



MEMORIA 2016



INSTITUTO FORESTAL
MEMORIA 2016



INFOR

INSTITUTO FORESTAL

Sucre 2397 Ñuñoa

Santiago – Chile

Fono: 56 2 23667115

www.infor.cl

CONTENIDO	Página
PRESENTACIÓN	1
ORGANIZACIÓN	5
Organigrama	6
Consejo Directivo	7
Plana Directiva	8
Personal	9
ÁREAS DE INVESTIGACIÓN	11
ÁREA INFORMACIÓN Y ECONOMÍA FORESTAL	12
Estadísticas Forestales y Estudios de la Industria Forestal	12
Observatorio de los Combustibles Derivados de la Madera	16
ÁREA INVENTARIO Y MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES	18
Inventario Forestal Continuo	18
Adaptación y Mitigación al Cambio Climático	24
Bosques y Aguas	26
ÁREA SILVICULTURA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS FORESTALES NATIVOS Y EXÓTICOS	28
Conservación y Mejoramiento Genético	28
Manejo y Diversificación de Sistemas Productivos Forestales	33
Recuperación y Manejo de Recursos Forestales Nativos	53
Productos Forestales No Madereros	58
ÁREA TECNOLOGÍA Y PRODUCTOS DE LA MADERA	63
ANEXO. ESTADOS FINANCIEROS RESUMIDOS - INFORME DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES	67
ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2016 Y 2015	71
Estados de Situación Financiera Resumidos	71
Estados de Resultados Integrales por Naturaleza	71
Estados de Flujos de Efectivo - Método Directo	72
Estados de Cambios en el Patrimonio Neto	72
NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS	73
Entidad que Reporta	73
Bases de Presentación de los Estados Financieros y Criterios Contables Aplicados	73
Primera Aplicación de Normas Internacionales Información Financiera (NIIF 1)	85

PRESENTACIÓN

Presentamos nuestra memoria correspondiente al año 2016 destacando nuestras principales actividades de investigación, desarrollo, innovación, transferencia tecnológica y difusión en el ámbito forestal. Estas actividades son parte del trabajo a mediano y largo plazo de nuestras áreas y líneas de investigación acordes con las políticas forestales del país y las necesidades y demandas en el territorio, y muy en especial en las regiones que más requieren información y desarrollos técnicos que impacten significativamente en áreas específicas de interés de las pymes forestales y madereras y de las comunidades rurales.



Consideramos que el año 2016 fue muy positivo en nuestro accionar institucional, durante el período hemos dado cumplimiento a 32 productos de investigación encargados directamente por el Ministerio de Agricultura, entre los que destacan programas permanentes, como los relacionados con los inventarios de los recursos forestales, las estadísticas sectoriales, la recuperación y manejo de bosques nativos, la silvicultura y mejoramiento de plantaciones, la construcción en maderas y otros, y hemos tenido en desarrollo 41 proyectos de investigación, financiados por el Ministerio de Agricultura, por otras instituciones de este ministerio, por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), por distintos fondos concursables, por el sector privado, por gobiernos regionales y otros mandantes.

Sobre la base de avances y resultados en las distintas áreas y líneas de investigación hemos generado más de 80 publicaciones técnicas en los ámbitos de la información sectorial, la silvicultura, los inventarios del recurso y los productos derivados de este.

En materia de transferencia tecnológica y difusión, mediante nuestros congresos, seminarios, cursos, días de campo y otras actividades hemos llegado en el período a 5.300 usuarios (40% mujeres) provenientes de todos nuestros grupos de interés y muy mayoritariamente de las pymes forestales y maderas y de la Agricultura Familiar Campesina.

Respecto de los inventarios forestales, en el año se actualiza la información sobre existencias de madera en bosques nativos para una superficie de algo más de 3 millones de hectáreas entre las regiones de Maule y Aysén, que era la meta del período, y esto, sumado a la proyección de las superficies actualizadas en períodos anteriores, conduce a que en los 14,3 millones de hectáreas de bosques nativos del país existen actualmente 3.486 millones de metros cúbicos de madera en 2016. Se actualiza también la superficie de plantaciones forestales entre las regiones de Valparaíso y Aysén llegándose a 2.396.562 hectáreas de plantaciones en pie a diciembre de 2015. Toda esta información, desagregada hasta el nivel provincial, se incluye anualmente en la publicación digital Los Recursos Forestales de Chile disponible en nuestro sitio web.

También respecto de los inventarios forestales, debemos destacar el trabajo que estamos realizando, junto a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), para implementar el Sistema Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas

Forestales Nativos (SIMEF), sistema que irá en apoyo a la definición de políticas, regulaciones y prácticas de manejo forestal sustentable, incorporando REDD+, biodiversidad y conservación en ecosistemas forestales, recopilando y generando para esto completa información sobre el recurso que será gestionada en una plataforma digital con el fin de facilitar el diseño, análisis y seguimiento.

En el ámbito de la información forestal, hemos continuado entregando periódicamente información detallada para la predicción y análisis de la marcha sectorial y el sustento de decisiones en los ámbitos público y privado, mediante la actualización y ampliación de datos estadísticos del quehacer forestal del país. Destaca en el período la culminación del VII Catastro de la Industria de Transformación Primaria de la Madera, trabajo que involucró la realización de más de 2.600 encuestas a empresas y concluyó con la ubicación y caracterización de las 1.420 industrias de transformación primaria que se encontraban trabajando en el año 2015.

En lo que se refiere a la silvicultura, la recuperación y el manejo sustentable de los distintos tipos forestales de bosques nativos, básicamente en manos de pequeños y medianos propietarios, se mantienen como ejes centrales de trabajo y se busca con estos apoyar con nuevos conocimientos técnicos la aplicación de la legislación de fomento para este recurso. Los esfuerzos en el área de la silvicultura se complementan con investigaciones orientadas a la conservación y mejoramiento genético forestal, tanto para especies nativas como exóticas, y a la silvicultura intensiva de estas últimas para diferentes fines productivos, esto buscando principalmente reducir las brechas tecnológicas entre grandes empresas y medianos y pequeños propietarios.

En el área de la madera, debemos destacar que a los valiosos aportes brindados en los últimos años por el Gobierno Regional de Bio Bio para nuestro Laboratorio de Madera Estructural en Concepción se ha sumado en 2016 un importante financiamiento del Gobierno, a través del Fondo de Inversiones Estratégicas (FIE) del Ministerio de Economía, para la ampliación y fortalecimiento de este Laboratorio. Se trata del único laboratorio en su tipo en el país y en Sudamérica acreditado para certificar madera estructural para la construcción, y este apoyo permitirá ampliar significativamente su infraestructura y dotarlo de equipamiento de última generación. Debemos destacar también, como un hito en el año 2016, que hemos logrado las primeras producciones piloto de madera estructural certificada en aserraderos pymes de la región, las que fueron enviadas Chañaral para el plan de reconstrucción con viviendas eco-sustentables.

De acuerdo la política de Gobierno de fomento a un desarrollo forestal inclusivo, con nuestro quehacer técnico estamos apoyando permanentemente a las pymes forestales y madereras, agregando a las actividades ya mencionadas investigación y transferencia en los ámbitos de los múltiples productos forestales no madereros, de los sistemas integrados de producción en las distintas variantes de la agroforestería, de la energía basada en biomasa forestal, de la asegurabilidad de plantaciones forestales por pequeños y medianos propietarios, y de la diversificación de especies forestales y el manejo y mejoramiento de nuevas especies. En el área de la madera en tanto, concentramos nuestro trabajo en investigaciones orientadas a potenciar la construcción en base a este material, mediante el desarrollo de productos de ingeniería en madera y de opciones de métodos constructivos, además del apoyo a la formación técnica y profesional en el rubro.

Desde principios del año 2015 hemos participado activamente en el Consejo de Política Forestal del Ministerio de Agricultura, conformado por representantes de los principales actores sectoriales, públicos y privados, que tiene por objeto proponer los lineamientos sectoriales para el período 2015-2035 en la perspectiva de alcanzar un desarrollo forestal social, económica y ambientalmente sustentable. El Director que suscribe es parte de este consejo y preside dentro de él la Comisión Pyme, cuyo objetivo es revisar los factores que condicionan la sustentabilidad de la pyme maderera y proponer políticas que contribuyan a los equilibrios de abastecimiento, a la calidad de la materia prima y los productos, y a la agregación de valor en este importante segmento de productores. En mayo 2016 este consejo entrega al Ministro de Agricultura el documento Política Forestal 2015-2035, que plantea los lineamientos sectoriales para un desarrollo forestal sustentable, participativo, inclusivo y con equidad social, quien lo recibe y oficializa.

Reiteramos que el año 2016 ha sido un período muy positivo para nuestra institución, se cumple con todas las metas programadas, se ponen en marcha importantes iniciativas, se trabaja estrechamente con los gobiernos regionales en todas las regiones vinculadas con el quehacer forestal y se contribuye con conocimientos, experiencia y opinión en las diferentes mesas sectoriales en los niveles locales, regionales y nacional. Tenemos la seguridad que esto nos permite proyectarnos con optimismo hacia los desafíos de mediano y largo plazo en los próximos períodos.



Fernando Rosselot Téllez
Director Ejecutivo
Instituto Forestal

ORGANIZACIÓN

El Instituto Forestal (INFOR), el organismo de investigación forestal del Estado de Chile, es un servicio adscrito al Ministerio de Agricultura y está constituido como una corporación de derecho privado.

Su origen se remonta a 1961, cuando inicia sus actividades como un proyecto de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Gobierno de Chile, con el objetivo de apoyar el desarrollo forestal del país, el cual derivó en la posterior creación formal de la institución por el Gobierno de Chile en el año 1965.

Su dirección superior la ejerce el Consejo Directivo, el que a su vez nombra al Director Ejecutivo. Dicha instancia está compuesta por ocho miembros nominados por el Ministerio de Agricultura, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).

INFOR cuenta con cinco sedes que, de norte a sur, son Diaguítas en La Serena, región de Coquimbo; Metropolitana en Santiago, región Metropolitana; Bio Bio en Concepción, región del Bio Bio; Los Ríos en Valdivia, región de Los Ríos; y Patagonia en Coyhaique, región de Aysén. Además, a partir de 2016 cuenta con oficinas de proyectos en Castro, isla de Chiloé, región de Los Lagos, y Cochrane, región de Aysén. Esta presencia geográfica le permite cubrir adecuadamente con sus actividades técnicas desde las zonas áridas y semiáridas del norte hasta los bosques templados de la zona sur.

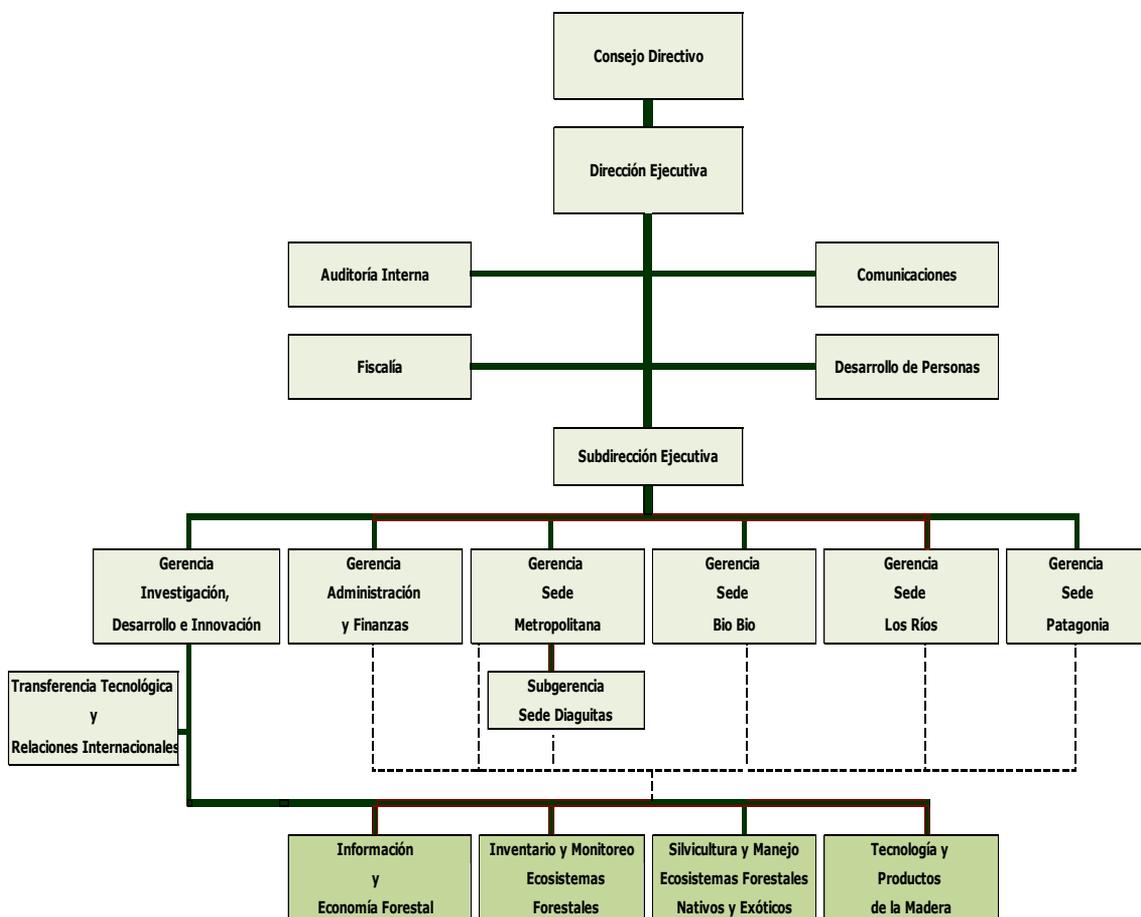


Organigrama

El quehacer técnico de INFOR está focalizado a través de sus sedes en regiones en cuatro amplias áreas temáticas orientadas básicamente a la silvicultura, la información sectorial, los productos forestales y el inventario y monitoreo de los recursos.

Cada una de estas áreas técnicas cuenta con un coordinador de área y con líneas de investigación en temas más específicos en donde se gestionan los diferentes proyectos de investigación encargados por MINAGRI, CORFO, Organizaciones Internacionales, otros servicios de MINAGRI, empresas del sector privado, fondos concursables y otros mandantes.

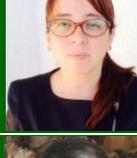
Las cuatro grandes áreas de investigación operan transversalmente a través de las sedes, permitiendo así potenciar las capacidades y especializaciones de su personal técnico y dar adecuada respuesta a las demandas y necesidades regionales y nacionales.



Consejo Directivo

<p>Presidente Sr. Aarón Cavieres Cancino Director Ejecutivo Corporación Nacional Forestal CONAF</p>	
<p>Vicepresidente Sr. Pablo Lagos Puccio Corporación de Fomento de la Producción CORFO</p>	
<p>Consejero Sr. Francisco Bernasconi Gutierrez Corporación de Fomento de la Producción CORFO</p>	
<p>Consejero Sr. Ricardo Vial Ortíz Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP</p>	
<p>Consejero Sr. Jorge Correa Drubi MASISA</p>	
<p>Consejero Sr. Fernando Raga Castellanos Presidente Corporación Chilena de la Madera CORMA</p>	
<p>Consejero Sr. Omar Jofré Fuentes Movimiento Unitario Campesino y de Etnias de Chile MUCECH</p>	
<p>Consejero Sr. Osvaldo Leiva Lobos Asociación Gremial Pequeños y Medianos Industriales de la Madera PYMEMAD</p>	

Plana Directiva

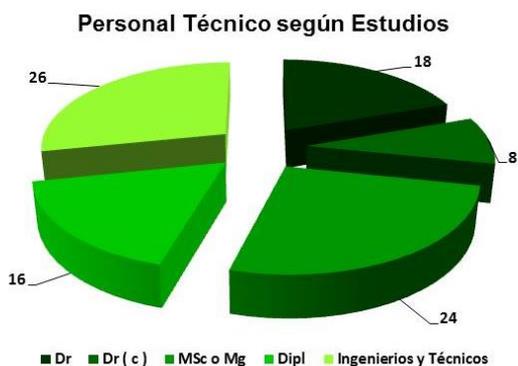
Director Ejecutivo Sr. Fernando Rossetot Tellez	
Subdirector Ejecutivo Sr. Rodrigo Mujica Hoevelmayer	
Gerente de Investigación, Desarrollo e Innovación Sra. Susana Benedetti Ruiz	
Gerente Sedes Metropolitana y Diaguitas Sra. Marlene González González	
Gerente Sede Bio Bio Sr. Álvaro Sotomayor Garretón	
Gerente Sede Los Ríos Sra. Sabine Müller-Using Wenzke	
Gerente Sede Patagonia Sr. Victor Barrera Barrera	
Subgerente Sede Diaguitas Sra. Sandra Gacitúa Arias	
Gerente de Administración y Finanzas Sr. Armando Larenas Ibarra	

Personal

Al 31 de diciembre del año 2016 la dotación de personal es de 129 personas. El 71% (91 personas) de este equipo humano se desenvuelve vinculado directamente con el desarrollo de temas técnicos en las diferentes áreas y proyectos de investigación de la institución y el 29% restante (38 personas) corresponde al personal que cubre las actividades administrativas y de apoyo.

Dentro del estamento técnico (91 personas), el 56% tiene estudios de postgrado; 29% con estudios de doctorado, 16% con estudios de master o magister, 11% con estudios de diplomado y el 44% restante corresponde a ingenieros (forestales, comerciales, civiles) y técnicos forestales. Esto, considerando el mayor grado obtenido, dado que hay profesionales, principalmente ingenieros forestales, que tienen más de uno e incluso algunos tres (Dr., MSc. o Mg. y Diplomado). Dentro del Estamento de Administración y Servicios (38 personas) el 18% tiene estudios de postgrado; 10% con estudios de magister y 8% con estudios de diplomados.

La mayor parte del personal del INFOR (92%) se desempeña en las sedes que INFOR posee en regiones. El 70% del personal se concentra en las sedes Bio Bio, Los Ríos y Patagonia. Esta distribución geográfica de sus recursos humanos le permite a INFOR una significativa representación institucional en regiones y una adecuada atención a las demandas del sector forestal, desde la zona semiárida del norte hasta los bosques templados de las zonas sur y austral, incluyendo evidentemente aquellas regiones donde se concentra la mayor actividad forestal industrial del país.





ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

Desde fines del año 2014, cuando el Consejo Directivo del Instituto Forestal determinó reordenar las áreas de trabajo de INFOR por macrotemas estratégicos más amplios, el accionar técnico de la institución está focalizado en cuatro grandes áreas temáticas permanentes con una visión de largo plazo, cada una de ellas con líneas de investigación más específicas con visión de corto y mediano plazo.

ÁREA INFORMACIÓN Y ECONOMÍA FORESTAL

- Estadísticas Forestales
- Estudios de la Industria Forestal
- Observatorio de los Combustibles Derivados de la Madera

ÁREA INVENTARIO Y MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES

- Inventario Forestal Continuo
- Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
- Bosques y Agua

ÁREA SILVICULTURA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS FORESTALES NATIVOS Y EXÓTICOS

- Conservación y Mejoramiento Genético
- Manejo y Diversificación de Sistemas Productivos Forestales
- Recuperación y Manejo de Recursos Forestales Nativos
- Productos Forestales No Madereros

ÁREA TECNOLOGÍA Y PRODUCTOS DE LA MADERA

- Madera Estructural para la Construcción
- Productos de Ingeniería en Maderas

A continuación se describen las principales actividades realizadas durante el año en el marco de las áreas y líneas de trabajo, tanto en lo que corresponde a investigaciones y actividades encargadas por MINAGRI como por otras fuentes de financiamiento.



- ÁREA INFORMACIÓN Y ECONOMÍA FORESTAL

Esta área de trabajo proporciona elementos para interpretar, analizar y predecir el comportamiento de los aspectos económicos asociados a la actividad forestal en Chile, y facilitar así la toma de decisiones de los actores públicos y privados, y la formulación de políticas públicas. Se genera, acopia, procesa, sistematiza y transfiere la información sobre los recursos forestales del país, su consumo, su producción y su comercialización, y se elaboran y difunden otros antecedentes e indicadores sectoriales.

INFOR, mediante esta Área de Investigación, es el referente nacional e internacional en materia de información y estadísticas del sector forestal chileno.

El quehacer técnico del área se desarrolla principalmente a través de tres líneas de investigación:

Estadísticas Forestales

Genera y difunde estadísticas sectoriales en todos los aspectos de la actividad forestal, con énfasis en el recurso, el consumo de materia prima, la producción industrial y la comercialización de sus productos.

Estudios de la Industria Forestal

Elabora y difunde estudios sobre aspectos socioeconómicos y comerciales de la actividad forestal, aportando análisis que contribuyan al desarrollo de esta actividad y a la comprensión de su aporte al bienestar del país.

Observatorio de los Combustibles Derivados de la Madera (CDM)

Esta línea busca contribuir al fomento del uso sustentable de la biomasa forestal como fuente de energía renovable para el país, a través de la compilación de datos y la implementación de plataformas de información sobre este recurso.

Estadísticas Forestales y Estudios de la Industria Forestal

En el ámbito de las estadísticas y de los estudios de la industria forestal el área genera en el año 29 publicaciones, seriadas y periódicas, todas ellas disponibles en el sitio Web de INFOR (<http://wef.infor.cl/publicaciones/publicaciones.php?subopcion=5>)

-Anuario Forestal 2016 (edición bilingüe): El Anuario Forestal es publicado por INFOR desde 1971. Este documento concentra el conjunto de información estadística del sector, generada por INFOR y por otras instituciones públicas y privadas del país.

Se entregan series estadísticas en ámbitos como indicadores macroeconómicos nacionales y sectoriales, recursos forestales, consumo industrial de madera en trozas, producción industrial, comercio exterior, precios de bienes en el mercado nacional y de exportación, transporte, disponibilidad de madera y ocupación en la actividad forestal.

