; el análisis de las ventajas presentadas por diferentes iniciativas pasadas y presentes, así como el fortalecimiento de nuevas organizaciones, el fortalecimiento de la gobernanza forestal y de la participación permitirá avanzar en esta vía. La posibilidad de re-establecer o fortalecer programas de extensión forestal y asistencia técnica desde las instituciones fortalecería el desarrollo de estas alianzas.
2. Aumento de la disponibilidad de financiamiento para la inversión responsable y sostenible en reforestación, manejo, transformación de productos maderables con intereses, plazos y garantías acordes con la actividad; la madera producida por los árboles, apalancada con fondos de garantía debería constituir la garantía exigible tanto por FONAFIFO como por la banca de desarrollo nacional; para lograr esto, indicamos con Barua y Lehtonen (2013) "Es necesario educar a las instituciones financieras sobre los fundamentos de la valoración de los bienes forestales, las inversiones en plantaciones y los riesgos involucrados".
3. Concienciación de la población sobre los beneficios del uso de la madera, mediante una fuerte campaña de concienciación de la población en todos los niveles (desde autoridades del más alto nivel, hasta el común de la gente) sobre los beneficios del uso de la madera producida nacionalmente, así como la eliminación de mal concepciones (mitos) respecto al aprovechamiento de los árboles y el uso de productos alternativos a la madera, especialmente en un país que aspira a la carbono neutralidad en un plazo extremadamente corto.
4. Mejoramiento de la gobernanza y transparencia del sector introduciendo mejoras que agilicen los trámites orientados a la obtención de créditos del FONAFIFO y el PSA para reforestación otorgado por dicha institución, en el espíritu del país por mejorar los índices de competitividad, así como garantizar el cumplimiento de lo estatuido en el Artículo 28 de la Ley Forestal No. 7575 y la excepción del impuesto de bienes inmuebles que garantiza el Artículo 29 de la misma ley.
5. Incentivos específicos y eliminación de desincentivos: propiciar las condiciones para que las inversiones en plantaciones forestales no sean impulsadas por incentivos gubernamentales sino por un mercado eficiente y competitivo; mientras se logran establecer estas condiciones, el PSA para reforestación y sistemas agroforestales deben fortalecerse para garantizar los esfuerzos nacionales para disponer de fuentes locales de madera; la definición de los objetivos específicos, propósitos y metas (indicadores verificables) de un posible "plan nacional de reforestación", dentro del Plan Nacional de Desarrollo Forestal será de gran utilizada en cuanto a la materialización de esta recomendación.

El consultor considera conveniente explorar la posibilidad de disponer dentro del PSA de reglas especiales respecto a cosecha y reposición del recurso para plantaciones con especies de alto rendimiento, establecidas sobre suelos preparados en forma intensiva y con estrictas prácticas de manejo para garantizar altos rendimientos y cosechas comerciales en plazos relativamente cortos (6 a 10 años), adecuando el PSA y los plazos de los contratos a esta realidad.

