

# Industria Forestal Primaria en Chile

Período 2006 -2015

Autores: Janina Gysling Caselli  
Daniel Soto Aguirre



**INFOR**  
INSTITUTO FORESTAL

# Industria Forestal Primaria en Chile

**Período 2006 -2015**

Autores: Janina Gysling Caselli  
Daniel Soto Aguirre



## **Industria Forestal Primaria en Chile. Período 2006-2015**

REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL: 280220

ISBN: 978 - 956 - 318 - 130 - 2

### **Autores:**

Janina Gysling Caselli  
Daniel Soto Aguirre

### **Colaboradores:**

Evaristo Pardo Velásquez  
Verónica Álvarez González  
Patricio González Díaz  
Juan Carlos Bañados Munita  
Pamela Poblete Hernández  
Roger Toledo Tapia  
Arnoldo Villarroel

Área de Información y Economía Forestal

Instituto Forestal

Visite el sitio de las estadísticas forestales del Instituto Forestal en: [www.infor.cl](http://www.infor.cl)

Diseño y Producción: Arquetipo Ltda. (diciembre 2016)

Fotografía de portada: Archivo INFOR

Nota:

Se autoriza la reproducción parcial de este documento citando la fuente.

## Presentación

DESDE SU CREACIÓN, el Instituto Forestal (INFOR) ha tenido como una de sus actividades centrales la entrega de información relativa al sector forestal. Para esto ha trabajado por más de 50 años en la generación, acopio, procesamiento, análisis y transferencia de información de los recursos forestales del país, su industria y comercialización, constituyéndose en la entidad que reúne y transfiere las estadísticas forestales de Chile.

En este ámbito, uno de los principales productos de INFOR es el conjunto de estadísticas que genera a partir de la aplicación de catastros o muestreos anuales a la Industria Forestal Primaria. Es así como el primer Catastro a esta Industria se realizó en el año 1972 y sirvió de base para la realización de sucesivos muestreos anuales que permitieron mejorar, ampliar y actualizar la información recopilada en el catastro. Esta metodología de trabajo en la que se ha combinado catastros eventuales con muestreos anuales, es lo que ha permitido llegar al presente con una sólida acumulación de información sobre la industria forestal primaria, que está disponible a través de consultas en línea en el módulo de estadísticas del sitio web institucional y diversas publicaciones.

El presente documento analiza la evolución de la industria forestal primaria durante el período 2006-2015 con la información generada por el VI Catastro (realizado el año 2007) y el VII Catastro (realizado el año 2016) y los correspondientes muestreos anuales. En cada uno de los rubros que forman parte de la industria forestal primaria (aserrío, tableros y chapas, astillas, postes y polines impregnados y pulpa), el análisis considera aspectos relevantes que permiten visualizar la evolución de la actividad productiva en todos sus aspectos y profundizar en las causas de tal evolución y en las relaciones que se generan entre las distintas variables, con el propósito final de que puedan ser utilizados como elementos para la discusión sobre el futuro de la actividad.

INFOR agradece a las empresas forestales que año a año reciben a nuestros encuestadores y proporcionan su valiosa información, lo que finalmente permite a la institución contribuir al conocimiento y difusión de esta importante industria nacional, en beneficio de todos los interesados, del sector forestal y del país.



**Fernando Rosselot Téllez**  
Director Ejecutivo



## CONTENIDO

<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN GRÁFICO DE LA INDUSTRIA FORESTAL PRIMARIA</b>	<b>9</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES</b>	<b>21</b>
Aspectos metodológicos	24
Operación en terreno	25
Depuración de la información post terreno	26
Sistemas de información	26
<b>2. INDUSTRIA DEL ASERRÍO</b>	<b>27</b>
<b>2.1 Madera aserrada</b>	<b>29</b>
Clasificación de los aserraderos	29
Contexto internacional	33
Estructura de la industria nacional	36
Producción	42
Ocupación	46
Destinos y mercados de la producción	50
Precios de madera aserrada	56
Consumo y abastecimiento de trozos	61
Precios de trozos aserrables	63
Secado de la madera	65
Aspectos tecnológicos	68
Problemas y metas en la industria	72
Principales conclusiones	78
<b>2.2 Residuos madereros generados por la industria del aserrío</b>	<b>81</b>
Tipos de residuos madereros y subproductos generados en los aserraderos	81
Volúmenes de residuos madereros aprovechables	84
Principales conclusiones	96
<b>3. INDUSTRIA DE TABLEROS Y CHAPAS</b>	<b>97</b>
Tipos de tableros y sus usos	99
Contexto internacional	102
La industria nacional	106
Principales conclusiones	118
<b>4. INDUSTRIA DE ASTILLAS</b>	<b>119</b>
Contexto internacional	121
La industria nacional	126
Exportaciones de astillas	136
Principales conclusiones	140

<b>5. POSTES Y POLINES</b>	<b>141</b>
Contexto internacional	143
La industria nacional	144
Principales conclusiones	151
<b>6. INDUSTRIA DE PULPA</b>	<b>153</b>
Tipos de pulpa y sus usos	155
Contexto internacional	157
La industria nacional	164
Principales conclusiones	173

## Resumen Ejecutivo

LA DÉCADA COMPRENDIDA entre los años 2006 y 2015, fechas en que INFOR realizó los dos últimos catastros a la industria forestal primaria, marcó un período de crecimiento más bien moderado en los rubros que componen esta industria, que estuvo particularmente influenciado por los efectos de la crisis *subprime* en EE.UU., por la merma en el crecimiento económico tanto de las grandes naciones desarrolladas de occidente, como de China y otras economías asiáticas y, sin duda, por el bajo desempeño de la economía nacional.

En este contexto, el rubro más dañado por la crisis *subprime* fue la industria del aserrío, donde después del récord de producción registrado en el año 2006 (8,7 millones de m<sup>3</sup>) la producción cayó a 5,8 millones de m<sup>3</sup> en el 2009, para luego recuperarse hasta los 8,4 millones de m<sup>3</sup> registrados en el 2015, lo que se acerca bastante a los niveles pre crisis. Como resultado, esta industria perdió 112 unidades productivas trabajando, mientras que los otros rubros (tableros y chapas, astillas, postes y polines, y pulpa) agregaron en conjunto 44 unidades productivas.

Así se llega a 2015 con una industria primaria que da trabajo directo a 36.311 personas, en 1.420 unidades productivas en operación: 1.090 aserraderos, 191 plantas de astillado (centrales y astilladores integrados a aserraderos), 97 plantas de postes y polines, 31 plantas de tableros y chapas y 11 plantas de pulpa, incluyendo una planta que fabrica pulpa para su producción de papel.

El consumo total de madera en la industria primaria alcanzó en el 2015 a 43,6 millones de m<sup>3</sup> ssc, anotando un crecimiento de 31,3% respecto del nivel registrado en el 2006. Este consumo bajó significativamente en los años 2009-2010, para luego recuperarse más allá de los niveles pre crisis.

El 98% del consumo de madera proviene de las plantaciones de pino radiata y eucaliptos, en una tendencia que muestra niveles crecientes de concentración a lo largo del período de análisis. La participación de otras especies exóticas se mantuvo sin cambios, mientras que la participación de las maderas nativas disminuyó a menos del 1%. Lo que si experimentó un gran cambio fue la proporción entre pino radiata y eucaliptos, dado el gran incremento en el consumo de estos últimos, particularmente de *Eucalyptus nitens*. A nivel de rubros, las industrias de aserrío, tableros y chapas, y postes y polines se basan casi exclusivamente en el pino radiata, mientras que las astillas se fabrican básicamente a partir de eucaliptos y en la industria de pulpa, el avance en la participación de los eucaliptos los acerca a compartir en partes iguales con el pino radiata.

La participación regional de la actividad de la industria primaria, demuestra que la Región del Biobío mantiene su liderazgo, sin embargo, en algunos aspectos parte de este liderazgo ha sido traspasado a las regiones del Maule o de la Araucanía.

En el contexto internacional, la participación de la industria forestal primaria de Chile tendió a mantenerse. Destaca principalmente su desempeño en el rubro de las pulpas blanqueadas al sulfato, donde se ubica como décimo productor del mundo y avanza desde el séptimo al cuarto lugar en el ranking de exportadores. También destaca como exportador de astillas de no coníferas, donde se ubica como el séptimo productor y el tercer exportador. En el aserrío, se ubica en el décimo lugar del mundo como productor de madera aserrada de coníferas y en el séptimo lugar como exportador, pero su participación es baja. Asimismo, en tableros y chapas se ubica como décimo primer productor mundial, pero su participación es muy baja a pesar del crecimiento que ha experimentado este rubro en el país. En postes y polines, no existen cifras de producción y comercio internacional que permitan cuantificar la participación de los países.

Analizando la evolución de las distintas variables en los rubros, en el aserrío destaca el hecho de que los niveles de reproceso bajaron con la crisis y no han logrado recuperarse. Pero más allá de la crisis, la elaboración en los aserraderos muestra un retroceso si se considera que el porcentaje de la producción de madera aserrada que se destina a esta

actividad tiende a bajar en los tres grupos de aserraderos (pequeños, medianos y grandes) alcanzando actualmente un porcentaje muy similar de su producción, entre 20% y 23%. Esto demuestra que la elaboración no tiene un gran atractivo para esta industria.

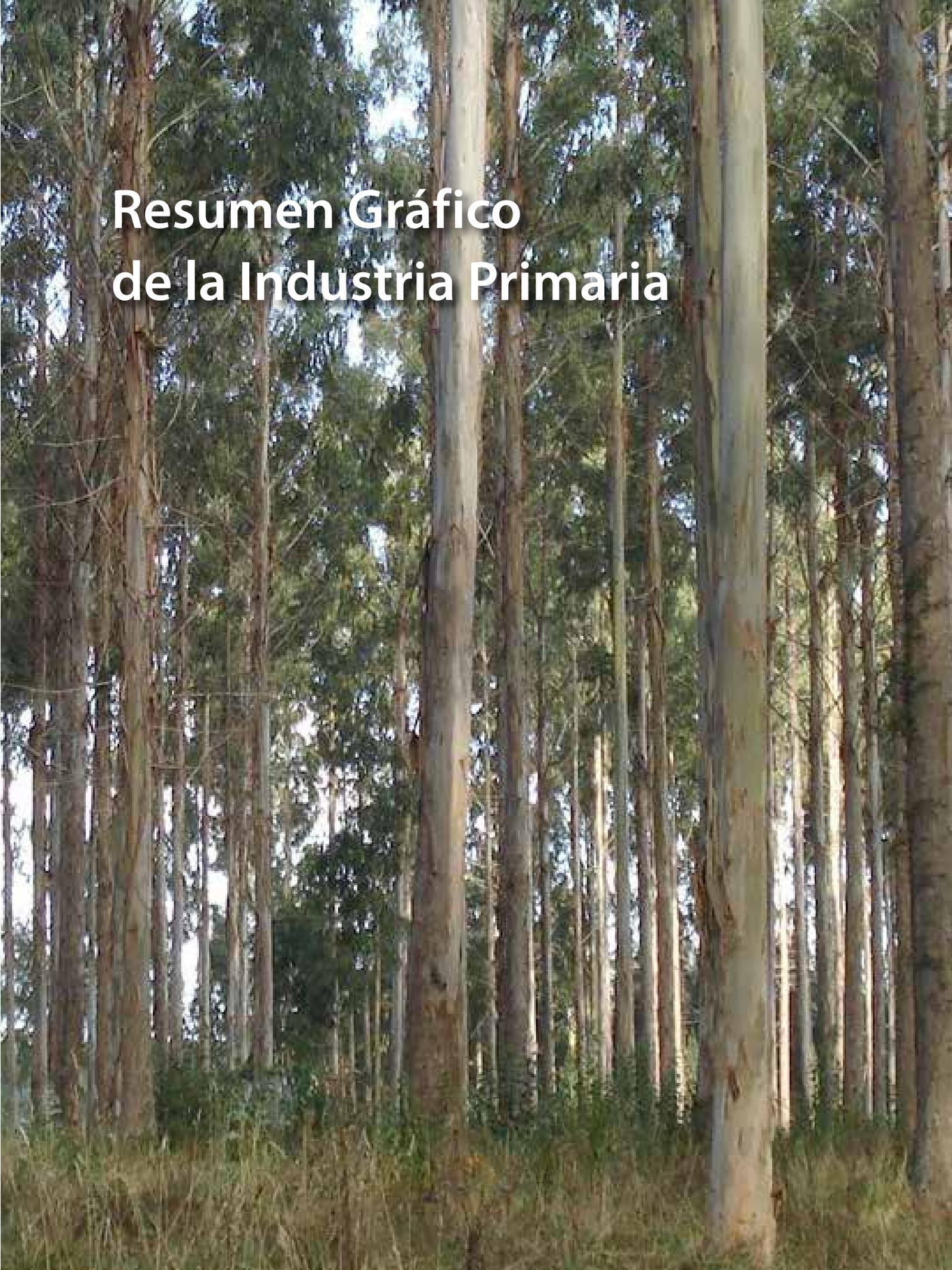
En el año 2015, la industria del aserrío generó 5,31 millones de m<sup>3</sup> de Residuos Aprovechables Energéticamente (RAE), lo que refleja una baja de 4,2% respecto de la medición anterior, realizada el año 2005. Los productos del RAE son mayoritariamente comercializados por los aserraderos y constituyen una importante y creciente fuente de ingresos.

En el rubro de tableros y chapas destaca el crecimiento de más de 43% en la producción, la que ahora es liderada por los tableros contrachapados. A pesar de este crecimiento, la participación de Chile en el contexto internacional es baja tanto como productor como exportador, debido principalmente a la irrupción de la industria china, que ha crecido a tasas sin precedentes, desplazando a la mayoría de los grandes líderes a posiciones menores. A nivel local, destaca el importante protagonismo que ha experimentado la Región de la Araucanía.

En astillas se destaca la consolidación de los dos sub segmentos que componen esta industria: las centrales de astillado y los astilladores integrados a aserraderos, aunque durante la década analizada la participación en la producción se revirtió, dominando ahora las primeras. Cabe señalar que las centrales de astillado se dedican básicamente a la producción de astillas de eucaliptos para el mercado de exportación, en tanto que los astilladores integrados producen astillas de pino radiata destinadas principalmente a la industria local de pulpa y, en menor medida, a la de tableros.

En postes y polines, más de la mitad de la producción se destina al rubro agrícola local, donde la demanda proviene principalmente de la actividad frutícola, cuya superficie ha mostrado un interesante crecimiento. Esto ha estimulado la producción de postes y polines, que a partir del 2010 muestra una cierta tendencia de crecimiento, después de tres años consecutivos a la baja. Aquí la región líder es la Región del Maule, pero la Región de O'Higgins es la que muestra el mayor crecimiento entre los años 2006 y 2015.

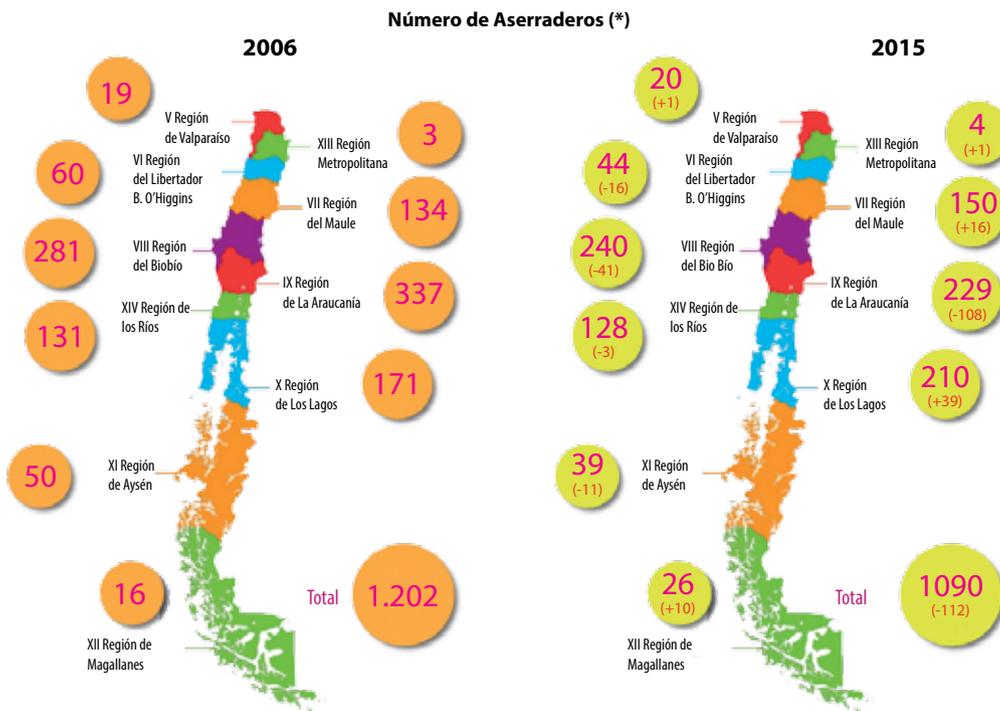
En pulpa, los hechos más destacables ocurridos en la década de análisis son el mayor posicionamiento a nivel mundial como resultado del crecimiento de la producción y exportaciones de esta industria, y el gran avance de los eucaliptos como materia prima en la fabricación de pulpa blanqueada al sulfato.



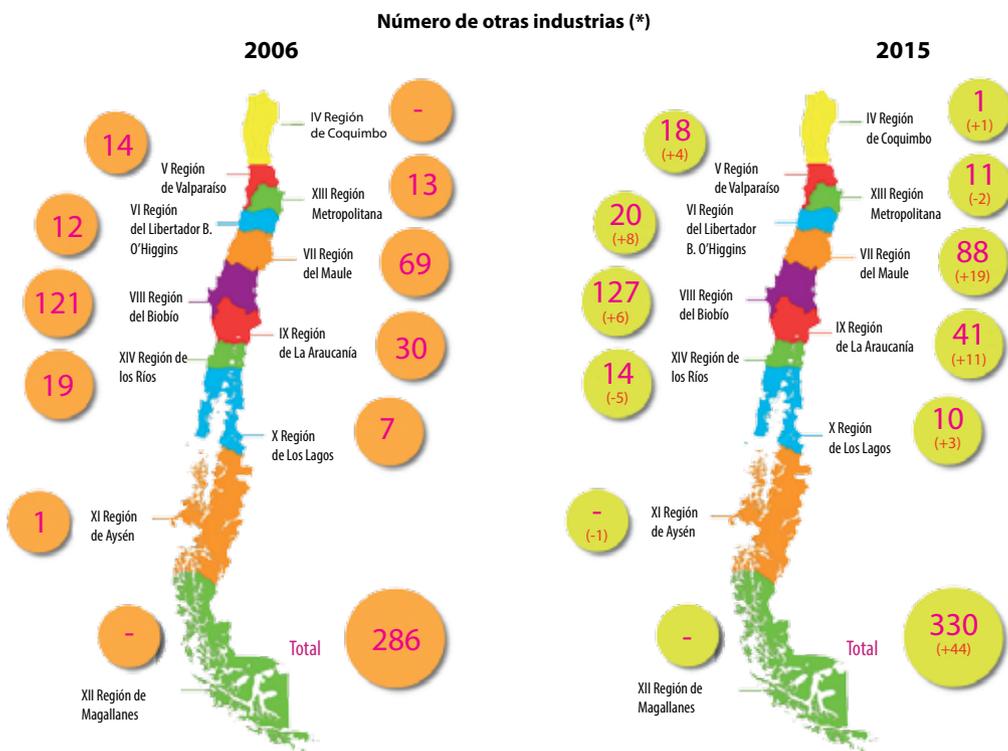
# Resumen Gráfico de la Industria Primaria



## Mapa de la Industria Forestal

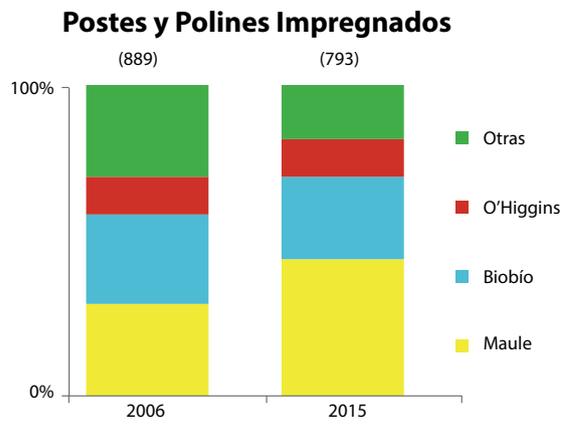
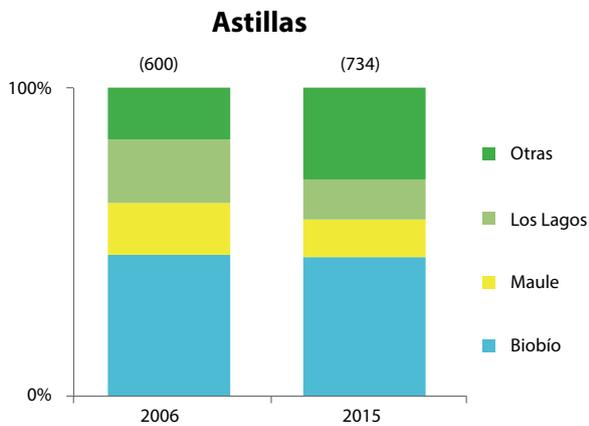
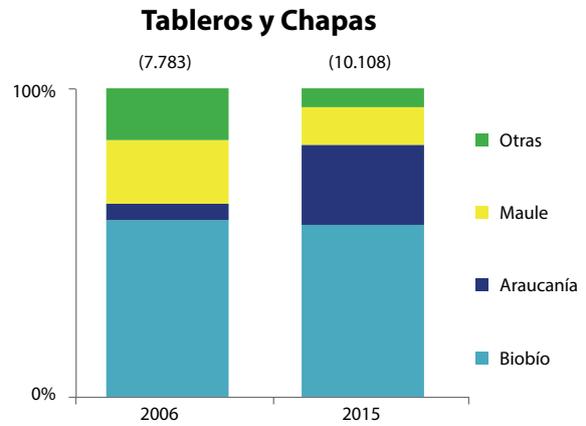
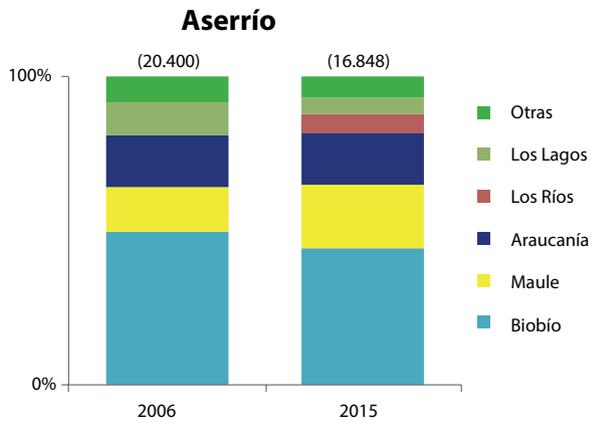
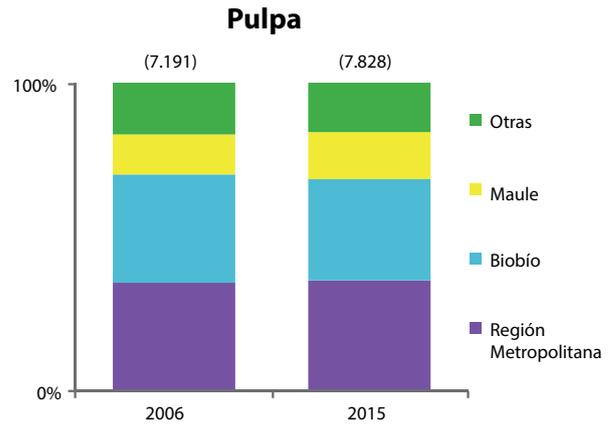
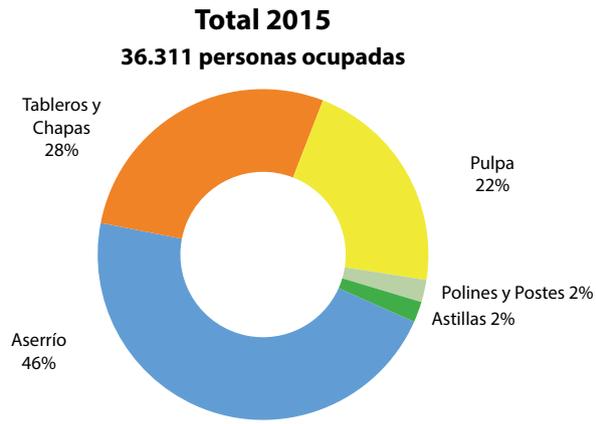


(\*) Unidades productivas en actividad o trabajando.



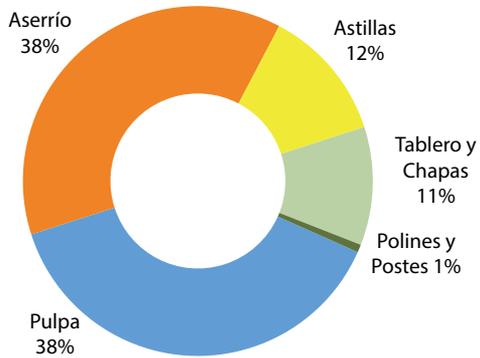
(\*) Unidades productivas en actividad o trabajando.  
 Considera las industrias de Astillas, Postes y polines, Pulpa y Tableros y Chapas.

### Ocupación por rubro

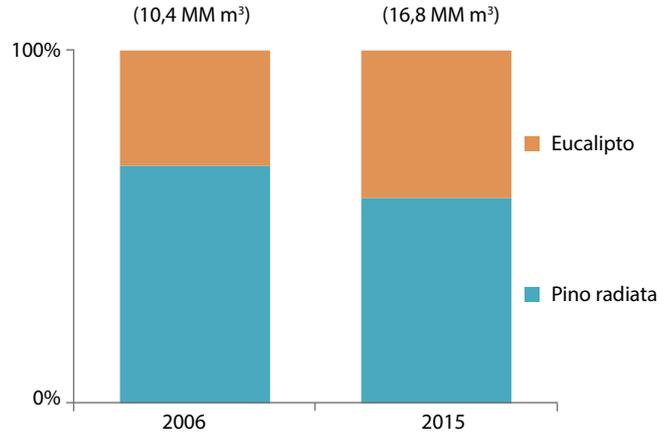


## Consumo de trozos por rubro y especie

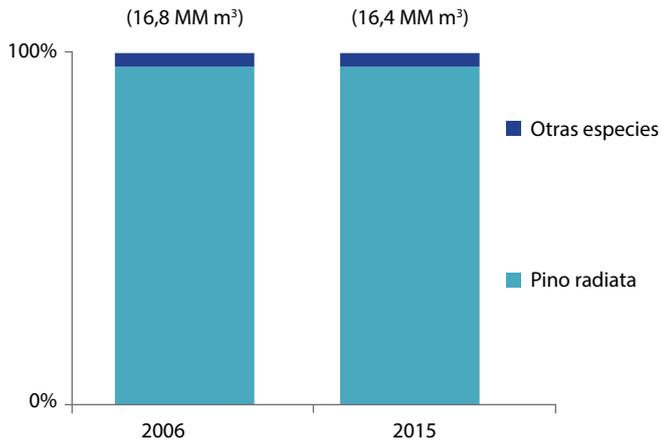
**Total 2015**  
43,6 mill. m<sup>3</sup> ssc.



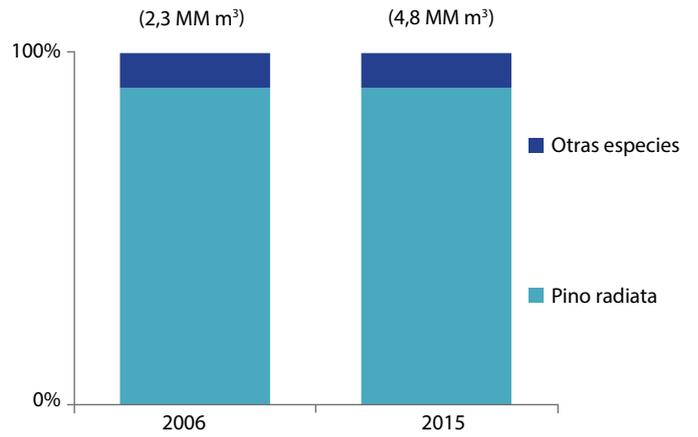
**Pulpa**



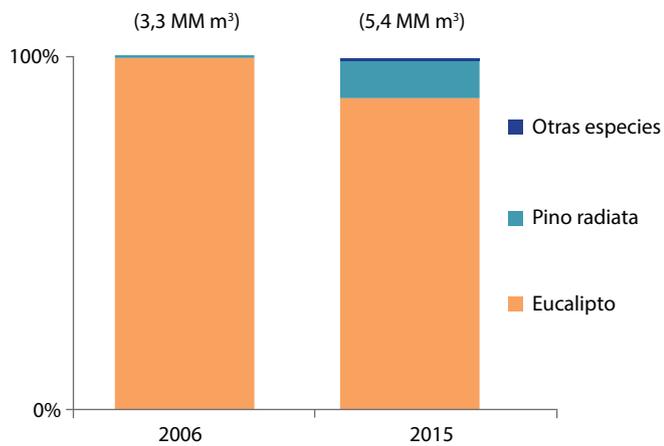
**Aserrió**



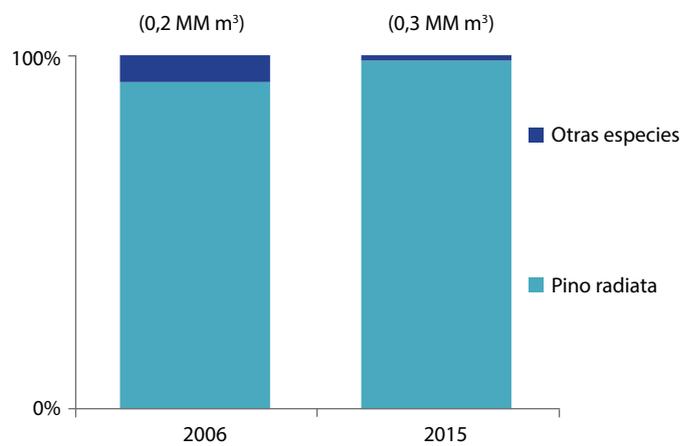
**Tableros y Chapas**



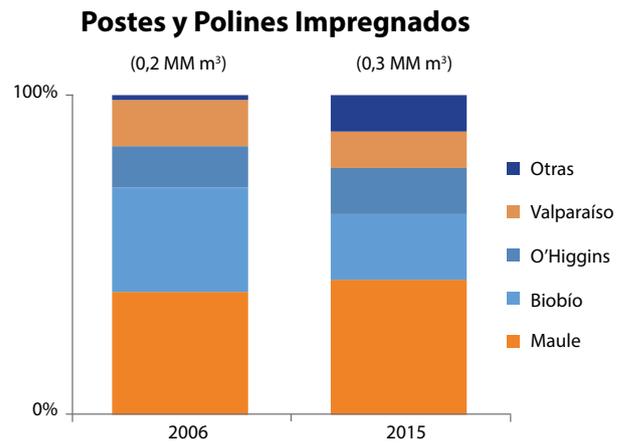
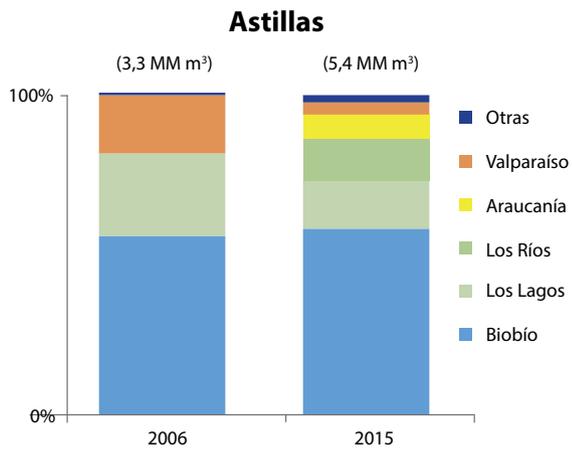
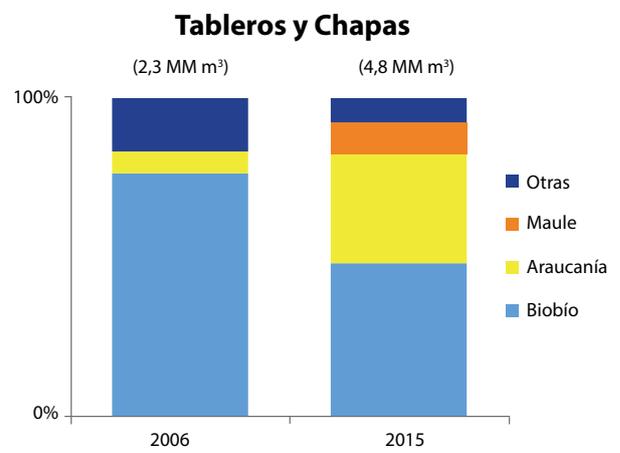
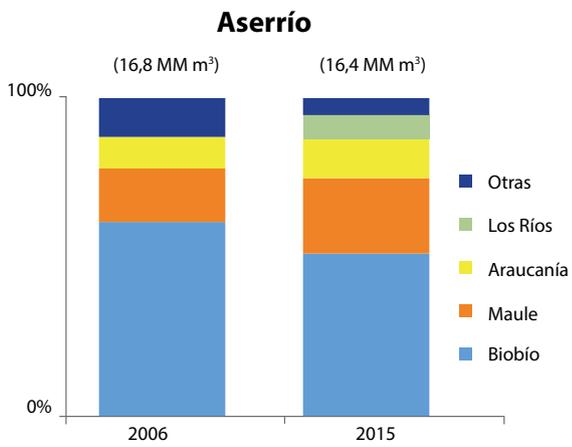
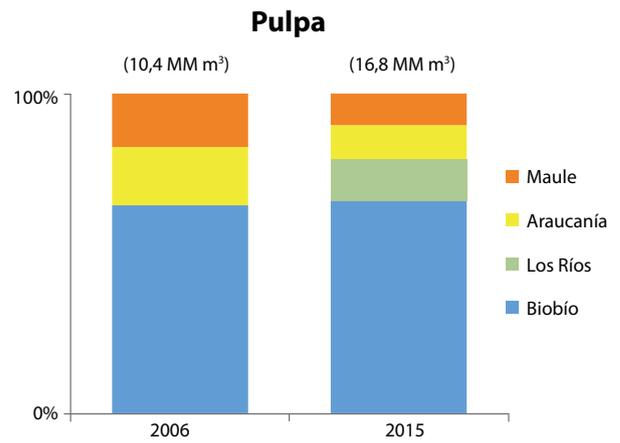
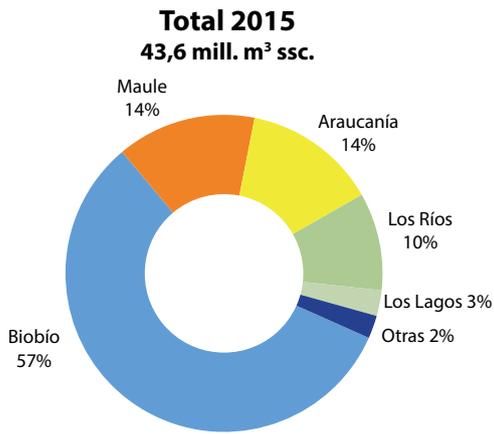
**Astillas**