-Exportaciones Forestales (mensual): Publicación que INFOR elabora desde el año 1977. Entrega una completa visión de las exportaciones forestales que realiza Chile cada mes, en cuanto a productos, empresas y países de destino, permitiendo la comparación con períodos anteriores a través de cuadros y gráficos.

Las exportaciones se entregan en cantidad y en valor FOB acumulado al mes de edición y a esto se agrega la evolución de los precios de los productos forestales y otros antecedentes de interés, como puertos de embarque y carga movilizada.

La periodicidad del boletín es mensual (excepto enero) y el último de ellos acumula las exportaciones del año.

-Bosque Nativo (semestral): Entrega información estadística y breves análisis sobre la industria nacional asociada a este recurso forestal en relación con el volumen de producción de madera aserrada, los principales aserraderos que trabajan con maderas nativas y las exportaciones de variados productos forestales relacionados a estas especies.

-Importaciones Forestales 2015: Se publica desde el año 2002 y entrega información detallada sobre el comercio de entrada de productos forestales a Chile, en cuanto al tipo de producto, su país de origen y las empresas que desarrollan esta actividad, incluyendo un análisis a nivel nacional por producto, en valor CIF y cantidad importada.

-Directorio Industria Forestal Primaria 2016: Contiene un listado de las empresas de la industria primaria de transformación de la madera actualizado anualmente con los antecedentes básicos que permiten identificar y contactar a las empresas productoras de madera aserrada, astillas (centrales de astillado y astilladores integrados a aserraderos), embalajes y madera hilada, postes y polines, tableros y chapas, y pulpa y papel. En este directorio los aserraderos están clasificados por rangos de producción y por orden alfabético.

-Industria del Aserrío 2016: Presenta los principales antecedentes de esta actividad económica correspondiente al año calendario anterior, incorporando series estadísticas que permiten efectuar comparaciones históricas.

En su primera sección, este documento incluye indicadores de la industria del aserrío a nivel nacional, tales como producción de madera aserrada, abastecimiento de trozas, destino de la madera aserrada, mano de obra empleada, aspectos tecnológicos de la industria, volumen de madera aserrada impregnada y seca en cámara, precios y monto estimado de las inversiones realizadas. La segunda sección de este documento detalla antecedentes de la industria del aserrío tanto a nivel regional como provincial.

-Sector Forestal Chileno 2016: Versión anual resumida del Anuario Forestal, bilingüe y editado en forma de folleto de divulgación.

-Mercado Forestal (trimestral): Se publica desde noviembre de 2004. Incluye en sus primeras páginas los elementos e indicadores que marcan la coyuntura económica nacional e internacional. Luego contiene un artículo sobre las cifras de exportaciones forestales más recientes disponibles, documentos de análisis, noticias y un conjunto de series de precios de productos forestales tanto en el mercado externo como en el interno.

-Productos Forestales No Madereros (semestral): Contiene las cifras más recientes de las exportaciones chilenas de este segmento de productos, sus países de destino y las empresas involucradas.

Además, incluye un análisis de un tema destacado y antecedentes técnicos de un producto no maderero seleccionado o información de las actividades de INFOR en el ámbito de los PFNM, en base a documentación especializada. La edición del primer trimestre contiene las cifras enero-diciembre de las exportaciones del año calendario anterior.

-Precios Forestales (trimestral): Este boletín se publica desde 1987 y entrega los precios en el mercado nacional de los principales productos forestales comercializados. Incluye precios de rubros como productos silvícolas, madera en trozas, postes, polines, maderas tratadas, madera aserrada, madera cepillada, madera dimensionada y tableros y chapas. Además, se incluyen tarifas de flete carretero de algunos productos forestales.



Otras actividades destacadas del área en el ámbito de las estadísticas y los estudios de la industria forestal durante el año se refieren al catastro de la industria de transformación primaria de la madera, al programa de modernización de los sistemas informáticos del área y a la mantención y mejoramiento de su módulo Web.

-VII Catastro de la Industria Forestal Primaria 2016: Durante el 2016 se realizó el VII Catastro de la Industria Forestal Primaria, diez años después del VI catastro de esta, en cuya oportunidad se caracterizó la actividad que esta industria tuvo en el año 2006.

Importantes innovaciones se han incorporado en la realización de este VII Catastro. Se emplearon dispositivos móviles del tipo Tablet para la toma de datos en terreno de la Industria del Aserrió, lejos la más numerosa de la industria forestal primaria, con un total de 1270 aserraderos encuestados, de los cuales 1.090 se encontraban trabajando. El dispositivo móvil utilizado fue un tablet de 9.6" Samsung Tab E modelo T561 con sistema operativo Android 4.4 KitKat, con características específicas como GPS-Glonass. Otro hito innovativo en el VII Catastro fue la incorporación del Mapa Forestal de la Industria Forestal en el módulo web de las estadísticas forestales de INFOR. Este mapa es una presentación gráfica del mapa de Chile con la ubicación y caracterización de las 1.420 industrias forestales primarias que al año 2015 se encontraban trabajando.

Los resultados del VII Catastro fueron dados a conocer a través de todas las publicaciones habituales del Área de Información y Economía Forestal, sin embargo, el análisis de ellos se entrega en un documento titulado La Industria Forestal Primaria de Chile 2006-2015, en el cual se hace un recorrido histórico de las cifras que cada año genera el Área a través de catastros y muestreos, para los cinco rubros de la industria: Aserrió, astillas, tableros y chapas, postes y polines, y pulpa.

-Programa de Modernización de los Sistemas Informáticos: Se diseñó y desarrolló el Sistema de Astillas. Este sistema se inserta en la Plataforma de Estadísticas Forestales, cuyo diagrama se presenta a continuación. Corresponde a una herramienta de trabajo diseñada para los profesionales del área y corresponde a todo el proceso informático de captura, validación, procesamiento, acumulación y generación de informes, a partir de la información de las encuestas que anualmente se realizan a la industria, en este caso, a la industria de astillas. La arquitectura de componentes del Sistema Astillas se ha definido en un ambiente completamente web (cliente servidor). En cuanto al navegador, se diseña y desarrolla para la compatibilidad con Internet Explorer I.E. 9 o superior y para Firefox Mozilla 34.0 o superior.

El sistema está diseñado para una resolución mínima de 1024 x 768 pixeles. Se utiliza javascript como lenguaje a nivel del cliente y el framework JQuery para algunas funcionalidades como AJAX y objetos como JqGrid. Los servidores se han configurado con Windows Server 2008 R2 SP1 y sobre este IIS 7.5 como servidor web. Estos son a 64 bit. Para comunicar los lenguajes de programación (PHP) se han instalado las librerías FastCGI para PHP. Se ha instalado la versión 5.3.13 como FastCGI, compilación MSVC9 (Visual C++ 2008) de acuerdo a la recomendación del fabricante.

-Módulo Web: Se incorporaron mejoras al módulo y se efectuaron las actualizaciones correspondientes. En el año se registraron 9.320 visitas al sitio, concentrándose el mayor número de visitas en el segundo y cuarto trimestres del año. El número de publicaciones bajadas llegó a 11.601 entre las cuales el Anuario Forestal 2015 concentró el 24% al igual que los boletines de Productos Forestales No Madereros, mientras que los boletines de exportaciones participaron con el 11% de las bajadas, seguidos por los boletines de Precios de Productos Forestales con el 11% y el boletín Mercado Forestal con el 8%. Por otra parte, el número de visitas a las consultas en línea de precios, exportaciones y aserrió totalizó 1.448, lo que indica que este es un producto más específico y de uso menos masivo.



Observatorio de los Combustibles Derivados de la Madera (CDM)

Esta línea de trabajo en el área de la dendroenergía cuenta con el apoyo de INNOVACORFO. Con esta iniciativa se busca contribuir al monitoreo y estudio del mercado de los CDM y sus diversos usos, con un énfasis inicial en calefacción residencial, para posteriormente expandirse hacia generación eléctrica, entre otros.

Esta línea es planteada como una instancia permanente de generación de bienes públicos, cuya estrategia se orienta a la promoción de fuentes alternativas de biomasa forestal de bajo costo (plantaciones forestales), la reducción de la energía requerida en calefacción (aislación térmica de viviendas) y la promoción de tecnologías limpias y eficientes.

El enfoque principal es el levantamiento de información sobre el mercado de los CDM en la región de Los Ríos, lo que ha implicado la realización de encuestas en diferentes sectores, como el residencial urbano, el residencial rural, el industrial, el comercial y el público.

Junto con lo anterior se ha sistematizado una serie de estudios realizados durante las últimas décadas con el fin de observar tendencias.

A partir de agosto del 2015 se inició el proceso de análisis de la información recolectada y su difusión a través de charlas mensuales (ciclo de charlas técnicas sobre CDM y calefacción).

Durante el año 2016 se continúa con la edición y publicación de los boletines electrónicos BES (Bosques/Energía/Sociedad), con la realización de seminarios y el empleo de otros medios de transferencia y difusión.

Seminario Eficiencia Energética, Leña y Contaminación: En esta actividad se analizó la importancia de la leña y otros combustibles derivados de la madera que se utilizan en Chile, en términos sociales, económicos y ambientales, proponiéndose además medidas para enfrentar la contaminación atmosférica y otras externalidades negativas derivadas de su uso ineficiente.

Campaña de Sensibilización sobre el Tema de los CDM: Actividad de difusión que contempló radio, charlas y entrega de volantes en los domicilios. Además se puso en marcha el sitio Web (www.observatoriobiomasa.cl).

BES Bosques/Energía/Sociedad N°3 Año 2: Contaminación Atmosférica: Atacando el Síntoma, No la Enfermedad. Un análisis respecto de los sistemas de calefacción residencial y de los programas de descontaminación atmosférica (PDA) en la Región de Los Ríos. INFOR, febrero 2016.

BES Bosques/Energía/Sociedad N°4 Año 2: Mejorar la Eficiencia Térmica y el Control de la Contaminación Atmosférica en Ciudades con Alto Consumo de Leña. Estudio de caso en la ciudad de Valdivia. INFOR, abril de 2016.

BES Bosques/Energía/Sociedad N°5 Año 2: Demanda de Leña y Políticas de Energía en el Centro-Sur de Chile. INFOR, junio de 2016.

BES Bosques/Energía/Sociedad N°6 Año 2: Consumo de Combustibles Derivados de la Madera en la Región de Los Ríos, Período 1991-2014 (en edición). INFOR, diciembre de 2016.



- ÁREA INVENTARIO Y MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES

Esta área de trabajo provisiona continuamente datos e información que permiten observar la evolución de los ecosistemas forestales respecto de su integridad a través de un monitoreo con el esquema de presión-estado-respuesta (PSR).

El estado y condición de los ecosistemas se abordan a través de la línea de investigación de inventario forestal continuo, en tanto que el seguimiento de las forzantes y respuestas que atentan contra la provisión de bienes y servicios ecosistémicos o la modifican son objeto de seguimiento y evaluación mediante las líneas de adaptación y mitigación al cambio climático y bosques y agua.

Inventario Forestal Continuo

Proporciona permanentemente información respecto del estado y condición de los ecosistemas forestales naturales y plantados considerando elementos biofísicos, socioeconómicos y de biodiversidad.

Adaptación y Mitigación al Cambio Climático

Contribuye a la generación de estrategias de adaptación y mitigación que permitan atenuar los efectos del cambio climático en favor de la integridad de los ecosistemas.

Bosques y Agua

Contribuye a la generación de conocimiento respecto a los recursos hídricos asociados a los ecosistemas forestales con énfasis en cuencas pequeñas.

Inventario Forestal Continuo

Los inventarios forestales, tanto en bosques nativos como en plantaciones forestales, han sido un tema central de INFOR desde sus inicios a principios de los años 60 del siglo pasado, con inventarios regionales, provinciales o de zonas de particular interés en el país.

Estos inventarios obedecían a necesidades de información sobre el recurso forestal sobre áreas definidas del país, intereses regionales u otras razones, por tanto no tenían una periodicidad establecida, sus objetivos principales podían ser diferentes al igual que las áreas del país que cubrían.

Posteriormente estos inventarios se hacen permanentes, las plantaciones forestales se actualizan anualmente desde el año 1979 en lo referente a superficies por especies, según región, provincia y comuna, y con cierta periodicidad, dependiente de los recursos financieros para esto, en lo que se refiere a volúmenes de madera en pie.

En el año 2000 se da inicio al Inventario Continuo de los Ecosistemas Forestales en el cual se integran el trabajo mencionado en plantaciones forestales y los periódicos inventarios de existencias de madera en bosques nativos, que avanzan por regiones incluyendo algo más de 3 millones de hectáreas anualmente cubriendo así el total en ciclos de 4 a 5 años.

El inventario continuo considera los elementos biofísicos (diámetros, alturas y productos) e incorpora variables del entorno, como suelos, estructura del bosque y composición de especies, y elementos socioeconómicos y de biodiversidad.

El programa inventario forestal continuo genera como producto principal, a diciembre de cada año, un informe digital disponible en el sitio web institucional, con toda la información sobre plantaciones y bosques nativos.

-INFOR, 2016. Los Recursos Forestales en Chile. Informe Final Inventario Continuo de Bosques Nativos y Actualización de Plantaciones Forestales. Instituto Forestal. Diciembre 2016. Disponible en <http://mapaforestal.infor.cl/>.

El Informe Nacional de Recursos Forestales contiene la síntesis sobre estado y condición de los recursos forestales del país, tanto para las áreas cubiertas por bosque nativo como por plantaciones forestales.

Su propósito es contribuir a la mantención y mejoramiento del valor de los bosques en beneficio de la sociedad, proporcionando datos e información continua respecto de ellos. Aborda temáticas de los ecosistemas forestales de importancia para la sociedad, tales como existencias, crecimiento, mortalidad, biodiversidad, aspectos sanitarios, aspectos socioeconómicos y bienes y servicios del bosque, como paisaje, acumulación de carbono y otros.

La expresión espacial de los datos generados para el informe se encuentra disponible desde el componente de *web mapping* del sitio Mapa Forestal de INFOR, mientras que una porción de estos es transferida a la Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Agricultura (IDE MINAGRI).

-Actualización Bosques Nativos: Respecto de los bosques nativos, con el levantamiento de datos de inventario para 3.029.945 ha programado para el año 2016, cubriendo las regiones del Maule, Biobío, Araucanía, Los Ríos y Aysén, se ha logrado completar la información para los bosques comprendidos entre las regiones de Coquimbo y Magallanes que alcanzan a 13,4 millones de hectáreas, según la superficie total definida por el Catastro CONAF-MMA como bosque nativo en Chile.

Las existencias volumétricas totalizan 3.486 millones de metros cúbicos sólidos sin corteza (m^3_{ssc}), sobre una base cubierta con unidades de muestra de 13,4 millones de ha, con un incremento anual estimado en 86,2 millones de m^3_{ssc} .

Los resultados, superficie y existencias, se entregan desagregados por región, provincia y tipo forestal. Destacan las regiones de Los Lagos y Aysén, que en conjunto reúnen 1.931 millones de m^3_{ssc} , aproximadamente el 55% de las existencias totales en bosques nativos en el país.

Se incluyen también las existencias de carbono (tCO_{2-eq}) para las regiones más relevantes.

Respecto de las plantaciones forestales, la actualización anual de superficies se basa en el seguimiento de la cobertura de plantaciones forestales en el país y el inventario

dasométrico-ambiental de las plantaciones de la pequeña y mediana propiedad forestal (PYMP).

Las principales empresas forestales (Forestal Arauco SA, Forestal Mininco SA, MASISA SA y Forestal Tierra Chilena Ltda.), en virtud de un convenio con INFOR, aportan año a año información patrimonial de plantaciones en formato acordado en conjunto con INFOR. Esta fuente de información es de gran importancia, ya que constituye el acceso directo a datos sobre las plantaciones de las empresas forestales más relevantes del país, las que explican parte importante de la superficie de plantaciones a nivel nacional.

Este convenio permite que INFOR concentre su trabajo y recursos en compilar y procesar la información correspondiente a los pequeños y medianos propietarios forestales (PYMP), grupo conformado tanto por personas naturales como por aquellas empresas que no están en el convenio mencionado.

En el año 2016 se actualizó a diciembre de 2015 la superficie de plantaciones en pie de las regiones de Coquimbo a Aysén. En este trabajo de INFOR, que se realiza desde fines de los años 70, se actualiza anualmente la superficie de plantaciones en pie para las principales especies, desagregada para los niveles regional, provincial y comunal, y también según tamaño de propietarios; Empresas y PYMP. Se entrega así información para *Acacia saligna*, *Atriplex spp*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus nitens*, *Pinus radiata*, *Pinus ponderosa*, *Pinus contorta* y Otras, de acuerdo a las especies que predominan en las plantaciones de las diferentes regiones del país.

En la categoría Otras se encuentran diferentes especies de participación menor o incipiente tales como *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Acacia mearnsii*, *Eucalyptus cladocalyx*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus benthami*, *Eucalyptus delegatensis*, *Eucalyptus regnans*, *Eucalyptus viminalis*, *Populus spp* (varias especies y cultivares de álamo), *Pinus sylvestris* y *Larix decidua*, además de algunas especies nativas, como raulí (*Nothofagus alpina*), roble (*Nothofagus obliqua*), coihue (*Nothofagus dombeyi*) y algarrobo (*Prosopis chilensis*), entre otras. Dadas las reducidas superficies de plantaciones de estas especies, los datos no son incluidos en los cuadros de resultados, pero se dispone de información sobre ellas en las bases de datos de INFOR.

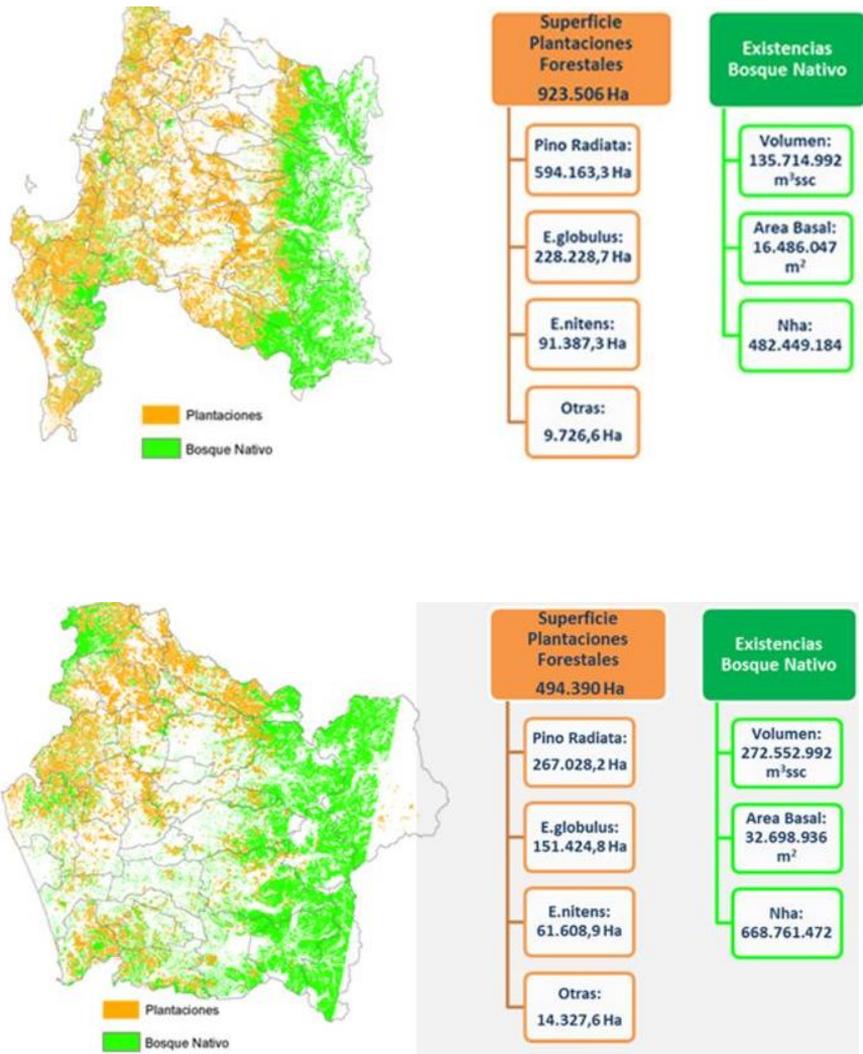
- Actualización Plantaciones Forestales: La actualización a diciembre 2015¹ arrojó una superficie total de 2.396.562 ha de plantaciones en pie, dentro de la cual destacan *Pinus radiata* (58,4%), *Eucalyptus globulus* (24,1%) y *Eucalyptus nitens* (10,8%) como las principales especies que componen las plantaciones del país. Sumadas representan el 93,3% de la superficie plantada.

Entre las regiones, destacan Maule, Bio Bio y La Araucanía, que en conjunto reúnen el 76,4% de la superficie plantada. Según tipo de propietario en tanto, de la superficie plantada con *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*, el 31,4% de la de pino y el 62,9% de la de eucaliptos está en manos del segmento PYMP.

¹ Esta actualización de plantaciones se difiere en un año debido a que se debe descontar superficies cosechadas, quemadas u otras situaciones y se debe sumar la superficie de forestaciones y reforestaciones. Esto exige que se cumpla el año calendario, se completen las cosechas, se comprueben las supervivencias en las nuevas plantaciones y otros factores, y es por esto que cada año se actualiza la superficie a diciembre del año anterior.

En la actualización de plantaciones forestales se entrega también una revisión de la tendencia de uso de pino y eucaliptos en reforestación y forestación durante los últimos 6 años según tipo de propietario, proporcionando además información sobre existencias de madera en pie y variables de estado para estas especies en las regiones de Maule, Bio Bío y La Araucanía.

Síntesis de Resultados: La línea de trabajo de Inventario Forestal Continuo entrega con el trabajo realizado en 2016 un total de existencias volumétricas de 3.486 millones de metros cúbicos de madera a diciembre de 2016, para los 13,4 millones de hectáreas que indica el Catastro Vegetacional para bosques nativos, y una superficie total de plantaciones forestales de 2.396.562 ha a diciembre de 2015.



