



Programa Forestal Nacional de Guatemala

61
Coediciones

Pautas para la producción sostenible de bosques 2012+

Informe final

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

INFORME FINAL
PAUTAS PARA LA PRODUCCION
SOSTENIBLE DE BOSQUES 2012+

Guatemala, agosto de 2012

Textos

Ricardo Pavez, consultor forestal

Contrapartes

Juventino Gálvez IARNA/URL
Ogden Rodas PFN/FAO

Edición

Juventino Gálvez
Cecilia Cleaves

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	8
1. Introducción	10
2. Situación de los bosques y el sector forestal.....	11
2.1 Los bosques de Guatemala: situación y tendencias	11
2.2 Desafíos en la gestión de los bosques del país	19
2.3 El sector forestal guatemalteco: situación y tendencias	22
2.4 Desafíos en la gestión del sector forestal nacional	29
2.5 Respuestas actuales a los desafíos	34
2.6 Brechas de desarrollo.....	36
2.6.1 <i>Conservación del patrimonio forestal</i>	36
2.6.2 <i>Causalidad de la deforestación</i>	37
2.6.3 <i>Concentración patrimonial</i>	37
2.6.4 <i>Pertinencia en la gestión del recurso</i>	37
2.6.5 <i>Vocación y concentración productiva</i>	37
2.6.6 <i>Certeza en la oferta maderera</i>	38
2.6.7 <i>Estándares de calidad en la producción</i>	38
2.6.8 <i>Monitoreo permanente de los recursos</i>	38
2.6.9 <i>Factibilidad técnica para operaciones</i>	38
2.6.10 <i>Eficiencia en la gestión y participación</i>	38
2.6.11 <i>Prioridades, expectativas y alcances del sector</i>	39
2.6.12 <i>Dirección de los incentivos e inversiones</i>	39
2.6.13 <i>Gestión de negocios</i>	39
2.6.14 <i>Planificación y tecnología</i>	39
2.6.15 <i>Tramitología y fiscalización institucional</i>	40
3. Escenarios en la gestión de brechas	41
3.1 Modelo de producción.....	41
3.1.1 <i>Escenario tendencial</i>	41
3.1.2 <i>Escenario a: reducción sostenida de la deforestación</i>	48
3.1.3 <i>Escenario b: aumento en la productividad de las plantaciones</i>	52
3.1.4 <i>Escenario c: aumento en la competitividad de plantaciones por la vías de los costos</i>	56
3.2 Reducción de la deforestación	59
3.3 Estrategia de abastecimiento con plantaciones.....	60
3.4 La producción de leña	60
3.5 Capacidades territoriales	61
3.6 Otras variables.....	61
3.6.1 <i>Consumo</i>	61
3.6.2 <i>Precios y costos</i>	61
3.6.3 <i>Rotación de plantaciones</i>	62
4. Pautas estratégicas para la producción de bosques 2012+	63
4.1 Visión aspiracional.....	63
4.2 Objetivos estratégicos (oe).....	63

4.3	Acciones estratégicas (ae)	63
5.	Referencias bibliográficas.....	72
6.	Anexos.....	77
6.1	Anexo 1. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010	77
6.2	Anexo 2. Cuadros comparativos de la institucionalidad forestal en Brasil y Chile	78
6.3	Anexo 3. Extracto del observatorio de precios de CONAFOR en México	80
6.4	Anexo 4. Actores del sector forestal de Guatemala	81
6.5	Anexo 5. Modelo de producción forestal	83
6.6	Anexo 6. Escenario tendencial en regiones	89
6.7	Anexo 7. Escenario a en regiones	91
6.8	Anexo 8. Escenario B en regiones.....	93
6.9	Anexo 9. Reporte de precios 1994-2010 de maderas tropicales en cinco países de América Latina.....	95
6.10	Anexo 10. Proyección en la disponibilidad de madera futura desde bosques naturales	96
6.11	Anexo 11. Entrevistas	97

Listado de cuadros

Cuadro 1.	Posición del país a nivel mundial, en cuanto a cobertura boscosa.....	11
Cuadro 2.	Especies maderables prioritarias.....	17
Cuadro 3.	Densidad poblacional y su relación con el recurso forestal local	18
Cuadro 4.	Gestión de las instituciones vinculadas al sector forestal de Guatemala.....	22
Cuadro 5.	Resultados del mapeo realizado a las instituciones vinculadas al sector forestal.....	24
Cuadro 6.	Comparación del aporte del sector forestal a la economía.....	25
Cuadro 7.	Estimaciones de precios operacionales para actividades forestales en el país, utilizadas en el estudio	27
Cuadro 8.	Estimaciones de costos operacionales para actividades forestales en el país, utilizadas en el estudio	27
Cuadro 9.	Tramitología necesaria previo al inicio de una faena de aprovechamiento en áreas naturales, fuera de áreas protegidas.....	27
Cuadro 10.	Volumen total aproximado de aprovechamiento de productos aserrables (Periodo 2006-2011).....	28
Cuadro 11.	Volumen total aproximado de aprovechamiento de leña (Periodo 2006-2011).....	28
Cuadro 12.	Objetivos de la política vigente y propuesta de política.....	30
Cuadro 13.	Balance de oferta de largo plazo en el escenario tendencial.....	41
Cuadro 14.	Balance patrimonial 2013-2037 según escenario tendencial (hectáreas).....	42
Cuadro 15.	Estrategia para suplir sub oferta, según escenario tendencial.....	43
Cuadro 16.	Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Co1 (miles de m ³).....	45
Cuadro 17.	Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Co2 (miles de m ³).....	45
Cuadro 18.	Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Co3 (miles de m ³).....	46
Cuadro 19.	Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Re2 (miles de m ³).....	46

Cuadro 20. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Re8 (miles de m ³).....	46
Cuadro 21. Proporción regional del consumo nacional.....	47
Cuadro 22. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según escenario A nacional	48
Cuadro 23. Balance patrimonial 2013-2037, según escenario A* (hectáreas)	49
Cuadro 24. Estrategia para suplir sub oferta 2013-2037, según escenario A (hectáreas).....	50
Cuadro 25. Evaluación general.....	51
Cuadro 26. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según escenario B* (miles de m ³)	52
Cuadro 27. Balance patrimonial 2013-2037, según escenario B (hectáreas)	53
Cuadro 28. Estrategia para suplir sub oferta 2013-2037, según Escenario B (hectáreas)	54
Cuadro 29. Evaluación general.....	55
Cuadro 30. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según Escenario C (miles de m ³)	56
Cuadro 31. Balance patrimonial 2013-2037, según Escenario C (hectáreas)	57
Cuadro 32. Estrategia para suplir sub oferta 2013-2037, según Escenario C (hectáreas)	58
Cuadro 33. Evaluación general.....	59
Cuadro 34. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_01.....	67
Cuadro 35. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_02.....	67
Cuadro 36. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_03.....	68
Cuadro 37. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_04.....	68
Cuadro 38. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_05.....	70
Cuadro 39. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_06.....	70

Listado de figuras

Figura 1. Bosques 2012 (proyectado). Base: 3,342,910 ha.....	12
Figura 2. Áreas No SIGAP y plantaciones. Base: 1,697,596 ha	12
Figura 3. Propietarios de bosques NO SIGAP y plantaciones (cantidad).....	12
Figura 4. Plantaciones PINFOR: 107,765 ha	13
Figura 5. Bosques naturales: 3,080,542 hectáreas	13
Figura 6. Especies PINFOR. Base % en área.....	14
Figura 7. Especies B. Natural. Base % en volumen	14
Figura 8. Tierras sin bosque con aptitud forestal. Total: 2,298,772 ha.....	15
Figura 9. Restricciones topográficas de pendiente.....	15
Figura 10. Edad de las plantaciones.....	16
Figura 11. Volumen promedio nacional por edad. Plantaciones PINFOR.....	16
Figura 12. Proporción de áreas protegidas por ley y fuera de patrimonio protegido,	17
Figura 13. Áreas finales según análisis de saldos patrimoniales	21
Figura 14. Regiones forestales de Guatemala	24
Figura 15. Mapa de comercio internacional de productos forestales de Guatemala 2011	26
Figura 16. Serie de precios promedio de exportaciones e importaciones en los.....	26
Figura 17. Inversión sectorial.....	29

Figura 18. Consumo autorizado de productos aserrables	33
Figura 19. Consumo autorizado de leña.....	33
Figura 20. Relación oferta-consumo de largo plazo (miles de metros cúbicos), escenario tendencial	41
Figura 21. Of. Patrimonial de LP: estrategia plantaciones (hectáreas), escenario tendencial.....	42
Figura 22. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario tendencial	42
Figura 23. Valor agregado de largo plazo, escenario tendencial.....	43
Figura 24. Serie de valor presente neto, escenario tendencial	43
Figura 25. Relación oferta-consumo de largo plazo (miles de metros cúbicos), escenario A.....	48
Figura 26. Of. Patrimonial de LP: estrategia plantaciones (hectáreas), escenario A.....	49
Figura 27. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario A.....	49
Figura 28. Valor agregado de largo plazo, escenario A	50
Figura 29. Serie de valor presente neto, escenario A.....	50
Figura 30. Relación oferta-consumo de largo plazo, escenario B	52
Figura 31. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Plantaciones (hectáreas), escenario B.....	53
Figura 32. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario B.....	53
Figura 33. Valor agregado de largo plazo, escenario B	54
Figura 34. Serie de valor presente neto, escenario B.....	54
Figura 35. Relación oferta-consumo de largo plazo (miles de m ³), escenario C.....	56
Figura 36. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Plantaciones (hectáreas), escenario C.....	57
Figura 37. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario C.....	57
Figura 38. Valor agregado de largo plazo, escenario C.....	58
Figura 39. Serie de valor presente neto, escenario C.....	58

*“Una población sin niños enfrentaría un futuro sin esperanzas;
un país sin árboles es casi tan desesperanzador;
los bosques que son sobreutilizados sin poder renovarse a sí mismos pronto se desvanecen,
y con ellos sus beneficios. Cuando ayudas a preservar nuestros bosques
o a plantar otros nuevos estás actuando como buen ciudadano.”*

- THEODORE ROOSEVELT¹-

¹ Publicado en 1922 por Charles Lathrop Pack, presidente de la Asociación Americana de Árboles (*American Trees Association*) en su libro “The School Book of Forestry”. La primera política forestal americana data de 1880, iniciada por el estado de New Hampshire; en 1885 fue creado el primer Departamento Forestal cuya función inicial fue la adquisición de los bosques estatales.

Resumen ejecutivo

Guatemala está en el lugar 78° en el mundo en cuanto a cobertura boscosa con 3.6 millones has de superficie forestal. Gran parte de la propiedad del recurso está en manos del Estado y el resto en la propiedad privada caracterizada por su alto nivel de atomización y dispersión; se estima que un tercio del activo bosque se encuentra en terrenos con restricciones topográficas para su utilización productiva. A nivel nacional se realizan esfuerzos para monitorear este patrimonio a través de estudios cartográficos de cobertura y seguimiento al crecimiento.

Para su administración, el país ha sido dividido en 9 regiones forestales que además cuentan con un patrimonio de tierras con aptitud preferentemente forestal de aproximadamente 2.3 millones has disponibles para nuevos proyectos; solo 2 regiones concentran las $\frac{3}{4}$ partes del patrimonio forestal nacional.

El país cuenta con desarrollo productivo y comercial en 28 especies maderables provenientes de los proyectos de reforestación incentivados por el programa PINFOR y de los bosques naturales productivos; paralelamente, el establecimiento del hule ha tomado relevancia en la cobertura nacional por el aumento sostenido en su producción los últimos 10 años. El programa PINFOR ha establecido alrededor de 4,300 has anuales promedio desde 1998, más un pequeña proporción de proyectos dentro del programa PINPEP.

Las existencias volumétricas nacionales no son altas y además se están perdiendo rápidamente por las altas tasas de deforestación en el territorio, las que están fuertemente correlacionadas con la presión poblacional sobre el recurso donde el consumo de leña representa más de las $\frac{3}{4}$ partes del consumo total.

Las áreas boscosas con potencial productivo real se reducen a $\frac{1}{4}$ de los bosques naturales y a $\frac{1}{3}$ de las áreas plantadas por PINFOR, y el mercado nacional para la producción primaria se caracteriza por consumos controlados por la autoridad muy bajos en relación al consumo total, precios y costos heterogéneos en las diferentes regiones, alta diversidad de productos y especies en toda la cadena de transformación y procesos tramitológicos lentos para las decisiones productivas.

El aporte a la economía nacional por parte del sector es relativamente bajo tanto en producto interno bruto como en exportaciones, y se estima que este aporte se reduce fuertemente por la pérdida de valor del activo por la deforestación y la degradación de las áreas naturales; no obstante el programa PINFOR ha sido un importante generador de empleo sectorial.

El país ha sido centro de atención de algunos grupos forestales foráneos y privados quienes han generado alrededor de $\frac{1}{4}$ de la inversión sectorial, siendo el resto responsabilidad e iniciativa estatal. Los procesos de decisión en el sector tienen un fuerte enfoque participativo en lo institucional y se han identificado más de 200 actores vinculados a ello.

Este diagnóstico permitió identificar brechas de desarrollo y desafíos en el uso futuro de los recursos forestales y el aprovechamiento de su potencial productivo entre los que se cuentan la conservación, la causalidad de la deforestación, la concentración patrimonial, la pertinencia en la gestión, la vocación productiva, la certeza en la oferta maderable nacional, los estándares de calidad, el monitoreo de los recursos, la factibilidad operacional, la eficiencia en la gestión y participación, las prioridades de desarrollo, la dirección de las inversiones, la gestión de negocios, la planificación y la eficacia en los procesos de trámites y la fiscalización.

Adicionalmente, al evaluar la proyección del aprovechamiento de los recursos forestales en los próximos 25 años, se observó que, de no producirse un cambio en las tendencias actuales de gestión del recurso forestal, el país va a perder fuertemente su capacidad de abastecer la industria, va a perder una parte importante del patrimonio nacional por los flujos no controlados y va a requerir altas tasas anuales de reforestación y de manejo sostenible de áreas naturales para satisfacer la demanda de madera primaria; esto es señal de que el país está lejos de alcanzar independencia productiva con sus recursos, que el bosque natural es crítico en el

desarrollo, que se deberán generar estrategias de abastecimiento desde varias fuentes, y que el abastecimiento de leña será un desafío importante de resolver.

Conforme las perspectivas evaluadas con el diagnóstico nacional, las brechas y desafíos identificados y la proyección productiva, se propone una serie de pautas estratégicas para mejorar las perspectivas del aprovechamiento del recurso forestal nacional, a través de las cuales se plantea una visión que integra conceptos como el fortalecimiento del conocimiento del recurso y sus potencialidades, las prioridades de desarrollo, la producción formal, sostenible y eficiente de bienes y servicios del bosque, la solidez institucional y la visión de largo plazo en el destino productivo de los mismos.

Se presentan seis objetivos y, dentro de ellos, 47 acciones estratégicas para alcanzar esta visión, indicando para cada una los instrumentos de seguimiento, los actores responsables, el marco de tiempo sugerido, los factores condicionantes para su ejecución, y una evaluación preliminar de la factibilidad de implementación.

1. Introducción

El Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) se ha perfilado como un actor sectorial relevante por la calidad de información que administra y genera, siendo un referente en lo que respecta a estadísticas e investigación de los recursos naturales del país; el Programa Forestal Nacional de Guatemala (PFNG) por su parte, se ha constituido en el programa de apoyo al diálogo forestal nacional y generador del seguimiento y evaluación de la política forestal nacional.

IARNA y PFNG, mediante un esfuerzo conjunto emprendido para la revisión de los logros del sector forestal nacional, solicitaron una consultoría para la elaboración de un plan estratégico para el desarrollo forestal de Guatemala, particularmente desde una óptica productiva, en torno a las cadenas maderables, como una parte del sector de bosques. Esta solicitud se da en paralelo a los siguientes eventos:

- la revisión de la Política Forestal Nacional vigente desde el año 2000 a 10 años de su implementación y que ha dado lugar a la propuesta de una nueva política forestal denominada Política Nacional de Bosques 2012+;
- la anuencia de la Junta Directiva de INAB y de diversos actores de medio privado, ambiental y social para la actualización de la política sectorial durante el año 2012;
- la evaluación del progreso del sector a la luz de las acciones y objetivos estratégicos implementados por la política actualmente vigente, que arrojó resultados no tan promisorios como era de esperarse;
- el próximo fin de operaciones del programa de incentivos forestales PINFOR en el año 2016, que ha motivado rápidamente un conjunto de acciones para la renovación del mismo especialmente empujadas por el sector privado;
- el diseño de un futuro programa de fomento al establecimiento, manejo, producción, restauración y protección de bosques y plantaciones, a partir de incentivos económicos y de gestión.
- la elaboración por parte de INAB y PFNG de estrategias para mejorar el encadenamiento productivo del bosque con la industria y el mercado forestal-maderero del país.

Las conclusiones obtenidas de la evaluación de la política actual en sus 10 años de vigencia, sumado a los desafíos que el sector enfrenta en la renovación de sus instrumentos de fomento, han sentado una necesidad de promover el sector con estrategias renovadas que puedan ser incorporadas en la nueva política. En este contexto se elaboró una serie de pautas „ las cuales están compuestas por una visión sobre los bosques de Guatemala, en términos del desarrollo y conservación de su función productiva, en ese sentido abarca su relación con la industria y el mercado. Adicionalmente, se plantean objetivos y líneas de acción y los principales instrumentos para su operación.

La parte diagnóstica contenida en este informe consolida los principales aspectos del desarrollo del sector forestal nacional actual y ofrece una herramienta de planificación estratégica construida a partir del análisis de la situación del sector, los desafíos generados en quince años de institucionalidad sectorial, las respuestas actuales a estos desafíos y las acciones concretas con las que el sector debería enfrentar los desafíos futuros. El enfoque estratégico se desarrolla en el marco de la **eficiencia productiva en el uso y aprovechamiento de los recursos forestales en los próximos 25 años** de desarrollo sectorial, orientando las acciones en las oportunidades de mejora que las brechas actuales ponen de manifiesto en el desarrollo del sector.

2. Situación de los bosques y el sector forestal

2.1 Los bosques de Guatemala: situación y tendencias

Guatemala es un país de amplia aptitud agrícola y forestal por su clima, suelos y topografía, además de contener diversidad biológica y cultural. Se estima que el patrimonio forestal del país en el año 2012 es de 3.6 millones de hectáreas², más 2.3 millones de hectáreas con aptitud forestal y carentes de cobertura boscosa³. Al comparar la magnitud del patrimonio nacional en el mundo, los resultados se muestran en el Cuadro 1⁴:

Cuadro 1. Posición del país a nivel mundial, en cuanto a cobertura boscosa

Rank	País	Bosques (millones ha)	% nacional
1°	Rusia	809	47%
2°	Brasil	520	61%
3°	Canadá	310	31%
4°	Estados Unidos	304	31%
5°	China	207	22%
6°	Congo	154	66%
7°	Australia	149	19%
8°	Indonesia	94	50%
9°	Sudan	70	37%
10°	India	68	21%
11°	Perú	68	53%
12°	México	65	33%
13°	Colombia	60	53%
	...		
34°	Chile	16	21%
69°	Honduras	5.3	48%
78°	Guatemala	3.6	33%
88°	Nicaragua	3.1	24%
96°	Costa Rica	2.6	52%

Fuente: Elaboración propia.

La tenencia del recurso forestal, al igual que muchos otros rasgos del desarrollo sectorial, presenta alta diversidad; existe territorio con cobertura boscosa de propiedad estatal correspondiente a las áreas de bosque natural protegido por el SIGAP (Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas), y áreas boscosas privadas fuera del sistema que cuentan con bosques naturales y plantaciones. En este último grupo existe una alta fragmentación del recurso, predominando fuertemente los pequeños propietarios⁵ por sobre los mayores. Las Figuras 1, 2 y 3 muestran la estructura de la tenencia del recurso forestal en Guatemala⁶:

² El Anexo 1 muestra el último mapa de cobertura forestal nacional generado en 2010.

³ Información provista por el Laboratorio de SIG de INAB.

⁴ Elaboración propia desde varias fuentes forestales regionales y Classora Knowledge Base (<http://es.classora.com/reports/w32132/ranking-de-los-paises-con-mayor-superficie-forestal-segun-el-banco-mundial?id=321&groupCount=50&startIndex=1>).

⁵ Hay diversidad de formas de tenencia, propietarios, poseedores, tierras nacionales, municipales y comunales.

⁶ Elaboración propia desde datos de Dalberg, 2011.

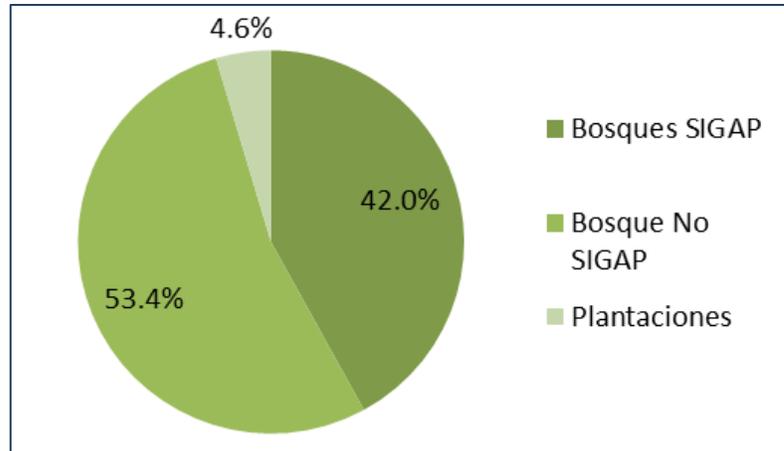


Figura 1. Bosques 2012 (proyectado). Base: 3,342,910 ha
Fuente: Elaboración propia.

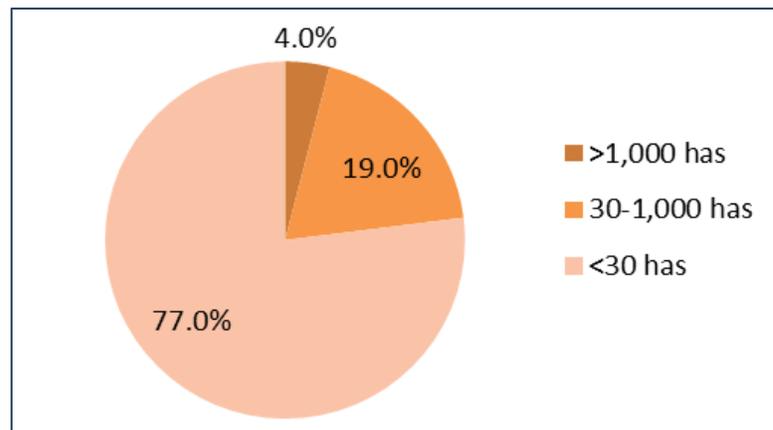


Figura 2. Áreas No SIGAP y plantaciones. Base: 1,697,596 ha
Fuente: Elaboración propia.

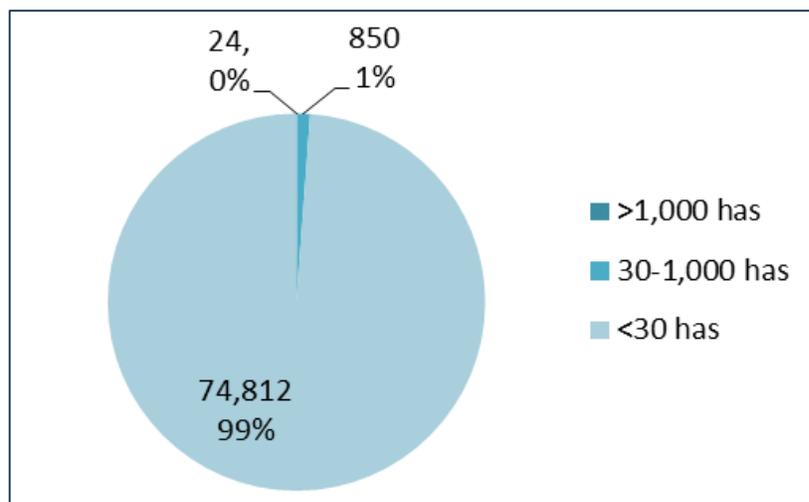


Figura 3. Propietarios de bosques NO SIGAP y plantaciones (cantidad)
Fuente: Elaboración propia.

El patrimonio nacional tiene dinámicas propias en torno a su valor como recurso natural y distribución. Las figuras 4 a 9 describen la regionalización de este patrimonio, las especies prioritarias⁷ presentes en su composición y el potencial productivo de acuerdo a su distribución topográfica y su calificación para operaciones forestales⁸:

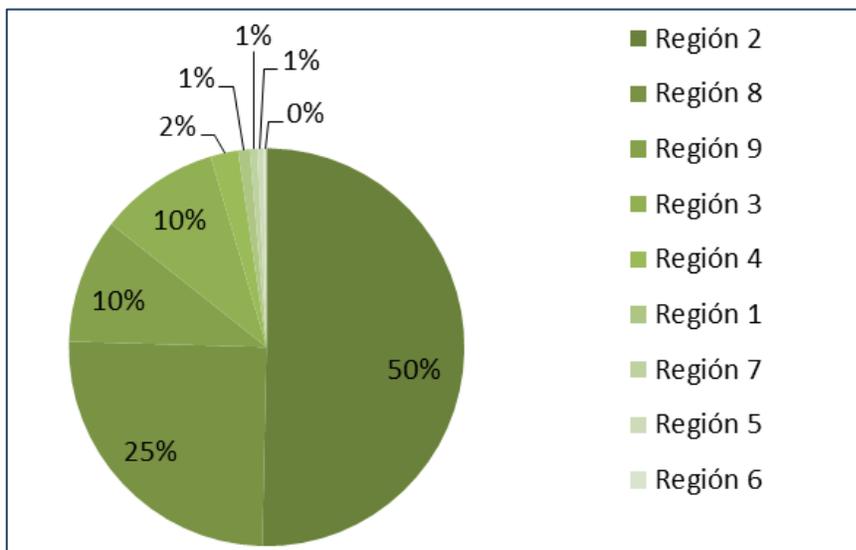


Figura 4. Plantaciones PINFOR: 107,765 ha

Fuente: Elaboración propia.

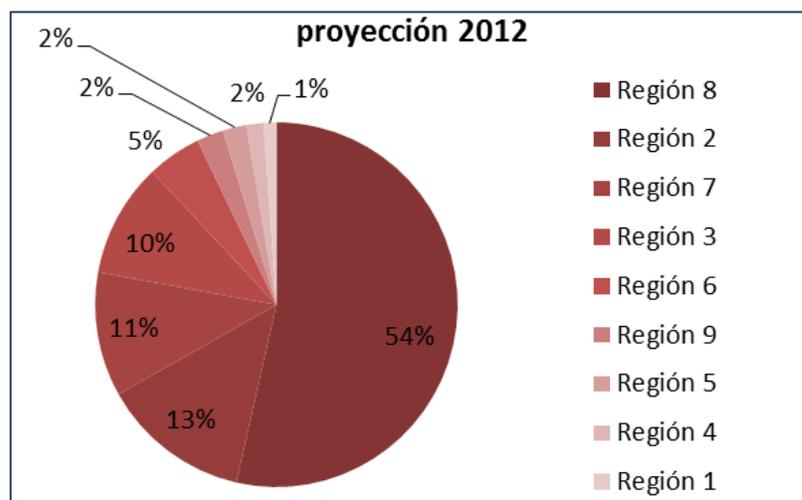


Figura 5. Bosques naturales: 3,080,542 hectáreas

Fuente: Elaboración propia.

⁷ La base porcentual de la especies PINFOR en plantación es sobre área; la base porcentual de las especies del bosque natural mostradas es sobre el volumen estimado en el último inventario de bosques naturales del 2003. Elaboración propia desde datos de SIFGUA.

⁸ Información provista por el Laboratorio de SIG de INAB.

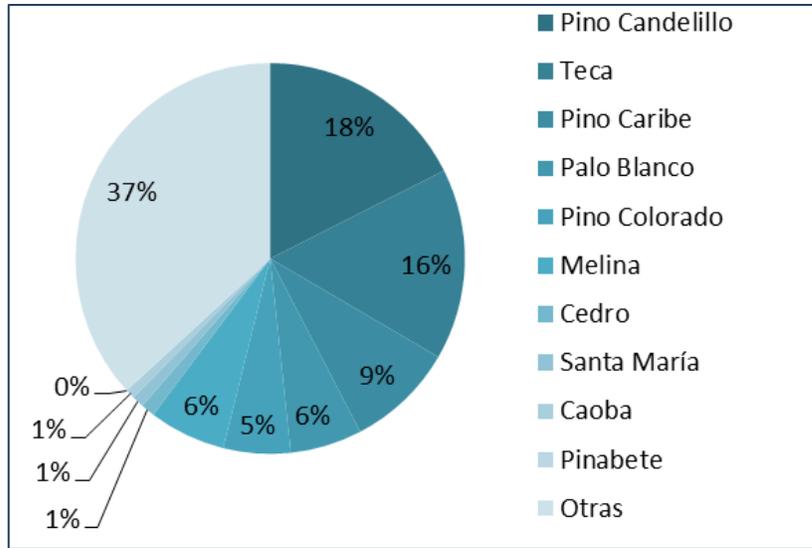


Figura 6. Especies PINFOR. Base % en área

Fuente: Elaboración propia.

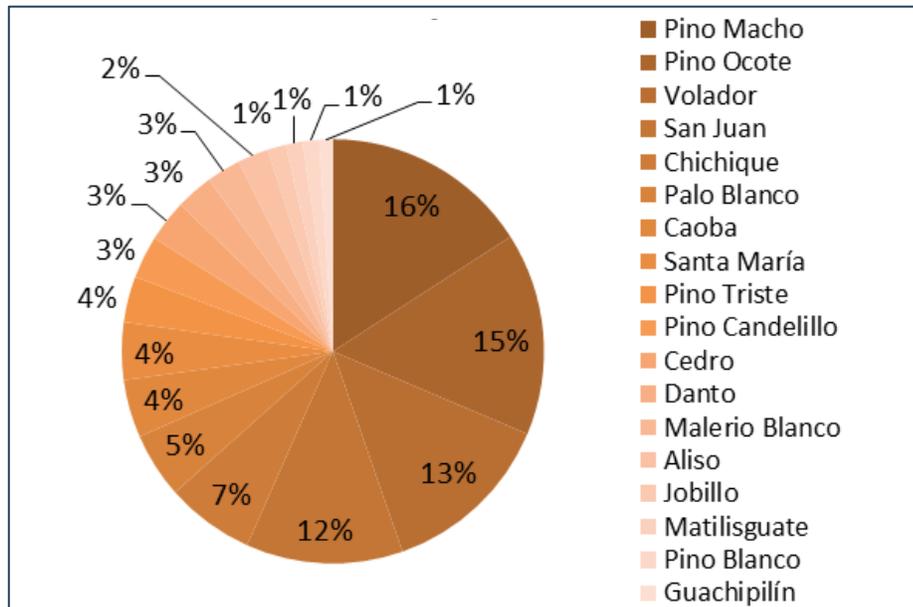


Figura 7. Especies B. Natural. Base % en volumen

Fuente: Elaboración propia.

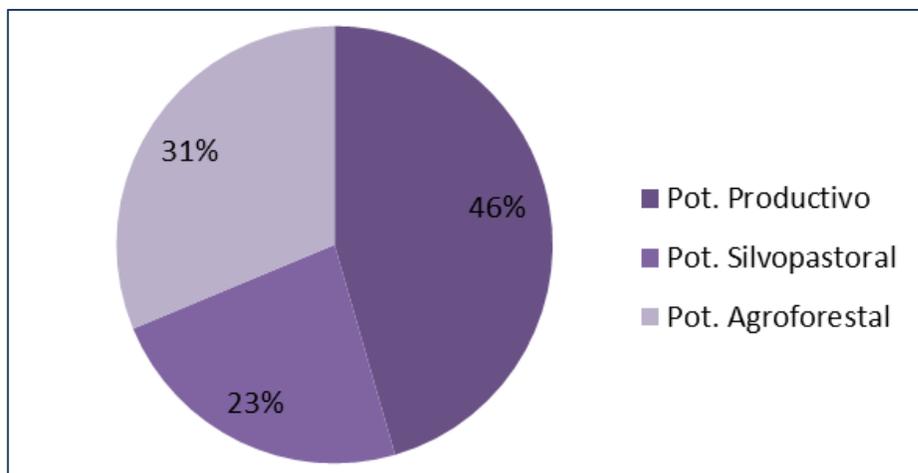


Figura 8. Tierras sin bosque con aptitud forestal. Total: 2,298,772 ha
Fuente: Elaboración propia.

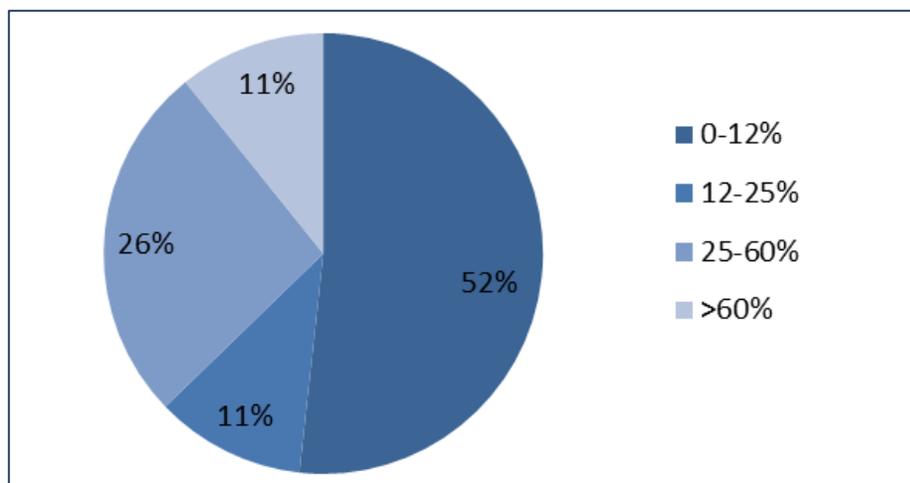


Figura 9. Restricciones topográficas de pendiente
Fuente: Elaboración propia.

Se estima que previo al programa PINFOR se habían establecido cerca de 90 mil hectáreas de plantaciones y con el programa esta cifra aumentó en 107 mil hectáreas más entre los años 1998 y 2011⁹; de este patrimonio de plantaciones, el 70% se concentra en 10 especies con valor comercial que han sido definidas como especies prioritarias en el desarrollo forestal del país¹⁰ y de las cuales se cuenta con información producto de su monitoreo permanente. El programa PINPEP por su parte, que ha impulsado el desarrollo de plantaciones y sistemas agroforestales entre pequeños poseedores, ha alcanzado cerca de 4 mil hectáreas los últimos 5 años. La edad de estas plantaciones se distribuye de acuerdo a lo mostrado en la Figura 10¹¹:

⁹ Dalberg, 2011.

¹⁰ Comunicación personal con miembros de INAB.

¹¹ Las plantaciones PINFOR de 1 año (establecidas en 2011) se contabilizarán hasta la entrega de los fondos de incentivo en 2012; por ello INAB no cuenta con una registro formal a la fecha.