**Postes y Polines Impregnados**

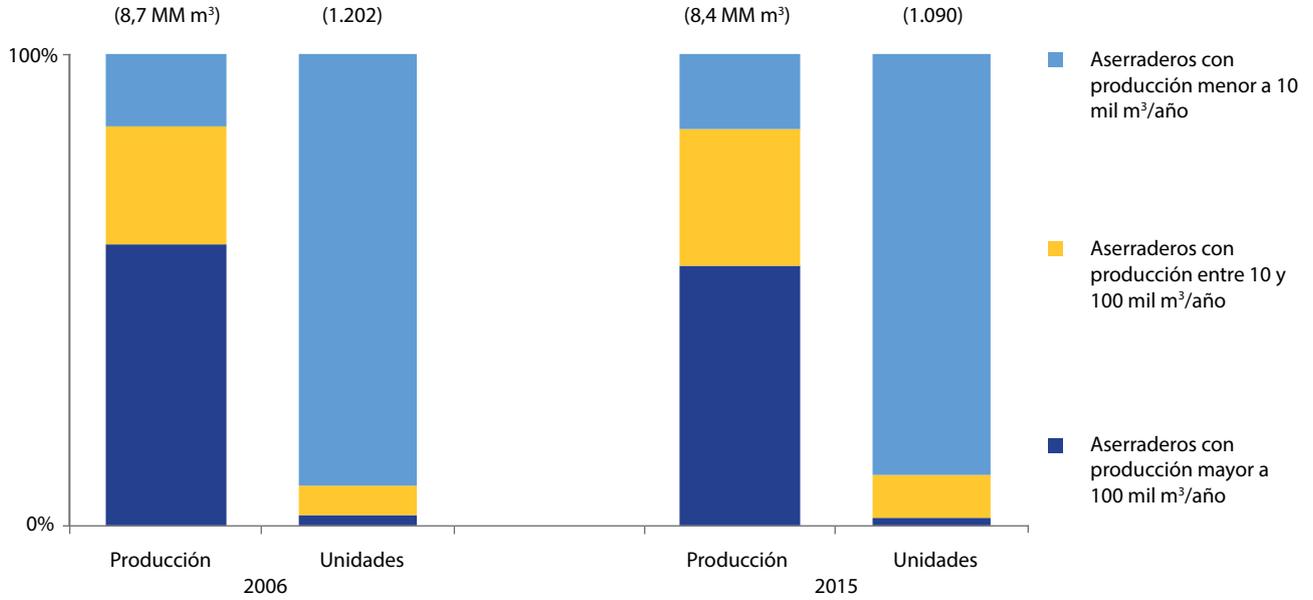


### Consumo de trozos por rubro y región

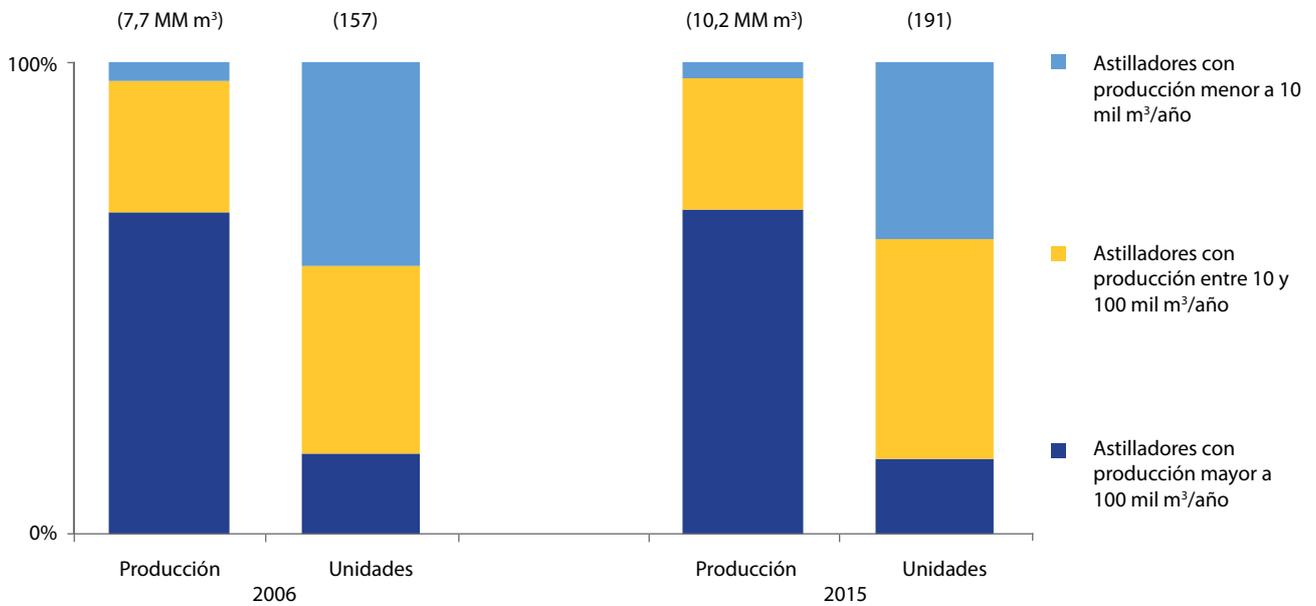


## Distribución de la producción y número de unidades productivas por rubro

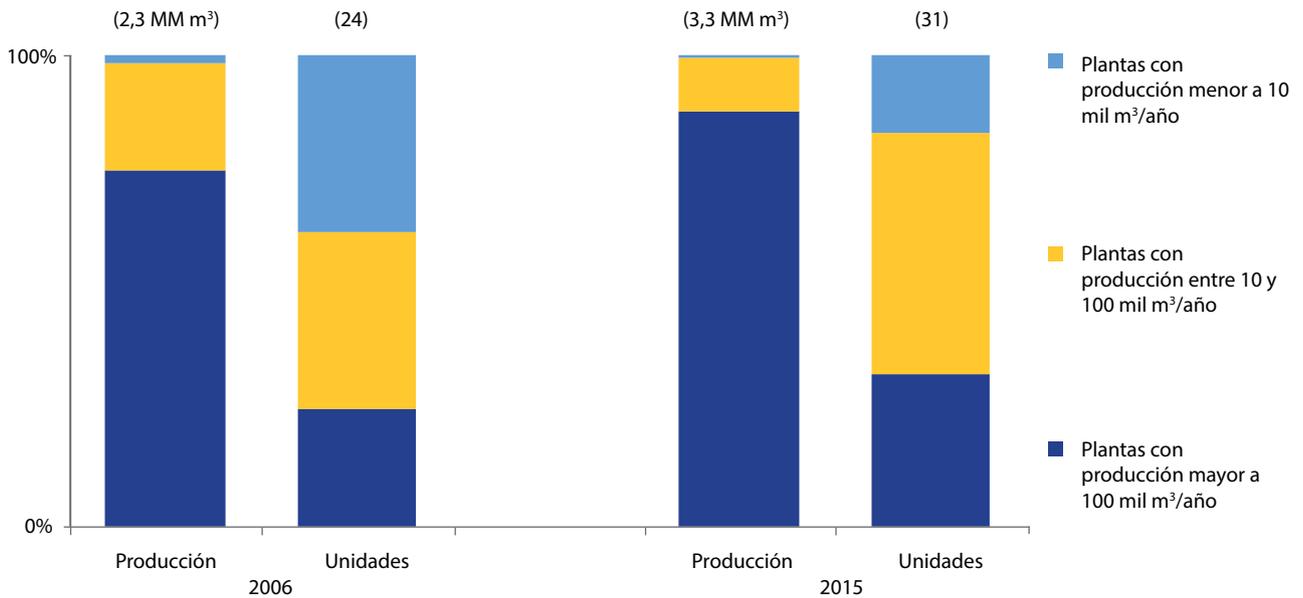
### Aserrió



### Astillas

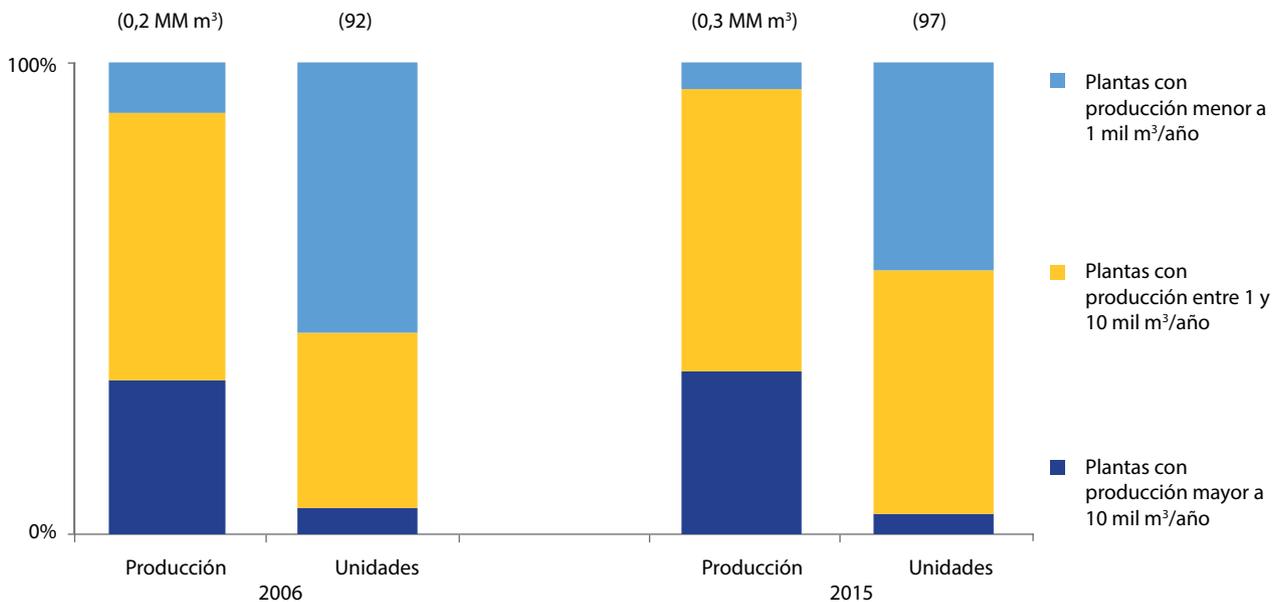


### Tableros y Chapas

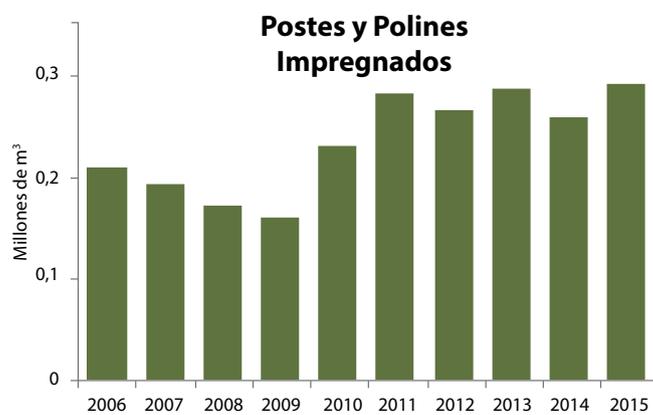
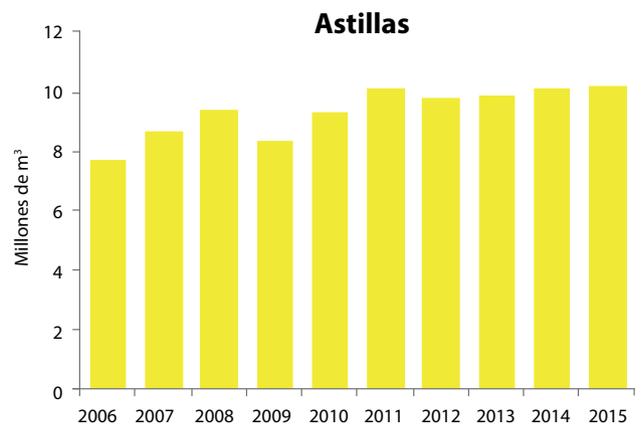
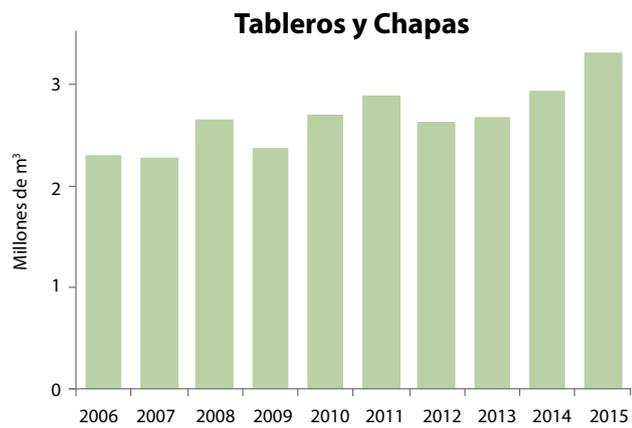
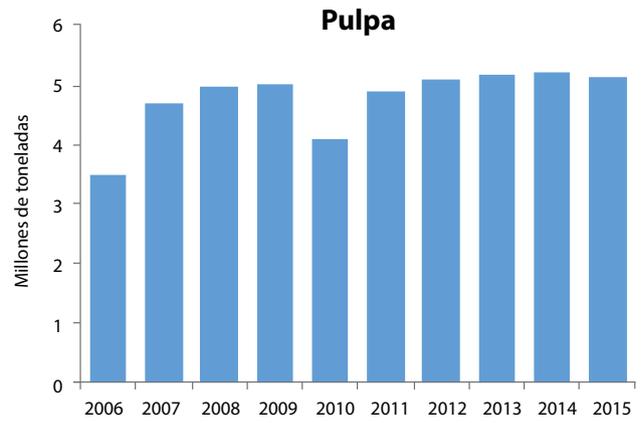


Nota: en el año 2006 la producción de chapas integrada a las fábricas de cajas, cajones, fósforos y otros productos afines; alcanzaba un volumen estimado de 86 mil m<sup>3</sup> y se realizaba en 10 unidades productivas. Esta actividad no estaba incluida en el rubro de tableros y chapas como ocurre con las cifras del 2015.

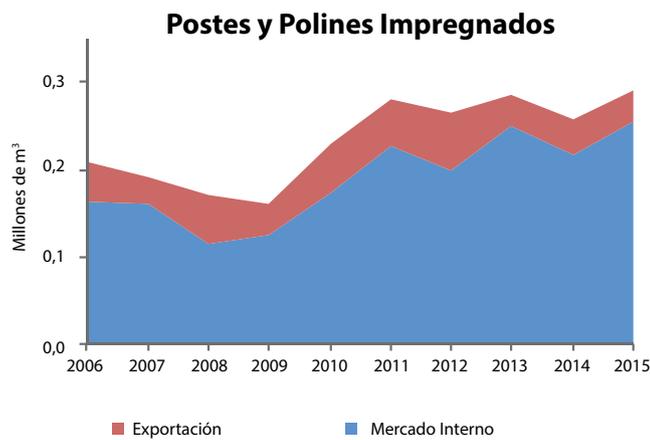
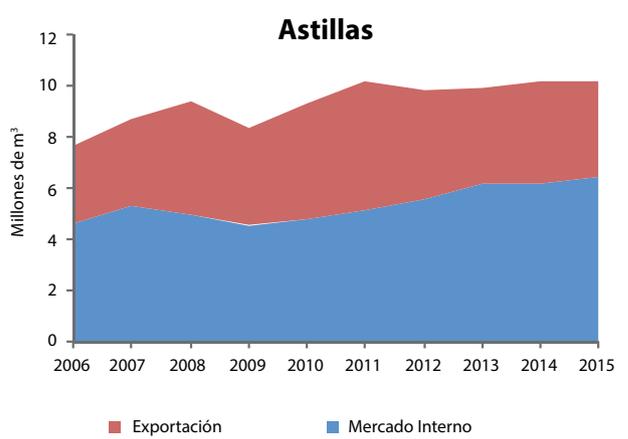
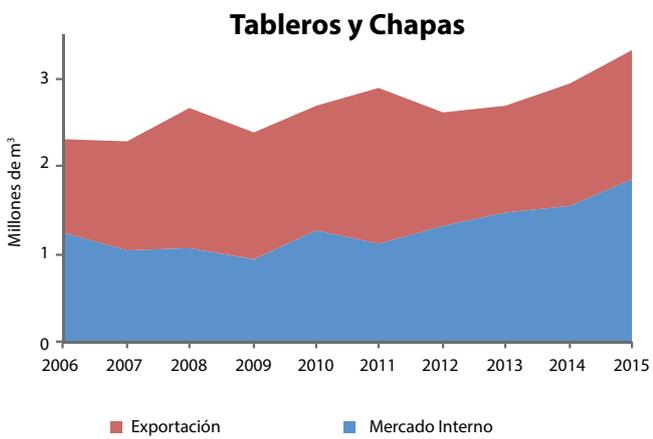
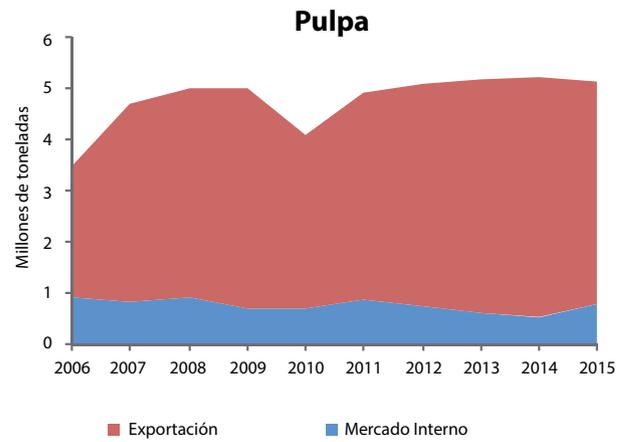
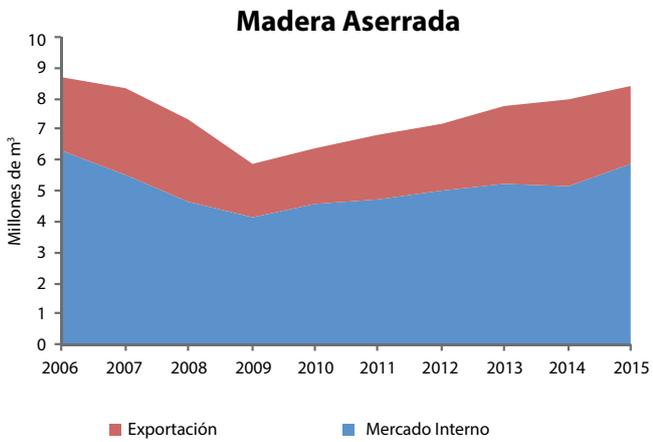
### Postes y Polines Impregnados



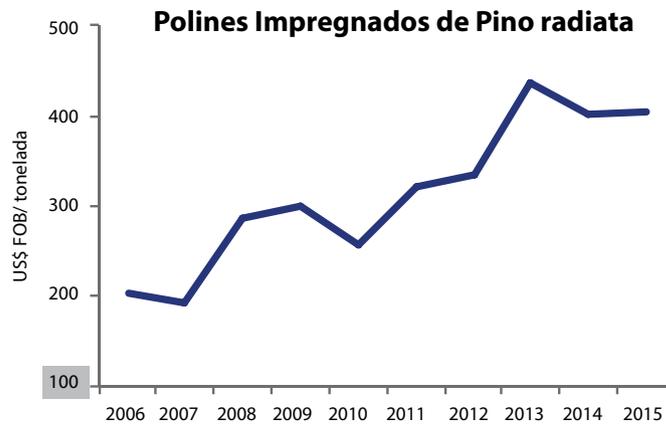
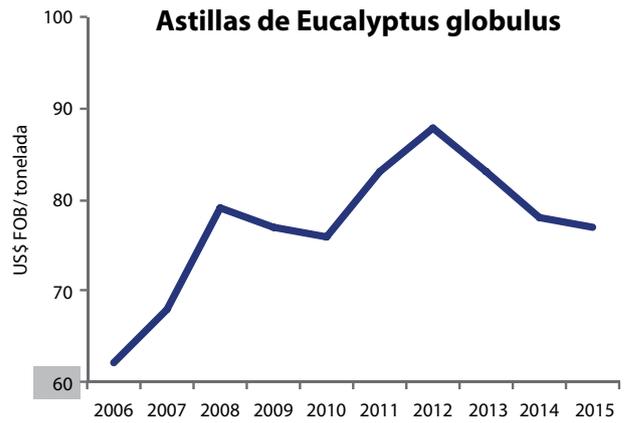
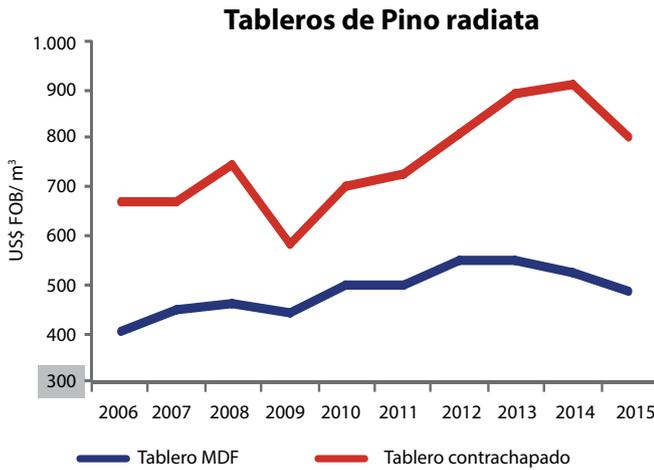
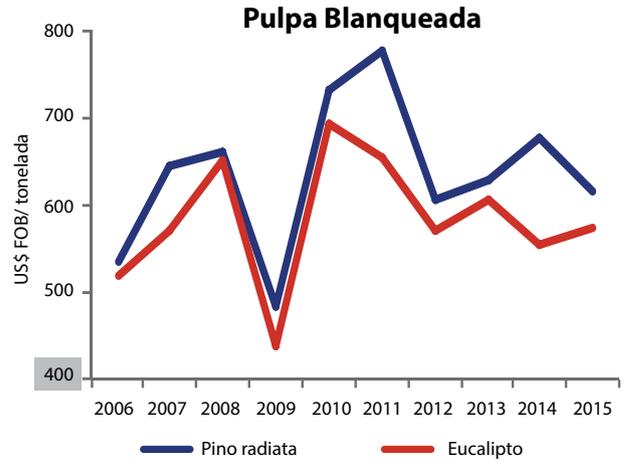
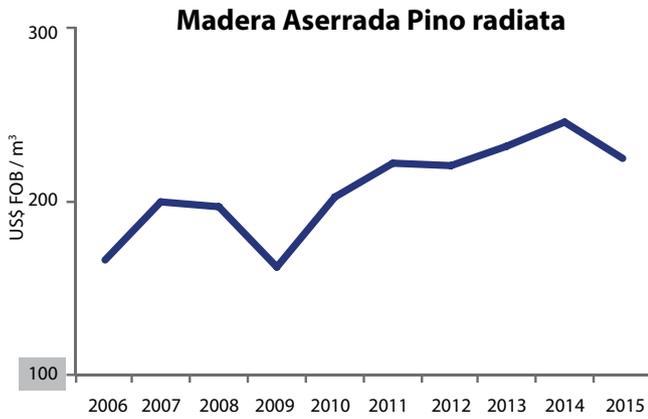
## Evolución de la producción por rubro



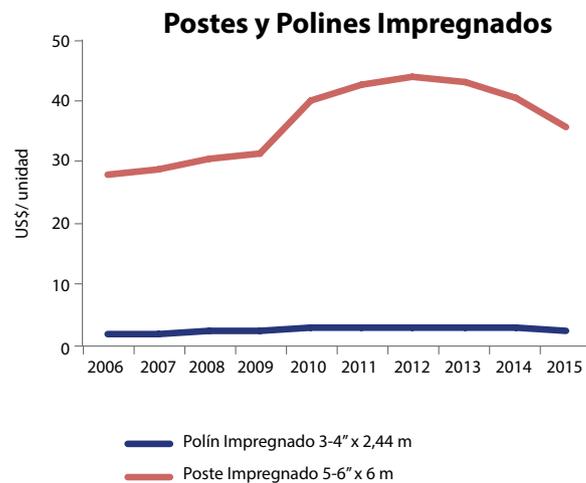
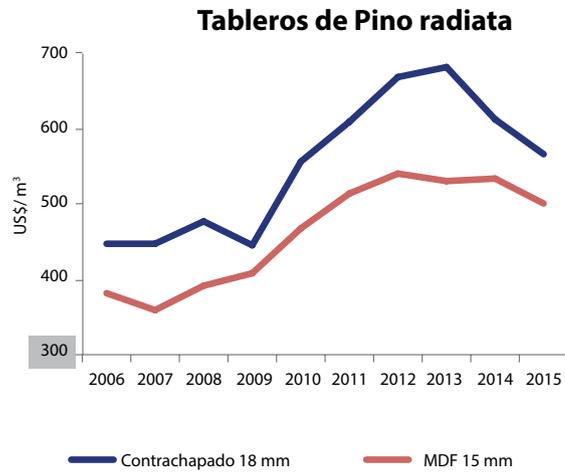
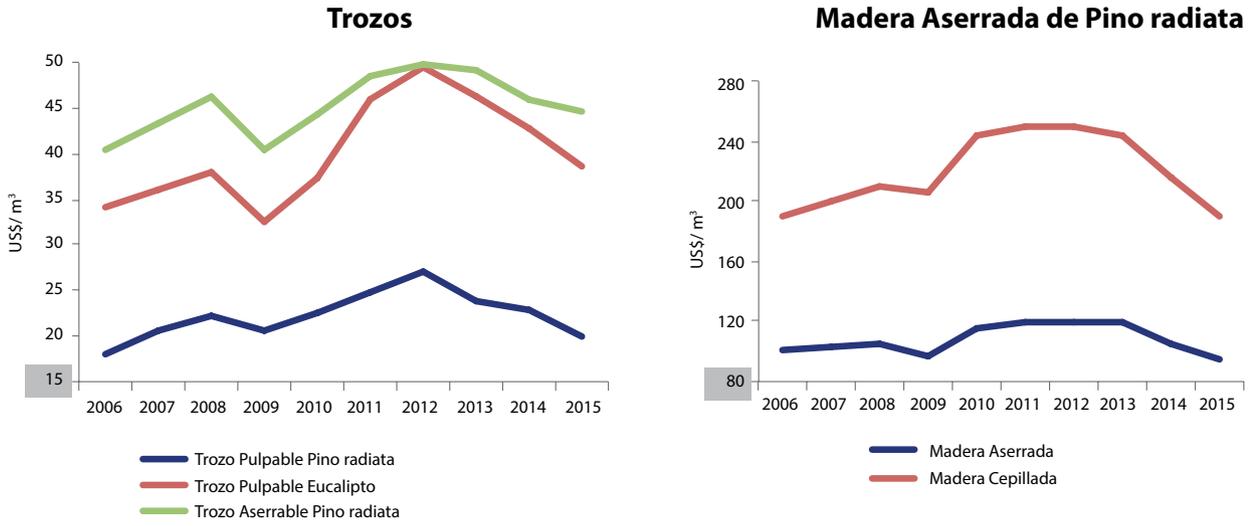
## Destino de la producción por rubro



## Evolución del precio medio de exportación principales productos



## Evolución del precio medio mercado interno de productos seleccionados



A photograph of a forest landscape. In the foreground, there are several trees with green foliage. On the left, a large, gnarled tree with a thick trunk and a wide, spreading canopy of green leaves is prominent. To its right, a tall, slender tree with a straight trunk and a conical shape of green needles stands. The background shows a valley filled with a dense forest of trees, with a clear blue sky above. The text "Antecedentes Generales" is overlaid in the center of the image.

# Antecedentes Generales



## 1. Antecedentes generales

LA INDUSTRIA FORESTAL PRIMARIA reúne a un conjunto de actividades relacionadas con la conversión mecánica, química o mixta de la madera en trozos. El consumo de esta industria representa el consumo nacional de trozos para uso industrial (Figura 1.1), puesto que por definición abarca todos los rubros que realizan el primer procesamiento del trozo.

Por tal razón, los productos resultantes, en general, mantienen la condición de bien intermedio, sirviendo como insumo a otros procesos productivos. Se incluye aquí a las industrias del aserrío, astillas, tableros y chapas, postes y polines, y pulpa. Cabe señalar que en el caso particular de la industria de pulpa, la institución que recopila la información desde las empresas es la Corporación Chilena de la Madera (CORMA), la que luego es enviada a INFOR para su acopio, análisis y sistematización en el sistema de estadísticas sectoriales.

**La industria del aserrío** se caracteriza por producir madera aserrada. Existen aserraderos permanentes (unidades que se establecen en un lugar) que luego del procesamiento del trozo, la madera aserrada obtenida puede pasar por secado (al aire o artificial) y/o impregnación, hasta productos con mayor elaboración; como contraparte están los aserraderos móviles (unidades básicas que se desplazan de lugar), generalmente compuestos por un banco con una sierra de tipo circular o una huincha horizontal, que cumple la función de partir la troza y aserrarla.

**La industria de astillas** se divide en aquellas que son centrales de astillado y las que están integradas a un aserradero, pero estas últimas en rigor no corresponden a la industria primaria porque su materia prima no son trozos sino desechos del aserrío. El producto de esta industria es astillas con y sin corteza.

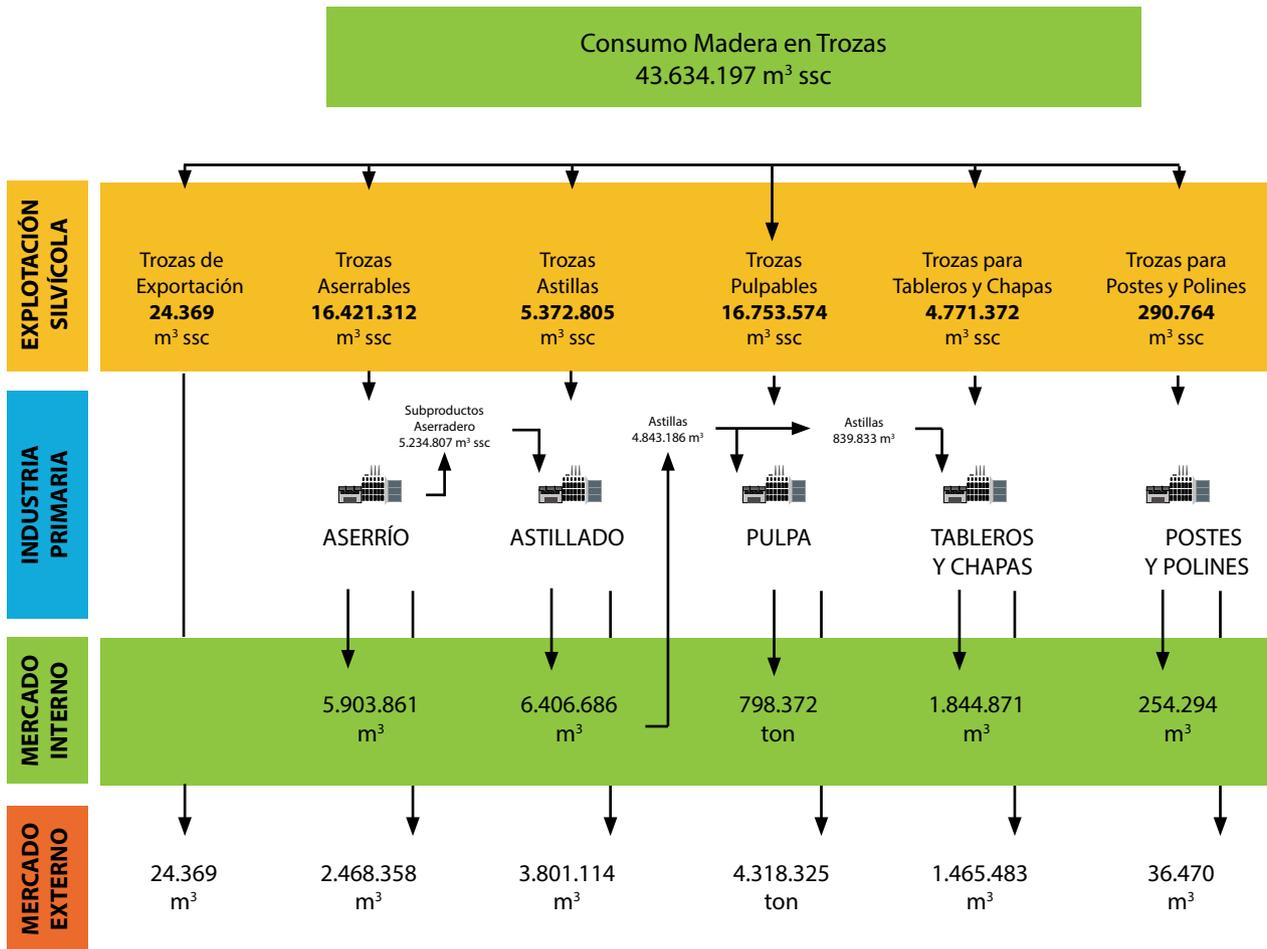
**La industria de tableros y chapas** se caracteriza por producir diferentes tipos de tableros (fibra duro, MDF, partículas, MDP, OSB y contrachapados) y chapas. Incluye también, la producción de chapa de madera utilizada en la fabricación de palos de helado, palos de fósforos y paletas de pintura, entre otros.

**La industria de postes y polines** produce postes y polines con y sin impregnación.

**La industria de pulpa** produce fundamentalmente pulpa química y en menor grado pulpa mecánica y termomecánica.



Figura 1.1  
Flujo de Productos de Madera, Año 2015



### ASPECTOS METODOLÓGICOS

En la ejecución del VII Catastro Nacional a la Industria Forestal Primaria, el instrumento de medición utilizado para el registro de información en terreno se basó en el formulario de encuestas anuales, el que fue rediseñado incorporándose las observaciones de un conjunto de profesionales contactados para tal efecto dentro y fuera de INFOR. Así, se obtuvo un formulario para cada rubro, cuya estructura básica considera las siguientes secciones:

- A. Identificación del establecimiento
- B. Antecedentes generales
- C. Producción y mercado
- D. Abastecimiento
- E. Ocupación
- F. Aspectos económicos
- G. Características tecnológicas
- H. Aspectos particulares de algunos rubros.

Para la recopilación de información sobre los aserraderos, la más numerosa de las industrias forestales primarias, con más del 77% del total de unidades encuestadas en el VII Catastro, se habilitó el ingreso de encuestas en forma digital a través del uso de un dispositivo móvil con un aplicativo desarrollado especialmente para el VII Catastro, lo que permitió mejorar los procesos de validación y digitación de datos.

El desarrollo del aplicativo se realizó con sistema operativo Android, utilizando como base el formulario disponible. Las ventajas de utilizar el aplicativo en Tablet fueron principalmente las siguientes:

- Permite realizar validaciones básicas al momento de ingresar una encuesta, de acuerdo con parámetros, formatos y rangos de valores previamente establecidos.
- Permite guardar los datos localmente cuando no se dispone de conexión a internet y enviarlos cuando sí se dispone de ella, validando el éxito de la carga en el punto remoto (servidor INFOR).
- Permite registrar las coordenadas geográficas de la unidad encuestada al momento del ingreso de datos en el dispositivo (GPS incorporado), además de la fecha, hora y nombre del encuestador, facilitando con ello el monitoreo del proceso.

Para las otras industrias primarias las encuestas se realizaron utilizando formularios en papel, los que posteriormente fueron revisados, normalizados y digitados.

## OPERACIÓN EN TERRENO

De acuerdo a la ubicación de las industrias, el trabajo en terreno se organizó en torno a cuatro macro zonas:

1. Centro Norte: desde la Región de Coquimbo a la Región del Maule, ambas inclusive.
2. Centro Sur: desde la Región del Biobío a la Región de Los Lagos, ambas inclusive.
3. Región de Aysén.
4. Región de Magallanes.



Para el trabajo en terreno se utilizaron los directorios de INFOR y otros disponibles de otras entidades, de modo de asegurar la cobertura de establecimientos en cada macro zona. Adicionalmente, se utilizaron mapas de rutas del Ministerio de Obras Públicas para definir las áreas asignadas a cada encuestador y servir como guía para el recorrido de caminos principales, secundarios y terciarios, en la búsqueda de nuevas unidades.

En cada macro zona actuó un supervisor, cuya función fue organizar espacial y temporalmente los recorridos en terreno, controlar el avance en cada zona, evitar falta de cobertura o sobre cobertura, resolver dudas y dificultades que surgieran en el trabajo en terreno y estar en contacto permanente con los encuestadores. Se dividió cada macro zona por provincia y dentro de cada provincia por comunas o sectores, dependiendo de los kilómetros a recorrer en cada una de ellas.

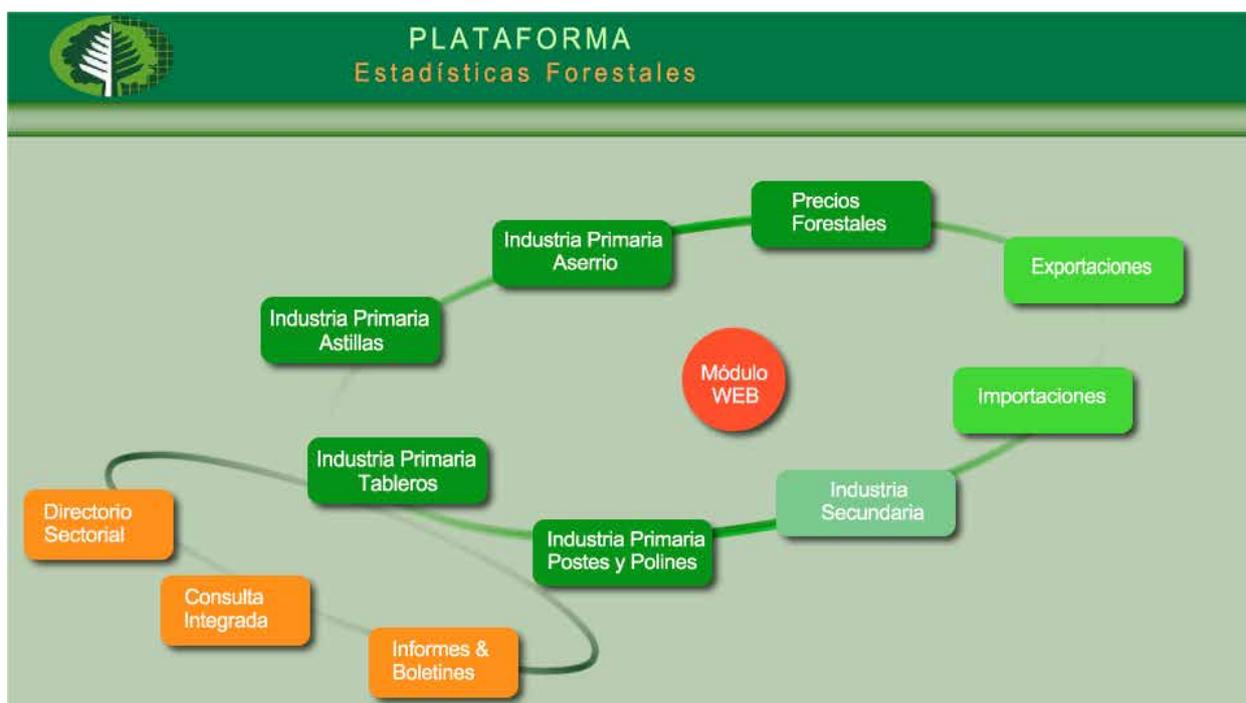
## DEPURACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Una vez finalizada la etapa de terreno, se inició el proceso de depuración de la información de los aserraderos que incluyó, entre otros aspectos, identificar los aserraderos que cambiaron su condición de móvil a permanente; chequear las unidades que desaparecieron o cambiaron de razón social, y examinar y validar todas las variables de caracterización productiva en base al tipo de aserradero.

Respecto de las otras industrias primarias, los datos en papel fueron validados, normalizados y posteriormente digitados al sistema de información.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El procesamiento de los datos y la generación de información del Catastro se realizó utilizando una plataforma integrada de sistemas de información desarrollada por INFOR, la que permite el ingreso de formularios adaptados a cada tipo de industria primaria, la normalización, validación y procesamiento de las diversas variables, para finalmente disponer de las bases de datos necesarias en la elaboración de publicaciones técnicas, documentos de análisis y difusión de resultados a través del sitio de Estadísticas Forestales de INFOR (<http://wef.infor.cl>)



# Industria del Aserrío





## 2. Industria del Aserrío

### 2.1 Madera aserrada

LA INDUSTRIA DEL ASERRÍO y su principal producto, la madera aserrada, reúnen una serie de características que le otorgan al rubro un gran atractivo para la actividad económica de cualquier país. En el caso del sector forestal chileno esta industria es lejos la más numerosa en unidades productivas, concentrando en el año 2015 un total de 1.090 aserraderos que se encontraban trabajando, lo que representa el 85,8% del total de aserraderos identificados por el VII Catastro a la Industria Forestal Primaria, realizado por INFOR en el año 2016.