REGIONES DE BIO BÍO Y ARAUCANÍA
<http://mapaforestal.infor.cl/>

Esta línea de trabajo enfocada en el monitoreo de los recursos forestales obtiene un apoyo internacional de importancia por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

En el mes de agosto de 2015 es iniciado un proyecto para el desarrollo de un sistema integrado de monitoreo de los ecosistemas forestales en apoyo a la definición de políticas, regulaciones y prácticas de manejo forestal sustentable, incorporando REDD+, biodiversidad y conservación en ecosistemas forestales (SIMEF).

Proyecto SIMEF Sistema Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas Forestales Nativos: En materia de monitoreo de ecosistemas forestales el Estado tiene en marcha, a través del Ministerio de Agricultura, el Inventario Forestal Continuo de los Ecosistemas Forestales que desarrolla INFOR y el Catastro de los Recursos Vegetacionales y Uso del Suelo gestionado por CONAF. Estas iniciativas fueron puestas en marcha en distinto momento y bajo diferentes fuentes de financiamiento, y la periodicidad de las actualizaciones de una y otra no es igual, INFOR actualiza existencia madereras y otras variables de los bosques por regiones y tipos forestales en ciclos de 4 años, y CONAF actualiza superficies y uso del suelo con una periodicidad variable.

La necesidad de evaluar de una manera más precisa la degradación de los bosques y su evolución dentro del escenario del cambio climático y de las obligaciones que se han asumido en la reciente COP 21 sobre esta materia, hacen necesario disponer de un robusto sistema integral de monitoreo de ecosistemas forestales.

El Ministerio de Agricultura impulsa con este fin el diseño y ejecución del proyecto Sistema Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF), que tendrá una duración de 4 años (2015 -2018).

El proyecto es financiado por GEF y el Gobierno de Chile, implementado por FAO y ejecutado por INFOR, teniendo como coejecutores a CONAF y al Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).

El objetivo central del proyecto es implementar un sistema integrado de monitoreo para todo el territorio nacional, el cual en forma complementaria al Inventario Forestal Continuo y al Catastro Vegetacional recopilará y generará información sobre el recurso, que será gestionada en una plataforma digital con el fin de facilitar el diseño, análisis y seguimiento de políticas públicas en el sector forestal.

Se aplica una metodología armonizada de evaluación y monitoreo, coordinada, participativa e inclusiva, que apunta a desarrollar una nueva cultura respecto de los ecosistemas forestales nativos, con una expedita comunicación y complementariedad entre todas las partes interesadas a escala nacional, regional y local.

Se potencia la coordinación de las partes interesadas a nivel nacional bajo la dirección de un Comité Directivo Nacional, que facilitará el trabajo de las institucionales gubernamentales sectoriales con competencias en materia de ecosistemas forestales, armonizando los

programas técnicos regulares y fortaleciéndolos para lograr la continuidad en el tiempo más allá de la duración de este proyecto.

A nivel regional se impulsan los Comités Regionales de Participación, instancias que facilitarán el involucramiento de actores regionales claves del ámbito público, privado y de la sociedad civil, y a nivel local será desarrolladas dos experiencias territoriales pilotos; Bosque Modelo Panguipulli y Bosque Modelo Cachapoal, en las regiones de Los Ríos y O'Higgins, respectivamente. El objetivo de estas experiencias es lograr mediante un monitoreo comunitario la recuperación de los saberes ancestrales y locales, enriqueciendo de esta forma el levantamiento de información socioeconómica y de biodiversidad.

Se apoya igualmente y con carácter piloto la incorporación de la componente de ecosistemas forestales nativos en el diseño de instrumentos de planificación a escala regional y local, como las Estrategias de Desarrollo, los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial y los Planes de Desarrollo Comunal.

La información generada por el proyecto estará disponible para todos los actores interesados, garantizando así el acceso a los antecedentes necesarios para una relación armónica y sostenible de la sociedad con los ecosistemas forestales nativos del país.

Avances Proyecto SIMEF: El año 2016 mostró avances sustantivos del proyecto en materias de recopilación de datos que complementan el trabajo realizado en el marco del Inventario Forestal Continuo de INFOR. Se lograron avances en los componentes biofísico, de biodiversidad y socioeconómico del inventario.

Se realizó el levantamiento de datos biofísicos en los bosques nativos situados en la zona de canales y archipiélagos de la región de Aysén, accediendo a información y obteniendo datos para ubicaciones que no había sido posible muestrear hasta ahora. Se recopilaron datos que involucran una superficie mayor al millón de hectáreas de bosques, los que complementan los datos levantados de forma rutinaria por el Inventario Forestal Continuo para la parte continental del territorio. De esta manera será posible enriquecer la información disponible para la región, permitiendo una caracterización más completa de sus ecosistemas forestales. Además del trabajo realizado en Aysén en torno a las variables biofísicas, se inició también la toma de estos datos para la porción equivalente de territorio correspondiente a la región de Magallanes.

El componente de biodiversidad, en tanto, mostró avances en el desarrollo de protocolos para muestreo de biodiversidad involucrando la macrozona norte. Para ello se llevaron a cabo talleres regionales donde fue posible discutir las propuestas y obtener retroalimentación para la mejora de los diseños.

Adicionalmente, este trabajo permitió identificar las capacidades locales existentes y generar los nexos necesarios para el establecimiento de un consorcio que se encargará de la ejecución del muestreo de biodiversidad en la macrozona.

Por último, el muestreo de variables socioeconómicas asociadas al bosque también experimentó progresos significativos, puestos en evidencia por la aplicación de encuestas a más de 450 hogares vinculados a ecosistemas forestales nativos distribuidos desde Valparaíso a Magallanes, con un número similar de encuestas a levantar programadas para el transcurso del año 2017.

Adaptación y Mitigación al Cambio Climático

Dentro de esta línea de investigación están en desarrollo tres programas que son descritos a continuación con sus avances en el período.

Adaptación de los Ecosistemas Forestales al Cambio Climático: Este programa busca determinar en el largo plazo propuestas de adaptación al cambio climático para los ecosistemas forestales en Chile, estableciendo la vulnerabilidad de los ecosistemas y luego proponiendo medidas de adaptación para cada ecosistema evaluado.

Con este fin, en el año 2016 se trabajó en la determinación de la vulnerabilidad del Tipo Forestal Siempreverde - Subtipo Forestal Canelo, determinándose en esta etapa que, con los antecedentes recopilados y procesados hasta la fecha, los renovales de canelo no presentarían un grado importante de vulnerabilidad al cambio climático, en materia de temperaturas máximas y mínimas.

No obstante, se requiere contar con mayor información de crecimiento de renovales de canelo y de variables climáticas para profundizar el análisis, considerando los distintos sitios de crecimiento donde se presentan los renovales de canelo y las distintas variedades de la especie que los componen, elementos que dan un potencial de desarrollo para enfrentar el cambio climático.

Perturbaciones y Ecosistemas Forestales: Se generó la Cartografía de Incendios Forestales para las Regiones Templadas de Chile, donde se diseñó y ajustó un algoritmo de peligro de incendios forestales para estas regiones (Araucanía, Los Ríos y Los Lagos). Este algoritmo utiliza la información de contenido de humedad, obtenida desde imágenes satelitales MODIS, y se calibra a las condiciones climáticas, cartografía de caminos y ciudades, y tipo de bosque presente en la zona de estudio. La información resultante se actualiza cada 15 días y es distribuida entre los servicios pertinentes.

Ecosistemas Forestales y Mitigación al Cambio Climático: Este programa busca generar información para conocer el rol de los ecosistemas forestales en el balance de carbono del país. En una primera etapa avanza en la detección de bosques degradados en el contexto de REDD+. Además, se genera la información referente a las capturas y emisiones de los ecosistemas forestales del país en apoyo al inventario de gases de efecto invernadero. En el año 2016 se avanza en la detección de bosques degradados del Tipo Forestal Siempreverde con una metodología que considera la integración de imágenes satelitales, información de terreno y el uso de cartas de *stock* de los distintos ecosistemas forestales, así como en la complementación de indicadores de degradación en bosques de Roble-Raulí-Coihue en la región Los Ríos.

La superficie de bosques degradados se concentra en la cordillera de la Costa y la cartografía de estos es una herramienta de apoyo para la decisión de dónde concentrar esfuerzos para la recuperación y para mejorar en el futuro el rol mitigador al cambio climático de estos bosques. Además, como parte de este programa, la línea de investigación finalizó el trabajo de determinación del nivel de referencia de degradación en el marco de REDD+, la cual forma parte del nivel de referencia de carbono en bosques templados que Chile presentó a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

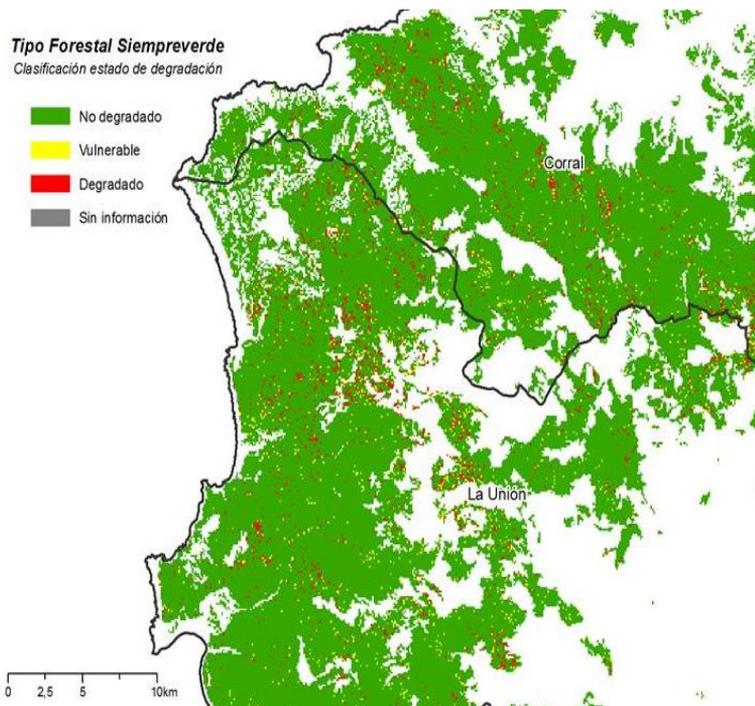
Adicionalmente, durante el período se revisaron y analizaron las principales variables a escala de paisaje que constituyen *proxys* o elementos indirectos de cambio en la extensión e integridad de los bosques en la región de Los Ríos. Para ello se realizó un análisis de contigüidad de bosques considerando la cercanía de caminos, así como un análisis de fragmentación en base al área o tamaño de los parches de bosques, efectos de borde y aislamiento o interconexión de parches. Los resultados del análisis se presentan de acuerdo a unidades morfológicas (Cordillera de la Costa, Depresión Intermedia y Cordillera de los Andes).

Taller Latinoamericano Inventarios de Gases de Efecto Invernadero en el Sector Agropecuario:

La investigadora Dra. Yasna Rojas, de la Sede Los Ríos, participó como profesora de este taller latinoamericano que se llevó a cabo en Lima, Perú. La actividad, organizada por el proyecto EUROCLIMA-IICA, tuvo como objetivo aumentar las capacidades y conocimientos de los profesionales de los ministerios de agricultura del Consejo Agropecuario del Sur (CAS) y el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC), en el desarrollo de los inventarios de gases de efecto invernadero, para el fortalecimiento de la elaboración y gestión de inventarios del sector agricultura, cambio de uso del suelo y silvicultura (AFOLU).

Expo-Seminario Sector Silvoagropecuario de la Región de Los Ríos: Oportunidades y Desafíos ante el Cambio Climático:

En esta oportunidad se presentaron los principales avances en investigación y soluciones tecnológicas que se han desarrollado hasta ahora para que el sector silvoagropecuario comience a adaptarse al cambio climático.



Bosques y Agua

Plataforma Web bosquesyagua.cl: Durante el período se continúa avanzando en la construcción de la esta plataforma para el estudio y monitoreo del servicio ecosistémico de provisión de agua para el consumo humano en cuencas con ecosistemas forestales, principalmente en sectores rurales del país.

Se trabajó en dos módulos vinculados a la gestión de información y de soporte para la toma de decisiones en materia de investigación y gestión del recurso hídrico en ecosistemas forestales. Un primer módulo, para la gestión del conocimiento, posee herramientas para la ubicación espacial y descarga de estudios que abarcan la relación bosque y agua en el territorio nacional. Un segundo módulo con herramientas para la ubicación espacial, caracterización y monitoreo participativo de recursos hídricos en cuencas proveedoras de agua para sistemas de agua potable rural (APR). La plataforma dispone actualmente en su base de datos de un total de 92 estudios descargables y 120 sistemas de APR (aproximadamente 300 mil personas abastecidas con agua) con sus cuencas proveedoras de Agua (CPA).

Propuestas de Manejo para CPA: Para cuencas proveedoras de agua se trabajó en algunas propuestas de manejo considerando cuatro temas clave para una gestión adecuada de los recursos forestales y los recursos hídricos.

-Iniciativas de Manejo Forestal para Mejorar la Provisión de Agua.

Uno de los proyectos emblemáticos, considerado como una experiencia replicable a nivel nacional, es el Plan Piloto para el Manejo de las Cuencas de los Esteros Mechaico y Quilahuilque, ambas vinculadas al suministro agua potable de la ciudad de Ancud, Chiloé.

-Desarrollo de una Experiencia de Monitoreo Ambiental Participativo.

Se vincula a la oferta de agua en calidad y cantidad, y la demanda. Se eligió un conjunto de criterios e indicadores sencillos que puedan ser medidos por los operadores de los APR con el uso de instrumentos de fácil acceso y uso.

Para el registro de la información se elaboró y diseñó una guía que contiene información sencilla y concreta sobre la importancia del agua y su monitoreo, y un set de planillas para variables tales como precipitación, caudal, calidad de agua y consumo por parte de la población, para ser llenadas durante el período piloto. Para implementar el acopio de información se realizaron 22 visitas a terreno y un taller de capacitación en la ciudad de Valdivia sobre la utilidad de la plataforma www.bosquesyagua.cl.

-Colaboración Interinstitucional.

Se destaca la participación de INFOR en diversas instancias impulsadas por los gobiernos regionales y locales, así como iniciativas que involucran instancias de cooperación público-privadas. Uno de los resultado más destacados es la colaboración INFOR-CONAF Los Ríos, cuyo resultado es una propuesta para modificar el actual Plan de Manejo para Plantaciones Forestales, incorporando criterios para la protección de los componentes suelo y agua, el concepto de cuenca proveedora (CPA) y elementos asociados al riesgo de calidad del agua debido a variables de erosión del suelo.

-Múltiples Acciones de Difusión y Transferencia de Información. Destacan la organización de un seminario internacional, la visita de expertos internacionales, diversas presentaciones en seminarios y reuniones, y trabajo de campo.

Adicionalmente, durante el período se desarrolló una serie de actividades de investigación, trabajando en la generación de bases de datos de algunas variables hidrológicas provenientes de imágenes satelitales para las 120 CPA de interés para programas de monitoreo a gran escala, así como también información hidrológica capturada con instrumentos de precisión en dos cuencas experimentales de largo plazo.

El trabajo realizado durante 2016 ha permitido generar una base sólida de información, que permitirá avanzar y proyectar la investigación y transferencia respecto a la relación entre los recursos forestales y los recursos hídricos en Chile, y consolidar la colaboración con instituciones públicas y privadas en el ámbito nacional e internacional.

-Comisión de Agua Forestal del Bio Bio: Se participa en esta comisión, instancia público-privada donde INFOR se desempeña como secretaría técnica y en la que participan CONAF, INDAP, CORMA, Universidad del Bio Bio, Universidad de Concepción, Asociación de Municipios del Bio Bio, Gobierno Regional y el delegado regional de la presidencia en asuntos hídricos. Se trata de un ente consultivo para el abordaje de la temática regional en relación a Bosques y Agua, en aspectos relacionados con guías de gestión hídrica y gobernanza del agua en cuencas forestales pequeñas abastecedoras del agua, entre otros temas.

-Grupo Técnico Agua - Plantaciones y Bosques Consejo de Política Forestal del Ministerio de Agricultura: La línea participó en este grupo asesorando en los temas técnicos asociados a la hidrología forestal.



-ÁREA SILVICULTURA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS FORESTALES NATIVOS Y EXÓTICOS

El objetivo central de esta área es desarrollar investigaciones que permitan generar y difundir nuevos conocimientos, modelos operacionales y técnicas silvícolas y de manejo forestal para que los propietarios de los bosques aseguren y recuperen la provisión sustentable de bienes y servicios de los ecosistemas forestales. El área desarrolla su trabajo a través de cuatro líneas de investigación.

Conservación y Mejoramiento Genético

Crea y transfiere conocimientos científicos y tecnológicos para la conservación y el mejoramiento de los recursos genéticos forestales aumentando el valor de sus productos y servicios en los ámbitos económico, social y ambiental.

Manejo y Diversificación de Sistemas Productivos Forestales

Crea y transfiere conocimientos científicos y tecnológicos para el mejoramiento de la productividad de las plantaciones forestales y su diversificación, tanto en relación a especies como a sistemas productivos, productos, actores y sitios, aumentando el valor de sus productos y servicios, en especial para pequeños y medianos propietarios

Recuperación y Manejo de Recursos Forestales Nativos

Crea y transfiere conocimientos científicos y tecnológicos para el uso sostenible de los ecosistemas forestales nativos, incluyendo el desarrollo de productos y la restauración de formaciones vegetacionales y de los servicios derivados de ellas.

Productos Forestales No Madereros

Apoya el desarrollo sostenible de las personas y comunidades vinculadas a la recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales no Madereros (PFNM) que proveen los ecosistemas boscosos del país, mediante la generación y transferencia de información sobre estos y de conocimientos y nuevas tecnologías que propicien su puesta en valor.

Conservación y Mejoramiento Genético

En el ámbito de los bosques nativos, esta línea de trabajo ha focalizado sus investigaciones hacia el desarrollo de técnicas silvícolas para la conservación y el manejo sustentable de los principales tipos forestales, el mejoramiento genético de algunas de las principales especies nativas, la restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas.

En cuanto a los bosques plantados, el trabajo se orienta principalmente al mejoramiento genético de las especies del género *Eucalyptus* actualmente más usadas en plantaciones (*Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*) para mayor resistencia a frío en la zona sur y a sequía en la zona centro norte, y también hacia un mejor rendimiento en procesos de

transformación de la madera, como la producción de pulpa para celulosa y de madera sólida con mayor valor agregado, como madera aserrada y chapas. Este trabajo se realiza en estrecha colaboración con las principales empresas privadas y con asociaciones de la pyme forestal y la pyme maderera.

Durante el año 2016 se continúa con trabajos destinados a crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos para la conservación y el mejoramiento de los recursos genéticos forestales y aumentar el valor de sus productos y servicios.

En el ámbito de la conservación, la línea se encarga de resguardar y mantener material genético valioso obtenido a partir de programas de conservación y mejoramiento genético llevados a cabo por la institución. Este material genético, mantenido en Bancos de Germoplasma de semillas, de explantes y de hongos, está disponible para ser usado en programas de mejoramiento genético avanzado, otras investigaciones o emprendimientos de terceros.

Así mismo, el programa pretende mantener la vinculación con otras instituciones a través de la participación en mesas, congresos, talleres y en el comité CITES Chile, en representación de la institución.

En el ámbito del mejoramiento, la línea formula y desarrolla programas de mejoramiento genético de especies forestales nativas y exóticas, destinados a mejorar el valor productivo de estos recursos. Inicialmente concentró sus esfuerzos en mejorar caracteres de propósito general de especies comerciales tradicionales, posteriormente incorporó programas de mejora del mismo tipo para especies nativas y en el último tiempo ha desarrollado programas destinados a mejorar atributos específicos que resultan relevantes en la productividad de la especies forestales, entre estos últimos mejorar tolerancia a sequía o frío o reducir la incidencia de tensiones de crecimiento en la madera.

En ambos aspectos, conservación y mejoramiento, la línea considera actividades de investigación, difusión, vinculación y fortalecimiento de capacidades internas.

Proyecto Antecedentes de Manejo Silvícola Sanitario para la Producción Sustentable de Frutos de Chañar en la Región de Atacama: El proyecto es una iniciativa de investigación orientada a evaluar el efecto del manejo silvícola en la productividad de frutos de chañar y en la incidencia de daño en los frutos por el coleóptero *Amblycerus dispar*.

Durante el año 2016, último año de ejecución del proyecto, se sintetizó la información levantada en la investigación y se redactaron los documentos finales que dan cuenta de sus logros. Se encuentran en elaboración publicaciones técnicas con los principales resultados de este proyecto.

En el ámbito del mejoramiento genético, el proyecto seleccionó 50 árboles plus, evaluó su superioridad fenotípica y calculo los porcentajes de ganancia genética esperada asociados a su uso. La evaluación efectuada permite discriminar de entre los árboles evaluados a los que presentan mejores expectativas para considerarlos como progenitores en un programa de mejoramiento genético, o como fuente directa de germoplasma para producir plantas con algún nivel de mejoramiento en variables de interés para la utilización del chañar.

Proyecto Evaluación de Métodos de Plantación Suplementaria en Bosque Siempreverde Estructuralmente Alterado para Promover su Variabilidad y Sustentabilidad: Este proyecto, financiado por el FIBN de CONAF, tiene por objetivo identificar y valorar un procedimiento que permita establecer vegetación forestal en bosques alterados, particularmente en aquellos donde la regeneración natural no es capaz de establecerse debido a la formación de quilantales.

Reconociendo que muchas iniciativas de recuperación y restauración de bosques nativos no resultan exitosas, en este proyecto se propone mejorar tal situación incorporando consideraciones genéticas que son relevantes para asegurar el éxito en el largo plazo de la vegetación establecida en esas condiciones. Particularmente se considera la variabilidad genética y la adaptación local del germoplasma a utilizar.