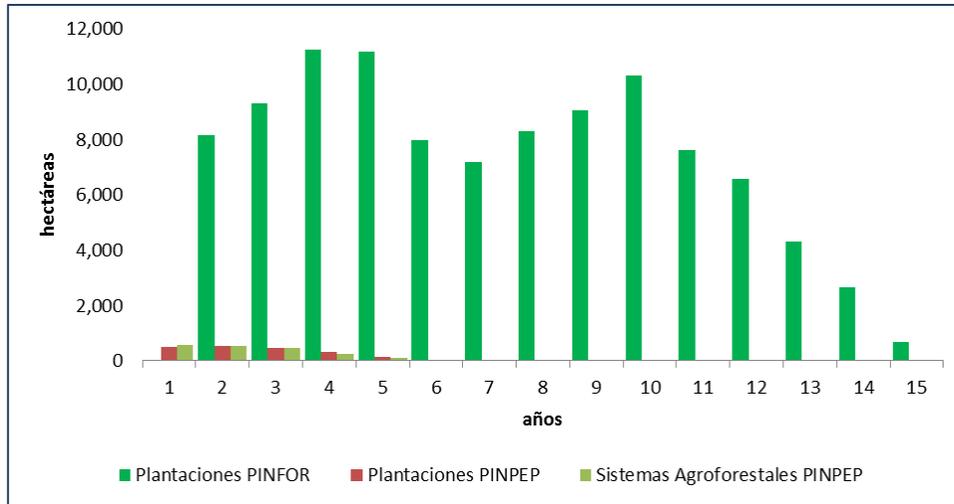


Figura 10. Edad de las plantaciones

Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación de la productividad nacional de los recursos forestales, INAB lleva a cabo desde 2003 el monitoreo de crecimiento del patrimonio forestal establecido a través del programa PINFOR mediante parcelas de medición permanente instaladas en las diferentes regiones, información que es procesada por técnicos de INAB mediante la utilización del programa MIRASILV. Los resultados de volumen que es posible obtener a través de las mediciones dasométricas efectuadas se resumen en la Figura 11¹²:

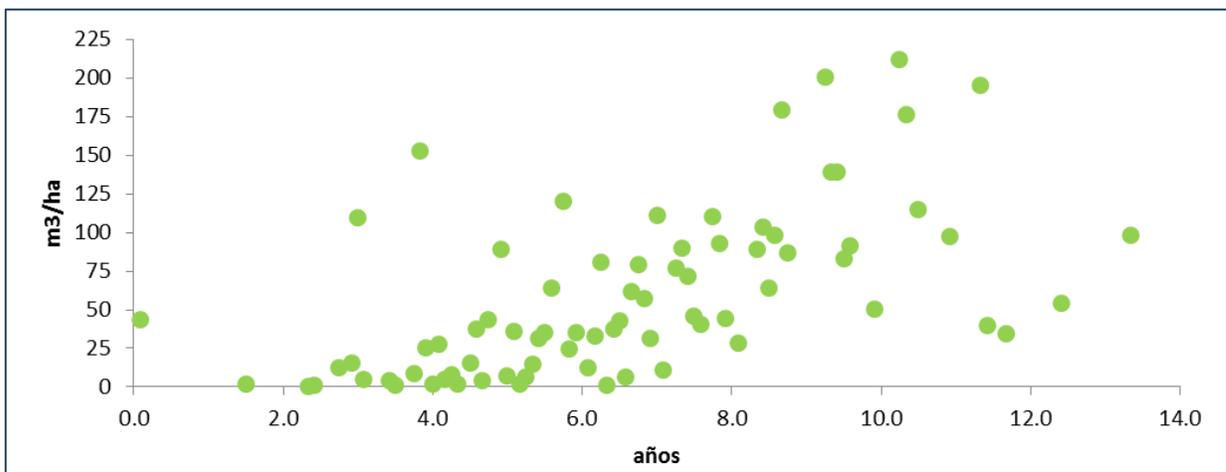


Figura 11. Volumen promedio nacional por edad. Plantaciones PINFOR

Fuente: Elaboración propia.

Respecto de los volúmenes registrados a través de inventarios en los bosques naturales del país, el último muestreo completo fue efectuado en 2003; los resultados para las 18 especies maderables prioritarias se muestran en el Cuadro 2¹³:

¹² Resultados del procesamiento de ppm's a nivel de experimento para las 7 regiones del país que cuentan con registros completos, para las 10 especies definidas como prioritarias del programa.

¹³ Rodas 2012. Datos de 2003 en m³/ha.

Cuadro 2. Especies maderables prioritarias

Especie	Región1	Región2	Región3	Región4	Región5	Región6	Región7	Región8	Región9
Aliso	6.2	10.7	s/d	s/d	16.2	3.8	6.1	s/d	s/d
Caoba	s/d	7.3	14.6	s/d	s/d	s/d	s/d	4.8	s/d
Cedro	s/d	2.7	8.3	1.3	s/d	s/d	1.5	4.1	2.2
Chichique	s/d	4.3	s/d	s/d	s/d	2.1	1.1	12.2	15.2
Danto	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	1.2	1.2	5.7	s/d
Guachipilín	s/d	2.9	2.6	1.7	9.6	1.4	1.4	s/d	4.3
Jobillo	s/d	2.5	s/d	3.4	s/d	s/d	s/d	2.3	s/d
Malerio Blanco	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	2.7	s/d	5.3	s/d
Matilisguate	1.3	s/d	s/d	s/d	s/d	1.7	s/d	2.4	2.8
Palo Blanco	s/d	16.2	s/d	2.7	s/d	3.6	4.3	5.2	1.7
Pino Blanco	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	11.9	7.7	s/d	s/d
Pino Candelillo	38.2	24.6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Pino Macho	s/d	s/d	s/d	s/d	35.3	80.3	122.1	s/d	s/d
Pino Ocote	4.5	23.4	4.2	5.3	23.1	40.2	101.3	s/d	12.8
Pino Triste	24.8	s/d	s/d	s/d	15.5	37.2	14.3	s/d	s/d
San Juan	s/d	3.8	4.6	s/d	s/d	24.3	24.3	16.5	s/d
Santa María	s/d	7.8	11.4	s/d	s/d	1.7	1.3	4.4	8.2
Volador	s/d	14.7	96.8	s/d	s/d	s/d	s/d	6.2	s/d
TOTAL REGIONAL	75.0	120.9	142.5	14.4	99.7	212.1	286.6	69.1	47.2

Fuente: Elaboración propia.

Las políticas institucionales han segregado parte del patrimonio forestal del país hacia la protección por el valor ecosistémico que ofrecen; si observamos la proporción entre las áreas protegidas por ley y las áreas fuera de patrimonio protegido (con calificación según su potencial productivo), los resultados por región se muestran en la Figura 12:

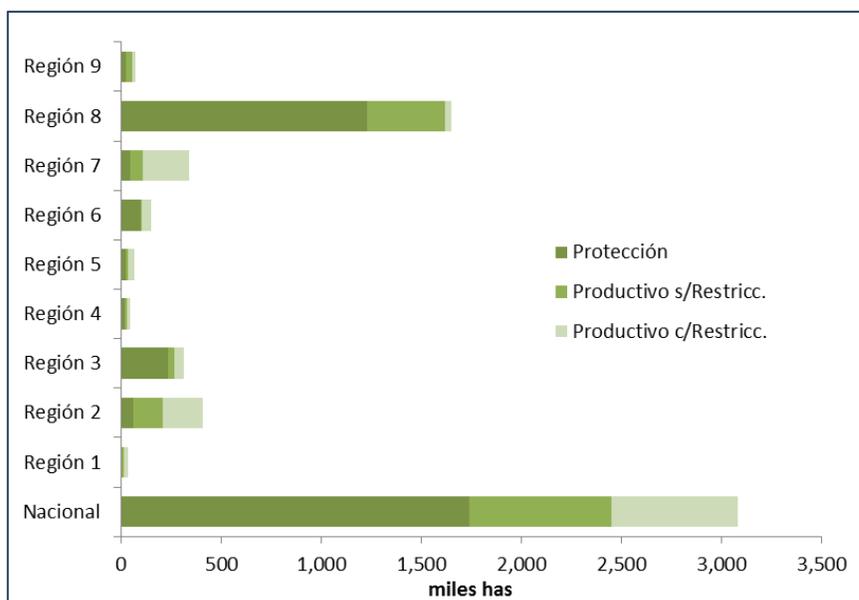


Figura 12. Proporción de áreas protegidas por ley y fuera de patrimonio protegido, a nivel regional

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la distribución poblacional departamental es posible observar que la utilización del recurso forestal tiene ciertas dinámicas propias en cada región; en el Cuadro 3 se observa la densidad poblacional y su relación con el recurso forestal local¹⁴:

Cuadro 3. Densidad poblacional y su relación con el recurso forestal local

Región	Densidad poblacional (habitantes c/100ha)	Densidad asociada a bosques (habitantes/100ha)	% bosques	Tabd ¹⁵
Región 1	1,460	366	25%	7.4%
Región 6	510	179	35%	3.8%
Región 5	400	149	37%	4.3%
Región 7	170	60	35%	3.8%
Región 9	140	14	10%	4.2%
Región 4	130	12	9%	8.0%
Región 2	90	33	37%	4.1%
Región 3	80	21	26%	4.4%
Región 8	20	9	45%	2.4%

Fuente: Elaboración propia.

El consumo de madera proveniente de los bosques del país, aproximadamente 30 millones de m³ anuales¹⁶, está dominado fuertemente por la extracción de leña para satisfacer un consumo que alcanza a los 18 millones de toneladas anuales¹⁷. De acuerdo al estudio reciente de cobertura boscosa que actualizó las estimaciones hechas en el año 2006, se indica que en el año 2010 la tasa bruta anual de deforestación del país es de -3.4% y la tasa neta anual (que incluye las ganancias por reforestaciones y recuperación natural) es de -1.0%. Estos altos índices de deforestación desde áreas naturales están fuertemente vinculados a las características del consumo poblacional descrito, lo que se acentúa con la falta de control sobre los flujos madereros de acuerdo a lo siguiente¹⁸:

- la insuficiente capacidad institucional en el control de la deforestación directamente en los sitios forestales;
- la carencia de controles efectivos en el transporte de productos forestales;
- la falta de un sistema efectivo de emisión de permisos para el transporte de productos forestales;
- la cosecha y tráfico de madera amparado en la distorsión en el uso de los permisos para el aprovechamiento familiar de productos forestales;
- la falta de un sistema efectivo de control de los volúmenes de madera procesada en las industrias forestales.

La gestión productiva del país no tiene aún una dirección definida en las áreas plantadas pues ninguna ha alcanzado la madurez para cosecha final¹⁹, sin embargo, sí existe una gestión para la producción sobre bosques naturales con potencial productivo en áreas protegidas. Esta gestión se realiza a través de las concesiones forestales en la RBM, que a través de la gestión de CONAP ha entregado alrededor de 500 mil hectáreas del bosque de Petén a 14 comunidades locales y 2 empresas privadas para su aprovechamiento sostenible²⁰. De esta superficie el 60% tiene potencial productivo, el que viene aprovechándose para

¹⁴ Elaboración propia con datos de población 2012 desde INE y del estudio de cobertura 2010.

¹⁵ Tasa Anual Bruta de Deforestación según último estudio de cobertura 2010.

¹⁶ CIB 2009

¹⁷ Flores *et al.* 2012.

¹⁸ INAB 2010 en su plan de acción contra la tala ilegal.

¹⁹ Salvo algunos proyectos que han tenido cosecha temprana por decisión de sus propietarios, la mayoría de las plantaciones PINFOR están en pie y eventualmente han recibido manejo de raleos. Las reforestaciones más antiguas tienen 15 años de edad a la fecha.

²⁰ La calificación de sostenible es respaldada por la adjudicación de certificación FSC para estos 16 productores a través de la gestión de Rainforest Alliance y la certificadora Smartwood, que además realizan gestión de capacidades empresariales y de mercado entre los productores.

extracción maderera desde 1994 a una tasa que ha alcanzado actualmente alrededor de las 10,000 hectáreas anuales sostenidas²¹.

2.2 Desafíos en la gestión de los bosques del país

Los índices de deforestación en Guatemala son de los más altos en la región; el monitoreo de la producción maderera nacional indica que es altamente probable que este nivel de pérdida de cobertura no tenga relación solo con la extracción de leña por parte de la población, sino también con el abastecimiento débilmente controlado a la industria y, en el cambio de uso de la tierra de bosques a otros usos con mayor costo de oportunidad, esto especialmente en los denominados frentes de deforestación, donde los usos forestales compiten con otros cultivos, tales como palma, caña de azúcar, banano, ganadería, entre otros. Proyecciones de las extracciones no controladas presentan cifras alarmantes pues se estima que el volumen autorizado representa menos del 2%²² del volumen total consumido anualmente (en productos primarios como postes, trozas, trocillos y leña); esto pone de manifiesto el alto nivel de ilegalidad o bien de descontrol, que Guatemala tiene en el flujo de productos extraídos desde el bosque y sobre el que los organismos de gestión de los recursos naturales no han podido ejercer total control. La tendencia general observada es que la Tasa Anual Bruta de Deforestación, TABD promedio nacional es de 3.4% con 8 regiones sobre esta media, siendo aquellas regiones con mayor población las que reportan mayores tasas de deforestación. En este contexto hay 3 fenómenos importantes de analizar:

- la Región 4 de Jutiapa presenta la mayor tasa anual bruta de deforestación con la menor presión poblacional sobre el recurso (TABD de 8% con solo el 9% de la población vinculada al bosque);
- la Región 6 de Quetzaltenango tiene comparativamente la menor TABD para la cantidad de habitantes que reporta (3.8% con 35% de presión poblacional sobre el recurso);
- la Región 8 de Petén ha resuelto interesantemente la deforestación con una TABD de 2.4% con el 45% de presión poblacional sobre el recurso. Esto por la existencia de aproximadamente 500 mil hectáreas pertenecientes a la Reserva de la Biósfera Maya (RBM) que han sido destinadas al manejo forestal a través de concesiones otorgadas a comunidades locales y empresarios privados²³.

El 77% del patrimonio forestal privado es de unidades de <30 hectáreas de extensión, lo que dificulta la gestión del recurso por el alto nivel de atomización. Esto es reflejo indirecto del perfil de los propietarios que en su mayoría corresponden a pequeños propietarios o poseedores de tierras sin alta capacidad de administración, que quisieron aprovechar los recursos entregados por los fondos de incentivo y dar uso así a tierras no aptas para agricultura o ganadería. Ello trasciende en que no exista capacidad de manejo del recurso y estimula la aparición de intermediarios informales, por ejemplo, para el aprovechamiento de madera (raleos y/o corta final). Salvo contadas excepciones de empresas constituidas formalmente en el negocio forestal, es frecuente observar escaso conocimiento de los propietarios del recurso en lo que se refiere a su manejo y mercado, lo que sumado a la existencia de intermediarios informales acentúa el flujo irregular de los productos extraídos desde el bosque. No obstante lo anterior, se observan los siguientes rasgos regionales:

- el 50% de plantaciones está en la Región 2 de Cobán y el 25% en la Región 8 de Petén;
- el 64% del volumen comercial nativo está en las Regiones 8 de Petén y 3 de Zacapa (que podrían compartir los mismos centros de consumo), y el 24% está en las Regiones 2 de Cobán y 7 de Quiché (ídem comentario).

Guatemala tiene una amplia diversidad de especies maderables en las que se han concentrado los esfuerzos productivos: 18 especies nativas con registros de comercialización desde bosques naturales (denominado BN18 para efectos del presente estudio) y 10 especies plantadas definidas como prioritarias en el programa

²¹ SIFGUA 2012. Esta cifra corresponde a la superficie autorizada, pero difiere de la aprovechada realmente.

²² Estimación propia desde datos de SIFGUA y CIB.

²³ De acuerdo a SIFGUA el área para aprovechamiento productivo es de solo 311 mil hectáreas.

PINFOR (denominado PL10 para efectos del presente estudio). El país ofrece una amplia diversidad en condiciones de sitio para el establecimiento y desarrollo de patrimonio forestal, y, de alguna manera este mismo patrón fue seguido al priorizar la actividad sectorial. Sin embargo, la existencia de un patrimonio pequeño (3.6 millones de hectáreas), diverso (28 especies forestales de interés) y disperso (77% en unidades menores a 30 hectáreas) evidencia más bien falta de vocación forestal en los lineamientos productivos.

Si bien ha habido esfuerzos de inversión en el sector rural a través del programa PINPEP, este aun no ofrece una masa crítica importante del punto de vista industrial al compararlo con oferta proveniente de las plantaciones PINFOR (representan <4% del patrimonio plantado en superficie y probablemente mucho menos en volumen). El programa PINFOR por su parte ha incentivado la reforestación con interesantes logros, pero a pesar de ellos es posible identificar 2 debilidades en esta oferta:

- aun con los mecanismos de monitoreo permanente por parte de INAB, no es certero asegurar un estándar de calidad y volúmenes homogéneos en las plantaciones para el suministro industrial, lo que no asegura una oferta maderable precisa para el segmento de transformación²⁴;
- la tasa de reforestación no ha sido sostenida, observándose ciclos de establecimiento que se reflejarán en el futuro en una oferta volátil (se suma a esto la diversidad de especies presentes en el programa).

Al observar la productividad monitoreada a través de las parcelas permanentes de medición, la dispersión de los datos es alta y el ajuste de una tendencia se realiza con baja correlación. En plantaciones, esto puede ser atribuido a los siguientes factores:

- alta variedad de especies con diferentes ciclos de rotación y rendimientos involucradas en el programa;
- alta variabilidad en las condiciones de sitio donde se han establecido las mismas;
- falta de homogeneidad en el manejo silvícola de las plantaciones;
- alta variabilidad genética de las fuentes semilleras;
- insuficiente información de muestreo en algunas especies, algunas regiones y algunas edades.

Respectos a las especies maderables del bosque natural, las Regiones 7 de Quiché y 6 de Quetzaltenango lideran las existencias nacionales, ambas en especies coníferas, seguidas por las Regiones 3 de Zacapa y 2 de Cobán; sin embargo hay bastante información faltante en los registros y es fundamental poder contar con datos actualizados a la fecha para proyectar las existencias futuras. Se ha reportado que alrededor del 70% de las unidades de muestreo se conservan disponibles para continuar mediciones de monitoreo²⁵, pero no es fácil contar actualmente con estimaciones de incremento para las especies de valor maderable del bosque natural que permitan proyectar la disponibilidad del recurso en el futuro.

La orientación general de los proyectos de reforestación de PINFOR y PINPEP han sido para la producción de madera en sus formas leña, postes, troza o trocillo; no obstante en los últimos años se ha registrado un alza en el establecimiento de plantaciones de hule a una tasa mayor que las plantaciones forestales para producción maderera (las exportaciones guatemaltecas de caucho aumentaron en 10 veces su valor entre 2003 y 2011²⁶ con una extensión plantada que también supera las 100 mil hectáreas actualmente²⁷ y de las cuales ya el 55% está en fase de producción). La condición de este subproducto ha arrojado este tipo de cultivo como un polo de desarrollo interesante del sector y por ello ha sido recientemente incorporado al programa de incentivos con un régimen especial de fondos.

²⁴ Comunicaciones personales con encargados de las acciones piloto para el apoyo a la vinculación bosque-industria-mercado de INAB indican que no es fácil establecer la oferta de productos maderables del bosque a través de la información de las ppm's, por lo que han debido generar sus propios procedimientos de inventario de madera en pie.

²⁵ CATIE/FNVP 2011.

²⁶ García 2012.

²⁷ Ver referencia en

http://www.elperiodico.com.gt/es/20120721/economia/215382/?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+elperiodicogt+%28elPeri%C3%B3dico%29

Respecto de potencial de uso y aprovechamiento de los recursos forestales, se observa que un 11% del patrimonio presenta altas restricciones de accesibilidad para operaciones por sus altas pendientes (>60%), y 26% presenta restricciones operacionales de mediana dificultad, pero no resueltas a la fecha con el nivel de tecnología existente en el país²⁸. En otras palabras, 11% de los bosques carece de valor productivo (áreas PL10 en estas condiciones no podrían ser aprovechadas eficientemente y las BN18 deberían destinarse exclusivamente a protección por el riesgo ambiental que implica su extracción), 26% de los bosques merecerían evaluar la factibilidad técnica de realizar actividades forestales como aprovechamiento, y solo el resto (aproximadamente 40 mil hectáreas de PL10 y 700 mil de hectáreas BN18)²⁹ no tendría restricciones de uso. Observaciones importantes en este marco son:

- las Regiones 8 de Petén y 3 de Zacapa son las mejor habilitadas en este sentido pues carecen de altas pendientes en gran proporción;
- las Regiones 7 de Quiché, 2 de Cobán y 5 de Chimaltenango presentan alta proporción restrictiva y por ende baja competitividad en este contexto;

Adicionalmente, el país cuenta con alrededor de 2.3 millones de hectáreas APF³⁰ disponibles sin cobertura boscosa: 46% para producción a través de reforestación y 54% para actividades comunitarias orientadas a agroforestería y actividades silvopastorales.

Luego de revisar los rasgos de la distribución patrimonial y su potencial productivo, es posible realizar un análisis de saldos patrimoniales que entrega el desglose de áreas finales presentado en la Figura 13 (los valores en hectáreas):

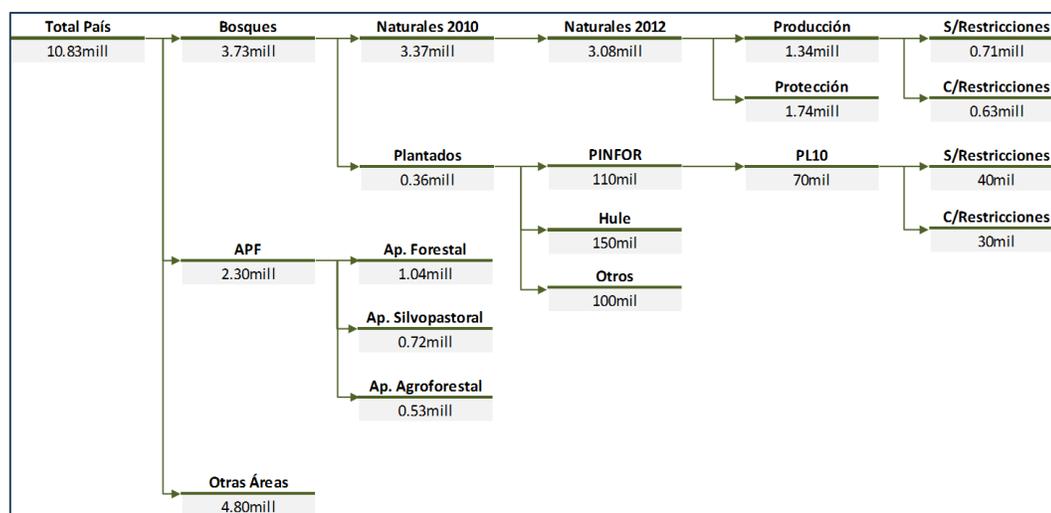


Figura 13. Áreas finales según análisis de saldos patrimoniales

Fuente: Elaboración propia.

²⁸ En la planificación de aprovechamiento, terrenos con pendientes de 25-60% requieren uso de equipos especiales de arrastre aéreo para mantener costos y rendimientos aceptables.

²⁹ Ver Análisis de Saldos Patrimoniales en figuras siguientes.

³⁰ Aptitud preferentemente forestal.

2.3 El sector forestal guatemalteco: situación y tendencias

Durante los últimos 35 años Guatemala ha contado con una tradición institucional en torno a sus bosques, los que no solo tienen un valor productivo y ambiental sino también un valor cultural asociado a las etnias que pueblan gran parte del país. Dada esta condición es que en 1989 se creó la Ley de Áreas Protegidas y el CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas) para el resguardo de las áreas de bosques naturales que cubrían cerca del 60% del territorio; para 1996 se creó la primera Ley Forestal y el INAB (Instituto Nacional de Bosques) con objeto de administrar la gestión de áreas boscosas fuera de áreas protegidas. Junto a estas iniciativas, hace 15 años se creó el programa de incentivos forestales PINFOR, programa que ha estado vigente hasta la fecha y que ha permitido el establecimiento de más de 100 mil hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales y ha incentivado el manejo de más de 200 mil hectáreas de bosques naturales para su manejo, aprovechamiento y conservación. Actualmente el sector cuenta además con el programa de incentivos a los pequeños poseedores de tierra PINPEP, orientado a poseedores de pequeñas extensiones de tierras o agrupaciones comunitarias con necesidades de desarrollo que poseen tierras con vocación forestal, incorporando adicionalmente un incentivo al desarrollo de sistemas agroforestales. Ambos programas han entregado fondos por más de USD170 millones entre 1998 y 2011³¹, sin contar la inversión sectorial realizada entre 1977 y 1997 por el anterior programa de incentivos fiscales PINFIS que estableció cerca de 20,000 hectáreas en dicho periodo con una inversión estimada de USD40 millones³².

La gestión de los recursos forestales del país está a cargo en forma directa de INAB y CONAP, la primera en la gestión administrativa y productiva de las áreas fuera de patrimonio protegido, y la segunda dentro de él. No obstante, en la gestión local de los bosques participa una alta cantidad de instituciones o agrupaciones muchas de ellas de carácter local o regional. El Cuadro 4 muestra el alcance de la gestión de las diversas instituciones vinculadas con el sector forestal en Guatemala:

Cuadro 4. Gestión de las instituciones vinculadas al sector forestal de Guatemala

Atribuciones	Nacional	Regional/subregional	Municipal
Política forestal y poder concedente	 inab CONAP Gobierno de Guatemala Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MAGA y MARN	Oficinas regionales y subregionales INAB-CONAP	--
Control y fiscalización ambiental de los bosques	 CONAP	Oficinas regionales y subregionales CONAP	--
Conservación forestal	 CONAP	Oficinas regionales y subregionales CONAP	--
Gestión de bosques estatales y concesiones	 CONAP	Oficinas regionales y subregionales de CONAP	Oficinas Forestales Municipales BOSCOM-INAB

³¹ SIFGUA, <http://www.sifgua.org.gt/Reportes/Incentivos/Pinfor.aspx>

³² Monterroso y Sales 2010.

Atribuciones	Nacional	Regional/subregional ³³	Municipal
ÓRGANOS DE PARTICIPACIÓN EN LA GESTIÓN FORESTAL		AFEDES	
		APROFORCHI	
		ASILSUR	
	MAGA	ASOREP	
		ASOFORQ	
		FEDECOVERA	
		FUNDACIÓN NPV	
		COFAMA	
		CLUSTER FORESTAL	
		ADESAB	
	ASOREMA	ADICAF	
		ACMEFAR	Oficinas Forestales Municipales
		ASOCUCH	BOSCOM-INAB
		ASILVO	
		ASINFOR	
		ACADIS	
		MESAFORC	
		FEDERAFOGUA	
		ASODEF	
		ACOFOP	
	CODEDE		
	COCODE		
	...		

Fuente: Elaboración propia.

Estos cuadros muestran los organismos de acción directa en las decisiones del sector, algunas de ellas de esfera política; sin embargo se han identificado 277 actores o partes interesadas en los ejercicios de mapeo nacional sectorial realizados a la fecha³⁴, a los cuales se les ha atribuido un rol participativo en el sector, ya sea positivo (impulso a la actividad) o negativo (de freno a la actividad). Los resultados de este mapeo se muestran en el Cuadro 5³⁵:

³³ El Anexo 4 muestra el cuadro de actores en extenso identificados regionalmente según el Estudio de Mapeo de Actores del sector de Maas y Solórzano 2010.

³⁴ El comentario refiere específicamente al Estudio de Mapeo de Actores del Sector realizado por Maas y Solórzano en 2010.

³⁵ Solórzano 2010. Positivos: organismos que contribuyen al desarrollo en las perspectivas técnicas, administrativas, protectivas, conservativas y jurídicas.

Negativos: organismos que retrasan, dificultan o aletargan os procesos técnicos y administrativos principalmente. A Incluir: actores no involucrados directamente pero que a juicio de sus dinámicas deberían ser incluidos.

Cuadro 5. Resultados del mapeo realizado a las instituciones vinculadas al sector forestal

Total	Positivos	Negativos	A incluir
277	153	71	53

Fuente: Elaboración propia.

Para la administración de los recursos forestales, INAB y CONAP han clasificado el territorio en 9 regiones forestales, cada una asociada a un centro de consumo y transformación de madera, las que se muestran en la Figura 14, junto a la conexión vial existente entre ellas:

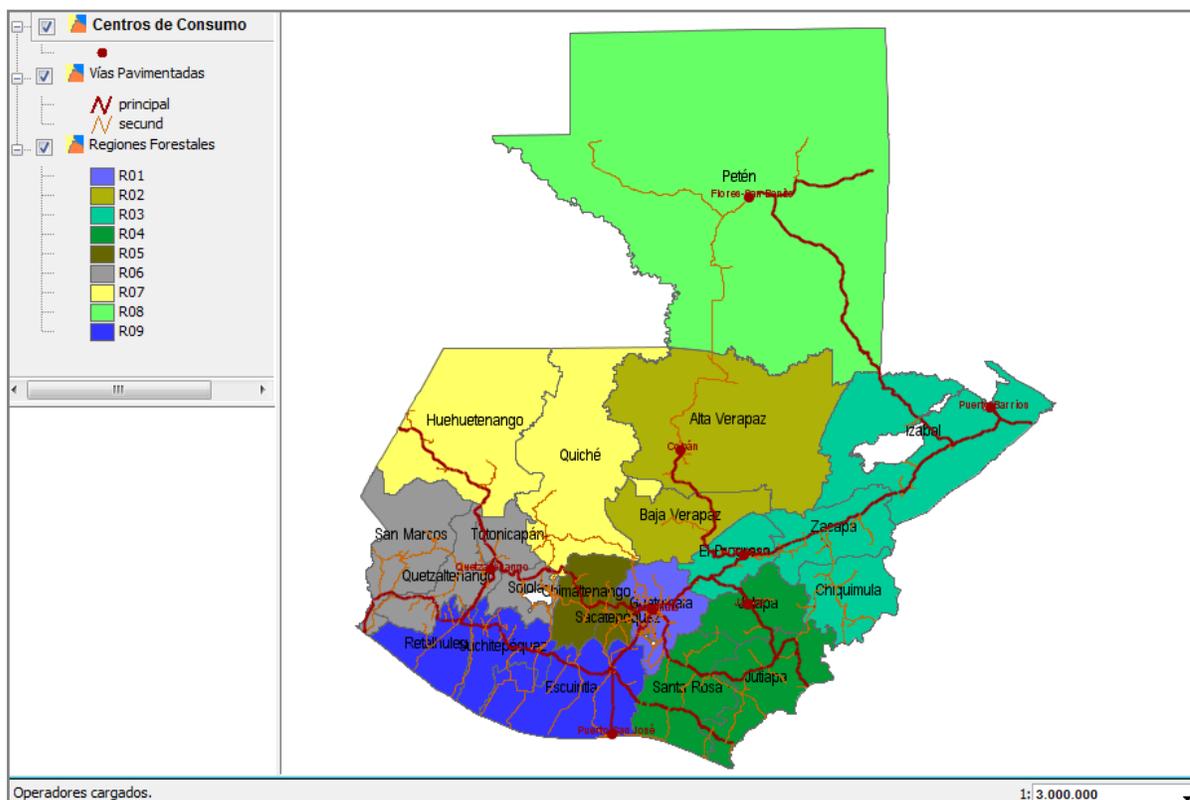


Figura 14. Regiones forestales de Guatemala

Fuente: Elaboración propia.

Los centros de consumo y transformación de madera en el país han sido identificados en los siguientes puntos³⁶: Guatemala, San Juan Sacatepéquez, Quetzaltenango, Aldea El Rancho, El Progreso, Petén, Verapaces e Izabal. De estas locaciones, es posible identificar los centros de consumo de madera en trozas con dinámicas particulares interesantes de describir:

- **Guatemala:** capital del país y de la Región Metropolitana, y centro con la mayor población asociada al recurso forestal (366 habitantes cada 100 hectáreas). Constituye el mayor centro de depósitos de madera y subproductos para abastecimiento en consumo final, así como el mayor centro de distribución. Tiene cercanía con otros 2 centros importantes de transformación: Chimaltenango (aserrío primario) y San Juan Sacatepéquez (muebles y partes).

³⁶ Información aportada por el Plan de Acción Bosque-Industria-Mercado.

- **Quetzaltenango:** capital de la Región 6, caracterizado por la alta cantidad de aserraderos pequeños y carpinterías para partes y piezas de muebles y otro de tipo de bienes intermedios y finales de madera, abastecido tanto por la oferta de coníferas del bosque de altura como las latifoliadas de la costa sur.
- **El Rancho:** principal centro logístico del flujo maderero del país, así como de transformación primaria y secundaria, que recibe el abastecimiento de las Regiones Metropolitana, Cobán, Zacapa y Jutiapa por estar en el nodo de carreteras al Atlántico y a la Alta Verapaz. Su clima estacional ofrece un interesante y aventajado escenario para la producción de madera seca al aire.
- **Petén-San Benito:** importante centro de transformación de las principales maderas preciosas producidas en el bosque tropical de la RBM a través de las concesiones comunitarias y privadas, que actualmente avanza en los procesos de transformación secundaria para la producción de bienes finales.
- **Cobán:** principal centro de consumo de coníferas de las Verapaces y nodo logístico para el aprovechamiento de la mayor proporción de plantaciones PINFOR del país.
- **Complejo Portuario de Oriente:** constituido por Puerto Barrios y Santo Tomás de Castilla, conexiones portuarias para el comercio marítimo del Atlántico. La oferta forestal de este centro proviene de la producción de trozas de teca, maderas preciosas y futuras producciones de hule provenientes de Izabal y Petén.
- **Complejo Portuario de Occidente:** constituido por Puerto Quetzal y Puerto San José, conexiones portuarias para el comercio marítimo del Pacífico. La oferta forestal para este centro proviene de la producción de trozas de teca y hule de la costa sur.

Se estima que el aporte del sector forestal a la economía es aproximadamente del 1.5% del PIB, unos USD640 millones (en 2010); sin embargo en el sistema de cuentas nacionales se ha evaluado que este aporte se anula por la pérdida del activo producto de los altos índices de deforestación y su depreciación³⁷. No obstante lo anterior, al comparar el aporte del sector a la economía de Guatemala con algunos de los países forestales líderes en América, el panorama es el que se muestra en el Cuadro 6³⁸:

Cuadro 6. Comparación del aporte del sector forestal a la economía

Aporte patrimonial USD/ha	Guatemala	México	Chile	Brasil	EE.UU.	Canadá
PIB	\$200	\$245	\$520	\$191	\$682	\$130
Exportaciones	\$26	\$13	\$293	\$14	\$78	\$68

Fuente: Elaboración propia.

Las exportaciones forestales representan el 0.87% del total nacional con USD691³⁹ millones y las importaciones el 0.7% con USD731 respectivamente, registrando un crecimiento aproximado del 4% anual durante los últimos 15 años. Los destinos comerciales están bastante diversificados⁴⁰ siendo Estados Unidos, El Salvador, México, Honduras y Costa Rica los principales socios comerciales. Las figuras 15 y 16 muestran el mapa de comercio internacional de productos forestales de Guatemala en 2011 y la serie de precios promedio de exportaciones e importaciones en los últimos cinco años⁴¹:

³⁷ Según la Cuenta Integrada de Bosques (CIB) 2001-2006, el aporte de la silvicultura a la economía nacional es de 1.02% mientras la depreciación del activo alcanza el 0.89%.