Tales unidades productivas se encuentran distribuidas en todas las regiones del centro y sur del país, desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Magallanes; solo la macro región norte no cuenta con aserraderos y eso se debe fundamentalmente a la nula disponibilidad de recursos forestales maderables en la zona y las limitantes de costo que representa el transporte de madera en trozos desde las regiones productoras. Así, las grandes unidades productivas de madera aserrada se concentran en las regiones de la zona centro sur –Maule, Biobío y Araucanía– asociadas principalmente a los recursos forestales de plantaciones de pino radiata.

### CLASIFICACIÓN DE LOS ASERRADEROS

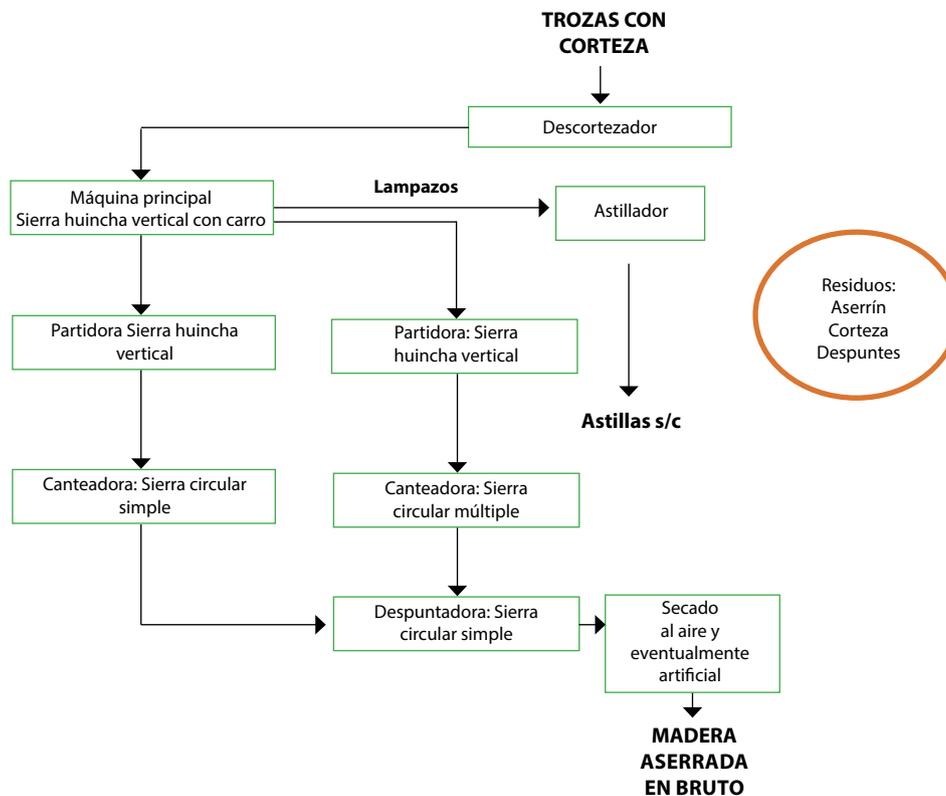
Con el fin de aclarar algunos conceptos utilizados frecuentemente en el desarrollo del presente documento, se entrega a continuación algunas definiciones básicas de la industria.

Según su movilidad, los aserraderos se clasifican en dos grandes tipos:

- a. **Aserraderos móviles:** Corresponden a unidades productivas básicas, compuestas por un banco con una sierra circular simple o sierra huincha horizontal, que cumple la función de aserrar y partir. La fuerza motriz es dada por un motor estacionario, generalmente *diesel*. Su característica principal es que su estructura transportable le permite ser instalado muy cerca del bosque o en el mismo bosque. Según el tipo de sierra que poseen, los aserraderos móviles se clasifican en:
  - a.1. **Aserraderos móviles tradicionales:** Habitualmente utilizan una sierra circular simple, generalmente de diente postizo, lo que confiere un ancho de corte de  $\frac{1}{4}$  de pulgada (7 mm), generando gran cantidad de residuos madereros entre lampazos y aserrín.
  - a.2. **Aserraderos móviles portátiles:** Corresponden a una generación de aserraderos que surgió en el mercado chileno en los años '90. Su principal característica es que están montados sobre un carro que permite su desplazamiento entre sitios de operación sin ser desarmado. Habitualmente utilizan una sierra huincha horizontal de 1 mm de espesor, que permite obtener cortes delgados, con mejor rendimiento en madera aserrada que el anterior y, por lo tanto, menor cantidad de lampazos y aserrín.
- b. **Aserraderos permanentes:** Corresponden a unidades más complejas que los aserraderos móviles, localizadas en forma estable en un lugar físico. Los procesos pueden ir desde la producción de madera aserrada, hasta su secado artificial y elaboración posterior para obtener productos con mayor valor agregado. En estos aserraderos la máquina principal (que realiza los primeros cortes a la troza) puede ser: sierra huincha con chipper canter, sierra huincha vertical con carro, sierra circular doble, sierra huincha paralela, sierra circular simple y sierra huincha horizontal. La sierra partidora (que parte la madera en piezas de diferentes anchos y espesores) puede ser: huincha vertical, sierra circular simple o sierra circular múltiple y huincha horizontal; la canteadora (que remueve los cantos con corteza o "cantos muertos" y/o genera piezas de menores escuadrías) puede ser: huincha vertical, sierra circular simple, doble o múltiple; y la despuntadora o trozadora (que dimensiona en largo las piezas) es una sierra circular simple. Dependiendo de los procesos realizados, las unidades de tipo permanente se pueden clasificar en:

- b.1. **Aserraderos permanentes tradicionales:** Producen madera aserrada en bruto (sin cepillar), ya sea en estado verde o seca (generalmente al aire), en basas<sup>1</sup>, cuartones<sup>2</sup> o escuadrías menores (dimensionada). Como remanente del proceso se obtienen como residuos: lampazos, aserrín y despuntes. En la Figura 2.1.1 se presenta el *lay-out* de un aserradero de este tipo, donde se utiliza como máquina principal una sierra huincha vertical con carro (HVC); dicho aserradero puede poseer descortezador (para descortezar las trozas previo a su aserrado) y astillador (para astillar los lampazos y obtener así astillas sin corteza como subproducto).

Figura 2.1.1  
**Lay Out de un Aserradero Tipo Permanente Tradicional**

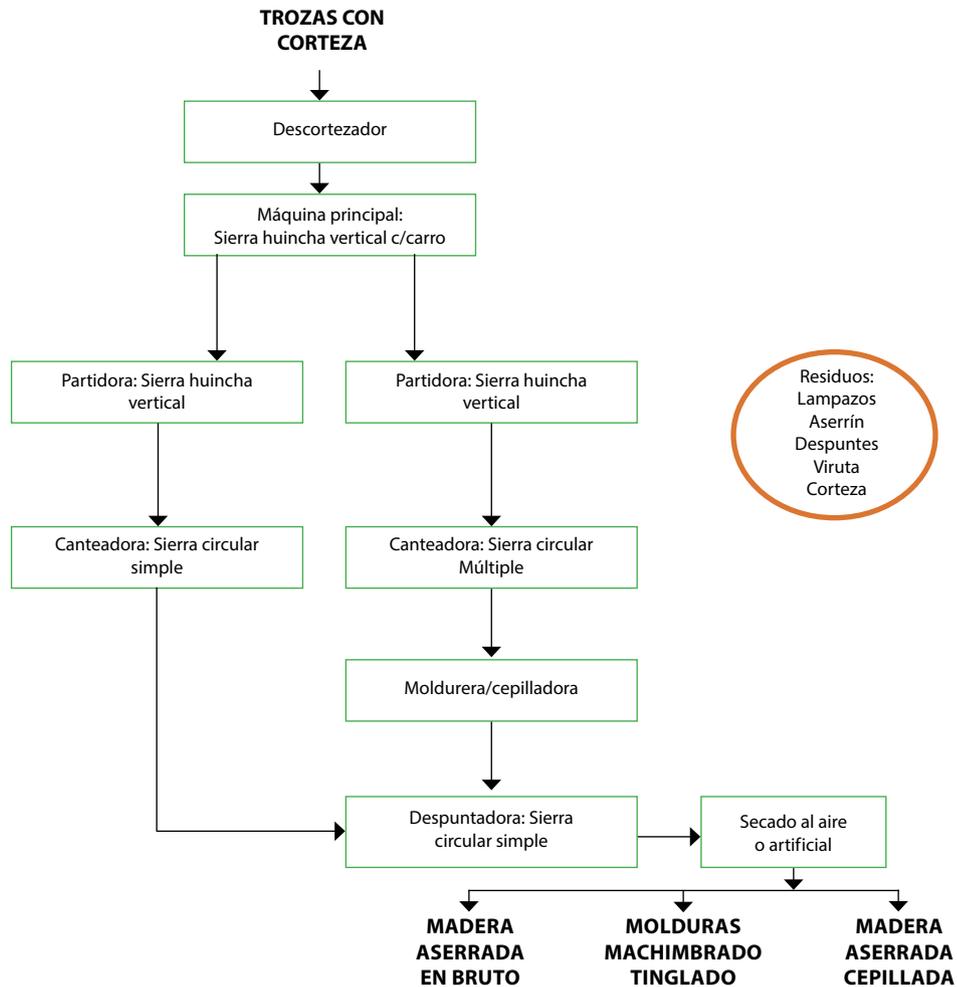


- b.2. **Aserradero permanente con elaboración:** En estos aserraderos parte o toda la madera aserrada producida es dimensionada y cepillada en 1 a 4 caras, teniendo como destino la producción de tablas para pisos, cielos, revestimientos y otros; en general, madera para elementos de carpintería en la construcción. La Figura 2.1.2 presenta un ejemplo de *lay-out* de este tipo de aserradero, también utilizando como máquina principal una sierra huincha vertical con carro. Difiere del anterior en que agrega a su línea de producción una moldurera-cepilladora que le permite obtener madera con un grado de elaboración. Puede poseer descortezador y astillador. Los residuos generados son los mismos que en el tipo anterior, pero se agrega la viruta, que es un subproducto del cepillado.

1 Basa: Pieza de madera aserrada, con canto vivo, de sección cuadrada superior a 6x6 pulgadas, obtenida de la máquina principal.

2 Cuartón: Pieza de madera aserrada obtenida de los trozos superiores del árbol, puede tener canto muerto en sus aristas. De sección cuadrada, siendo sus dimensiones habituales 3x3 y 4x4 pulgadas.

Figura 2.1.2  
**Lay Out de un Aserradero Tipo Permanente con Elaboración**



b.3 **Aserradero permanente con remanufacturas:** En estos aserraderos se llega con todo o parte de la producción de madera aserrada a productos finales más elaborados, tales como molduras y tableros listoneados con finger-joint<sup>3</sup>, pasando por cutstock<sup>4</sup>, blocks<sup>5</sup> o blanks<sup>6</sup>. Todo lo cual exige secado en cámara y una clasificación de la madera más estricta. La Figura N° 2.1.3 presenta un ejemplo de *lay-out* de un aserradero con línea de remanufacturas. La producción de madera aserrada puede ser similar a los casos anteriores. Puede poseer descortezador y astillador. Los residuos son equivalentes a los casos anteriores, agregándose polvo de lija. La cantidad de residuos aumenta respecto al tipo de aserradero anterior.

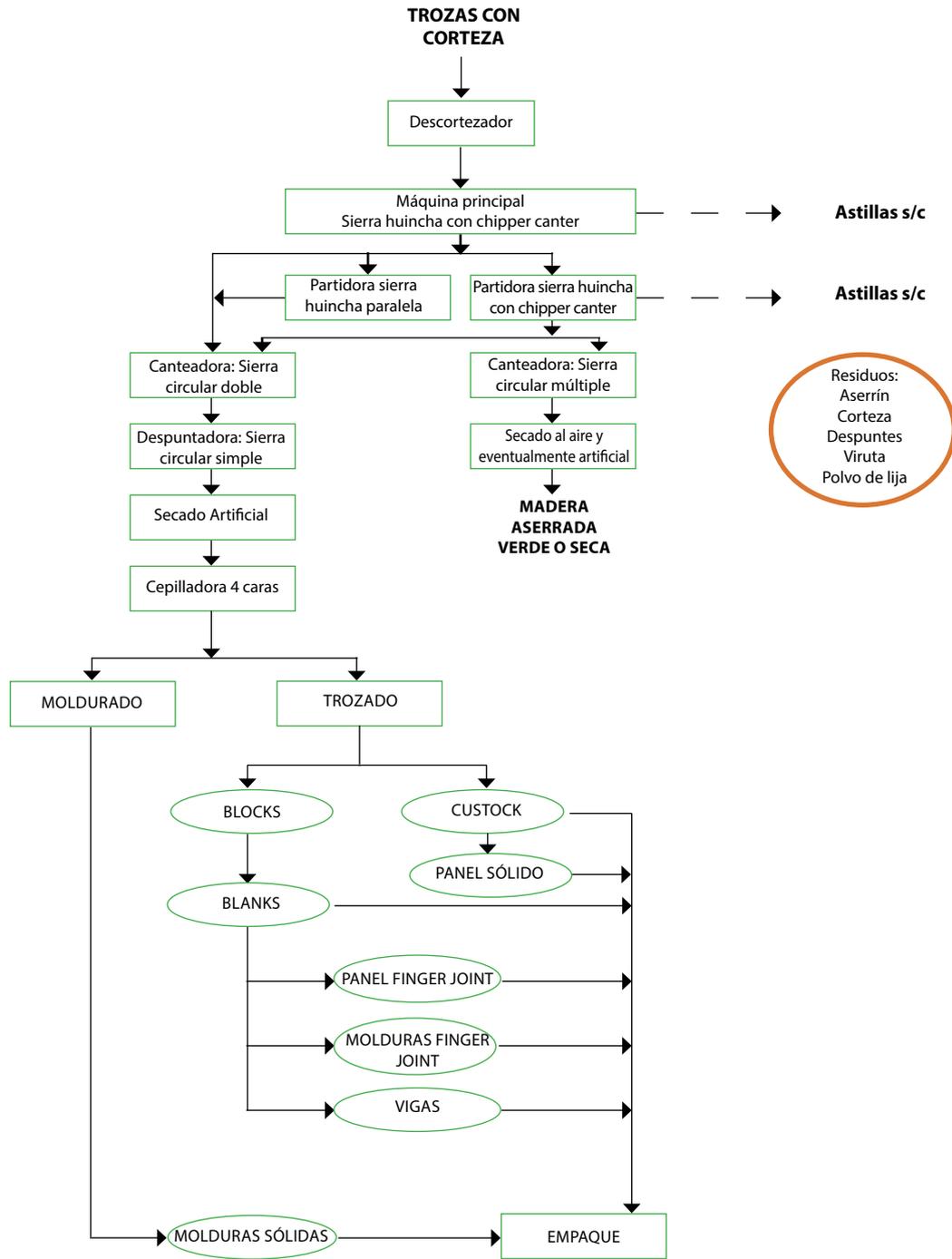
3 *Finger-joint*: Sistema de unión dentada que permite ensamblar piezas de madera.

4 *Cutstock*: Madera libre de nudos, seca y cepillada, de largos fijos, mayores a 50 cm.

5 *Blocks*: Similares a los cutstock, pero de largos variables, menores a 50 cm.

6 *Blanks*: Piezas de madera formadas por la unión finger de blocks. De diversas medidas y largo hasta 5 m.

Figura 2.1.3  
**Lay Out de un Aserradero Tipo Permanente con Remanufactura**

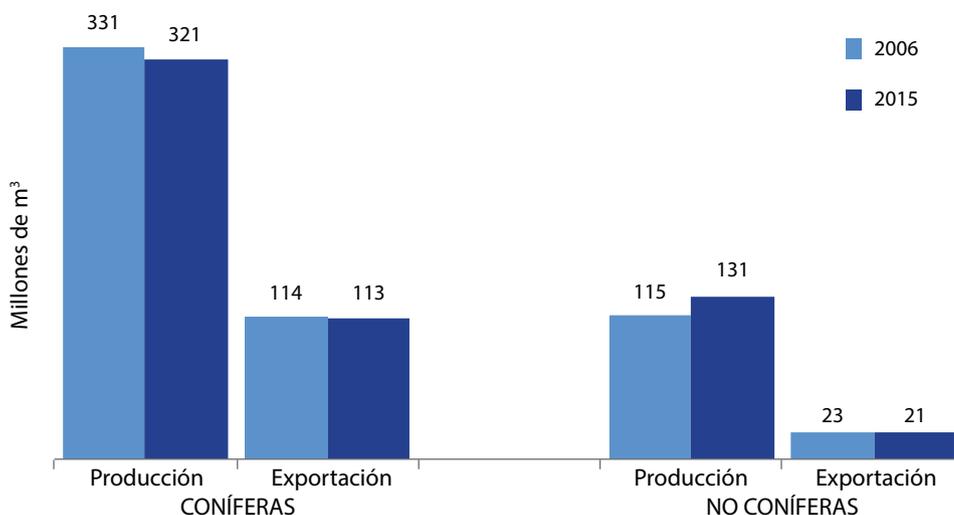


## CONTEXTO INTERNACIONAL

En el año 2015, la producción mundial de madera aserrada totalizó un volumen de 452 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales el 71% corresponde a madera de coníferas y el 29% restante a madera de latifoliadas o no coníferas. Esta proporción muestra un cambio respecto de 2006, cuando la madera aserrada de coníferas alcanzó el 74,2% de la producción mundial, y fue el resultado de una leve baja en la producción de madera aserrada de coníferas, al mismo tiempo que aumentó significativamente la producción de madera aserrada de no coníferas.

Por su parte, el comercio internacional del rubro, en base a las exportaciones, muestra que no hay variaciones significativas entre 2006 y 2015, manteniéndose en torno a los 135 millones m<sup>3</sup>. Considerando todas las especies, las exportaciones representan alrededor del 30% de la producción, lo que tampoco tuvo cambios significativos en relación al 2006. Pero si se consideran los grupos de especies por separado, se observa que las exportaciones de madera aserrada de coníferas se han mantenido en torno al 35% de su producción, en tanto que las exportaciones de madera aserrada de latifoliadas bajaron desde el 20% de la producción en el 2006 a 16% en el 2015. Esto, principalmente como resultado de la fuerte influencia que ejerce China, cuya producción de madera aserrada de no coníferas aumentó su participación mundial de 12,6% en el 2006 a 31,5% en el 2015, es decir, casi un tercio de la producción mundial de este segmento se produce en China.

Figura N° 2.1.4  
**Producción y Exportaciones Mundiales de Madera Aserrada Según Grupo de Especie**

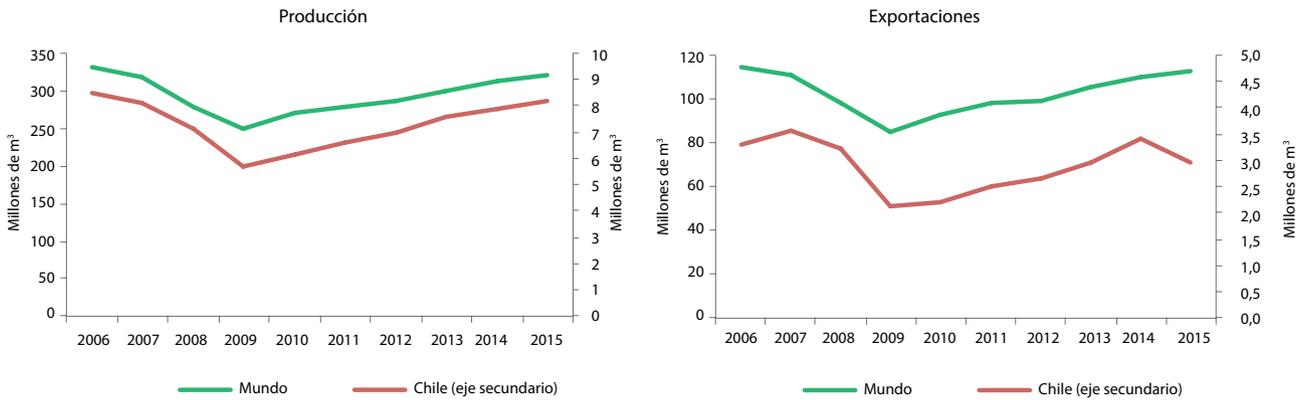


Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

La evolución de la producción mundial durante el período 2006-2015 muestra la gran caída que experimentó el rubro entre los años 2006 y 2009, principalmente como resultado de la crisis *sub prime* en EE.UU., sus nocivos efectos en la construcción habitacional del país y sus repercusiones en la crisis económica mundial, que afectó a casi todas las naciones del mundo, pero particularmente a las naciones más desarrolladas. Cabe señalar que la evolución de la producción de madera aserrada en Chile siguió el mismo patrón que la producción mundial, debido al negativo efecto que tuvo en los aserraderos locales la baja en las exportaciones de productos remanufacturados de madera al mercado de EE.UU., donde Chile había consolidado una participación destacada. Asimismo, las exportaciones de madera aserrada a nivel mundial se vieron muy afectadas por la crisis de EE.UU., lo que no debe llamar la atención si se considera que cerca de un tercio de las exportaciones mundiales de madera aserrada se originan en Canadá y se destinan a EE.UU.

En este contexto, las exportaciones chilenas de madera aserrada muestran una tendencia similar a la observada en las exportaciones mundiales, con la excepción de los años extremos del período bajo análisis (2006 y 2015), donde mostraron tendencias opuestas a la tendencia global.

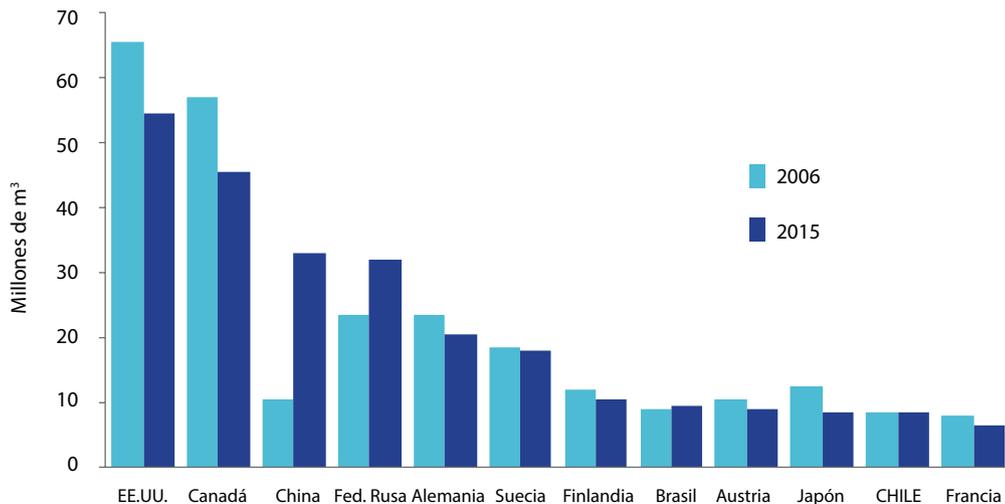
Figura N° 2.1.5  
**Evolución de la Producción y Exportaciones de Madera Aserrada en Chile y el Mundo**



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

Si se observa el segmento de la madera aserrada de coníferas, que como se vio es por mucho el más importante del rubro a nivel mundial, durante el año 2015 Chile se posicionó como el décimo primer productor del mundo y como el séptimo exportador, mientras que como importador no tiene relevancia. El ranking de productores lo lideran EE.UU. y Canadá, pero mientras ambos bajaron su producción en torno al 20%, la producción china se triplicó, superando en 10 años a todos los líderes tradicionales de Europa y otras regiones, con lo cual se ubica ahora en el tercer lugar del mundo. Los 12 principales productores concentraron el 79,3% de la producción mundial en el 2015, levemente superior al 77,9% registrado en el 2006.

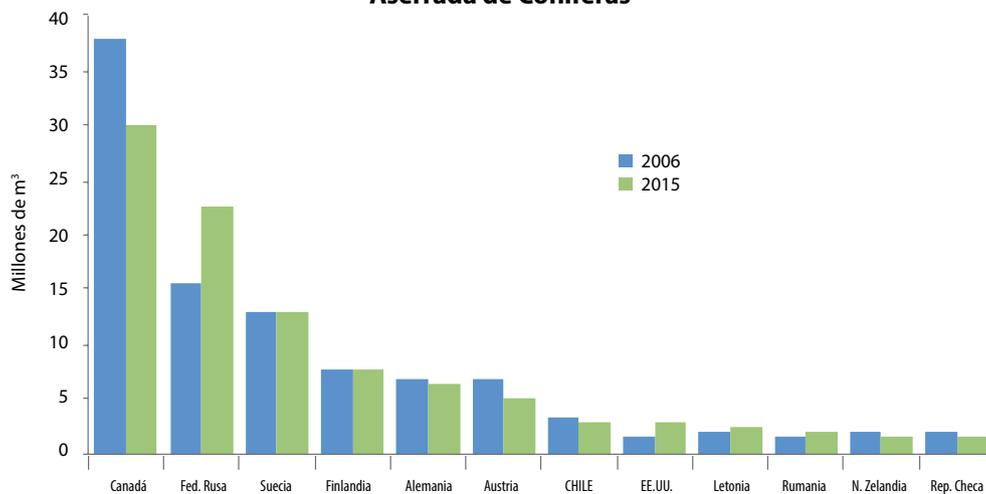
Figura N° 2.1.6  
**Principales Productores Mundiales de Madera Aserrada de Coníferas**



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

Entre los líderes del comercio internacional de madera aserrada de coníferas destaca la baja en las exportaciones de Canadá, lo que está directamente relacionado con la caída de las importaciones de EE.UU., pero mitigado por las mayores ventas a China. También este último país ha adquirido gran parte del crecimiento de las ventas al exterior de la Federación Rusa, que entre los exportadores destaca por el incremento registrado en el período bajo análisis, mientras que los grandes proveedores europeos de madera de coníferas se han mantenido o solo muestran leves variaciones.

Figura N° 2.1.7  
**Principales Exportadores Mundiales de Madera Aserrada de Coníferas**

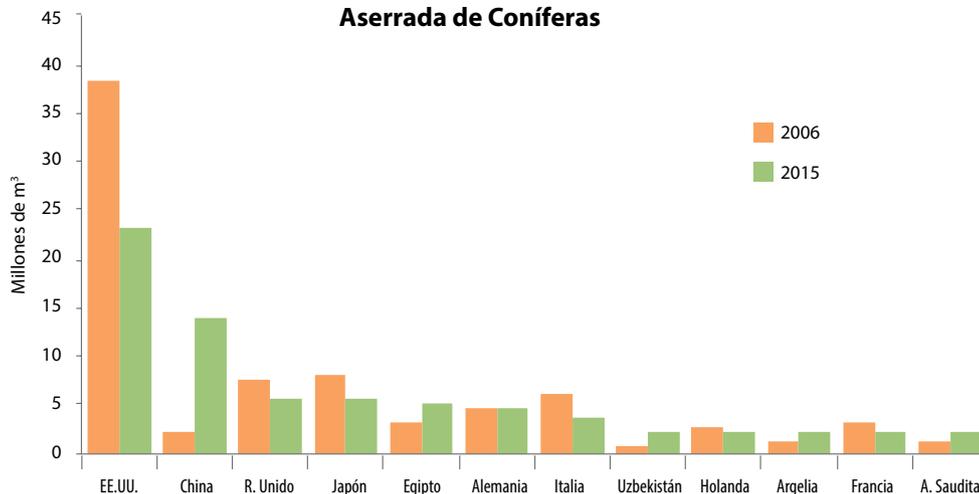


Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

En el ranking de importadores, el líder indiscutido aún es EE.UU., pero la baja que experimentó entre el 2006 y el 2015 es muy significativa y será interesante observar en los próximos años si llegará a recuperarse totalmente de los efectos que en este ámbito tuvo la crisis *sub prime*, lo que probablemente no dependa ahora -10 o 15 años después- solo de retomar el número de viviendas que comienzan a construirse sino que también de los cambios en los sistemas constructivos y de la innovación en la generación de materiales y elementos para la construcción, donde la madera aserrada podría seguir siendo sustituida tanto por otros productos de madera como por otros materiales.

Después de EE.UU., nuevamente destaca el crecimiento de China, país que en 10 años aumentó en más de 6 veces el volumen importado de madera aserrada de coníferas, lo que indudablemente ha generado un cambio significativo en la estructura de este comercio internacional, siendo sus principales proveedores la Federación Rusa y Canadá.

Figura N° 2.1.8  
**Principales Importadores Mundiales de Madera Aserrada de Coníferas**

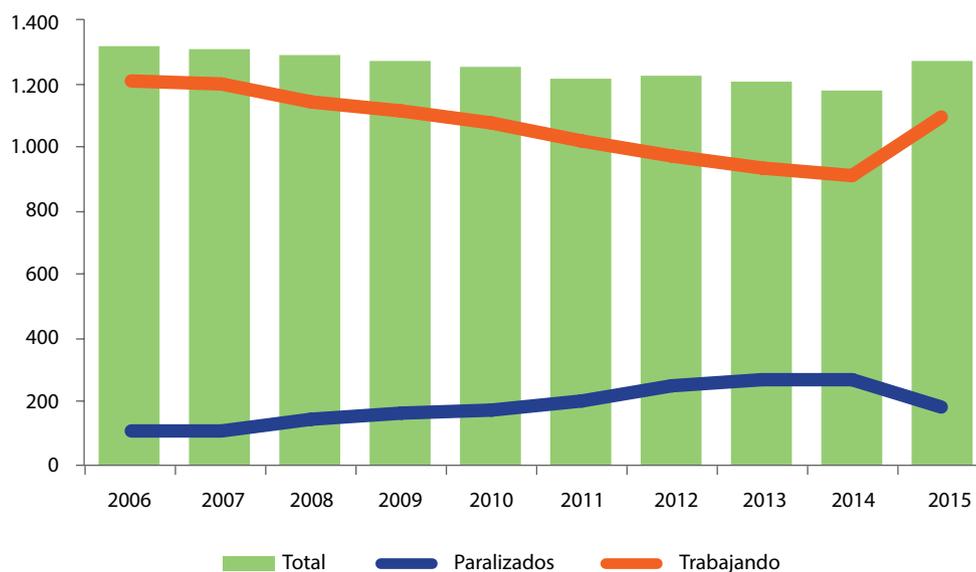


Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

## ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA NACIONAL

De acuerdo a las cifras entregadas por el VII Catastro a la Industria Forestal Primaria de Chile, en el año 2015 la industria del aserrío estaba constituida por un total de 1.270 aserraderos, de los cuales 1.090 estaban trabajando y 180 se encontraban paralizados<sup>7</sup>. Si se compara con las cifras del VI Catastro (2006), se observa que la industria perdió 42 unidades productivas, al mismo tiempo que la participación de las unidades que están trabajando disminuyó del 91,6% registrado en el 2006 a 85,8% en 2015. Esto refleja que parte del alto y extendido nivel de actividad que había alcanzado el aserrío al año 2006 se perdió con la crisis *subprime*, dando paso a una industria con una estructura menos diversificada en tamaño, especies y localización geográfica.

Figura N° 2.1.9  
Evolución del Número de Aserradero Total y según Situación de Trabajo (unidades)

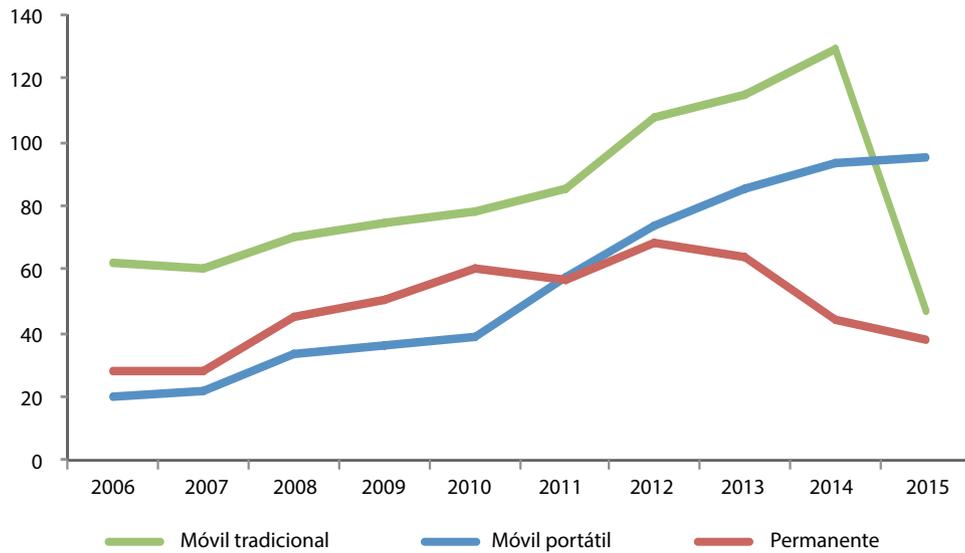


El 21,1% de los aserraderos paralizados en el 2015 correspondió a aserraderos de tipo permanente, mientras que el 52,8% fueron aserraderos móviles tradicionales y el restante 26,1% fueron aserraderos móviles portátiles. La tendencia en el período de diez años tiende a revertirse con la gran baja observada el último año en el número de aserraderos móviles tradicionales paralizados, lo que se explica parcialmente por las mejores condiciones de mercado que hubo ese año, pero también por influencia de la metodología de muestreo en el período inter censal.

<sup>7</sup> Se refiere a los aserraderos que no produjeron madera aserrada durante el año 2015.



Figura N° 2.1.10  
**Evolución del Número de Aserraderos Paralizados según Movilidad (unidades)**



En cuanto a las causas de paralización de los 180 aserraderos detectados en esta situación en el VII Catastro, la más importante fue la falta de mercado (31%), en tanto que solo el 12% declaró haber paralizado por problemas de abastecimiento de madera en trozos. Esto llama la atención si se considera que los problemas de abastecimiento son los más difundidos por los gremios y la industria, sin embargo, el resultado demostraría que no es un problema que lleve directamente a la paralización como son los problemas de mercado, entre los que se puede citar el tener un solo comprador. El tercer lugar, con 5%, destacó a la falta de capital de trabajo. Cabe señalar que esta información es difícil de obtener, los resultados son discretos y dispersos, además de que el segmento "otras" causas acumula cerca de la mitad de las respuestas, lo que podría reflejar una cierta limitación de la empresa para identificar los problemas que la llevan a paralizar su actividad productiva.