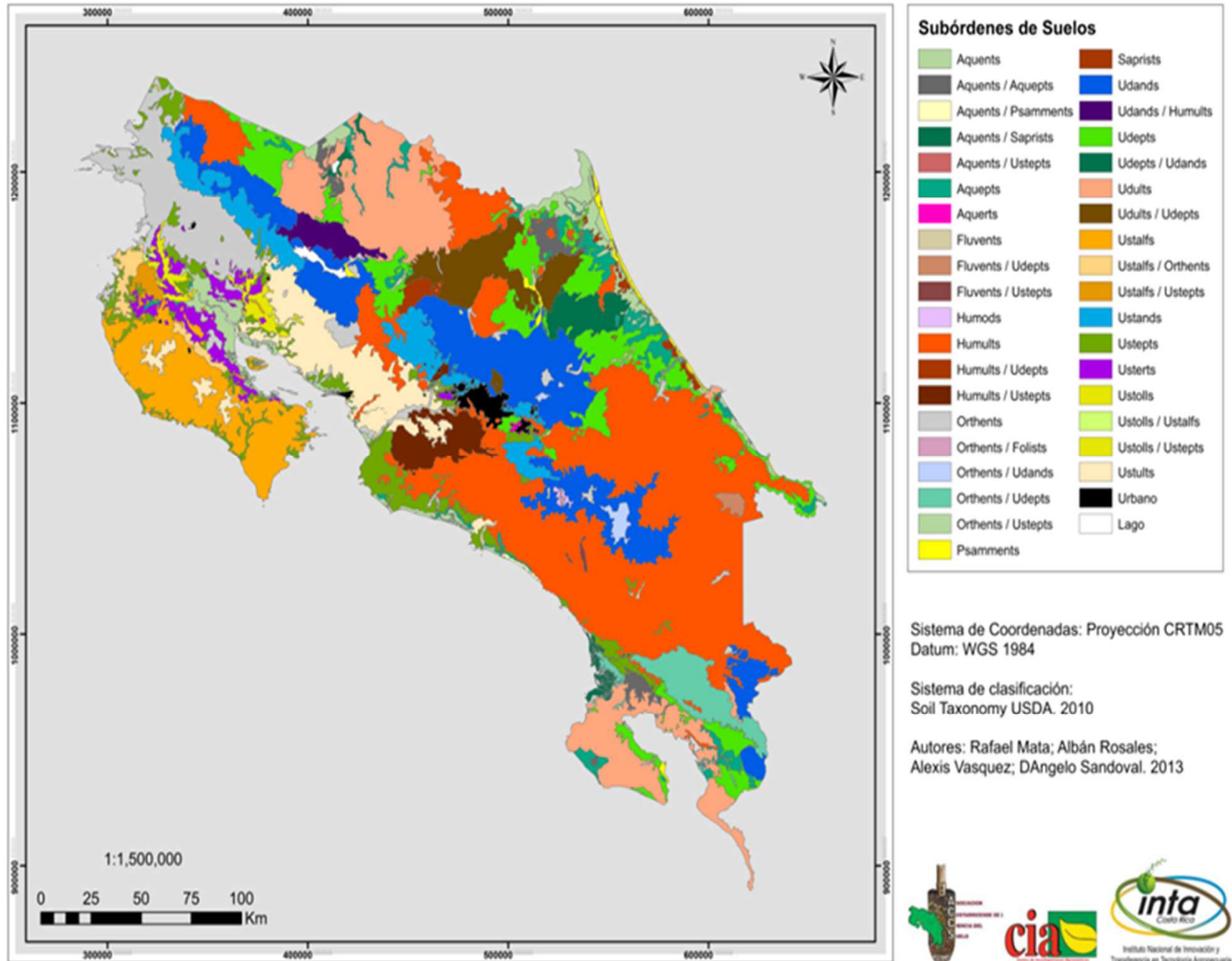
6. Modelos probados de plantaciones y desarrollo de capacidades en investigación y desarrollo: en asocio y mediante convenios estratégicos con la academia y centros de investigación nacionales e internacionales, llegar a la utilización de modelos de plantación probados y adaptados a las condiciones locales, asegurando tasas altas de crecimiento y rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, mediante la utilización de servicios de extensión apropiados. Desarrollar estos modelos requiere consolidar un programa de seguimiento y evaluación del comportamiento de las plantaciones, registro sistematizado de la información y análisis de la misma que permita el ajuste de la zonificación del territorio nacional para las especies forestales, la elaboración participativa de “Principios, Criterios e Indicadores” adaptados a las condiciones nacionales reales, para el manejo de las plantaciones forestales, que orienten los proyectos de reforestación para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.