³⁸ Elaboración propia desde datos económicos nacionales de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana SIECA, el Instituto Forestal INFOR (Chile), FAOStat y la Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas ABRAF.

³⁹ Estadística 2011 que incluye los productos maderables, hule, productos de papel y semillas. Solo el hule equivale al 60% del total.

⁴⁰ El Índice de Herfindahl de diversificación de mercados de exportación para Guatemala es de 1,796 (entre 1 y 10,000), lo que indica alta diversidad de destinos; México, en cambio, tiene un índice de 7,549 al ser EE.UU. su principal socio comercial.

⁴¹ Elaboración propia con datos del International Trade Center para flujos comerciales internacionales.

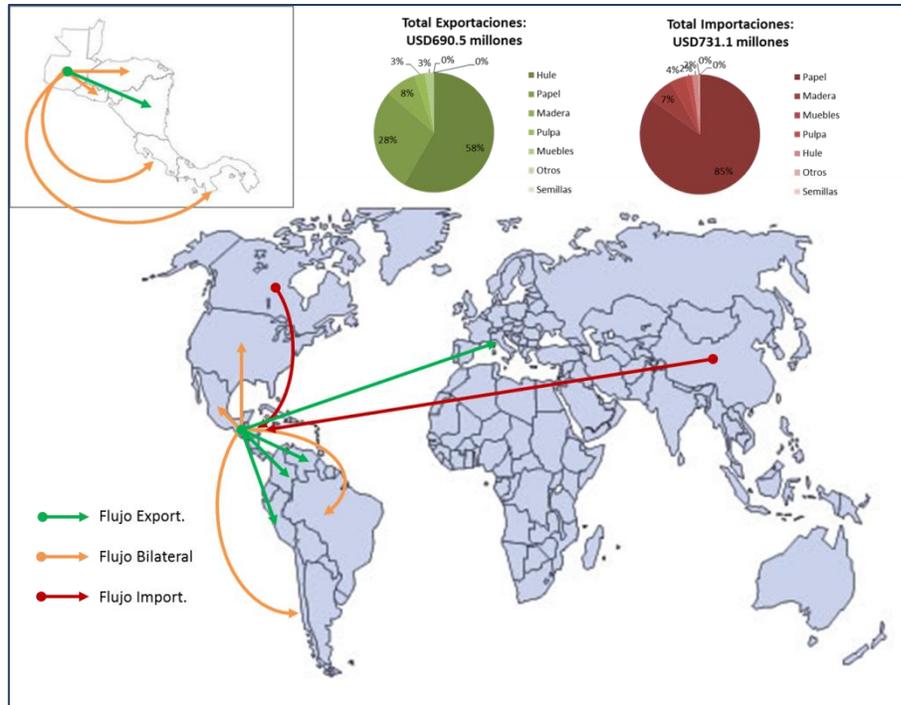


Figura 15. Mapa de comercio internacional de productos forestales de Guatemala 2011

Fuente: Elaboración propia.

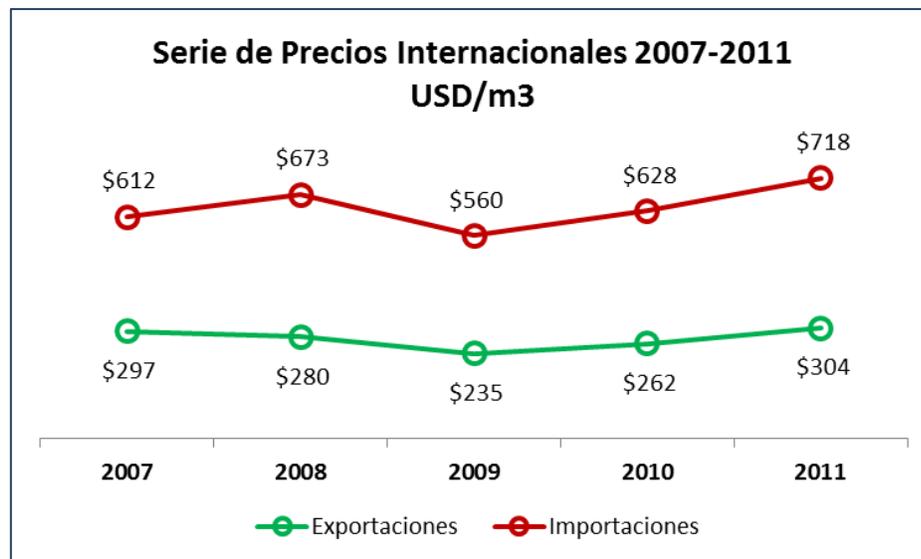


Figura 16. Serie de precios promedio de exportaciones e importaciones en los últimos cinco años

Fuente: Elaboración propia.

Estudios locales han reportado precios y costos operacionales en el país para las actividades forestales. Los cuadros 7 y 8 muestran las estimaciones investigadas para este estudio (ambos parámetros en USD/m³); los precios corresponden a una proyección 2012 desde datos oficiales administrados por INAB en 1998 para madera en troza puesta en planta (aserradero), y los costos presentados corresponden al costo operacional de

aprovechamiento directo por región (no incluye pagos de madera en pie o costos de formación)⁴² con el costo de transporte estimado de la región:

Cuadro 7. Estimaciones de precios operacionales para actividades forestales en el país, utilizadas en el estudio

Ítem	Mercado	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5	Región 6	Región 7	Región 8	Región 9
Precios (USD/m³)	Mad. Preciosas	\$623	\$411	\$461	\$285	s/d	s/d	\$330	\$599	\$386
	Mad. Semipreciosas	\$313	\$94	s/d	\$224	s/d	s/d	s/d	\$234	\$241
	Mad. Secundarias	\$184	\$184	\$185	\$195	\$195	\$184	\$185	s/d	\$184
	Pino	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	s/d
	Ciprés	\$107	\$74	\$145	\$107	\$112	\$146	\$116	s/d	s/d

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Estimaciones de costos operacionales para actividades forestales en el país, utilizadas en el estudio

Ítem	Mercado	Región 1	Región 2	Región 3	Región 4	Región 5	Región 6	Región 7	Región 8	Región 9
Costos (USD/m³)	Extracción Coníferas	\$22	\$22	\$22	\$21	\$23	\$24	\$23	\$19	\$19
	Extracción Latifoliadas	\$51	\$50	\$50	\$49	\$52	\$54	\$53	\$43	\$43
	Extracción Plantaciones	\$24	\$24	\$23	\$23	\$24	\$25	\$25	\$20	\$20
	Transporte ⁴³	s/d	\$14	\$12	\$16	s/d	\$21	s/d	\$20	s/d

Fuente: Elaboración propia.

Previo al inicio de una faena de aprovechamiento en áreas naturales fuera de áreas protegidas, el dueño del patrimonio (o muchas veces el intermediario a cargo de la operación) debe enfrentar tramitología que puede tardar hasta 4 meses en estar aprobada⁴⁴ y que se resume en el Cuadro 9:

Cuadro 9. Tramitología necesaria previo al inicio de una faena de aprovechamiento en áreas naturales, fuera de áreas protegidas

Trámite	Duración estimada (días) ⁴⁵
Asesoría jurídica que revisa documentos como título de tierra, y emite dictamen.	2
Dirección Regional recomienda expediente al Director Subregional.	5
Dirección Subregional pide enmiendas al propietario, o aprueba expediente.	6
Técnico Forestal hace evaluación de campo, revisión de Plan de Manejo y POA. Hace recomendaciones técnicas o aprueba el expediente.	46
Dirección Subregional evalúa y solicita enmiendas al propietario, o bien elabora resolución y documento de licencia forestal.	18
Dirección Técnica evalúa que lo actuado por técnico forestal y subregional sea procedente; pide enmiendas al propietario o a subregión; emite dictamen.	7
Dirección Regional firma resolución para entrega al solicitante.	10
Emisión de Licencia. Solicitante tiene hasta 36 días para pago de fianza por compromiso de reforestación. Al presentar el comprobante, se entrega la licencia.	36
Total	124

Fuente: Elaboración propia.

⁴² Ortiz 2012 y Monterroso 2011; los precios faltantes es debido a falta de comercio de ese tipo de productos en dichas regiones o porque no se cuenta con información suficiente para procesar; los costos discriminan el costo operacional de aprovechamiento con un factor de corrección por topografía y tipo de bosque para cada región. Los costos de aprovechamiento de plantaciones son estimaciones aportadas por el consultor.

⁴³ Datos colectados en Petén, Jalapa, Quetzaltenango, Izabal y Cobán con diferentes productores y compradores.

⁴⁴ Monterroso 2011.

⁴⁵ No incluye la elaboración del Plan de Manejo y POA (Plan Operativo Anual). Para una segunda licencia (siguiente año) sobre la misma área no es necesario un nuevo Plan de Manejo, solo un POA actualizado y el trámite puede reducirse hasta 77 días.

En el caso de plantaciones el trámite es más sencillo y aplica sobre plantaciones voluntarias, plantaciones obligatorias (solo podas y raleos en ellas), plantaciones incentivadas, sistemas agroforestales para consumo familiar (se incluye poda y raleo en ellas) y descombre de otros cultivos (ej.: sombra de café). El aprovechamiento de los casos mencionados involucra la inscripción de la plantación en el registro forestal de INAB y la obtención de Notas de Envío, documento que certifica transporte autorizado de los productos extraídos del bosque desde este tipo de plantaciones; la obtención de este tipo de autorización puede tardar menos de 1 mes una vez que la plantación ya está inscrita. Paralelo a éstos, se deben cursar trámites de inscripción de motosierras, centros de acopio de madera, depósitos de madera e industrias que participen en el proceso de extracción y comercialización⁴⁶.

Como mencionado en la sección anterior, el seguimiento al consumo nacional reporta un total que supera los 30 millones de m³ anuales entre trozas, estacas, postes, leña y similares⁴⁷, de los cuales menos del 2% son controlados por la autoridad. La emisión de licencias de aprovechamiento (bosques naturales) y autorizaciones exentas (plantaciones) entre los años 2006 y 2011 reportó un volumen total aproximado de 3.2 millones de m³ con un promedio anual de 413 mil m³ de productos aserrables y 120 mil m³ de leña⁴⁸, los cuales se distribuyeron regionalmente según se indica en los cuadros 10 y 11:

Cuadro 10. Volumen total aproximado de aprovechamiento de productos aserrables (Periodo 2006-2011)

Producto	Región	Vol prom anual (m ³)	% del consumo anual
Aserrable	Región 1	18,692	5%
	Región 2	185,731	45%
	Región 3	109,883	27%
	Región 4	27,259	7%
	Región 5	20,038	5%
	Región 6	1,968	0.5%
	Región 7	25,447	6%
	Región 8	16,803	4%
	Región 9	6,742	2%
	Total		412,563

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11. Volumen total aproximado de aprovechamiento de leña (Periodo 2006-2011)

Producto	Región	Vol prom anual (m ³)	% del consumo anual
Leña	Región 1	7,307	6%
	Región 2	57,276	48%
	Región 3	16,168	13%
	Región 4	8,875	7%
	Región 5	11,912	10%
	Región 6	3,692	3%
	Región 7	9,673	8%
	Región 8	1,673	1%
	Región 9	3,247	3%
	Total		119,823

Fuente: Elaboración propia.

La generación de empleo ha tenido una estrecha relación con el incentivo al establecimiento de plantaciones, estimándose que entre 1998 y 2008 los empleos en el sector aumentaron de 2,000 a más de 8,500 por la silvicultura asociada a las plantaciones PINFOR. Sin embargo la producción bruta del sector si bien registraba

⁴⁶ SIFGUA 2012.

⁴⁷ CIB 2009. En 2006 se registró un consumo total de 30.5 millones de m³ con 10% de él en madera en trozas, 12% en postes, estacas y similares, y 77% de leña.

⁴⁸ García 2012, comunicación personal, desde datos de SIFGUA.

una tasa creciente de 1.6% hasta el 2008, en 2009 sufre una contracción que deja el promedio anual en menos del 0.1% (baja asociada en primera instancia a la crisis mundial de ese año)⁴⁹.

Como indicado anteriormente, el negocio forestal y la industria maderera en Guatemala son diversos; registros institucionales de Guatemala reportan más de 2,200 empresas dedicadas a actividades del sector⁵⁰ entre las que se cuentan desde viveros, contratistas y propietarios forestales hasta carpinterías, mueblistas y fabricantes de artículos de madera. La observación de la producción bruta de la industria nacional, segregada entre productores primarios (que consumen productos directos del bosque) y secundarios (que consumen madera procesada), indica hasta 2006 que las tasas de crecimiento del consumo y del valor bruto de la industria primaria habían disminuido en 5.0% y 1.3% respectivamente mientras que las mismas para los productores secundarios se ha mantenido constantes.

Respecto a la inversión sectorial (Figura 17), se registra un incremento sostenido en la inversión total a la fecha que totaliza USD170 millones desde fondos públicos y aproximadamente USD80 millones desde fondos privados; la tendencia ha sido creciente en 14% anual para los primeros y 38% anual para los segundos (ver la siguiente gráfica⁵¹). A estos fondos de inversión hay que agregar las inversiones privadas realizadas por grupos forestales internacionales entre 2010 y 2011 en plantaciones de teca en Izabal y Petén (que estimativamente superarían los USD30 millones) y en la industria del tablero aglomerado de una importante compañía nacional.

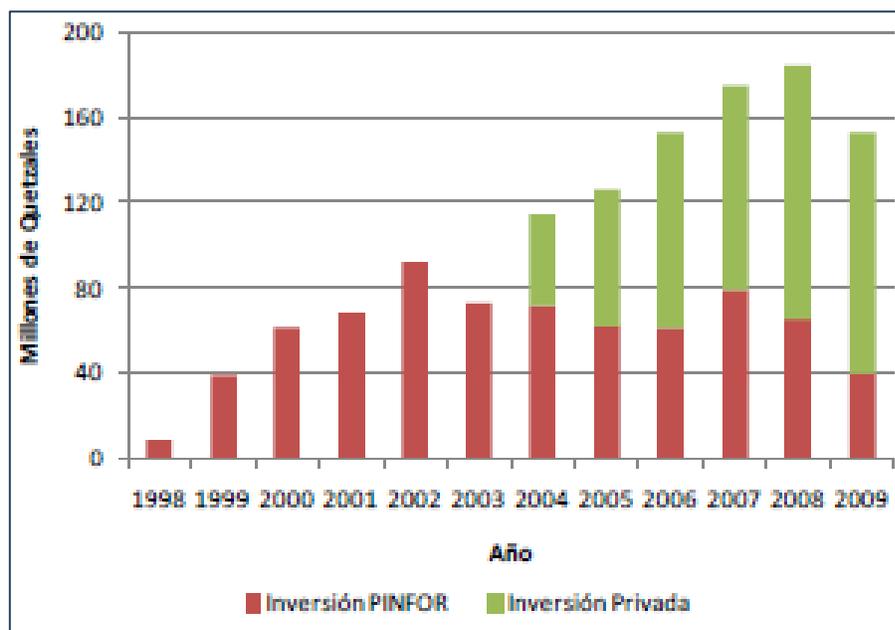


Figura 17. Inversión sectorial

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Desafíos en la gestión del sector forestal nacional

Desde la creación de la primera Política Forestal se ha puesto en la mesa de discusión la premisa de la importancia del sector para todas las instancias de participación social donde el sector tiene alcance, y la actualización de la misma iniciada en 2012 también ha considerado un proceso de consulta pública en varias instancias organizativas (regional, ambiental, comunitaria y expertos sectoriales). Esto tiene implícito el

⁴⁹ Monterroso 2011.

⁵⁰ Cluster y Gremial Forestal de Guatemala. Se excluyen en esta estadística los registros de profesionales prestadores de servicios, los proveedores de insumos como maquinaria y químicos, y los huleros nacionales.

⁵¹ Monterroso y Sales 2010.

ambicioso desafío de satisfacer múltiples demandas con los recursos y las capacidades existentes, que no son muchas; los objetivos de la política vigente y de aquella en actualización reflejan esta visión de desarrollo se presentan en el Cuadro 12:

Cuadro 12. Objetivos de la política vigente y propuesta de política

Ítem	Política vigente (1999)	Propuesta política (2012)
Objetivo general	Incrementar los beneficios socioeconómicos de los bienes y servicios generados en los ecosistemas forestales y contribuir al ordenamiento territorial en tierras rurales, a través del fomento del manejo productivo y de la conservación de la base de recursos naturales, con énfasis en los forestales y los recursos asociados como la biodiversidad, el agua y los suelos; incorporando cada vez más la actividad forestal a la economía del país en beneficio de la sociedad guatemalteca.	Incrementar y asegurar la sostenibilidad de los beneficios sociales, ambientales y económicos asociados a los bienes y servicios que generan los ecosistemas forestales de Guatemala

Fuente: Elaboración propia.

La diversidad del país aparece nuevamente, ahora en contexto con las necesidades y expectativas de los subsectores sobre los que la actividad forestal tiene alcance. Ambos objetivos, explícitos en esta materia, versan acerca del amplio espectro de beneficios que la actividad genera en los campos social, ambiental y económico, y promueve el incremento y sostenibilidad de ellos. Los desafíos importantes para poner en acción esta visión parten de los siguientes rasgos⁵²:

- Cambiar 'Política Forestal' por 'Política de Bosques' amplía el sentido de desarrollo, pero también amplía las expectativas de los sectores involucrados;
- Se puede generar una divergencia en los objetivos particulares de los subsectores involucrados cuando se piensa en el destino de los recursos forestales sin un marco regulatorio integrado;
- Existen vacíos acerca del cómo se implementa en lo práctico una política que satisfaga a todos los subsectores (para evitar el vicio retórico) y con qué recursos económicos; una política debe ser una manifestación de intenciones, pero acompañada de un plan que la ponga en acción;
- Un marco regulatorio integrado se torna débil ante la inexistencia de definiciones técnicas precisas en cada subsector, pero es fundamental no caer en discusiones basadas en tecnicismos menores;
- La falta de priorización de objetivos basada en una visión estratégica de desarrollo puede minar las buenas intenciones de la política;
- Hay una tendencia a sobreextender el alcance de la política y esperar soluciones de amplio espectro; el sector forestal (o el recurso bosque y su valor estratégico) debiese ser redefinido y acotado;
- El sector forestal nacional no puede demostrar sólidamente que es un sector estratégico para la economía nacional con los logros actuales;
- Se evidencia falta de vocación al diversificar excesivamente los objetivos estratégicos, y ello es observable en todas las instancias de la discusión nacional;
- La visión de desarrollo tiende a caer en aspiraciones ambiciosas antes de revisar las necesidades básicas; en este contexto hay capacidades carentes en el país que es necesario suplir antes de pasar al siguiente nivel;
- Los incentivos económicos han impulsado la actividad en un segmento específico; sin embargo que el país cuente con este tipo de instrumentos ha provocado más bien una sobredependencia que un estímulo para desarrollar la actividad;
- Existe una inercia natural frente al cambio de los paradigmas sentados desde los inicios de la actividad en el país, especialmente en lo técnico;
- La comunicación con los sectores transversales a la actividad que podrían intervenir positivamente en su desarrollo no ha sido fluida (ej.: con el sector financiero);

⁵² Inferencias del consultor a raíz de su participación en los foros consultivos de la propuesta política para el sector a lo largo del país.

- Los subsectores aprueban la visión integrada de la política (especialmente la expuesta en la nueva propuesta), sin embargo la discusión generada desde las necesidades sociales y económicas frecuentemente deriva inevitablemente en el aprovechamiento del recurso por sobre otros valores.

El análisis presentado en este estudio se concentra en el bosque como recurso productivo y con el cual es posible satisfacer necesidades que se traducen finalmente en desarrollo económico, social y ambiental. También enfoca al sector forestal como el motor de gestión del recurso acotado a su rol de proveedor de materias primas provenientes del bosque. Desde esta perspectiva se describen los desafíos del sector a continuación:

Si comparamos la estructura institucional para la toma de decisiones sectoriales de países líderes de América en desarrollo forestal con la nacional observamos lo siguiente: en Brasil 7 instituciones dirigen el destino de los recursos naturales con presencia a nivel nacional, estadual y municipal, mientras en Chile 5 realizan lo mismo también con amplia presencia en las 3 instancias⁵³. En Guatemala se identificaron más de 270 organismos involucrados en el sector con aproximadamente 15 de incidencia directa en las políticas sectoriales a nivel nacional y más de 20 en los niveles regional y subregional, muchos de ellos de diversos ámbitos y con visiones en esencia diferentes.

Guatemala es un país altamente regionalizado: 9 regiones con vocaciones forestales diferentes y cada una con un centro de consumo con rasgos propios en la cadena de transformación de la madera. Al observar la distribución caminera en el mapa y verificarlo en terreno, se aprecia que los ejes viales son escasos y de mediana calidad, fuertemente influidos por la condición topográfica del país. Esto genera limitaciones en la interconexión total y por ende plantea el desafío de potenciar los centros de consumo locales para el suministro primario, transformándolos paralelamente en centros de distribución de la transformación secundaria y final.

El aporte forestal-maderero a la economía no es relevante en lo que concierne a comercio internacional: <1% del total exportado pertenece al sector. Además muestra balanza comercial negativa; un rasgo explicativo de esto puede ser atribuido a los precios: en 2011 Guatemala importó a un precio 2.4 veces más alto que el exportado, condición que refleja el bajo valor agregado de la producción nacional en relación a los productos de consumo final. También se observa que el país no cuenta con una orientación clara en la industrialización de la madera, evidenciado en la alta diversidad de productos madereros generados y que de alguna forma reflejan también una carencia en la vocación productiva nacional. Si bien es un país diversificado en los destinos y productos de su comercio sectorial, la observación de las ventajas comparativas y competitivas por parte de inversionistas foráneos no guardan relación con estos productos⁵⁴, lo que indica que los logros en materia de mercado se han debido más a la habilidad comercial de ciertos empresarios y no a una orientación clara en la vocación del país. El desafío está en definir la vocación industrial para potenciar la silvicultura y el aprovechamiento en la misma dirección. Por ejemplo, el modelo chileno presenta precios bajos⁵⁵ y productos primarios o secundarios en la industria (casi nada en productos finales), pero altos volúmenes y planificación en la oferta, y con ello potencia su rol y desarrollo comercial; las debilidades del modelo guatemalteco en este sentido son:

- La incertidumbre en la oferta primaria en lo referido a calidad, cantidad y formalidad (respectivamente: la falta de estándares en la producción, la falta de capacidad de producción y los altos niveles de ilegalidad);
- La falta de verificación en que los productos importados pueden ser suplidos por la industria nacional;
- Las brechas tecnológicas en la transformación.

⁵³ El Anexo 2 muestra los cuadros comparativos institucionales para estos países.

⁵⁴ Las principales inversiones sectoriales foráneas de los últimos 5 años han sido en el negocio forestal y en la industria del tablero; los principales productos de exportación nacional han sido el hule, los muebles, las puertas, las tarimas y la madera aserrada.

⁵⁵ El precio promedio de la madera de pino radiata en troza en el mercado interno chileno no supera los USD60/m³, casi 40% más bajo que el precio interno en Guatemala.

En la observación de precios y costos se muestra lo siguiente: los precios de madera en trozas fluctúan entre USD100/m³ y USD620/m³, también reflejo de alta diversidad de materias primas y con 5 categorías de mercado: Maderas Preciosas, Semipreciosas, Secundarias, Pino y Ciprés; los costos de extracción también son diversos y altos en comparación con otros países forestales⁵⁶, que en producción total promedio alcanzan desde USD35/m³ en plantaciones y bosques de coníferas hasta USD74/m³ en bosques naturales latifoliados. La generación de este tipo de información es fundamental para cualquier plan de negocios, pero su obtención en el país se dificulta por lo siguiente:

- Los precios no son homogéneos en las distintas regiones del país para un mismo tipo de producto; normalmente están determinados por la influencia de los flujos ilícitos de madera o por negociaciones específicas del comprador o del intermediario;
- No se observa un seguimiento formal (público o privado) del comportamiento de los precios pagados en la industria por la materia prima⁵⁷;
- Las estimaciones de costos para una operación silvícola o de aprovechamiento normalmente no son comparables con otra similar por la falta de estándares uniformes para las estructuras de costos aplicados;
- Los costos investigados responden a estándares operacionales relativamente eficientes, pero hay muchas realidades en que se emplean tecnologías inadecuadas y carentes de planificación, por lo que los costos se elevan fuertemente, incluso por sobre el valor de la madera⁵⁸.

El aprovechamiento forestal en Guatemala todavía tiene estándares y paradigmas heredados del negocio agrícola. Salvo la introducción de algunos equipos de carga especializados para madera en troza por parte de algunos empresarios, la tecnología usada actualmente aún es de orientación agrícola (en algunos casos con modificaciones especiales) o maquinaria pesada adaptada. No existe aún tecnología para cosecha en altas pendientes o equipos mecanizados de alta productividad para áreas planas, incluso el empleo de la fuerza humana en arrastre y carga sigue siendo una costumbre difícil de desarraigar; por este motivo los costos de extracción son más altos al compararlos con otros países de mayor desarrollo forestal.

Las operaciones en plantaciones y en bosques naturales de coníferas suelen ser más eficientes, pero las dimensiones de trozas encontradas en bosques naturales latifoliados impiden montar una operación de bajos costos con equipos inadecuados y peor aún si se toma en cuenta el marco de tiempo que toma la tramitación para la obtención de la licencia de aprovechamiento. Esto da espacio para la ilegalidad pues el mercado no espera.

En el ámbito del consumo, al establecer una relación entre las autorizaciones para producción de madera emitidas por la autoridad con las tasas regionales de deforestación se observa que la pérdida está asociada fuertemente a las regiones con baja participación en el consumo autorizado, lo que plantea el desafío del control en ellas. Las figuras 18 y 19, y los siguientes comentarios muestran este análisis:

⁵⁶ Dalberg 2011

⁵⁷ El Anexo 3 muestra el documento oficial producido en México a través del CONAFOR en el que se publican los precios trimestrales observados en el mercado de la madera nacional. Estados Unidos cuenta con iniciativas similares hasta para la madera industrializada.

⁵⁸ La investigación de costos entre los productores de Petén reportó hasta USD500/m³ entre extracción, transporte y aserrío primario para maderas preciosas como caoba, cedro, pucté, manchiche y santa maría.

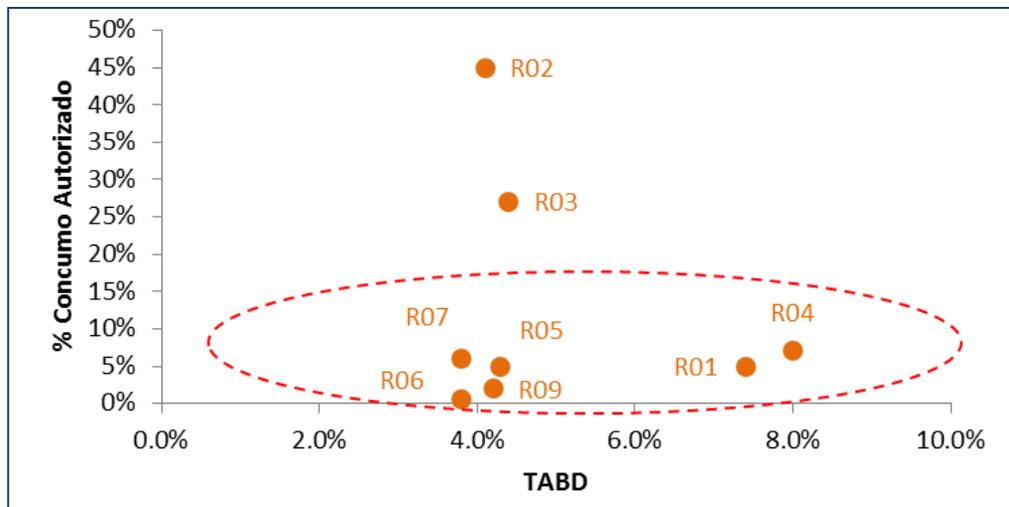


Figura 18. Consumo autorizado de productos aserrables

Fuente: Elaboración propia.

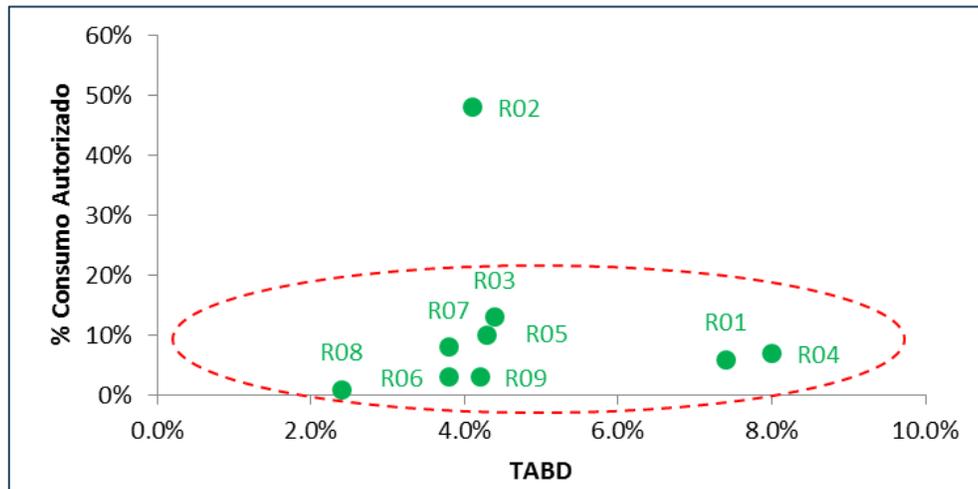


Figura 19. Consumo autorizado de leña

Fuente: Elaboración propia.

- En términos nacionales, las $\frac{3}{4}$ partes de consumo autorizado viene de las Regiones 2 de Cobán, 3 de Zacapa y 4 de Jutiapa;
- Las Regiones 1 Metropolitana y 4 de Jutiapa presentan las mayores tasas de deforestación y pertenecen a ese segmento de regiones minoritarias en la emisión de autorización de extracción;
- La Región 2 de Cobán, si bien tiene una tasa de deforestación alta, cumple con ser la más regulada en la emisión de autorizaciones de aprovechamiento.

En el ámbito de las inversiones sectoriales, se ha observado un comportamiento creciente de fondos destinados a la actividad forestal, en un 60% provenientes del Estado y en un 40% de fondos privados. Es interesante observar que el país no ha declinado en esta tendencia, lo que es señal de lo siguiente:

- El sector ha sufrido incertidumbre en la asignación de los fondos estatales de incentivo durante los últimos años, pero ha mostrado ser un sector organizado y pujante que ha podido hacer frente a las crisis;

- INAB se ha perfilado como una institución seria y creíble que no solo ha sobrellevado la depresión económica en su administración sino que ha mantenido una institucionalidad superior a la de países de la región con similares recursos⁵⁹;
- La inversión, ya sea privada o pública, ha generado empleo, ha mejorado la calidad de vida de los sectores rurales, ha integrado a la población más marginal a una actividad productiva, y ha permitido aprovechar el potencial productivo de áreas con aptitud forestal generando beneficios económicos, sociales y ambientales;
- Guatemala ha sido objeto de observación por parte de inversionistas extranjeros y cuenta a la fecha con 2 importantes inversiones foráneas en el negocio forestal provenientes de TIMO's (*Timber Investment Management Organizations*) de nivel mundial⁶⁰.

Estos antecedentes plantean el desafío de continuar impulsando la actividad sectorial a la luz de los logros conseguidos por las iniciativas particulares.

2.5 Respuestas actuales a los desafíos

- **Programa Forestal Nacional (PFN):** El PFN se constituyó en 1997 como un proceso de revisión y actualización del Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAFG generado desde los PAFT regionales) cuyos objetivos son⁶¹: garantizar la existencia de espacios de diálogo y análisis, nacional y subnacional, permanente, para revisar, actualizar y proyectar el marco ordenador de la gestión forestal ambiental (producción, transformación, conservación); establecer el marco ordenador y orientador para usar y conservar los bosques del país dentro de la gestión forestal-ambiental, de la sociedad guatemalteca en su conjunto; e identificar las estrategias, acciones y proyectos para el mejoramiento de las condiciones de la actividad forestal productiva y protectora. Los impactos/resultados del programa se pueden resumir en una visión de país forestal, el diagnóstico, el análisis de brechas de desarrollo y la estrategia para alcanzar la visión, los estudios que soportan la propuesta, el seguimiento al desarrollo y la integración del programa a los mecanismos de planificación nacional.
- **Agenda Nacional Forestal⁶²:** Instrumento para el desarrollo del PFN que incluye acciones, proyectos, estudios, arreglos institucionales e inversiones que el Subsector Forestal debe fomentar y desarrollar, con el propósito de contribuir al logro de los objetivos generales del Programa. Las Áreas Sustantivas definidas para su propósito fueron: (i) Conservación y Protección del bosque para su perduración; (ii) Producción y Manejo para la sostenibilidad; (iii) Comercio e Industria para el valor agregado y la riqueza; (iv) Servicios ambientales para valorizar los beneficios intangibles del bosque. Por su naturaleza, las acciones se vinculan a distintas Áreas de Apoyo (Fortalecimiento Institucional) como las siguientes: (i) política, legislación e institucionalidad; (ii) organización o procesos de actores y redes.
- **Iniciativas FAO-GFP:** En apoyo al PFN y con la colaboración de FAO y el programa *Growing Forest Partnership* GFP, se desarrollaron iniciativas de generación de instrumentos para el sector entre los que se cuentan la Guía del Inversionista Forestal para Guatemala y la creación de la Unidad de Inteligencia Financiera Forestal UIFF (en la cual se analizaron diversos mecanismos financieros de apoyo al sector como el factoraje, el leasing y la titularización). Actualmente esta unidad depende de la Dirección de Desarrollo de INAB.

⁵⁹ El sector forestal de Honduras, país con mayor potencial y tradición forestal que Guatemala, ha generado duras críticas hacia ICF (la institución que rige la gestión de los recursos forestales) a raíz de la falta de presencia local, los altos costos y los altos niveles de burocracia que deben enfrentar los actores del sector.

⁶⁰ Las TIMOs presentes en el país son norteamericanas y cuentan con más de USD4,000 millones invertidos en patrimonio forestal en el mundo en conjunto; por la naturaleza de este tipo de organizaciones, sus ejecutivos suelen ser muy reservados en la exposición pública y en la divulgación de sus actividades locales, especialmente en países con alto riesgo en la seguridad.

⁶¹ MAGA/INAB/PAFG 2001.

⁶² PFN 2003.