Se está desarrollando, con la valiosa colaboración de CONAF, un plan piloto que pretende rehabilitar 500.000 hectáreas de quilantales, en especial en el bosque siempreverde. La primera fase ha sido aplicar una nueva tipología a base de elementos fitosociológicos para seleccionar las especies a rehabilitar, la segunda fase fue establecer las Rutas Semilleras para maximizar la variabilidad genética y colectar la respectiva semilla para su viverización.

Durante el año se seleccionaron sitios para establecer los ensayos, se colectaron semillas desde árboles selectos y se inició la viverización de las plantas que serán usadas para instalar los ensayos en la próxima temporada.



Programa FNDR Región del Bio Bio: Transferencia Flora Melífera para Mejorar el Negocio Apícola de la Región del Bio Bio: El proyecto pretende mejorar la oferta floral que sustenta la actividad apícola en la región. Para tal efecto propone establecer huertos melíferos conformados por especies forestales, cuyas flores son de reconocida calidad melífera, y al mismo tiempo contribuir a la conservación de tales especies estableciendo parches de vegetación que permitan mejorar la conexión y flujo génico entre poblaciones aisladas y fragmentos de bosques alterados.

Durante el año 2016 el proyecto instaló del orden de 30 hectáreas de estos huertos, actividad que complementó con iniciativas de capacitación a los apicultores regionales para dotarlos de capacidad para producir y establecer flora melífera.

Proyecto CONICYT-PAI 781402001: Implementación de la Segunda Generación para el Mejoramiento y la Conservación de los Recursos Genéticos de Roble y Raulí: Promoviendo Supervivencia, Adaptación y Potencial Económico bajo el Escenario de Cambio Climático Global (Mejora Genética de Roble y Raulí): Durante el año 2016, se estableció el Primer Huerto Semillero Clonal de Roble a nivel nacional, gracias al convenio de colaboración CONAF-INFOR, que consta de 769 individuos de 24 clones. El huerto se ubica en Huilllemu, costa de San José de la Mariquina.

En el año se realiza un seminario sobre el tema y se genera la publicación:

- Ipinza, Roberto; Gutiérrez, Braulio; Clasing, Germán; Corti, Dante y Molina, María Paz, 2016. Diseño y Establecimiento de un Huerto Semillero Clonal de Generación Avanzada de *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. En: Barros, S, 2016, Ciencia e Investigación Forestal Vol. 22 N° 2, Agosto 2016. Instituto foresta, Chile.

- Seminario Nacional Rol de la Información Genética y Molecular en el Manejo, Restauración y Rehabilitación de Bosques Nativos: Proyecto FIBN Evaluación de métodos de plantación suplementaria en bosque siempreverde estructuralmente alterado: Promoviendo su variabilidad y sustentabilidad.

Congreso IUFRO Unit 2.09.02 Somatic Embryogenesis and Other Vegetative Propagation Technologies: Congreso internacional efectuado en La Plata, Argentina, en el que participaron investigadores de la línea presentando los siguientes trabajos desarrollados en el Laboratorio de Micropropagación de INFOR:

- **Generation of Epicormics Shoots for *Peumus boldus* Mol In Vitro Vegetative Propagation:** Este trabajo recopila información acerca de los avances a la fecha en micropropagación en la especie nativa chilena Boldo (*Peumus boldus*). El objetivo es generar protocolos de masificación en clones seleccionados en base a su contenidos de metabolitos secundarios.

- **Mass by Direct Organogenesis of a *Eucalyptus* genotype Resistant to *Eucalyptus* Weevil (*Gonipterus scutellatus* Coleoptera, Curculionidae):** Este trabajo muestra los avances en la propagación clonal vía micropropagación de un clon fenotípicamente superior, encontrado en ensayos desarrollados por INFOR.

- **Cloning of *Eucalyptus globulus* Tolerant to Drought in the Region of Bio Bio, Chile:** Este trabajo resume los avances en propagación de genotipos selectos en un programa de mejoramiento genético de *E. globulus* para aumentar su tolerancia a sequía.

Congreso Plant Biology Europe EPSO/FESPB 2016: Congreso Internacional efectuado en Praga, República Checa, donde participa una investigadora de la línea presentando en forma oral el trabajo:

- **Survival and Productivity of Different Progenies and Provenances of *Nothofagus obliqua* and *N. procera* after 14 Years in a Common Environment.** El trabajo evalúa el desempeño de colecciones de roble y raulí en ensayos de procedencias y progenies en la región de Los Ríos.

The 2016 International Conference Sustainable Development Social Sciences & Education: Congreso internacional realizado en Amsterdam, en el que se participa con la presentación oral del trabajo:

- **Application of the Inquiry Cycle in the Propagation of *Greigia sphacelata*, Alongside Mapuche- Lafkenche Artisans in Lake Budi, Chile.**

Artículo en Revista Científica Internacional: Hasbún, R.; González, J.; Iturra, C; Fuentes, G.; Alarcón, D. and Ruiz, E., 2016. Using Genome-Wide SNP Discovery and Genotyping to Reveal the Main Source of Population Differentiation in *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. in Chile. In: International Journal of Genomics, Volume 2016, Article ID 3654093, 10 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3654093> (ISI).

Artículo en Revista Nacional: Ipinza, R.; Gutiérrez, B. y Molina, M., 2016. Una pauta Sencilla para la Restauración del Bosque Nativo Chileno. En: Boletín Aprobosque Vol III (10): 12-15. Junio, 2016.

Curso Injertación y Viverización de Especies Forestales de Utilidad Melífera: Programa INFOR-FNDR Transferencia Flora Melífera para Mejorar el Negocio Apícola del Bio Bio.



Día del Medio Ambiente: Seminario Nacional realizado en Santiago donde se participó con el trabajo:

- **El Rol de INFOR como Autoridad Científica CITES y Actividades de las Principales Líneas de Investigación.**

Congreso Regional Escolar de Ciencia y Tecnología de CONICYT-EXPLORA: Congreso realizado en Coronel, región del Bio Bio. Se recibe invitación y se participa como jurado en el Módulo Plantas.

Capacitación a Personal de Aduanas: Realizada en Talcahuano en el Marco del Taller CITES, en la oportunidad se expone el tema:

- **Uso Potencial de la Espectroscopía NIR en la Identificación de Especies Forestales CITES.**



Manejo y Diversificación de Sistemas Productivos Forestales

Esta línea de trabajo enfoca sus actividades en el mejoramiento de la productividad de las plantaciones forestales y en su diversificación, tanto en lo que se refiere a especies como a sistemas productivos, productos, actores y sitios, buscando aumentar el valor de sus productos y servicios, en especial para pequeños y medianos propietarios. La línea trabaja en estrecha colaboración con la línea anterior en materia de mejoramiento y con el área de Tecnología y Productos de la Madera para la caracterización de la madera de diferentes especies y para el desarrollo de nuevos productos.

Son motivo de atención en esta línea las especies más empleadas en las plantaciones (*Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*), pero principalmente otras especies de los géneros *Pinus* y *Eucalyptus* y especies de otros géneros, como *Acacia* y otros. Se trata de especies con una participación incipiente en las plantaciones forestales del país, que por sus características de crecimiento y sus potenciales productos pueden ser incorporadas más masivamente en las plantaciones forestales en distintas regiones del país. También son motivo de la atención de esta línea formaciones nativas en las cuales se puedan integrar componentes productivas agrícolas, ganaderas y forestales.

Nuevas plantaciones con estas especies alternativas pueden ser establecidas en zonas desarboladas, marginales para el establecimiento de las primeras, recuperando y protegiendo suelos degradados y diversificando las posibilidades productivas para la pyme forestal y la pyme maderera, tanto en términos de plazos como de alternativas productivas y de mercados.

Un respaldo importante para esta línea de trabajo es la abundancia de suelos forestales desarbolados y disponibles para forestación existente en las diferentes regiones del país, buena parte de ellos inadecuados por razones principalmente climáticas para la repoblación con las especies tradicionalmente empleadas en las plantaciones forestales y mayoritariamente en manos de la pyme forestal.

Convenio Land Life Company: En el mes de junio se firmó el convenio de colaboración entre INFOR y la empresa holandesa Land Life Company cuyo objetivo es promover tecnologías orientadas al mejoramiento de la producción en plantaciones en zonas áridas y semiáridas.

El convenio incluye la donación por parte de la empresa de los dispositivos Cocoon®, diseñados para realizar plantaciones en zonas con escasez hídrica, facilitando la entrega parcializada del agua contenida en dicho dispositivo.

INFOR instaló durante los siguientes meses dos unidades de prueba, una en la región Metropolitana con la especie *Prosopis chilensis* (algarrobo chileno), y una segunda en la región de Coquimbo utilizando *Geoffroea decorticans* (chañar). Una vez que se tengan los resultados de la primera temporada de crecimiento, será posible evaluar el efecto de los Cocoon® sobre el crecimiento de esas especies.

Programa de Identidad Territorial a través de la Valoración de Flora y Fauna: En septiembre INFOR dio inicio a este trabajo con financiamiento del Gobierno Regional, en el marco del Programa Presidencial de Gestión del Territorio de Zonas Rezagadas de la región de Coquimbo, en las comunas de Canela, Combarbalá, Monte Patria y Punitaqui.

El objetivo del programa es contribuir a mejorar el desarrollo del capital humano y social del territorio para el mejoramiento de la competitividad y la calidad de vida de sus habitantes. En tanto, sus ejes estratégicos se vinculan con la educación ambiental, la generación de modelos de arbolado de zonas pobladas y el desarrollo de un programa de capital humano y social del territorio.

A fin de propiciar el despliegue de dichos ejes, el programa contempla difusión y transferencia del conocimiento en temas de conservación, recolección, propagación y establecimiento de flora nativa presente en las zonas rezagadas, desarrollo de un sistema de gestión de arbolado público con especies nativas xerofíticas con alto valor ecológico, y el fortalecimiento de una identidad comunal, mediante la valorización de la vegetación nativa.

Se trabajará en la transmisión de conocimientos, habilidades y actitudes a través del rescate, conservación, manejo y gestión de la vegetación nativa local en los sombreaderos tecnificados que se construirán en cada escuela, y la incorporación y desarrollo de una Unidad de Identidad Territorial en algunas de las asignaturas o en alguna de las instancias curriculares que contempla el proyecto JEC (Jornada Escolar completa). Se incluyen también dentro de las actividades cuatro giras con la participación de 640 estudiantes de la región, una gira nacional para las cuatro comunas (60 estudiantes) y una gira internacional para 20 estudiantes seleccionados de las cuatro comunas.

Modelos Agroforestales para la Diversificación de las Opciones Productivas de Pequeños Propietarios del Secano de la Región de Coquimbo: En la sede Diaguitas de INFOR se está desarrollando este proyecto, iniciativa que cuenta con el financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Se busca optimizar el uso de aguas lluvias desarrollando diversas obras de conservación de suelo que permitirán, además, la proliferación de especies arbóreas y cultivos alimentarios de manera sustentable, logrando un mejor aprovechamiento de las aguas lluvias en beneficio de la comunidad y medio ambiente en un escenario de cambio climático.

El proyecto se puso en marcha en mayo en la Intendencia Regional, donde se destacó que todas las acciones que se puedan realizar en beneficio de resguardar el agua en una región que ha sido muy afectada por la desertificación y las sequías irán en directo beneficio para la comunidad, fomentando una relación directa con la naturaleza como cultura, porque las comunidades quieren seguir viviendo en la región.

Así también lo manifiesta la comunidad asociada, que indica estar segura que esta iniciativa recoge las necesidades de la región y que los avances que se generen durante su desarrollo traerán sustentabilidad al poder manejar este tan preciado recurso.

Durante los meses siguientes las actividades estuvieron enfocadas a la instalación de las distintas unidades productivas a ensayar, de manera de poder posteriormente evaluar cuáles obras de conservación y en asociación con qué especies lograrán los mejores resultados para la comunidad y el ambiente.



Segundo Seminario de Restauración Ecológica: Entre los días 10 y 12 de noviembre, se desarrolló en la ciudad de La Serena, la segunda versión del Seminario de Restauración Ecológica en Chile: Oportunidades y Desafíos desde la Política a la Práctica. El encuentro técnico fue organizado por la Red Restauremos Chile AG y el Instituto Forestal (INFOR), siendo esta la primera vez que se realiza un seminario enfocado específicamente en las oportunidades y desafíos que tiene la restauración en la zona norte del país.

El encuentro contó con 46 exposiciones de destacados académicos nacionales e internacionales, tres charlas plenarias, 22 presentaciones orales y la presentación de 21 poster.

Se culminó con una gira a terreno para visitar *in situ* experiencias de restauración como el manejo silvícola de chañar en el sector costero de la región de Coquimbo, en ensayos de INFOR, y la conservación a largo plazo de semillas nativas, fuente de diversidad genética para la restauración ecológica, en el banco de semillas de INIA Intihuasi.

Se pudo conocer en la práctica experiencias de restauración en un territorio donde la historia muestra los intensos procesos de degradación que han experimentado los suelos y la vegetación producto de la actividad minera en una primera etapa y, posteriormente, la agricultura y sobreutilización en terrenos con fuertes pendientes.

Al término del seminario se establecieron una serie de compromisos a abordar:

-La generación de instancias de coordinación y cooperación interinstitucional pública y privada, incluyendo actores sociales para implementar la restauración en Chile.

-La implementación de estrategias y acciones de restauración efectivas.

-La creación de estándares para implementar, monitorear y evaluar el éxito de la restauración incluyendo indicadores ecológicos y sociales.

-Aportar a las metas nacionales de restauración en el marco de la Política Forestal 2015-2035.



Seminario Biomasa Forestal y su Valor en la Generación de Energía en la Región del Bio Bio: Seminario organizado en el marco del Programa Fortalecimiento de la Pyme Forestal Vía Utilización de Acacias del Fondo para la Innovación de la Competitividad Región del Bio Bio, y el proyecto MINAGRI-INFOR Antecedentes para el Uso de la Biomasa en la Generación de Energía.

El seminario fue realizado en Concepción y en él se abordó el valor y rol que la biomasa tiene en la región en distintas áreas relacionados con el suministro energético, siendo una instancia de encuentro e intercambio para dar a conocer experiencias en torno a la valorización y el uso de biomasa forestal para la generación de energía en esta región y en el país.

Participaron diversos actores sectoriales, destacando autoridades regionales de Energía y Agricultura y del Gobierno Regional, empresas relacionadas con el uso de biomasa forestal, como productoras de pellets y plantas generadoras de energía, además del Consejo Regional de Leña y la futura Asociación Chilena de Valorización de la Biomasa, entre otros.

Además se contó con la visita desde España del Señor Roberto de Antonio, Gerente de la Empresa Factorverde Ltda. de Madrid, quién cuenta con una amplia experiencia en la gestión del uso de biomasa forestal para la generación de energía.



Proyecto Fondef: Desarrollo de Técnicas de Manejo para Producir Piñones de Pino Piñonero (*Pinus pinea* L.), una Opción Comercial Atractiva para Chile: Se finaliza con éxito este proyecto que se desarrolló entre las regiones de Valparaíso y Los Ríos, con la participación de ODEPA y empresas nacionales y del extranjero.

La iniciativa ha posicionado a la especie como una interesante alternativa productiva, dado su crecimiento, productividad y ausencia de plagas en Chile, y ha generado un considerable interés por parte de instituciones del Estado, como ODEPA, mandante de este proyecto, y privadas en el desarrollo de actividades con *P. pinea*.

Este interés por la especie deriva de la ganancia tecnológica obtenida, dado que se han logrado avances significativos en su manejo, incluyendo el injerto como técnica para plantaciones productivas (huertos) que anticipa su entrada en producción.

Estos resultados se tradujeron en más de 650 ha de nuevas plantaciones, 6,5 veces más de las existentes al inicio del proyecto, con una proyección superior a 3.000 ha en los próximos años.

Las nuevas superficies plantadas se ubican en su mayoría en la región del Maule y se espera generen empleo y aumento de la actividad económica.

Situación similar se observa en diversos viveros en el país que han pasado de una producción anual de 3.000 plantas en 2013 a más de 100.000 plantas anuales en promedio durante los últimos tres años.

Se realizó una solicitud de Patente de Invención al INAPI (Instituto Nacional de Propiedad Industrial) N° 161021133328249 del 21 Octubre 2016, bajo el nombre de Método de Injertación Lateral de Pino Piñonero (*Pinus pinea*) sobre Patrones de Pino Radiata (*Pinus radiata*) o sobre Patrones la Misma Especie (*P. pinea*), técnica que permite aumentar el prendimiento de individuos injertados, actualmente en trámite.

Cabe señalar que este proyecto ha sido reconocido como uno de los 25 mejores en la historia de FONDEF de un total de 2.600 adjudicados, situándose en el 1% superior, lo que constituye un orgullo institucional y refleja la cantidad y calidad del trabajo realizado.

Seminario de Cierre del Proyecto: A fin del año se efectúa el seminario de cierre de este proyecto financiado por FONDEF y desarrollado por INFOR con la participación de la Universidad de Valparaíso (CIDAF), ODEPA y empresas chilenas y extranjeras. Entre sus resultados destacan un paquete tecnológico, productivo e industrial, para promover la producción de piñones de pino en Chile y su posterior comercialización en el mercado internacional.

La demanda por piñones a nivel mundial va en aumento, en torno al 7% anual, y la oferta es decreciente debido a los daños del insecto *Leptoglossus occidentalis*, que provoca una baja en la producción y rendimiento de piña a piñón blanco. Esta situación ha generado gran interés por parte de empresarios europeos, grandes y medianos, de comprar materia prima e incluso invertir en Chile para obtener piñones, oportunidad que este proyecto recogió, para desarrollar y poner a disposición del sector privado una nueva y atractiva opción productiva.

Loewe V y Delard C. (Eds.), 2016. Producción de Piñón Mediterráneo (*Pinus pinea* L.). Los conocimientos generados a partir del proyecto, sintetizados en este manual darán respuesta a los potenciales productores e inversionistas interesados, entregándoles protocolos para un adecuado establecimiento y manejo de plantaciones y huertos especializados para producción de piñones, así como antecedentes de cosecha y procesamiento del fruto.



Proyecto INFOR - FIA: Desarrollo de un Modelo Combinado de Producción de Trufas y Piñones de Pino Piñonero, Alternativa Productiva Rentable en un Escenario de Restricciones Hídricas Crecientes: En la Convocatoria Nacional 2015-2016 de Estudios y Proyectos de Innovación en Agricultura Sustentable de la Fundación para la Innovación agraria (FIA), INFOR se adjudicó e inició este proyecto.

Se contempla el desarrollo de tecnología para producir simultáneamente piñones de pino mediterráneo (*Pinus pinea*) y trufas comestibles (*Tuber borchii*) bajo criterios de eficiencia hídrica, iniciativa que implementará una tecnología que añade valor agregado a ambos cultivos por separado, con base en experiencia nacional e internacional.

Se ha comprobado en otras latitudes, que existen ventajas al combinar ambos cultivos, ya que una asociación simbiótica otorga ventajas al desarrollo del árbol, acelera su crecimiento, adelanta la entrada en producción frutal, y mejora su resistencia y las propiedades del fruto.

Por ello, con financiamiento de FIA y en colaboración con el sector público (CONAF y ODEPA) y el sector privado, INFOR inicia en 2016 este proyecto de investigación, cuyo objetivo es desarrollar la tecnología para esta producción simultánea incluyendo alternativas en riego, fertilización, encalado, podas y control de malezas, entre otras prácticas culturales.

Importante en este sentido es considerar el nuevo escenario que se augura por efecto del cambio climático, que prevé un aumento de las temperaturas y menores precipitaciones, con una disminución significativa de la disponibilidad hídrica en la zona centro-sur del país.

Este nuevo escenario podría convertir tierras que hoy logran producciones importantes en el ámbito de la fruticultura tradicional en zonas marginales, lo que hace recomendable cambiar a especies capaces de desarrollarse bajo mayores restricciones hídricas.

Esta propuesta es altamente innovativa, por cuanto el desarrollo de la truficultura en Chile solo se ha desarrollado con latifoliadas y con trufa negra, por lo que se estaría ampliando tanto la especie hospedera como la trufa, junto con la generación de plantaciones con doble propósito productivo.

Se ha avanzado en la producción de plantas inoculadas para el establecimiento de ensayos de plantación en invierno de 2017 y se establecieron 2 ensayos de inoculación en plantaciones ya establecidas de pino piñonero, de 5 años en Hidango (región de O'Higgins) y de 3 años en Cauquenes (región del Maule).

Destaca en el proyecto el trabajo conjunto con especialistas como el Dr. Gianluigi Gregori, Director de Instituto de truficultura de Italia, quien colaborará activamente en el transcurso del proyecto.

Proyecto Creación e Implementación de un Sello de Asegurabilidad y Clasificación de Riesgos para Plantaciones Forestales, para Corregir Asimetrías Sectoriales y Mejorar la Competitividad de la Pyme Forestal: En el año INFOR siguió consolidando los beneficios del Sello SAFOR, proyecto financiado por FIA, cuyo objetivo es resolver problemas de asimetrías de mercado que afectan a la Pyme Forestal, esperando impactar de manera importante en su rentabilidad y en la sostenibilidad de su negocio.

En mayo se realizó el lanzamiento oficial de dicho sello que permitirá que la Pyme Forestal contrate pólizas contra incendios con evaluación objetiva, según la norma técnica NCh3380:2015 (Riesgo y peligro de incendios forestales en plantaciones - Terminología y clasificación), corrigiéndose de esta manera asimetrías sectoriales, lo que finalmente redundará en una mayor competitividad de las pequeñas y medianas empresas.

Hoy en día, más del 30% de las plantaciones forestales está en manos de pymes, las que antes del proyecto no contaban con seguro contra incendio, mermando su competitividad y disminuyendo su permanencia en el rubro, porque el mercado asegurador vendía pólizas contra incendios forestales, con una evaluación basada en parámetros propios e información de baja calidad, asignándole a las pymes un riesgo elevado por defecto y, por lo tanto, a un alto costo.