Anexo 2. Localización de los proyectos PSA en Costa Rica



Anexo 3. Sub-órdenes de suelos en Costa Rica

SUBÓRDENES DE SUELO DE COSTA RICA



Anexo 4. Listado de personas entrevistadas

Nombre	Institución	Cargo	Correo electrónico	Teléfono
Ing Gilbert Canet	SINAC		gilbert.canet@sinac.go.cr	+506 8885 9850
M Sc Rafael Murillo	Universidad Nacional	Profesor silvicultura	murillorafael5454@yahoo.com	+506 8939 5758
Ing. Pedro González Ch	FUNDECOR	Gerente Desarrollo Sostenible	pgonzalez@fundecor.org	+506 2766 6147
Ing. Carlos Porras	FUNDECOR	Jefe de Proyectos	cporras@fundecor.org	+506 8580 9677
Ing. Gabriel Villalta	FUNDECOR	Técnico	gvillalta@fundecor.org	+506 8625 9348
Ing. Luis Salazar	FUNDECOR	Gerente Investigación, Desarrollo e Innovación	laguilar@fundecortechology.org	+506 2290 8888 +506 8826 6643
Ingeniera Roxana Chacón	FUNDECOR	Investigación	rchacon@fundecortechology.org	+506 2290 8888
Ing. Juan Tuk D	XILO	Gerente General	juantuk@hotmail.com	+506 2279 7985
Ing. Luis Salazar Salazar	CoopeAgri R.L.	Gerente Forestal	lsalazar@coopeagri.co.cr	+506 2785 0249
Sr. Carlos Urcuyo	Agropecuaria Cuesta Moras	Gerente	curcuyo@cuestamoras.com	+506 2520 6170
Ing. Folkert Kottman	Panamerican Woods	Gerente	pawplant@pawcr.net	+506 2655 1155
Sr. Dominique Y Leuba	Novelteak Costa Rica S.A.	Gerente Forestal	Dominique.leuba@novelteak.com	+506 2666 2335
Dr. Luis Arturo Salazar	MCC	Gerente General	lasalazar@maderascultivadas.com	+506 2477 7800
Sr. Marco Quesada A	Mapro S.A.	Gerente General	mquesada@paprocra.com	+506 2215 4002
Ingeniera Gabriela Soto Jimenez	Cámara Costarricense Forestal	Directora Ejecutiva	gsoto@camaraforestalcr.com	+506 8995 2577
Ing. Jhonny Mendez	CODEFORSA	Director Ejecutivo	jmendez@codeforsa.org	+506 2460 1055
Ing. Luis Fernando Pérez	CODEFORSA	Proyectos	lperez@codeforsa.org	+506 2460 1055
Ing. Víctor Arce L	Novelteak	Gerente Forestal	victor.arce@novelteak.com	+506 2666 2333
Ing. Mario Espinoza P	Novelteak	Gerente Investigación	mario.espinosa@novelteak.com	+506 2666 2333
Ing. Wilberth Montoya O	Novelteak	Gerente de Operaciones	wilbert.montoya@novelteak.com	+506 2666 2333
Ing. Emel Rodríguez	ACT Hojanca	Coordinador Regional	emel9017@gmail.com	+506 2659 8193
Ing. Guillermo Detlefsen	Proyecto Finnfor CATIE	Coordinador Agroforestal	gdetlef@catie.ac.cr	+506 2558 2591
Ing Asdrúbal Venegas	Proyecto Finnfor Hojanca	Representante	avenegas@catie.ac.cr	+506 2659 8193
Lcdo. Olman Cordero P	CACH Hojanca	Gerente	cachoj@gmail.com	+506 2659 9119
Ing. José J Rodríguez A	CACH Hojanca	Coordinador Forestal	jjrodrig85@gmail.com	+506 2659 9119
Sr. Ademar Molina	CACH Hojanca	Extensionista forestal	ademarmolina@hotmail.com	+506 2659 9127
Ing Eloy Mendez G	UNAFOR Hojanca	Coordinador	unaforchorotega@gmail.com	+506 2659 8193
Ing. Oscar Sánchez Ch	FONAFIFO	Director PSA	osanchez@fonafifo.go.cr	+506 2545 3500

Ingeniera Ana L Guillén J	FONAFIFO	Jefa Dpto Gestión PSA	lguillen@fonafifo.go.cr	+506 2545 3522
Lcda. Nuria Mora J	UPAP Puriscal	Administradora	upap@ice.co.cr	+506 2416 6337
Lcdo. Fabián Sala B	Centro Agrícola Atenas	Gerente	cacatenas@gmail.com	+506 2446 9033
Ing Ronald Guerrero A	Consultor Forestal	Consultor	ronald.guerrero@hotmail.com	+506 2659 9127