- **Evaluación de la Política Forestal 1999 y Propuesta de Actualización 2012:** A 10 años de su implementación se sometió a evaluación la actual política forestal considerando como objeto central de análisis los logros del sector a la fecha⁶³, y con ello se inició un proceso vigente actualmente consistente en la renovación de los objetivos y ejes estratégicos de una nueva propuesta política que además sentará las bases para una nueva propuesta del programa de incentivos forestales PINFOR desde el 2016 en adelante. El proceso de actualización ha tenido un proceso consultivo en 2012 de nivel nacional en todas las esferas y grupos de interés.
- **Estrategia Bosque-Industria-Mercado:** Como parte de las acciones del PFN se ha puesto en marcha una estrategia de mejora en la vinculación del bosque con la industria y sus mercados. Para ello se creó una estrategia cuya misión y visión son⁶⁴: mejorar las condiciones que permitan una efectiva integración de los gestores de bosque-industria, donde las cadenas forestales productivas se desenvuelvan en un clima de negocios favorable y bajo criterios de sostenibilidad (ambiental, económica y social), implementando actividades y mecanismos de producción, transformación y comercialización que les permita ser competitivas en los mercados locales, nacionales e internacionales. Los objetivos para la estrategia son: (i) mejorar la cantidad, calidad y precio de la oferta maderable para los procesos de industrialización; (ii) focalizar la transformación y aumentar la competitividad de la Industria para generar valor; (iii) mejorar los procesos de mercadeo y comercialización; y (iv) fortalecer a las instituciones públicas y privadas responsables de la implementación de la estrategia.
- **Estudio de Consumo Nacional de Leña:** En acción conjunta entre IARNA, FAO e INAB se desarrolló un estudio en base cartográfica de la oferta y demanda de leña en el país. Con ello se logró establecer una línea base cuyo objetivo final es facilitar la formulación de políticas orientadas a garantizar el abastecimiento a la población y la sostenibilidad del recurso bosque. El estudio tiene alcance nacional y su principal resultado fue establecer a nivel departamental el balance entre el consumo de materia seca por segmento social y la potencialidad de los recursos forestales para proveer su demanda⁶⁵.
- **Estudio de Acciones Institucionales Contra la Tala Ilegal:** Este estudio planteó en 2010 el desarrollo de un plan de acción para el período de un año que permita abrir el espacio para el diseño de una estrategia de responsabilidad sectorial para la prevención y reducción de la tala ilegal en el país a largo plazo. Sus objetivos son: (i) contribuir a la prevención y reducción de la tala ilegal y mitigar sus impactos sociales, económicos y ambientales en Guatemala, implementando y fortaleciendo acciones institucionales; (ii) promover la participación responsable de todos los actores relacionados para diseñar e implementar a mediano y largo plazo una estrategia de responsabilidad sectorial para prevenir y reducir la tala ilegal en Guatemala. El estudio ha mapeado y priorizado los sitios, municipios y departamentos con mayor incidencia de tala ilegal, y ha planteado un mecanismo de implementación basado en instancias de incidencia política, instancias de dirección y coordinación, instancias de ejecución e instancias de seguimiento⁶⁶.
- **Estudio de mapeo de actores:** En 2010 se desarrolló una investigación profunda a nivel nacional para identificar los actores partícipes del sector forestal de Guatemala. Para el estudio se aplicaron 2 criterios en función de la influencia e incidencia de los mismos en el sector: (i) identificación, revisión y delimitación de los actores forestales que influyen activamente en las dinámicas del forestal en el país; (ii) las relaciones de convergencias y divergencias generadas en ese sector, respecto de los objetivos de desarrollo del sector forestal. La plataforma sobre la que caminan las actividades del

⁶³ La evaluación de los objetivos estratégicos arrojó resultados no tan promisorios como esperados: de los 8 aspectos analizados, 2 mostraron avances satisfactorios, 4 pueden tener un avance mejorable y 2 han evidenciado una situación sin avance a la fecha (Monterroso 2011).

⁶⁴ INAB 2011.

⁶⁵ Flores *et al.* 2012.

⁶⁶ INAB 2010.

sector forestal y que sirvió de base para identificar los actores en la consultoría fue la Cadena de Producción Forestal, a partir de cada una de sus etapas⁶⁷.

- **CAMCORE:** El programa CAMCORE (*Central America and Mexico Coniferous Resources Cooperative*) dependiente del Departamento de Recursos Forestales y Ambientales de North Carolina State University⁶⁸, uno de los más prestigiosos en mejoramiento genético forestal que promueve la conservación y propagación de material genético de especies forestales tropicales y subtropicales de interés comercial a nivel mundial, inició su trabajo de recolección de material genético desde bosques naturales de pino de Guatemala en la década del 80'. Por este motivo el país cuenta con una membresía otorgada por la institución para participar como locación para el establecimiento de ensayos de mejoramiento genético en 3 especies forestales de interés comercial con estándares internacionales. 7 empresas e instituciones del país están adheridas al programa compartiendo el plan de mediciones y seguimiento.
- **CONESFORGUA**⁶⁹: El Consejo Nacional de Estándares de Manejo Forestal Sostenible para Guatemala se constituye como una instancia de diálogo nacional con personería jurídica como organización civil, no lucrativa, con el propósito de desarrollar los estándares nacionales para el manejo forestal sostenible y con ello orientar y evaluar las acciones de manejo forestal y los procesos de evaluación de la administración forestal, los propietarios del bosque y los procesos de certificación forestal. El Consejo se integra por representantes de ASOREMA, ADEFOGUA, AFEDES, AMCHAM, Cluster Forestal, CONAP, INAB, Gremial Forestal, FBT, Mesa de Concertación y Política Forestal de Las Verapaces, NPV, PROCAFOR, PNUD, Proyecto Cuchumatanes y personas individuales vinculadas a la actividad forestal por asuntos laborales o interés económico; actualmente está desarrollando los estándares nacionales bajo el reconocimiento del FSC.

2.6 Brechas de desarrollo

Como resultado del análisis de los desafíos tanto en la gestión de los bosques nacionales como en la gestión del sector forestal nacional presentada anteriormente, se enumeran a continuación las áreas de desarrollo que presentan brechas importantes y que dan la base para la propuesta estratégica de este estudio:

2.6.1 Conservación del patrimonio forestal

Los hitos en el monitoreo de la cobertura forestal nacional registrados en 2006 y en 2010 ha evidenciado altas tasa netas de pérdida de patrimonio desde el 2001 aun cuando el país ha invertido en el establecimiento de plantaciones y en el manejo de áreas naturales. Este es un problema no resuelto con los mecanismos actuales de fiscalización de las extracciones y de la conservación del patrimonio natural, que de no resolverse comprometerá seriamente la existencia del patrimonio natural en el futuro. Los países desarrollados en materia forestal registran tasas netas positivas y/o tasas de pérdida mucho menores al 1%, asegurando así la conservación de este patrimonio en el largo plazo por el valor (social, ambiental y económico) implícito en él. La brecha se genera en la visión de largo plazo asociada a la conservación del patrimonio forestal nacional, pero en contexto con las potencialidades y necesidades propias.

⁶⁷ Solórzano 2010.

⁶⁸ En <http://www.camcore.org/>

⁶⁹ En http://www.pfnuguate.org/pages/foros_tematicos.htm

2.6.2 Causalidad de la deforestación

Estudios han estimado la magnitud de flujos ilegales de comercio de madera a través de estadísticas indirectas del consumo⁷⁰, sin embargo podría entenderse que la comercialización ilegal es una consecuencia asociada a causas diversas y jerarquizables. También se han descrito las condiciones que propician la actividad no controlada, el impacto de ellas e incluso se han mapeado las localidades con altos índices en talas, transporte y comercio ilegal. Sin embargo, se detecta una falta de identificación de las causas específicas (a nivel regional, departamental y municipal) de la actividad no controlada y propuestas de gestión a través de objetivos cuantificables para dicha causalidad⁷¹. Existe una sensación generalizada que la extracción de leña para el consumo familiar es una de las principales causas, pero el seguimiento al abastecimiento de la industria maderera indicaría que la culpa no es totalmente de la leña.

2.6.3 Concentración patrimonial

A nivel regional, los niveles de consumo parecen no estar correlacionados positivamente con las existencias patrimoniales locales; además, la tenencia del recurso está altamente fraccionada y dispersa, lo que dificulta su gestión. Esto es síntoma de un sector poco regulado que se traducirá en una oferta primaria descentralizada geográficamente y que hoy por hoy ya muestra señales de distribución poco eficiente. En países forestales desarrollados existen mecanismos de planificación estratégica en los flujos de distribución; las grandes empresas planifican el establecimiento de su patrimonio con modelos que incluyen el cálculo de distancias de transporte óptimas para asegurar no solo costos óptimos sino también certidumbre en el abastecimiento. Y aunque esta perspectiva describa un mecanismo corporativo, también aplica al abastecimiento de los subproductos del bosque con enfoque social como la leña o los PFM⁷².

2.6.4 Pertinencia en la gestión del recurso

Así como existe una alta fragmentación en la propiedad del recurso forestal, la pertinencia en su manejo podría no ser siempre la más adecuada para los objetivos del mismo. Esto guarda relación con las capacidades específicas para el manejo del recurso por parte de sus dueños, que van desde empresas forestales y no forestales locales hasta pequeños poseedores comunitarios. La brecha se genera en las capacidades y su identificación; es altamente probable que gran parte del patrimonio forestal del país esté en manos poco calificadas para su manejo y ello no fue evaluado al momento de planificar la gestión del mismo.

2.6.5 Vocación y concentración productiva

La alta diversidad productiva del país se ha perfilado más como una debilidad que como una fortaleza en la definición de la vocación nacional y en el impulso de su desarrollo. La existencia de 28 especies maderables prioritarias (y su distribución regional) es señal de una gestión productiva que no ha seguido un patrón de acuerdo a un poder comprador o un mercado. Un ejemplo de caso positivo en este contexto es el incremento de plantaciones de teca en Petén, que han sido planificadas estratégicamente según su patrón de consumo⁷³; este ejemplo muestra señales de una adecuada planificación según vocación y competitividad, pero no todos los recursos forestales del país cuentan con este comportamiento.

⁷⁰ Refiere a las estimaciones hechas a través de la CIB y las cifras descritas en el estudio de acción para la prevención y reducción de la tala ilegal (INAB 2010).

⁷¹ Los objetivos sin indicadores numéricos son objetivos subjetivos (Ferrada, 2004).

⁷² Productos Forestales No Maderables. El comentario aplica perfectamente para productos como el hule o el xate.

⁷³ El canal de distribución directo de esta especie es al complejo portuario de Oriente, pues la teca en trozas tiene íntegramente su mercado en el extranjero.

2.6.6 *Certeza en la oferta maderera*

Un problema que enfrentan ciertos segmentos de la industria de transformación es la incapacidad de la oferta primaria nacional de constituirse como una fuente certera de abastecimiento. Esto puede ser atribuido a varias causas, entre ellas la falta de capacidad de los propietarios, la falta de formalidad de oferentes intermediarios, la falta de estándares serios y precisos en la calidad de los productos del bosque, la inconstancia de las operaciones producto del clima o los ciclos fluctuantes de establecimiento en el caso de las plantaciones, causas que finalmente se traducen en una oferta volátil que no permite planificar la producción en los eslabones siguientes. Un sector que quiera desarrollarse en torno a la oferta de productos forestales/madereros debe superar esta brecha desde el eslabón primario de la cadena.

2.6.7 *Estándares de calidad en la producción*

Esta es una variable ya mencionada anteriormente y que constituye una de las principales fuentes de volatilidad en la oferta. En general, la producción forestal actual carece de estándares previamente definidos a través de la silvicultura. Esta carencia genera que la industria se abastezca de fuentes externas⁷⁴ con productos que por su naturaleza y origen tienen estándares de calidad bien definidos. Se atribuye este fenómeno a la falta de comunicación eficaz entre la industria y los productores forestales (en primer lugar) y a la falta de planes de manejo silvícola (dependiendo de la especie y el mercado objetivo que satisface) que estandaricen la producción para dichos segmentos de mercado (en segunda instancia), en adición a la resistencia de los productores primarios a revisar y cambiar paradigmas en el manejo silvícola.

2.6.8 *Monitoreo permanente de los recursos*

Durante los últimos 10 años han habido esfuerzos importantes en realizar monitoreo de los recursos forestales, de las cuales se destacan 2: los estudios de cobertura nacional realizados cada 4 años y el programa de seguimiento de las parcelas permanentes de medición establecidas en el país. No obstante, ambos programas resultan ser insuficientes en la información que generan y por ello el valor estratégico de estas herramientas se ve reducido al momento de emplearlas para procesos de planificación, especialmente en el nivel operativo local.

2.6.9 *Factibilidad técnica para operaciones*

Dentro del trabajo de prospección de los recursos (realizado gracias a herramientas tecnológicas como SIG satelital y con personal capacitado en su empleo) es posible encontrar información útil en torno a la calificación de áreas de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra en que las variables topográficas están bien definidas y acotadas. No obstante, al revisar en terreno el establecimiento y/o manejo de proyectos forestales, es posible darse cuenta que algunos de ellos no han considerado el uso de estas herramientas y por ende no se ha evaluado la factibilidad técnica correctamente (en lo que respecta a factibilidad operativa). Existen áreas boscosas en lugares de altas pendientes que cuentan con planes de manejo aprobados por la autoridad, incluso proyectos de reforestación, algunos ya en etapa madura, establecidos en lugares donde difícilmente se podrá extraer la madera con la tecnología disponible en el país actualmente.

2.6.10 *Eficiencia en la gestión y participación*

El alto número de actores partícipes en la opinión nacional y/o en la gestión de los recursos podría estar generando una ralentización de los procesos críticos de decisión respecto del destino de los recursos forestales, sobre todo considerando que muchos de ellos tienen visiones y objetivos radicalmente opuestos.

⁷⁴ Ej.: la industria de las tarimas, que se abastece fuertemente de importaciones de madera aserrada seca.

Así también se observa que algunos procesos tramitológicos relativos al aprovechamiento normado del recurso carecen de la eficiencia necesaria para generar el efecto deseado para el que fueron diseñados, que es regular el uso del recurso. Estos 2 rasgos institucionales generan obstáculos importantes al querer poner en acción soluciones rápidas y concretas.

2.6.11 *Prioridades, expectativas y alcances del sector*

La participación de múltiples actores en la discusión nacional, la diversidad en la naturaleza de sus visiones y objetivos, y las buenas intenciones de los líderes actuales al querer satisfacer las múltiples demandas con las capacidades actuales propicia la falta de dirección en la conducción del sector y en la definición de metas factibles. Colocar los subsectores ambiental, social y económico en la misma ecuación genera altas expectativas, lo que es positivo por la naturaleza integradora de los recursos forestales en el desarrollo de un país; no obstante también impide la producción efectiva de respuestas y soluciones para las necesidades particulares. Es importante entender que el sector tiene límites que definir y el desarrollo requiere la priorización de los objetivos como primer paso (sin salirse de esos límites); afortunadamente, de acuerdo a las experiencias regionales exitosas, es posible afirmar que el sector forestal se puede desarrollar integrando las tres áreas⁷⁵.

2.6.12 *Dirección de los incentivos e inversiones*

Los recursos involucrados en la inversión sectorial han sido grandes y sostenidos. Pero cabe preguntarse si ellos van a tener el retorno esperado, o más bien preguntarse si fueron colocados con un objetivo preciso en función del tipo de desarrollo buscado. La inversión pública ha puesto los esfuerzos en el manejo forestal sostenible del bosque natural y en el establecimiento de plantaciones tanto de escala masiva como de nivel social; los resultados reales en estos subsectores han sido tasas de deforestación que no han bajado y tasas de reforestación que no alcanzan a mitigar las anteriores, que son más bien volátiles y en algunos casos carecen de certeza del retorno al fin del ciclo. Por el contrario, la inversión privada se ha focalizado en objetivos más concretos y estratégicos de acuerdo a las ventajas y capacidades del país; sería interesante analizar la forma de acortar la brecha entre los objetivos de ambas fuentes de recursos.

2.6.13 *Gestión de negocios*

Algunas de las debilidades observadas en el desarrollo de proyectos forestales tienen relación con la formulación de planes de negocios. En el país se observa adecuado bagaje operacional en las actividades de campo, pero el desarrollo ahora debe pasar al siguiente nivel; aparentemente hay capacidades locales limitadas en la elaboración de planes de negocios forestal pues las experiencias exitosas observadas en la inversión privada están asociadas a grupos con *expertise* foránea. Sería interesante identificar y acortar las brechas en las capacidades gerenciales, financieras, administrativas, contables, etc., lo que permitiría resolver por añadidura la falta de fluidez en la comunicación con los sectores transversales tangentes al sector forestal.

2.6.14 *Planificación y tecnología*

El negocio forestal viene "heredado" del negocio agrícola y ello es evidente en muchos rasgos de la producción nacional. Sin embargo, para impulsar el desarrollo como sector independiente estas brechas de dependencia deben ser superadas. Entre ellas se identifican las limitaciones tecnológicas y la carencia de procesos de planificación intrínsecos al sector y sus actividades. Se entiende como tecnología no solo la existencia de maquinaria especializada para operaciones forestales, sino también la silvicultura, los planes de manejo, el conocimiento forestal-financiero, la planificación de operaciones, la investigación, las herramientas como SIG

⁷⁵ La experiencia chilena muestra que se puede llegar a un interesante equilibrio entre desarrollo ambiental, social y económico en el sector donde la conservación, la integración social y la producción caminan paralelamente.

y las tecnologías de la información (TI's), los planes de negocio, la inteligencia de mercado, la genética, etc. Las brechas se ponen de manifiesto en la inexistencia de muchas de estas herramientas tecnológicas para apoyar el desarrollo de la actividad local.

2.6.15 Tramitología y fiscalización institucional

El país tiene necesidades inmediatas relativas al uso de los recursos forestales; no obstante los procesos tramitológicos no siempre son realizados eficientemente de acuerdo a las demandas. Probablemente se combinan en este efecto múltiples factores, muchos de ellos asociados probablemente a la falta de capacidades mutuas. Por otro lado, y puesto de manifiesto en los estudios asociados a la deforestación, los mecanismos de control han demostrado no ser eficaces en el control de los flujos ilícitos. Aquí hay brechas fundamentales sobre las que hay que actuar rápidamente para la conservación de los recursos y que hacen referencia al apoyo interinstitucional necesario para hacer del sector forestal un motor de desarrollo.

3. Escenarios en la gestión de brechas

3.1 Modelo de producción

Como apoyo al análisis estratégico se diseñó un modelo que proyecta el aprovechamiento de los recursos forestales del país en un horizonte de 25 años (2013-2037) y que simula el flujo de abastecimiento de la industria primaria para evaluar la potencialidad del sector productivo nacional hacia los requerimientos del largo plazo; los detalles arquitecturales del modelo se presentan en el Anexo 5. En primera instancia, el modelo proyectó el análisis de un escenario tendencial en que se conservan las variables actuales del sector sin cambios en el largo plazo. Las variables de entrada se indican en el Anexo 5 y los resultados se presentan a continuación:

3.1.1 Escenario tendencial

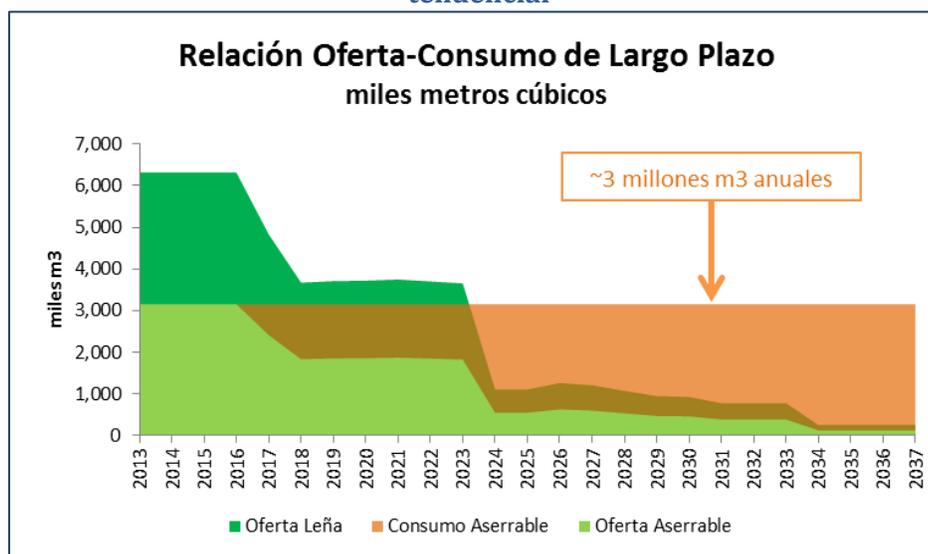
El escenario tendencial se genera a partir del estado actual de los recursos forestales nacionales sin cambios sustanciales en las tendencias patrimoniales y de mercado. El escenario presente y su proyección de largo plazo describen el uso futuro de los recursos, su potencial económico, comercial y social, y plantean un escenario futuro que apoya la toma de decisiones vinculadas al desarrollo del sector. Los resultados se describen en los cuadros 13 y 15, y en las figuras 20-24:

Cuadro 13. Balance de oferta de largo plazo en el escenario tendencial

Escenario Tendencial*	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013-2037 (miles m3)	PL10	2,370	2,370	78,929	661,658
	BN18	29,292	29,292		
	Total	31,662	31,662		
	Balance	(47,267)	(629,997)		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Relación oferta-consumo de largo plazo (miles de metros cúbicos), escenario tendencial



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Balance patrimonial 2013-2037 según escenario tendencial (hectáreas)

Escenario Tendencial*	Patrimonio	Área 2012	Pérdida por TABD	Oferta 2013-2037	Manejo Sostenible	Refores. 2013-37	Balance
	PL10	59,821	0	(42,849)	0	42,849	59,821
	BN18	706,436	(575,561)	(137,780)	137,780	0	130,875
	Subtot Productivo	766,257	(575,561)	(180,629)	137,780	42,849	190,696
Balance Patrimonial 2013-2037 (hectáreas)	PL10 c/restric.	8,267	0	0	0	0	8,267
	Otros PINFOR	39,676	0	0	0	106,824	146,500
	BN Prod. c/restric.	633,987	(633,987)	0	0	0	0
	BN Protección	1,740,119	(1,301,929)	0	0	0	438,189
	Subtot No Productivo	2,422,050	(1,935,917)	0	0	106,824	592,957
	Total Patrimonio	3,188,307	(2,511,477)	(180,629)	137,780	149,673	783,653
* Consumo Anual Prom.	Aserrable (miles m3)	3,157					
	Leña (miles m3)	26,466					
* Tasa de Deforestación	TABD	-3.3%					
	TAND	-3.0%					
* Reforestación Anual	Tasa Prom. (has)	4,273					

Fuente: Elaboración propia.

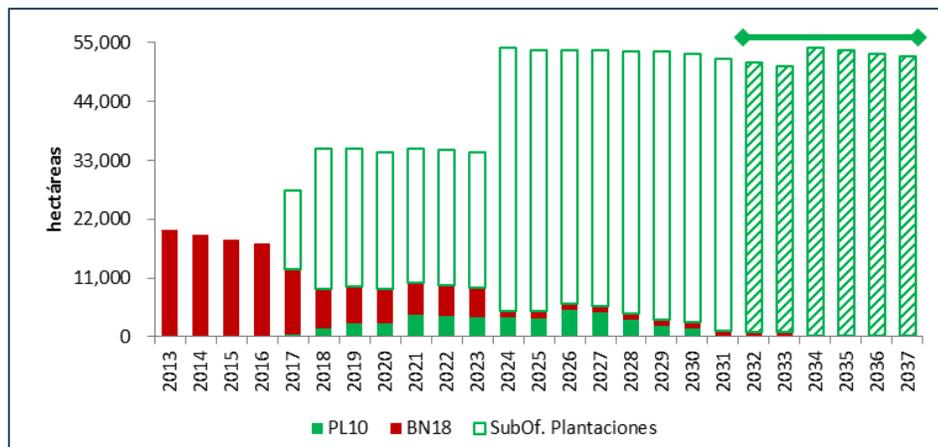


Figura 21. Of. Patrimonial de LP: estrategia plantaciones (hectáreas), escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia.

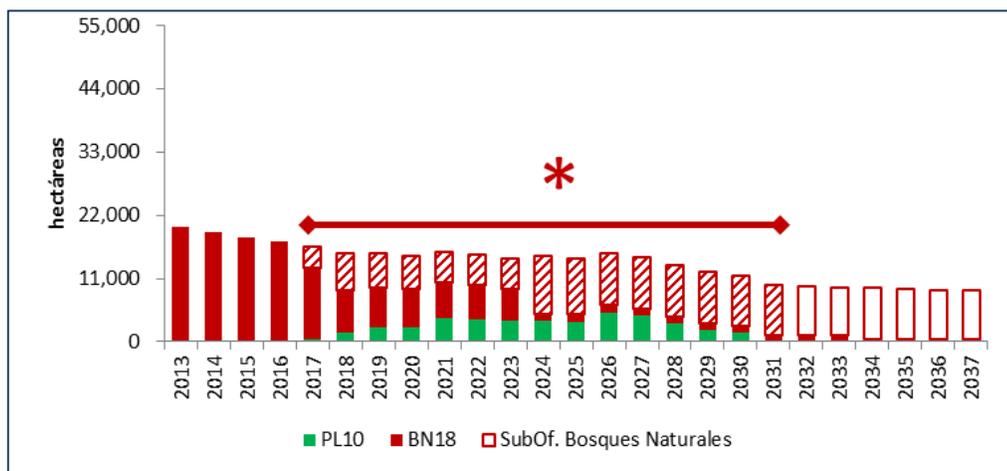


Figura 22. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. Estrategia para suplir sub oferta, según escenario tendencial

Escenario Tendencial*	Requerimiento	Con Plantaciones	Con Bosques Naturales
Estrategia para Suplir Suboferta 2013-2037 (hectáreas)	Área LP	872,116	163,163
	C/Opción de Gestión	311,331	111,321
	Refor. Anual 2012-2017	51,889	0
	Manejo Anual 2013-2031	0	5,859

Fuente: Elaboración propia.

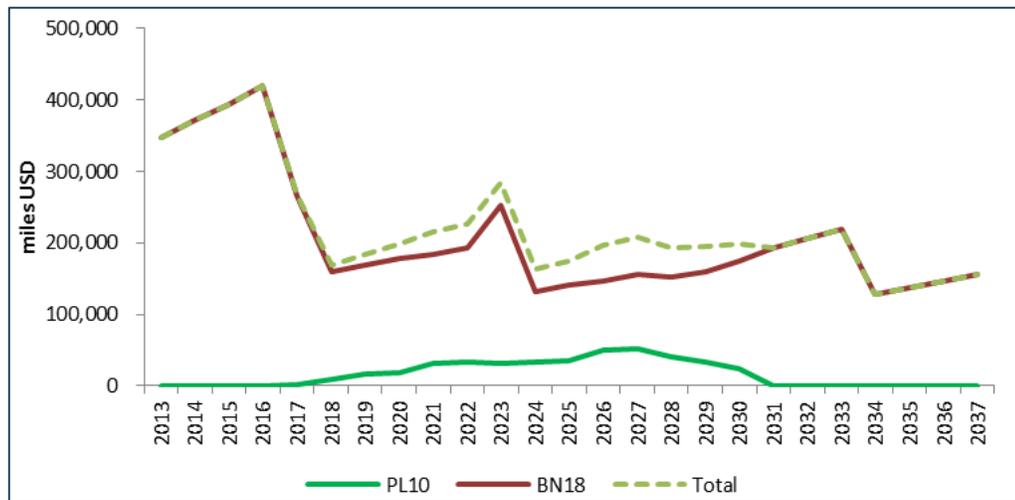


Figura 23. Valor agregado de largo plazo, escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia.

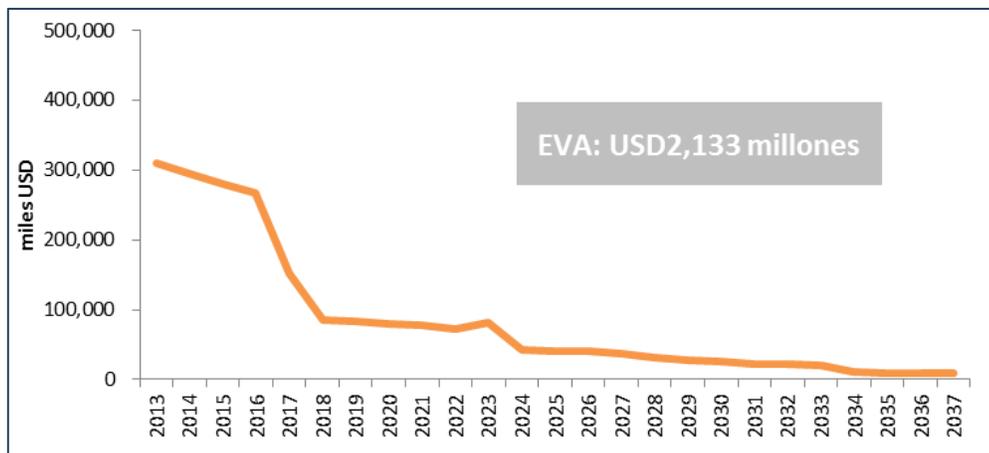


Figura 24. Serie de valor presente neto, escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia.

a) Observaciones:

- En el largo plazo, el país va a ser capaz de satisfacer solo el 40% de la demanda de productos aserrables y apenas el 5% de la demanda de leña con el aprovechamiento de los recursos productivos actuales⁷⁶. Se estima un déficit de 47.3 millones m³ en productos aserrables y 630 millones m³ en leña que provendrían de otras fuentes de abastecimiento los próximos 25 años.
- Con los recursos nacionales y tendencias actuales, el país va a perder sostenidamente su capacidad de abastecer la industria primaria; recién hasta el año 2032 se esperaría un alza en la oferta producto de las plantaciones establecidas en 2012 en adelante (4,300 has anuales según tendencia histórica del PINFOR), oferta menor si se considera la tendencia de consumo de 3.2 millones de m³ anuales constantes.
- Con la tasa de deforestación actual (-3.4%), las áreas productivas actuales (766 mil has), la tasa histórica de reforestación (4,300 has anuales promedio) y el nivel de consumo estimado constante en el tiempo (3.2 y 26.5 millones m³ en aserrable y leña respectivamente), el país verá reducido su patrimonio boscoso de 3.2 millones has a 784 mil has en 25 años. Esto implica una tasa neta de deforestación (TAND) de -3.0%⁷⁷.
- La proyección en el uso de plantaciones establecidas previo a 2013 indica que se ofertarán aproximadamente 43 mil has en el largo plazo; esto genera un Índice de Utilización de Plantaciones⁷⁸ de 71.6% respecto del PL10 y 39.8% respecto del total PINFOR
- El análisis estratégico para hacer frente al déficit de oferta en el largo plazo en las condiciones actuales se resumirían como sigue:
 - ✓ por la vía del manejo de áreas naturales productivas, la gestión debería abordarse entre 2013 y 2031 (barras entramadas en el gráfico del asterisco café) haciendo manejo sostenible en aproximadamente 6 mil has anuales adicionales al régimen de aprovechamiento modelado (las barras café muestran el aprovechamiento de largo plazo según el modelo);
 - ✓ por la vía de la reforestación, la gestión debería abordarse en el establecimiento de nuevas plantaciones entre 2012 y 2017 (oferta futura 2032-2037 mostrada en las barras entramadas en el gráfico del asterisco verde), que debiese alcanzar aproximadamente 52 mil has anuales los próximos 6 años y sostener esa tasa en el tiempo;
 - ✓ basar la estrategia de abastecimiento en el manejo de bosques naturales requerirá necesariamente convertir extracciones ilícitas en controladas por un monto de 6 mil has anuales a partir del 2017 (en otras palabras, reducir la tasa bruta de deforestación para aportar 6 mil has anuales adicionales);
 - ✓ es evidente que la estrategia de plantaciones es poco factible de lograr con las tasas de reforestación actuales, por lo que el análisis supone 2 salidas: evaluar una estrategia combinada entre plantaciones y manejo de bosque natural, y/o considerar fuentes externas para el abastecimiento.
- El valor económico del recurso forestal producto de su aprovechamiento es decreciente en la tendencia general de largo plazo, a pesar de haber algunos picos. Igual tendencia muestra el valor presente neto, acumulando un EVA de USD2,133 millones para el período. Esto significa que en el largo plazo el sector será capaz de generar dicho aporte a la economía nacional en la producción forestal primaria, pero con una participación cada vez más decreciente en el tiempo.

⁷⁶ Esta afirmación asume el supuesto de producción bajo un flujo controlado de productos forestales.

⁷⁷ No se considera en esta cuenta el aumento de cobertura boscosa por establecimientos fuera del PINFOR o incremento en plantaciones de hule.

⁷⁸ IUP: índice diseñado para relacionar la oferta real con la oferta total de plantaciones en términos patrimoniales. Se calcula como la razón % entre la Oferta de Largo Plazo y el Total Plantado (ya sea PL10 o Total PINFOR).

- El análisis regional mostrado en el Anexo 6 permite concluir las siguientes observaciones respecto a las dinámicas locales en el escenario tendencial:
 - ✓ el conglomerado de Occidente (Quiché-Quetzaltenango-Mazatenango) se encuentra en una buena posición para enfrentar su demanda de largo plazo. Hasta el año 2034 podrá satisfacer íntegramente la demanda aserrable con su patrimonio de plantaciones y bosques naturales, año a partir del cual se requerirán aproximadamente 4,500 has anuales promedio de plantaciones maduras. En el caso de la demanda de leña, podrá satisfacer solo el 10% de la demanda como se observa en el Cuadro 16:

Cuadro 16. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Co1 (miles de m³)

Escenario Tendencial Co1	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013- 2037 (miles m3)	PL10	345	345	6,535	54,780
	BN18	5,144	5,144		
	Total	5,489	5,489		
	Balance	(1,046)	(49,291)		

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ El conglomerado Central (Chimaltenango-Metropolitana) es uno de las más débiles en el largo plazo. Podrá satisfacer la demanda aserrable solo hasta el 2017, año a partir del cual se requerirán aproximadamente 1,100 has anuales promedio de manejo en bosques naturales para suplir la demanda del período 2018-2031 y más 5,200 has anuales de plantaciones maduras del 2032 en adelante. En el caso de la demanda de leña, podrá satisfacer solo el 2.5% de la demanda de acuerdo al Cuadro 17:

Cuadro 17. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Co2 (miles de m³)

Escenario Tendencial Co2	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013- 2037 (miles m3)	PL10	46	46	7,409	62,113
	BN18	1,482	1,482		
	Total	1,528	1,528		
	Balance	(5,881)	(60,585)		

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ El conglomerado de Oriente (Zacapa-Jutiapa) es el segundo en consumo nacional y por ello también el más débil en el largo plazo. Solo podrá satisfacer la demanda aserrable hasta el 2016 en forma íntegra, año a partir del cual se requerirán aproximadamente 4,000 has anuales promedio de manejo en sus bosques naturales para suplir la demanda del período 2017-2031, más 18,500 has anuales de plantaciones maduras para el consumo 2032 en adelante. En el caso de la demanda de leña, podrá satisfacer solo el 2.2% de la demanda de acuerdo al Cuadro 18:

Cuadro 18. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Co3 (miles de m³)

Escenario Tendencial Co3	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013- 2037 (miles m3)	PL10	403	403	26,237	219,945
	BN18	4,502	4,502		
	Total	4,905	4,905		
	Balance	(21,332)	(215,040)		

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ La región de Cobán es líder en consumo nacional, pero su posición frente al largo plazo es relativa: si bien podrá satisfacer la demanda aserrable hasta el 2023 en forma íntegra, la oferta será volátil y baja a partir de ese año, requiriéndose aproximadamente 4,000 has anuales promedio de manejo en sus bosques naturales para suplir la demanda del período 2024-2031, más la alta cifra de 25,000 has anuales de plantaciones maduras para el consumo 2032 en adelante. En el caso de la demanda de leña, podrá satisfacer solo el 5.5% de la demanda de acuerdo al Cuadro 19:

Cuadro 19. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Re2 (miles de m³)

Escenario Tendencial Re2	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013- 2037 (miles m3)	PL10	1,575	1,575	35,533	297,871
	BN18	14,950	14,950		
	Total	16,524	16,524		
	Balance	(19,009)	(281,347)		

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ La región de Petén es la mejor posicionada frente al largo plazo pues su bajo nivel de consumo y su nivel de existencias van a permitir suplir la demanda íntegra entre 2013 y 2037; es importante observar que, de acuerdo al modelo de producción, lo más eficiente es proveer esta demanda a partir del patrimonio de bosques naturales y no de las plantaciones establecidas en la región, lo que generará una discusión estratégica especial para esta locación. En el caso de la demanda de leña, podrá satisfacer el 12% de la demanda de acuerdo al Cuadro 20:

Cuadro 20. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según el escenario tendencial Re8 (miles de m³)

Escenario Tendencial Re8	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013- 2037 (miles m3)	PL10	0	0	3,215	26,949
	BN18	3,215	3,215		
	Total	3,215	3,215		
	Balance	0	(23,734)		

Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, la proyección del escenario tendencial entrega resultados poco promisorios especialmente en las regiones que presentan altos niveles de consumo, bajas existencias tanto actuales como futuras, altas tasas de deforestación y baja competitividad en precios y costos⁷⁹. Se observa además que el patrimonio no está regulado de acuerdo a la distribución del consumo; el Cuadro 21 muestra la proporción del patrimonio nacional (en área) en relación a la proporción regional del consumo nacional; las regiones en rojo muestran grandes diferencias en la regulación del patrimonio:

Cuadro 21. Proporción regional del consumo nacional

Región	Prop. Del consumo (vol)	Prop. Del patrimonio (ha)
Región 1	5%	1%
Región 2	45%	23%
Región 3	27%	5%
Región 4	7%	1%
Región 5	5%	2%
Región 6	0.5%	1%
Región 7	6%	9%
Región 8	4%	53%
Región 9	2%	5%

Fuente: Elaboración propia.