Hoy, gracias a la existencia del sello, cualquier mediano o pequeño empresario de este rubro puede optar a él, conociendo su nivel de riesgo de incendio y además las empresas aseguradoras le brindan la oportunidad de prestarles sus servicios con un precio preferencial, el cual también puede recibir un subsidio por parte del Estado, a través de Agroseguros.

Lo anterior propiciará también que mejoren su acceso al sistema financiero y apliquen mejores prácticas de manejo, lo que contribuirá a reducir incendios forestales. En definitiva, se trata de importantes beneficios sociales y ambientales que redundarán en el fortalecimiento de la política nacional forestal al resguardar la inversión pública en subsidio y garantizar la permanencia en el rubro de los pequeños y medianos propietarios de plantaciones.



Congreso Internacional Agroforestal y Forestal Patagónico: Este congreso se desarrolló entre el 14 y 16 de diciembre del 2016 en la ciudad de Puerto Natales de la región de Magallanes. Contó con la asistencia de 46 personas, y la participación de 27 exposiciones orales en temas agroforestales y forestales, y 8 trabajos en posters.

Además, se realizó una Gira Técnica al Parque Nacional Torres del Paine para conocer los programas de restauración llevados adelante en las zonas afectadas por incendios que en los últimos años han afectado a este Parque Nacional.



Desde el año 2001 se ha producido un importante desarrollo de la agroforestería en el país, se han desarrollado numerosos proyectos de I&D entre los años 2002-2016, entre estos destaca el Programa de Fomento al Desarrollo Agroforestal en Chile, financiado por el Ministerio de Agricultura, INDAP e INFOR, durante el cual los sistemas agroforestales fueron aceptados por los propietarios, estableciéndose 1.114 ha de sistemas agroforestales en 1.600 propiedades entre los años 2003 y 2013. Esta superficie está representada principalmente por sistemas silvopastorales (44,4%) y cortinas cortavientos (43,7%). Este tipo de manejo debe seguir implementándose en el tiempo dada su importancia en la diversificación productiva y mejor uso del suelo en pequeños y medianos propietarios, en especial en la AFC, objetivo que es uno de los ejes de la Política Forestal Nacional.

Se destaca la importancia de involucrar al grupo objetivo en la transferencia propiamente tal, esto es sistemas analizados y planificados con el propietario, lo que supone una capacitación del productor y su activa participación. Con este método se trabaja la planificación conjunta del predio, permitiendo la integración del conocimiento científico y el conocimiento que el productor tiene de su medio. La estrategia se basa en un enfoque integral, esto es un enfoque al predio y no a cada tipo de rubro que integra el sistema predial. Este enfoque a nivel predial facilita conjugar lo productivo, lo estético y la recuperación y protección de los recursos.

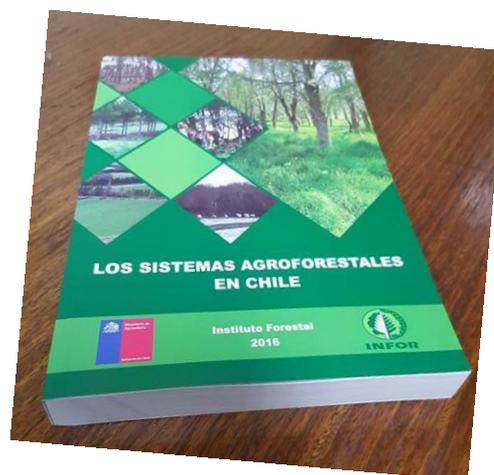
Libro Los Sistemas Agroforestales en Chile: Se publica y difunde este libro que destaca que Chile es un país de grandes contrastes climáticos, desde las zonas áridas del norte del país en donde las precipitaciones son prácticamente nulas, como en el Desierto de Atacama que es el más seco del mundo, hasta las zonas templadas y templadas frías del sur, donde las precipitaciones pueden superar los 5.000 milímetros anuales en algunos sectores y hay abundancia de grandes lagos, ríos y glaciares.

A lo largo de esta amplia gama climática se deben desarrollar las actividades agrícolas, ganaderas y forestales del país, adecuándolas en cuanto a especies vegetales y razas animales a emplear, y tecnologías a aplicar a las variadas situaciones ambientales imperantes.

En materia de recursos forestales, aún bajo la diversidad de climas que caracteriza al territorio nacional existen bosques nativos y plantaciones forestales en prácticamente todo el país, con recursos evidentemente escasos y localizados en las zonas áridas y semiáridas del norte, pero extensos, diversos y económicamente valiosos hacia las zonas del sur de Chile. Algo similar ocurre con las actividades agrícolas y pecuarias, aunque estas encuentran también limitaciones ambientales en las zonas más frías australes. Es en este contexto que los sistemas agroforestales, entendidos como la combinación deliberada de especies leñosas, praderas y cultivos, y animales en un mismo sitio, con fines productivos y/o ambientales, se presentan como una forma y oportunidad de protección y recuperación de suelos, y como alternativas de producción integrada con componentes forestales, pecuarias y agrícolas en un mismo terreno.

La presencia de especies arbóreas o arbustivas otorga cobertura y protección a cultivos y ganado, y a suelos y aguas, y los productores se ven beneficiados por ingresos de corto plazo provenientes de las componentes agrícolas o pecuarias y de la componente forestal a mediano y largo plazo. Se suman en estos sistemas beneficios adicionales, como la morigeración de temperaturas y vientos, y un mejoramiento del entorno en términos de paisajes.

En el libro, se exponen diversas experiencias con Sistemas Agroforestales en el país, como la utilización del tamarugo y algarrobo para obtención de frutos y follajes para alimentación animal, el uso de especies forrajeras como *Atriplex spp.* y de uso múltiple como *Acacia saligna*, la utilización de las de estepas de *Acacia caven* con fines forrajeros y producción de leña, en la zona norte; se muestran resultados de la utilización de pino radiata y otras especies como nogal, castaño, pino piñonero y otras, en sistemas silvopastorales en la zona central y centro sur; y sistemas combinados con pino ponderosa o con formaciones nativas de lenga, ñirre y radial, en la Patagonia, donde el frío y el viento hacen muy convenientes los sistemas silvopastorales y la incorporación de cortinas cortavientos, por el abrigo que proporcionan al ganado.

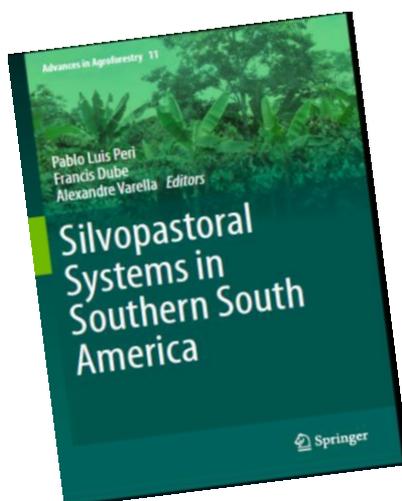


Libro Silvopastoral Systems in Southern South América: Durante el año 2016 se publicó este el libro, que incluye trabajos sobre los avances de los sistemas silvopastorales en Chile, Argentina y Brasil. Dentro de este libro, publicado por Springer, hay tres capítulos en los que participaron como autores o coautores investigadores de INFOR:

- Silvopastoral Systems in Arid and Semiarid Zones of Chile. Rojas, Patricio; González, Marlene; Benedetti, Susana; Yates, Peter; Sotomayor, Alvaro and Dube, Francis.

- Silvopastoral Systems in Temperate Zones of Chile. Dube, Francis; Sotomayor, Alvaro; Loewe, Veronica; Müller-Using, Burkhard; Stolpe, Neal; Zagal, Erick and Doussoulin, Marcelo.

- Silvopastoral Systems in the Aysén and Magallanes Regions of the Chilean Patagonia: Sotomayor, Alvaro; Schmidt, Harald; Salinas, Jaime; Schmidt, Andreas; Sánchez-Jardón, Laura; Alonso, Máximo; Moya, Iván and y Teuber, Osvaldo.



Experiencias de Gobernanza Local en Cuencas Forestales Abastecedoras de Agua: A partir de mediados del año 2016 se empezó a desarrollar una experiencia de monitoreo participativo y gobernanza en la cuenca Batuco de Ranquil, en el secano interior de la Provincia de Ñuble, con problemas asociados a eventos de emergencia hídrica.

La iniciativa es liderada por INFOR con el apoyo de especialistas de la Facultad de Antropología de la Universidad de Concepción, y con participación de las comunidades de agua de la cuenca, de la Municipalidad de Ranquil, de productores y empresas forestales, y del Ministerio Medio Ambiente, entre otros actores de ese territorio.

La experiencia de monitoreo participativo (Sector Público - empresas forestales - comunidades rurales) se desarrolló como parte de un proceso de monitoreo de la gestión forestal en cuencas prioritarias para el abastecimiento de agua potable, enmarcado en un convenio de largo plazo con el Ministerio de Agricultura.

La cuenca Batuco cuenta con plantaciones forestales que interactúan con otros usos del territorio (viñas, ganado). La metodología se basa en un modelo de intervención de la cuenca con partes interesadas económica y culturalmente diversas, todas conectadas por el interés común en la adecuada provisión del agua en términos de calidad y cantidad. Se espera que este espacio de interés común pueda permitir generar una gobernanza negociada entre los diferentes actores que permita mayor equilibrio entre sus intereses.

Entre los resultados destaca que el monitoreo participativo es un instrumento de innovación socioambiental que genera beneficios y también grandes desafíos para la gestión de cuencas, entre estos validar procesos de construcción de conocimiento y control social ejercidos desde los territorios, favorecer el ejercicio de la ciudadanía acorde a las necesidades y a desafíos políticos actuales, y constituir espacios catalizadores de conflictos socioambientales, favoreciendo la comunicación simétrica entre los distintos actores implicados.

Proyecto Fortalecimiento y Desarrollo de Opciones Forestales para el Uso de la Biomasa de Bosques en la Generación de Energía a Nivel País: La inseguridad en el suministro de energía, los crecientes requerimientos derivados de la actividad industrial y el aumento del valor de la energía derivada de combustibles fósiles, ha motivado a diferentes empresas a reconsiderar sus opciones y estrategias en materia de Energías Renovables No Convencionales (ERNC).

La biomasa forestal y las plantaciones para energía constituyen una de las opciones que desde el punto de vista económico y ambiental pueden ser una respuesta para afrontar los nuevos requerimientos y escenarios energéticos.

Esta biomasa y bosques pueden tener como objetivo central abastecer, en el corto plazo y en forma sustentable, la creciente demanda de biomasa para alimentar las plantas de generación de energía, viviendas u otros centros de consumo. Las plantaciones para energía pueden ser destinadas también a la producción de leña para uso doméstico, considerando la alta demanda que existe.

Frente a este escenario, INFOR tiene en marcha una línea de investigación en el ámbito del manejo y diversificación de sistemas productivos forestales, orientada a establecer un programa de mediano plazo enfocado en el estudio de las opciones y necesidades para el uso de plantaciones forestales y su biomasa como fuentes de materia prima para la generación de energía, estudio que durante el 2016 se enfoca en las regiones del Maule a la Araucanía, con una serie de acciones relacionadas con uso de especies y plantaciones de corta rotación para generación de biomasa con fines energéticos y nuevos esquemas de manejo para esto.

INFOR cuenta con información de inventarios forestales, tanto de plantaciones como de bosques nativos, a nivel comunal, provincial y nacional, con todo su respaldo digital, información que actualiza permanentemente, y se avanza en la investigación silvícola, disponiéndose ya de 8 ensayos con este fin entre las regiones de Maule y Aysén, en los cuales se está probando principalmente especies y espaciamientos de plantación, con aquellas especies que hasta ahora parecen adecuadas para generación de biomasa en turnos cortos, como acacias (*Acacia dealbata* y *A. mearssii*), varias especies de álamos (*Populus spp*), eucaliptos (*Eucalyptus globulus*, *E. nitens* y *E. camaldulensis*) y varias especies de sauces (*Salix spp*).

Estos ensayos contemplan tanto la evaluación de crecimiento según especie y espaciamento como la caracterización técnica de la biomasa producida, en términos de poder calorífico, densidad y otras propiedades de interés para la generación de energía. En consecuencia, cabría esperar en el corto plazo un significativo aporte de información procedente de las investigaciones y el inicio de algunos emprendimientos energéticos locales.

INFOR participó además de los esfuerzos del Ministerio de Agricultura y su Política Forestal, en diversificar la matriz energética en base a la utilización de la biomasa forestal de diferentes especies para la generación de energía, en base al estudio de opciones forestales para la generación de biomasa y avances para la caracterización y promoción de la biomasa.



Gira Técnica sobre Bosques para Energía en Alemania: Durante el cuarto trimestre del 2016 investigadores de INFOR realizaron, con apoyo de CONICYT, una gira tecnológica a Freiburg, Alemania, en el marco de las actividades del Programa de Cooperación Científica Internacional convocatoria 2013, dentro del proyecto Bilateral Cooperation Project between Researchers From Chile and Germany to Promote the Use of Renewable Energy through Biomass from Short-Rotation Plantations. Este programa se desarrolló en conjunto entre The Institute of Forest Utilization (FOBAWI), Universidad de Freiburg, Ministerio Federal de Educación, Ciencia, Investigación y Tecnología (BMBF), y el Instituto Forestal de Chile, con su programa de fortalecimiento y desarrollo de opciones forestales para el uso de la biomasa de bosques en la generación de energía a nivel país.

La gira tuvo por objeto conocer la silvicultura de plantaciones dendroenergéticas en Alemania, experiencias en el uso de la biomasa a escala local (pequeña y mediana) y en el cultivo de especies forestales, y la gestión de la biomasa y sistemas de generación de energía para sectores residenciales o industriales. Conocimientos y experiencias a aplicar si es posible en proyectos en desarrollo de INFOR en Chile orientados a la investigación sobre esta materia. La gira en Alemania incluyó las zonas de Freiburg, Rottenburg, Munich, Baden-Wurtemberg, Baviera y Renania-Palatinado.

Se pudo apreciar que Alemania presenta una gran experiencia con el uso de especies forestales con fines energéticos (astillas, pellets), posee plantaciones para este fin, conoce su silvicultura y posterior procesamiento, y los mercados para electricidad y calor a nivel local. Investigadores y profesionales ligados al tema de la biomasa para energía manifestaron su interés por el trabajo que se desarrolla en Chile y por establecer relaciones de colaboración mutua.

La gira permitió concluir que Chile presenta condiciones adecuadas para el uso de plantaciones forestales con fines energéticos y que lo importante es abordar los sistemas a utilizar; las especies y su manejo, y los procesos de generación de energía.



Trabajo con FOBAWI de Alemania: Chile se ha planteado aumentar el uso de la bioenergía en los próximos años y el potencial que la biomasa forestal proveniente de plantaciones forestales de corta rotación puede ser visto como una forma eficiente para ello.

Algunas evaluaciones asumen que hay un área potencial de al menos 1 millón de hectáreas que podrían utilizarse para la producción de biomasa para energía proveniente de plantaciones de corta rotación (SRC).

En este ámbito INFOR mantiene una alianza de trabajo con el Instituto de la Utilización del Bosque (FOBAWI) de la Universidad de Friburgo, Alemania, institución que cuenta con varios años de experiencia en el área de producción y suministro de energía con madera procedente de bosques y plantaciones, contando con diferentes proyectos en los últimos años.

A través de una colaboración entre estas dos instituciones socias se ha iniciado un intercambio de experiencias y capacitación, conocimientos científicos y formulación de nuevos proyectos en beneficio del sector energético, con el objetivo de poder dar respuestas y ofrecer nuevas opciones productivas a propietarios de bosques y/o tierras para forestar, en especial pequeños y medianos propietarios.

El objetivo general de este programa es intercambiar experiencias y conocimientos científicos con profesionales de amplia experiencia en plantaciones forestales de corta rotación (SRC).

El énfasis está en la comparación de los rendimientos específicos de lugares y especies, en el potencial de la biomasa, en los estudios de demanda, los sistemas de recolección específicos, los conceptos de producción económica y sostenible, el transporte y suministro, el análisis del ciclo de vida de las cadenas de suministro, y los análisis económicos, entre otros aspectos.

En el trabajo de este programa de intercambio se contempló la visita del profesor Gero Becker a INFOR durante el mes de octubre. El Dr. Becker es profesor y director de proyectos de investigación en la Cátedra de Utilización de Bosques (<https://www.fobawi.uni-freiburg.de>).

El programa de trabajo del profesor Becker consideró una reunión con autoridades de INFOR y el trabajo con el equipo técnico de la institución en el área de la bioenergía. Durante este trabajo se abordó el programa en desarrollo, sus resultados principales y nuevos desafíos por abordar.

Se analizaron las opciones de nuevas iniciativas conjuntas en esta materia, la búsqueda y opciones de financiamiento para ello según los objetivos planteados, se señalaron nuevos objetivos de I&D conjuntos y, finalmente, se trabajó en el reporte final del programa BMBF en Alemania y CONICYT en Chile.

Respecto de nuevos proyectos, durante la estadía del experto alemán se trabajó en la formulación de un proyecto que fue presentado a un concurso de fondos del Gobierno Alemán, de International Büro del BMBF alemán, donde existe una convocatoria abierta en Promoción de Estructuras de Investigación.

Para esta convocatoria se trabajó formulando un proyecto conjunto entre la Universidad de Freiburg e INFOR, enfocado en desarrollar capacidades comunes de investigación dirigidas al área del programa Sistemas Energéticos Sostenibles Basados en Biomasa.

Otros temas de interés identificados para su estudio y trabajo conjunto en el futuro cercano se refieren a:

- Cultivo de monte bajo de rotación corta (cultivo, técnicas de recolección, especies, etc.)
- Estudio de mercado de pellets en Chile (cadenas de suministro, flujo de materiales, exportaciones e importaciones).
- Proyecto: Bio-Energy from Pellets – Strategy for Chile (BioPell)



Proyecto INFOR-INNOVA BIO BIO Agente de Difusión y Extensión Tecnológica para Pymes y Propietarios Forestales de la Región del Bio Bio: En el desarrollo de este proyecto se ha logrado identificar y disminuir brechas existentes en la realidad actual de pequeños y medianos viveros y propietarios, operadores y profesionales silvoagropecuarios y otras pymes forestales de la región del Bio Bio, que impactan en la productividad final de las plantaciones forestales.

Este proyecto surge por el escaso acceso a conocimiento, información y tecnologías por parte de estos actores respecto de la producción de plantas y el establecimiento y manejo de plantaciones. Ante esta situación se creó e implementó este agente de difusión y extensión tecnológica para aumentar la competitividad de las pymes forestales de la región y reducir las brechas de productividad, calidad y rentabilidad, mediante la transferencia de conocimientos y tecnologías en producción de plantas en vivero y en establecimiento y manejo de plantaciones.

Se elaboraron e implementaron programas de difusión y capacitación dirigidos a viveristas y pequeños y medianos productores, a profesionales y técnicos, así como también a la academia e institucionalidad pública y privada.

Durante el año 2016, se realizaron actividades de capacitación, asesoramiento técnico, prácticas operativas y acompañamiento en terreno, con 140 pequeños y medianos productores de 10 comunas de la región, con quienes se ha logrado avanzar en materia de planificación y establecimiento de una plantación (etapas, técnicas, aspectos a considerar para una correcta toma de decisión y diversificación forestal) y en manejo forestal (intervenciones, épocas, recomendaciones según especie y condiciones edafoclimáticas, herramientas para su ejecución, y elementos de seguridad, entre otros).

Mediante el programa de capacitación y extensión en producción de plantas, se continuó con las acciones de asesoría directa a 17 pequeños y medianos viveristas de 5 comunas de la región, priorizando aquellos aspectos de mayor incidencia en la calidad de las plantas que ofrecen al mercado y su respuesta en terreno, que son el riego y la nutrición en vivero.

En cuanto a las acciones dirigidas al fortalecimiento de capacidades de profesionales y técnicos, además de la academia e instituciones públicas y privadas, se realizó una serie actividades que fueron apoyados con la traída de expertos internacionales del Servicio Forestal de Estados Unidos (USDA FS) y de la Fundación de Agroforestería de Australia (Australian Agroforestry Foundation), con vasta experiencia en extensionismo forestal hacia pequeños propietarios y productores de plantas, y productores forestales, respectivamente. Entre las acciones realizadas se encuentran:

- Seminarios sobre extensión nacional e internacional, instancias en las cuales se analizaron metodologías de extensionismo, y modalidades de acercamiento, seguimiento y acompañamiento, en el proceso de adopción tecnológica por comunidades indígenas y productores en general.
- Giras nacionales sobre experiencias en restauración y el efecto de la calidad de la planta con expertos del USDA FS, y Modelos productivos para pequeños productores con experto de la Australian Agroforestry Foundation.
- Gira Internacional de capacitación y perfeccionamiento en mecanismos de transferencia tecnológica y extensión forestal de profesionales del equipo técnico del proyecto.
- Seminario sobre Avances en extensionismo forestal en la Región del Bio Bio
- Seminario sobre extensionismo forestal para el desarrollo productivo de pequeños y medianos productores forestales, Concepción, diciembre 2016

Información relacionada con el proyecto, los programas de capacitación, difusión y transferencia, actividades realizadas y resultados obtenidos, se encuentran en la página web del Proyecto Agente de Difusión y Extensión Forestal (<http://www.infor.cl/index.php/enlaces-sitios-infor>).



Visita de Experto Australiano: El experto australiano señor Rowan Reid, Forest Science de la Universidad de Melbourne y Presidente de la Australian Agroforestry Foundation (<http://www.agroforestry.net.au/>), especialista en temas de extensionismo forestal y agroforestería, sostuvo diversas actividades durante su visita a INFOR en el mes de diciembre:

- Reuniones de trabajo con investigadores en bioenergía de INFOR, para conocer su labor en Australia donde esta tema es de gran interés, especialmente como fuente de ingreso para pequeños y medianos propietarios forestales.