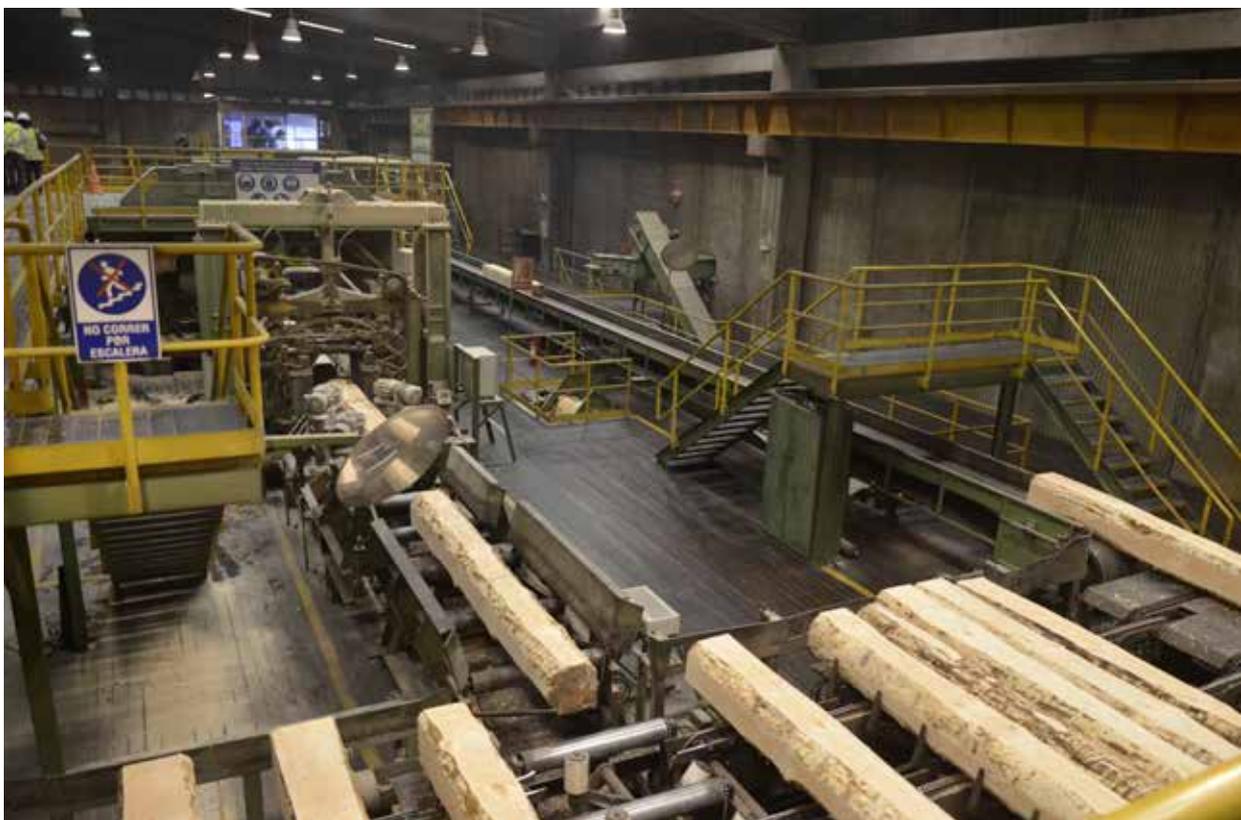
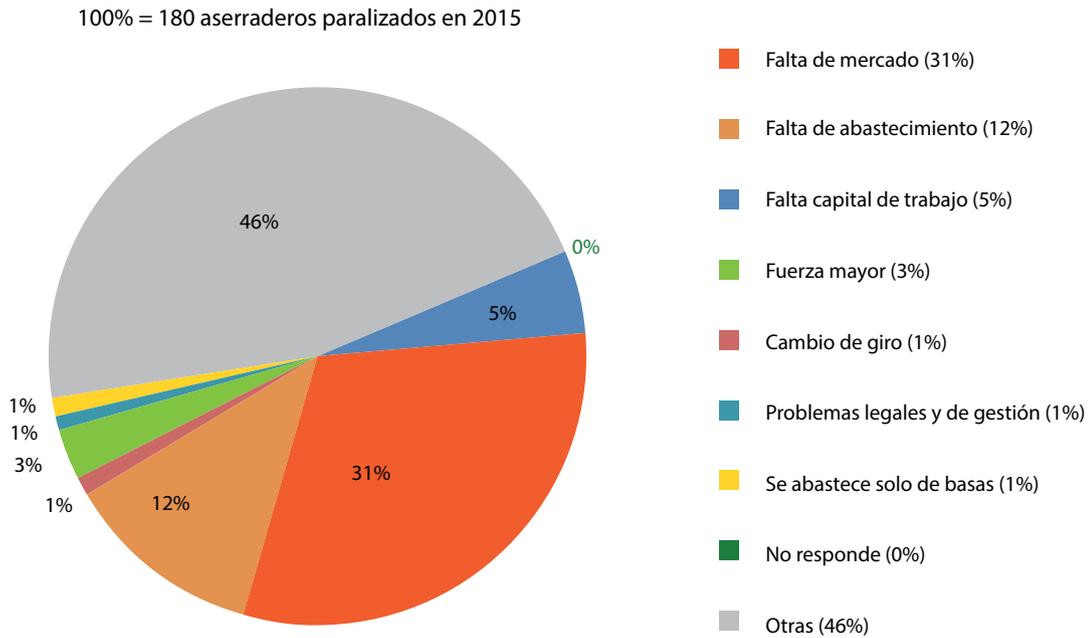
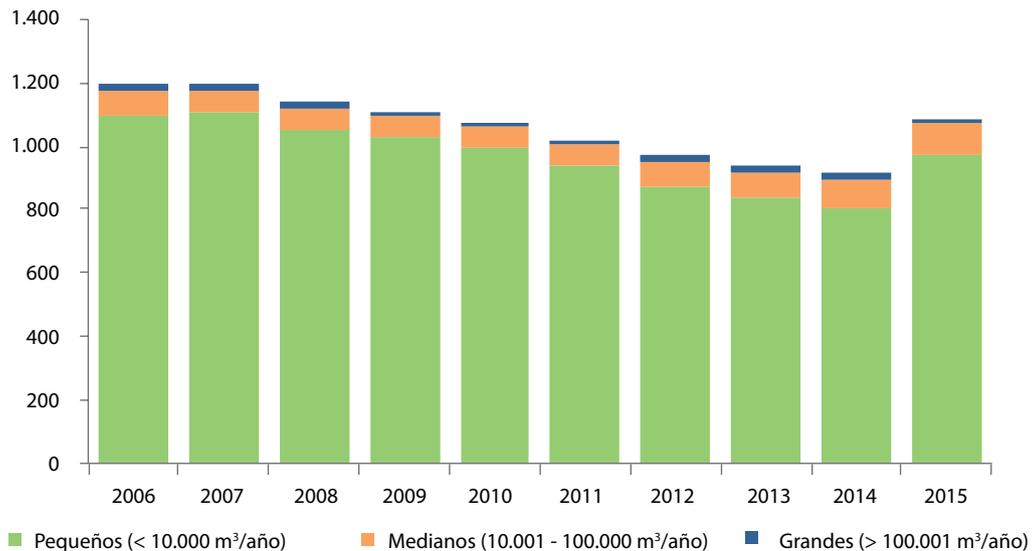


Figura N° 2.1.11  
**Causas de la Paralización de los Aserraderos - 2015**



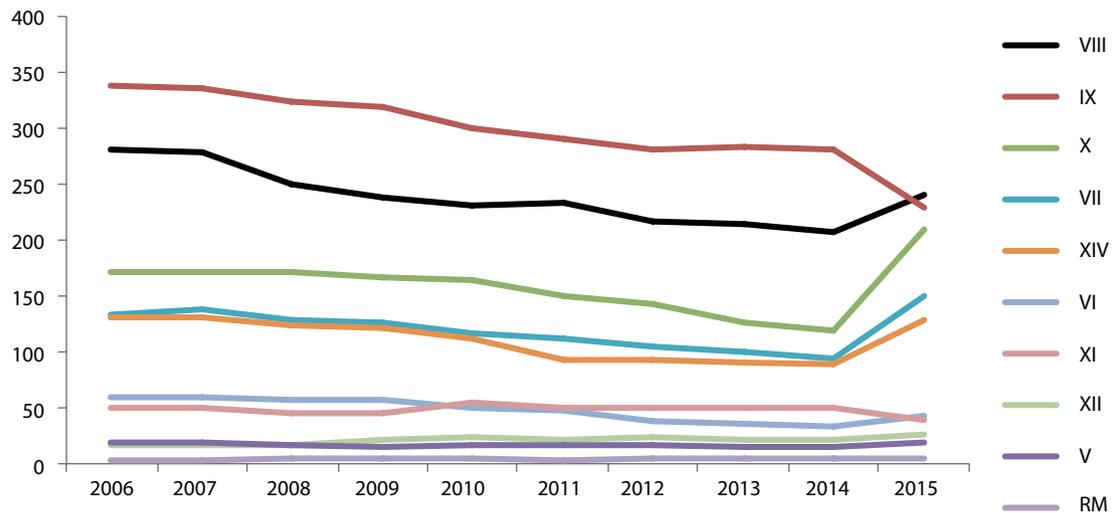
De acuerdo al tamaño de los aserraderos que se encuentran trabajando, los aserraderos pequeños (<10.000 m<sup>3</sup>/año) son por mucho los de mayor participación en el número de unidades trabajando. En el año 2015 representaron el 89,3%, levemente inferior al 91,1% de participación promedio de la década. Los aserraderos de tamaño medio (10.001-100.000 m<sup>3</sup>/año) registraron una participación promedio de 7,2%, sin embargo, es interesante destacar que ésta aumentó en los últimos años del período debido principalmente a que el número de plantas de este tamaño aumentó. Por último, el número de aserraderos de gran tamaño (>100.000 m<sup>3</sup>/año) no muestra una tendencia de crecimiento, manteniendo una participación en torno al 1,7%.

Figura N° 2.1.12  
**Evolución del Número de Aserraderos Trabajando según Rangos de Producción (unidades)**



Por regiones, el número de aserraderos trabajando muestra una clara tendencia a la baja en la IX Región y aunque más moderada, también en las regiones VI, XI y VIII. La X Región, que también venía mostrando una caída en el número de aserraderos trabajando, mostró una fuerte recuperación en el 2015, debido a que con el VII Catastro se detectó en la Isla de Chiloé un gran número de aserraderos de tipo móvil que estaban operando incentivados por condiciones locales y temporales de mercado.

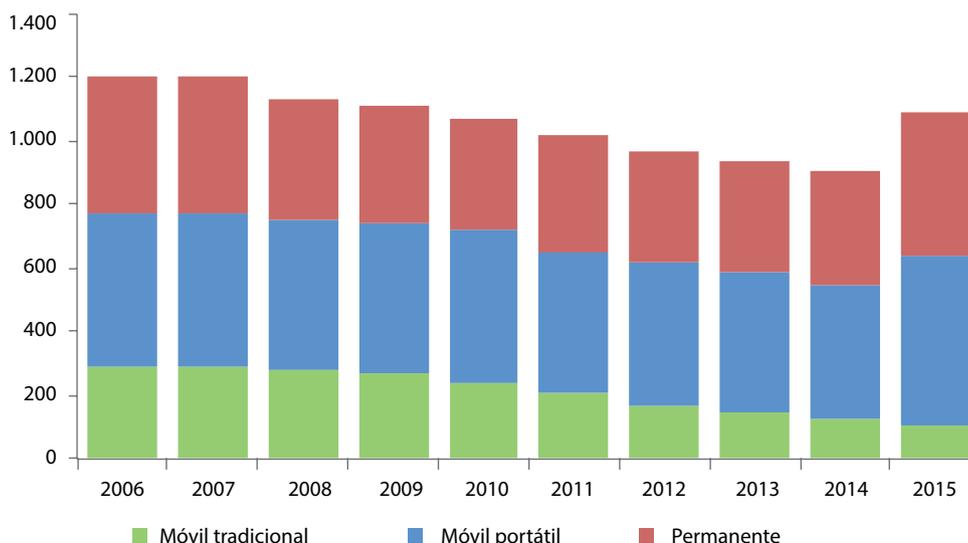
Figura N° 2.1.13  
**Evolución del Número de Aserraderos Trabajando según Región (unidades)**



Los aserraderos trabajando son principalmente de tipo móvil portátil, mientras que el número de aserraderos móviles tradicionales muestra una disminución significativa en el período bajo análisis, detectándose en el último catastro solo 106 unidades de este tipo, lo que se compara negativamente con las 294 unidades que existían en el año 2006. Influye en esta tendencia la menor disponibilidad de maderas nativas para el aserrío, los costos de producción y las mayores exigencias del mercado en la calidad de los productos, no obstante, la causa principal es el avance tecnológico que representa el traslado hacia aserraderos móviles portátiles, cuyo número aumentó en 50 unidades, alcanzando en el 2015 el récord de 531 aserraderos trabajando.

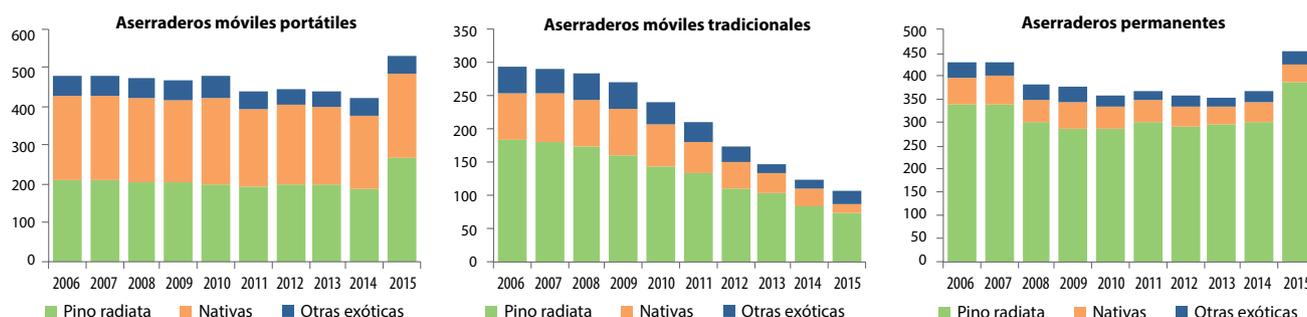
Por su parte, la participación de los aserraderos permanentes en el número de aserraderos trabajando es muy significativa, 41,6% en 2015, mostrando una tendencia de crecimiento moderado en la última década. En unidades se manifiesta un crecimiento absoluto de 26 aserraderos respecto del 2006, pero de 84 respecto del 2014, lo que en este aspecto deja atrás la época originada por la crisis *subprime*, cuando varios aserraderos permanentes paralizaron sus actividades por falta de mercado para la madera para remanufacturas, y también muestra la reconversión que ha tenido lugar en la industria, puesto que se han recuperado los niveles de actividad más allá de la recuperación del mercado de EE.UU., que aún le falta mucho para volver a sus niveles pre crisis.

Figura Nº 2.1.14  
**Evolución del Número de Aserraderos Trabajando según Movilidad (unidades)**



Si se analiza las variables movilidad del aserradero y especie principal que aserrea, se ratifica que el número de unidades trabajando muestra una clara tendencia a la baja en los aserraderos móviles tradicionales en cada uno de los tres grupos de especies, mientras que los aserraderos móviles portátiles que en número se dedican en partes más o menos iguales a las maderas nativas y al pino radiata, muestran una tendencia de estable a creciente. En los aserraderos permanentes, donde domina sin discusión el pino radiata, se observa un leve crecimiento de este dominio y una recuperación de la época de crisis que gatilló principalmente el mercado de EE.UU.

Figura Nº 2.1.15  
**Evolución del Número de Aserraderos Trabajando según Movilidad y Especie (unidades)**

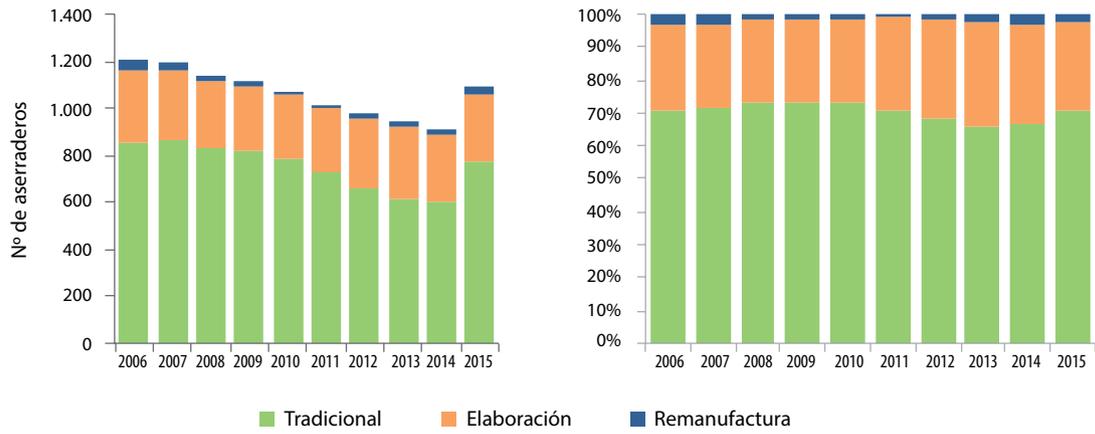


Por otra parte, si se considera ahora una nueva variable, el nivel de reproceso que se realiza en los aserraderos, desde madera aserrada propiamente tal hasta la fabricación de remanufacturas, se observa claramente que la mayor parte de los aserraderos que están en producción no realizan ningún tipo de proceso de elaboración y que esta participación no ha presentado cambios significativos en la década de análisis. Al mismo tiempo, el número de aserraderos que realiza elaboración<sup>8</sup> se ha mantenido en torno a las 300 unidades, alcanzando un leve crecimiento en su participación en los años inmediatamente anteriores al VII Catastro. El número de aserraderos que fabrica remanufacturas<sup>9</sup> es bajo, disminuyó en línea con la mencionada crisis y se ha recuperado en los últimos años pero aún está lejos del nivel alcanzado el año 2006 cuando se registraron 43 unidades productivas con remanufacturas.

8 En elaboración se considera a la madera cepillada, tinglados, cielos, pisos, productos de embalajes, entre otros.

9 Remanufacturas incluye: molduras, cutstocks, blocks, blanks, paneles encolados de canto, partes y piezas para muebles, muebles, puertas y ventanas.

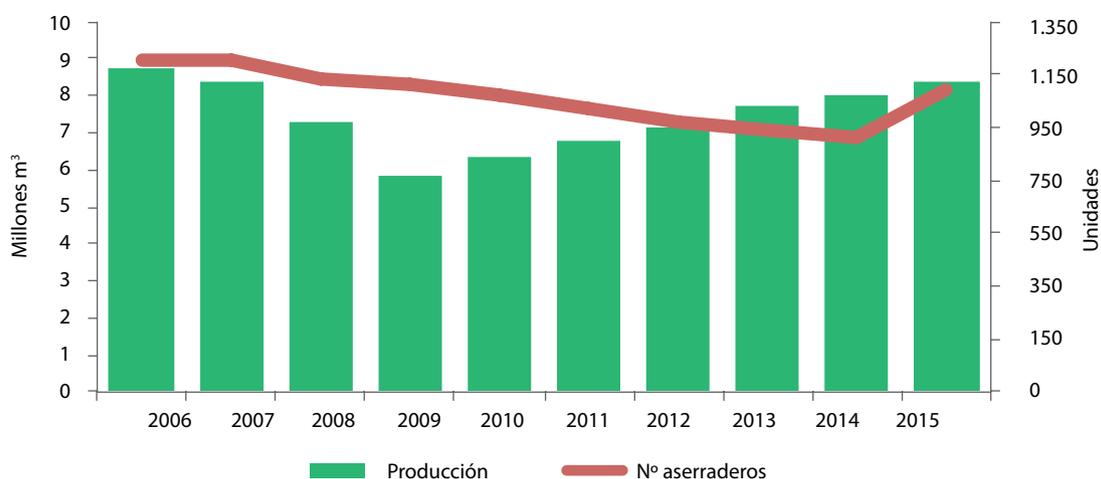
Figura N° 2.1.16  
**Evolución del Número de Aserraderos Trabajando según Tipo de Elaboración**



## PRODUCCIÓN

Ahora bien, si se relaciona el número de aserraderos trabajando con la producción de madera aserrada, queda en evidencia que no existe una relación directa entre ambas variables. Esto se debe a que en los períodos de baja en la demanda y, por lo tanto, en la producción, las empresas optan por disminuir al máximo su producción antes de paralizar, pero un grupo paraliza y cuando vuelve el período de crecimiento, no todas las unidades son capaces de volver a ponerse en producción o a reaccionar rápidamente con mayores volúmenes. En esta dinámica algunos aserraderos aprovecharon las nuevas condiciones que ofreció el mercado interno después del terremoto de 2010 y en general las nuevas oportunidades asociadas al sector de la construcción habitacional, otros diversificaron sus mercados de exportación, con China y Corea del Sur como nuevos líderes, y otros quedaron excluidos de la industria.

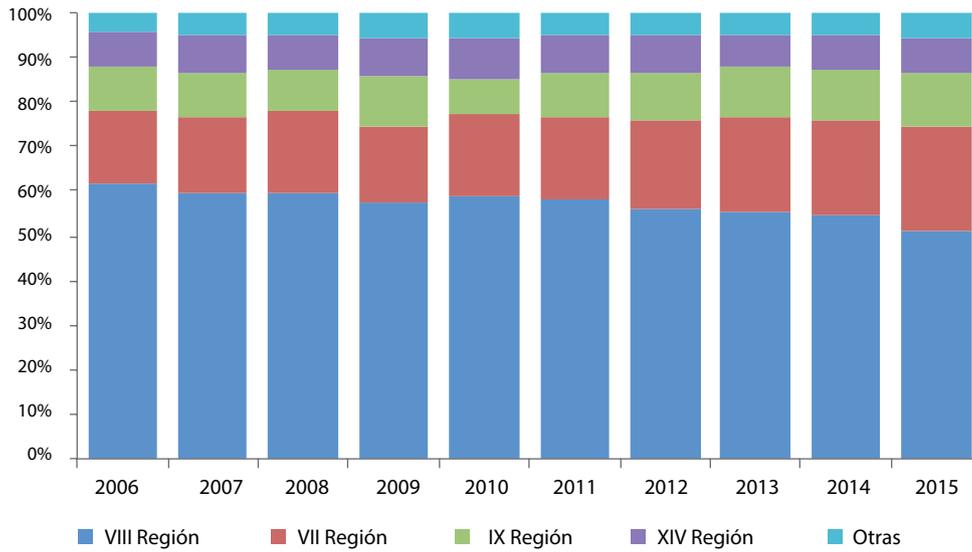
Figura N° 2.1.17  
Evolución del Número de Aserraderos Trabajando  
y la Producción de Madera Aserrada



En el año 2006 se alcanzó el récord histórico en la producción de madera aserrada en Chile, con una producción de 8,72 millones de m<sup>3</sup>, en tanto que el mínimo de la década se registró el 2009 con 5,84 millones de m<sup>3</sup>. A partir de entonces la producción ha crecido sostenidamente hasta llegar en el 2015 a 8,37 millones de m<sup>3</sup>, aún un 4%, o 346 mil m<sup>3</sup>, por debajo del récord de 2006.

La producción de madera aserrada se localiza mayoritariamente en la VIII Región del país, pero su participación ha bajado del 62% alcanzado en el 2006, al 51% en el 2015. Esto a pesar de que en los años posteriores al 2009, la producción de esta región se ha recuperado bastante, pero aún le faltan 1,12 millones de m<sup>3</sup> para volver al récord regional del 2006. También ha contribuido a estos cambios el gran crecimiento relativo experimentado por la producción de las VII y IX regiones, de tal manera que sus participaciones han subido de 16,3% a 23,7% y de 9,7% a 11,8%, respectivamente. La XIV Región mostró un crecimiento leve, que le permitió incrementar su participación en torno a un punto porcentual. Estas cuatro regiones concentraron durante toda la década en estudio el 94-95% de la producción nacional de madera aserrada, consolidando una posición difícil de modificar.

Figura N° 2.1.18  
**Distribución de la Producción de Madera Aserrada según Región**



Según tamaño del aserradero, la producción de madera aserrada se concentra mayoritariamente en las grandes unidades productivas, las que registraron un récord de participación en el 2006 (59,9%), que luego bajaron al mínimo de 53,4% en el 2009 y que recuperaron parcialmente llegando en el 2015 a 55,2%. La baja en la participación de las grandes fue asumida casi por completo por las unidades medianas, las que tuvieron un mínimo de participación el 2008 (24,3%), pero fueron repuntando hasta llegar a 28,8% en el 2015. Esta evolución está en línea con el aumento de participación de la VII Región, donde se destaca la presencia de aserraderos de tamaño medio. La producción de los aserraderos pequeños mantuvo una participación en torno al 15%.

Figura N° 2.1.19  
**Distribución de la Producción de Madera Aserrada según Tamaño del Aserradero**

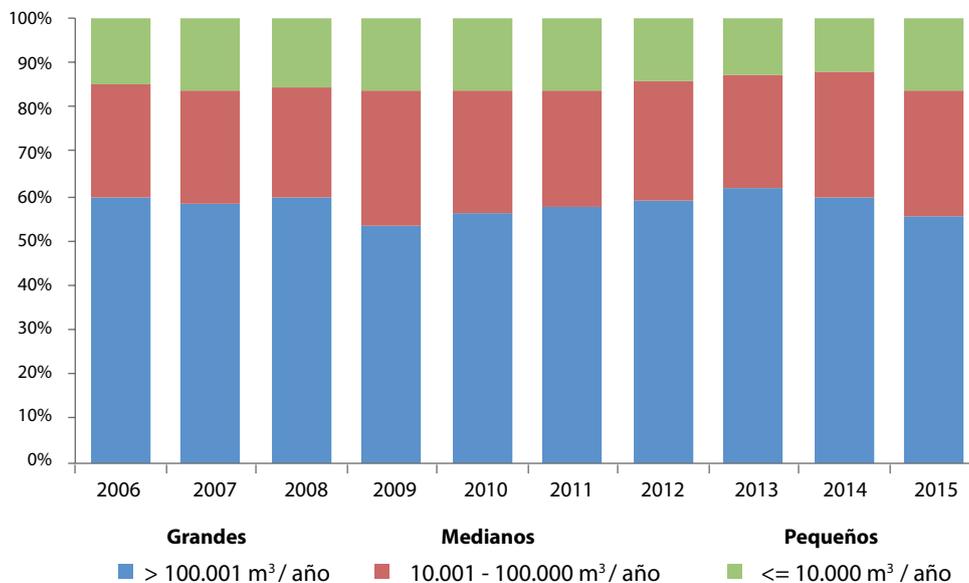
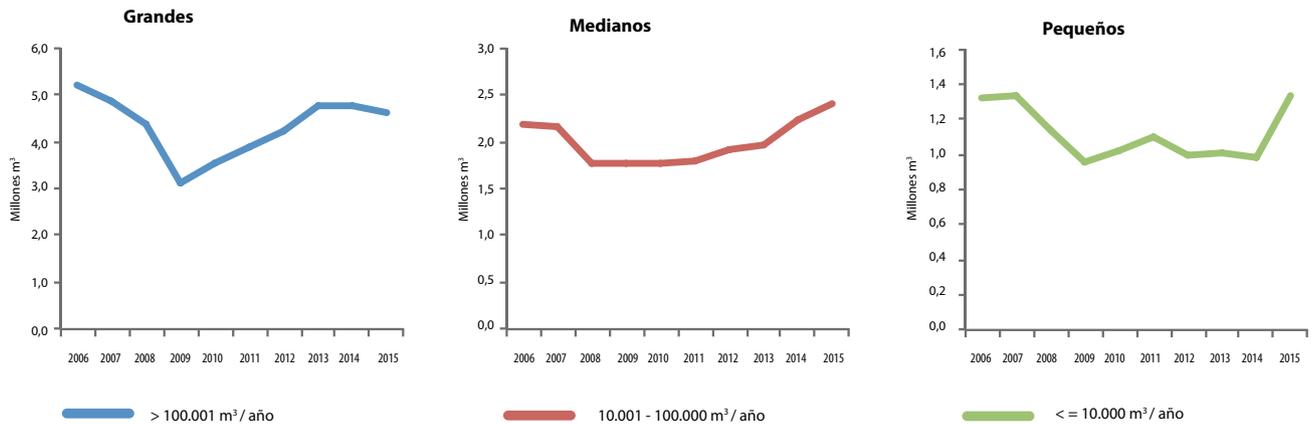
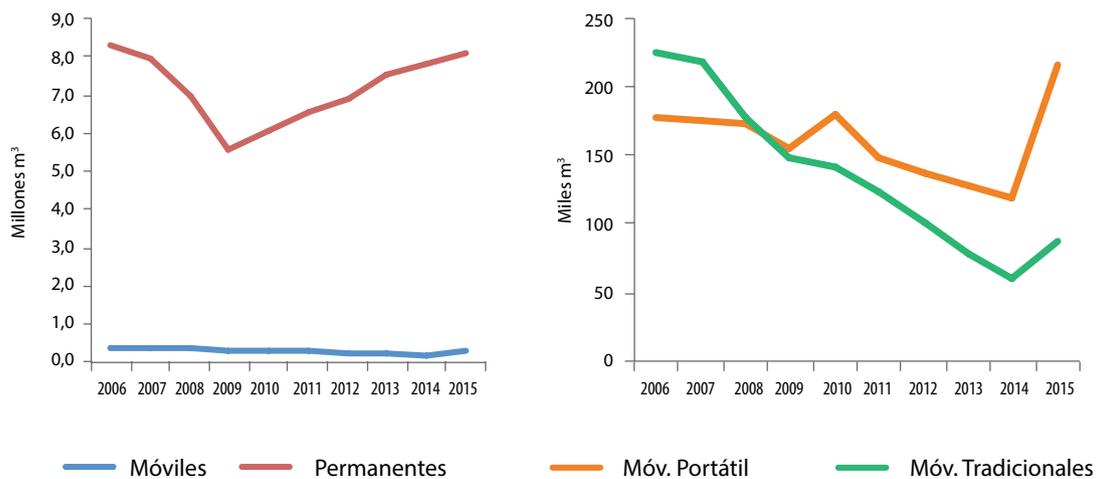


Figura N° 2.1.20  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada según Tamaño del Aserradero**



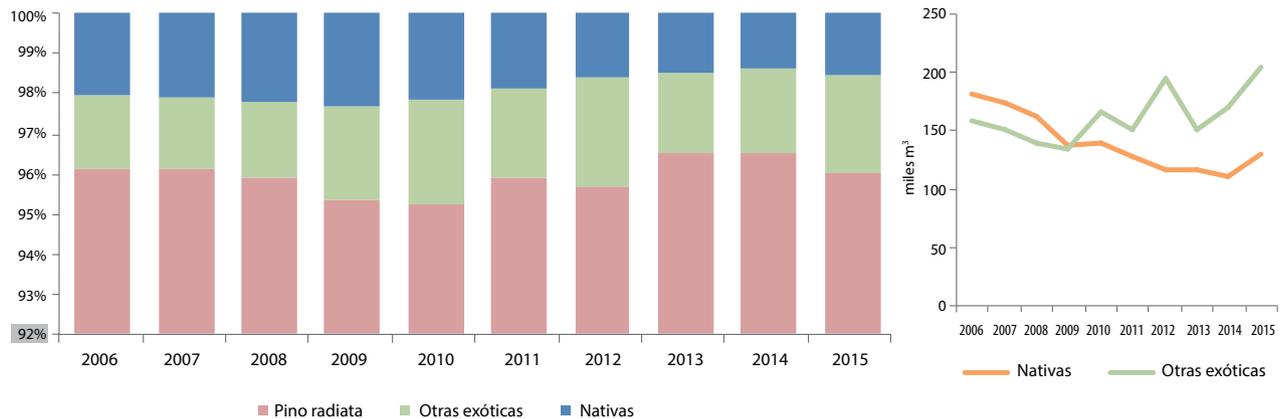
La producción de madera aserrada está ampliamente dominada por los aserraderos permanentes en una tendencia que incluso aumentó en un par de puntos porcentuales siendo algo inferior al 95% solo en el 2009. La producción de los aserraderos móviles es secundaria en términos relativos, pero representa una importante actividad en muchas localidades, generando ingresos a sus propietarios, puestos de trabajo y disponibilidad de madera aserrada en sectores de difícil acceso comercial. Cabe señalar que el cambio desde aserraderos móviles tradicionales a aserraderos móviles portátiles que se mencionó anteriormente, se ratifica con las cifras de producción, donde se observa una tendencia a la baja en los tradicionales, al mismo tiempo que la producción de los portátiles muestra una tendencia más moderada a la baja, que se corrige significativamente con la información del último catastro. En términos relativos, esto significa que ahora los aserraderos portátiles participan con el 71,2% de la producción de madera aserrada de los aserraderos móviles, lo que se compara con el 44% de participación que alcanzaban en el 2006.

Figura N° 2.1.21  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada según Movilidad del Aserradero y Tipo**



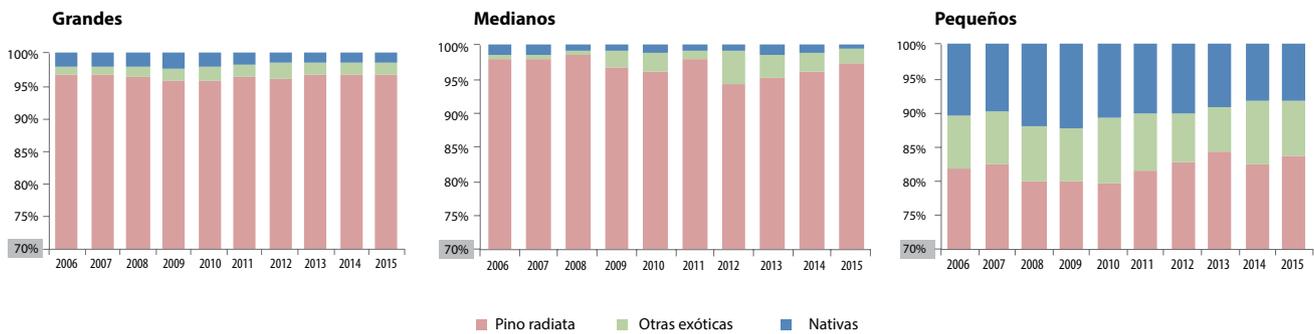
Por especies, la producción de madera aserrada es dominada por el pino radiata. La gran baja experimentada en los años 2009-2011, que recayó principalmente en la madera aserrada de pino radiata, produjo un aumento leve y temporal en la participación de la madera aserrada de otras especies exóticas e incluso de las nativas, sin embargo, durante toda la década la participación del pino radiata superó el 95% y en el 2015 recuperó el 96% registrado en el 2006. Donde sí se ha producido un cambio es en la madera aserrada de otras especies, puesto que la madera aserrada de otras exóticas muestra una tendencia de crecimiento, en tanto que la madera aserrada de nativas tiene una clara tendencia a la baja, de tal manera que a partir del año 2009, la producción de las primeras supera a la producción de las segundas. En el caso de las otras exóticas el crecimiento se da casi exclusivamente porque la producción de madera aserrada de pino oregón se duplicó en el período; en el caso de la madera aserrada de nativas, el resultado recae en las bajas de 36% en lenga, 55% en raulí, 34,5% en tepa, 17% en coihue y 16,8% en roble, las principales especies comercializadas.

Figura N° 2.1.22  
**Distribución de la Producción de Madera Aserrada según Especie**



El pino radiata domina la producción en los aserraderos de todos los tamaños, sin presentar diferencias significativas entre los aserraderos grandes y los medianos donde supera el 95%. Sin embargo, en los aserraderos pequeños este liderazgo disminuye significativamente, llegando a algo más del 80% y dejando un 20% que se distribuye entre las maderas nativas y las maderas de otras exóticas.

Figura N° 2.1.23  
**Distribución de la Producción de Madera Aserrada según Especie y Tamaño del Aserradero**

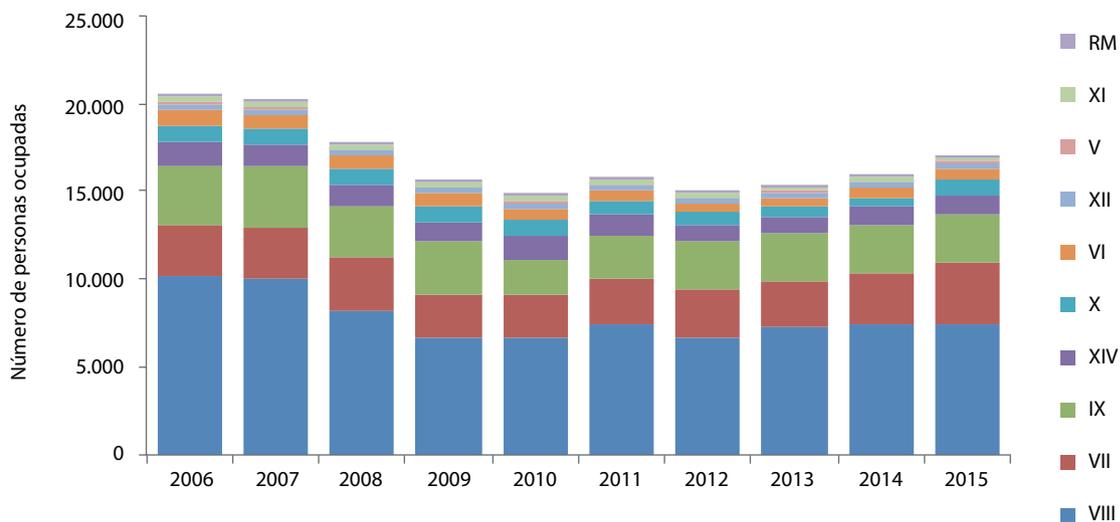


## OCUPACIÓN

La ocupación en la industria del aserrío siguió una trayectoria muy similar a la producción en los primeros años del período analizado, sin embargo, luego de la gran baja del año 2009 la recuperación de la ocupación fue inferior a la que tuvo lugar en la producción. Esto tiene como contrapunto positivo el hecho de que la productividad física de las personas ocupadas mostró un incremento, pero al año 2015 la pérdida neta de puestos de trabajo respecto de 2006, bordeó los 3.500 empleos, en su totalidad de operarios no calificados.

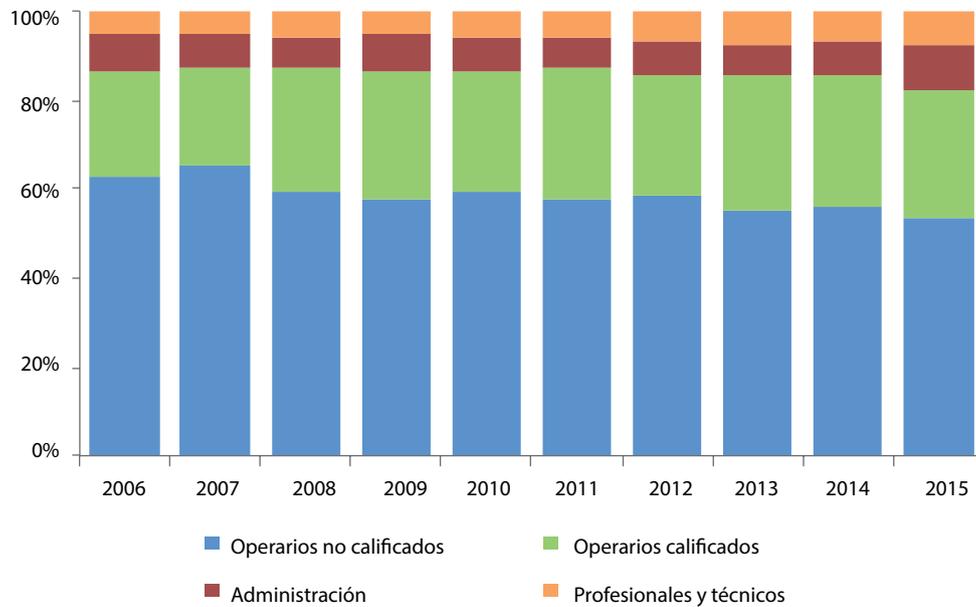
La mayor parte de la ocupación de la industria del aserrío se concentra en la VIII Región, pero su participación bajó desde casi el 50% en el 2006, a 42,6% el año 2009, para recuperarse en torno al 46% en los años siguientes. Por el contrario, la VII Región aumentó su participación y ahora concentra el 20% de la ocupación del aserrío, lo que demuestra un crecimiento de unos 5 puntos porcentuales. A continuación se sitúan las regiones IX y XIV, pero ambas muestran una tendencia a la baja en sus participaciones. Las participaciones de las X y VI regiones también muestran disminuciones.