Para analizar escenarios propositivos y con ello apoyar el análisis estratégico se aplicaron cambios a algunas variables críticas evaluando los siguientes indicadores críticos o KPI's⁸⁰:

- **Nivel de Satisfacción del Consumo de Largo Plazo (NSCLP):** revela la proporción % en que los recursos del país son capaces de satisfacer la demanda interna; se establece para producción aserrable y para leña. La variación se cuantifica según el cambio (\pm) en el nivel de satisfacción %. El máximo rendimiento del indicador se produce cuando la oferta provee íntegramente la demanda (100%).
- **Balance Patrimonial de Largo Plazo (BPLP):** revela la proporción % de patrimonio remanente al final del período de modelamiento; incluye el balance total de los recursos cuantificados en superficie. La variación se cuantifica según el cambio (\pm) en la variación %. El máximo rendimiento del indicador se alcanza si el patrimonio permanece inalterado en monto de superficie al final de período.
- **Plan de Abastecimiento basado en Plantaciones (PAPL):** revela la necesidad de superficie anual a reforestar entre 2012 y 2017 para suplir la demanda 2032-2037; se asume como tasa sostenible en el tiempo para proveer el período 2037+. La variación se cuantifica según el cambio (-) en el plan anual de reforestación (hectáreas) o, en otras palabras, la disminución en el requerimiento de plantaciones. El máximo rendimiento del indicador se alcanza cuando el requerimiento anual se acerca a la tasa histórica del PINFOR (~4,300 has).
- **Plan de Abastecimiento basado en Bosques Naturales (PABN):** revela la necesidad de superficie anual de bosque natural manejado sosteniblemente entre 2018 y 2031 para suplir la demanda del mismo período, adicional a la oferta BN18 modelada; ese asume como tasa sostenible en el tiempo para proveer el período 2032+ en combinación con la oferta de plantaciones nuevas. La variación se cuantifica según el cambio (-) en el plan anual de manejo sostenible (área) que debe agregarse a la oferta patrimonial modelada. El máximo rendimiento del indicador se alcanza cuando el requerimiento anual se acerca a cero (es decir, cuando el plan modelado abastece íntegramente la demanda desde bosques naturales sin necesidad de área adicional).

⁷⁹ Estas variables son las que determinan el modelamiento. No se incluyen en la sensibilización cambios en las variables económicas, con objeto de aislar los resultados de factores como la inflación o la tasa de descuento y analizar las respuestas asociadas a los recursos exclusivamente.

⁸⁰ KPI: *Key Performance Indicators*. Indicadores Críticos de Desempeño.

- **Índice de Uso de Plantaciones (IUPL):** revela la proporción de área de plantaciones ofertadas por el modelo en relación a: (i) el área PL10 total (IUPL10), (ii) el área PINFOR total (IUPLTO). La variación se cuantifica según el cambio (\pm) en la variación %. El máximo rendimiento del indicador se alcanza cuando la proporción de plantaciones ofertadas por el modelo se acerca al total respectivo.
- **Valor Económico en el Uso del Recurso (EVA):** revela el aporte económico producto del aprovechamiento de los recursos forestales en el largo plazo (en millones de USD). La variación se cuantifica según el cambio (\pm) en el monto económico. El máximo rendimiento del indicador se alcanza cuando el valor económico se acerca a USD3,300 millones, valor estimado para un margen constante en el largo plazo de USD420 millones anuales (máximo registrado en 2016 con los recursos disponibles en el corto plazo).

3.1.2 Escenario A: reducción sostenida de la deforestación

La proyección tendencial indica que hasta el año 2017 el país es capaz de sostener el abastecimiento a la industria primaria con los recursos existentes, y cualquiera de las estrategias de aprovisionamiento muestra gestión sobre los recursos desde ese año en adelante. Si la pérdida de valor del recurso forestal y la capacidad de abastecimiento en el largo plazo son atribuidas a la alta tasa de deforestación del país, una variable a sensibilizar es la reducción de la tasa en forma sostenida hasta un mínimo aceptable de acuerdo a los ejemplos regionales. Para el modelamiento del Escenario A se propuso una reducción de la TABD a la mitad en 5 años y luego a su cuarta parte en 10 años (a partir de 2017 y 2022 respectivamente). Los resultados y los KPI's de este modelamiento se muestran en los cuadros 22-25 y figuras 25-29:

Cuadro 22. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según escenario A nacional (miles de m³)

Escenario A Nacional	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013-2037 (miles m³)	PL10		2,370		
	BN18		41,926	78,929	661,658
	Total		44,295		
	Balance	(34,634)	(617,363)		

Fuente: Elaboración propia.

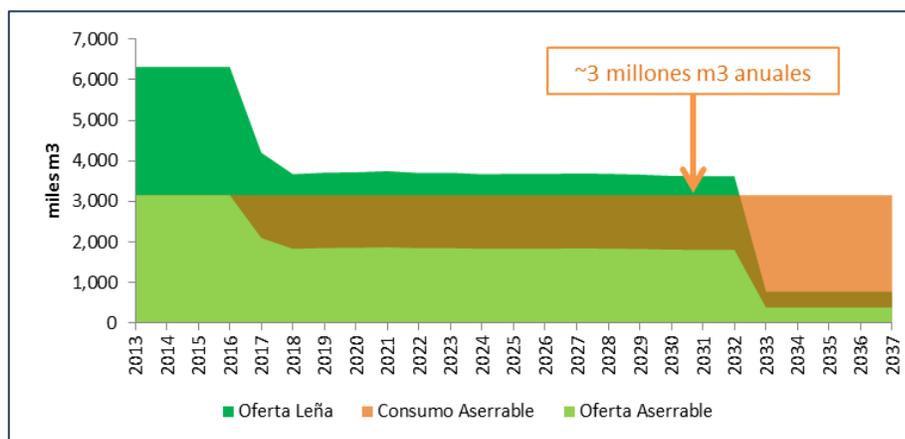


Figura 25. Relación oferta-consumo de largo plazo (miles de metros cúbicos), escenario A

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 23. Balance patrimonial 2013-2037, según escenario A* (hectáreas)

Escenario A*	Patrimonio	Área 2012	Pérdida por TABD	Oferta 2013-37	Manejo Sostenible	Refores. 2013-37	Balance
Balance Patrimonial 2013-2037 (hectáreas)	PL10	59,821	0	(42,849)	0	42,849	59,821
	BN18	706,436	(283,798)	(172,587)	172,587	0	422,638
	Subtot Productivo	766,257	(283,798)	(215,436)	172,587	42,849	482,459
	PL10 c/restric.	8,267	0	0	0	0	8,267
	Otros PINFOR	39,676	0	0	0	106,824	146,500
	BN Prod. c/restric.	633,987	(311,650)	0	0	0	322,337
	BN Protección	1,740,119	(652,298)	0	0	0	1,087,821
	Subtot No Productivo	2,422,050	(963,948)	0	0	106,824	1,564,926
	Total Patrimonio	3,188,307	(1,247,746)	(215,436)	172,587	149,673	2,047,385
	* Consumo Anual Prom.	Aserrable (miles m3)	3,157				
	Leña (miles m3)	26,466					
* Tasa de Deforestación	TABD	-1.6%					
	TAND	-1.4%					
* Reforestación Anual	Tasa Prom. (has)	4,273					

Fuente: Elaboración propia.

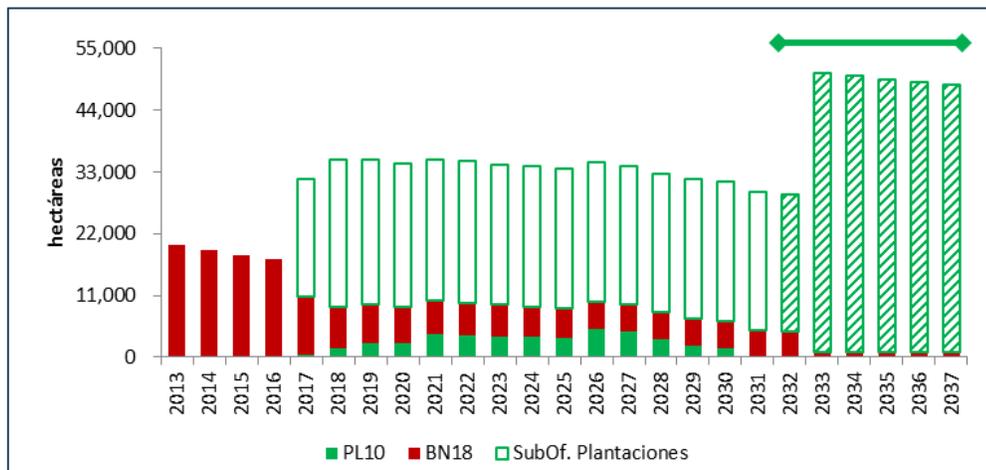


Figura 26. Of. Patrimonial de LP: estrategia plantaciones (hectáreas), escenario A

Fuente: Elaboración propia.

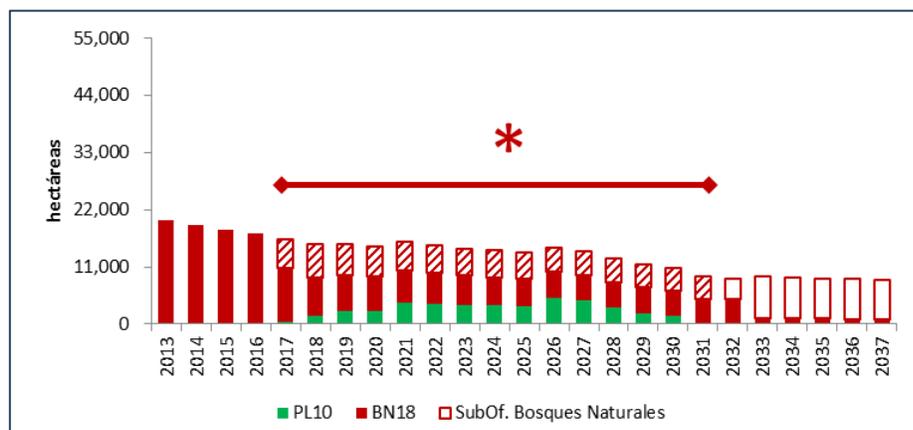


Figura 27. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario A

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. Estrategia para suplir sub oferta 2013-2037, según escenario A (hectáreas)

Escenario A*	Requerimiento	Con Plantaciones	Con Bosques Naturales
Estrategia para Suplir Suboferta 2013-2037 (hectáreas)	Área LP	638,504	119,607
	C/Opción de Gestión	267,306	76,446
	Refor. Anual 2012-2017	44,551	0
	Manejo Anual 2013-2031	0	4,023

Fuente: Elaboración propia.

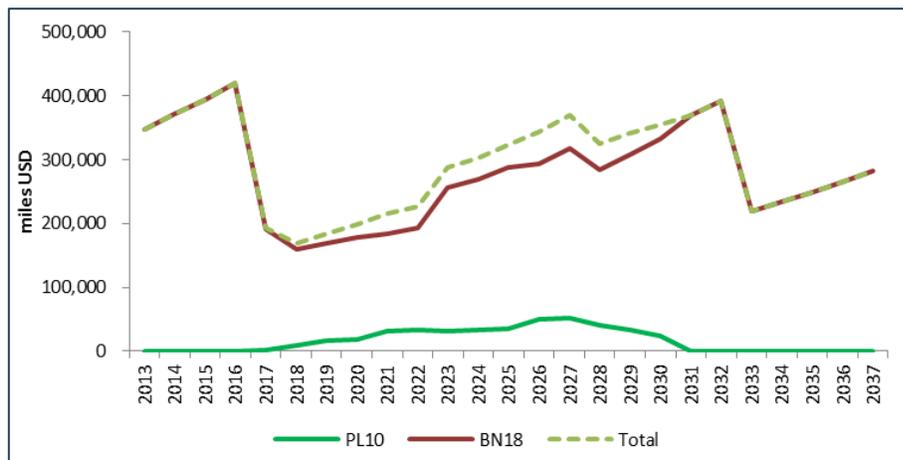


Figura 28. Valor agregado de largo plazo, escenario A

Fuente: Elaboración propia.

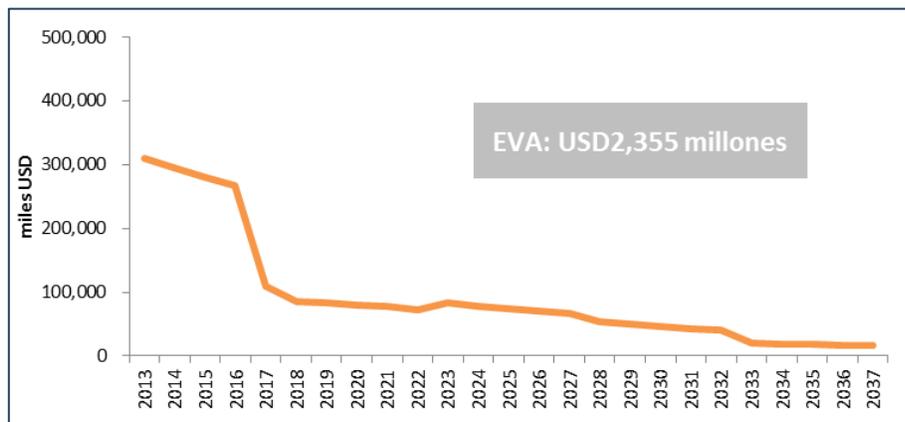


Figura 29. Serie de valor presente neto, escenario A

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 25. Evaluación general

KPI	Escenario tend.	Escenario a	Variación %	Evaluación general
NSCLP Aserrable	40.1%	56.1%	+39.9%	
NSCLP Leña	4.8%	6.7%	+39.6%	
BPLP	24.6%	64.2%	+161.0%	
PAPL (has/año)	51,889	44,551	-14.1%	
PABN (has/año)	5,859	4,023	-31.3%	
IUPL10	71.6%	71.6%	0%	
IUPLTO	39.8%	39.8%	0%	
EVA (millones USD)	2,133	2,355	+10.4%	
OVERVIEW				

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones:

- En general el nuevo escenario genera mejoras importantes, pero insuficientes para conseguir un sector forestal sostenible en el largo plazo. La percepción general (*overview*) arroja una evaluación mejorada en el mínimo nivel.
- La capacidad de proveer el mercado aserrable mejora moderadamente con un 56% del consumo satisfecho, pero no se resuelve el abastecimiento de leña pese a lograrse una mejora del 40% en el nivel de satisfacción de su consumo.
- El país mejora notablemente en la conservación del patrimonio forestal alcanzando mantener el 64% de la superficie boscosa en el largo plazo; la TABD real se reduce a un -1.6% en promedio llegando a -0.9% desde el 2022 en adelante. Sin embargo, el sector forestal aún está lejos de ser sostenible en conservación y producción, por lo que los esfuerzos de conservación e incremento de plantaciones debe ser aún mayores.
- Si bien hay una mejora en conservación por la reducción de la deforestación, el establecimiento de plantaciones permanece aún en deuda con el desarrollo. La oferta proveniente de las áreas PL10 permanece inalterada y el requerimiento de nuevas plantaciones en el corto plazo es una cifra aún inalcanzable a pesar de reducirse 14% en este escenario. Por su parte, el manejo sostenible extra de áreas naturales requerido registra una disminución más significativa (31%), lo que quita presión a la gestión de manejo sostenible de estas áreas.
- El valor del recurso se incrementa en 10.4% (USD222 millones), incremento importante para el crecimiento del sector, pero aún lejos de estar en su máximo potencial.
- El análisis regional resumido indica lo siguiente:
 - ✓ Petén sigue liderando el abastecimiento primario, y se agrega el conglomerado de Occidente, el cual también logra suplir íntegramente su consumo local.
 - ✓ Cobán mejora notoriamente su oferta ganando 8 años de abastecimiento íntegro a la industria primaria. No obstante aún tiene un déficit importante y un requerimiento alto de plantaciones en el largo plazo.
 - ✓ Los conglomerados Central y de Oriente siguen siendo los más deficientes aún con la reducción en la tasa de deforestación. El segundo resulta preocupante por ser el segundo consumidor de madera en el país.

Hemos visto que el país sostiene fuertemente su economía forestal en los bosques naturales y con la reducción de la deforestación a la mitad de la tasa histórica se logra mejorar la conservación del patrimonio natural bajo objetivos de protección y producción. Una explicación de esto también radica en que las condiciones de

producción desde bosques naturales son más competitivas que las provenientes de plantaciones⁸¹. Por este motivo, los escenarios siguientes modelan acciones sobre el patrimonio de plantaciones actuales y futuras para mejorar su participación en el desarrollo.

3.1.3 Escenario B: aumento en la productividad de las plantaciones

Con el monitoreo actual de crecimiento de las plantaciones PINFOR se ha registrado que para una rotación de 20 años en promedio, las plantaciones del programa están rindiendo aproximadamente 108 m³/ha⁸², volumen distribuido 50% en productos de calidad aserrable y 50% en productos calidad leña. Si se considera que actualmente el 75% del patrimonio PL10 (aproximadamente unas 45 mil has) tiene menos de 10 años de edad y aún resulta factible manejar su rendimiento volumétrico, se podría considerar una mejora en la productividad de estas plantaciones para el momento de su corta final y así mejorar su aporte al abastecimiento de largo plazo. Para el modelamiento del Escenario B se propuso un aumento de 25% en el rendimiento de las plantaciones menores a 10 años (en 2012) para su turno final y una mejora en el rendimiento aserrable de +10% quedando un *assortment* de 60% en productos aserrables y 40% en leña. Los resultados y los KPI's de este modelamiento se muestran en los cuadros 26-29 y figuras 30-34:

Cuadro 26. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según escenario B* (miles de m³)

Escenario B*	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013-2037 (miles m³)	PL10	3,554	2,370	78,929	661,658
	BN18	36,564	24,376		
	Total	40,118	26,746		
	Balance	(38,811)	(634,913)		

Fuente: Elaboración propia.

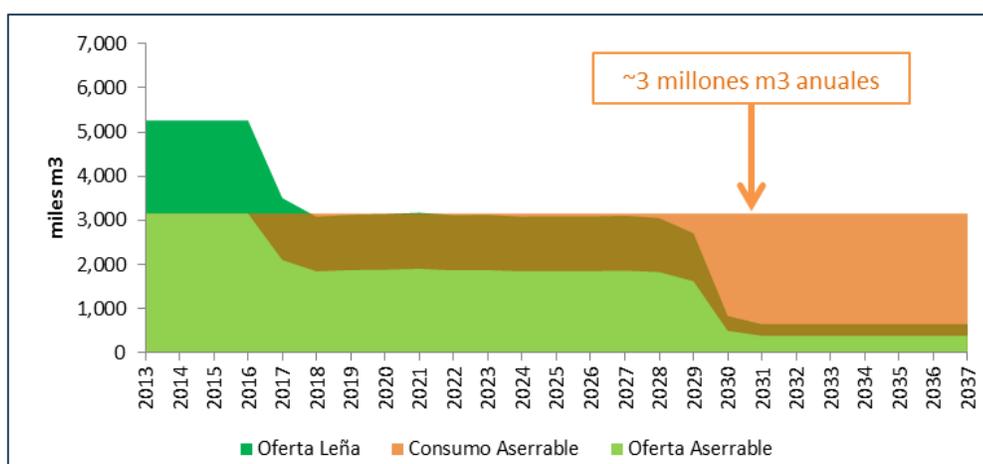


Figura 30. Relación oferta-consumo de largo plazo, escenario B

Fuente: Elaboración propia.

⁸¹ Competitivas en margen, no en costos.

⁸² La proyección de crecimiento de bosques naturales difiere fuertemente de este monto en plantaciones, estimándose un promedio nacional de 270 m³/ha.

Cuadro 27. Balance patrimonial 2013-2037, según escenario B (hectáreas)

Escenario B*	Patrimonio	Área 2012	Pérdida por TABD	Oferta 2013-37	Manejo Sostenible	Refores. 2013-37	Balance
	PL10	59,821	0	(42,849)	0	42,849	59,821
	BN18	706,436	(283,798)	(157,976)	157,976	0	422,638
	Subtot Productivo	766,257	(283,798)	(200,825)	157,976	42,849	482,459
Balance Patrimonial 2013-2037 (hectáreas)	PL10 c/restric.	8,267	0	0	0	0	8,267
	Otros PINFOR	39,676	0	0	0	106,824	146,500
	BN Prod. c/restric.	633,987	(311,650)	0	0	0	322,337
	BN Protección	1,740,119	(652,298)	0	0	0	1,087,821
	Subtot No Productiv	2,422,050	(963,948)	0	0	106,824	1,564,926
	Total Patrimonio	3,188,307	(1,247,746)	(200,825)	157,976	149,673	2,047,385
* Consumo Anual Prom.	Aserrable (miles m3)	3,157					
	Leña (miles m3)	26,466					
* Tasa de Deforestación	TABD	-1.6%					
	TAND	-1.4%					
* Reforestación Anual	Tasa Prom. (has)	4,273					

Fuente: Elaboración propia.

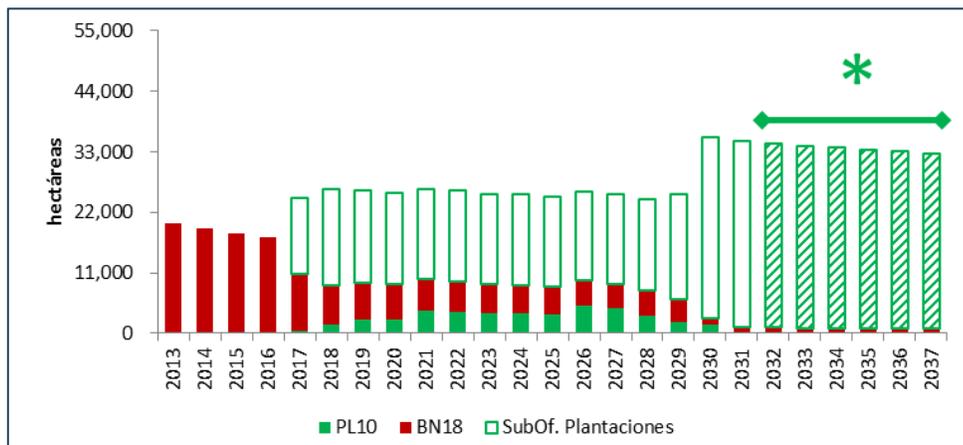


Figura 31. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Plantaciones (hectáreas), escenario B

Fuente: Elaboración propia.

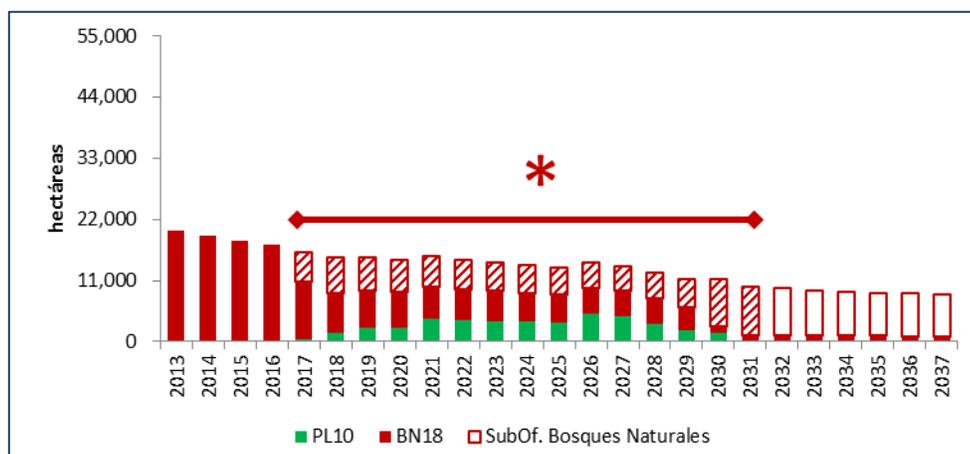


Figura 32. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario B

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 28. Estrategia para suplir sub oferta 2013-2037, según Escenario B (hectáreas)

Escenario B*	Requerimiento	Con Plantaciones	Con Bosques Naturales
Estrategia para Suplir Suboferta 2013-2037 (hectáreas)	Área LP	476,678	132,507
	C/Opción de Gestión	195,381	85,018
	Refor. Anual 2012-2017	32,563	0
	Manejo Anual 2013-2031	0	4,475

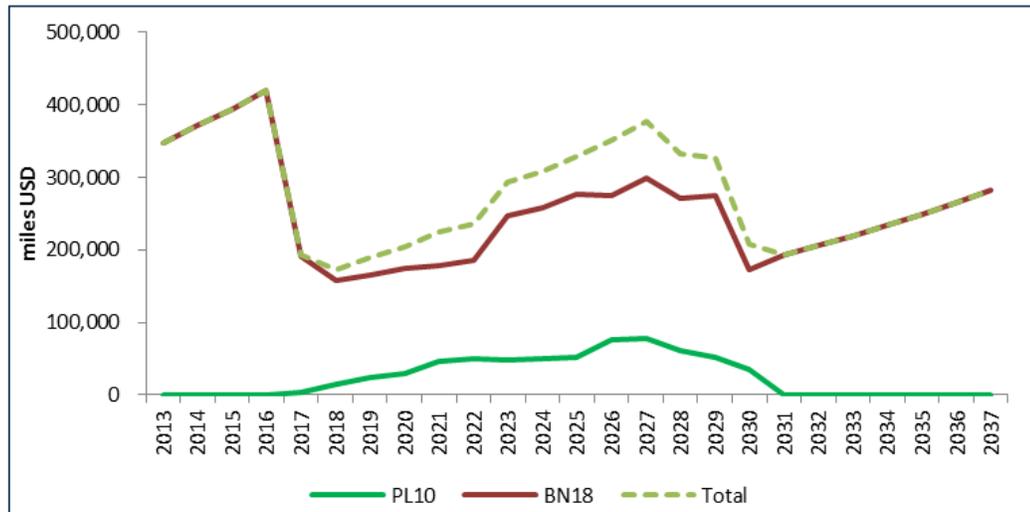


Figura 33. Valor agregado de largo plazo, escenario B

Fuente: Elaboración propia.

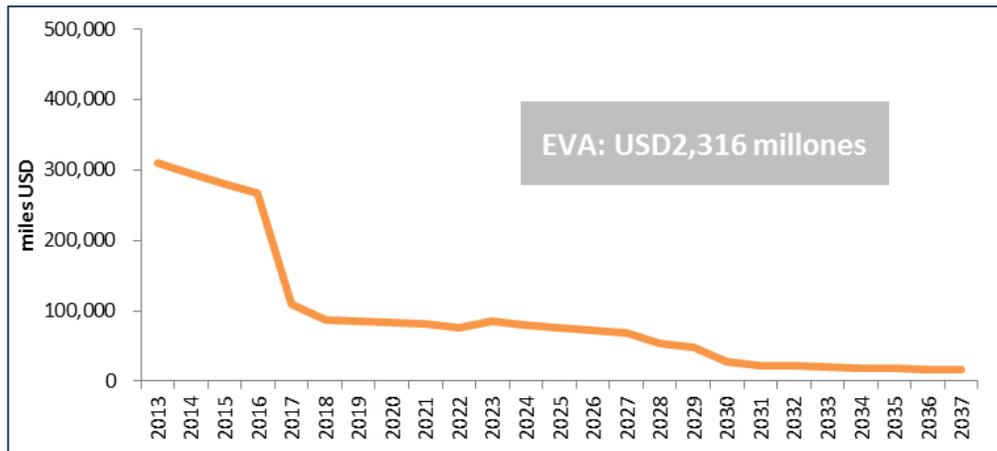


Figura 34. Serie de valor presente neto, escenario B

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. Evaluación general

KPI	Escenario tend.	Escenario b	Variación %	Evaluación general
NSCLP Aserrable	40.1%	50.8%	+26.7%	●○○○○○
NSCLP Leña	4.8%	4.0%	-1.7%	○○○○○●
BPLP	24.6%	64.2%	+161.0%	●●●○○○
PAPL (has/año)	51,889	32,563	-37.2%	●●○○○○
PABN (has/año)	5,859	4,475	-23.6%	●○○○○○
IUPL10	71.6%	71.6%	0%	○○○○○○
IUPLTO	39.8%	39.8%	0%	○○○○○○
EVA (millones USD)	2,133	2,316	+8.6%	●○○○○○
OVERVIEW				●○○○○○

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones:

- En general el nuevo escenario se mantiene en la evaluación mejorada en el mínimo nivel, con algunos cambios que favorecen la participación de las plantaciones; hay mejora en el abastecimiento de productos aserrables, pero decremento en el abastecimiento de leña.
- La capacidad de proveer el mercado aserrable se mantiene en un nivel moderado con un 51% del consumo satisfecho, pero el abastecimiento de leña desmejora levemente al aumentar la calidad del recurso forestal que se aprovecha. Esto genera una evaluación en rojo.
- El país mantiene su nivel de conservación del patrimonio forestal del 64% de la superficie boscosa en el largo plazo y de -1.6% de deforestación bruta.
- La participación de las plantaciones es la principal mejora de la proyección. La oferta proveniente de las áreas PL10 permanece igual en área, pero con una mejora en la productividad que se refleja en aumento de la oferta volumétrica de 50% (de 2.4 millones m³ a 3.6 millones m³), y el requerimiento de nuevas plantaciones en el corto plazo se reduce en 37% en este escenario. Por su parte, el manejo sostenible extra de áreas naturales requerido registra una leve disminución desde el escenario anterior (24%). El aumento en la productividad y calidad de las plantaciones genera un efecto de sustitución de BN18 por PL10 en la oferta.
- El valor del recurso sufre una pequeña disminución de 1.8% respecto del escenario anterior (equivalente a una pérdida de valor de USD39 millones), pero irrelevante para efectos del crecimiento del sector considerando la ganancia en conservación. Esta pérdida de valor puede ser atribuida al efecto sustitución pues la oferta desde PL10 genera menores ingresos y márgenes que la de BN18.
- En el análisis regional, solo Cobán refleja notoriamente la baja en el requerimiento de plantaciones y áreas naturales faltantes para suplir la suboferta de madera en el largo plazo. El resto de las regiones muestran similar comportamiento al escenario anterior, manteniéndose la preocupante tendencia del conglomerado de Oriente. Los resultados se muestran en el Anexo 8.

Los índices de uso de plantaciones (IUPL10 y IUPLTO) en la oferta futura se han mantenido constantes en 72% y 40% a pesar de los cambios de escenario; las áreas que el modelo no oferta corresponden a las plantaciones de Petén (17 mil has), mientras en las demás regiones se oferta la totalidad del patrimonio plantado. Una razón atribuida a este fenómeno es que la oferta del bosque natural de la Región 8, en el corto y largo plazo, supera en competitividad a las plantaciones por precio y costo. Este comportamiento de la proyección lleva a plantear el siguiente escenario descrito a continuación.

3.1.4 Escenario C: aumento en la competitividad de plantaciones por la vías de los costos

En el aprovechamiento forestal, la competitividad se logra mejorando las condiciones operacionales para reducir los costos de extracción más que actuando sobre los precios. La madera normalmente se comporta como un *commodity*, por lo que sus precios fluctúan globalmente y con oscilaciones, por períodos, altas⁸³. Para el modelamiento del Escenario C se propuso una reducción de 20% en el costo de aprovechamiento de plantaciones con objeto de mejorar su competitividad frente a los márgenes que generan las maderas nativas. Los resultados y los KPI's de este modelamiento se muestran en los cuadros 30-33 y figuras 35-39:

Cuadro 30. Balance de oferta de largo plazo 2013-2037, según Escenario C (miles de m³)

Escenario C*	Fuente	Producción Acumulada		Consumo Acumulado	
		Aserrable	Leña	Aserrable	Leña
Balance de Oferta de Largo Plazo 2013-2037 (miles m3)	PL10	3,554	2,370	78,929	661,658
	BN18	36,564	24,376		
	Total	40,118	26,746		
	Balance	(38,811)	(634,913)		

Fuente: Elaboración propia.

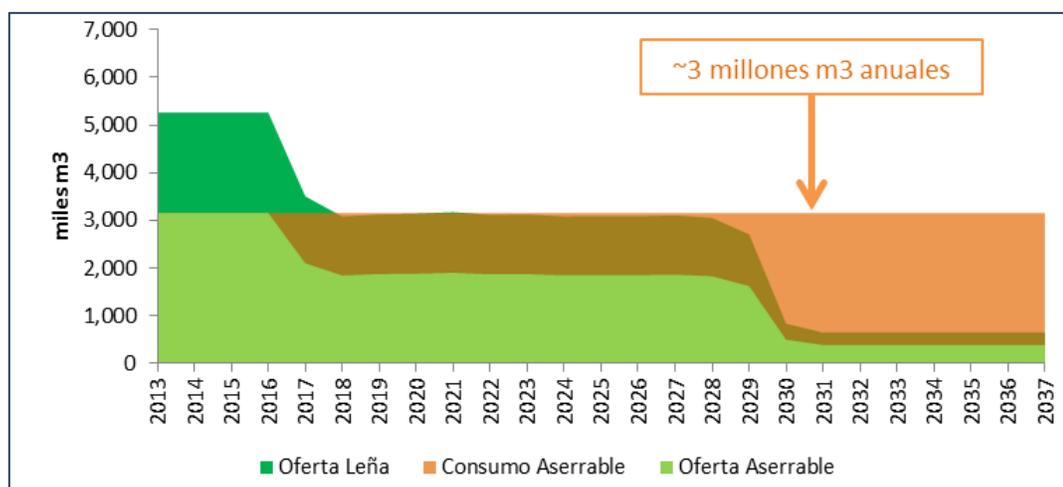


Figura 35. Relación oferta-consumo de largo plazo (miles de m³), escenario C

Fuente: Elaboración propia.

⁸³ Ver tabla de precios de maderas tropicales en troza de la región americana en el Anexo 9 (fuente: ITTO 2012).