- Visitas a terreno de los trabajos de INFOR en esta materia, recorriendo algunos de los ensayos en las regiones de Bio Bio y Maule, en los cuales se evalúan diversas especies forestales, con miras a su uso en diversificación de especies y en dendrenergía (*Acacia dealbata*, *Salix spp* y *Eucalyptus camaldulensis*).

El experto australiano compartió su experiencia como capacitador de propietarios y sobre la forma en que ellos pueden generar las mayores opciones comerciales a partir de la potencialidad de cada uno de los predios, incluyendo la biomasa para su uso en energía. Entregó recomendaciones en torno a la investigación y antecedentes tecnológicos, logísticos y de mercado y, al finalizar su estadía, se conversó sobre las posibilidades de trabajo y colaboración mutua.



Avances Estudio Clasificación Visual de la Madera de *Acacia dealbata*: En el estudio se identificaron 2 grados estructurales visuales, grados “2 y mejor” y “4 y mejor”, los que fueron sometidos a ensayos mecánicos (flexión, tracción, cizalle, compresión) y físicos (humedad, densidad básica), ejecutando en el proceso 695 ensayos mecánicos, 200 de ellos a compresión paralela, 200 en cizalle, 96 en tracción paralela y 199 en flexión.

Los resultados de los ensayos mecánicos evidencian que todas las propiedades de resistencia y rigidez de *Acacia dealbata* aumentan al mejorar la calidad visual estructural de la madera. Los ensayos de flexión, tracción paralela a la fibra, compresión paralela a la fibra y cizalle evidencian fallas típicas. Un resultado importante del estudio es que las tensiones admisibles de resistencia y rigidez de los 2 grados estructurales visuales de *Acacia dealbata* testeados, son superiores a los grados visuales del pino radiata, madera que se utiliza en la construcción. Finalmente, el estudio concluye que la madera de *Acacia dealbata* ensayada es un material con propiedades mecánicas adecuadas para la construcción.



Gira Internacional de Capacitación y Perfeccionamiento en Mecanismos de Transferencia Tecnológica y Extensión Forestal a Australia: Con el objetivo de rescatar antecedentes sobre mecanismos y estrategias exitosas en materia de transferencia tecnológica y extensión forestal desde países con tradición en ello, de modo de hacer viable su adaptación y aplicación en Chile, el gerente de la sede Bio Bio, Alvaro Sotomayor, y los investigadores Juan Carlos Pinilla y Edison García realizaron una gira de 15 días en Australia.

En esta gira se pudieron conocer los sistemas y métodos de extensión allá empleados. Fueron visitados los territorios de Tasmania y Melbourne, Otway Ranges y Gippsland, en Victoria. Se recorrieron diversas experiencias de extensión con agricultores, silvicultores y algunas organizaciones. Se sostuvo reuniones de trabajo con profesionales de la Universidad de Hobart y de Forestry Tasmania, en la Isla de Tasmania, y con Australian Agroforestry Foundation y Gippsland Agroforestry Network, en Victoria, conociendo y analizando diversos enfoques de extensión, donde se destacan el trabajo de Mentores, en el que son los mismos agricultores capacitados quienes actúan como extensionistas, y el accionar de ONG que han asumido la labor de extensión y apoyo a los agricultores para el manejo, establecimiento de plantaciones y manejo de bosques nativos, con enfoque de ordenación agroforestal predial.



Recuperación y Manejo de Recursos Forestales Nativos

En esta línea de trabajo y a través de las distintas sedes de INFOR en regiones se han estado desarrollando actividades de investigación orientadas al manejo silvícola de diferentes especies y tipos forestales, como espino (*Acacia caven*), quillay (*Quillaja saponaria*), peumo (*Cryptocarya alba*), ruil (*Nothofagus alessandrii*), tipo forestal Siempreverde, tepú (*Tepualia stipularis*), ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), nirre (*Nothofagus antractica*) y lenga (*Nothofagus pumilio*), con especial énfasis en la recuperación y restauración de las formaciones naturales de especies amenazadas, como ruil, y en áreas en que las formaciones naturales de diferentes especies han sido fuertemente alteradas por incendios o acción antrópica.

Es así como, por ejemplo, en la sede Patagonia se desarrolla una estrategia de investigación de largo plazo en el estudio de los bosques de ñirre que han sido sometidos a diferentes disturbios naturales y antrópicos, se estudian las características de propagación sexual y asexual, se caracterizan y clasifican los bosques en base a clases de sitio, y se hacen propuestas silvícolas, de silvopastoreo y de producción maderable y agregación de valor. En la sede Los Ríos, Oficina de Proyectos de Castro, se trabaja en investigaciones para la restauración de formaciones de ciprés de las Guaitecas afectadas por incendios en el siglo pasado. La sede Bio Bio en tanto, trabaja en labores de restauración de ruil, en la región del Maule.

Tratamientos Silvícolas para el Bosque Nativo con Enfoque Ecosistémico y Caracterización de la Especie Lingue: En la región del Bio Bio se desarrolla una investigación que tiene como objetivo contribuir a la conservación y recuperación del lingue (*Persea lingue*) para fines comerciales, mediante la generación de información que permita el establecimiento de plantaciones con la especie que puedan enriquecer los tipos forestales en que participa a través de su distribución natural, aumentando su frecuencia en ellos y la calidad de los árboles.

Se estableció un ensayo de plantación de lingue, el cual fue evaluado el año 2016 para obtener los primeros resultados del efecto de los distintos factores ensayados sobre el crecimiento y supervivencia de las plantas. El ensayo se estableció en recinto del Museo Mapuche, Cañete, región de Bio Bio.



Funciones de Biomasa para Espino: En la región del Bio Bio se realizó un trabajo de investigación para elaborar funciones de biomasa para espino (*Acacia caven*) hacia la zona sur de su distribución geográfica y validada para el secano interior de la Región del Maule. Se trata de funciones con variables predictoras, de fácil obtención en terreno y de menor complejidad que las empleadas en las funciones ya conocidas para la especie, las cuales podrán constituir una herramienta clave para mejorar la gestión sustentable de este recurso vegetal nativo.

Proyecto Diagramas de Manejo de Densidad para Renovales de Lengua con Fines Madereros para las Regiones de Aysén y Magallanes: En la sede de Los Ríos se trabaja en este proyecto, financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo, que analiza los aspectos silvícolas que deben considerarse en el manejo de estos recursos.

En esta investigación se recopilan antecedentes sobre la especie, principalmente en su estado de renewal, así como resultados obtenidos sobre los inventarios más recientes en ambas regiones. Las propuestas silvícolas para los renovales se refieren a intervenciones tempranas y suaves que permitan aprovechar la flexibilidad de los árboles jóvenes y fomentar su estabilidad, sin perder una buena poda natural. Los productos de las primeras intervenciones no tendrán valor comercial mientras no exista una demanda formal para su utilización como bioenergía. De acuerdo a lo propuesto por la literatura, los diámetros objetivos de producción son menores a los 60 cm, lo que implica rotaciones cercanas a los 120 años.



Caracterización y Clasificación de los Bosques de Ñirre (*Nothofagus antarctica*) de la Comuna de Coyhaique como Herramienta para la Toma de Decisiones en el Manejo Silvícola:

En la región de Aysén se realiza una investigación que permitió conocer y clasificar los ecosistemas dominados por ñirre.

En base a los valores de índice de sitio obtenidos para cada parcela, fue posible adaptar y clasificar por primera vez los ñirrantales de Coyhaique en tres calidades de sitio; calidad baja (IS50 menor a 9 m); calidad media (IS50 de 9 a 12 m) y calidad alta (IS50 mayor a 12 m). Estos valores indican que los bosques de ñirre de la comuna de Coyhaique poseen calidades de sitio superiores a las registradas en otras zonas, como en la Patagonia argentina.

Otros resultados relevantes son que el 98% de los bosques de ñirre se encuentran bajo alguna perturbación natural (incendio, caída por viento y/o nieve) o antrópica (corta selectiva) y que un 90% de estos bosques de la comuna de Coyhaique presentan ganadería integrada.



Restauración Ecológica Cerro Cayumanque: Apoyo técnico para la restauración del Cerro Cayumanque y producción de 150.000 plantas de más de diez especies nativas para el Programa de Restauración Ambiental del Ecosistema Cayumanqui ejecutado por el Ministerio del Medio Ambiente en la región del Bio Bio. Entre ellas, arrayán, lingue, peumo, madroño, mayo, corcolén, laurel, olivillo, quillay, roble.

Evaluación del Desempeño Morfo-Fisiológico de Semillas y Plantas de *Persea lingue* y *Cryptocarya alba* Procedentes del Cerro Cayumanqui, bajo Condiciones de Estrés Hídrico y en Comparación con dos Poblaciones de la Región del Bio Bio: Este proyecto es presentado a CONICYT, es adjudicado y se inicia su desarrollo.

Luego del incendio que afectó al área el año 2011-2012, la restauración de las especies nativas del cerro Cayumanqui ha sido prioritaria para el Ministerio de Medio Ambiente en conjunto con INFOR, sin embargo el estado eco-fisiológico de los individuos remanentes y su regeneración es desconocido. El grupo de investigación de INFOR ha detectado la presencia de plantas albinas dentro de la regeneración de peumo (*Cryptocarya alba*) y lingue (*Persea lingue*).

Los individuos de poblaciones fragmentadas tienden a mostrar un desempeño reducido en campo, lo que conduce a una disminución en la habilidad de las plantas a desarrollarse y adaptarse exitosamente en su ambiente. Por ello se planteó este proyecto para evaluar morfo-fisiológicamente estas poblaciones.

En el mismo contexto, se elaboró un manuscrito denominado "Detección de Regeneración de *Persea lingue* y *Cryptocarya alba* Procedentes del Cerro Cayumanqui, Región del Bio Bio, el que fue aceptado en la revista Gayana Botanica.



Segundo Seminario de Restauración de Bosques: Desarrollado en Chaiguata, Isla de Chiloé, y organizado por el Instituto Forestal y el Parque Tantauco.

Gira Tecnológica a los Estados de Oregón y Washington: Junto a representantes de la pyme maderera y de propietarios de bosque nativo se efectuó esta gira destinada a conocer los emprendimientos colaborativos allí existentes en base a bosques naturales, con énfasis en especies latifoliadas y modelos sustentables llevados a cabo en base al trabajo de cooperativas.

Adquisición de Drones: Equipos que permitirán el apoyo a los inventarios forestales, la clasificación de especies nativas, el monitoreo de la sanidad de los bosques, el seguimiento de desastres naturales, el apoyo ante incendios forestales y la silvicultura de precisión, gracias a imágenes digitales de alta resolución, que permiten además mejorar la cobertura geográfica.

Los distintos proyectos de investigaciones en materia de manejo y restauración de bosques nativos han dado origen a una serie de publicaciones y presentaciones en congresos nacionales e internacionales:

Bannister, J.; Donoso, P. y Mujica, R., 2016. La Silvicultura como Herramienta para la Restauración de Bosques templados. *Bosque* 37(2) 229-235.

Bannister, J.; Galindo, N.; Acevedo, M.; Cartes, E.; Kremer, K.; González, M.; Carrasco, N. y Burger, A., 2016. Un paso Adelante: Cómo podemos avanzar en la restauración de bosques a mayor escala?. (Oral presentation) First IUFRO Landscape Ecology Latin-American and Second IALE Latin-American Congress. November 28 to December 2. Temuco, Chile.

Bannister, J.; Kremer, K.; Gonzalez, M.; Acevedo, M.; Cartes, E.; Carrasco, N.; Schlegel, B. y Uteau, D., 2016. Usando la silvicultura para la restauración: Últimos avances en la restauración de bosques Norpatagónicos en Archipiélago de Chiloé, Chile. Seminario Restauración Ecológica Post-Incendios Forestales en la Araucanía Andina. 18-19 Mayo. Temuco, Chile.

González, M.; Acevedo, M.; Cartes, E.; Quiroz, I.; Bannister, J.; Kremer, K.; Villalobos, E.; Benedetti, S.; Valdebenito, G.; Gacitúa, S.; Little, C.; Martin, M.; Müller-Using, S. y Schlegel, B., 2016. Restauración de bosques y formaciones xerofíticas: Avances y desafíos para el Instituto Forestal (Presentación oral). II Seminario de Restauración Ecológica. Restauración Ecológica en Chile: Oportunidades y desafíos desde la política y la práctica. 10-12 Noviembre. La Serena, Chile.

Cartes, E.; Acevedo, M.; González, M.; Álvarez, C.; Bannister, J.; Kremer, K. y Quiroz, I., 2016. Efecto de la radiación sobre la supervivencia de *Nothofagus alessandrii*: Una herramienta para programas de restauración (Poster presentation). First IUFRO Landscape Ecology Latin-American and Second IALE Latin-American Congress. November 28 to December 2. Temuco, Chile.

Bannister, J.; Galindo, N.; Kremer, K.; Schlegel, B. y Carrasco-Farias, N., 2016. Usando silvicultura para la restauración de ecosistemas forestales norpatagónicos en el archipiélago de Chiloé, Chile. Poster en Seminario Restauración Ecológica en Chile: oportunidades y desafíos desde la política y la práctica. 10 al 12 Noviembre 2016. La Serena, Chile

Bannister, J.; Galindo, N.; Kremer, K.; Acevedo, M. y Cartes, E., 2016. Estrategia mixta para la restauración de la conífera *Pilgerodendron uviferum* en bosques turbosos de Chiloé, Chile. Presentación oral en II Taller de Restauración de Bosques Chaiguata 2.0. 19 al 21 Octubre 2016, Chaiguata, Chile.

Bannister, J., 2016. A 4 años de la Declaración de Chaiguata: Hemos avanzado? Presentación Taller de Restauración de Bosques Chaiguata 2.0. 19 al 21 Octubre 2016, Chaiguata, Chile.

Bannister, J. y Kremer, K., 2016. Bosques de tepú: Mucho más que leña. Presentación oral en II Temporales de Ciencia de Chiloé. 7 de Julio 2016, Castro, Chile.

Bannister, J.; Kremer, K.; González, M.; Acevedo, M.; Cartes, E.; Carrasco-Farias, N.; Schlegel, B. y Uteau, D., 2016. Usando silvicultura para la restauración de ecosistemas forestales Norpatagónicos en el Archipiélago de Chiloé. Presentación oral en Jornada de Transferencia INFOR. 25 Agosto 2016.

Bannister, J.; Kremer, K.; González, M.; Acevedo, M.; Cartes, E.; Carrasco-Farias, N.; Schlegel, B. and Uteau, D., 2016. Using silviculture for the restoration of North Patagonian forest ecosystems. Charla técnica en Instituto de Silvicultura Universidad de Freiburg. 3 Marzo 2016, Freiburg, Alemania.

Bannister, J. R.; Galindo, N.; Kremer, K.; González, M.; Acevedo, M.; Cartes, E.; Carrasco-Farias, N.; Schlegel, B. y Uteau, D., 2016. La silvicultura como herramienta para la restauración de bosques templados. Charla técnica en taller CONAF-INFOR, 25 Octubre 2016, La Serena, Chile.

Bannister, J., 2016. Early performance of native tree species following restoration of burned and degraded forests of Chiloé Island, North Patagonia. Charla técnica en Instituto Forestal. 30 Septiembre 2016. Valdivia

Productos Forestales No Madereros (PFNM)

Los PFNM, representados por una cantidad y variedad de frutos, hongos, semillas, follaje, miel, hierbas medicinales, fibras, extractos y otros, provenientes de bosques nativos y plantados, a través de casi todo el país, están adquiriendo cada día una mayor y especial importancia para pequeños propietarios y recolectores.

Estos productos representan interesantes ingresos adicionales, tienen una creciente aceptación en los consumidores como productos naturales y alcanzan ya cifras de cierta significación en las exportaciones forestales chilenas.

La recolección y uso sustentable de este tipo de productos significa además un aprovechamiento más integral de los bosques y un flujo de recursos permanente o en períodos anuales con muchos de ellos, constituyendo un evidente beneficio para las comunidades rurales. La recolección de una variedad de ellos para autoconsumo, con fines alimentarios, medicinales y artesanales, tiene un carácter de ancestral, en especial en comunidades de pueblos originarios.

Proyecto INFOR - FIA: Hacia el Desarrollo de Plantaciones de Boldo de Alta Productividad en Base a Técnicas Intensivas de Establecimiento e Individuos Superiores: Su objetivo es sentar las bases para el desarrollo de plantaciones de boldo de alta productividad química y biométrica, en función de individuos selectos y técnicas intensivas de establecimiento de plantaciones.

Dentro de este proyecto se continuó avanzando en el desarrollo de su plan de transferencia, dirigido tanto a profesionales de otras instituciones relacionadas como a pequeños propietarios y productores de la zona central, para mostrar los avances alcanzados, especialmente en el desarrollo de la especie bajo esquemas de plantación con distintos espaciamentos, régimen de riego y fertilización, con y sin cobertura, entre otros parámetros.

En octubre, en la Escuela Agrícola San Vicente de Paul, Comuna de Coltauco, se llevó a cabo el Curso de Producción y Establecimiento de *Peumus boldus* dictado por investigadores de INFOR, donde se dieron a conocer los criterios básicos y cuidados para la producción de boldo en vivero y su posterior establecimiento en terreno, con el fin de transferir la experiencia alcanzada en el Centro de la Planta Forestal de INFOR.

La jornada continuó con una gira tecnológica enfocada en la elaboración y exportación de quillay y boldo en la región de Valparaíso. En la oportunidad fueron visitadas dos empresas elaboradoras y exportadoras.

La primera de ellas Natural Response, que exporta variados productos derivados del quillay y presentó su cadena productiva y modelo de negocio. Se continuó con la visita a Atlas Exportadora SA, la cual exporta mayoritariamente boldo al mercado latinoamericano y europeo.

Con estas actividades se espera acercar a los participantes de la cadena de producción de productos forestales no madereros, especialmente a partir del boldo.

Antecedentes de Manejo Silvícola-Sanitario para la Producción Sustentable del Fruto de Chañar en la Región de Atacama: Proyecto financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo administrado por CONAF, que tiene por objeto incrementar la productividad y sostenibilidad del recurso fruto de Chañar.

Sin embargo, en la actualidad la falta de información básica sobre productividad frutal, factores determinantes de la misma y alternativas de manejo para mejorarla, no permite aprovechar adecuadamente el potencial productivo de este recurso.

Por ello, es importante investigar e incrementar el conocimiento de la especie, así como los factores que inciden en la producción de frutos, de modo de generar la información básica que permita el escalamiento tecnológico del manejo de formaciones naturales de chañar, o desarrollar su cultivo, con fines de producción frutal.

En el marco de esta iniciativa se estableció un ensayo de manejo que evalúa diferentes alternativas de intervención, mediante podas y raleos en parcelas permanentes, con la finalidad de identificar tratamientos de manejo que favorezcan la producción frutal en chañar. Los resultados obtenidos están aún en proceso y se preparan publicaciones al respecto.

Proyecto Rescate Patrimonial y Puesta en Valor de la Producción Artesanal de Arrope y Harina Derivados del Fruto de Chañar en las Localidades de San Pedro y Piedra Colgada, Comuna de Copiapó, Región de Atacama: Durante el mes de octubre se comenzó con la ejecución de este proyecto, financiado por la Fundación para Innovación Agraria FIA, y cuyo objetivo es rescatar y valorar los elementos constitutivos del patrimonio alimentario del fruto de *Geoffroea decorticans*, Chañar, producido en dichas localidades.

Una de las primeras actividades fue la realización de un taller de trabajo con ambas comunidades asociadas y con otros actores de la región que podrían contribuir al desarrollo del negocio a partir de esta especie, considerando los conocimientos que se han mantenido respecto al uso de su fruto como parte de su dieta. Con esta actividad se pudo definir el detalle de las actividades a desarrollar y los alcances del proyecto y a su vez recoger información básica para la planificación de las actividades en terreno, considerando tanto la biología de la especie como otros compromisos de la comunidad.

Fortalecimiento de Capacidades en Gestión y Comercialización para Mejorar el Negocio de Recolectores de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en la región del Bio Bio: Proyecto financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR de la región del Bio Bio y ejecutado por el Instituto Forestal (INFOR), con el apoyo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP y un conjunto de entidades públicas y privadas vinculadas al rubro de los Productos Forestales No Madereros (PFNM).

Tiene una duración de 36 meses y busca contribuir en el incremento del bienestar económico y la calidad de vida de recolectoras de PFNM vinculados a la agricultura familiar campesina de la región, presentes en sus cuatro provincias, por medio del incremento del valor económico de los productos tranzados, derivado del mejoramiento de sus capacidades de gestión y comercialización.

El logro del objetivo propuesto se concreta a través de la ejecución de acciones que tienen por finalidad fortalecer las capacidades de las organizaciones y de los recolectores para mejorar su gestión asociativa, tecnológica y comercial, generar herramientas que permitan perfeccionar y transparentar los mercados y desarrollar en los beneficiarios capacidades para innovar en nuevos productos y procesos que generen valor agregado.

Proyecto Producción de Alimentos Funcionales con Semillas de *Acacia saligna*: En junio se dieron a conocer los resultados alcanzados por este proyecto apoyado por FIA, que buscó desarrollar innovación tecnológica para mejorar la rentabilidad social, ecológica y económica de este recurso en las Comunidades Agrícolas de Choapa, procurando además dar un mayor valor agregado a las plantaciones afectadas por la sequía y avanzar en materia de seguridad alimentaria, por medio de la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas y componentes funcionales en leguminosas tolerantes a la sequía.

Entre sus principales objetivos consideró el procesamiento de semillas de *Acacia saligna* como materia prima para la producción de harinas funcionales, en forma pura o en pre mezclas con harinas convencionales (5-15%), con miras a la elaboración de productos como pan integral y galletones, entre otros productos alimentarios, siguiendo la tendencia observada en Australia, debido a que presentan un alto contenido nutricional y un bajo índice glucémico, resultando un alimento ideal para personas diabéticas.