Figura N° 2.1.24  
**Evolución de la Ocupación en la Industria del Aserrío según Región**



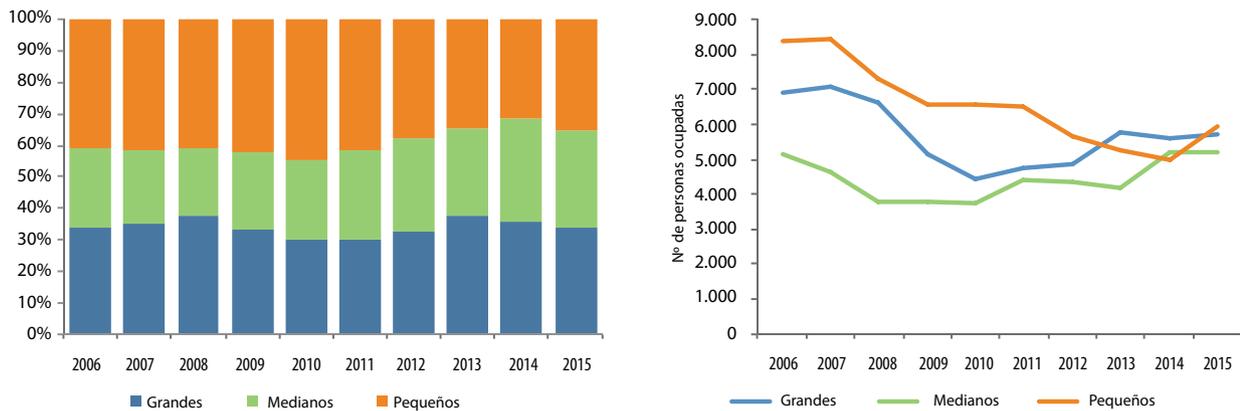
Como se señaló anteriormente, la pérdida de empleos se verifica a nivel de operarios no calificados, con lo cual este nivel de calificación pierde relevancia en el total de personas ocupadas en los aserraderos, trasladándose esa participación principalmente hacia los operarios calificados aunque estos en términos absolutos permanecieron sin variaciones. En menor medida, también mostró una tendencia de crecimiento la participación de los profesionales y técnicos, los que sí crecieron en términos absolutos, en más de 300 plazas.

Figura Nº 2.1.25  
**Distribución de la Ocupación en la Industria del Aserrío según Nivel de Calificación**



Según tamaño de los aserraderos, actualmente la ocupación de la industria se divide en tres partes casi iguales, lo que representa un cambio significativo respecto de los inicios del período analizado cuando la ocupación en los pequeños aserraderos era mayoritaria, en tanto que los aserraderos medianos reunían al menor número de ocupados posicionándose a una distancia significativa de los otros. En términos absolutos se observa una clara tendencia a la baja en los aserraderos pequeños, también una tendencia a la baja, pero moderada, en los aserraderos grandes y una leve tendencia al alza en la ocupación de los aserraderos medianos.

Figura N° 2.1.26  
**Distribución de la Ocupación en la Industria del Aserrío  
 según Tamaño del Aserradero**

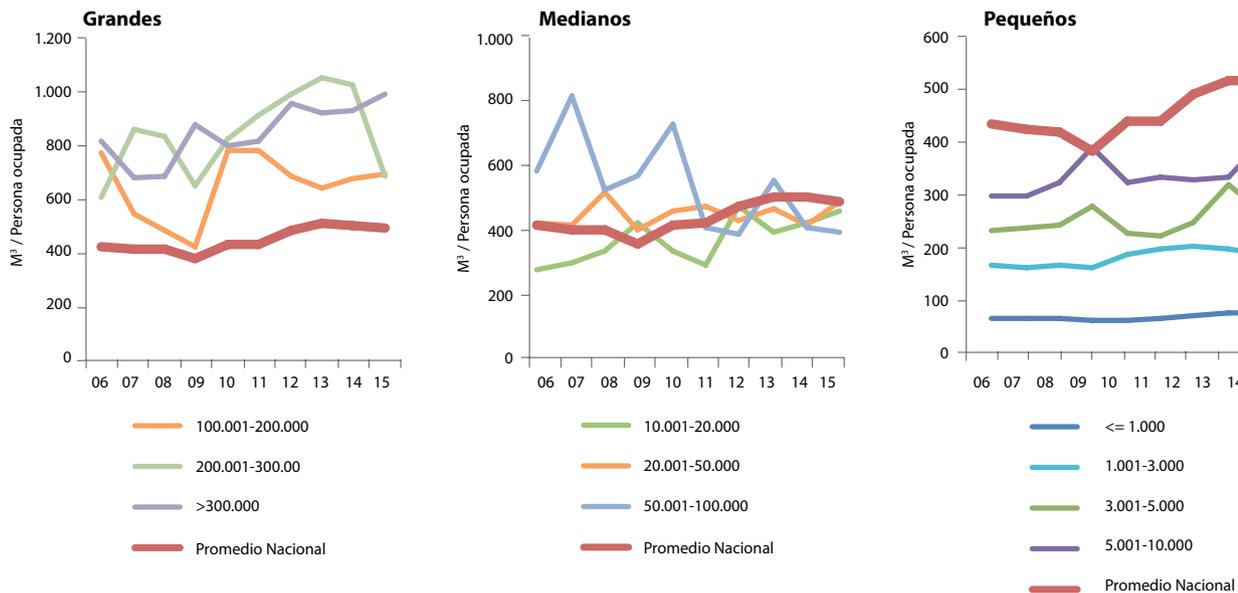


La productividad, medida como el número de unidades físicas de producción por cada persona ocupada en la industria, deja en evidencia una de las grandes brechas que existen en la industria del aserrío. Si se compara con el promedio nacional, todos los rangos de producción que integran el grupo de los aserraderos grandes, tienen una productividad por sobre el promedio nacional, mientras que todos los rangos de producción que constituyen el grupo de aserraderos pequeños tienen productividades por debajo del promedio nacional. Los aserraderos de los rangos medios de producción se ubican en torno al promedio de productividad, pero si se analiza la tendencia del período se observa que la productividad avanza hacia valores inferiores al promedio nacional en los tres rangos de producción del segmento.

En general se observa un cierto crecimiento en la productividad de los distintos rangos de producción, tal vez en algunos rangos menores más que en los rangos de mayor producción, sin embargo, las tendencias no son nítidas ni sostenidas en el tiempo y las brechas continúan en niveles muy altos; es así como en el 2015, la productividad media de los aserraderos grandes llegó a 812 m<sup>3</sup> de madera aserrada/persona ocupada, en los aserraderos medianos fue de 465 m<sup>3</sup> y en los aserraderos pequeños fue de 224 m<sup>3</sup>.

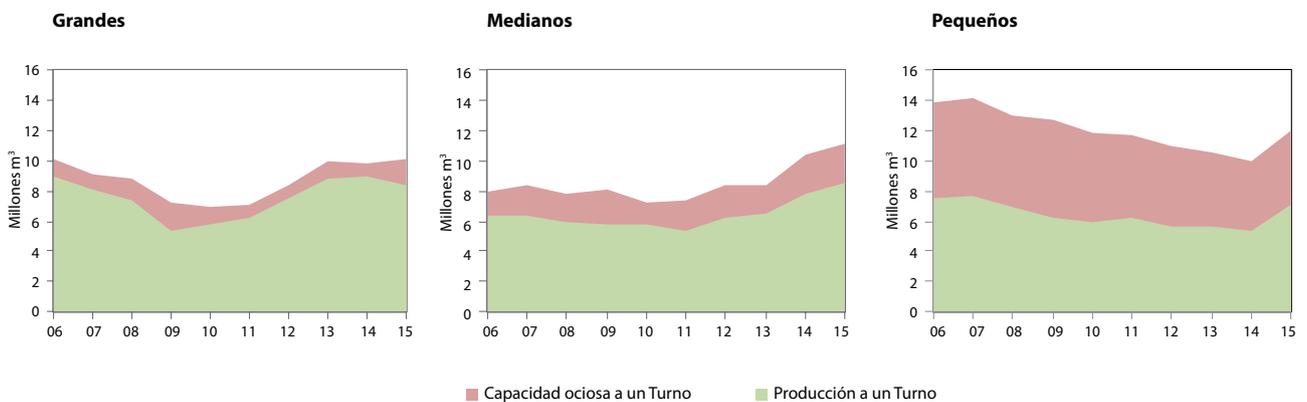


Figura N° 2.1.27  
**Evolución de la Productividad de la Industria del Aserrío según Tamaño de los Aserraderos y Rangos de Producción**



Si se analiza ahora la capacidad ociosa de los aserraderos, medida como la diferencia entre la capacidad instalada a un turno y la producción a un turno, se observa que la mayor capacidad ociosa se concentra en los aserraderos pequeños, pero esto en el total de aserraderos de cada segmento, puesto que si se considera la capacidad ociosa media por aserradero, los grandes promedian 69 m<sup>3</sup>/turno, los medianos 27 m<sup>3</sup>/turno y los pequeños 6 m<sup>3</sup>/turno. Un aspecto interesante es que durante la década analizada, las capacidades ociosas de los aserraderos grandes y medianos muestran leves tendencias de crecimiento, mientras que en los aserraderos pequeños hay una clara tendencia a la baja.

Figura N° 2.1.28  
**Evolución de la Capacidad Ociosa a un Turno de la Industria del Aserrío según Tamaño de los Aserraderos**



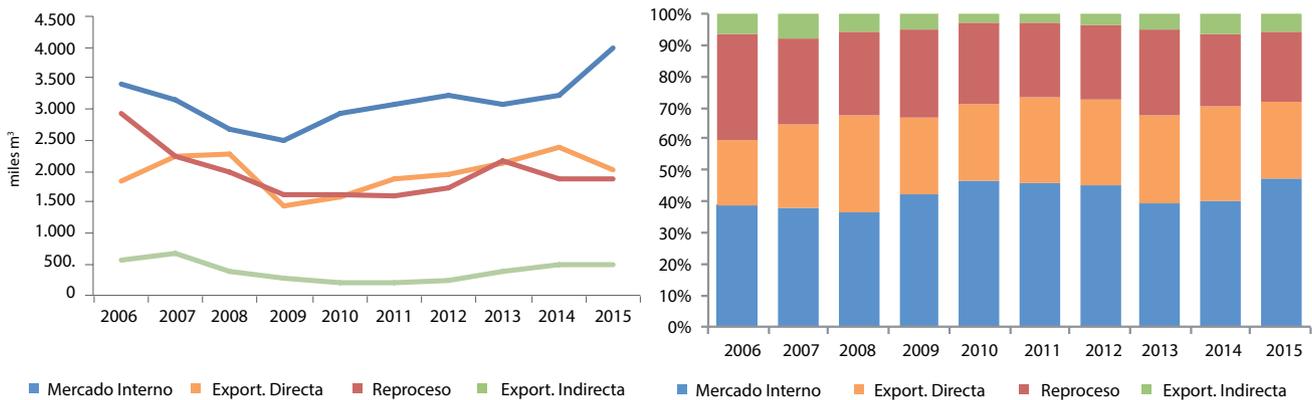
## DESTINOS Y MERCADOS DE LA PRODUCCIÓN

¿Cuál es el destino de la producción de madera aserrada, considerando como punto de partida el aserradero? Las alternativas son cuatro: exportación realizada directamente por el aserradero; ventas a otros que luego exportan (exportación indirecta); ventas en el mercado interno y reproceso, entendiéndose por tal cualquier proceso de elaboración de la madera aserrada realizado por el mismo aserradero; una característica del reproceso es que la madera aserrada involucrada en él nunca es comercializada como madera aserrada propiamente tal.

El destino más importante es el mercado interno, consolidando una participación superior al 40% de la producción desde el 2009, año a partir del cual registra una tendencia de crecimiento que se relaciona por una parte con un mayor consumo de madera en la actividad de la construcción habitacional en Chile, tanto con fines estructurales, como en elementos de carpintería y decoraciones, y por otra, con una recuperación en la industria exportadora de productos de madera con algún nivel de elaboración.

A lo largo de la década, en el segundo y tercer lugar se han turnado el reproceso y las exportaciones, tendiendo hacia el final del período a dominar las exportaciones principalmente como resultado de los menores volúmenes destinados al reproceso. La exportación indirecta ha sido una práctica muy poco extendida entre los aserraderos.

Figura N° 2.1.29  
**Evolución y Distribución de la Producción de Madera Aserrada según Destino**



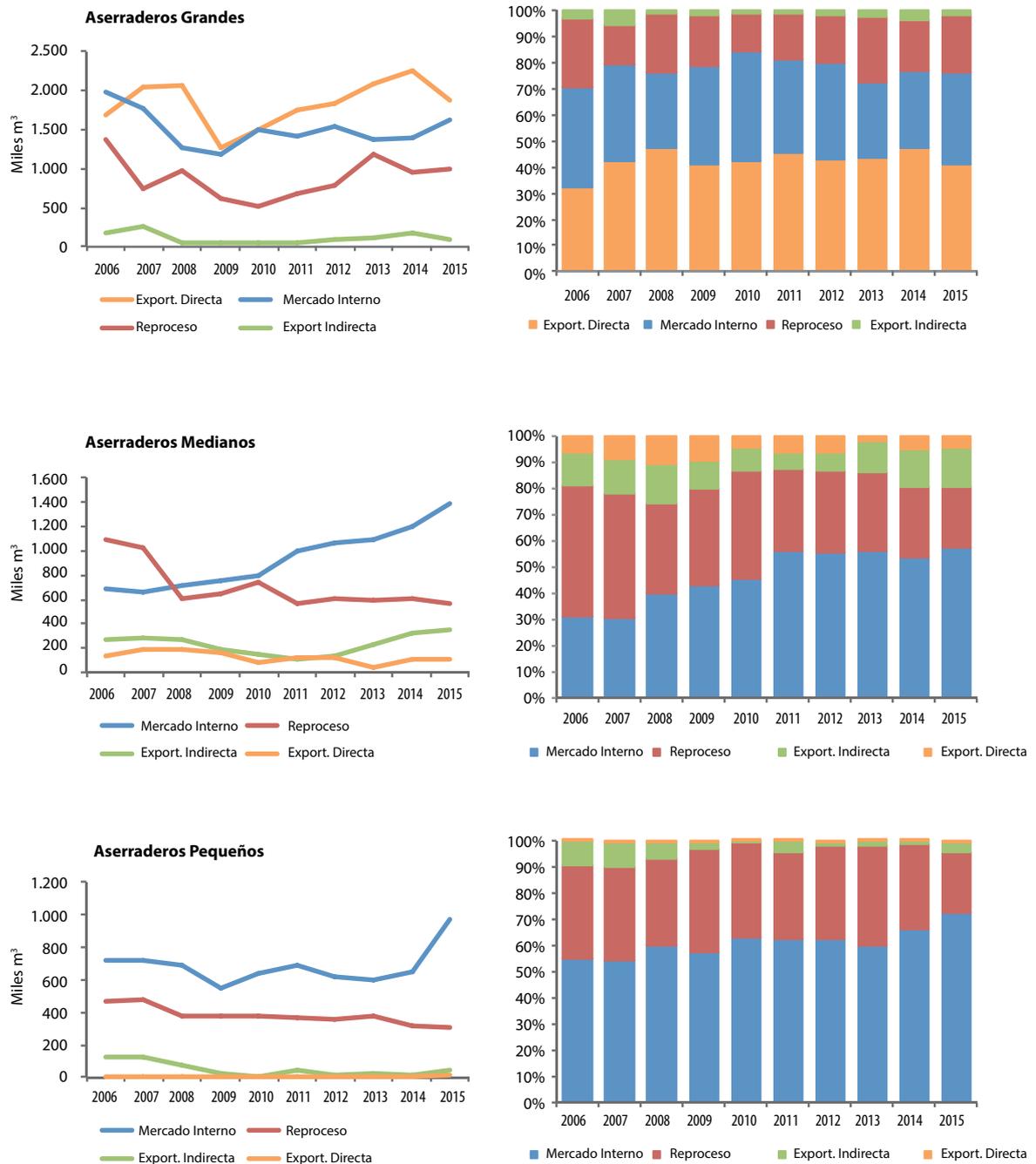
Si se analiza los destinos de la madera aserrada, según el tamaño de los aserraderos hay variaciones significativas. Las exportaciones directas son el principal destino de la madera aserrada producida en los grandes aserraderos y aunque se recuperaron más allá de los niveles pre crisis, el último año volvieron a retroceder. Le sigue en importancia el mercado interno, destino que luego de mantenerse en un nivel, muestra una tendencia de crecimiento hacia el final del período. El tercer destino es el reproceso, muy afectado por la crisis del mercado estadounidense, que alcanzó una cierta recuperación pero que no logró ser sostenida en los dos últimos años. Por último, las exportaciones indirectas involucran alrededor de 100 mil m³ y tienen una escasa relevancia para los aserraderos grandes.

Para los aserraderos medianos el principal destino después de la crisis es el mercado interno, donde se observa una tendencia de fuerte crecimiento durante toda la década. Antes de la crisis, el principal destino fue el reproceso, sin embargo, aquí la evolución ha sido claramente a la baja, perdiendo notablemente su participación como destino de

la producción de madera aserrada de los aserraderos de tamaño medio desde 50,1% registrado en el 2006 a 23,3% en el 2015. En tercer lugar se ubica la exportación indirecta, con una tendencia de crecimiento en los últimos años, y en cuarto lugar está la exportación directa.

En los aserraderos pequeños, la importancia de los destinos sigue el mismo orden que en los aserraderos medianos, pero aquí el dominio del mercado interno y del reproceso son mayores, mientras que las exportaciones, directas o indirectas, tienen muy poca relevancia. La tendencia en el mercado interno es de claro crecimiento, al mismo tiempo que la tendencia del reproceso es a la baja.

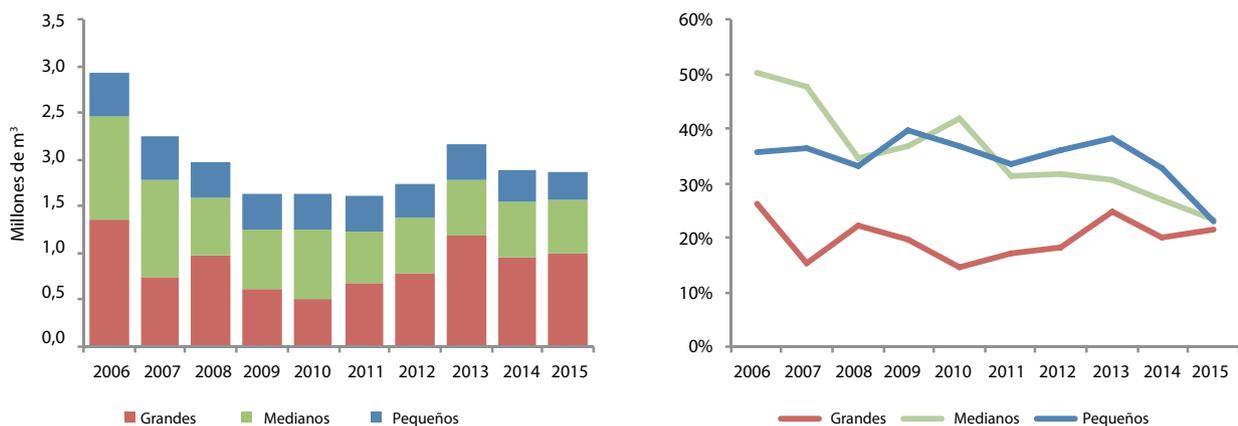
Figura N° 2.1.30  
**Evolución y Distribución de la Producción de Madera Aserrada según Destino y Tamaño del Aserradero**



El reproceso se realiza en aserraderos de todos los rangos de producción. El mayor aporte en volumen lo han hecho los aserraderos grandes, sin embargo, la participación de los aserraderos medianos ha sido muy importante llegando incluso en algunos años del período a ser mayor a la de los aserraderos grandes. La contribución de los aserraderos pequeños ha sido bastante estable, fluctuando en torno al 20% del total de madera aserrada reprocesada por la industria del aserrío.

¿Cómo ha sido el avance del reproceso? A nivel general, el reproceso o elaboración de madera aserrada realizada por los mismos aserraderos, muestra un retroceso durante la década analizada, más allá de los efectos de la crisis. Esto podría explicarse simplemente porque no ha sido atractivo para los aserraderos avanzar hacia nuevas etapas de elaboración de la madera aserrada, lo que se ha dado en los aserraderos de todos los tamaños. En efecto, actualmente la participación relativa de la producción de madera aserrada que se reprocesa en los aserraderos es muy similar en los tres grupos de tamaños: 21,6% en grandes aserraderos, 23,3% en aserraderos medianos y 23% en aserraderos pequeños, disminuyendo en relación a los niveles registrados en 2006 en los tres casos, pero con mayor fuerza en los aserraderos medianos.

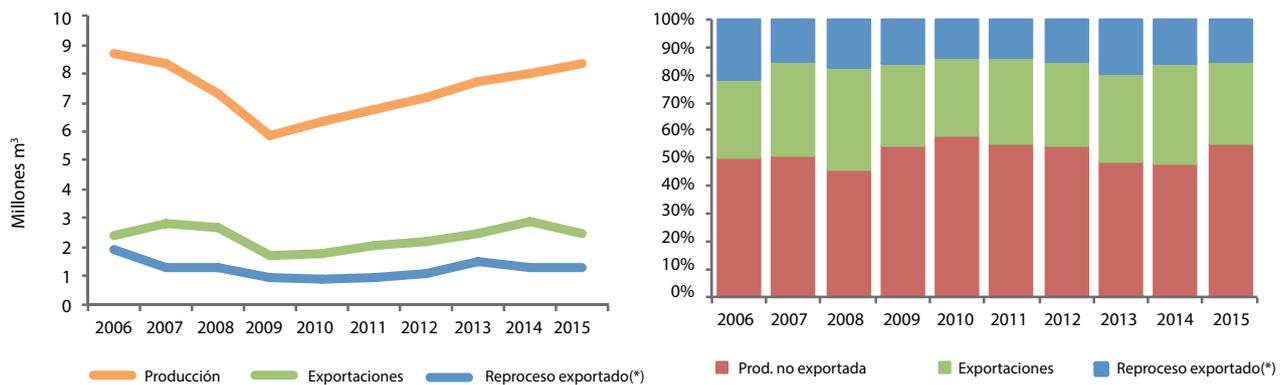
Figura N° 2.1.31  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada Destinada a Reproceso según Tamaño del Aserradero y Participación Relativa del Reproceso en la Producción del Grupo**



Por otra parte, las exportaciones de madera aserrada (directa o indirectamente realizadas por los aserraderos) han representado alrededor del 30% de la producción, con un peak de 35% registrado el año 2007 cuando las ventas al exterior del producto anotaron el récord histórico de 2,81 millones de m³. Esto significaría que el 70% de la producción de madera aserrada queda en el mercado interno. Sin embargo, otra mirada de las cifras señala que la mayor parte del reproceso se exporta y como por definición la madera aserrada que se reprocesa no es comercializada en el mercado interno, por lo que se puede hacer el ejercicio de agregar a las exportaciones una proporción de la madera que se reprocesa. Un supuesto es que el total del reproceso de los aserraderos grandes y la mitad del reproceso de los aserraderos medianos se exporta, de tal manera que la madera aserrada que se destina a esto se "agrega" a las exportaciones, quedando el resto de la producción, la producción no exportada, efectivamente en el mercado interno.



Figura N° 2.1.32  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada Destinada al Mercado Externo como tal o como Reproceso**

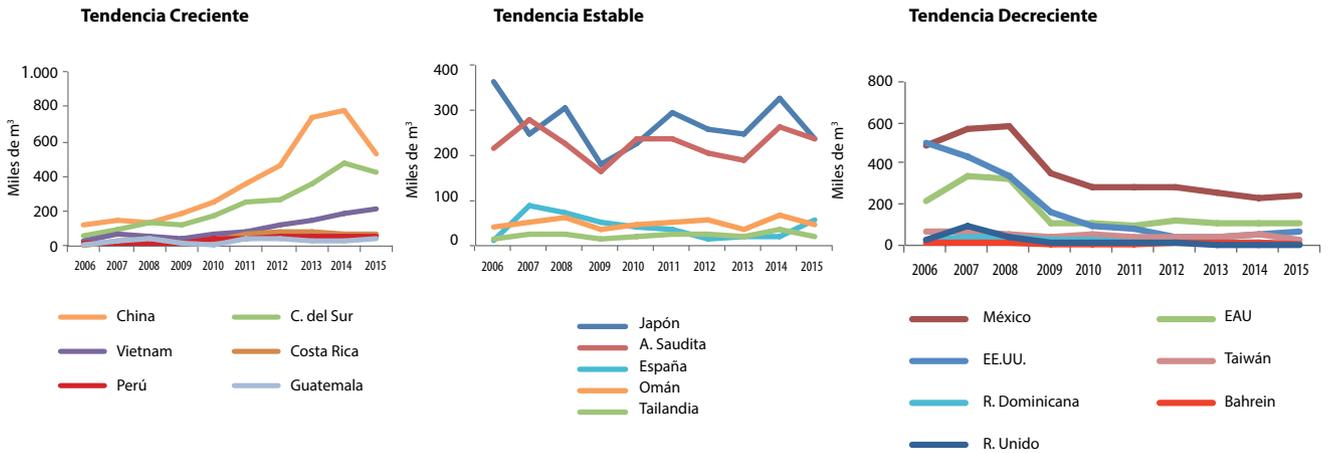


(\*): Considera el 100% de la madera aserrada destinada a proceso en los aserraderos grandes y el 50% de la madera aserrada destinada a reproceso en los aserraderos medianos.

Cabe señalar que el análisis de los destinos de la producción de madera aserrada, incluyendo las exportaciones, se basa en la información que cada año entregan los aserraderos a INFOR. El detalle de las exportaciones que se presenta a continuación, cuyo objetivo es entregar la mayor cantidad de elementos para el análisis, se basa en la sistematización que realiza INFOR de la información del Servicio Nacional de Aduanas

Como se señaló anteriormente, las exportaciones de madera aserrada propiamente tal se han recuperado en los últimos años, superando en el 2014 el record precrisis, pero retrocediendo significativamente en el año 2015. Así, ese año se exportó 2,47 millones de m³, liderados por China (21,6%), Corea del Sur (17,3%), Japón (9,6%), México (9,6%) y Arabia Saudita (9,5%). Los mercados de destino llegaron a 43, sin embargo, los 17 primeros concentraron el 98,4% del volumen exportado y tuvieron la particularidad de permanecer como destino de la madera aserrada chilena durante todo el período analizado, aunque con comportamientos diferentes. Los mercados con fuertes tendencias de crecimiento son China, por mucho y a pesar de la gran baja de 2015, Corea del Sur y Vietnam, mientras que Japón, Arabia Saudita y otros mostraron una tendencia a la estabilidad, y México, los EAU y EE.UU. mostraron las mayores tendencias a la baja.

Figura N° 2.1.33  
**Evolución de las Exportaciones de Madera Aserrada según Principales Mercados de Destino**

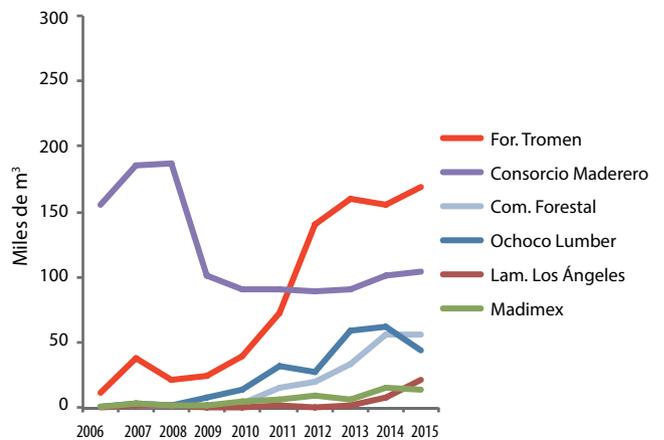
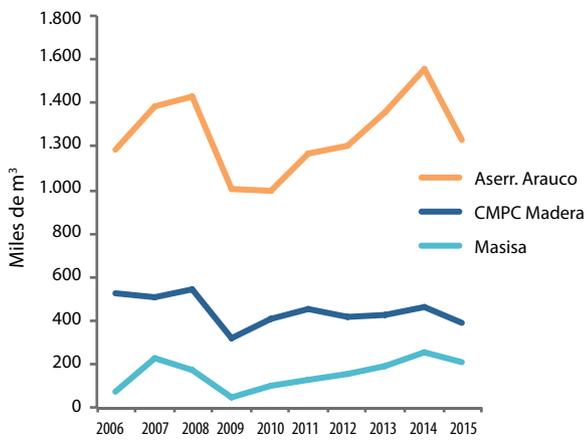


Considerando las cifras de 2015, las nueve principales empresas exportadoras de madera aserrada concentran el 90,7% de las exportaciones. Aserraderos Arauco es lejos la principal, con una participación de 49,7% en el 2015 y una trayectoria de crecimiento que le permitió sobrepasar los niveles pre crisis, antes de volver a retroceder el último año. En segundo y tercer lugar del ranking se ubican las empresas CMPC Maderas y Masisa, con participaciones de 15,7% y 8,7% respectivamente y una evolución que demuestra recuperación post crisis. Después de estas tres grandes empresas productoras y exportadoras de madera aserrada se ubican seis empresas de tamaño medio, de las cuales tres son productoras y exportadoras (Forestal Tromen, Consorcio Maderero y Laminadora Los Ángeles) y tres son solo exportadoras de madera aserrada (Comercializadora Forestal SPA, Ochoco Lumber y Madimex). Cinco de estas seis empresas muestran tendencias de crecimiento en sus exportaciones, destacándose el significativo crecimiento del volumen exportado por Forestal Tromen, mientras que la excepción la constituye el Consorcio Maderero, cuyas exportaciones bajaron abruptamente con la crisis y aunque en los últimos años se han mantenido, están lejos de recuperarse.





Figura N° 2.1.34  
**Evolución de las Exportaciones de Madera Aserrada  
 según Principales Empresas Exportadoras**





## PRECIOS DE MADERA ASERRADA

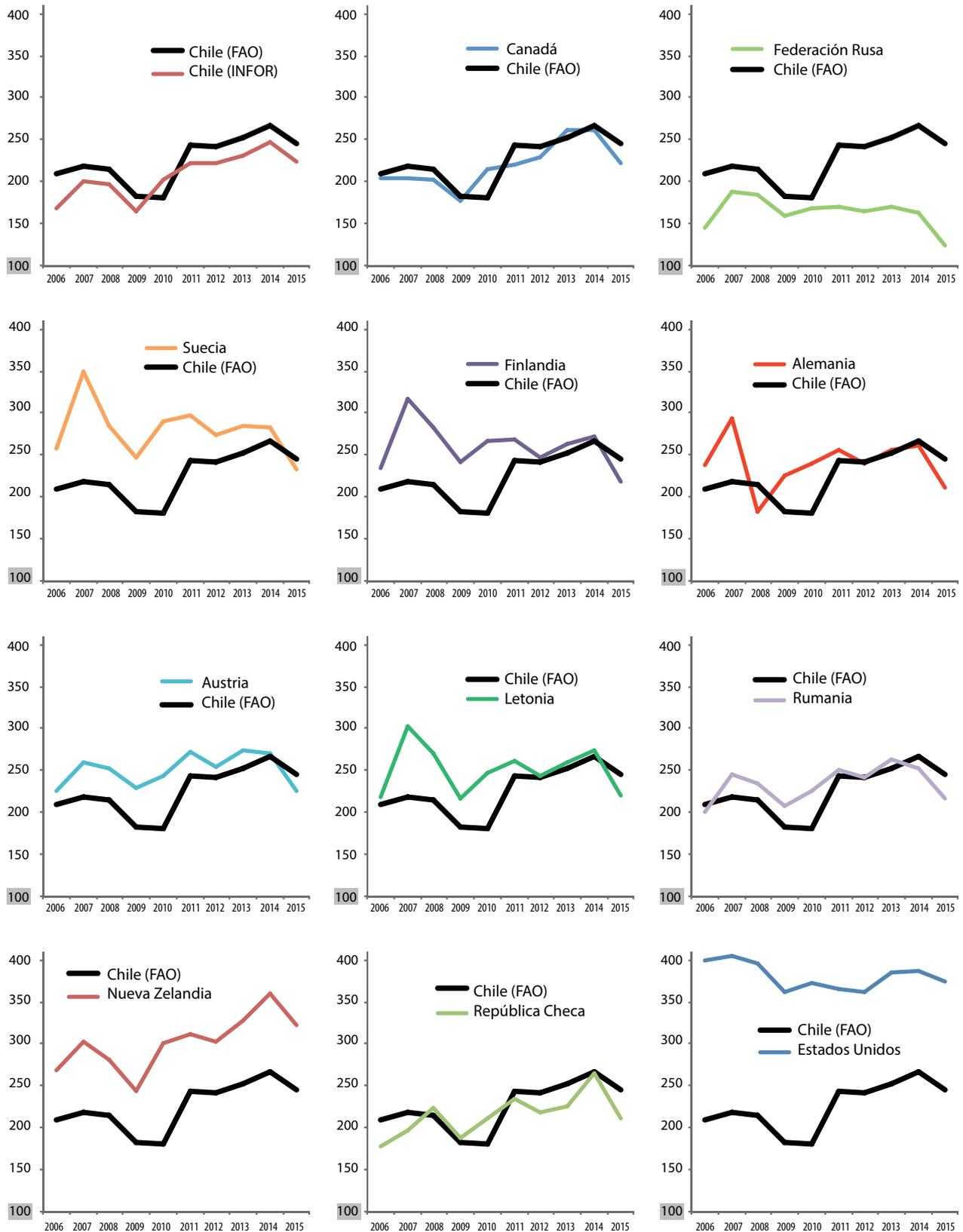
El análisis de precios internacionales se ha hecho para madera aserrada de coníferas, considerando que el 98,9% del valor y el 99,3% del volumen exportado por Chile en madera aserrada corresponden a tablones de pino radiata. La información base corresponde a FAO, incluyendo el precio de comparación con Chile; el precio medio calculado para Chile por INFOR no se ha utilizado en la comparación con otros países para mantener una base homogénea, sin embargo, éste se compara también con el precio Chile-FAO, para dejar en evidencia que con la excepción del año 2010 los precios siguen la misma tendencia, con una brecha en torno a 20 dólares a favor de los precios de FAO, cuyo origen debe obedecer a cuestiones metodológicas.

En el contexto internacional, el precio de la madera aserrada de coníferas muestra tendencias divergentes. Si se considera a los 12 principales exportadores del mundo (87% de las exportaciones mundiales), donde Chile ocupa el séptimo lugar, se observa dos situaciones generalizadas: la gran baja del año 2009, originada por la crisis *sub prime* en EE.UU., y la baja del año 2015. Sin embargo, mientras en el caso de los precios de Chile, Canadá, Nueva Zelandia y la República Checa la tendencia del período es de crecimiento, en el resto de los principales exportadores se observa una tendencia a la baja, particularmente en los precios de la Federación Rusa.

Comparando los precios de Chile con los de los otros exportadores, es interesante observar la gran similitud con los precios de Canadá, líder del ranking de exportadores, y de la República Checa. También destaca el hecho de que después de la crisis, los precios de Chile se han acercado mucho a los niveles de Suecia, Finlandia, Alemania, Austria, Letonia y Rumania, lo que demuestra la gran baja de precios que ha tenido lugar en la decaída economía europea del período. Al mismo tiempo, los precios de Nueva Zelandia siguen una tendencia muy similar a los de Chile, pero son más de un 30% superior, lo que indica un mix de productos de mayor valor al de Chile, puesto que ambos países exportan básicamente la misma especie.

Por último, cabe destacar la enorme brecha positiva de los precios de exportación de madera aserrada de EE.UU., muy superiores a todos sus competidores en el mercado internacional, lo que probablemente se debe al mix de productos/especies exportados. El caso contrario se da con los precios medios de la madera aserrada exportada por la Federación Rusa, los que se sitúan durante todo el período analizado bajo los US\$ 200/m<sup>3</sup>, distanciándose en forma creciente de los precios de todos los otros exportadores, donde se incluye Chile. Entre las causas de estos bajos precios hay que considerar los enormes volúmenes de exportación de madera de la Federación Rusa a China, comercio que probablemente se realiza con otros parámetros.