Anexo: Beneficios de plantar árboles

Mucho se ha escrito sobre las ventajas de los bosques y los árboles, así como de los beneficios de su establecimiento, tanto con objetivos comerciales (madera), como por los bienes y servicios que prestan tanto en el campo como en las ciudades. De manera general, algunos de los beneficios de su establecimiento son:

1. Producción de madera, frutos y otros productos no maderables: Los árboles proporcionan madera para uso en la industria, construcción, mueblería, artesanía, producción de energía (leña, carbón, pellets), forraje, así como frutos y semillas comestibles, utilizables en la producción de aceites esenciales o lubricantes y combustibles, usos especializados, etc.
2. Combate del efecto invernadero: Los árboles absorben CO₂, con un efecto neto de eliminación y almacenamiento del carbono en todas sus partes, mientras se libera oxígeno al aire. En un año, una hectárea de árboles en crecimiento puede absorber la cantidad de CO₂ que se produce cuando se conduce un automóvil por 100.000 kilómetros.
3. Limpieza del aire: Los árboles absorben los olores y gases contaminantes (óxidos de nitrógeno, amoníaco, dióxido de azufre y ozono) y filtran las partículas del aire atrapándolos en sus hojas y corteza; esto es especialmente notable con algunas especies en ciudades con altos niveles de contaminación. Un estudio reciente en las áreas urbanas estadounidenses (las conclusiones pueden ser fácilmente extrapolables a nuestras ciudades) mostró que los contaminantes atmosféricos más habituales en las urbes norteamericanas son, al igual que las grandes ciudades centroamericanas, el CO, NO₂, O₃, Pb, SO₂ y partículas en suspensión (PM), por lo que la afección sobre la salud humana es similar; se ha estimado que los árboles de Washington D.C. remueven anualmente hasta 540 toneladas de contaminantes peligrosos para la salud humana (<http://caseytrees.org/resources/reasons/>).
4. Reducción de la escorrentía y la erosión: las copas de los árboles reducen la erosión del suelo al disminuir el impacto de las gotas de agua sobre el suelo desnudo y controlan el escurrimiento superficial (los árboles y sus raíces disminuyen la velocidad del agua y su energía erosiva) contribuyendo a mantener el suelo en su lugar. Las raíces de los árboles aceleran la velocidad de infiltración y aumentan la capacidad de los suelos para almacenar agua. En las ciudades disminuyen la velocidad del agua contribuyendo a evitar inundaciones.
5. Prevención de la contaminación del agua: Este fenómeno, bastante conocido se debe a la reducción de la escorrentía, captando el agua de las precipitaciones, permitiendo que fluya hacia abajo por el tronco y en la tierra debajo del árbol. Esto evita que las aguas pluviales lleven contaminantes al océano. Como cobertura vegetal, los árboles actúan como una esponja que filtra el agua de forma natural y la utiliza para recargar las reservas de agua subterránea.
6. Producción de oxígeno: En un año, una hectárea de árboles maduros puede proporcionar el oxígeno suficiente para 44 personas.
7. Disminución de la temperatura en las calles y las ciudades: Los árboles refrescan la ciudad hasta en 6 ° C, sombreando edificios, casas y calles, rompiendo "islas de calor" urbanas y liberando vapor de agua en el aire a través de sus hojas.
8. Conservación de la energía: Algunos árboles estratégicamente colocados alrededor de una casa unifamiliar pueden reducir las necesidades de climatización entre 30 y 50 por ciento en la temporada de mayor calor. Al reducir la demanda de energía para la refrigeración de las casas, se reducen las emisiones de dióxido de carbono y otros elementos contaminantes de las centrales eléctricas, especialmente de aquellas que utilizan bunker u otros derivados del petróleo.
9. Ahorro de agua: La sombra de los árboles disminuye la evaporación del agua de los céspedes sedientos. La mayoría de los árboles recién plantados necesitan sólo quince galones (56, 78 l) de agua a la semana y dado que transpiran, aumentan la humedad atmosférica.