Se caracterizó el recurso actual en términos de la superficie existente, la distribución de las plantaciones en la región de Coquimbo y el rendimiento de semillas para el abastecimiento de materia prima, información con la cual se comprobó la viabilidad comercial de la producción de semillas para la industria de alimentos. Se demostró la inocuidad de las harinas pre mezclas de *Acacia saligna* y de los productos alimenticios para el consumo humano (pan de molde y galletón).

Una vez efectuado el proceso de tostado y molienda de las semillas, se realizaron algunas degustaciones de los productos elaborados por uno de los asociados al proyecto, Molino La Estampa, las que tuvieron muy buenos resultados en los test de aceptabilidad aplicados a consumidores.

Por otra parte, la investigación desarrollada por INFOR, CREAS y la Facultad de Medicina de la U. de Chile, demostró que las semillas de *Acacia saligna* son ricas en proteínas (28%), antioxidantes (valor ORAC de 87.327 μ Moles ET/100g en peso seco, mayor que el arándano y el calafate) y contenido de ácido djenkólico, siendo este último el que podría contribuir al control de la diabetes tipo 2.



Valdebenito, G.; Molina, J.; Benedetti, S.; Hormazabal, M. y Pavéz, C., 2015. Modelos de Negocios Sustentables de Recolección y Comercialización de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile. Serie de Estudios para la innovación FIA. Primera Edición, diciembre 2015. P243.

Los resultados de esta investigación, encargada por FIA a INFOR, proporcionan una base de información para el rubro de los PFNM que se espera contribuya a la innovación en los procesos productivos, de gestión y comercialización, en especial para la pequeña y mediana agricultura y en las actividades de los recolectores.

En la publicación se revisa la situación de diferentes productos, como rosa mosqueta, quillay, boldo, maqui, avellana y diferentes hongos comestibles, además de 11 estudios de caso a lo largo del país con productos de este tipo.

Mesa Articuladora de Recolección de PFNM de la Región del Bio Bio: Coordinación y participación en esta instancia fundada el año 2005 e integrada por representantes de los servicios del Ministerio de Agricultura (INDAP, CONAF, INFOR, FIA), representantes de la Coordinadora Inter Regional de Recolectores de PFNM (VIII y VII regiones), empresas forestales (ARAUCO, CMCP, MASISA y ASTEX), y otros actores del mundo público y privado vinculados con los PFNM.

Taller Instituto Forestal, Seremi de Agricultura y Municipio de Hualqui: Capacitación para mujeres recolectoras de Productos Forestales No Madereros de la región del Bio Bio en la recolección de hongos silvestres y la diferenciación de los frutos entre los de consumo y no consumo.

Día de Campo en Unidades Experimentales de Plantaciones de Boldo: Actividad dentro del marco del Proyecto INFOR - FIA: Hacia el desarrollo de plantaciones de boldo de alta productividad en base a técnicas intensivas de establecimiento e individuos superiores.

Actualidad y Perspectivas de los Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile:
En: Sotomayor, A. y Barros, S. (Eds), 2016. Los Sistemas Agroforestales en Chile



- ÁREA TECNOLOGIA Y PRODUCTOS DE LA MADERA

El desarrollo forestal chileno es reconocido en el mundo por la alta eficiencia en la industrialización de la madera proveniente de plantaciones forestales de pino radiata y eucalipto. Hoy el sector forestal es altamente competitivo a nivel internacional. Sin embargo, falta aún en este desarrollo, son solo dos o tres grandes empresas las que concentran el recurso y la producción, y generan grandes volúmenes de *commodities* que van a mercados externos.

Los pequeños y medianos propietarios e industriales tienen todavía una escasa participación en la producción, es muy limitado aún el desarrollo de la industria de transformación secundaria de la madera, que es la que agrega valor, y el consumo interno de madera en el país es muy bajo si se compara con países con más desarrollo forestal.

En la actualidad existe consenso en el sector forestal respecto de la necesidad de iniciar un nuevo ciclo de desarrollo forestal, de manera de hacerlo más sustentable y más inclusivo.

Se trata de una tarea de largo plazo que requiere de una sólida alianza público-privada, razón por la que el Ministerio de Agricultura, por mandato presidencial, creó el Consejo de Política Forestal, cuyo objetivo es diseñar y monitorear la política forestal de Chile a aplicar durante los próximos 20 años (período 2015-2035).

En este Consejo están representados el sector público, el área empresarial, los trabajadores, las ONG, los académicos, los pueblos originarios, el mundo rural, el ámbito científico y las organizaciones de pequeños y medianos propietarios forestales.

Uno de los principales capítulos u objetivos de la política forestal se refiere a “Convertir a la madera en uno de los principales materiales utilizados por la industria de la construcción en el país, incrementando sustancialmente su utilización en viviendas, edificación e infraestructura pública”, con una meta al año 2035 de duplicar la proporción de madera utilizada en este ámbito.

Buscando mejorar las cifras de uso de la madera en la construcción, que en Chile alcanza solo al 15,5% al año 2015, mejorar la calidad de la madera y apoyar a la Pyme Maderera del Bio Bio, el Ministerio de Agricultura y el Gobierno Regional, han encomendado a INFOR avanzar con acciones para poder cumplir con las metas fijadas por la Política Forestal 2015-2035, lo cual se ha reflejado en acciones como las que se describen a continuación, dentro del Programa de Largo Plazo Fomento al Uso de la Madera en la Construcción.

Laboratorio de Madera Estructural (LME – INFOR): Desde el año 2013 este laboratorio, ubicado en la sede Bio Bio de INFOR, se encuentra acreditado ante el Instituto Nacional de Normalización (INN), como laboratorio de ensayos según NCH-ISO 17025, y forma parte del registro oficial de laboratorios de control técnico de calidad del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). Se trata del único laboratorio en Chile, y en Sudamérica, acreditado para certificar madera estructural utilizada en la construcción.

Programa Pyme de Aserrío: Más Competitividad y Empleo con la Producción de Madera Aserrada Estructural con Sello de Calidad: Entre los años 2014 y 2016, el Gobierno Regional del Bio Bio financió a INFOR MM\$ 951 con el objetivo de contribuir a la competitividad de la pyme del aserrío de la región, a través de la producción de madera aserrada con valor agregado y apego a la normativa de calidad vigente en el país, con el fin de tener suficiente madera estructural que se pueda utilizar en la construcción. Este proyecto logró como hito el año 2016 realizar las dos primeras producciones piloto de madera estructural certificada en aserraderos pymes de la región, madera que después fue enviada para el plan de reconstrucción con viviendas eco-sustentables en Chañaral.

Programa FNDR Capacitación para la Construcción con Madera en Región del Bio Bio: Siguiendo en la misma línea de trabajo, el Gobierno Regional aprobó el año 2016 este programa que persigue mejorar la competencia de los trabajadores de la región para generar una mejor oferta de madera aserrada estructural, aspecto que considera la formación de clasificadores visuales y la emisión de un documento técnico que registre las alternativas comerciales a la clasificación visual, y capacitar para mejorar la calidad de la construcción. Se considera también la formación de carpinteros en la región para mejorar la calidad de la construcción de las viviendas.

Ampliación y Fortalecimiento del Laboratorio de Madera Estructural (LME – INFOR): Las acciones ya mencionadas, junto a otras que están realizando otros Ministerios, promoverán un mayor uso de madera en la construcción y, en consecuencia, harán que INFOR sea crecientemente más requerido en acciones de apoyo a la Pyme Maderera y de la Construcción.

Dado este esperado incremento de las actividades y servicios de este laboratorio, el Gobierno de Chile, a través del Fondo de Inversiones Estratégicas (FIE) del Ministerio de Economía, decidió apoyar a INFOR en la ampliación y fortalecimiento de su Laboratorio de Madera Estructural en la región del Bio Bio, otorgándole un financiamiento de MM\$1.500 para construir una nueva infraestructura, que pasará de 260 m² a 1.300 m², e implementarlo con equipamiento de última generación. A fines del año, la Subsecretaría de Agricultura y el Instituto Forestal suscribieron un convenio de transferencia, mediante el cual se acuerda la forma y condiciones bajo las cuales este último asumirá la ejecución del proyecto Fortalecimiento de Capacidades para la Estandarización y Ensayo de Maderas para Uso Estructural. El proyecto, de 26 meses de duración y 1.500 millones de inversión, considera la construcción de 1.300 m² de laboratorios y oficinas, y la implementación con máquinas y equipos especializados, además de la implementación de un programa de certificación de calidad de la madera estructural en 4 aserraderos trabajando en las regiones del Maule a Los Ríos.





Convenio MINVU e INFOR que Promueve el Uso de la Madera en la Construcción:

También a fines del año, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Instituto Forestal suscribieron un convenio de colaboración y transferencia, con carácter de permanente, que permite a INFOR apoyar la adecuación y mejora de la normativa existente en el área maderas, además de mejorar las competencias laborales de los profesionales que participan en la elaboración, evaluación, inspección y supervisión de proyectos.

Todas estas iniciativas de financiamiento y reforzamiento para INFOR en la sede Bio permitirán sin duda apoyar a las pymes, profesionales, técnicos y trabajadores, de forma de generar una mayor oferta de madera estructural certificada y de productos de mayor valor agregado para la construcción, como estructuras prefabricadas, productos de ingeniería en maderas y otros, lo cual irá en directo beneficio para la población que podrá optar a obtener casas de madera de mejor calidad.



ANEXO
ESTADOS FINANCIEROS RESUMIDOS
INFORME DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES

**Señor Presidente
y señores Miembros del
Honorable Consejo Directivo Instituto Forestal**

Santiago, 07 de Abril de 2017

Los estados financieros resumidos adjuntos, que comprenden el estado de situación financiera resumido al 31 de diciembre de 2016 y 2015 y los correspondientes estados de resultados integrales resumidos, de cambios en el patrimonio resumido y de flujos de efectivo resumidos por los años terminados en esas fechas y las correspondientes notas a los estados financieros resumidos, son derivados de los estados financieros auditados del Instituto Forestal por el año terminado el 31 de diciembre de 2016 y 2015. Hemos expresado una opinión de auditoría sin modificaciones sobre estos estados financieros auditados en nuestro Informe de fecha 07 de abril de 2017.

Los estados financieros auditados y los estados financieros resumidos derivados de ellos, no reflejan el efecto de hechos, si hubiere, que ocurrieron con posterioridad a la fecha de nuestro informe sobre los estados financieros auditados.

Los estados financieros resumidos no incluyen todas las revelaciones requeridas por las Normas Internacionales de Información Financiera; por lo tanto, la lectura de los estados financieros resumidos no es un sustituto de los estados financieros auditados de **Instituto Forestal**.

Responsabilidad de la Administración por los estados financieros resumidos

La Administración es responsable por la preparación de los estados financieros resumidos a base de lo descrito en Nota 2 (a).

Responsabilidad del auditor

Nuestra responsabilidad consiste en expresar una opinión respecto a si los estados financieros resumidos son consecuentes, en todos sus aspectos significativos, con los estados financieros auditados a base de nuestros procedimientos, que fueron efectuados de acuerdo con normas de auditoría generalmente aceptadas en Chile.

Inspired Around the World

Blanco 1663 Of. 1103, Valparaíso / Los Militares 5620 Of. 1708, Las Condes - Santiago
Teléfonos: +56 (32) 2155100 / +56 (2) 23630739 E-mail: contactos@hbl-chile.cl Web: www.hbl-chile.cl

HLB Chile is a member of  HLB International. A world-wide network of independent accounting firms and business advisers

Los procedimientos consistieron principalmente en comparar los estados financieros resumidos con la información relacionada en los estados financieros auditados, de los cuales los estados financieros resumidos han sido derivados, y evaluar si los estados financieros resumidos están preparados de acuerdo con la base descrita en la Nota 2 (a). No efectuamos ningún procedimiento de auditoría respecto a los estados financieros auditados con posterioridad a la fecha de nuestro informe sobre los estados financieros auditados.

Opinión

En nuestra opinión, los mencionados estados financieros resumidos del **Instituto Forestal**, por los años terminados al 31 de diciembre de 2016 y 2015, son consecuentes, en todos los aspectos significativos, con los estados financieros auditados de los cuales han sido derivados, a base de los descrito en la Nota 2 (a).

Otros Asuntos

Como se desprende de la lectura de los estados financieros, la Institución presenta un capital de trabajo negativo ascendente a M\$ 804.741 para el periodo 2016 y M\$ 784.862 en el periodo 2015.

HLB CHILE
CONSULTORES Y AUDITORES DE EMPRESAS LTDA.

Juan Araya C.
Socio

Inspired Around the World

Blanco 1663 Of. 1103, Valparaíso / Los Militares 5620 Of. 1708, Las Condes - Santiago
Teléfonos: +56 (32) 2155100 / +56 (2) 23630739 E-mail: contactos@hbl-chile.cl Web: www.hbl-chile.cl

HLB Chile is a member of  International. A world-wide network of independent accounting firms and business advisers

ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2016 Y 2015

- ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA RESUMIDOS

ACTIVOS	31.12.2016	31.12.2015
	M\$	M\$
Total activos corrientes	520.372	452.339
Total activos no corrientes	<u>4.081.663</u>	<u>4.094.547</u>
TOTAL ACTIVOS	<u>4.602.035</u>	<u>4.546.886</u>
PASIVOS Y PATRIMONIO NETO		
Total pasivos corrientes	1.325.112	1.237.201
Total pasivos no corrientes	681.553	795.954
Total patrimonio, neto	<u>2.595.370</u>	<u>2.513.731</u>
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	<u>4.602.035</u>	<u>4.546.886</u>

- ESTADOS DE RESULTADOS INTEGRALES POR NATURALEZA

	31.12.2016	31.12.2015
	M\$	M\$
Ingresos de actividades ordinarias	5.483.215	4.334.519
Egresos por actividades ordinarias	<u>(5.467.828)</u>	<u>(4.444.310)</u>
Ganancia (Pérdida), antes de impuesto	15.387	(109.791)
Impuesto a las ganancias	<u>66.252</u>	<u>20.235</u>
GANANCIA O PÉRDIDA DEL EJERCICIO	81.639	(89.556)
Otro resultado integral	<u>-</u>	<u>-</u>
RESULTADO INTEGRAL TOTAL	<u>81.639</u>	<u>(89.556)</u>

- ESTADOS DE FLUJOS DE EFECTIVO - MÉTODO DIRECTO

	31.12.2016	31.12.2015
	M\$	M\$
Flujos de efectivo netos procedentes de (utilizados en) actividades de operación	285.203	141.466
Flujos de efectivo netos procedentes de (utilizados en) actividades de inversión	<u>(151.687)</u>	<u>(170.930)</u>
Incremento neto (disminución) en el efectivo y equivalentes al efectivo, antes del efecto de los cambios en la tasa de cambio	133.516	(29.464)
Efectos de la variación en la tasa de cambio sobre el efectivo y equivalentes al efectivo	<u>(15.368)</u>	<u>4.639</u>
Incremento (disminución) neto de efectivo y equivalentes al efectivo	118.148	(24.825)
Efectivo y equivalentes al efectivo al principio del periodo	<u>362.000</u>	<u>386.825</u>
Efectivo y equivalentes al efectivo al final del periodo	<u>480.148</u>	<u>362.000</u>

- ESTADOS DE CAMBIOS EN EL PATRIMONIO NETO

31 de Diciembre de 2016

Estado de cambios en el patrimonio	Capital Emitido M\$	Fondo de revalorización del capital M\$	Reservas			Ganancias (pérdidas) acumuladas M\$	Patrimonio Total M\$
			Superávit de revaluación	Otras Reservas	Total reservas		
			M\$	M\$	M\$		
Saldo inicial al 01/01/2016	4.596.869	1.484.113	1.565.585	-31.240	1.534.345	-5.101.596	2.513.731
Saldo final al 31/12/2016	4.596.869	1.484.113	1.565.585	-31.240	1.534.345	-5.019.957	2.595.370

31 de Diciembre de 2015

Estado de cambios en el patrimonio	Capital Emitido M\$	Fondo de revalorización del capital M\$	Reservas			Ganancias (pérdidas) acumuladas M\$	Patrimonio Total M\$
			Superávit de revaluación	Otras Reservas	Total reservas		
			M\$	M\$	M\$		
Saldo inicial al 01/01/2015	4.596.869	1.484.113	1.565.585	-31.240	1.534.345	-5.012.040	2.603.287
Saldo final al 31/12/2015	4.596.869	1.484.113	1.565.585	-31.240	1.534.345	-5.101.596	2.513.731

NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS

- ENTIDAD QUE REPORTA

El Instituto Forestal (en adelante Instituto) Rut: 61.311.000-3, es una Corporación de Derecho Privado, de duración ilimitada, cuya personalidad jurídica se establece en el Decreto Supremo N°1416 del Ministerio de Justicia de 14 de mayo de 1965.

Es administrado y dirigido por un Director Ejecutivo, nominado por un Consejo Directivo. Este Consejo es de siete miembros que a su vez son nominados por la Vicepresidencia de la Corporación de Fomento de la producción, el Ministerio de Agricultura, el Instituto de Desarrollo Agropecuario y la Corporación Nacional Forestal.

El Instituto, ahora es parte del Registro de Centros de Investigación para la realización de actividades de Investigación y Desarrollo de CORFO, su ingreso fue aprobado por el Vicepresidente Ejecutivo.

El objetivo del Instituto es la promoción de investigaciones de los recursos forestales de la Nación, así como también, el conocimiento, desarrollo y conservación de los recursos e industrias forestales del país. De acuerdo a los objetivos sus ingresos operacionales provienen principalmente de la prestación de asistencia técnica y de aportes para el desarrollo de proyectos de investigación, provenientes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

Los Estados Financieros del Instituto son preparados sobre la base de empresa en marcha.

Estos estados financieros se presentan en miles de pesos chilenos, por ser esta la Moneda Funcional del entorno económico de la Empresa y fueron aprobados en sesión 574 del Consejo Directivo celebrada el 07 de Abril de 2017.

- BASES DE PRESENTACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS Y CRITERIOS CONTABLES APLICADOS

a) Bases de preparación

Los presentes Estados Financieros han sido preparados de acuerdo a las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF o IFRS en su sigla en inglés), Norma Internacional de Contabilidad (IAS en su sigla en inglés) y NIC 1, denominada "Presentación de Estados Financieros" emitidas por el International Accounting Standards Board (IASB) y representan la adopción integral, explícita y sin reservas de las referidas normas internacionales. En adelante pueden utilizarse las denominaciones NIIF, IFRS, NIC o IAS indistintamente.

Estos estados financieros reflejan fielmente la situación financiera de Instituto Forestal al 31 de diciembre de 2016 y 2015 y los resultados de las operaciones, los cambios en el patrimonio y los flujos de efectivo por el período de doce meses terminado en las mismas fechas.

b) Bases de medición

Los estados financieros han sido preparados de acuerdo con los principios de costo histórico, aunque modificados por la revalorización de ciertos bienes incluidos en propiedades, plantas y equipos y activos a valor razonable con cambios en patrimonio, según corresponda.

La preparación de los estados financieros, conforme a las NIIF requiere el uso de ciertas estimaciones contables críticas, necesarias para cuantificar algunos activos, pasivos, ingresos y gastos.

También se requiere que la Administración ejerza un juicio en el proceso de aplicación de las políticas contables de la entidad. Las áreas que involucran un mayor grado de juicio o complejidad o áreas en las que los supuestos o estimaciones son significativos para los estados financieros, se describen en la Nota 2.g).

c) Responsabilidad de la información y estimaciones realizadas

Los señores Consejeros deben tomar conocimiento de los Estados Financieros de Instituto Forestal al 31 de diciembre de 2016 y se deben hacer responsables de que la información en ellos contenida, corresponde a la que se consigna en los libros de contabilidad del Instituto.

Las estimaciones que se han realizado en los presentes estados financieros han sido calculadas en base a la mejor información disponible a la fecha de emisión de dichos estados, pero es posible que acontecimientos que puedan tener lugar en el futuro obliguen a modificarla (al alza o a la baja) en próximos períodos, lo que se haría en forma prospectiva, reconociendo los efectos del cambio de estimación en los correspondientes estados financieros futuros.

d) Período contable

Los estados financieros cubren los siguientes períodos:

Estados de Situación Financiera	: Al 31 de diciembre de 2016, al 31 de diciembre de 2015.
Estados de Resultados	: Por los períodos de doce meses terminados al 31 de diciembre de 2016 y 2015.
Estados de Cambios en el Patrimonio	: Por los períodos de doce meses terminados al 31 de diciembre de 2016 y 2015.
Estados de Flujos de efectivo	: Por los períodos de doce meses terminados al 31 de diciembre de 2016 y 2015.

e) Moneda funcional y de presentación

Los Estados Financieros se presentan en la moneda del ambiente económico primario en el cual opera el Instituto (su moneda funcional). En este sentido los Estados Financieros son presentados en pesos chilenos.

Cabe destacar que la Administración de Instituto Forestal ha concluido que la moneda del entorno económico principal en el que opera es el Peso Chileno. Dicha conclusión se basa en lo siguiente:

- ✓ La moneda con la que frecuentemente se “denominan” y “liquidan” los precios de venta de los servicios. (NIC 21. P9-A), que en el caso de la facturación y liquidación final es el Peso Chileno.
- ✓ La moneda que influye fundamentalmente en los costos de la mano de obra, de los materiales y de otros costos de producir bienes o suministrar servicios, y en la cual se “denominan” y “liquidan” tales costos (NIC 21. P-9-B), que en las actuales circunstancias es el Peso Chileno.
- ✓ La moneda en que se mantienen los importes cobrados por las actividades de explotación. (NIC 21. P-10-B), se tarifican en dólares, sin embargo, se facturan y cobran en Pesos Chilenos.