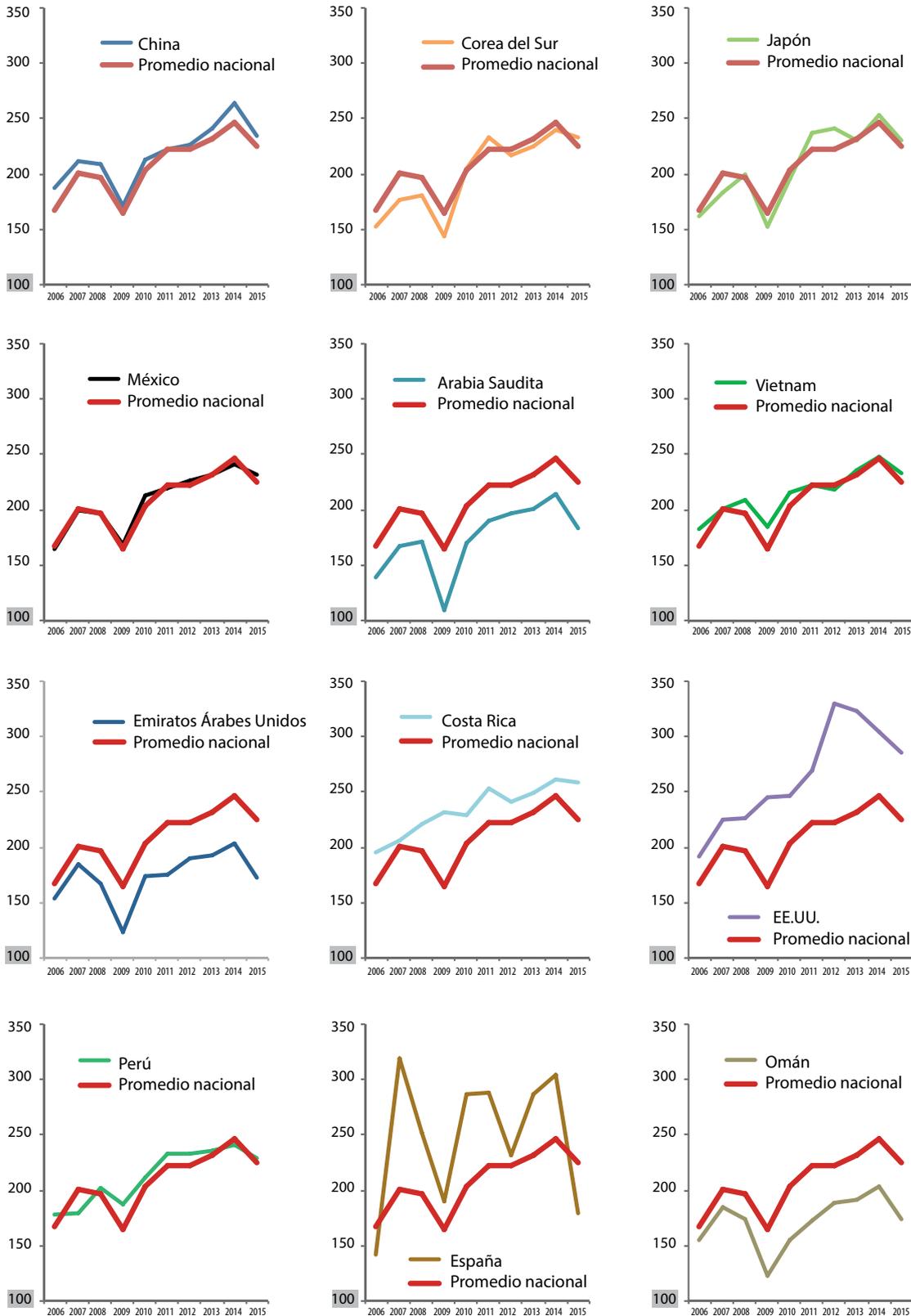
Figura N° 2.1.35  
**Evolución del Precio Medio de Exportación de Madera  
 Aserrada de Coníferas de Principales Exportadores  
 Mundiales (US\$/m<sup>3</sup>)**



Por otra parte, si se observa la evolución del precio medio de exportación de Chile medido por INFOR, según los principales mercados de destino, destaca el hecho que la tendencia general se adapta casi sin variaciones a los precios de la madera aserrada de pino radiata destinada a China, Corea del Sur, Japón, México, Vietnam y Perú. Coincide también muy bien con la tendencia de los precios a Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Omán, pero los precios de la madera aserrada enviada a estos países es menor al promedio durante toda la década de análisis. Los casos especiales los constituyen los precios a Costa Rica, con tendencia creciente y distinta al promedio; los precios a EE.UU., con un gran crecimiento hasta el 2013 y luego dos caídas consecutivas, y los precios a España, que no responden a ninguna tendencia.



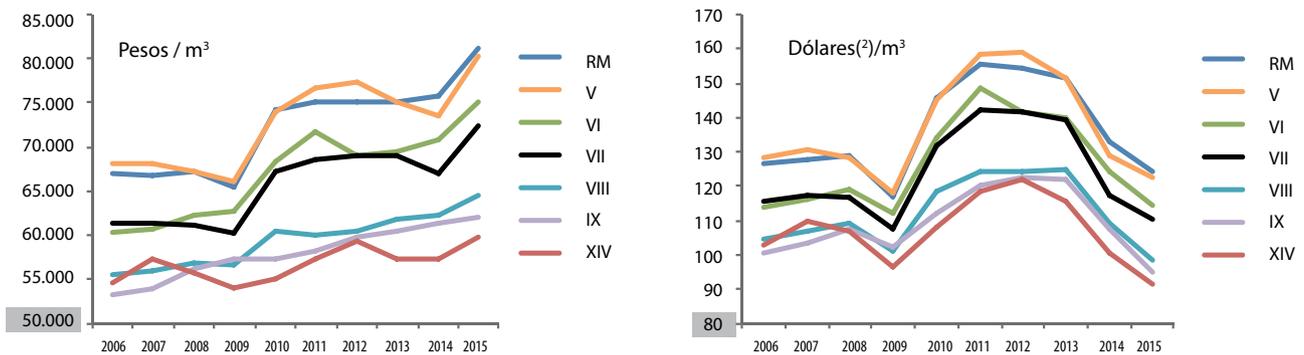
Figura N° 2.1.36  
**Evolución del Precio Medio Nominal de las Exportaciones  
 Chilenas de Madera Aserrada de Pino Radiata según  
 Principales Mercados (US\$/m<sup>3</sup>)**



En el mercado interno, los precios de la madera aserrada de pino radiata en pesos chilenos muestran una tendencia de moderado crecimiento a partir de la baja de 2009 y particularmente en el 2015. Sin embargo, en dólares se observa una fuerte tendencia de crecimiento después del 2009, que empezó a declinar a partir del 2013, terminando el período con niveles incluso inferiores a los de la crisis.

A nivel regional se distinguen tres niveles de precios, los más bajos se dan en las regiones VIII, IX y XIV, seguidos por los precios en las regiones VI y VII, y los más altos en la Región Metropolitana y V Región. La diferencia obvia y principal es el costo de transporte desde las zonas productoras, puesto que son precios puestos en barraca o plantas de dimensionamiento para su posterior venta al consumidor final en cada región.

Figura N° 2.1.37  
**Evolución del Precio Medio Nominal de Madera Aserrada de Pino Radiata en el Mercado Interno<sup>(1)</sup>, según Región**



(1): Precios puestos en barracas o plantas de dimensionamiento en cada región.

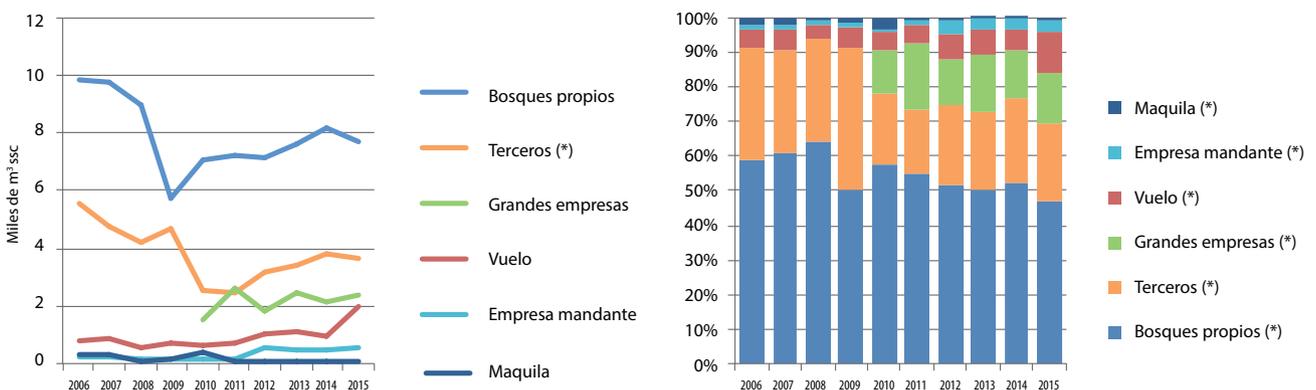
(2): Conversión hecha con el valor anual del dólar observado informado por el Banco Central de Chile.



## CONSUMO Y ABASTECIMIENTO DE TROZOS

¿Cómo se abastecen los aserraderos de trozos de madera para su proceso productivo?, existen seis modalidades de abastecimiento las que históricamente han sido lideradas por la modalidad bosques propios. Considerando el total de aserraderos, los bosques propios contribuyen con el 47,2% del abastecimiento total, que en el 2015 llegó a 16,42 millones de m<sup>3</sup>ssc. Esta participación muestra una tendencia decreciente en la década en estudio, dando paso a un aumento de la participación de terceros (incluidas las grandes empresas para poder comparar toda la serie) y, en menor medida, a la compra de vuelo y a las empresas mandantes. La maquila es una práctica extinguida.

Figura N° 2.1.38  
**Evolución y Distribución del Consumo de Trozos Aserrables según Modalidad de Abastecimiento**



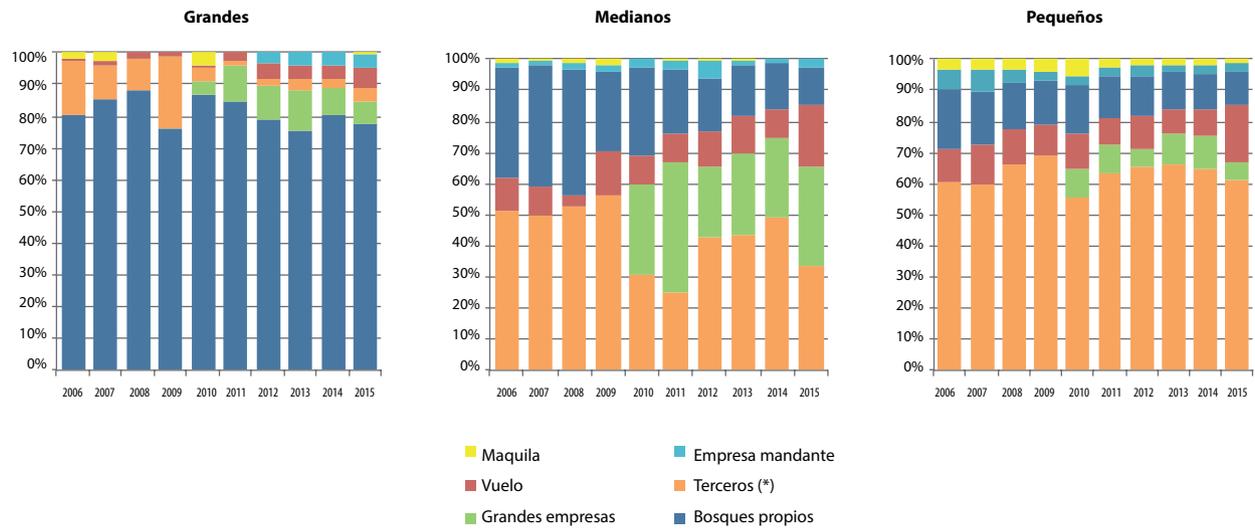
(\*) Hasta el 2009, "Terceros" incluía también a las Grandes Empresas

Como en otras variables analizadas en este estudio, la modalidad de abastecimiento varía con el tamaño de los aserraderos. En los grandes, donde el consumo de trozos en el 2015 llegó a 8,87 millones de m<sup>3</sup> (54% del consumo nacional) el abastecimiento de bosques propios es lejos la principal modalidad, mostrando una tendencia relativamente estable en el período analizado. Le sigue el abastecimiento de terceros, donde al comparar los datos antes y después de separar las grandes empresas, queda en evidencia que hay un volumen no despreciable de trozos que se comercializa entre estas grandes empresas. Las otras modalidades de abastecimiento juegan un rol muy inferior en los grandes aserraderos, pero están presentes.

En los aserraderos medianos, que el 2015 consumieron 4,87 millones de m<sup>3</sup> de trozos (29,7% del total nacional) domina el abastecimiento de trozos de terceros (incluyendo las grandes empresas), mostrando una tendencia de crecimiento durante toda la década con la sola excepción del último año en que su participación bajó. Aquí se observa una clara tendencia a la baja en la participación de la modalidad bosques propios principalmente a favor de la modalidad terceros, donde las grandes empresas participan con el 40-50%. La compra de vuelo tiene una cierta relevancia, mostrando una evolución de relativo crecimiento.

En los aserraderos pequeños, con un consumo de 2,68 millones de m<sup>3</sup> en el 2015, la modalidad terceros tiene la mayor participación, pero aquí el abastecimiento de las grandes empresas es muy bajo. Como en el caso de los aserraderos medianos, la compra de vuelo tiene cierta importancia, y también la tiene la modalidad empresa mandante, aunque la participación de estas alternativas de abastecimiento muestra una clara tendencia a la baja.

Figura N° 2.1.39  
**Evolución y Distribución del Consumo de Trozos Aserrables según Modalidad de Abastecimiento y Tamaño de los Aserraderos**



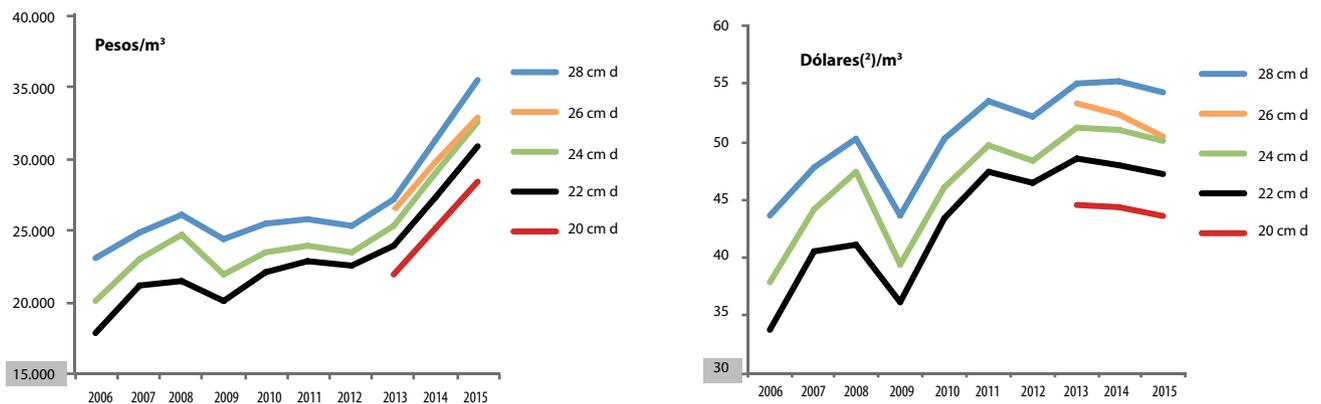
(\*): Hasta el 2009, "Terceros" incluía también a las Grandes Empresas



## PRECIOS DE TROZOS ASERRABLES

La evolución del precio de los trozos aserrables también estuvo afectada por la crisis de 2009, pero luego ha tenido un crecimiento significativo, comparable con el observado en el precio de la madera aserrada, y tal vez algo superior. Esta tendencia se manifiesta en todos los diámetros comúnmente comercializados. El efecto de la tasa de cambio agudiza la caída del 2009 y mejora el crecimiento de los años posteriores, pero convierte los aumentos de los últimos años en bajas debido a la fuerte devaluación del peso.

Figura N° 2.1.40  
**Evolución del Precio Medio Nominal de Trozos Aserrables de Pino Radiata en el Mercado Interno<sup>(1)</sup>, según Diámetro**

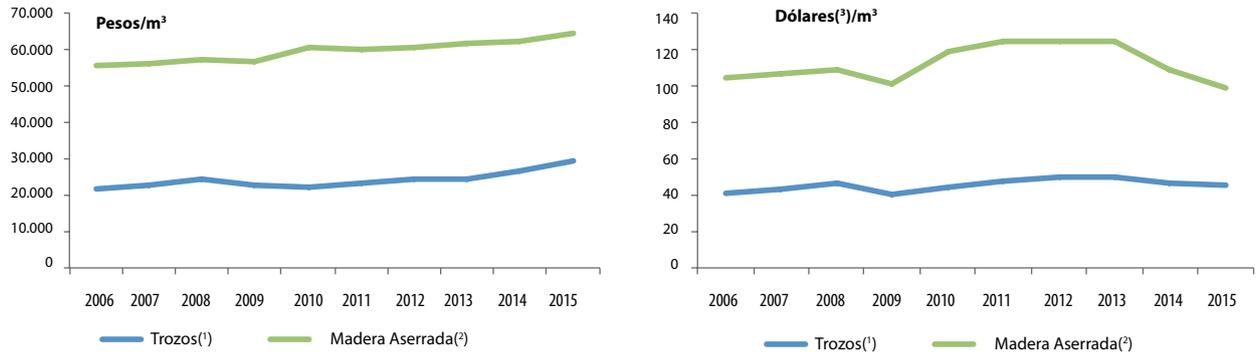


(1): Precios puesto aserradero de la VIII Región.

(2): Conversión hecha con el valor anual del dólar observado informado por el Banco Central de Chile

El precio de los trozos aserrables de pino radiata en el mercado interno es una de las grandes preocupaciones de la industria, puesto que se considera determinante en el abastecimiento de las plantas de aserrío. Si se compara la evolución de los precios promedio de trozos aserrables y de madera aserrada en la VIII Región, donde tiene lugar el mayor volumen de comercialización, se observa que en pesos chilenos la mayor brecha entre ambos se dio en el año 2010, pero en los dos últimos años de análisis muestra una tendencia a disminuir. En dólares, ambos productos se vieron favorecidos por la evolución de la tasa de cambio después del 2009 y hasta el 2013, pero luego mostraron una baja, más importante en la madera aserrada que en los trozos aserrables.

Figura N° 2.1.41  
**Evolución del Precio Medio Nominal de Trozos Aserrables<sup>(1)</sup> y de Madera Aserrada<sup>(2)</sup> de Pino Radiata en la VIII Región**



(1): Precios puesto aserradero de la VIII Región.

(2): Precios puesto barracas o plantas de dimensionamiento en la VIII Región.

(3): Conversión hecha con el valor anual del dólar observado informado por el Banco Central de Chile

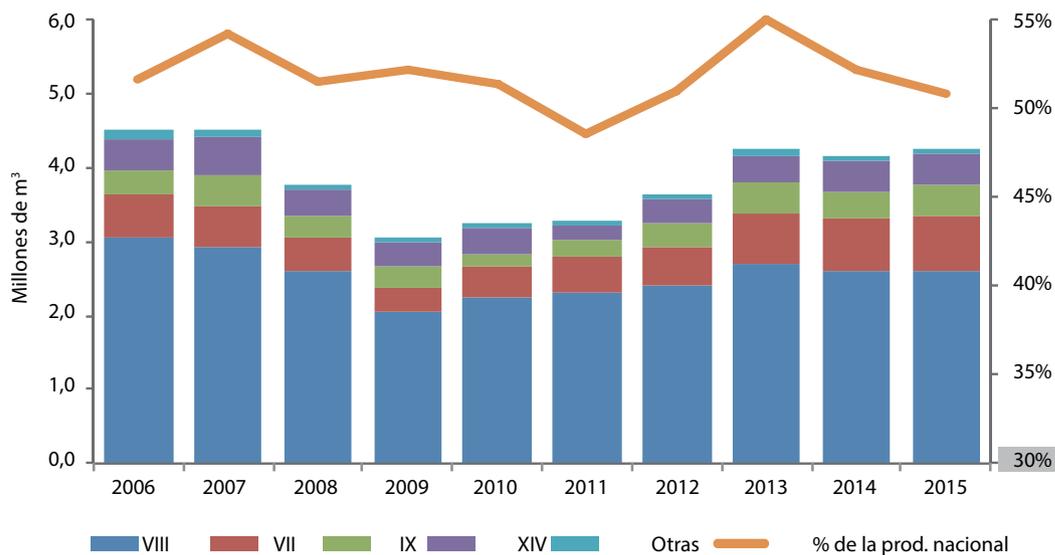


## SECADO DE LA MADERA

El secado de la madera en cámaras es el tratamiento más importante que se aplica a la madera aserrada. En el año 2015, la industria del aserrío secó un total de 4,25 millones de m<sup>3</sup>, lo que representa el 50,8% de la producción nacional. El volumen de madera seca muestra una gran caída en los años de la crisis y como la mayoría de las variables de la industria luego se recupera, pero aún sin alcanzar los niveles pre crisis. En términos relativos, llama la atención que a pesar de la importancia que el secado tiene en la calidad de la madera aserrada, la participación del volumen secado en la producción total de madera aserrada no sube, incluso se podría decir que muestra una leve baja.

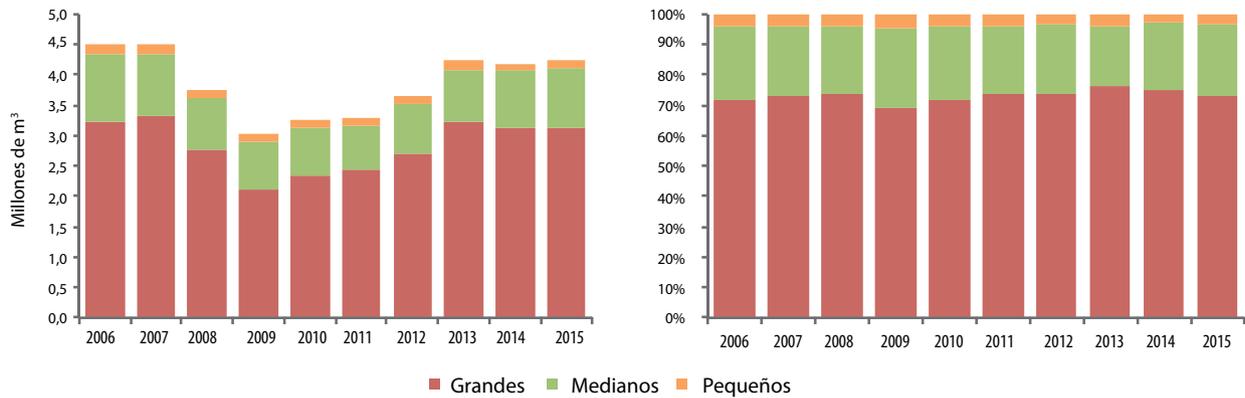
La VIII Región, que en el 2006 participó con el 68% del volumen de madera seca, actualmente concentra algo más del 60%, al mismo tiempo que los aserraderos de la VII Región han aumentado su importancia relativa en el secado desde el 12,6% registrado en el 2006 al 17,3% en el 2015. Estas tendencias se deben principalmente al aumento en la producción de madera seca en la Región del Maule. Aunque en menor medida, la IX Región presenta una evolución similar a la de la VII Región.

Figura N° 2.1.42  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada con Secado Artificial según Región y Participación en la Producción Nacional**



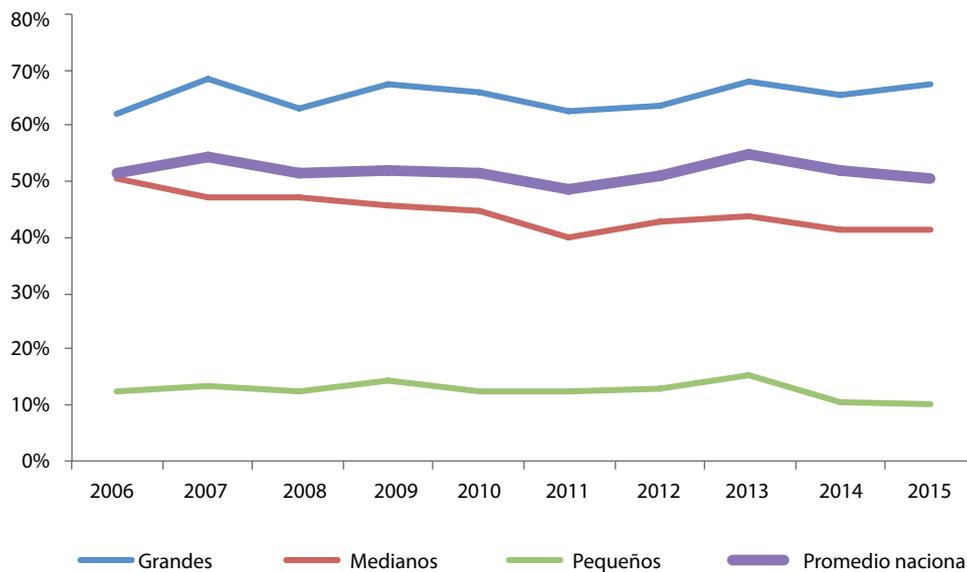
De acuerdo al tamaño del aserradero, la producción de madera aserrada secada artificialmente se realiza principalmente por los aserraderos grandes (73,3% de la producción nacional de madera seca en el año 2015), seguidos de lejos por los aserraderos medianos (23,5%) y desde muy lejos por los aserraderos pequeños (3,2%). Aunque en términos absolutos el volumen secado en cada grupo de tamaño muestra algunas variaciones, incluso en los aserraderos medianos muestra una leve caída, en términos relativos se observa que no hay variaciones significativas, manteniendo los tres grupos prácticamente la misma participación durante toda la década.

Figura N° 2.1.43  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada con Secado Artificial según Tamaño del Aserradero**



Más aún, si se analiza la participación de la madera seca en la producción total de madera aserrada de cada uno de los estratos de tamaño, se observa que ninguno de los tres grupos ha tenido avances. Los aserraderos grandes registran una muy leve tendencia de crecimiento en los últimos años, mientras que los aserraderos medianos muestran una leve tendencia a la baja y los aserraderos pequeños se mantienen más bien estables.

Figura N° 2.1.44  
**Evolución de la Participación de la Madera Aserrada Secada Artificialmente Según Tamaño del Aserradero**



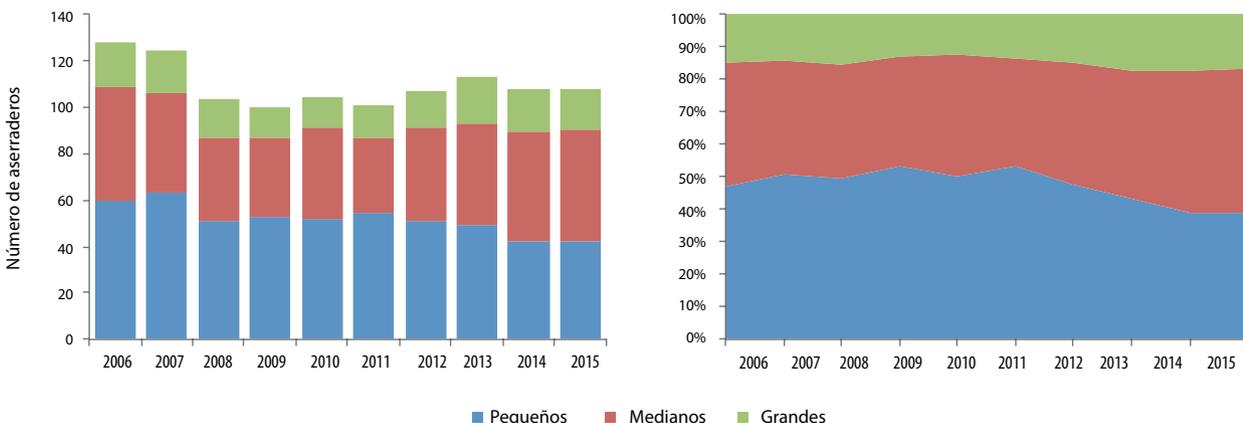
El número de aserraderos que secan madera en sus instalaciones llega actualmente a 108 unidades productivas, 20 menos que en 2006, cuando se registró el récord de la década. El número de aserraderos que no produce madera seca alcanzó en el 2015 a 982 unidades, reflejando un quiebre de la tendencia decreciente que registraron los muestreos anuales a la industria, pero una baja en relación a las 1.074 unidades que tenían esta condición en el catastro anterior.

Figura N° 2.1.45  
**Evolución del Número de Aserraderos Trabajando con o sin Secado Artificial de Madera Aserrada**



Alrededor del 50% de los aserraderos que están trabajando y tienen secado artificial son grandes, pero su evolución muestra una tendencia a la baja desde los 60 aserraderos que tenían esta condición en el 2006, hasta los 42 que la tienen actualmente. Por el contrario, el número de aserraderos medianos con secado creció durante la segunda mitad de la década analizada, sobrepasando en los dos últimos años en 6 unidades al número de aserraderos grandes. Los aserraderos pequeños con secado iniciaron y terminaron la década con 18-19 unidades, pero en los años intermedios del período disminuyeron.

Figura N° 2.1.46  
**Evolución del Número de Aserraderos Trabajando, con Secado Artificial, según Tamaño del Aserradero**

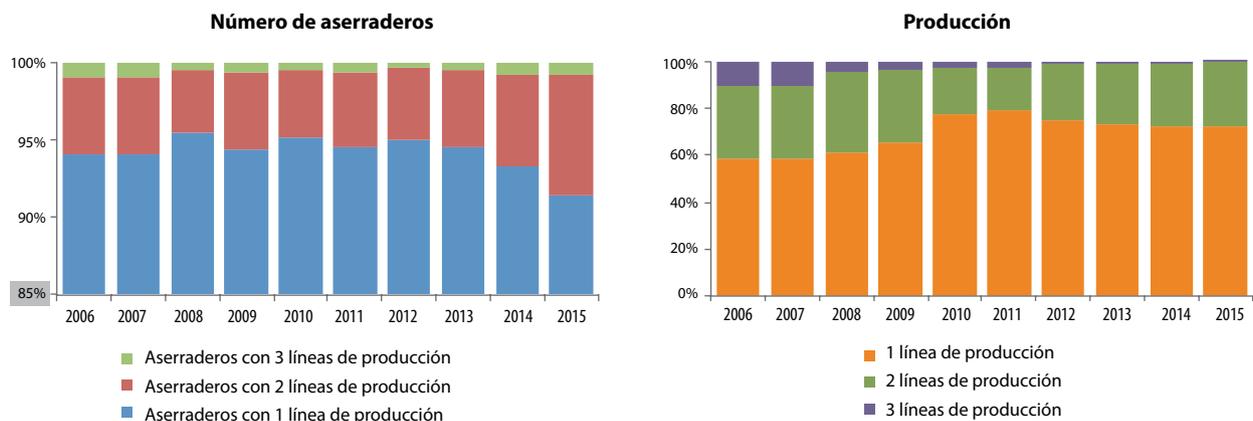


## ASPECTOS TECNOLÓGICOS

El proceso industrial del aserrío se organiza de múltiples maneras, habitualmente en líneas de producción o actividades secuenciales, de una a otra estación de trabajo, que tienen por objeto fabricar un producto específico. La configuración del proceso en una o más líneas de producción generalmente busca aumentar la productividad y la utilización del trozo, junto con ampliar la paleta de productos. En la industria chilena del aserrío se puede encontrar aserraderos con una, dos o hasta tres líneas de producción, siendo lejos los más numerosos los aserraderos con una línea, aunque en los últimos años han mostrado una tendencia a la baja. En cifras del 2015 los aserraderos con una línea de producción representan el 91,4% (996) de las unidades productivas trabajando, mientras que los aserraderos con dos líneas de producción participan con el 7,8% (85 unidades) y los con tres líneas de producción solo el 0,8% (9 unidades).

El dominio de los aserraderos con una línea de producción se da también en la producción, observándose que mientras su participación en número ha disminuido, su participación en la producción ha crecido significativamente después de la gran baja del rubro del año 2009. Como resultado, en el 2015 el 72% (6,03 millones de m<sup>3</sup>) de la producción de madera aserrada de Chile se produjo en aserraderos con una línea de producción, en tanto que el 27,7% (2,32 millones de m<sup>3</sup>) correspondió a los aserraderos con dos líneas y solo el 0,3% (23 mil m<sup>3</sup>) se produjo en aserraderos con tres líneas de producción. Considerando la tendencia registrada por estos últimos, en el 2006 participaban con el 17,3% de la producción, se podría anticipar que desaparecerán en el corto plazo.

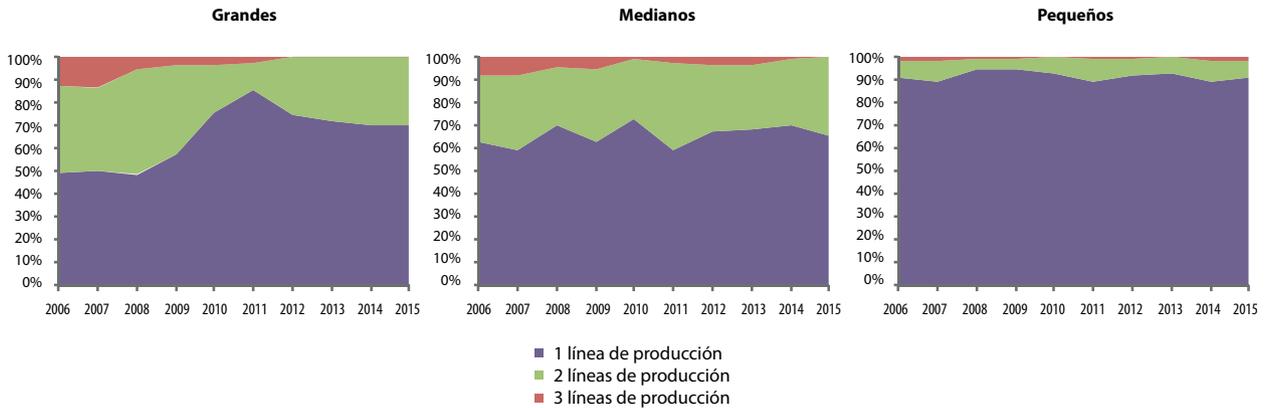
Figura N° 2.1.47  
**Distribución del Número de Aserraderos y la Producción de Madera Aserrada según Líneas de Producción**



Los aserraderos con una línea de producción también dominan en la producción de los tres grupos de tamaño. Los cambios más notables se observan en los aserraderos grandes donde ya no hay aserraderos con tres líneas, mientras que la producción de los de una línea aumentó significativamente representando ahora el 70,2% de la producción de los grandes aserraderos, y la producción de los de dos líneas disminuyó llegando en el 2015 a 29,8% de la producción del grupo, la que al mismo tiempo representa el 38,8% de la producción nacional.

En los aserraderos medianos las unidades con 3 líneas de producción también desaparecieron aunque tres años más tarde que en los aserraderos grandes. Aquí la participación en la producción se ha mantenido relativamente estable, llegando en el 2015 a 65,1% en aserraderos de una línea y el restante 34,9% en aserraderos de dos líneas. En los aserraderos pequeños la tendencia también es estable, con la más alta concentración de la producción en los aserraderos con una línea, 90,7% en el 2015.

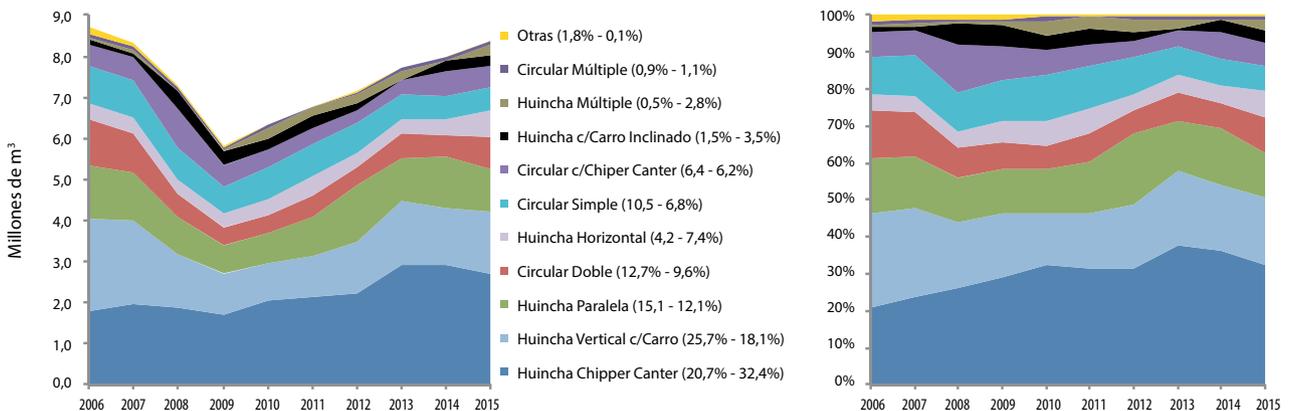
Figura N° 2.1.48  
**Distribución de la Producción de Madera Aserrada según  
 Tamaño del Aserradero y Líneas de Producción**



Por otra parte, la gama de maquinarias utilizadas en la industria del aserrío es amplia. Considerando solo la sierra principal, a través de la década analizada se registró la existencia de 16 tipos de sierras, la mayoría de las cuales se ha utilizado en forma muy estable de año en año. Sin embargo, su importancia relativa, medida por su participación en la producción nacional de madera aserrada, ha variado significativamente a través del período analizado. En este sentido se destaca el crecimiento registrado en el uso de la sierra huincha con *chipper canter* desde 20,7% en el 2006 a 32,4% en el 2015, aunque en el 2013 registró el récord de 37,7%. También creció la producción y participación en el uso de sierra huincha horizontal y de las sierras huincha con carro inclinado y huincha múltiple, pero la posición de estas últimas en el ranking está a gran distancia de la sierra huincha con *chipper canter*.

La sierra huincha vertical con carro se sitúa actualmente en el segundo lugar, perdiendo su liderazgo a partir del año 2008 cuando fue superada por la sierra huincha con *chipper canter*. En el tercer lugar se ubica la sierra huincha paralela, con una participación de 12,1% en 2015 y una baja respecto al 15,1% registrado al inicio del período. Y en el cuarto lugar se ubica la sierra circular doble, cuya participación también bajó, de 12,7% en 2006 a 9,6% en 2015

Figura N° 2.1.49  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada según  
 Tipo de Sierra Principal**



Los porcentajes entre paréntesis corresponden a la participación en la producción nacional de madera aserrada en 2006 y 2015 respectivamente.



Si el análisis se realiza de acuerdo al tamaño de los aserraderos, se observa cambios notables en el uso de las distintas sierras principales. En los aserraderos pequeños durante toda la década en estudio han dominado tres tipos de sierras principales: huincha horizontal, circular simple y huincha vertical con carro. Con estas sierras actualmente se produce el 94,2% de la madera aserrada de los aserraderos pequeños, lo que refleja una leve alza respecto del 91,5% que concentraban en el 2006. Sin embargo, hay que notar que mientras la sierra circular simple ha disminuido su participación, las otras dos han aumentado, esto se debe básicamente a que el rendimiento de la sierra circular simple es menor y, por lo tanto, hay una tendencia en los aserraderos pequeños a sustituirla.