Cuadro 31. Balance patrimonial 2013-2037, según Escenario C (hectáreas)

Escenario C*	Patrimonio	Área 2012	Pérdida por TABD	Oferta 2013-37	Manejo Sostenible	Refores. 2013-37	Balance
	PL10	59,821	0	(42,849)	0	42,849	59,821
	BN18	706,436	(283,798)	(157,976)	157,976	0	422,638
	Subtot Productivo	766,257	(283,798)	(200,825)	157,976	42,849	482,459
Balance Patrimonial 2013-2037 (hectáreas)	PL10 c/restric.	8,267	0	0	0	0	8,267
	Otros PINFOR	39,676	0	0	0	106,824	146,500
	BN Prod. c/restric.	633,987	(311,650)	0	0	0	322,337
	BN Protección	1,740,119	(652,298)	0	0	0	1,087,821
	Subtot No Productivo	2,422,050	(963,948)	0	0	106,824	1,564,926
	Total Patrimonio	3,188,307	(1,247,746)	(200,825)	157,976	149,673	2,047,385
* Consumo Anual Prom.	Aserrable (miles m3)	3,157					
	Leña (miles m3)	26,466					
* Tasa de Deforestación	TABD	-1.6%					
	TAND	-1.4%					
* Reforestación Anual	Tasa Prom. (has)	4,273					

Fuente: Elaboración propia.

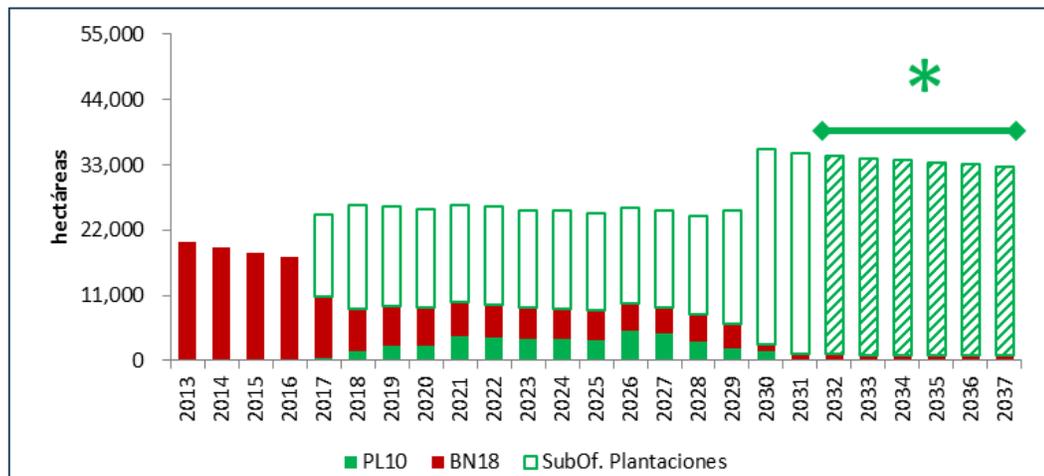


Figura 36. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Plantaciones (hectáreas), escenario C

Fuente: Elaboración propia.

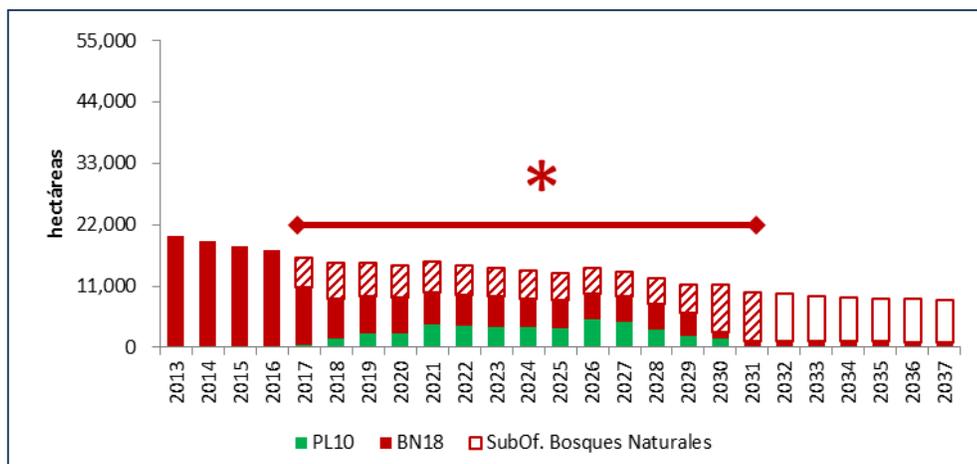


Figura 37. Of. Patrimonial de LP: Estrategia Bosques (hectáreas), escenario C

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32. Estrategia para suplir sub oferta 2013-2037, según Escenario C (hectáreas)

Escenario C*	Requerimiento	Con Plantaciones	Con Bosques Naturales
Estrategia para Suplir Suboferta 2013-2037 (hectáreas)	Área LP	476,678	132,507
	C/Opción de Gestión	195,381	85,018
	Refor. Anual 2012-2017	32,563	0
	Manejo Anual 2013-2031	0	4,475

Fuente: Elaboración propia.

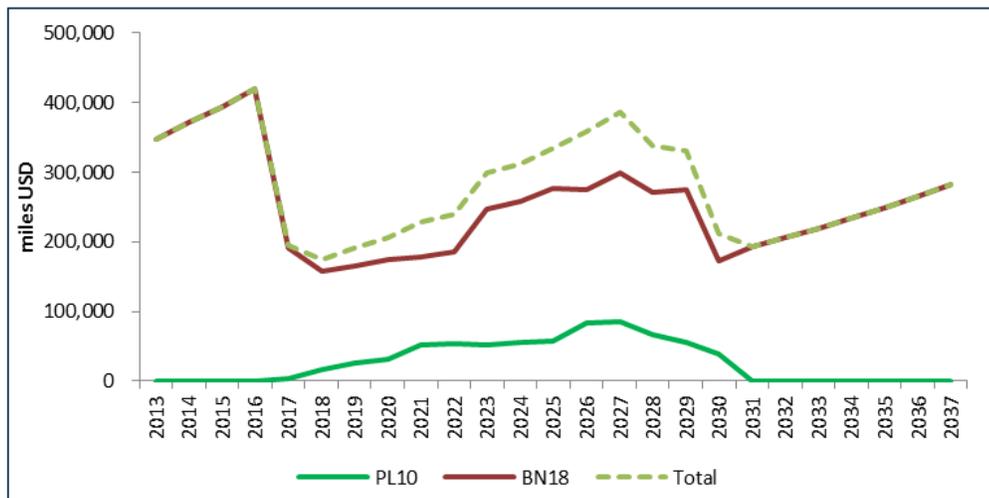


Figura 38. Valor agregado de largo plazo, escenario C

Fuente: Elaboración propia.

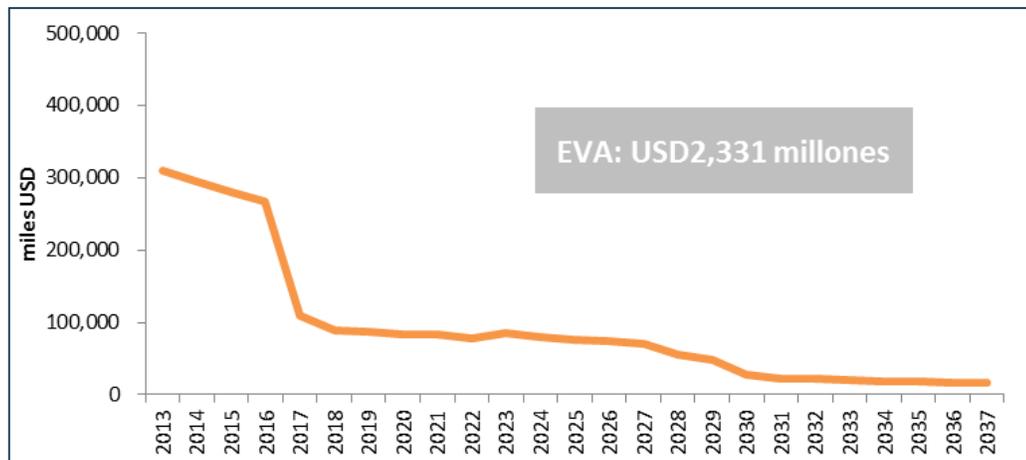


Figura 39. Serie de valor presente neto, escenario C

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. Evaluación general

KPI	Escenario tend.	Escenario c	Variación %	Evaluación general
NSCLP Aserrable	40.1%	50.8%	+26.7%	●○○○○
NSCLP Leña	4.8%	4.0%	-1.7%	○○○○○
BPLP	24.6%	64.2%	+161.0%	●●●○○
PAPL (has/año)	51,889	32,563	-37.2%	●○○○○
PABN (has/año)	5,859	4,475	-23.6%	●○○○○
IUPL10	71.6%	71.6%	0%	○○○○○
IUPLTO	39.8%	39.8%	0%	○○○○○
EVA (millones USD)	2,133	2,331	+9.3%	●○○○○
OVERVIEW				●○○○○

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones:

- El nuevo escenario no provoca cambios en la distribución de los recursos y su uso en el largo plazo; no obstante la reducción de costos en el aprovechamiento de plantaciones genera un incremento de USD15 millones respecto del escenario anterior y USD178 millones respecto del escenario tendencial. La proyección se mantiene en la evaluación mejorada en el mínimo nivel y se estima que este escenario es el que mejor describe las potencialidades futuras del recurso nacional.
- Este escenario se iteró para sucesivas reducciones en el costo de aprovechamiento de plantaciones⁸⁴. Aun cuando se registraron incrementos sostenidos en el EVA a medida que el costo se reduce (comportamiento esperado por la mejora implícita en la competitividad de costos), no fue posible establecer un escenario óptimo que proyecte el uso de las plantaciones de Petén. Una explicación a ello es que tanto el alto precio de venta de las maderas preciosas de la región (el mayor del país con USD315/m³ en promedio) como las grandes existencias actuales y futuras del bosque natural (48% de las existencias naturales con la menor tasa de deforestación del país) arrojan este tipo de producción como la más competitiva y por ello el modelo “ignora” un abastecimiento desde plantaciones de la región.

3.2 Reducción de la deforestación

Hemos visto que el país es fuertemente dependiente de sus recursos naturales nativos. Si bien la tasa de deforestación nacional es alta y pareciera difícil de revertir en el marco de la fiscalización actual, es importante visualizar que de no generarse una estrategia intensa de reducción de la deforestación se comprometería seriamente el desarrollo nacional tornando al país en un aun más fuerte importador de materias primas para la industria maderera. El escenario de abastecimiento íntegro de la demanda nacional a través de plantaciones futuras está lejos de alcanzarse con la tasa de reforestación actual, por lo que debe generarse conciencia acerca del valor de los recursos nativos, al menos en el mediano plazo.

El escenario de reducción sostenida de la deforestación plantea una opción factible para el país, en que los esfuerzos deben orientarse a la reducción de la tasa actual a la mitad en un plazo de 5 años (2017+) y luego nuevamente a la mitad en los siguientes 5 años (2022+). El Plan Nacional sobre Cambio Climático (PNMC) de Brasil⁸⁵ plantea una meta de reducción de la deforestación similar al escenario modelado en un patrimonio 140 veces mayor que el nacional. No obstante, por la relevancia del impacto de la pérdida boscosa en el país, cualquier mejora por sobre este escenario mitigaría aun más la dependencia del sector en materias primas

⁸⁴ Las reducciones se llevaron hasta un mínimo factible para operaciones de extracción.

⁸⁵ Ver Anexo 2.

foráneas y el impacto político-ambiental que generaría la pérdida de la cobertura boscosa a menos de 1/4 de su magnitud actual.

3.3 Estrategia de abastecimiento con plantaciones

En el mejor de los escenarios modelados, la necesidad de superficie plantada anual a partir del 2012 para suplir íntegramente la demanda futura sería de 32,600 has/año⁸⁶. Esta cifra está calculada sobre la base de la oferta de productos aserrables, que equivale al 60% de la oferta total maderable del bosque (ver Escenario B). Si se agrega la demanda faltante de leña (96% del consumo de largo plazo), la tasa anual aumentaría considerablemente si los próximos 25 años no existe un cambio en la matriz energética del país para los sectores rurales (la leña tendrá un nivel de satisfacción de su consumo de apenas 4% con los recursos actuales). Estas cifras hacen inferir que el país no es capaz de suplir íntegramente el consumo futuro, por lo que una estrategia adecuada para el suministro de madera futura deberá considerar una estrategia combinada entre diversas fuentes y lo planteado en el Escenario B respecto del incremento de la productividad de las plantaciones actuales y futuras.

Un enfoque adicional considerado en el análisis tiene relación con la mejora en la competitividad en costos para las operaciones en plantaciones, que se traducirá en una mejora en la economía del sector (más que en una mitigación de la suboferta). En la medida en que se optimicen los costos operacionales se mejorarán los rendimientos económicos para el país (excepto en la Región 8 de Petén); este escenario potencia la participación del sector en la economía nacional en la medida en que también se persigan los escenarios paralelos de reducción de la deforestación y el aumento de la participación de las plantaciones en el abastecimiento local.

Para el caso de Petén, la proyección regional en base a las potencialidades y competitividad local indicarían que no sería una buena decisión estratégica estimular el establecimiento de plantaciones para el suministro del consumo nacional en esta región, sino considerar la oferta actual y futura como una fuente de materias primas para el mercado foráneo (en la medida que la proporción de consumo local se mantenga en el tiempo y que las especies plantadas actualmente califiquen para este tipo de mercado). Esto significa que en la medida que el consumo local crezca y se oriente hacia los productos de plantaciones, la actividad de plantaciones se hará más interesante en la región de Petén, de igual manera sucederá con un incremento en la demanda de productos de fuera de esta región y del extranjero, de tal manera que con un mejoramiento de sistemas de transporte y alguna actividad de agregación de valor local, harán más productiva la actividad de plantaciones en Petén, particularmente por temas de distancia, el consumo local de otras especies y el alto valor relativo que tienen especies de bosques naturales (latifoliadas de alto valor).

3.4 La producción de leña

La leña es un producto de amplia alcance social en Guatemala. No obstante, no hay que perder de vista que constituye un subproducto de bajo valor económico que se genera de las operaciones de extracción del bosque y que, bajo ciertas condiciones productivas, su alcance social puede tener un traslape con mercados alternativos competidores como el mercado de las fibras (tableros o pulpa de celulosa) o el mercado de la bioenergía industrial (carbón, briquetas y similares). La silvicultura para el abastecimiento de la industria primaria no es precisamente favorable para la producción de leña con fines sociales (así lo demuestran los resultados del Escenario B del modelo), excepto si el manejo del bosque o la plantación se orienta a este mercado social exclusivamente. Es importante destacar este fenómeno porque las mejoras en la silvicultura con fines industriales (especialmente en plantaciones comerciales) mejoran las perspectivas económicas en el uso de los recursos, pero podrían perjudicar eventualmente los fines sociales de la actividad. Esta situación demanda que estén bien diferenciadas las plantaciones con fines industriales y las plantaciones con fines de

⁸⁶ En Chile, luego de casi 40 años de trayectoria forestal, la tasas anuales de reforestación fluctúan entre 50 y 60 mil has, con un promedio histórico de 45 mil has/año (Espinosa 2003).

producción de leña, propósitos que demandan una mayor precisión a nivel de zonas (áreas de déficit de leña y/o zonas de mayor aptitud para plantaciones industriales), especies y paquetes tecnológicos.

3.5 Capacidades territoriales

De acuerdo al análisis de saldos patrimoniales realizado en la primera sección del documento, el país tendría un potencial para plantaciones futuras de 1.04 millones de has, más un potencial para desarrollos comunitarios agroforestales o silvopastorales de 1.25 millones de has disponibles para el futuro. Bajo la premisa de un análisis estratégico nacional y sin considerar limitaciones locales específicas en las tierras APF, la relación entre el requerimiento de plantaciones futuras (32,600 ha/año) y la capacidad territorial para su desarrollo indicarían que el país tiene el potencial de proveer superficie suficiente por los próximos 30 años (2013-2043) para el establecimiento de nuevos proyectos de reforestación, sin considerar la tasa de reforestación de segundo ciclo que debiese generarse a partir del aprovechamiento del patrimonio en pie actual (60 mil has en PL10).

3.6 Otras variables

3.6.1 Consumo

La banda estimada para el modelo se mueve en promedio en 3.16 millones m³ anuales en productos calidad aserrable con una fluctuación de $\pm 2.66\%$ y con una tendencia levemente decreciente en el tiempo⁸⁷. Es poco probable que este nivel de consumo caiga considerablemente en el tiempo, escenario que mitigaría el estrecho abastecimiento de la producción primaria nacional. Aunque no se puede asegurar un comportamiento de la demanda futura, los mercados de las economías emergentes crecen con rapidez y los costos de producción son generalmente más bajos, lo que hace que muchas inversiones nuevas se dirijan hacia estos países y así aumente más su competitividad. A nivel mundial, la perspectiva global para la industria forestal es de crecimiento continuado⁸⁸. Para mejorar las proyecciones nacionales es importante contar con la información actualizada generada por la Cuenta Integrada de Bosque para el período 2006-2011, labor en curso actualmente.

3.6.2 Precios y costos

Los precios y costos del modelo fueron tratados sin variaciones diferenciadas en el tiempo (incremento de precios=inflación histórica) para evaluar las proyecciones en un escenario económico puro y concluir así en base a las potencialidades del recurso y la competitividad del negocio. El Anexo 9 muestra el comportamiento de los precios de maderas preciosas para 6 países de la región americana; en él se aprecia la alta fluctuación del valor de las maderas preciosas en los mercados internacionales, reflejo de mercados globales oscilantes y volatilidad. Por este motivo se estima que es poco lo que se puede hacer en materia de precios, supuesto que debiese permanecer en los análisis estratégicos locales, razón por la cual se incorporó en el modelo proyectivo una reducción sobre la variable que se puede manejar desde el nivel operacional. La reducción de costos y el consecuente aumento de la competitividad por esta vía son del alcance de un plan operativo mejorado.

⁸⁷ De acuerdo a las estimaciones CIB del período 2001-2006.

⁸⁸ FAO 2011.

3.6.3 *Rotación de plantaciones*

El modelo proyecta sobre la base de una rotación estándar de 20 años. El cálculo de la rotación óptima para una especie tiene consideraciones biológicas, financieras de un ciclo y financieras en perpetuidad, por lo que su determinación y análisis obedecen a modelamientos más específicos dependientes de la especie, su productividad y sus rasgos de mercado. Para afinar las proyecciones es importante contar con simulaciones de rotación óptima, pero en el contexto general hay que entender que la determinación de un ciclo de corta tiene directa incidencia en la disponibilidad de la materia prima para el consumo de la industria primaria.

4. Pautas estratégicas para la producción de bosques 2012+

Con los antecedentes reunidos respecto de la situación actual de los recursos forestales, los desafíos que enfrenta el sector, el análisis de brechas y el modelamiento productivo presentado anteriormente, se entrega a continuación una serie de Pautas Estratégicas para la Producción de Bosques 2012+ que consolida la visión, objetivos y acciones propuestas para delinear un desarrollo del sector durante los próximos 25 años en función de las potencialidades del sector forestal nacional.

4.1 Visión aspiracional

Un sector forestal nacional consciente de sus recursos, sus capacidades, sus limitaciones y sus potencialidades; con prioridades de desarrollo entendidas por todos los actores; formal, sostenible y eficiente en la producción de bienes y servicios; ampliamente sólido en su institucionalidad; y con dinámica y visión de largo plazo en el destino de sus recursos.

4.2 Objetivos estratégicos (oe)

- **OE_01.** Mejorar el conocimiento de los recursos forestales del país en función de sus potencialidades para el sector y de su valor estratégico para el país.
- **OE_02.** Asegurar la conservación del patrimonio forestal natural del país para garantizar la sostenibilidad de su uso futuro buscando la reversión de la pérdida boscosa a tasas menores de 1%.
- **OE_03.** Planificar la gestión de manejo de bosques naturales y el establecimiento de plantaciones de manera estratégica y óptimamente planificada temporal y espacialmente en función de su demanda, de su mejor aptitud y de las prioridades del sector.
- **OE_04.** Promover el intercambio tecnológico y su extensión hasta que el país sea capaz de generar su propia tecnología forestal establecida en función de su vocación y aptitudes, incrementando las capacidades de los poseedores del recurso forestal en lo relativo a su gestión productiva, ambiental y social.
- **OE_05.** Asegurar la producción planificada, formal, certera, estandarizada y sostenible de los productos y servicios del bosque, promoviendo la independencia productiva en el abastecimiento interno los próximos 25 años por la vía de escenarios productivos que mejoren el desarrollo.
- **OE_06.** Velar por una comunicación eficaz y eficiente entre los actores tomadores de decisiones del sector y las demás partes interesadas en contexto con las prioridades sectoriales.

4.3 Acciones estratégicas (ae)

OE_01. *Mejorar el conocimiento de los recursos forestales del país en función de sus potencialidades para el sector y de su valor estratégico para el país.*

- ✓ AE_1.1. Acortar el período de monitoreo de la cobertura patrimonial a través del estudio de cobertura boscosa nacional. Ideal en un plan anual o bianual como máximo.
- ✓ AE_1.2. Ampliar los resultados cuantitativos de los estudios de cobertura boscosa en relación a:
 - distribución diferenciada por tipo de plantaciones y otras coberturas vegetales;
 - niveles de degradación de la cobertura vegetal;
 - estimaciones remotas de volumen/biomasa, altura/estructura del bosque y grados de cobertura;
 - extensión y características del suelo en áreas APF, con distribución topográfica del terreno;

- definición de nuevas categorías de uso de suelo o de cobertura;
- rodalizaciones o estratificaciones específicas.
- ✓ AE_1.3. Hacer un *benchmarking* regional para ampliar los métodos de monitoreo, procesamiento y cálculo de volúmenes forestales en pie en plantaciones y bosques naturales, idealmente con base empírica.
- ✓ AE_1.4. Ampliar la cobertura de parcelas permanentes de monitoreo de plantaciones de acuerdo a un diseño estadístico de alcance nacional. Lo mismo con las instaladas en bosques naturales, en adición a la actualización de las mediciones del 2003.
- ✓ AE_1.5. Incorporar en el monitoreo de las ppm variables de aprovechamiento comercial y de mercado.
- ✓ AE_1.6. Generar canales de comunicación para reportar información patrimonial desde las empresas o propietarios forestales mayores.
- ✓ AE_1.7. Acortar la actualización de los reportes de la Cuenta Integrada de Bosques a un plan anual o bianual.

OE_02. *Asegurar la conservación del patrimonio forestal natural del país para garantizar la sostenibilidad de su uso futuro buscando la reversión de la pérdida boscosa a tasas menores de 1%.*

- ✓ AE_2.1. Identificar y priorizar las regiones (departamentos y/o municipios) más vulnerables en pérdida de bosques, respecto de su impacto local y de la pérdida de valor para el país, y generar estudios locales de causalidad de la deforestación para las regiones priorizadas.
- ✓ AE_2.2. Caracterizar las regiones vulnerables y relacionar la causalidad descrita según:
 - dinámicas demográficas;
 - rasgos sociológicos;
 - distribución poblacional;
 - rasgos productivos e industriales;
 - otros rasgos o actividades culturales.
- ✓ AE_2.3. Asignar prioridad especial a la reducción de la deforestación en las Regiones 1 Metropolitana y 4 de Jutiapa.
- ✓ AE_2.4. Generar canales para la denuncia anónima y el control de extracciones a través de instancias fiscalizadoras con presencia local, por ejemplo: Ministerios Públicos, Municipios o COCODE's.
- ✓ AE_2.5. Endurecer las sanciones frente a las acciones de tala ilegal y transporte no autorizado.
- ✓ AE_2.6. Incorporar fiscalización de la demanda y aplicar multas por comercio ilegal a la industria.
- ✓ AE_2.7. Elaborar un plan de acción para reducir la deforestación bruta a la mitad en todas las regiones en un plazo de 5 años (2013-2017). Luego replicar el mecanismo para reducirla nuevamente a la mitad en un plazo similar (2018-2022).

OE_03. *Planificar la gestión de manejo de bosques naturales y el establecimiento de plantaciones de manera estratégica y óptimamente planificada temporal y espacialmente en función de su demanda, de su mejor aptitud y de las prioridades del sector.*

- ✓ AE_3.1. Exigir un Plan de Negocios junto al Plan de Manejo al momento de optar a los incentivos para el establecimiento de plantaciones o para el manejo de bosque natural.
- ✓ AE_3.2. Focalizar el desarrollo de plantaciones futuras con 3 o 4 especies estratégicas, según las perspectivas de mercado y la vocación nacional; se propone:
 - Pino (*Pinus sp.*): para el consumo interno de bajo valor agregado;
 - Teca (*Tectona grandis*): para impulsar el desarrollo de exportaciones primarias;
 - Eucalipto (*Eucalyptus sp.*): como opción para el mercado de la dendroenergía;
 - Hule (*Hevea brasiliensis*): por la potencialidad del país en producción de látex.
- ✓ AE_3.3. Regionalizar el establecimiento y manejo de áreas boscosas y los flujos primarios de productos forestales a través del análisis estratégico de centros de consumo y distancias óptimas de transporte.
- ✓ AE_3.4. Complementario a la acción anterior, desarrollar un modelo de *clusters* locales definiendo regionalmente áreas patrimoniales óptimas en función de los centros de consumo directos para la aprobación de proyectos de reforestación o manejo de áreas naturales.

- ✓ AE_3.5. Proyectar el establecimiento de plantaciones en el programa PINPEP solo como fuente de materia prima para el suministro rural de baja escala. En función de esto, acotar las opciones de especies de acuerdo a las necesidades locales.
- ✓ AE_3.6. Incorporar análisis de topografía en las evaluaciones para el uso de áreas APF en proyectos de reforestación.

OE_04. Promover el intercambio tecnológico y su extensión hasta que el país sea capaz de generar su propia tecnología forestal establecida en función de su vocación y aptitudes, incrementando las capacidades de los poseedores del recurso forestal en lo relativo a su gestión productiva, ambiental y social.

- ✓ AE_4.1. Priorizar los productos estratégicos para el país al modelar escenarios de producción y desarrollo. Se sugiere priorizar el flujo de productos primarios (maderables y no maderables) antes de impulsar el resto de la cadena.
- ✓ AE_4.2. Crear programas de mejoramiento de la productividad de plantaciones enfocados en:
 - calidad de sitio;
 - manejo silvícola dirigido;
 - estimaciones de rotación óptima;
 - mejoramiento genético local.
- ✓ AE_4.3. Dadas las tasas de reforestación futuras necesarias para suplir la demanda, verificar la capacidad de producción de plántulas (pilones) en el país para los establecimientos futuros.
- ✓ AE_4.4. Hacer *benchmarking* con referentes regionales para incorporar técnicas de arrastre aéreo de madera para incluir áreas productivas con restricciones (>25% pendiente) en la producción forestal.
- ✓ AE_4.5. Homogeneizar la contabilidad forestal y las estructuras de costos operacionales para todo el país.
- ✓ AE_4.6. Crear programas de mejoramiento de la competitividad que actúe sobre:
 - eficiencia en costos;
 - eficacia en volumen y distribución;
 - desarrollo de productos (en la cadena de transformación);
- ✓ AE_4.7. Incorporar metodologías de la investigación de operaciones y herramientas de planificación de la producción forestal en los niveles estratégico, táctico y operacional para el aprovechamiento de los recursos forestales nacionales.
- ✓ AE_4.8. Crear un Observatorio de Precios, documental y accesible públicamente, que centralice y actualice periódicamente la información nacional de precios para los productos primarios del bosque, e incluso que norme la comercialización de estos productos para facilitar el control del abastecimiento a la industria.
- ✓ AE_4.9. Modelar proyecciones más finas y de nivel regional en el consumo primario y el comportamiento de los mercados futuros integrando rubros de la cadena de consumo final (por ejemplo: la construcción para el mercado del pino).
- ✓ AE_4.10. Crear Unidades de Inteligencia Forestal de alcance nacional en:
 - planificación estratégica;
 - producción forestal;
 - mercado de la madera;
 - mercado de PFNM.
- ✓ AE_4.11. Potenciar el desarrollo forestal en las Regiones 2 de Cobán y 8 de Petén por las oportunidades que ofrecen en materia de recursos y competitividad.
- ✓ AE_4.12. Crear un modelo de *cluster* para agrupar la oferta patrimonial atomizada y que sea administrada por una unidad centralizada experta en manejo y producción bajo un esquema de gestión empresarial.
- ✓ AE_4.13. Formalizar los intermediarios y potenciar la creación y crecimiento de contratistas certificados con experiencia y trayectoria comprobable.
- ✓ AE_4.14. Hacer una investigación nacional acerca de cómo ha sido posible levantar fondos desde grupos forestales foráneos para traerlos a invertir en el país.
- ✓ AE_4.15. Incorporar las bases de la certificación en manejo forestal sostenible y cadena de custodia (FSC-CoC) para su extensión entre poseedores de patrimonio. Esto no es necesariamente incorporar la certificación FSC en ellos, sino más bien replicar las bases en sus actividades.

OE_05. *Asegurar la producción planificada, formal, certera, estandarizada y sostenible de los productos y servicios del bosque, promoviendo la independencia productiva en el abastecimiento interno los próximos 25 años por la vía de escenarios productivos que mejoren el desarrollo.*

- ✓ AE_5.1. Proyectar la oferta actual real de productos forestales de acuerdo a evaluaciones técnicas estandarizadas, calidad del recurso y accesibilidad del mismo.
- ✓ AE_5.2. Crear, en conjunto con la industria de transformación y en contexto con la orientación estratégica de la industria maderera, estándares específicos para los productos forestales primarios que puedan ser implementados a partir de la silvicultura.
- ✓ AE_5.3. Diseñar a partir de experiencias nacionales y *benchmarking* internacional estándares de manejo silvícola por especie con objetivos de mercado para homogeneizar la oferta de los productos provenientes del bosque.
- ✓ AE_5.4. Realizar un estudio del estándar industrial nacional y su capacidad en la transformación de la madera, definir los segmentos de transformación y definir las brechas específicas para suplir con producción nacional materias primas importadas actualmente.
- ✓ AE_5.5. Generar una estrategia de suministro de productos forestales maderables (calidades aserrable y leña) para los próximos 25 años que combine sostenidamente lo siguiente:
 - tasas de reforestación crecientes y al menos el doble mayores que la histórica, especialmente en la Región 2 de Cobán y en el conglomerado de Oriente (Zacapa-Jutiapa);
 - establecimiento de plantaciones con fines energéticos especialmente en los conglomerados Central (Chimaltenango-Metropolitano) y de Oriente (Zacapa-Jutiapa);
 - flujo de importaciones para suministro aserrable con tasa decreciente en el tiempo;
 - asignación adicional de áreas para manejo de bosque natural, especialmente en el conglomerado de Oriente (Zacapa-Jutiapa);
 - planificación de extracciones desde áreas con restricciones topográficas con incorporación de nuevas tecnologías;
 - aumento en la productividad de las plantaciones actuales y futuras;

OE_06. *Velar por una comunicación eficaz y eficiente entre los actores tomadores de decisiones del sector y las demás partes interesadas en contexto con las prioridades sectoriales.*

- ✓ AE_6.1. Fortalecer la Gremial Forestal como el ente representante del sector privado enfocando su misión y objetivos en las debilidades de este segmento⁸⁹.
- ✓ AE_6.2. Reducir el espectro institucional en la toma de decisiones críticas para el sector respecto de la gestión de los recursos.
- ✓ AE_6.3. Potenciar el rol del Regente Forestal, fortaleciendo su pertinencia y protagonismo en las labores de fiscalización forestal.
- ✓ AE_6.4. Operativizar el Plan de Acción Institucional contra la Tala Ilegal a nivel local y en contexto con los rasgos nacionales.
- ✓ AE_6.5. Incorporar las bases referenciales de la certificación en Cadena de Custodia (CoC) para renovar los mecanismos de control del flujo de productos forestales.
- ✓ AE_6.6. Apoyar institucionalmente la ampliación de la matriz energética de los sectores rurales a través de *lobbying* con el Ministerio de Energía y Minas.
- ✓ AE_6.7. Fortalecer el relacionamiento y la participación de la gremial de huleros en el sector para integrarlos fidedignamente a los logros sectoriales.

Los cuadros 34 a 39 presentan la consolidación de instrumentos, actores claves, marco de tiempo, factores condicionantes y una evaluación preliminar de factibilidad⁹⁰ para la implementación de las acciones propuestas⁹¹:

⁸⁹ Ver Anexo 2 acerca de la CORMA Chile.

⁹⁰ Los grados de factibilidad para los círculos es: verde=baja dificultad; amarillo=mediana dificultad; rojo=alta dificultad, con los matices intermedios.

⁹¹ Los factores condicionantes no consideran evaluación de presupuesto; todas las acciones implican una estimación presupuestaria no incluida en los objetivos de este estudio.