Debido a lo anterior, podemos decir que el Peso Chileno refleja las transacciones, hechos y condiciones que subyacen y son relevantes para Instituto Forestal.

f) Transacciones en moneda extranjera y saldos convertibles

Las transacciones en moneda extranjera se convertirán a la moneda funcional utilizando los tipos de cambio vigentes en las fechas de las transacciones. Las pérdidas y ganancias en moneda extranjera que resultan de la liquidación de estas transacciones y de la conversión a los tipos de cambio de cierre de los activos y pasivos monetarios denominados en moneda extranjera, se reconocerán en el estado de resultados integrales.

Los activos y pasivos en moneda extranjera y aquellos pactados en unidades de fomento, se presentarán a los tipos de cambio y valores de cierre.

	31.12.2016	31.12.2015
	M\$	M\$
Unidades de Fomento	26.347,98	25.629,09
Dólar estadounidense	669,47	710,16

g) Uso de Juicios y Estimaciones

La preparación de los estados financieros requiere que la Administración realice juicios, estimaciones y supuestos que afectan la aplicación de las políticas de contabilidad y los montos de activo, pasivos, ingresos y gastos presentados. Los resultados reales

pueden diferir de éstas estimaciones.

Las estimaciones y supuestos relevantes son revisadas regularmente. Las estimaciones contables son reconocidas en el período en que estas son revisadas y en cualquier período futuro afectado.

En particular las principales estimaciones de incertidumbres y juicios críticos en la aplicación de políticas contables que tienen efecto significativo en los montos reconocidos en los estados financieros, son los siguientes:

- ✓ Estimación de provisiones y contingencias.
- ✓ Estimación de la vida útil de propiedades, planta y equipos.
- ✓ Cálculo del valor razonable de los instrumentos financieros.

Estas estimaciones se realizan en función de la mejor información disponible sobre los hechos analizados. En cualquier caso, es posible que acontecimientos que puedan tener lugar en el futuro obliguen a modificarlas en los próximos ejercicios, lo que se realizaría, en su caso, de forma prospectiva, reconociendo los efectos del cambio en los estados financieros futuros, como lo señala la NIC 8.

h) Efectivo y equivalente al efectivo

El efectivo y equivalente al efectivo reconocido en los estados financieros comprende los saldos bancarios y depósitos a plazo, cuya principal característica es su liquidez con vencimiento de tres meses o menos. Estas partidas se registran a su costo histórico más intereses devengados.

i) Deudores comerciales y otras cuentas por cobrar

Las cuentas deudores comerciales y otras cuentas por cobrar se reconocerán, inicialmente, por su valor razonable (valor nominal que incluye un interés implícito), menos la provisión por pérdida por deterioro de valor. Se establecerá una provisión para pérdidas por deterioro de cuentas comerciales a cobrar cuando exista evidencia objetiva que el Instituto no será capaz de cobrar todos los importes que le adeudan de acuerdo con los términos originales de las cuentas a cobrar. El importe del deterioro es la diferencia entre el importe en libros del activo y el valor actual de los flujos futuros de efectivo estimados, descontados a la tasa de interés efectiva.

Los deudores comerciales se reducirán por medio de la cuenta de deterioro para cuentas incobrables y el monto de las pérdidas se reconocerá con cargo a resultados.

j) Intangibles

El Instituto mantiene intangibles como son las bases de datos estadísticas y otras y software de desarrollo interno. Los criterios utilizados para definir un intangible son los siguientes:

Los gastos por actividades de investigación son reconocidos como gasto en el período en el cual se incurren.

Un activo intangible generado internamente y originado en proyectos de desarrollo (o de fase de desarrollo de un proyecto interno) se reconoce si, y solamente si, se ha comprobado todo lo siguiente:

- ✓ Técnicamente, es posible completar la producción del activo intangible de forma que pueda estar disponible para su utilización o venta;
- ✓ La Administración tiene la intención de completar el activo intangible para su uso o venta;
- ✓ Existe la capacidad de utilizar o vender el activo intangible;
- ✓ Es posible demostrar la manera cómo el activo intangible generará probables beneficios económicos en el futuro;
- ✓ Existe la disponibilidad de adecuados recursos técnicos, financieros o de otro tipo, para finalizar el desarrollo y para utilizar o vender el activo intangible; y
- ✓ Es posible valorizar, de manera confiable, los desembolsos atribuibles al activo intangible durante su desarrollo.

El método de valorización de los intangibles está dado por la valorización de mercado y su deterioro o aumento de valor se calcula en base a informes de especialistas”

La vida útil de los intangibles se definió de la siguiente manera:

Intangible	Tipo de vida útil	N° años
Marcas	Infinita	n/a
Base de datos	Finita/Infinita	5/n/a
Software	Finita	5
Otros	Infinita	n/a

k) Propiedades, planta y equipos

- ✓ Reconocimiento y medición

En general las Propiedades, Planta y Equipos son los activos tangibles destinados exclusivamente a la producción de servicios, tal tipo de bienes tangibles son reconocidos como activos de producción por el sólo hecho de estar destinados a generar beneficios económicos presentes y futuros. Las propiedades adquiridas en calidad de oficinas cumplen exclusivamente propósitos administrativos. La pertenencia de ellas para el Instituto es reconocida por la vía de inversión directa.

Los activos de Propiedades, Planta y Equipos se valorizan de acuerdo con el método del costo, es decir costo menos depreciación acumulada y pérdidas por deterioro de existir, con la excepción de terrenos y edificaciones (Activo Inmovilizado), los cuales fueron valorizados a valor razonable (revaluado), sólo para propósitos de 1ª adopción de NIIF.

El costo incluye gastos que han sido atribuidos directamente a la adquisición del activo.

Los costos de intereses por préstamos se activarán cuando se realicen inversiones significativas en propiedades, planta y equipos, y estos bienes califiquen para dicha capitalización, y terminan cuando sustancialmente todas las actividades necesarias para preparar el activo calificado para su uso entendido estén completas.

Cuando partes significativas de un ítem de propiedades, planta y equipos posean vidas útiles distintas entre sí, ellas serán registradas como elementos separados dentro del libro auxiliar de propiedades, planta y equipos.

Las ganancias o pérdidas en la venta de un ítem de propiedades, planta y equipos son determinados comparando el precio de venta con el valor en libros de propiedades, planta y equipo y son reconocidas netas dentro de "otros ingresos (gastos)" en el estado de resultados integrales.

✓ Costos posteriores

El costo de reemplazar parte de un ítem de propiedades, planta y equipos es reconocido en su valor en libros, si es posible que los beneficios económicos futuros incorporados dentro de la parte fluyan en más de un período a la entidad y su costo pueda ser medido de forma confiable.

Los costos del mantenimiento diario de propiedades, planta y equipos son reconocidos en resultados cuando ocurren. En forma posterior a la adquisición sólo se capitalizarán aquellos desembolsos incurridos que aumenten la vida útil del bien o su capacidad económica.

✓ Depreciación y vidas útiles

La depreciación comienza cuando los activos están listos para el uso que fueron concebidos, o en condiciones de funcionamiento normal.

La depreciación se calcula aplicando el método lineal sobre el costo de adquisición de los activos menos su valor residual; entendiéndose que los terrenos tienen una vida ilimitada y que, por tanto, no son objeto de depreciación.

La depreciación, vidas útiles y valores residuales serán revisados anualmente y se ajustarán de ser necesario.

Las vidas útiles estimadas por clase de bienes son las siguientes:

Grupos	Vida útil meses
Activos en Leasing	36
Bienes Raíces	Tasación
Equipos y Sistemas Computacionales	36
Instalaciones	36
Máquinas de oficina y Equipos Técnicos	48
Máquinas de Jardín y Terreno, Motores y Motobombas	36
Máquinas de Laboratorio	60
Máquinas Industriales	120
Muebles y Enseres	60
Vehículos	84

l) Activos biológicos

El Instituto reconoce un activo biológico solamente cuando el Instituto controla el activo como resultado de eventos pasados, cuando sea probable que los beneficios económicos futuros fluyan para el Instituto y cuando el valor razonable o el costo del activo se pueda medir confiablemente.

En el reconocimiento inicial y en las siguientes fechas de presentación de reportes los activos biológicos se deben medir al valor razonable menos los costos en el punto de venta estimados, a menos que el valor razonable no se pueda medir confiablemente.

m) Propiedades de inversión

El Instituto reconoce como propiedades de inversión, aquellas propiedades mantenidas ya sea para ser explotadas en régimen de arriendo, o bien para obtener una plusvalía en su venta como consecuencia de los incrementos que se produzcan en el futuro en sus respectivos precios de mercado.

La propiedad de inversión se registra inicialmente al costo, incluyendo los costos de transacción. Posteriormente al reconocimiento inicial, las propiedades de inversión se valorizan al costo, más revaluación, menos depreciación acumulada y las pérdidas acumuladas por deterioro que hayan experimentado (si las hubiere).

Las propiedades de inversión, excluidos los terrenos, se deprecian linealmente en los meses de vida útil estimada.

n) Deterioro del valor de los activos tangibles e intangibles

El Instituto evalúa anualmente el deterioro del valor de los activos, conforme a la metodología establecida por la Corporación de acuerdo con lo establecido en la NIC 36. Los activos sobre los cuales aplica la metodología son los siguientes:

- Propiedades, Planta y Equipos
- Activos Intangibles

✓ **Deterioro de Activo fijo y activos intangibles**

Se revisan los activos en cuanto a su deterioro, a fin de verificar si existe algún indicio que el valor libro sea menor al importe recuperable. Si existe dicho indicio, el valor recuperable del activo se estima para determinar el alcance del deterioro (de haberlo). En caso que el activo no genere flujos de caja que sean independientes de otros activos, el Instituto determina el valor recuperable de la unidad generadora de efectivo a la cual pertenece el activo.

Hasta el año 2013, el Instituto sometió a prueba de deterioro los activos intangibles con vida útil indefinida en forma anual y cada vez que existiese un indicio que el activo pueda verse deteriorado, de acuerdo a lo definido en NIC 36.

Para el año 2014, Instituto Forestal decidió dar acceso libre a sus bases de datos estadísticas por lo que no se estimaron flujos futuros por la tenencia de las mismas. Sin embargo, se determinó el deterioro con base en cálculos asociados al costo de reposición de las bases de datos estadísticas, tal y como lo plantea la propia NIC 36. Para ello se solicitó un informe a consultores financieros independientes. El procedimiento aplicado en la elaboración de dicho análisis fue el siguiente:

- ✓ Se seleccionó el método de análisis adecuado a las circunstancias, en este caso, el valor de uso del activo.
- ✓ Se conversó con el personal del Instituto para evaluar:
 - Naturaleza del activo sometido a prueba y desempeño histórico de su explotación.
 - Hipótesis subyacentes aplicadas a estimaciones, supuestos y factores de riesgo que pudieran afectar el desempeño esperado.
 - Información interna sobre evidencia de deterioro u obsolescencia del activo.
 - Información interna sobre cambios en la manera en que se usa el activo y que, eventualmente pudiesen afectar desfavorablemente al valor de uso de éste
- ✓ Se realizó análisis sobre el entorno económico y competitivo en el que se explotan los activos de INFOR.
- ✓ Se identificó la existencia de circunstancias particulares que pudieran condicionar supuestos y/o conclusiones.
- ✓ Se estimó la tasa de descuento aplicable, determinada según la naturaleza del activo.
- ✓ Se recopilaron las tasas de regalía aplicables a un bien comparable con el activo objeto de análisis, en este caso, "Sistema de Información Estadística de INFOR".
- ✓ Se desarrollaron y aplicaron modelos financieros, utilizando los elementos antes referidos.

✓ Se estimó el valor de uso del activo utilizando el método *Relief From Royalty* (RFR).

Para el análisis en consideración, se aplicó la metodología del *Cost Saving* para determinar el valor recuperable del bien. Dicha metodología calcula el valor presente de la hipotética corriente de flujos que ahorraría en costos quien posee un activo determinado, al usarlo como propietario y no tener que pagar por su uso. Para la aplicación de dicha metodología se siguieron los siguientes pasos:

- 1) Se identificaron los activos comparables bajo análisis, determinándose que dicho activo corresponde a los "Sistemas de Información Estadística de INFOR".
- 2) Se establecieron las tasas de *royalties* aplicables según la relevancia y contribución de dicho activo a la operación de INFOR.
- 3) De acuerdo al enfoque aplicado, se tomó una tasa de 0,438%, correspondiente al primer cuartil inferior de las tasas observadas.
- 4) Se proyectaron los ingresos del Instituto en un horizonte razonable de 10 años, a razón de un crecimiento del 3% interanual.
- 5) Se proyectaron los ingresos asociados al activo tomando en consideración la tasa de *royalty* determinada y la razón de crecimiento de los ingresos, estimada.
- 6) Se calculó la tasa de descuento relevante por la que se llevaron a valor presente los flujos proyectados del activo. Dicha tasa se estimó por la fórmula:

$p = R_f + R_p + R_a + B_u * (R_m - R_f)$, donde:

R_f: tasa libre de riesgo (2,17%).

R_p: rentabilidad adicional por riesgo país (1,72%).

R_a: rentabilidad adicional por efectos asimétricos (1,00%).

B_u: riesgo sistemático asociado a un activo específico dentro de una cartera (0,52%).

R_m - R_f: rendimiento promedio anual de una cartera de mercado (6,25%).

A dicha tasa se le sumó un 1,00% por efecto estimado de la inflación para obtener un valor final de 9,24%.

La NIC 36 indica la verificación de indicio de deterioro del activo bajo análisis. Situación que se corroboró mediante la prospección de los escenarios indicados por la Norma, concluyéndose que existen elementos suficientes para determinar que hay un deterioro en el valor del activo. El valor final del activo y la cuantía de dicho deterioro se muestran en la nota 8 b).

✓ **Deterioro de activos financieros**

En el caso de los que tienen origen comercial, el Instituto tiene definida una política para el registro de provisiones por deterioro en función de la antigüedad del saldo vencido.

o) Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar

Las cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar se reconocerán, inicialmente, por su valor nominal. Se incluyen en este ítem facturas por pagar, provisiones de facturas por recibir, anticipo a proveedores, retenciones al personal y las cotizaciones previsionales. Dichas partidas no se encuentran afectas a intereses.

p) Provisiones

Las provisiones corresponden a pasivos en los que existe incertidumbre acerca de su cuantía o vencimiento. Se debe reconocer una provisión cuando, y sólo cuando, se dan las siguientes circunstancias:

- ✓ La entidad tiene una obligación presente (ya sea legal o implícita) como resultado de un evento pasado;
- ✓ Es probable que la entidad tenga que desprenderse de recursos que incorporen beneficios económicos, para cancelar la obligación; y
- ✓ El importe puede ser estimado de forma fiable.

Las provisiones se reconocen cuando el Instituto tiene una obligación presente (legal o constructiva) como resultado de un evento pasado, que sea probable que el Instituto utilice recursos para liquidar la obligación y sobre la cual puede hacer una estimación confiable del monto de la obligación. El monto reconocido como provisión representa la mejor estimación de los pagos requeridos para liquidar la obligación presente a la fecha de cierre de los Estados Financieros, teniendo en consideración los riesgos de incertidumbre en torno a la obligación. Cuando una provisión es determinada usando los flujos de caja estimados para liquidar la obligación presente, su valor libro es el valor presente de dichos flujos de efectivo.

Cuando se espera recuperar, parte o la totalidad de los beneficios económicos requeridos para liquidar una provisión desde un tercero, el monto por cobrar se reconoce como un activo, si es prácticamente cierto que el reembolso será recibido, y el monto por cobrar puede ser medido de manera confiable.

q) Beneficios a los empleados

Los costos asociados a los beneficios contractuales del personal, relacionados con los servicios prestados por los trabajadores durante el ejercicio se cargarán a resultados en el período en que se devengan.

- ✓ Vacaciones al personal:

El Instituto reconoce el gasto por vacaciones del personal mediante el método del devengo.

- ✓ Indemnizaciones de años de servicio:

El Instituto tiene constituida una provisión para cubrir la indemnización por años de

servicio que será pagada a su personal cuya edad fluctúa entre los 60 y más de 65 años de edad, de acuerdo a lo requerido por el Consejo Directivo del Instituto, la cual se registra según lo establecido en NIC 19. El efecto positivo o negativo sobre las indemnizaciones derivadas por cambios en las estimaciones, se registra directamente en resultado.

✓ Otros desembolsos de personal:

El Instituto reconoce costos relacionados con obligaciones presentes, legales o asumidas como consecuencia de un suceso pasado para cuya cancelación se espera desembolsos futuros, cuyo importe y oportunidad se puede estimar fiablemente.

r) Impuestos diferidos e impuestos a la renta

✓ Impuestos diferidos:

Los impuestos diferidos son determinados sobre las diferencias temporales entre el valor contable de los activos y pasivos y su base tributaria y se calculan utilizando las tasas impositivas que se espera estén vigentes cuando los activos y pasivos se realicen.

Los impuestos diferidos de corto y largo plazo, del período 2016 fueron calculados con un 25,5% y 27% respectivamente, conforme a las instrucciones del Servicio de Impuestos Internos contenidas en la circular N° 63 del 30 de septiembre de 2010, en la que instruía la tasa del Impuesto de Primera.

✓ Impuesto a la Renta:

El gasto por impuesto a la renta está compuesto por impuestos corrientes y el efecto de impuestos diferidos. El gasto por impuesto renta se determina sobre la base devengada, de conformidad a las disposiciones tributarias vigentes.

En el Diario Oficial de 29 de septiembre de 2014, se publicó la Ley 20.780 (Reforma Tributaria), en que, entre otras materias, modificó la tasa del Impuesto de Primera Categoría establecido en la Ley sobre Impuesto a la Renta. El número 10), letra a) de la Ley 20.780, incorporó la siguiente modificación "Reemplácense, en el encabezamiento, el guarismo "20%" por "25%", y la palabra "Este" por lo siguiente: "En el caso de los contribuyentes sujetos a las disposiciones de la letra B) del artículo 14, el impuesto será de 27%".

Por otra parte, se procedió al incremento del impuesto de primera categoría establecido en el artículo 20 del DL 824, el que se incrementó de 24% a 25,5% para el ejercicio 2016.

Una de las principales modificaciones introducidas por la Ley N°20.780, es el aumento progresivo de la tasa del Impuesto de Primera Categoría, alcanzando el 27%, a partir del año comercial 2018, en el evento que se aplique el "Sistema de Tributación Parcialmente Integrado" establecido en la letra B) del artículo 14 de la Ley sobre Impuesto a la Renta. En caso que la Empresa opte por el "Sistema de Tributación de Renta Atribuida" establecido en la letra A del artículo 14 de la Ley sobre Impuesto a la

Renta, la tasa máxima llegaría al 25% desde el año comercial 2017.

La Ley N° 20.780 establece que los contribuyentes obligados a declarar sobre la base de sus rentas efectivas según contabilidad completa, podrán optar por aplicar las disposiciones referidas al Sistema de Tributación de Renta Atribuida o al Sistema de Tributación Parcialmente Integrado.

s) Clasificación de saldos en corrientes y no corrientes

Los saldos se clasifican en función de sus vencimientos, estableciéndose como corrientes los saldos con vencimiento menor o igual a doce meses contados desde la fecha de corte de los estados financieros y como no corrientes los saldos superiores a ese período.

t) Reconocimiento de ingresos

Los principales criterios contables aplicados para el reconocimiento de ingresos son:

- El ingreso se reconoce cuando las actividades respectivas se han prestado al cliente.
- El ingreso se reconoce según el grado de avance correspondiente del proyecto.
- En el caso de venta de bienes, el ingreso se reconoce cuando se hayan traspasado todos los riesgos y el control del bien.

u) Reconocimiento de gastos

Los gastos se reconocen en resultados cuando se produzca una disminución en los beneficios económicos futuros relacionados con una reducción de un activo, o un incremento de un pasivo, que se puede medir de manera fiable. Esto implica que el registro de un gasto se efectuará de manera simultánea al registro del incremento del pasivo o la reducción del activo.

Se reconocerá un gasto de forma inmediata cuando un desembolso no genere beneficios económicos futuros o cuando no cumpla los requisitos necesarios para su registro como activo.

v) Estado de flujos de efectivo

El equivalente al efectivo corresponde a inversiones a corto plazo de gran liquidez, que son fácilmente convertibles en montos conocidos de efectivo y sujetos a un riesgo poco significativo de cambio en su valor con vencimiento no superior a tres meses.

Para los propósitos del estado de flujo de efectivo, el efectivo y equivalente al efectivo consiste de disponible y equivalente al efectivo de acuerdo a lo definido anteriormente, neto de sobregiros bancarios pendientes.

El estado de flujos de efectivo recoge los movimientos de caja realizados durante el período, determinados por el método directo. En estos estados de flujos de efectivo se utilizan las siguientes expresiones en el sentido que figura a continuación:

Flujos de efectivo - Entradas y salidas de efectivo o de otros medios equivalentes, entendiendo por éstos las inversiones a plazo inferior a tres meses de gran liquidez y bajo riesgo de alteraciones en su valor.

Actividades de operación - Son las actividades que constituyen la principal fuente de ingresos ordinarios del Instituto, así como otras actividades que no puedan ser calificadas como de inversión o financiamiento.

Actividades de inversión - Las de adquisición, enajenación o disposición por otros medios de activos no corrientes y otras inversiones no incluidas en el efectivo y sus equivalentes.

Actividades de financiamiento - Actividades que producen cambios en el tamaño y composición del patrimonio neto y de los pasivos de carácter financiero.

- **PRIMERA APLICACIÓN DE NORMAS INTERNACIONALES INFORMACIÓN FINANCIERA (NIIF 1)**

Los Estados Financieros del Instituto del ejercicio terminado al 31 de diciembre de 2010 son los primeros Estados Financieros anuales de acuerdo con Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF). Este Instituto ha aplicado la NIIF 1 al preparar sus Estados Financieros.

La fecha de adopción de las NIIF por el Instituto es el 1 de enero de 2010.



INFOR