10. Aumento del valor de las propiedades: no solo a nivel urbano (donde pueden contribuir a elevar el precio de las propiedades hasta en un 15%, al mejorar el paisaje y la belleza de los alrededores); en países como Costa Rica, con una reputación bien cimentada de país verde, las propiedades arboladas son más apetecidas que propiedades sin árboles; muchos desarrolladores locales plantan árboles para ofrecer las propiedades a posibles compradores extranjeros.
11. Salud y calidad de vida: Los árboles añaden belleza a los vecindarios, crean oportunidades de recreación y proporcionan alivio al estrés físico y visual. Muchas investigaciones muestran que los niños son más capaces de concentrarse, completar tareas y seguir las instrucciones después de jugar en escenarios naturales. Adicionalmente los árboles son un escudo efectivo contra los rayos ultra-violeta, disminuyendo el cáncer de piel, la forma más común de cáncer en los Estados Unidos y otros lugares del mundo.
12. Los árboles reducen la exposición a los UV-B en un 50 por ciento, lo que proporciona protección a los niños en los planteles escolares y de juego, y a los adultos en diferentes ambientes, cuando se pasan muchas horas al aire libre.
Por otro lado, diferentes estudios han demostrado que los pacientes con vista a árboles fuera de sus ventanas se curan más rápido y con menos complicaciones. Los niños con TDAH muestran menos síntomas cuando tienen acceso a la naturaleza. La exposición a los árboles y la naturaleza ayuda a la concentración mediante la reducción de la fatiga mental.
13. Los árboles pueden enmascarar los muros de hormigón en ciudades o mejorar la apariencia de los estacionamientos, además de sombrear los autos, evitando vistas antiestéticas. También amortiguan el sonido de las calles y autopistas cercanas, y crean un dosel verde que calma y descansa la vista de los automovilistas y peatones. Los árboles absorben el polvo y el viento y reducen el deslumbramiento.
14. Proporcionan alimentos: un árbol de naranja puede producir entre 45 y 70 kg de fruta por año, un limonero puede alcanzar los 90 kg de producción, mientras que un manzano puede producir 20 kg 40 kg o más de fruta por año (depende de la relación índice de área foliar/brotes) y puede ser plantado en lotes urbanos pequeños. Aparte de la fruta para los seres humanos, los árboles proporcionan alimento para las aves y la vida silvestre.
15. Reducen la violencia: áreas urbanas sin árboles han mostrado mayor incidencia de violencia dentro y fuera de la casa que sus contrapartes más verdes. Árboles y jardines ayudan a reducir el nivel de miedo. Ya sea como casas para los niños o la inspiración creativa y espiritual para los adultos, los árboles han proporcionado espacio para el retiro humano a lo largo de los siglos.
16. Crean oportunidades económicas: además de la producción de madera, la fruta recolectada en huertos comunitarios o árboles en hogares se puede vender, lo que proporciona ingresos; manejo de árboles en plantación, sistemas agroforestales, paisajismo, jardines y ornamentales, manejo de residuos verdes y paisajismo en ciudades permiten la creación de empresas de servicios, empleo, fomentando el emprendimiento creativo (oportunidades de negocios pequeños).
17. Atracción de grupos y fortalecimiento del espíritu colectivo: la plantación de árboles proporcionan una oportunidad para la participación comunitaria y el empoderamiento que mejora la calidad de vida en nuestros vecindarios, mejorando el espíritu cívico de las comunidades. Todas las culturas, edades y géneros tienen un papel importante que jugar en un evento de plantación de árboles o el cuidado de árboles. Por otro lado, los árboles añaden unidad y pueden dotar a un barrio o área rural o urbana de una nueva identidad y fomentar el orgullo cívico.
18. Mejoramiento del clima de negocios: diversos estudios demuestran que mientras más árboles hay, mejor es el paisaje en los centros y distritos comerciales, y como consecuencia mayor flujo de negocios.
19. Los árboles reducen el ruido urbano: diversos estudios han demostrado que el rendimiento de las barreras de ruido urbano se incrementa cuando se utiliza en combinación con pantallas vegetativas.
20. Los árboles proporcionan un dosel y hábitat para la vida silvestre urbana, proporcionando refugio y lugar de anidamiento para aves, abejas, zarigüeyas, ardillas y otros animales de la fauna silvestre que se han adaptado a vivir en las ciudades.