Cuadro 34. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_01

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
OE_01. Mejorar el conocimiento de los recursos forestales del país en función de sus potencialidades para el sector y de su valor estratégico para el país.					
AE_1.1	Estudio y Mapa de Cobertura	INAB	Anual o BIANUAL	- Capacidades técnicas	
AE_1.2	Estudio y Mapa de Cobertura	INAB	Anual o BIANUAL	- Capacidades técnicas	
AE_1.3	Metodología Nacional de Inventario Forestal	INAB, Universidades	Anual	- Fuentes documentales y empíricas	
AE_1.4	Metodología Nacional de Inventario Forestal	INAB, Universidades	Anual	- Recurso humano calificado	
AE_1.5	Metodología Nacional de Inventario Forestal	INAB, Universidades	Anual	- Definición de variables comerciales - Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial	
AE_1.6	Reporte Anual de Existencias Nacionales	INAB, empresas, Gremial Forestal	Anual	- Disposición de las empresas - Equipo para administración de información	
AE_1.7	CIB	IARNA	Anual o BIANUAL	- Disponibilidad de las fuentes	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_02

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
OE_02. Asegurar la conservación del patrimonio forestal natural del país para garantizar la sostenibilidad de su uso futuro buscando la reversión de la pérdida boscosa a tasas menores de 1%.					
AE_2.1	Lista Roja de la Deforestación	INAB, CONAP	Inmediato	- Equipo humano calificado - Relaciones con organismos de control	
AE_2.2	Lista Roja de la Deforestación	INAB, CONAP	Inmediato	- Profesionales idóneos en estudios sociales	
AE_2.3	Plan de Acción contra la Tala Ilegal	INAB, CONAP	Inmediato	- Relaciones interinstitucionales locales	
AE_2.4	Programas de Inspección y Canales de Denuncias	INAB, CONAP	Inmediato	- Relaciones interinstitucionales locales	
AE_2.5	Nueva Ley y Reglamentos Sectoriales	INAB, CONAP, MARN	Inmediato	- Anuencia del Congreso	
AE_2.6	Nueva Ley y Reglamentos Sectoriales	INAB, CONAP, MARN	Inmediato	- Anuencia del Congreso	
AE_2.7	Plan de Acción contra la Tala Ilegal	INAB, CONAP	Inmediato	- Lista Roja de la Deforestación - Estudios sociales - Operativización del plan	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_03

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
OE_03. <i>Planificar la gestión de manejo de bosques naturales y el establecimiento de plantaciones de manera estratégica y óptimamente planificada temporal y espacialmente en función de su demanda, de su mejor aptitud y de las prioridades del sector.</i>					
AE_3.1	Plan de Manejo y Negocios en nuevo PINFOR	Poseedor, INAB	Anual	- Postulación a fondos - Requerimientos de asesoría	
AE_3.2	Plan Mejores Especies en Mejores Sitios	INAB	Permanente	- Demandas regionales - Condiciones de sitio - Plan Estratégico Forestal Nacional - Programa de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad - Estudio y Mapa de Cobertura	
AE_3.3	Plan Estratégico Forestal Nacional	INAB, MAGA, IARNA	Largo Plazo	- Herramientas de planificación estratégica - Inputs sectoriales	
AE_3.4	Plan Estratégico Forestal Nacional	INAB, MAGA, IARNA	Largo Plazo	- Herramientas de planificación estratégica - Inputs sectoriales	
AE_3.5	Nuevo PINPEP	INAB	Permanente	- Demandas locales - Estudios sociales	
AE_3.6	Plan de Manejo y Negocios en nuevo PINFOR	INAB	Permanente	- Estudio y Mapa de Cobertura - Plan Estratégico Forestal Nacional - Plan Mejores Especies en Mejores Sitios	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_04

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
OE_04. <i>Promover el intercambio tecnológico y su extensión hasta que el país sea capaz de generar su propia tecnología forestal establecida en función de su vocación y aptitudes, incrementando las capacidades de los poseedores del recurso forestal en lo relativo a su gestión productiva, ambiental y social.</i>					
AE_4.1	Plan Estratégico Forestal Nacional	INAB, MAGA, IARNA	Largo Plazo	- Herramientas de planificación estratégica - Inputs sectoriales	
AE_4.2	Programa de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad	INAB, Gremial Forestal, Universidades	Semestral	- Inventario nacional - Benchmarking con experiencias regionales	
AE_4.3	Catastro de Contratistas y Proveedores Forestales	Gremial Forestal	Actualización Anual	- Recurso humano calificado	
AE_4.4	Catastro de Contratistas y Proveedores Forestales	Gremial Forestal	Actualización Anual	- Requerimientos de inversión - Estudio y Mapa de Cobertura - Benchmarking con experiencias regionales	

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
AE_4.5	Manual de Contabilidad Forestal	Gremial Forestal	Corto Plazo	- Aplicación local de las NIIF - <i>Benchmarking</i> con experiencias regionales	
AE_4.6	Programa de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad	INAB, Gremial Forestal	Semestral	- Inventario nacional - <i>Benchmarking</i> con experiencias regionales	
AE_4.7	Plan Estratégico Forestal Nacional	INAB, MAGA, IARNA	Largo Plazo	- Herramientas de planificación estratégica - Inputs sectoriales	
AE_4.8	Observatorio de Precios Forestales	Gremial Forestal	Trimestral	- Investigación de mercado - Recurso humano calificado	
AE_4.9	Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial	Gremial Forestal	Anual	- Segmentación de la cadena de transformación - Recurso humano calificado para el estudio	
AE_4.10	Unidad de Inteligencia Forestal	INAB, Gremial Forestal	Inmediata	- Recurso humano calificado - Capacidades específicas	
AE_4.11	Plan de Desarrollo de Regiones II y VIII	INAB-II, INAB-VIII	Inmediata	- Programa de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad - Plan de Manejo y Negocios en nuevo PINFOR - Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial - Plan de Manejo y Negocios en nuevo PINFOR - Observatorio de Precios Forestales	
AE_4.12	Cluster o Consorcio de Pequeños Poseedores Patrimoniales	INAB, Gremial Forestal	Corto Plazo	- Unidad de Inteligencia Forestal - Enfoque corporativo	
AE_4.13	Programa de Desarrollo de Proveedores	INAB, Gremial Forestal	Anual	- Catastro de Contratistas y Proveedores Forestales - Programa de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad	
AE_4.14	Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial, Guía del Inversionista Forestal	Gremial Forestal	Inmediato	- Disposición de las empresas vinculadas con los fondos - Recurso humano calificado para el estudio	
AE_4.15	Estándar Nacional de Certificación	CONESFORGUA	Corto Plazo	- FSC-CoC - Recurso humano calificado	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 38. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_05

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
OE_05. Asegurar la producción planificada, formal, certera, estandarizada y sostenible de los productos y servicios del bosque, promoviendo la independencia productiva en el abastecimiento interno los próximos 25 años por la vía de escenarios productivos que mejoren el desarrollo.					
AE_5.1	Reporte Anual de Existencias Nacionales	INAB	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología Nacional de Inventario - Programa de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad - Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial 	
AE_5.2	Manual de Estándares Silvícolas y de Productos Forestales	Gremial Forestal	Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial 	
AE_5.3	Manual de Estándares Silvícolas y de Productos Forestales	Gremial Forestal	Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial - Programa de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad - Lista de especies estratégicas 	
AE_5.4	Estudio de Caracterización del Mercado Sectorial	Gremial Forestal	Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> - Segmentación de la cadena de transformación - Recurso humano calificado para el estudio 	
AE_5.5	Plan Estratégico Forestal Nacional	INAB, MAGA, IARNA	Largo Plazo	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de planificación estratégica - Inputs sectoriales 	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 39. Consolidación de instrumentos, actores clave, marco de tiempo, factores condicionantes y evaluación preliminar de factibilidad, acción OE_06

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
OE_06. Velar por una comunicación eficaz y eficiente entre los actores tomadores de decisiones del sector y las demás partes interesadas en contexto con las prioridades sectoriales.					
AE_6.1	Plan de Fortalecimiento Institucional de la Gremial Forestal	Gremial Forestal	Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> - Referentes y experiencias regionales - Anuencia de la institución 	
AE_6.2	Nueva Ley y Reglamentos Sectoriales	INAB, CONAP, MAGA	Inmediato	<ul style="list-style-type: none"> - Priorización de objetivos estratégicos - Anuencia institucional - Anuencia del Congreso 	
AE_6.3	Plan de Fortalecimiento del Regente Forestal	INAB	Inmediato	<ul style="list-style-type: none"> - Sin condicionantes 	
AE_6.4	Plan de Acción contra la Tala Ilegal	INAB, CONAP	Inmediato	<ul style="list-style-type: none"> - Lista Roja de la Deforestación - Estudios sociales 	

Acción	Instrumento(s)	Actor(es) clave	Marco de tiempo	Factores condicionantes	Factibilidad preliminar
AE_6.5	Estándar Nacional de Certificación	CONESFORGUA	Inmediato	<ul style="list-style-type: none"> - FSC-CoC - Recurso humano calificado - Relacionamiento con organismos locales de control 	
AE_6.6	Plan Estratégico Forestal Nacional, <i>Lobbying</i>	INAB, CONAP, MAGA, MARN	Inmediato	<ul style="list-style-type: none"> - Anuencia del Ministerio de Energía y Minas 	
AE_6.7	Plan Estratégico Forestal Nacional, <i>Lobbying</i>	INAB, Gremial Forestal	Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> - Anuencia del gremio 	

Fuente: Elaboración propia.

5. Referencias bibliográficas

- ALFARO, M.; HIDALGO, M., 2005. Estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina: Informe Subregional Centroamérica y México. Departamento Forestal FAO. Roma. 125p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS, 2011. Anuário Estatístico da ABRAF 2011, Ano Base 2010. Brasília. 130p.
- ÁVILA, R., 2003. Evaluación del Estado y Crecimiento Inicial de Cuatro Especies Prioritarias (*Pinus maximinoi* H.E. Moore, *Pinus caribaea* Morelet, *Pinus oocarpa* Schiede y *Tectona grandis* L.F.), del Programa de Incentivos Forestales en la Región 2, en los Departamentos de Alta y Baja Verapaz, Guatemala. Costa Rica. 176p.
- BANGUAT, 2012. Índice de Precios al Consumidor, Base Mensual.
- BANGUAT; URL-IARNA, 2009. Cuenta Integrada de Bosques (CIB). Resultados y Análisis Período 2001-2006. Serie Coediciones 31. Guatemala. 45p.
- CAMCORE, 2012. Website. En <http://www.camcore.org/>
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA CATIE, 1995. Jaul: *Alnus acuminata spp arguta* (Schlechendal) Furlow, Especie de Árbol de Uso Múltiple en América Central. Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales. Serie Técnica, Informe Técnico N°248. 37p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA CATIE, FUNDACIÓN NATURALEZA PARA LA VIDA FNPV, 2011. Diagnóstico del Estado Actual de la Red de Parcelas Permanentes de Muestreo Establecidas en Bosques Naturales Latifoliados de Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Informe Final de Consultoría. 129p.
- CIREN CHILE, 2012. Centro de Información de Recursos Naturales. En <http://www.ciren.cl/web/>
- CLUSTER FORESTAL DE GUATEMALA, 2009. Directorio Forestal, Muebles y Productos de Madera. 118p.
- CONAF, 2012. Corporación Nacional Forestal Chile. En <http://www.conaf.cl/conaf/index.html>
- CONAFOR, 2012. Precios de Productos Forestales Maderables. Reporte Trimestral Enero/Marzo 2012. Comisión Nacional Forestal en <http://www.conafor.gob.mx/portal/>. México. 3p. Publicación Electrónica en <http://www.mexicoforestal.gob.mx/files/120417%20sipre%20precios%20madera%20negros.pdf>
- CONAP, 2012. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. En <http://www.conap.gob.gt/>
- CONTRERAS, J., RODRÍGUEZ, G., MOLINA, V., 2001. Estudio de Crecimiento Diamétrico de Especies Maderables Comerciales. Conservación Internacional Pro-Peten. Guatemala. 11p.
- CORMA, 2012. Corporación de la Madera Chile. En <http://www.corma.cl/default.asp>
- DALBERG, 2011. ISDE Forestal, Hule, Muebles y Papel: Análisis Sectorial. Programa “Guatemaltecos Mejoremos Guatemala” de FUNDESA, Mini-Talleres Octubre 2011. Guatemala. 32p., presentación.

- DALBERG, 2011. ISDE Forestal: Análisis Sectorial enfocado en Oportunidades. Programa "Guatemaltecos Mejoremos Guatemala" de FUNDESA. Octubre 2011. Guatemala. 84p., presentación.
- DELGADO, A., MONTERO, M., MURILLO, O., CASTILLO, M., 2003. Crecimiento de Especies Forestales Nativas en la Zona Norte de Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 27(1): 63-78. 2003. Costa Rica. 16p.
- ESPINOSA, M., ACUÑA, E., CANCINO, J., MUÑOZ, F., 2003. Acumulación de Carbono de las Plantaciones de *Pinus radiata* en Chile. Departamento de Silvicultura y Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción. Chile. Publicación electrónica en: <http://www2.udec.cl/~fmunoz/Carbono.htm>.
- FAO, 2011. Estadísticas Forestales Mundiales. En <http://www.fao.org/forestry/46203/es/>
- FAO, 2011. Situación de los Bosques del Mundo, Capítulo 2: La Creación de Industrias Forestales Sostenibles. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 32p.
- FERRADA, C., 2004. Mejora Continua de Sistemas de Gestión. Ediciones DNV. Chile. 427p.
- FLEJZOR, L., 2006. Tendencias del Mercado. Publicación ITTO en español. *Actualidad Forestal Tropical* 14/3. Pág. 23-25.
- FLORES, N.; MARTÍN, M.; QUEMÉ, S.; MONTENEGRO, R., 2012. Línea Base de Oferta y Demanda de Leña en Guatemala (Mapeada). INAB/IARNA/FAO, Guatemala. 23p., presentación.
- GALÁN, R., DE LOS SANTOS, H., VALDEZ, J.I., 2008. Crecimiento y Rendimiento de *Cedrela odorata* L. y *Tabebuia donnell-smithii* Rose en San José Chacalpa, Pochutla, Oaxaca. *Madera y Bosques* 14(2), 2008:65-82. México. 18p.
- GARCÍA, J., 2012. Comercio Exterior de Productos Forestales Maderables y No Maderables de Guatemala 2003 – 2011. SIFGUA/PFNG. Guatemala. 110p.
- GUTIÉRREZ, G., 2009. Precios de Referencia para la Instrumentación de los Mecanismos de Financiamiento e Instrumentos Económicos del Sector Forestal. Dirección de Políticas Forestales Ministerio Agropecuario y Forestal MAGFOR/MASRENACE/GTZ. Managua, Nicaragua. 53p.
- ICF, 2010. Anuario Estadístico Forestal de Honduras. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Vol. 25, 2011. Comayaguela, M.D.C. 146p.
- INAB, 2010. Plan de Acción Institucional para la Prevención y Reducción de la Tala Ilegal en Guatemala. Guatemala. 41p.
- INAB, 2011. Estrategia de Vinculación Bosque-Industria-Mercado de Guatemala (Resumen Borrador). PFN/UICN/The National Forest Program FACILITY/GFP/FAO. Guatemala. Documento: 7p., Presentación: 12p.
- INAB, 2012. Instituto Nacional de Bosques. En <http://www.inab.gob.gt>
- INAB/CONAP/UVG/URL, 2012. Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2006-2010. Guatemala. 112p.

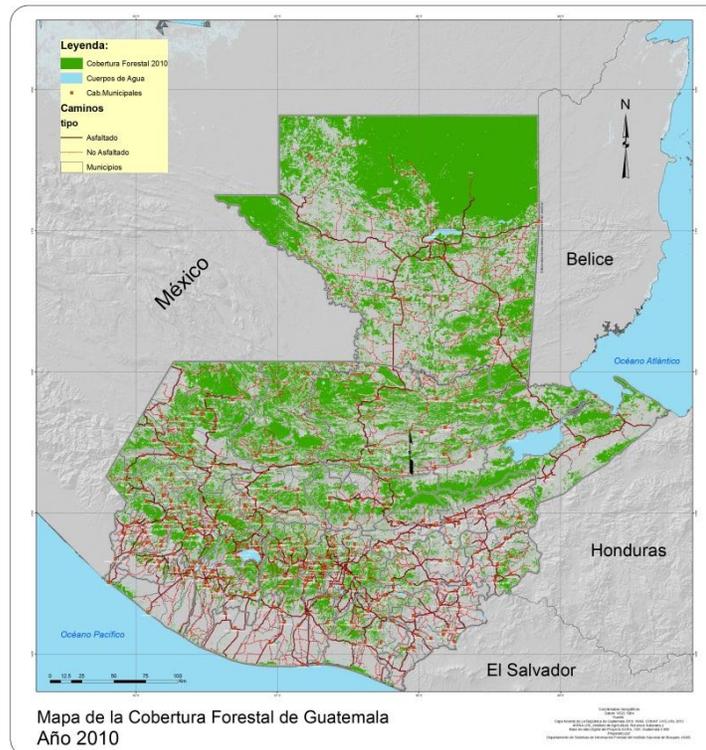
- INAB/PFN/FAO-GFP, 2012. Asistencia Técnica y Gerencial para la Conformación de un Esquema de Acercamiento Comercial a un Grupo de Reforestadores de las Verapaces - Guatemala. Extracto de Informe Preliminar. 3p.
- INE, 2012. Instituto Nacional de Estadísticas de Guatemala. Estadísticas de Población (proyección 2012). En <http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/index.htm>
- INEI, 2010. Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Lima. 524p.
- INSTITUTO FORESTAL (INFOR-CHILE), 2012. Estadísticas y Mercado Forestal de Chile. En <http://www.infor.cl/es/iym.html>
- INTRACEN, 2012. International Trade Center. Flujos de Comercio Internacional a través de su herramienta Trade Map. En <http://legacy.intracen.org/marketanalysis/Default.aspx>
- ITTO, 2012. Annual Review Statistics Database. En: http://www.itto.int/annual_review_output/?mode=searchdata
- LATHROP, CH., 1922. The School Book of Forestry. Published by The American Tree Association. USA. Kindle Edition.
- MAAS, R., SOLÓRZANO, A., 2010. Mapeo de Actores del Sector Forestal Guatemalteco. Informe de Consultoría. INAB/FAO/PFN/GFP/FACILITY/UICN. Guatemala. 85p.
- MAGA, 2012. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. En <http://www.maga.gob.gt/>
- MAGA/INAB/PAFG, 2001. Programa Forestal Nacional De Guatemala: Una Agenda para la década 2002-12. Facilitado por Proyecto GCP/GUA/008/NET, Apoyo a la Dirección y Coordinación del PAFG. Guatemala. 42p.
- MARN, 2012. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. En <http://www.marn.gob.gt/>
- MELGAR, W., 2003. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Guatemala. Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales. FGR/53S Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Dirección de Recursos Forestales, FAO, Roma. (Inédito). 65p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA CHILE, 2008. Ley N°20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. República de Chile. 42p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA CHILE, 2012. En <http://www.minagri.gob.cl/>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CHILE, 2007. Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. División Jurídica De La Comisión Nacional Del Medio Ambiente. República de Chile. 28p.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE CHILE, 2012. En <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-channel.html>
- MONTERO, M., KANNINEN, M., 2005. *Terminalia amazonica*: Ecología y Silvicultura. Serie Técnica, Informe Técnico CATIE N°339. 34p.
- MONTERROSO, O., 2011. Evaluación de la Política Forestal de Guatemala a Diez Años de su Implementación. Informe Final de Consultoría. CONESFORGUA/PFN/INAB/FAO. Guatemala. 66p.

- MONTERROSO, O., 2011. Evaluación del Impacto del Cobro por Madera en Pie y de Otras Tasas (MaPoTs) sobre el Manejo Forestal Sustentable a la Luz de Futuros Pagos por Servicios Ambientales para Reducir Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal en Guatemala. Informe de Avances. INAB/FAO. Guatemala. 46p.
- MONTERROSO, O., SALES, E., 2010. Análisis Retrospectivo (1997-2009) y Prospectivo (2010-2033) del Impacto Económico del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) a la Economía Nacional. INAB/PFNG/FAO. Guatemala. 38p.
- ORTIZ, A., 2012. Estimación de los Valores Aplicables en el Avalúo del Daño Causado por el Aprovechamiento Ilícito de Productos Forestales. Informe Final. Contrapartes: Oscar Cordón y César Beltetón. INAB/CONAP/PFN-GFP/FAO. Guatemala. 26p.
- PIOTTO, D., MONTAGNINI, F., KANNINEN, M., UGALDE, L., VÍQUEZ, E., 2002. Comportamiento de las Especies y Preferencias de los Productores de Plantaciones Forestales en Costa Rica y Nicaragua. Revista Forestal Centroamericana. 8p.
- POLÍTICA NACIONAL DE BOSQUES 2012+. Contribuyendo al Desarrollo Sostenible de Guatemala. Propuesta Junio 2012.
- PROGRAMA FORESTAL NACIONAL, 2003. Agenda Nacional Forestal de Guatemala en el Marco del Programa Forestal Nacional. Programa Forestal Nacional de Guatemala, Agenda 2003-2012. Publicado gracias al Proyecto FAO-GCP/GUA/008/NET, Apoyo a la Dirección y Coordinación del Plan de Acción Forestal para Guatemala. Guatemala. 50p.
- PROGRAMA NACIONAL FORESTAL, 2012. Foros Temáticos. En: http://www.pfnguate.org/pages/foros_tematicos.htm
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2010. Florestas Do Brasil em Resumo: Dados 2005-2010. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília. 156p.
- SIECA, 2012. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Estadísticas Sectoriales en <http://www.sieca.int/site/>
- SIFGUA, 2012. Sistema de Información Forestal de Guatemala. Estadísticas e Información Sectorial en <http://www.sifgua.org.gt/>
- SOLÓRZANO, A., 2010. Interpretación de los Actores más Influyentes e Incidentes en el Sector Forestal de Guatemala 2010. Consultoría Mapa de Actores del Sector Forestal de Guatemala. INAB/FAO/PFN/GFP/FACILITY/UICN. Guatemala. 28p.
- SUATUNCE, P., DÍAZ, G., GARCÍA, L., 2009. Crecimiento de Especies Arbóreas Tropicales en la Colección de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ciencia y Tecnología 2(2): 21-27. 2009. Ecuador. 7p.
- UNCTAD, 2012. INFO COMM: Market Information in the Commodities Area. Timber and Others. United Nations Conference on Trade and Development. En: http://www.unctad.info/en/Infocomm/Agricultural_Products/Tropical-Timber/
- UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE; PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE; UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO, 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Nacional con Variables Ambientales. Proyecto CONAF/CONAMA/BIRF. Santiago. 89p.

- VESTER, HFM, Navarro, MA., 2007. Árboles Maderables de Quintana Roo. Quintana Roo, México. CONACYT-CONABIO-ECOSUR. 139p.
- WAGNER, J.E., 2012. Forestry Economics: A Managerial Approach. Textbooks in Environmental and Agricultural Economics. Routledge. Great Britain. 381p.
- ZHU, S., TOMBERLIN, D., BUONGIORNO, J., 1998. Global Forest Products Consumption, Production, Trade and Prices: Global Forest Products Model Projections to 2010. Global Forest Products Outlook Study. Working Paper N° GFPOS/WP/01. Department of Forest Ecology and Management University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53706, USA. FAO Forestry Policy and Planning Division. Rome. En: <http://www.fao.org/docrep/003/X1607E/X1607E00.htm>

6. Anexos

6.1 Anexo 1. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010⁹²



⁹² Información provista por el Laboratorio de SIG de INAB.

6.2 Anexo 2. Cuadros comparativos de la institucionalidad forestal en Brasil y Chile

País	Atribuciones	Nacional	Estados	Municipal
Brasil	Política forestal y poder concedente	 Ministerio de Medio Ambiente	Secretaría Estadual de Medio Ambiente	Secretaría Municipal de Medio Ambiente
	Control y fiscalización ambiental de los bosques	 Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables	Órgano Estadual o Secretaría de Medio Ambiente	Órgano Municipal de Medio Ambiente
	Conservación forestal	 Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad	Órgano Estadual de Medio Ambiente	Órgano Municipal de Medio Ambiente
	Gestión de bosques estatales y concesiones	 Consejo Nacional de Medio Ambiente CONAMA	Órgano Estadual de Gestión de Bosques Públicos	--
	Órganos de participación en la gestión forestal	Comisión Nacional de Bosques CONAFOR Comisión de Gestión de Bosques Públicos CGFLOP	Consejo Estadual de Medio Ambiente	Consejo Municipal de Medio Ambiente

Brasil cuenta además con Planes de Gobierno para combatir la deforestación del Amazonas, los cuales se enumeran como sigue:

- **Plan Amazonía Sustentable (PAS):** Desde 2004 tiene como objetivo el desarrollo sustentable de la Amazonía por la valorización del potencial sociocultural/natural/económico en la generación de empleo e ingresos por actividades sostenibles.
- **Plan de Acción para Prevención y Control de la Deforestación en la Amazonía Legal (PPCDAM):** Desde 2004 se organiza en 3 ejes: ordenamiento territorial y de propiedad, monitoreo/control ambiental, y fomento productivo sustentable.
- **Plan Nacional sobre Cambio Climático (PNMC):** Desde 2008 planifica acciones para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo a 2 metas: (1) reducción sostenida de la deforestación a razón de períodos cuatrienales con meta de reducción del 40% para el período 2006-10 y 30% sostenido a partir de ese período hasta llegar a tasa cero; (2) duplicar las áreas plantadas de 5.5 millones de hectáreas a 11 millones hasta 2020.

País	Atribuciones	Nacional	Regional	Provincial
Chile	Política forestal y poder concedente	 Corporación Nacional Forestal  Ministerio de	Direcciones Regionales de CONAF	Oficinas Provinciales de CONAF

País	Atribuciones	Nacional	Regional	Provincial
		Agricultura		
	Control y fiscalización ambiental de los bosques	 Corporación Nacional Forestal	Direcciones Regionales de CONAF Secretarías Regionales Ministeriales SEREMI	Oficinas Provinciales de CONAF
	Conservación forestal	 Corporación Nacional Forestal  Ministerio de Medio Ambiente	Direcciones Regionales de CONAF Secretarías Regionales Ministeriales SEREMI Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado SNASPE	Parques, Reservas y Monumentos Naturales
	Gestión de bosques estatales y concesiones	 Corporación Nacional Forestal	Direcciones Regionales de CONAF Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado SNASPE	Parques, Reservas y Monumentos Naturales
	Órganos de participación en la gestión forestal	  	Sedes Regionales VII, VIII, IX, X y XIV CORMA Gerencias Regionales RM, BioBio, Los Ríos, Diaguitas y Patagonia INFOR UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	--

Luego de 20 años de vigencia de la ley forestal chilena (D.L. 701 de 1974) para el fomento del establecimiento de plantaciones con fines comerciales se generó una modificación a la misma para favorecer la actividad forestal entre pequeños propietarios, lo que fue acompañado por modelos de asociatividad/financiamiento especial para este tipo de poseedores.

Adicionalmente, en 2007 se crea la primera ley de medio ambiente (L. 9300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente) y con ello se divulga en 2008 la primera ley de bosque nativo (L. 20283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal).

El incremento sostenido de la superficie plantada (50 mil hectáreas anuales en primera reforestación y 60 mil hectáreas anuales en segunda reforestación) y que ha permitido alcanzar más de 2.3 millones de hectáreas en la actualidad, fue lo que ha quitado presión sobre las áreas naturales en la producción maderera⁹³.

En estos logros participó activamente la Corporación de la Madera CORMA, ente representante del sector privado, cuyo objetivo institucional se describe: *“incrementar las potencialidades de los recursos forestales del país y lograr un desarrollo armónico y sostenido de la industria, así como promover el conocimiento de este sector entre la comunidad y la creación de una cultura forestal. Asimismo, participar en el análisis de las temáticas que se relacionan con esta actividad a nivel ejecutivo, legislativo y regulatorio, así como en temas de diversa índole que sean de relevancia para el sector”*.

⁹³ Chile produce aproximadamente 40 millones de metros cúbicos de madera primaria de los cuales el 98% viene de plantaciones y el resto de bosques naturales (CORMA 2012).

6.3 Anexo 3. Extracto del observatorio de precios de CONAFOR en México⁹⁴



Precios de productos forestales maderables

Reporte trimestral

Enero/Marzo de 2012

Precios de productos forestales maderables						
PINO						
Precios obtenidos en aserraderos						
Precios Libre a Bordo en brecha para trocería y precios para madera en pie por metro cúbico						
Región	Largas dimensiones		Cortas dimensiones	Para celulosa	Madera en pie	
	Primario	Secundario				
Norte	807.14	591.30	496.30	342.50	664.92	
Centro	1,114.07	744.10	406.95	142.50	691.21	
Sur	748.38	481.56	350.00	ND*	ND*	
Nacional	873.74	615.53	469.05	267.70	663.53	
ND*: Dato no disponible						
Precios Libre a Bordo en aserradero para trocería por metro cúbico						
Región	Largas dimensiones		Cortas dimensiones	Para celulosa		
	Primario	Secundario				
Norte	1,113.54	766.68	814.76	376.65		
Centro	1,421.98	1,031.64	642.28	307.61		
Sur	1,282.26	860.69	574.83	ND*		
Nacional	1,203.52	840.23	747.05	359.41		
ND*: Dato no disponible						
Precios Libre a Bordo en aserradero para madera aserrada por pie tabla						
Región	2 y mejor estufada	2 y mejor	Tercera	Cuarta	Milrun	Cortas dimensiones
Norte	11.45	10.44	8.80	7.25	6.30	5.46
Centro	14.43	12.20	9.17	7.49	6.30	7.80
Sur	13.90	12.57	9.11	7.22	7.46	6.44
Nacional	12.38	11.09	8.92	7.30	7.15	6.08
PRECIOSAS: CEDRO Y CAOBA						
Precios Libre a Bordo para trocería por metro cúbico						
Obtenidos en:	Tipo de precio	Tipo de trocería				
		Primario	Secundario			
Aserraderos	LAB en brecha	2,610.67	1,769.19			
	LAB en aserradero	3,534.00	2,159.89			
Predios	LAB en brecha	2,768.55	1,363.65			
Precios Libre a Bordo en aserradero para madera aserrada por pie tabla						
	Largas dimensiones		Cortas dimensiones			
	Selecta	Milrun				
	24.04	20.91	12.08			

⁹⁴ CONAFOR 2012.

6.4 Anexo 4. Actores del sector forestal de Guatemala⁹⁵

No	REGION I	No	REGION VI	No	REGION VII
1	ASOCIACION FORESTAL METROPOLITANA (AFOMETRO)	120	ADAFIS	219	ADECAF
2	ASOCIACION NACIONAL DE MUNICIPALIDADES (ANAM)	121	ADIMAM	220	ADIL IXIL
3	ASOREMA	122	ALEJANDRIA	221	INSTITUTO ADOLFO V. HAL
4	CLUSTER FORESTAL	123	ARTESANOS DE ATITLAN	222	AFORQ
5	CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (CONAP)	124	ASERRADERO EL SOLOLATECO	223	ASILVO CHANCOL
6	ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA	125	ASERRADERO LA MERCED	224	ASOCUCH
7	GREMIAL FORESTAL	126	ASERRADERO SANTA VICTORIA	225	ASODILT
8	MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION	127	ASOAFIT	226	ASUN IXIL
9	MINISTERIO DE FINANZAS PUBLICAS	128	ASOFORQ	227	BOSCOM
10	UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR (URL)	129	ASUNCION	228	CODEDE
	REGION II	130	ATITLAN	229	CONAP
11	ALCALDES MUNICIPALES	131	BELEN	230	CONRED
12	APAS	132	BETESDA CORTEZ	231	COOPERATIVA CHIANTLA
13	ASILCOM	133	CAPIINTERIA SEQUEC	232	CUNOROC
14	ASIVICAR	134	CARE	233	DIPRONA
15	ASOCIACION DE INDUSTRIALES	135	CEPILLADOR CENTRAL TZANJUYUP	234	ESTEFOR
16	ASOCIACION DE REGENTES FORESTALES	136	COMISON DE OFM'S	235	FLOR BACUENSE
17	ASOCIACIONES AGROFORESTALES	137	COOPERATIVA SAN PABLO TACANA	236	FUNDACION AGRO
18	AURSA	138	DEPOSITO MARINA	237	FUNDACION MAYA CHUC
19	AVEPIFOR	139	DEPOSITO AJIQUICHI	238	FUNDAECO
20	CARBONEROS	140	DEPOSITO ALVAREZ	239	GOBERNACION
21	COCODES	141	DEPOSITO CARRILLO	240	IDEMAYA
22	COMUDES	142	DEPOSITO DE MADERA AJU	241	INAB
23	COMUNIDAD INDUSTRIAL CUBULCO	143	DEPOSITO DE MADERA LA CEIBA	242	JUZGADOS DE PAZ
24	CONAP	144	DEPOSITO DE MADERA TZOLOJYA	243	MAGA
25	DIPUTADOS DEPARTAMENTALES	145	DEPOSITO EL CENTRO	244	MARN
26	FEDECOVERA	146	DEPOSITO JOHN	245	MAYACUCH
27	FUNDEMAV	147	DEPOSITO LA BENDICION	246	MESA DE CONCERTACION FORESTAL
28	GOBERNADORES DEPARTAMENTALES	148	DEPOSITO LA TERMINAL	247	MUNICIPALIDADES
29	INAB	149	DEPOSITO NAHUALENSE	248	OFM MUNICIPALES
30	INTERMEDIARIOS	150	DEPOSITO PECHER	249	PNC
31	LENADORES	151	DEPOSITO PICHOL	250	PROYECTO ASOCUCH
32	MADEREROS ILEGALES	152	DEPOSITO QUISQUINA		REGION VIII
33	MANCOVALLE	153	DEPOSITO SAN PEDRO	251	ACARPET
34	MARN	154	DIPRONA-PNC	252	ACOFOP
35	MESA HIDROFORESTAL DE BAJA VERAPAZ	155	DISTRIBUIDORA SAN JOSE	253	AFISAP
36	OFICINAS FORESTALES MUNICIPALES	156	EL ENCINO	254	CONCESION DE CARMELITA
37	PROPIETARIOS DE LOS BOSQUES	157	EL LIBANO	255	ASOCIACION FORESTAL DE PETEN
38	RAINFOREST ALLIANCE	158	EL PINO	256	ASOCIACION BALAM
39	RESINADORES	159	FOX IXMATA	257	BANRURAL
40	UNIVERSIDADES	160	GUADALUPE	258	CODEDE
	REGION III	161	GUARCHAJ	259	CODEMA
41	ADIPAZ	162	HELVETAS	260	CONAP-PETEN
42	AFIFOREST	163	HERRERIA SAN MARCOS	261	COOPERATIVA DE ARTESANOS DE EL REMATE
43	COCODES	164	IBATE	262	CUDEP
44	DEFENSORES DE LA NATURALEZA	165	INAB	263	FORESCOM
45	DIPRONA	166	INDUSTRIA NAHUALJA	264	GOBERNACION
46	FUNDAECO	167	INDUSTRIA ARTE MAYA	265	GREEN MILLENIUM
47	GOBERNACION EL PROGRESO	168	INDUSTRIA ATITLAN	266	INAB
48	GOBERNACION ZACAPA	169	INDUSTRIA BELEN	267	INDUSTRIAS DE MUEBLES Y CARPINTEROS ASOCIADOS DE PETEN
49	INAB	170	INDUSTRIA BETHANIA	268	ASOCIACION OXLAJU
50	MADERAS EL ALTO	171	INDUSTRIA BOCEL	269	MAGA
51	MARN	172	INDUSTRIA COXOM	270	MUNICIPALIDAD SN FRANCISCO
52	MUNICIPALIDAD ACASAGASTLAN	173	INDUSTRIA CUXULIC	271	PROFICSA
53	TALLERES DE FIBRA	174	INDUSTRIA EDGAR	272	TNC
	REGION IV	175	INDUSTRIA EL CENTRO	273	VIVERISTAS PILONES DE ANTIGUA
55	ALCALDES MUNICIPALES	176	INDUSTRIA EL EDEN		REGION IX
56	ASERRADEROS FORMALES	177	INDUSTRIA JORDAN	274	AMIGOS DEL EL BOSQUE
57	ASERRADEROS CLANDESTINOS	178	INDUSTRIA LA CHAPINITA	275	AMIGOS DEL RIO IXTACAPA
58	ASOCIACION DE SILVICULTORES DE JALAPA	179	INDUSTRIA LOPEZ	276	ASOCIACION DE GANADEROS DE GUATEMALA
59	ASOCIACIONES DE PRODUCTORES	180	INDUSTRIA MACARIO	277	AVEDICHAM, RED MANSLAR

⁹⁵ Solórzano, 2010.