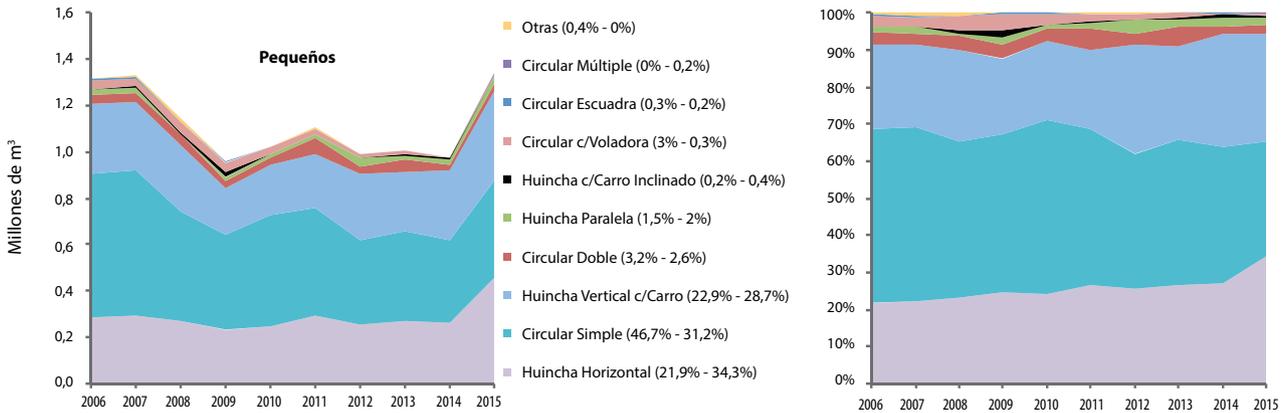
En los aserraderos medianos la producción ha estado dominada por la sierra huincha vertical con carro durante todo el período bajo análisis, mostrando una tendencia general relativamente estable, pero con alzas y bajas en su participación anual. En efecto, el período se inició con una participación de 41,7%, llegando a un *peak* de casi 50% en el 2013, para luego descender al 34,3% en 2015. Esta sierra es apreciada por los aserraderos medianos debido a su simplicidad en el uso, a que su rendimiento es adecuado a las condiciones de producción de estos aserraderos y a que su precio responde a sus posibilidades de inversión. Cabe destacar que de acuerdo a lo señalado por empresarios de este segmento, existe una tendencia a la automatización del proceso, complementando a la línea de producción algunos subprocesos automatizados, como por ejemplo, el transporte de trozos y piezas a través de cintas.

Otras sierras principales que destacan en los aserraderos medianos son la huincha paralela, huincha con carro inclinado y huincha horizontal, las cuales experimentaron crecimientos significativos en su participación. Al mismo tiempo destacan las sierras circular doble y circular simple pero la participación de estas tuvo bajas notables. Estos cambios en la participación de los distintos tipos de sierra refleja una cierta tendencia en los aserraderos medianos hacia una mayor modernización de la industria.

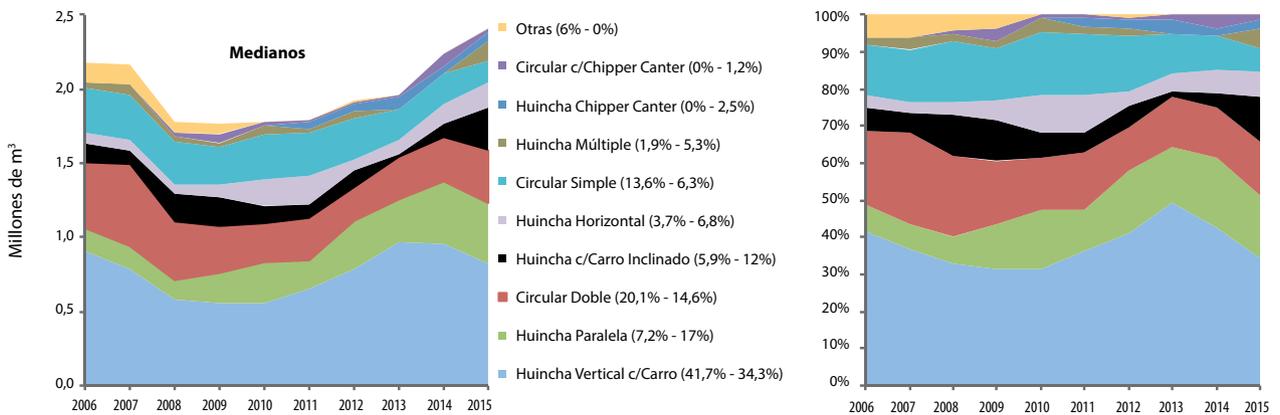
En los grandes aserraderos, la sierra principal dominante es la huincha con *chipper canter*, en una tendencia de gran crecimiento en el período analizado, desde una participación de 34,6% en el 2006 a 57,3% en el 2015. Esto significa que más de la mitad de la producción de los grandes aserraderos, lo que también representa el 31,7% de la producción nacional de madera aserrada, se realiza con este tipo de sierra principal. La automatización involucrada, junto con el rendimiento en el aprovechamiento del trozo y sus subproductos, y su velocidad de corte, destacan entre los principales atributos que hacen elegible a esta maquinaria en los grandes aserraderos.

Otras sierras principales que tienen importancia para los aserraderos de mayor tamaño son: circular doble, huincha paralela, circular con *chipper canter* y circular simple. Todas han tenido una utilización continua durante el período 2006-2015, sin embargo, todas bajaron su participación en la producción de madera aserrada del grupo, siendo la baja más tenue la de la sierra circular doble y la más aguda la de la sierra circular simple.

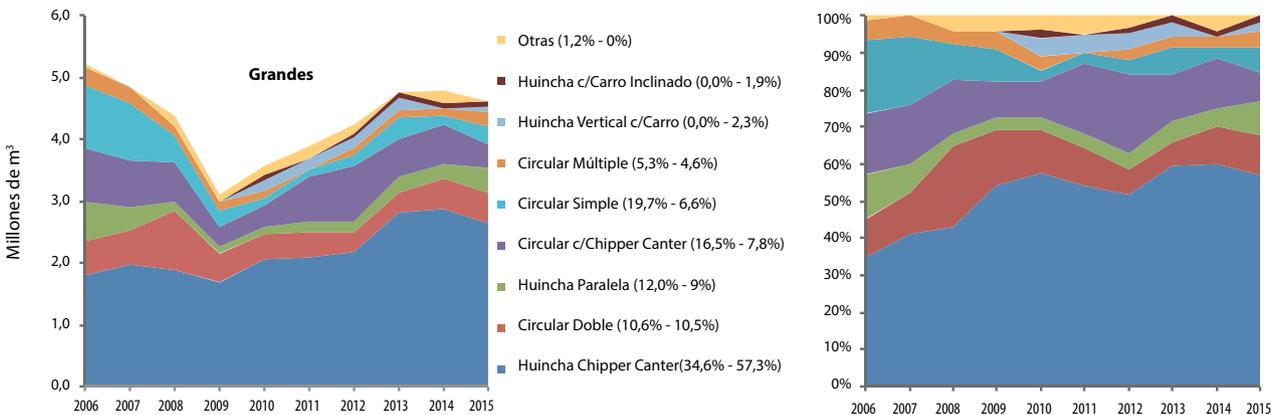
Figura N° 2.1.50  
**Evolución de la Producción de Madera Aserrada según  
 Tipo de Sierra Principal y Tamaño del Aserradero**



Los porcentajes entre paréntesis corresponden a la participación en la producción nacional de madera aserrada en 2006 y 2015 respectivamente.



Los porcentajes entre paréntesis corresponden a la participación en la producción nacional de madera aserrada en 2006 y 2015 respectivamente.



Los porcentajes entre paréntesis corresponden a la participación en la producción nacional de madera aserrada en 2006 y 2015 respectivamente.

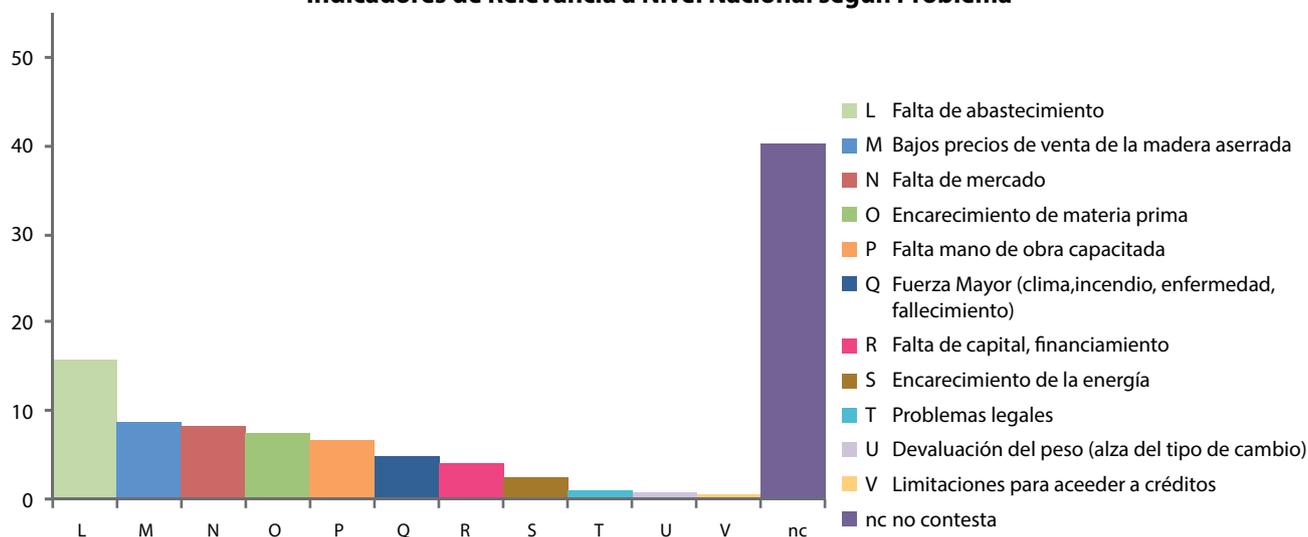
## PROBLEMAS Y METAS EN LA INDUSTRIA

Aunque hace varios años que INFOR ha incluido en el instrumento de encuesta a los aserraderos preguntas sobre problemas y metas, no es sino hasta el VII Catastro que se logró tener un conjunto de respuestas que permitiera analizarlas. Por esta razón, este tema se desarrolla solo para el 2015 y no se realiza el análisis de la evolución desde años anteriores. Cabe señalar, sin embargo, que en la mayoría de los casos la opción “no contesta (nc)” es la que concentra el mayor número de respuestas, lo que por sí sólo indica un problema.

Para la comparación de los distintos problemas o metas se calculó un indicador de relevancia por problema o meta. Para esto se obtuvo el número total de respuestas por problema o meta ponderado por la importancia que se le atribuye (1, 2 ó 3) al problema o meta. Luego, el número de respuestas ponderado se distribuyó proporcionalmente en el total de aserraderos trabajando que cumplen las características bajo análisis. Tanto en el caso de los problemas como de las metas, se incluyeron 11 temas o propuestas.

A nivel de toda la industria, el problema con mayor índice de relevancia es la falta de abastecimiento alcanzando 15,8 puntos de un total de 100. Le siguen los bajos precios de venta de la madera aserrada y la falta de mercado con índices de 8,7 y 8,2 respectivamente. Los problemas legales, la devaluación del peso y las limitaciones para acceder a créditos no tienen relevancia.

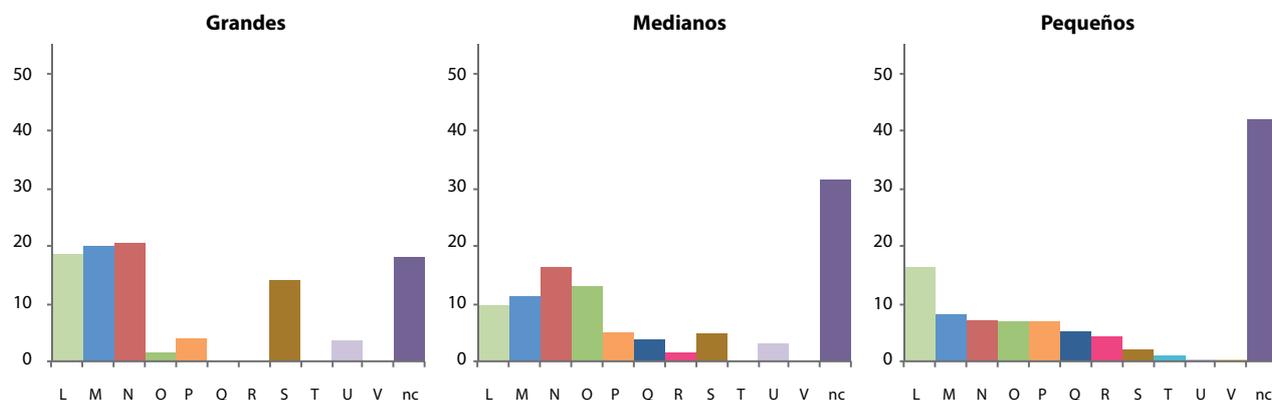
Figura N° 2.1.51  
**Problemas en la Industria del Aserrío - 2015**  
**Indicadores de Relevancia a Nivel Nacional según Problema**



De acuerdo al tamaño del aserradero, el problema de abastecimiento ocupa el primer lugar de relevancia solo en los aserraderos pequeños (16,3 puntos), pero tiene el segundo lugar de relevancia en los aserraderos grandes, donde ocupa un índice mayor (18,5) que en los aserraderos pequeños debido a que la relevancia de “no responde” en estos últimos es muy alta y en los grandes es relativamente baja.

En los aserraderos grandes los principales índices de relevancia se dan en los problemas: falta de mercado (20,5), bajos precios de venta de la madera aserrada (20,0), el mencionado falta de abastecimiento (18,5) y encarecimiento de la energía (14,0). Y en los aserraderos medianos se destaca la falta de mercado (16,4), encarecimiento de la materia prima (13,0), bajos precios de venta de la madera aserrada (11,3) y falta de abastecimiento (9,7), de tal manera que la única diferencia significativa con los aserraderos grandes es que mientras los medianos están más preocupados del encarecimiento de la materia prima, a los grandes les preocupa más el encarecimiento de la energía.

Figura N° 2.1.52  
**Problemas en la Industria del Aserrío - 2015**  
**Indicadores de Relevancia según Tamaño del**  
**Aserradero y Problema**



A nivel regional la falta de abastecimiento se mantiene como principal problema en los aserraderos de seis de las ocho regiones productoras de madera aserrada del país, particularmente en la Región de Aysén donde alcanza un índice de 24,9 puntos y en la Región de Los Ríos (17,6). En las regiones VII (Maule), VIII (Biobío) y IX (Araucanía) también es el principal problema, pero en estas regiones está más compartido con otros problemas.

En la VI Región (O'Higgins) el principal problema es la falta de mano de obra capacitada (19,1), mientras que en segundo lugar se sitúa el encarecimiento de la materia prima (8,6%). El tercer lugar lo comparten con iguales indicadores la falta de abastecimiento y la falta de capital de trabajo.

En la VII Región, después del problema de abastecimiento, también se destaca el encarecimiento de la materia prima y la falta de mercado para la madera aserrada. Este mismo orden de relevancia se da en la XIV Región.

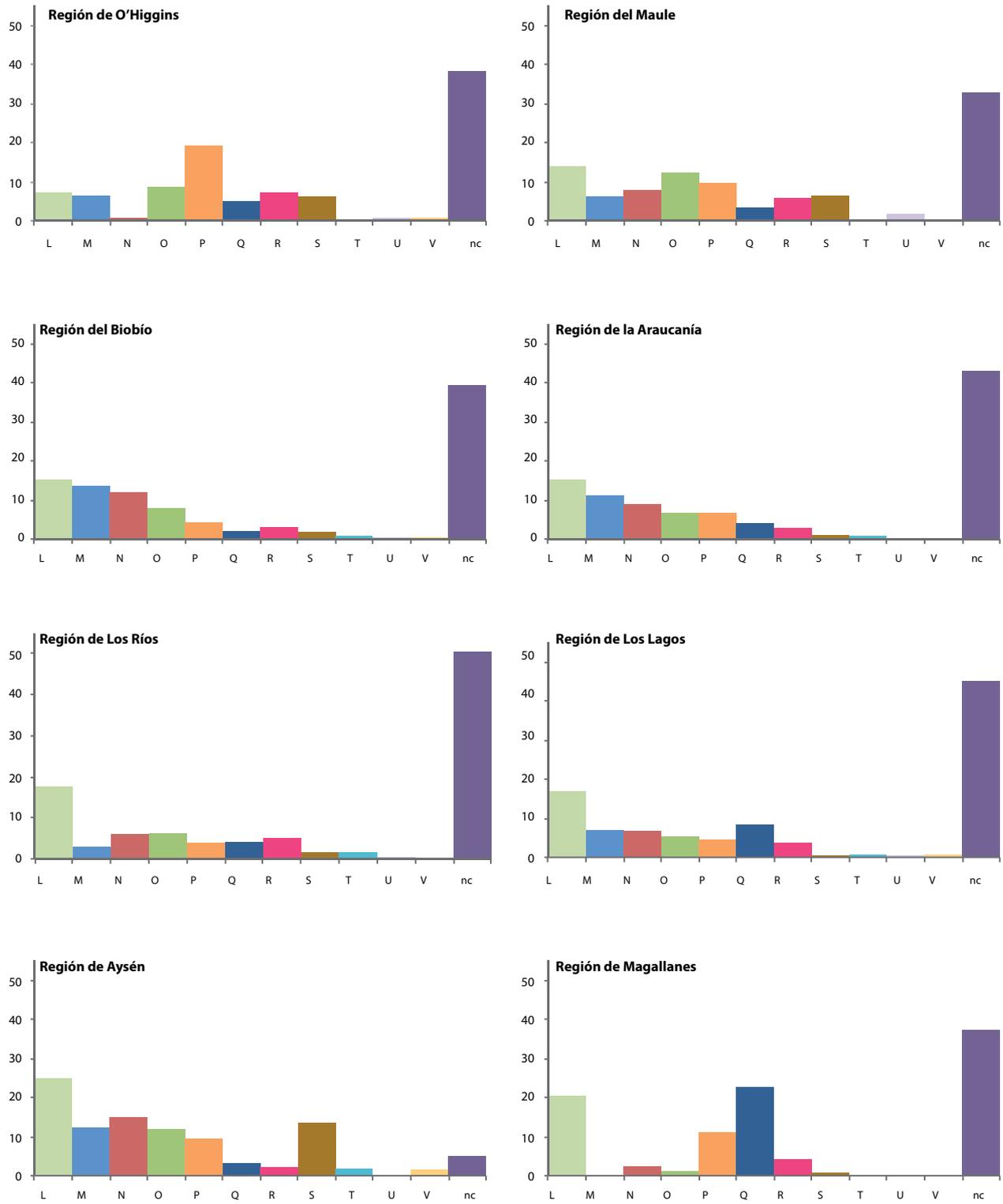
La VIII y IX regiones marcan la pauta nacional, con la falta de abastecimiento en primer lugar, los bajos precios de venta de la madera aserrada en segundo lugar y la falta de mercado en tercer lugar. Sin embargo, en estas regiones el encarecimiento de la materia prima y la falta de mano de obra capacitada también son problemas de relevancia.

Concita la atención la XI Región (Aysén) al destacar en el tercer nivel de relevancia el encarecimiento de la energía, asunto que solo tuvo un lugar relativamente destacado en la VI Región, pero en ninguna otra. La XI Región también destaca por ser la única región donde la respuesta "no contesta" tuvo un nivel de participación irrelevante.

Por su parte, la XII Región (Magallanes) tiene la particularidad de ser la única región donde el mayor índice de relevancia recayó en el problema "fuerza mayor", alcanzando el alto índice de 22,7, lo que se explica principalmente por los problemas asociados al clima, tanto para las personas como para desarrollar algunas actividades. También este problema fue destacado en la X Región (Los Lagos), pero aquí alcanzó a 8,5 puntos.

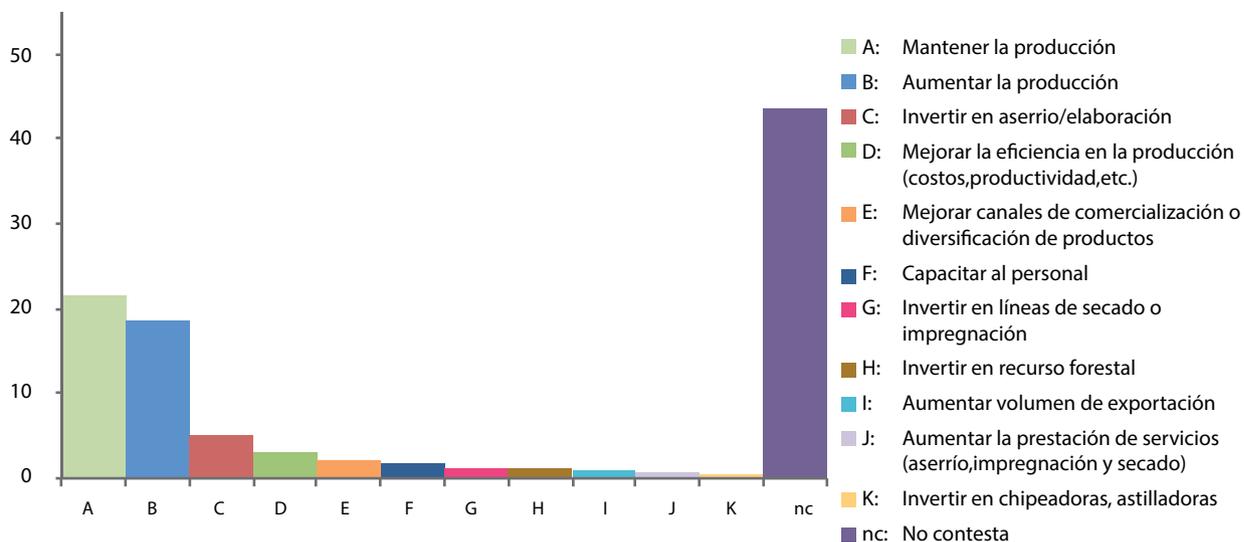
El análisis regional concluye que los problemas legales, la aparentemente tan mencionada devaluación del peso y las limitaciones para acceder a créditos no fueron declarados como relevantes para la actividad 2015 de la industria del aserrío en ninguna región del país y, por lo tanto, ratifica la conclusión a nivel nacional que se señaló anteriormente.

Figura N° 2.1.53  
**Problemas en la Industria del Aserrío - 2015**  
**Indicadores de Relevancia según Región y Problema**



En cuanto a las metas, a nivel global de la industria el mayor índice de relevancia se le otorga a mantener la producción (21,6 puntos), seguido de cerca por aumentar la producción (18,5). Mucho después se sitúa invertir en aserrío/elaboración, con un índice de relevancia de 5,1 puntos. De las 11 metas propuestas, seis registraron índices de relevancia menores a 2 puntos, con lo cual se puede concluir que tienen escasa importancia para la industria; cabe señalar que la primera de estas seis propuestas no relevadas es capacitar al personal.

Figura N° 2.1.54  
**Metas en la Industria del Aserrío - 2015**  
**Indicadores de Relevancia a Nivel Nacional Según Meta**



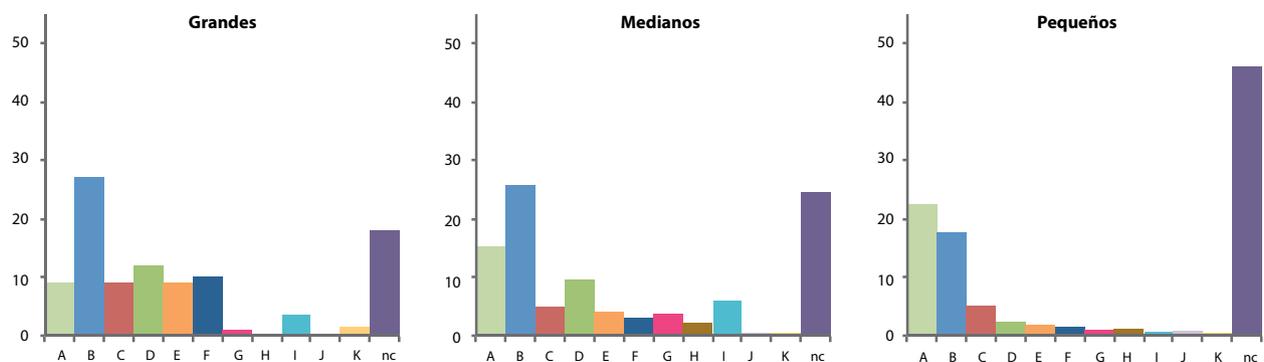
Según el tamaño de los aserraderos, se observa algunos cambios interesantes en los énfasis. Para los aserraderos grandes la meta principal es lejos aumentar la producción (27 puntos), seguida por la meta de mejorar la eficiencia en la producción; aquí la meta de capacitar al personal se sitúa en el tercer lugar con un indicador de relevancia con 10 puntos. También alcanza cierta relevancia mantener la producción, invertir en aserrío/elaboración y mejorar los canales de comercialización. El aumento de las exportaciones tiene una relevancia menor.

En los aserraderos medianos también la meta más relevante es aumentar la producción (25,8 puntos), pero le sigue la meta de mantener la producción (15,3%) y después la de mejorar la eficiencia (9,6). En estos aserraderos, la meta de aumentar las exportaciones se ubica en el cuarto lugar de relevancia con un indicador de 6,1.

En los aserraderos pequeños la principal aspiración es mantener la producción (22,4) seguida por la posibilidad de aumentarla (17,6). Mucho después relevan la posibilidad de invertir en aserrío/elaboración. El resto de las alternativas casi no se mencionan.



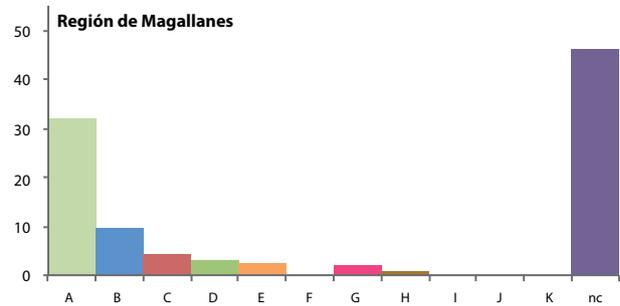
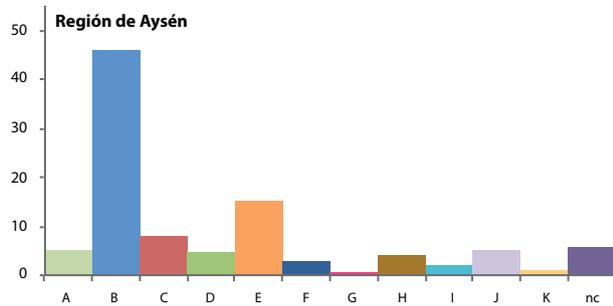
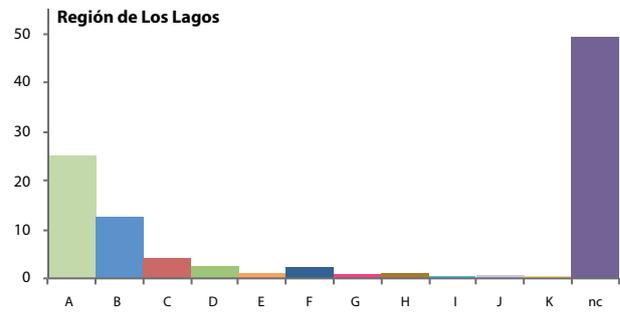
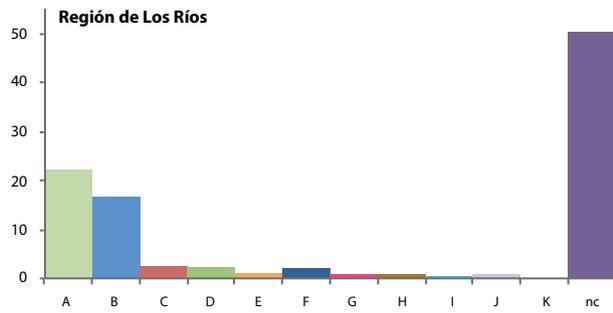
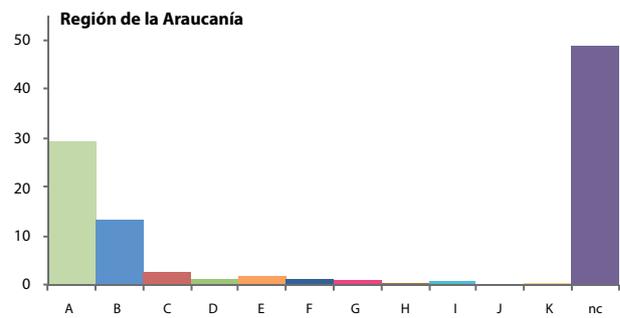
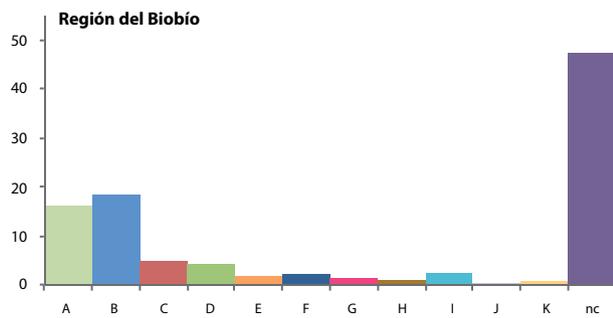
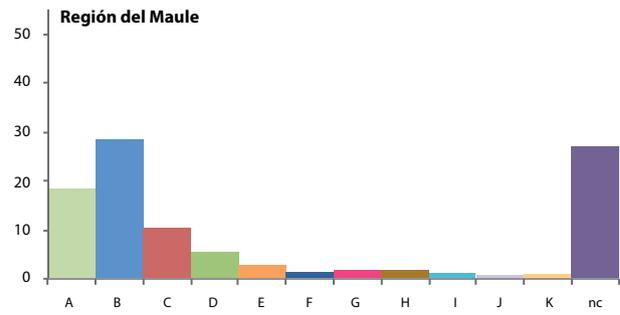
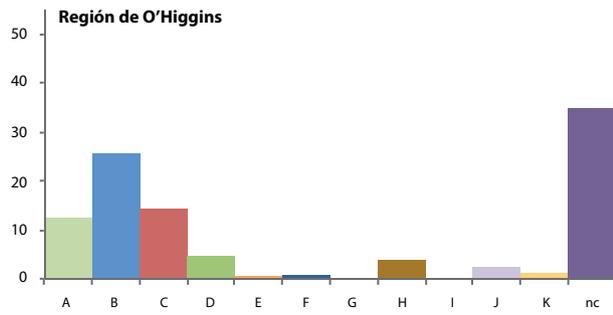
Figura N° 2.1.55  
**Metas en la Industria del Aserrío - 2015**  
**Indicadores de Relevancia según Tamaño**  
**del Aserradero y Meta**



A nivel regional, siete de las ocho regiones que producen madera aserrada coinciden en relevar como las tres principales metas a mantener la producción, aumentar la producción e invertir en aserrío/elaboración, aunque con distinto peso y orden entre ellas. La excepción la constituye la Región de Aysén (XI Región), donde los aserraderos pequeños destacaron lejos el aumento de la producción (45,9) , pero en segundo lugar relevaron la meta de mejorar los canales de comercialización o diversificación de productos (15,1)

Aumentar la producción fue la meta más destacada en las regiones VI, VII, VIII y la mencionada XI, mientras que en las regiones IX, XIV, X y XII el mayor índice de relevancia fue para la meta de mantener la producción. La meta de invertir en aserrío/elaboración alcanzó cierta relevancia solo en las regiones VI, VII y XI.

Figura N° 2.1.56  
**Metas en la Industria del Aserrío - 2015**  
**Indicadores de Relevancia según Región y Meta**



## PRINCIPALES CONCLUSIONES

Durante la década comprendida entre el año 2006 y el año 2015, la participación internacional de la industria chilena del aserrío no mostró cambios. En un mundo donde China irrumpió en el ranking mundial de productores de madera aserrada de coníferas triplicando su producción y situándose en el tercer lugar después que en el 2006 ocupara el octavo, Chile se mantuvo en la décimo primera posición del ranking con una participación que no varió del 2,6%. Como exportador también mantuvo su desempeño, ubicándose nuevamente en el séptimo lugar del ranking mundial, con una participación de 2,9%.

Aunque Chile no participa en las importaciones de madera aserrada de coníferas, cabe destacar que el ranking mundial continúa liderado por EE.UU. a pesar de que con la crisis *subprime* sus importaciones bajaron un 40%, con una participación que disminuyó de 34,9% en el 2006 a 21,2% en el 2015. En segundo lugar se ubica China, cuyo crecimiento en las importaciones del rubro es aún más notable que en la producción, puesto que el volumen importado por este país subió siete veces, con lo cual su participación mundial creció de solo 1,9% en el 2006 a 13,3% en el 2015.

La industria del aserrío en Chile está compuesta por un total de 1.270 unidades productivas, de las cuales 1.090 se encontraban trabajando en el año 2015. Esta cifra representa una disminución de 112 aserraderos en relación al 2006. Entre los aserraderos trabajando dominan por mucho las unidades pequeñas (producción anual menor a 10.000 m<sup>3</sup>), están ubicados principalmente en las regiones de la Araucanía, Bío-bío y Los Lagos, y son mayoritariamente de tipo móvil portátil.

La especie dominante en la producción es lejos el pino radiata, pero hay un gran número de unidades productivas, particularmente del tipo móvil portátil, que trabaja con especies nativas. Según el tamaño de los aserraderos, el dominio del pino radiata supera el 95% de la producción de los grandes aserraderos y de los medianos, mientras que en los pequeños llega al 80%.

Durante la década en estudio, la producción de madera aserrada en Chile se vio profundamente afectada por la crisis *subprime* de EE.UU., primero y principalmente, por un efecto indirecto puesto que esta crisis redujo las exportaciones de productos remanufacturados de madera al mercado estadounidense, segundo porque bajaron directamente las exportaciones de madera aserrada a ese mercado, y tercero porque la crisis *subprime* se dio en un contexto de baja en la economía mundial, particularmente en las economías desarrolladas, lo que mermó en general el comercio internacional mucho más allá del mercado de EE.UU.

Con todo, al año 2015 la producción de madera aserrada no ha recuperado los niveles pre crisis, pero ese año volvió a sobrepasar la barrera de los 8 millones de m<sup>3</sup>, acercándose al récord de 2006.

Si en el número de aserraderos dominan los de pequeño tamaño, en la producción dominan los aserraderos grandes (>100.000 m<sup>3</sup> anuales), con una participación algo superior al 55%, pero que muestra una tendencia a la baja desde el 60% registrado en el 2006. La baja en la participación de los grandes se ha trasladado casi por completo a los aserraderos medianos, quienes se acercan a una participación del 30%.

Al mismo tiempo, la localización de la producción de madera aserrada por región muestra una clara tendencia hacia el aumento de la participación de las regiones VII y IX en desmedro de la participación de la VIII Región.

De acuerdo al tipo de aserradero, la producción está ampliamente dominada por los aserraderos permanentes, lo que incluso se acentuó durante el período en estudio. También es interesante notar el cambio que tuvo lugar en la producción de los aserraderos móviles, desde el dominio de los denominados tradicionales hacia los móviles portátiles, que ahora concentran más del 70% de la producción del segmento.

El número de personas ocupadas en la industria del aserrío mostró una clara disminución en el período 2006-2015, lo cual se verifica principalmente en el nivel de operarios no calificados bajando su participación, la que se traslada principalmente a los operarios calificados. Según el tamaño de los aserraderos, la ocupación en el aserrío se divide en tres partes casi iguales, lo que muestra un cambio significativo respecto de los inicios del período analizado, cuando la ocupación era mayoritaria en los aserraderos pequeños.

La productividad media de la industria muestra una tendencia de crecimiento moderado, situándose todos los rangos de producción de los aserraderos grandes por sobre el promedio nacional, todos los rangos de producción de los aserraderos medianos en el promedio nacional y todos los rangos de producción de los aserraderos pequeños bajo este promedio. Un aspecto que llama la atención es la gran variación de la productividad media de los aserraderos del rango 50.000-100.000 m<sup>3</sup> y su clara tendencia a la baja.

Hay una gran capacidad ociosa en la industria del aserrío, que aumenta desde los grandes a los pequeños al considerar el total de aserraderos por tamaño. Sin embargo, si se considera la capacidad ociosa a un turno por aserradero, se observa que aumenta con el tamaño de los aserraderos.

Considerando el total de aserraderos, el principal destino de la madera aserrada es el mercado interno (40% y más en los últimos años), mientras que el reproceso (elaboración y remanufacturas en los aserraderos) y las exportaciones se han turnado en el segundo y tercer lugar. Las exportaciones indirectas, realizadas por empresas comercializadoras, tienen una baja participación y muestran una tendencia a la baja. Sin embargo, todo esto varía significativamente con el tamaño de los aserraderos.

El volumen de madera aserrada destinado al reproceso bajó con la crisis y no ha logrado recuperarse en forma sostenida, disminuyendo notablemente su participación como destino. Esto también varía según el tamaño de los aserraderos, pero es interesante notar que en el año 2015 la participación del reproceso en la producción de cada segmento de tamaño, alcanzó niveles que superan levemente el 20%, siendo muy similares en los tres tamaños de aserraderos.

Las exportaciones son el destino más importante para los grandes aserraderos, lo que se asocia a que las principales 9 empresas exportadoras-productoras participan con el 91% del volumen exportado. En este ámbito lo más destacado del período es la recuperación post crisis, sobre la base de un nuevo mix de mercados de destino donde destaca el rápido crecimiento de los envíos a China y Corea del Sur, y en menor medida a Vietnam y algunos países latinoamericanos. El análisis de precios internacionales para madera aserrada de coníferas muestra la posición competitiva de la madera aserrada exportada por Chile, donde se destaca un gran avance de esta posición con la mayoría de los grandes exportadores mundiales; este también muestra la tendencia de los precios de exportación de Chile a sus principales mercados de destino, distinguiéndose los países en torno al promedio nacional, como un indicador del tipo de madera aserrada que se exporta a cada destino.

Los precios medios nominales de la madera aserrada de pino radiata por región, muestran una tendencia de crecimiento moderado en moneda nacional, la que se comparte hasta el año 2011 con los precios en dólares. Sin embargo, a partir de este año la tendencia de los precios en dólares es a la baja como resultado de la devaluación del peso chileno.