Informe final
Pautas estratégicas para la producción sostenible de bosques 2012+

60	BANCOS DEL SISTEMA	181	INDUSTRIA MARLON	278	COMUNIDAD INDIGENA DE PALIN
61	COCODES	182	INDUSTRIA NOE	279	CONAP
62	COMERCIALIZADORES DE PRODUCTOS FORESTALES	183	INDUSTRIA SALEM	280	CUNSUROC
63	COMITE DE GUARDIANES DEL BOSQUE DE SAN LUIS JILOTEPEQUE	184	INDUSTRIA SAQUIC	281	EXFO S.A.
64	COMUNIDADES RURALES	185	INDUSTRIA SEQUEC	282	INAB
65	COMUNIDADES INDIGENAS	186	INDUSTRIA TAMBRIZ	283	INGENIO EL PILAR
66	CONAP	187	JEBEL KOPOJ	284	INGENIO MAGDALENA S.A.
67	COOPERATIVA EL BOSQUE	188	JUNICH	285	INGENIO TULULA
68	COOPERATIVA EL RECUERDO, SAN PEDRO PINULA	189	LA BENDICION DE JESUS	286	MADERAS SANTA FE
69	DIFRONA	190	LA ESPERANZA	287	MAGISTERIO DEPTAL
70	FEDERICO NAJERA	191	LOS CUCHAREROS	288	MARN
71	FINCA AGUA TIBIA (MATAQUESCUNTLA)	192	LUCKY HOUSE GALLERI	289	P & C MADERAS
72	FINCAS PRIVADAS CON LICENCIA	193	MADERAS DE LEON	290	PANTALEON S.A.
73	GANADEROS	194	MADERAS LOPEZ	291	PILONES DE ANTIGUA S.A.
74	GOBERNADORES DEPARTAMENTALES	195	MADERAS RODRIGUEZ		
75	INAB	196	MADERAS XETAGUAL		
76	INDUSTRIALES MADEREROS	197	MANCOMUNIDAD METROPOLI DE LOS ALTOS		
77	INTERMEDIARIOS	198	MANCERMA		
78	JOSE QUILLO (MATAQUESCUNTLA)	199	MESAFOR VI		
79	LA LAGUNILLA, S.A.	200	MUEBLERIA CATINAC		
80	LENADORES ILEGALES	201	MUEBLERIA ESQUIPULAS		
81	MAGA	202	PARPA		
82	MARN	203	REGALO DE DIOS		
83	MEDIOS DE COMUNICACION	204	SAJVIN		
84	MINISTERIO DE EDUCACION	205	SAN CATARINA		
85	MINISTERIO PUBLICO	206	SAN FRANCISCO		
86	MOTOSIERRISTAS CLANDESTINOS	207	SAN FRANCISCO		
87	MUNICIPALIDAD DE JALAPA	208	SAN JOSE		
88	MUNICIPALIDAD DE MATAQUESCUNTLA	209	SAN MARTIN		
89	MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO PINULA	210	SAN MIGUELITO		
90	MUNICIPALIDADES	211	SAN PEDRO		
91	ORGANISMO JUDICIAL	212	SANTA ANA		
92	PEQUEÑOS COMERCIANTES AMBULANTES DE MADERA	213	SIPECIF		
93	PEQUEÑOS PRODUCTORES	214	SURTI MADERAS GARCIA		
94	PERSONAS QUE ALQUILAN MADERA	215	TALLER REGINA EXTRA		
95	PNC	216	UICN		
96	PROPIETARIOS DEL BOSQUE	217	USAC-CUSAM		
97	PROVOCADORES DE INCENDIOS	218	VENTA DE MADERA SAN PEDRO		
98	REGENTES FORESTALES				
99	RICARDO ESCOBAR				
100	SECTOR DE LA CONSTRUCCION				
101	SIPECIF				
102	TRANSPORTISTAS				
103	UNIVERSIDADES				
	REGION V				
104	AIRES				
105	APROFORCHI				
106	ASINFOCH				
107	ASOCIACION DE REGENTES FORESTALES DE CHIMALTENANGO				
108	ASOCIACION DE PRODUCTORES FORESTALES DE CHIMALTENANGO				
109	ASOCIACION DE INDUSTRIAS FORESTALES DE CHIMALTENANGO -ASINFOCH				
110	CONRED (SIPECIF)				
111	DIRECCION DE LA PROTECCION DE LA NATURALEZA -DIFRONA-				
112	EL MOLINO				
113	FINCA CHICHAVAC				
114	FINCA LA SIERRA				
115	MECOFOR				
116	MARN				
117	PANIMACHAVAC Y EL ENCANTO				
118	PARPA				

6.5 Anexo 5. Modelo de producción forestal

Como herramienta de apoyo al análisis estratégico se diseñó un modelo de optimización financiera basado en la maximización del EVA (*economic value added*) o valor agregado producto del aprovechamiento del recurso forestal del país para un horizonte de 25 años. Esta herramienta de análisis permitió proyectar la oferta de madera proveniente de las plantaciones y bosques naturales del país para el período en un contexto de eficiencia productiva, con estratificación regional y de acuerdo al consumo estimado de madera (aserrable y leña) para el mismo período. Para facilitar el modelamiento, las regiones forestales fueron agrupadas en conglomerados de acuerdo a su localización geográfica y el centro de consumo asociado según el siguiente esquema:

CONGLOMERADO	CLAVE EN MODELO	REGIONES
Occidente	Co1	R06, R07 y R09
Central	Co2	R01 y R05
Oriente	Co3	R03 y R04
Cobán	Re2	R02
Petén	Re8	R08

El modelo de optimización se describe con la siguiente función-objetivo (FO) y restricciones (s.a.) como sigue⁹⁶:

$$FO: \text{máx } EVA_i = \sum_j \frac{\sum_k S_{ijk} \times (P_{ijk} - C_{ijk})}{(1+r)^j}$$

s. a.

$$S_{ijk} \leq V_{ijk}$$

$$\sum_k S_{ij} \leq D_j \times fc_i$$

Donde,

EVA: *Economic Added Value* (valor agregado de las operaciones). Es el valor presente neto del margen económico de las operaciones de aprovechamiento;

i: Conglomerados [1-5] (Co1, Co2, Co3, Re2 y Re8);

j: Horizonte de modelamiento en años [1-25] (2013-2037);

k: Tipo de patrimonio [1-2] (plantaciones y bosques naturales);

S_{ijk}: Oferta de madera del conglomerado *i* el año *j* proveniente del patrimonio *k*;

P_{ijk}: Precio unitario puesto en planta de la madera en troza del conglomerado *i* el año *j* proveniente del patrimonio *k*;

C_{ijk}: Costo unitario de producción (incluye extracción y transporte) del conglomerado *i* año *j* proveniente del patrimonio *k*;

r: Tasa de descuento (12% para este ejercicio);

V_{ijk}: Volumen proyectado del rodal promedio del conglomerado *i* año *j* proveniente del patrimonio *k*;

D_j: Consumo nacional proyectado el año *j*;

fc_i: Factor de consumo del conglomerado *i*;

Las variables de salida del modelo se indican a continuación:

- oferta maderable (aserrable y leña) para los próximos 25 años (en metros cúbicos);
- patrimonio ofertable desde plantaciones y bosques naturales (en hectáreas);

⁹⁶ Es importante mencionar que el modelo de optimización está basado en la estructura financiera del margen de venta (ingresos por ventas menos costo de producción) y no en el modelo de Faustmann puesto que se busca la maximización de los beneficios económicos en el uso del recurso y no la rotación financieramente óptima. El modelo de Faustmann proyecta la corta del recurso en el supuesto de múltiples rotaciones de la tierra (uso del LEV o *land expected value*), supuesto que no es posible considerar en Guatemala por el momento pues no hay certeza que las áreas plantadas vayan a ser reforestadas luego del aprovechamiento.

- variables económicas: ingresos por ventas, egresos operacionales, margen económico y valor agregado producto del aprovechamiento.

Las variables inferidas del modelo a partir de las variables de salida son:

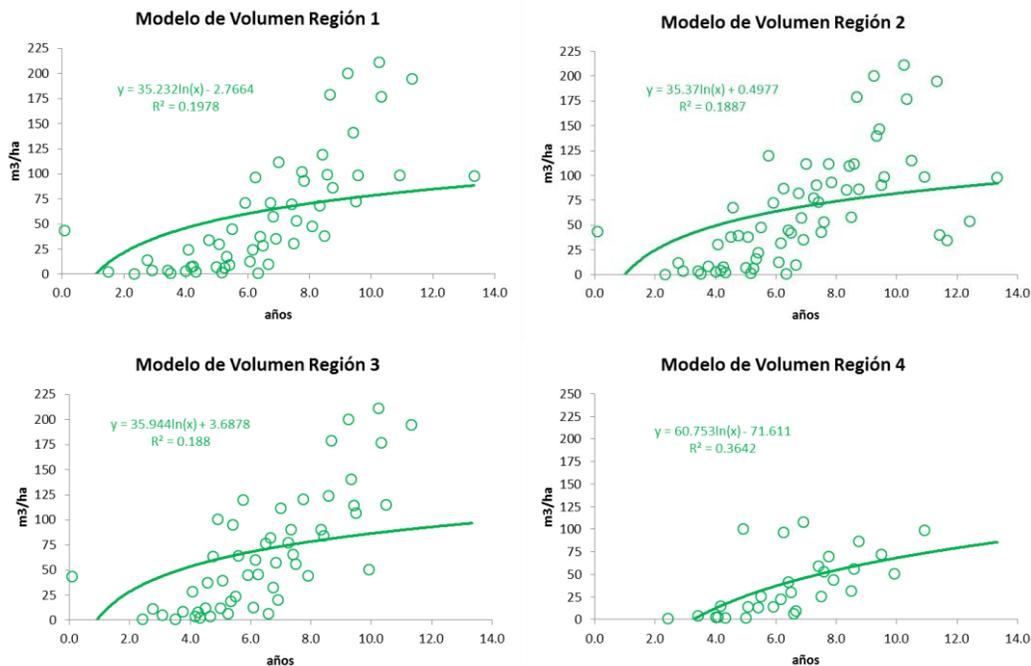
- nivel de satisfacción del consumo de largo plazo;
- plan del abastecimiento de la demanda nacional (en metros cúbicos y hectáreas);
- plan de abastecimiento de la suboferta de largo plazo (en hectáreas);
- balance patrimonial nacional al final del período (en hectáreas).

Las variables de entrada del modelo se describen a continuación⁹⁷:

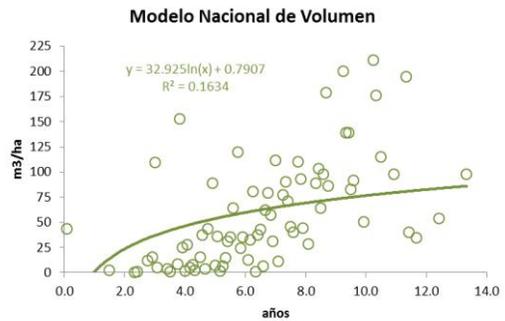
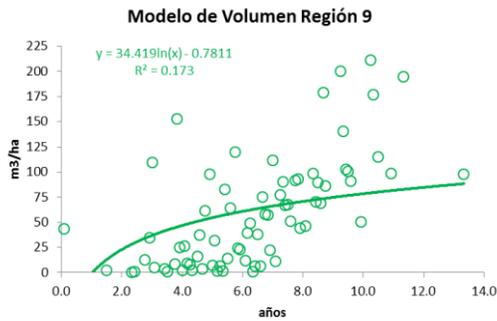
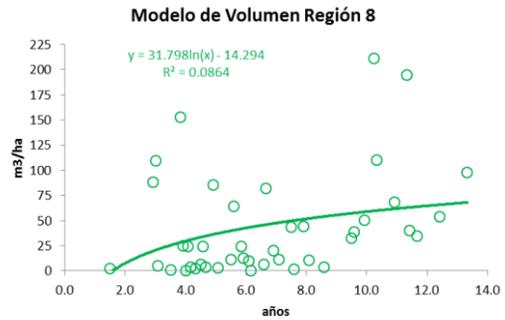
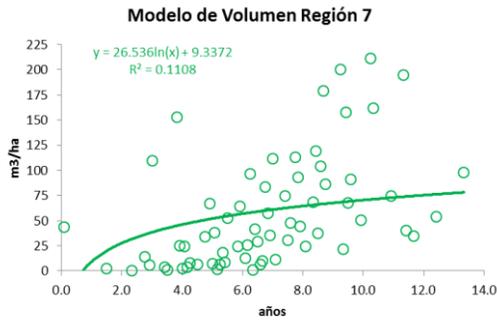
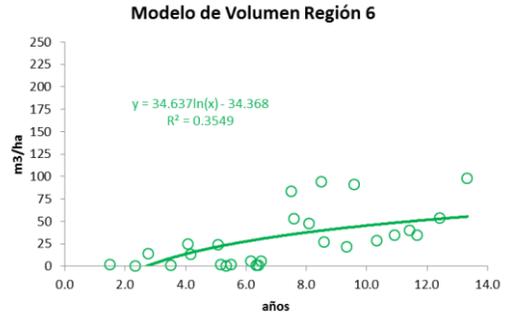
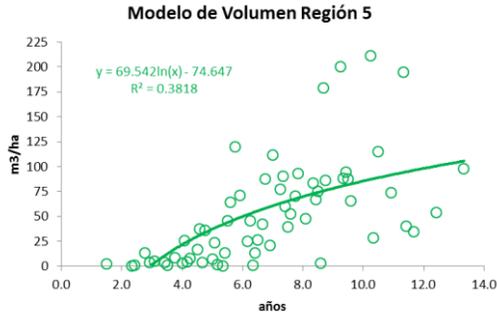
BASE PATRIMONIAL

PATRIMONIO PRODUCTIVO (HAS)	BN18	PL10
Región 1	10,660	551
Región 2	146,055	28,443
Región 3	29,898	5,676
Región 4	9,948	1,296
Región 5	11,786	268
Región 6	9,480	124
Región 7	65,765	295
Región 8	392,085	16,973
Región 9	30,760	6,194
TOTAL	706,436	59,821

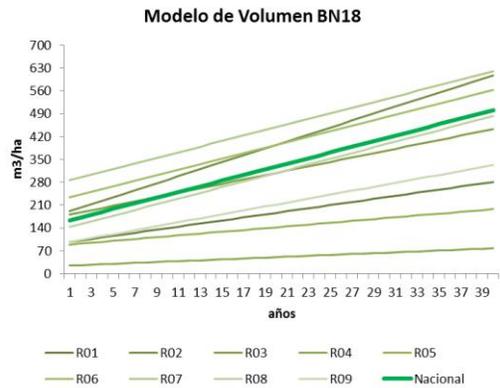
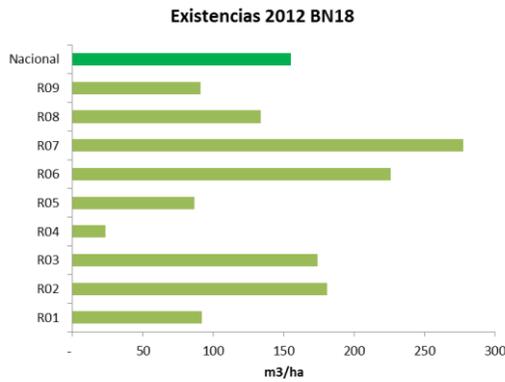
MODELOS DE VOLUMEN DE PLANTACIONES (PL10)



⁹⁷ Información provista por INAB a través de sus encargados de SIG, monitoreo y SIFGUA.

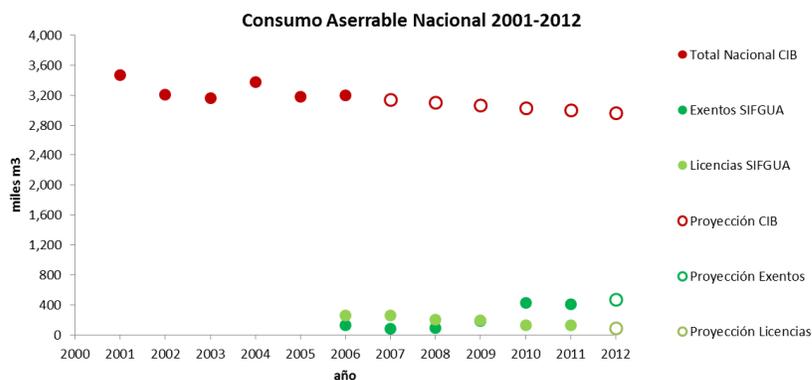


MODELO DE VOLUMEN DE BOSQUES NATURALES (BN18)⁹⁸



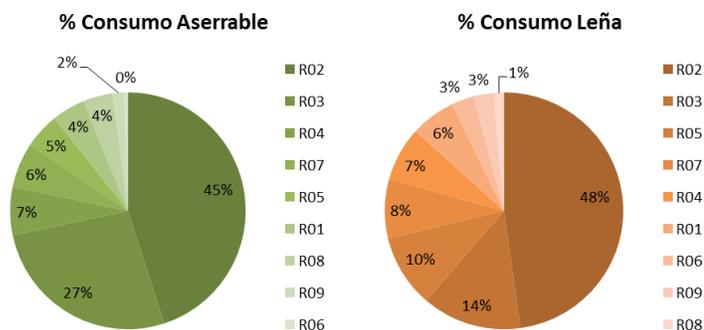
⁹⁸ La proyección 2012 fue elaborada a partir de los resultados del inventario 2003 para las 18 especies prioritarias monitoreadas, con IMAs tomados de la bibliografía regional.

PROYECCIÓN DE CONSUMO ASERRABLE NACIONAL⁹⁹



BANDA	CONSUMO (miles m3)
Mínimo Proyectado	3,073
Media	3,157
Máximo Proyectado	3,241

PROPORCIONES DE CONSUMO NACIONAL¹⁰⁰



MATRIZ DE PRECIOS DE MADERA EN TROZA PUESTA EN PLANTA POR ESPECIE

PATRIMONIO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09
PL10	<i>Abies guatemalensis</i>	Pinabete	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Santa María	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	\$623	\$411	\$461	\$285	\$442	\$442	\$330	\$599	\$386
	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	\$184	\$184	\$185	\$195	\$195	\$184	\$185	\$187	\$184
	<i>Pinus sp.</i>	Otros Pinos	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Pinus maximinoi</i>	Pino Candelillo	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino Ocote	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	\$623	\$411	\$461	\$285	\$442	\$442	\$330	\$599	\$386
	<i>Cybastax donnell-smithii</i>	Palo Blanco	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Tectona grandis</i>	Teca	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241

⁹⁹ Para efectos del modelamiento, la leña es considerada como subproducto de la producción aserrable.

¹⁰⁰ Con base en las autorizaciones vía exentos y licencias entre 2006 y 2011.

PATRIMONIO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09
BN18	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Chichique	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Aspidosperma stegomeris</i>	Malerio Blanco	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Santa María	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	\$623	\$411	\$461	\$285	\$442	\$442	\$330	\$599	\$386
	<i>Cybistax donnell-smithii</i>	Palo Blanco	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Diphysa robinioides</i>	Huachipilín	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino Blanco	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Pinus maximinoi</i>	Pino Candelillo	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Pinus montezumae</i>	Pino Macho	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino Ocote	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino Triste	\$102	\$68	\$82	\$81	\$98	\$114	\$110	\$242	\$112
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	\$623	\$411	\$461	\$285	\$442	\$442	\$330	\$599	\$386
	<i>Tabebuia rosea</i>	Matiliguat	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Terminalia amazonia</i>	Volador	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Vatairea lundellii</i>	Danto	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241
	<i>Vochysia guatemalensis</i>	San Juan	\$313	\$94	\$221	\$224	\$221	\$221	\$221	\$234	\$241

MATRIZ DE COSTOS DE PRODUCCIÓN ESTIMADOS POR REGIÓN

COSTO	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09
Extracción BN18	\$53	\$49	\$51	\$51	\$43	\$38	\$42	\$43	\$48
Extracción PL10	\$25	\$24	\$25	\$25	\$26	\$26	\$26	\$20	\$22
Transporte	\$16	\$13	\$12	\$16	\$16	\$20	\$16	\$20	\$16

MATRIZ DE PÉRDIDA DE BOSQUE NATURAL

REGIÓN	TABD
Región 1	-7.4%
Región 2	-4.1%
Región 3	-4.4%
Región 4	-8.0%
Región 5	-4.3%
Región 6	-3.8%
Región 7	-3.8%
Región 8	-2.4%
Región 9	-4.2%
Nacional	-3.4%

OTRAS VARIABLES DEL MODELO

VARIABLE	INPUT	OBSERVACIÓN
Tasa de Descuento	12%	Se estima que para Guatemala una tasa de descuento de 12% es adecuada para valuación de activos forestales.
Rotación Modelo	20 años	Se consideró este ciclo como referencial para plantaciones para el modelo tendencial.
Relación Aserrable/Leña	1:1	Se consideró un <i>assortment</i> de 50% del volumen para la proporción aserrable del recurso forestal local ¹⁰¹ .
Incremento Anual de Precios	6.45%	La inflación y la tasa incremental de precios se mantuvieron equivalentes, igual a la tasa

¹⁰¹ En bosques manejados esta proporción aumenta a 70% o más.

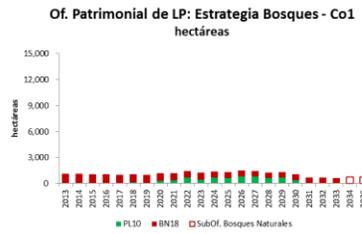
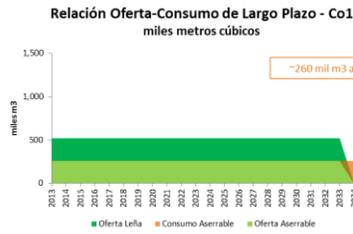
Inflación Anual	6.45%	de inflación promedio anual de los últimos 10 años para Guatemala ¹⁰² . El modelo tendencial considera esta condición para evaluar el rendimiento del recurso independiente de la volatilidad de precios y costos.
------------------------	-------	---

¹⁰² Banguat 2012.

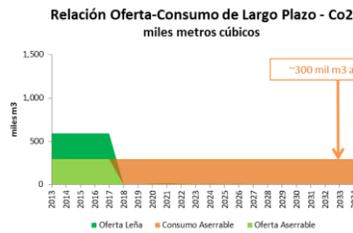
6.6 Anexo 6. Escenario tendencial en regiones

Las siguientes gráficas muestran la proyección tendencial de la oferta de madera y la oferta patrimonial.

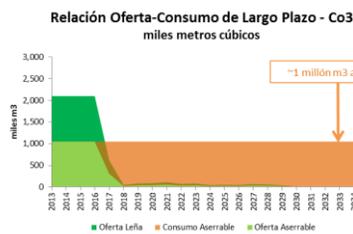
CONGLOMERADO DE OCCIDENTE (Co1)



CONGLOMERADO CENTRAL (Co2)

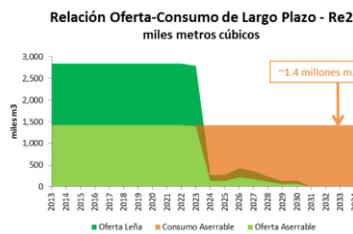


CONGLOMERADO DE ORIENTE (Co3)



Observación: la escala del eje vertical se duplicó en los 3 gráficos.

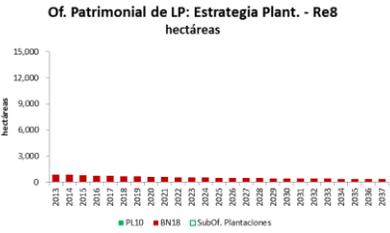
COBÁN (Re2)



Observación: la escala del eje vertical se duplicó en los 3 gráficos.

PETÉN (Re8)

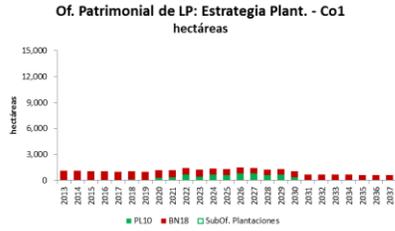
Informe final
Pautas estratégicas para la producción sostenible de bosques 2012+



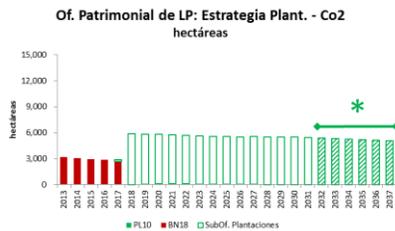
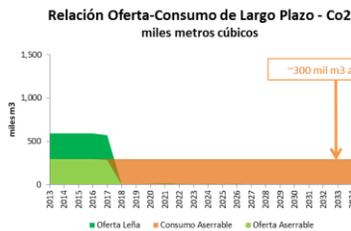
6.7 Anexo 7. Escenario A en regiones

Las siguientes gráficas muestran la proyección del Escenario A, oferta de madera y oferta patrimonial.

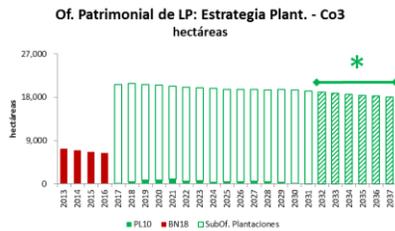
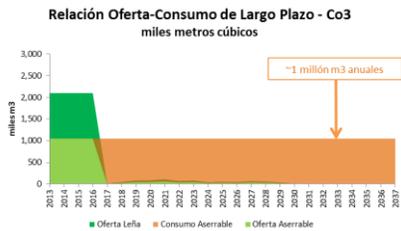
CONGLOMERADO DE OCCIDENTE (Co1)



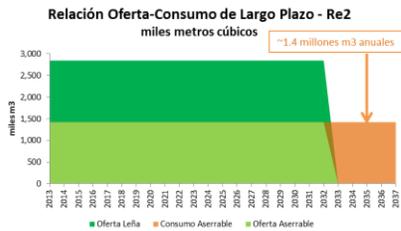
CONGLOMERADO CENTRAL (Co2)



CONGLOMERADO DE ORIENTE (Co3)

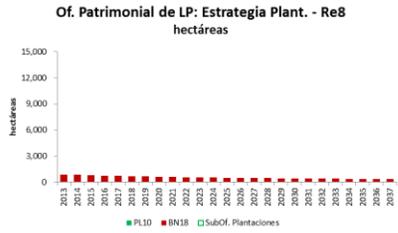


COBÁN (Re2)



PETÉN (Re3)

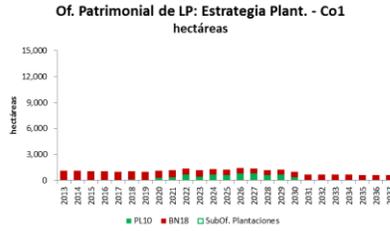
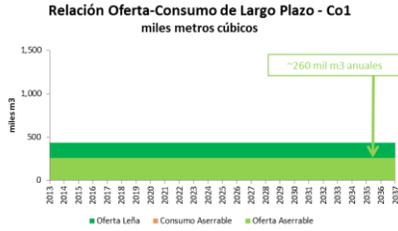
Informe final
Pautas estratégicas para la producción sostenible de bosques 2012+



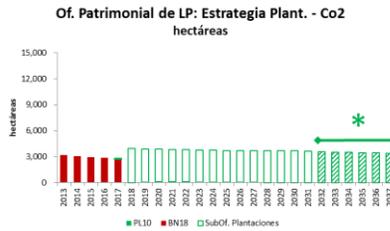
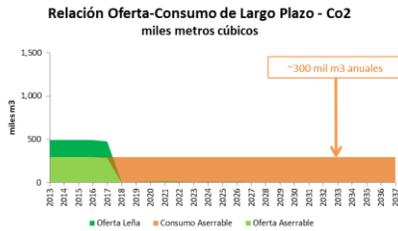
6.8 Anexo 8. Escenario B en regiones

Las siguientes gráficas muestran la proyección del Escenario B, oferta de madera y oferta patrimonial.

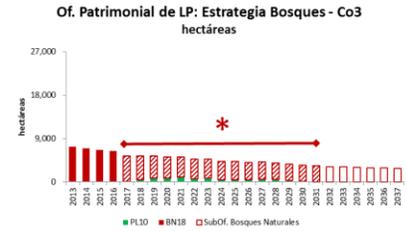
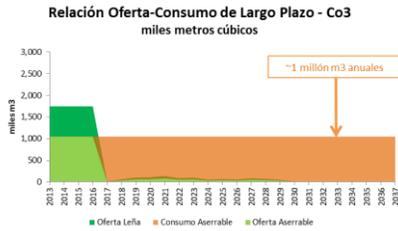
CONGLOMERADO DE OCCIDENTE (Co1)



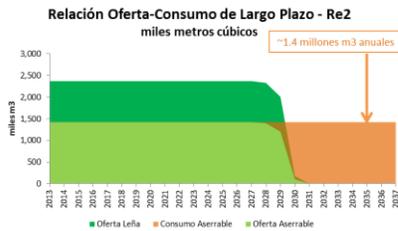
CONGLOMERADO CENTRAL (Co2)



CONGLOMERADO DE ORIENTE (Co3)

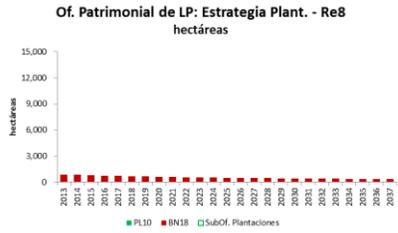


COBÁN (Re2)



PETÉN (Re3)

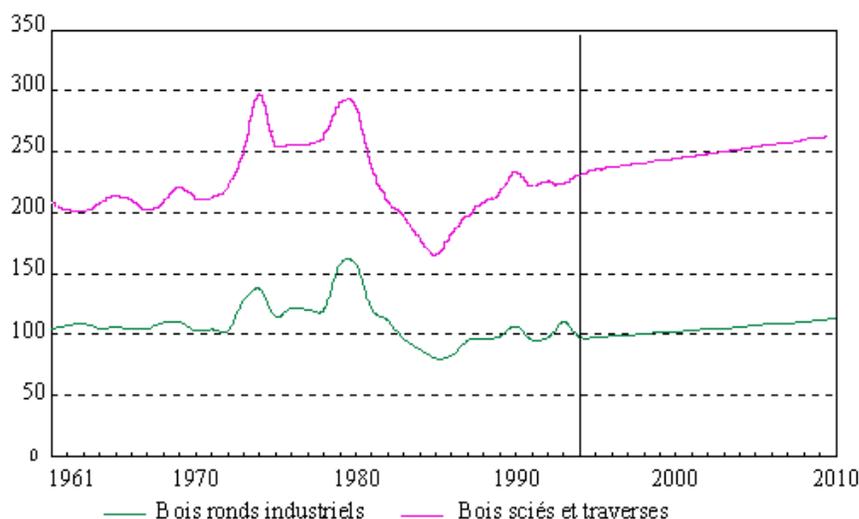
Informe final
Pautas estratégicas para la producción sostenible de bosques 2012+



6.9 Anexo 9. Reporte de precios 1994-2010 de maderas tropicales en cinco países de América Latina

PRODUCTO	AÑO	GUATEMALA	COLOMBIA	HONDURAS	MÉXICO	PANAMÁ	PERÚ
Industrial Roundwood, Export Value (USD/m3)	1994	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
	1995	s/d	\$287	\$167	s/d	\$218	s/d
	1996	s/d	\$118	\$200	s/d	s/d	s/d
	1997	s/d	\$126	\$434	s/d	s/d	s/d
	1998	\$372	\$89	\$261	s/d	\$200	s/d
	1999	\$205	\$81	s/d	\$147	\$179	s/d
	2000	\$225	\$80	s/d	\$184	\$74	\$517
	2001	\$158	\$121	s/d	\$244	\$74	s/d
	2002	\$476	\$117	\$201	\$143	\$55	\$310
	2003	\$74	\$110	\$208	\$276	\$73	\$758
	2004	\$482	\$103	\$200	\$228	\$64	\$1,195
	2005	\$296	\$131	\$196	\$294	\$63	\$650
	2006	\$436	\$132	s/d	\$312	\$285	\$347
	2007	\$502	\$173	s/d	\$277	\$297	\$320
	2008	\$502	\$262	s/d	\$540	\$77	\$448
	2009	\$348	\$276	s/d	\$441	\$85	\$230
	2010	\$348	\$297	s/d	\$441	\$74	\$231
PROMEDIO		\$340	\$157	\$233	\$294	\$130	\$501
VARIACIÓN%		41%	50%	36%	42%	67%	60%
IC95%¹⁰³		\$263-417	\$119-195	\$174-292	\$224-364	\$84-176	\$315-687

Prix du bois en termes constants (1994) en dollars américains par mètre cube

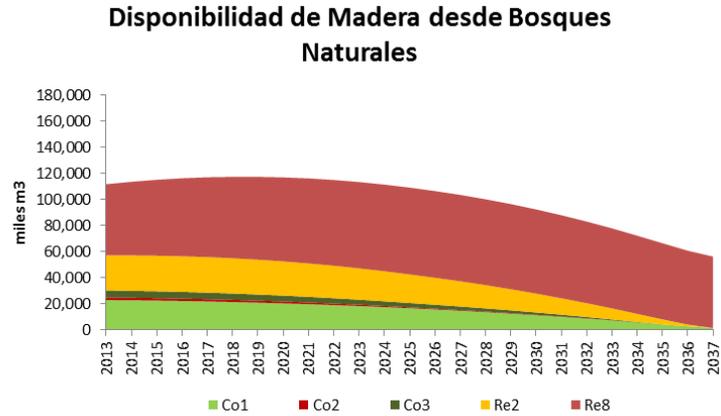


Source : FAO - Global forest products consumption, production, trade and prices: global forest products model projections to 2010

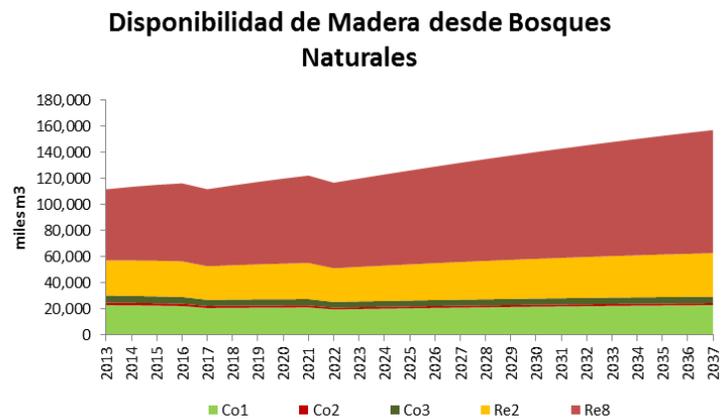
¹⁰³ Intervalo de confianza al 95% de significancia estadística para la serie.

6.10 Anexo 10. Proyección en la disponibilidad de madera futura desde bosques naturales

ESCENARIO TENDENCIAL



ESCENARIOS A, B y C



6.11 Anexo 11. Entrevistas



Rolando Montenegro, Encargado Laboratorio SIG del Sistema de Información Forestal, INAB



Steve García, Encargado del Sistema de Información Forestal SIFGUA, INAB



Ottoniel Monterroso, Investigador del IARNA, Universidad Rafael Landívar



Úrsula Parrilla, Coordinadora de la propuesta de la Política Nacional de Bosques 2012+



Ogden Rodas, Coordinador del Programa Forestal Nacional PFN



Ebal Sales, Jefe Departamento de Estudios y Planes Sectoriales, PFN



José Cojom, Encargado del Programa de Seguimiento a las PPM's, INAB



Rodrigo Rodas, Jefe Departamento de Planificación Institucional, INAB



Carlos Aguirre, Asistente Técnico PINFOR, Dirección de Desarrollo Forestal, INAB



César Beltetón, Jefe del Departamento Forestal de CONAP



Jorge Chapas, Colaborador Proyecto Growing Forest Partnership, PFN



Ariel Pereira, Jefe del Dep. de Mecanismos Financieros, Dirección de Desarrollo Forestal, INAB



Edwin Oliva, Jefe Departamento de Gobernada Forestal, INAB



Paulo de León, Consultor Financiero, Central American Business Intelligence CABI



Alfred Kroeger, Jefe Planificación y Mensura, Gerencia de Desarrollo Forestal Arauco S.A.



Rodrigo Herrera, Gerente Forestal de Los Ríos, contratista de cosecha Forestal Arauco S.A.



Bruno Polli, Consultor Senior, Pöyry-Silviconsult Engenharia