Las modalidades de abastecimiento de trozos aserrables varían significativamente con el tamaño del aserradero, representando los bosques propios alrededor del 80% del abastecimiento en los grandes aserraderos. El abastecimiento de terceros es igualmente importante para los aserraderos medianos y pequeños, pero dentro de terceros, las compras a las grandes empresas son mucho más importante para los aserraderos medianos.

El precio de los trozos aserrables de pino radiata muestra una tendencia general de crecimiento, que se acentúa a partir del año 2013 y, por la misma razón, su baja en dólares en esos años es más tenue que en la madera aserrada. Como resultado, si se compara los precios medios de trozos y de madera aserrada de pino radiata en la VIII Región en pesos

chilenos, la brecha entre ambos se mantiene muy pareja durante el período de análisis, con una leve disminución en los últimos años, lo que indudablemente podría tener un efecto negativo en el proceso de aserrío; esto también ocurre, pero se acentúa con los precios en dólares.

La proporción de madera aserrada con secado artificial no ha variado significativamente durante el período en estudio, manteniéndose en torno al 50% de la producción nacional de madera aserrada, con un récord de 55% registrado en el año 2013. En términos absolutos, la producción de madera seca bajó significativamente en el 2009 y no ha vuelto a recuperar los niveles registrados en el 2006-2007. El secado se concentra en los aserraderos grandes, pero es en los aserraderos medianos donde se observa un aumento en el volumen de madera seca, aunque la proporción respecto a la producción del grupo tiende a disminuir.

Más del 90% de los aserraderos organizan su producción en una sola línea de trabajo. En los aserraderos medianos y grandes, alrededor del 20-30% de la producción se realiza con dos líneas de trabajo, mientras que los aserraderos con 3 líneas de producción han desaparecido. De estos últimos, solo quedan unos pocos entre los aserraderos pequeños.

La maquinaria principal en las líneas de producción varía significativamente con el tamaño de los aserraderos. Sin embargo, por la concentración de la producción en los aserraderos grandes, la sierra huincha con *chipper canter* es la de mayor participación en la producción de madera aserrada, mostrando una clara tendencia de crecimiento.

En el año 2015, el principal problema esgrimido por los aserraderos a nivel de toda la industria es la "falta de abastecimiento", pero esto cambia con el tamaño de las unidades productivas, siendo la "falta de mercado" el problema principal para los aserraderos medianos y grandes. Cabe señalar que la respuesta "no contesta" tiene una alta participación y dificulta el análisis de las variables. Esto mismo ocurre cuando se consulta a los aserraderos por las metas que tienen, entre las que destacan las metas de "aumentar la producción" sobre todo en los aserraderos grandes y también en los medianos, y de "mantener la producción" en los aserraderos pequeños. Tanto problemas como metas muestran connotaciones diferentes a nivel regional.

Finalmente, cabe señalar que las cifras no muestran un efecto del terremoto y maremoto que afectó en el año 2010 a las regiones de Chile de mayor concentración de la industria forestal primaria. Esto se debe principalmente a que este fenómeno de la naturaleza tuvo un efecto combinado: por una parte produjo un daño directo en varias unidades productivas, quedando algunas incluso paralizadas, pero por otra significó un estímulo al incremento de la producción de madera aserrada destinada al mercado interno de la reconstrucción.

## 2.2 Residuos Madereros Generados por la Industria del Aserrío

EL PRIMER ESTUDIO realizado por INFOR sobre los residuos madereros de la industria del aserrío fue en el año 2006, abarcando desde la Región de Coquimbo a la de Magallanes. Este estudio evaluó la situación al año 2005 de la disponibilidad de residuos madereros generados en los aserraderos, que podrían ser aprovechados en la generación de energía, su origen, las fuentes (tipos de aserraderos), los tipos de residuos, el volumen y el destino final. Los antecedentes aportaron valiosa información a los tomadores de decisión, públicos y privados, sobre uno de los recursos de biomasa más importantes para el desarrollo de las energías renovables no convencionales (ERNC) en Chile, recursos que cada día y con mayor intensidad están siendo aprovechados para este propósito en empresas integradas a la gran industria forestal.

En virtud de ello, la información recopilada sobre los residuos madereros de los aserraderos en el VII Catastro, ha sido procesada por INFOR para entregar antecedentes actualizados en este ámbito y para los propósitos comparativos del presente estudio.

Cabe señalar que un volumen significativo de los subproductos del aserrío es destinado al mercado de la biomasa, donde son demandados y comercializados para distintos fines, el más importante de ellos es la industria de cogeneración (CHP), y secundariamente la industria de tableros y la emergente industria del pellets. En Chile, esta industria de generación basada en el aprovechamiento de biomasa está ligada hoy a los principales complejos industriales forestales y su creciente desarrollo está relacionado con estos nichos de negocio en los que se presentan en forma conjunta la demanda de electricidad y de calor, ambas formas de energía resultantes del mismo proceso de conversión.

### TIPOS DE RESIDUOS MADEREROS Y SUBPRODUCTOS GENERADOS EN LOS ASERRADEROS

- **Corteza (*bark*):** capa externa de la madera rolliza. Se obtiene en aserraderos que poseen descortezadores, quedando la corteza como residuo maderero. En los aserraderos que no disponen de esta tecnología, la corteza forma parte de los lampazos.
- **Lampazos (*slabs*):** corresponden a secciones laterales de la troza obtenidos en el proceso de aserrío. Se caracterizan por tener una cara limpia (libre de corteza). En los aserraderos que no poseen astillador, los lampazos forman parte de los residuos. En aserraderos que poseen descortezador y astillador los lampazos son reducidos a astillas sin corteza, las que se comercializan a la industria de tableros, pulpa u otras.
- **Aserrín (*sawdust*):** Conjunto de partículas de tamaño pequeño obtenido en el proceso de aserrado (aserrín primario) y reproceso de la madera en los aserraderos (aserrín de elaboración o secundario).
- **Viruta (*shavings*):** Cinta delgada de espesor variable en dirección de la fibra generada por el cepillado de piezas de madera; producidas en aserraderos con elaboración y remanufacturas.
- **Despunte (*Off-cuts or sawn lumber trimmings*):** Residuos de tamaño variable provenientes de secciones terminales de piezas, que resultan del proceso de dimensionado en largo de la madera. En la mayor parte de los aserraderos la producción de despuntes es muy baja y más bien corresponde al margen de tolerancia en longitud con el que vienen los trozos (generalmente 2-3 cm), lo que en general es difícil de cuantificar porque las empresas registran el volumen de trozas efectivo (no se paga por esta sobredimensión).



**Corteza**



**Lampazo**



**Aserrín**



**Viruta**



**Despunte**

Algunos residuos madereros han dejado de considerarse como tales, dando paso a la producción de otros subproductos que se orientan a un mercado formal, con precios estables, conocidos y transados en condiciones competitivas. Estos subproductos generados en algunos aserraderos corresponden a:

- **Astillas sin corteza (*chips*):** consistentes en pequeñas piezas de madera de sección cuadrada o rectangular, con su longitud paralela al grano o fibra de la madera, de un tamaño a lo menos cuatro veces su espesor (largo entre 10 a 30 mm), picadas por una maquinaria astilladora, obtenidas principalmente de los lampazos sin corteza y despuntes. Su mercado de destino es la industria de pulpa. También se puede producir astillas con corteza, generadas a partir de lampazos con corteza, cuyo mercado principal es la producción de energía (combustión en calderas industriales).



**Astillas sin corteza**

- **Tapas:** corresponden a secciones laterales de la troza, caracterizadas por tener dos caras limpias (libres de corteza). Actualmente, en la mayor parte de los aserraderos estas piezas son canteadas para remover los cantos con corteza (canto muerto) y reprocesadas, incorporándose al volumen de madera aserrada. Si esto no ocurre, son comercializadas a barracas u otros para su utilización.



**Tapa**

La cantidad o volumen de subproductos o residuos generados tanto en los aserraderos que realizan sólo transformación primaria de la troza en madera aserrada, como en aserraderos que cuentan con transformación secundaria o elaboración de la madera, depende estrictamente del rendimiento en producto final obtenido, es decir, de la relación insumo/producto.

En términos generales, los factores de rendimiento de las sierras oscilan entre un 48% y 55% (sobre el volumen cúbico de trozas sin corteza), correspondiendo el menor rendimiento a aserraderos que cuentan con sierra circular simple (CS). Por su parte, los aserraderos que cuentan con sierra de tipo huincha como máquina principal, mejoran el rendimiento, pudiendo alcanzar en algunos casos algo más del 60% en promedio en aserraderos modernos.

En cuanto a los principales subproductos o residuos madereros, en general, el volumen (factor) de lampazos fluctúa entre un 27% y un 31%; y el de aserrín entre un 18% y 23%; todo esto respecto del volumen de las trozas que ingresan al aserradero (volumen sólido, sin corteza). En lo que se refiere a tapas, hoy éstas son normalmente reprocesadas para obtener madera aserrada de escuadrías menores. Y con respecto a los residuos de segunda transformación (elaboración de maderas) se emplean en este estudio factores de 4,3% para aserrín de elaboración, 1,7% para despuntes y 6,9% para viruta.

Los rendimientos esperados también están influenciados por otros factores, los que varían de un establecimiento a otro, aun cuando ellos puedan contar con los mismos tipos de sierra o maquinaria principal. En esto, son frecuentes los problemas de organización del trabajo y deficiente mantención de las sierras, lo que lleva a que los rendimientos continúen siendo bajos a pesar del paso del tiempo, lo que es particularmente característico en pequeños aserraderos.

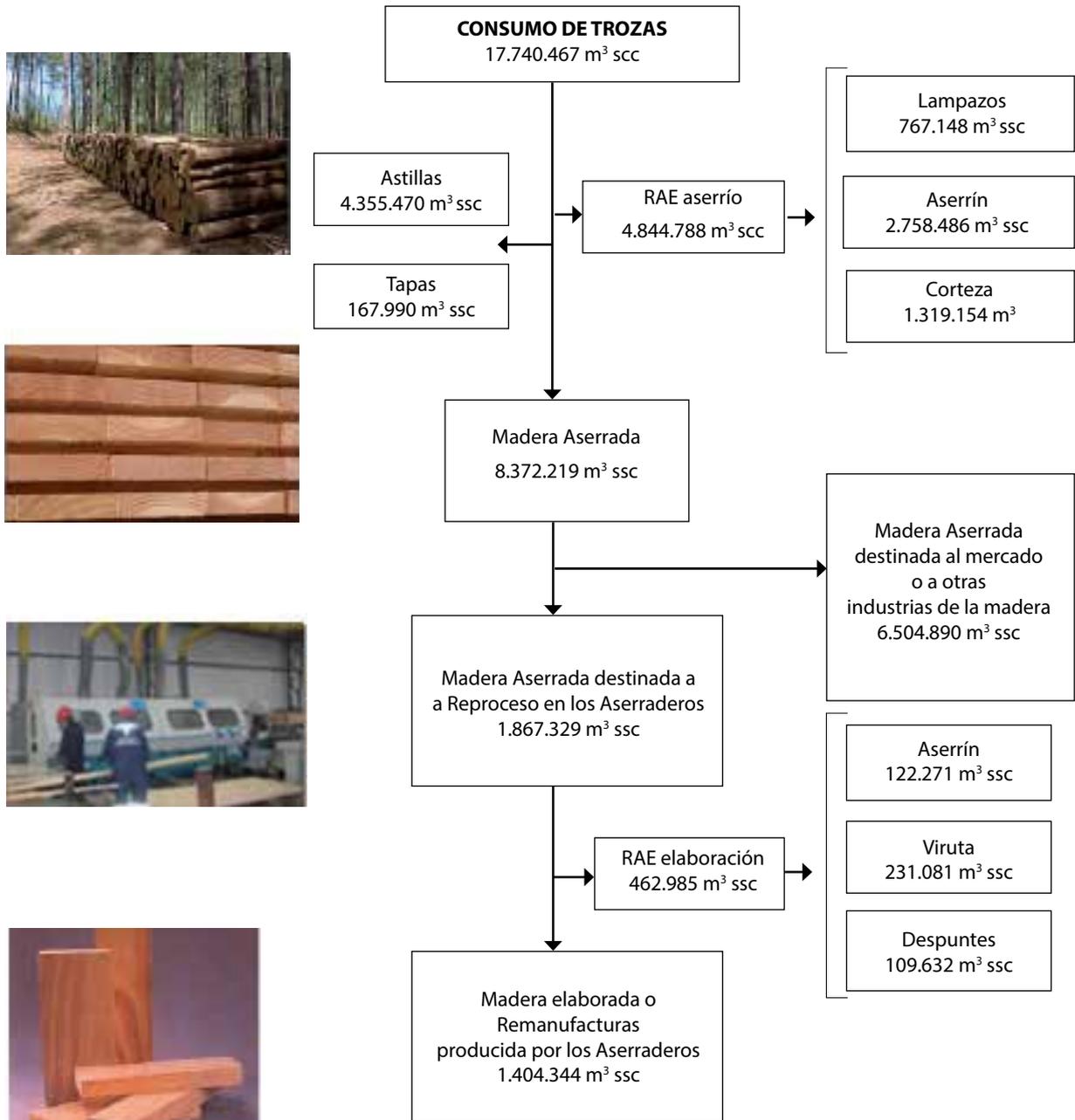
## **VOLÚMENES DE RESIDUOS MADEREROS APROVECHABLES**

En el año 2015, el consumo de trozas en la industria del aserrío fue de 17.740.467 m<sup>3</sup> scc (metros cúbicos sólidos con corteza; 3,1% más que en el 2005), lo que produjo un volumen de madera aserrada de 8.372.219 m<sup>3</sup>. A su vez el volumen de madera aserrada descontado lo que va a reproceso fue de 6.504.890 m<sup>3</sup> y la producción de madera elaborada de 1.404.344 m<sup>3</sup> (17,1% y -27,2% con respecto al año 2005).

Como resultado del proceso de aserrío 2015, y descontada la producción de tapas y astillas a partir de lampazos y despuntes, se obtiene un volumen de residuos madereros de 1.319.154 m<sup>3</sup> (corteza) y de 3.525.634 m<sup>3</sup> ssc (lampazos y aserrín), presentando estos últimos un aumento de 3% respecto del registrado en el año 2005. Estos residuos madereros se denominan primarios dado que son producto de la primera transformación de las trozas. A este volumen se suman otros residuos madereros de elaboración o secundarios, derivados del reprocesamiento de la madera, constituidos por despuntes, viruta y aserrín (en conjunto 462.984 m<sup>3</sup> ssc, un 56% menos que en 2005). En suma, un volumen total de residuos madereros aprovechables para energía (RAE) de 5.307.773 m<sup>3</sup>, lo que representa una disminución de 4,2% respecto del año 2005.

El flujo productivo que conduce a la obtención de los productos (madera aserrada, elaborada y remanufacturas) y a la generación de residuos madereros resultantes del procesamiento de la madera a madera aserrada, se presenta a continuación.

Figura 2.2.1  
**Generación de Residuos Madereros  
 en la Industria del Aserrío**



El volumen total de residuos madereros (5.307.773 m<sup>3</sup>) corresponde al 29,8% del volumen total consumido en trozas; el resto del volumen está constituido por la madera aserrada y elaborada y por el volumen generado de astillas y tapas.

Cuadro N° 2.2.1

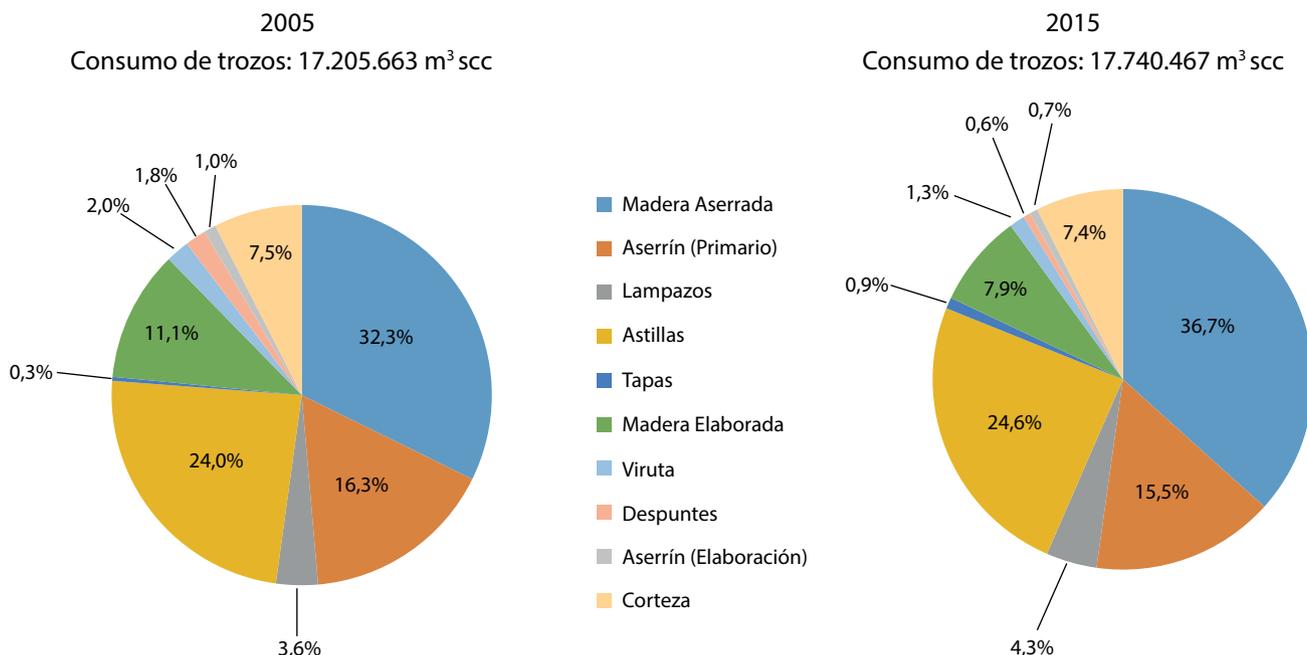
**Composición del Volumen de Residuos Madereros Generados por la Industria del Aserrío - 2015**

Tipo de residuo	Volumen (m <sup>3</sup> )	% (*)	Variación (2015 / 2005)
Corteza	1.319.154	7,4	+2,0%
Lampazos	767.148	4,3	+0,7%
Aserrín (primario)	2.758.486	15,5	-0,8%
Aserrín (secundario)	122.271	0,7	-30,6%
Despuntos	109.632	0,6	-64,5%
Viruta	231.081	1,3	-32,4%
<b>Total</b>	<b>5.307.773</b>	<b>29,8</b>	<b>-4,2%</b>

(\*) Porcentaje respecto del volumen total consumido de trozos.

Al hacer la comparación 2015 vs 2005 en la distribución del consumo de trozas en la industria del aserrío según tipos de productos, destaca el crecimiento de la participación de la madera aserrada, principalmente como resultado de la baja en la participación de la madera elaborada.

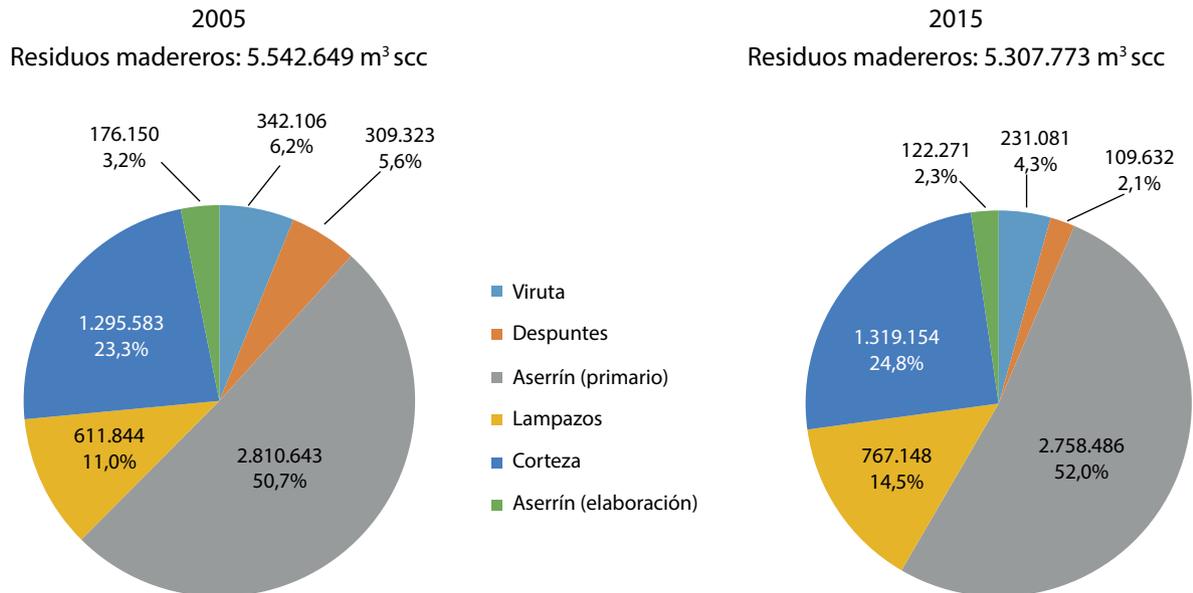
Figura 2.2.2  
**Distribución del Consumo de Trozos en la Industria del Aserrío, según Productos, Subproductos y Tipos de Residuos Madereros**



Considerando ahora sólo el volumen total de generación de residuos madereros (RAE total), el aserrín proveniente del aserrío en el año 2015 participa con el 52% del volumen, el que sumado al aserrín generado por elaboración completan un 54,3% (53,9% en el año 2005). La corteza representa el 24,8% (23,3% en el año 2005), lampazos el 14,5% (11,0% en el año 2005), seguido por la viruta con un 4,3% (6,2% en el año 2005) y los despuntes con un 2,1% (5,6% en el año en el año 2005).

Los cambios experimentados entre los años 2005 y 2015 se observan en la Figura 2.2.3. Se debe considerar que una proporción importante del volumen original de lampazos generado por el primer corte de las sierras, es reutilizado para generar astillas sin corteza, las que son comercializadas para plantas de pulpa y tableros. Por lo tanto, el volumen consignado es el remanente, que igualmente puede ser convertido a astillas por otros aserraderos y derivado a producción de pulpa, como también ser destinado a otros usos, con lo cual el volumen verdaderamente disponible de este tipo de residuos para la industria de bioenergía puede ser menor.

Figura 2.2.3  
Distribución del Volumen de Residuos Madereros según Tipo



De acuerdo al tipo de aserradero, en el año 2015 casi el 94% de los residuos madereros fueron generados por los aserraderos del tipo permanente (0,9% más que en 2005), particularmente por los aserraderos permanentes tradicionales con el 44,1% (7,8% más que en 2005), lo que está directamente relacionado con los mayores niveles de producción de madera aserrada de estas unidades. Lo opuesto ocurre en los aserraderos móviles, los que en 2015 generaron el 6,2% de los residuos (0,9% menos que en 2005), dado que tienen menores niveles de producción, pero considerados individualmente generan mayor cantidad de residuos en correspondencia con sus menores rendimientos en madera aserrada.

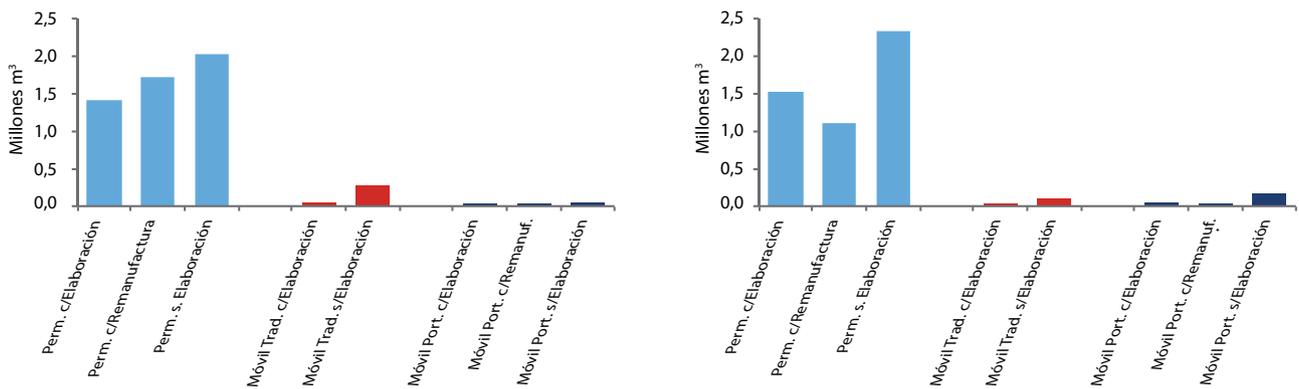
Como se ha señalado anteriormente, en el año 2015, al igual que en el año 2005, el residuo más abundante correspondió a aserrín, el que se produce en más de un 97% en aserraderos del tipo permanente (2% más que en el año 2005), principalmente en aquellas unidades del tipo tradicional (49,6% del volumen total de aserrín; 7,6% más que en 2005). El segundo residuo más importante en volumen es la corteza, en el que sucede lo mismo: el 96,3% se genera en aserraderos permanentes (0,5% más que en 2005), principalmente del tipo tradicional (47,3% del volumen total de corteza; 3,6% más que en 2005).

Respecto de lampazos, en el año 2015 el 74,7% se genera también en aserraderos permanentes (6,3% más que en 2005), principalmente en aserraderos del tipo tradicional (37,8% del volumen total de lampazos); 6% más que en el año 2005); sin embargo, hay que señalar que en el año 2005 los lampazos se generaban principalmente en los aserraderos permanentes con elaboración (34,9%) y ahora se ubican solo un poco más atrás de los aserraderos permanentes tradicionales. Los aserraderos móviles tradicionales presentan en el año 2015 un volumen de lampazos de 7%, cifra mucho más baja que la registrada en el 2005 (casi 18% menos) debido a su reemplazo, en este período, por unidades móviles de tipo portátiles. Estas unidades aumentan su participación en cuanto a generación de lampazos a 18,4% (en 2005 sólo representaban el 7% del volumen total de este residuo).

El menor volumen de lampazos comparado con el de aserrín, tanto en el año 2015 como en el año 2005, está indicando que una proporción importante de ellos está siendo reprocesado en los propios aserraderos permanentes para obtener astillas. Mención especial merece aquí el creciente uso de la maquinaria del tipo *chipper canter* (CC) que en rigor no genera lampazos por cuanto los procesa simultáneamente con la acción de los elementos corte (sierras) sobre las trozas.

En menor cuantía están los residuos viruta y despuntes, que se generan en aserraderos con línea de elaboración y remanufacturas. Estos últimos, que producen esencialmente molduras (generan más cantidad de viruta), realizan una clasificación por calidad de la madera más estricta para eliminar defectos y con ello generan mayor cantidad de despuntes: 88,4% en el año 2015, comparado con los aserraderos con línea de elaboración (10,7%); muy similar a lo registrado en el año 2005.

Figura 2.2.4  
**Volumen de Residuos Madereros según Tipo de Aserradero**



**Cuadro 2.2.2**  
**Volumen y Distribución de los Residuos Madereros**  
**según el Tipo de Aserradero**

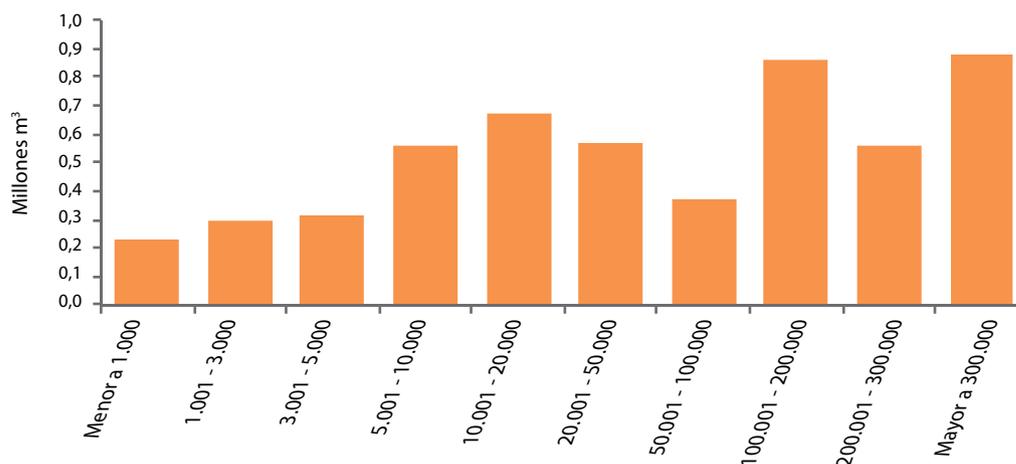
Tipo de Aserradero	Volumen por tipos de Residuos Madereros o Subproductos (M <sup>3</sup> )						Total RAE (m <sup>3</sup> )	%
	Corteza	Lampazos	Aserrín (prim.)	Aserrín (sec.)	Despunte	Viruta		
<b>2005</b>								
Permanente	1.238.936	418.653	2.664.282	176.150	309.323	342.106	5.149.450	92,9
Perm. c/Elaboración	308.918	213.346	614.775	94.570	37.388	151.752	1.420.749	25,6
Perm. c/Remanufactura	316.378	9.751	527.776	47.844	96.875	111.637	1.110.261	20,9
Perm. Tradicional /s/Elab.)	564.262	194.482	1.255.115	0	0	0	2.013.859	36,3
Móvil Tradicional	43.523	150.340	136.579	0	0	0	330.442	6,0
Móvil Trad. c/Elaboración	6.555	23.572	20.561	0	0	0	50.687	0,9
Móvil Trad. s/Elaboración	36.968	126.768	116.018	0	0	0	279.755	5,0
Móvil Portátil	10.124	42.850	9.763	0	0	0	62.757	1,1
Móvil Port. c/Elaboración	1.845	7.794	1.777	0	0	0	11.415	0,2
Móvil Port. c/Remanufactura	38	164	39	0	0	0	242	0,2
Móvil Port. s/Elaboración	8.241	34.892	7.967	0	0	0	51.100	0,9
<b>Total</b>	<b>1.292.583</b>	<b>611.843</b>	<b>2.810.664</b>	<b>176.150</b>	<b>309.323</b>	<b>342.106</b>	<b>5.542.649</b>	<b>100,0</b>
%	23,3	11,0	50,7	3,2	5,6	6,2	100,0	
<b>2015</b>								
Permanente	1.270.430	572.727	2.677.393	119.906	108.637	227.271	4.976.363	93,8
Perm. c/Elaboración	329.851	272.927	721.660	72.062	11.762	115.634	1.523.897	28,7
Perm. c/Remanufactura	316.378	9.751	527.776	47.844	96.875	111.637	1.110.261	20,9
Perm. Tradicional /s/Elab.)	624.000	290.050	1.427.956	0	0	0	2.342.206	44,1
Móvil Tradicional	15.488	53.332	47.830	587	232	943	118.403	2,2
Móvil Trad. c/Elaboración	2.333	8.361	7.200	587	232	943	19.657	0,4
Móvil Trad. s/Elaboración	13.154	44.962	40.630	0	0	0	98.746	1,9
Móvil Portátil	33.237	141.098	33.263	1.778	763	2.868	213.006	4,0
Móvil Port. c/Elaboración	6.058	25.664	6.042	1.757	695	2.820	43.035	0,8
Móvil Port. c/Remanufactura	127	540	133	20	68	47	936	0,0
Móvil Port. s/Elaboración	27.053	114.895	27.088	0	0	0	169.035	3,2
<b>Total</b>	<b>1.319.154</b>	<b>767.148</b>	<b>2.758.486</b>	<b>122.271</b>	<b>109.632</b>	<b>231.081</b>	<b>5.307.773</b>	<b>100,0</b>
%	24,9	14,5	52,0	2,3	2,1	4,4	100,0	

Es importante resaltar que la generación de residuos está fuertemente concentrada en unos pocos aserraderos (Cuadro N°2.23; Figura N°2.2.5). El volumen de residuos madereros guarda estrecha relación con el volumen de producción (tamaño del aserradero), de tal forma que los 20 aserraderos que se clasifican como grandes (producción anual mayor a 100.000 m<sup>3</sup>) generan el 43,3% del volumen total de residuos. No hay variaciones significativas respecto del año 2005, en el que 25 aserraderos generaban poco más del 50% de los residuos.

Cuadro 2.2.3  
**Distribución del Volumen de Residuos Madereros,  
 según Rango de Producción de Madera Aserrada (2015)**

Rango de Producción de Madera Aserrada (m <sup>3</sup> ssc)	Nº aserraderos	Volumen RAE (m <sup>3</sup> )	%
Menor a 1.000	677	232.540	4,4
1.001 - 3.000	145	298.452	5,6
3.001 - 5.000	75	318.351	6,0
5.001 - 10.000	76	563.362	10,6
10.001 - 20.000	58	668.795	12,6
20.001 - 50.000	31	564.636	10,6
50.001 - 100.000	8	367.143	6,9
100.001 - 200.000	9	860.159	16,2
200.001 - 300.000	5	555.857	10,5
Mayor a 300.000	6	878.478	16,6
<b>Total</b>	<b>1.090</b>	<b>5.307.773</b>	<b>100,0</b>

Figura 2.2.5  
**Volumen de Residuos Madereros  
 según Rango de Producción de Madera Aserrada (2015)**



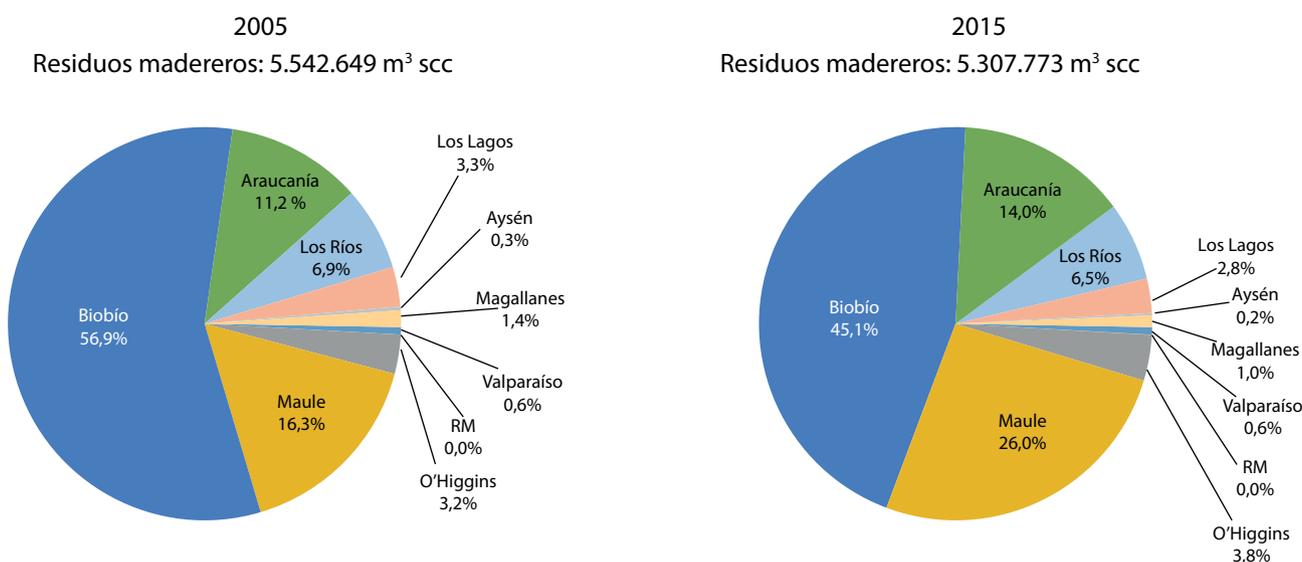
En relación con la distribución geográfica o localización del volumen de residuos madereros, se concluye que éstos se concentran principalmente en las regiones del Maule, Biobío y Araucanía, con el 85,1% del volumen generado (Cuadro Nº 2.2.4 y Figura Nº 2.2.6).

**Cuadro 2.2.4**  
**Distribución del Volumen de Residuos Madereros (m³ / año),**  
**por Región y Rango de Producción de RAE (2015)**

Rango de Producción de RAE (m³/año)	REGIÓN											Total (m³)
	Coquimbo	Valparaíso	Metrop.	O'Higgins	Maule	Biobío	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén	Magallanes	
< 500		2.004	1.177	1.970	6.293	15.261	24.697	12.333	25.796	5.395	4.687	99.612
501 - 1.000		1.433		1.957	9.717	28.125	24.141	14.313	20.315	3.026	3.817	106.844
1.001 - 5.000		29.181		56.214	124.955	151.808	119.941	58.845	58.628	1.670	1.441	601.683
5.001 - 10.000				40.323	236.061	231.276	83.889	35.918	21.872		5.586	654.834
10.001 - 25.000				20.862	444.741	330.407	148.074	43.170	23.563		34.962	1.045.778
25.001 - 50.000				25.538	174.598	83.558	27.155					310.849
50.001 - 100.000				52.638	218.845	592.690	203.345					1.067.518
100.001 - 200.000					167.429	751.840	115.397	178.152				1.212.808
> 200.000						207.846						207.846
<b>Total (m³)</b>	<b>0</b>	<b>32.619</b>	<b>1.177</b>	<b>199.411</b>	<b>1.382.638</b>	<b>2.393.810</b>	<b>745.639</b>	<b>342.721</b>	<b>150.174</b>	<b>10.091</b>	<b>50.492</b>	<b>5.307.773</b>
<b>%</b>	<b>0,00</b>	<b>0,6</b>	<b>0,00</b>	<b>3,8</b>	<b>26,0</b>	<b>45,1</b>	<b>14,0</b>	<b>6,5</b>	<b>2,8</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>	<b>100,0</b>

Comparada la situación actual con la de 2005, se observa algunos cambios significativos, particularmente en las regiones de Biobío y del Maule. La primera de ellas, baja su participación desde 56,9% en 2005 a 45,1% en 2015, mientras que la Región del Maule aumenta su participación desde 16,3% a 26,0%. También la Región de la Araucanía experimenta un alza, aunque no tan importante, desde 11,2% en 2005 a 14,0% en 2015.

**Figura 2.2.6**  
**Distribución del Volumen de Residuos Madereros**  
**por Región**



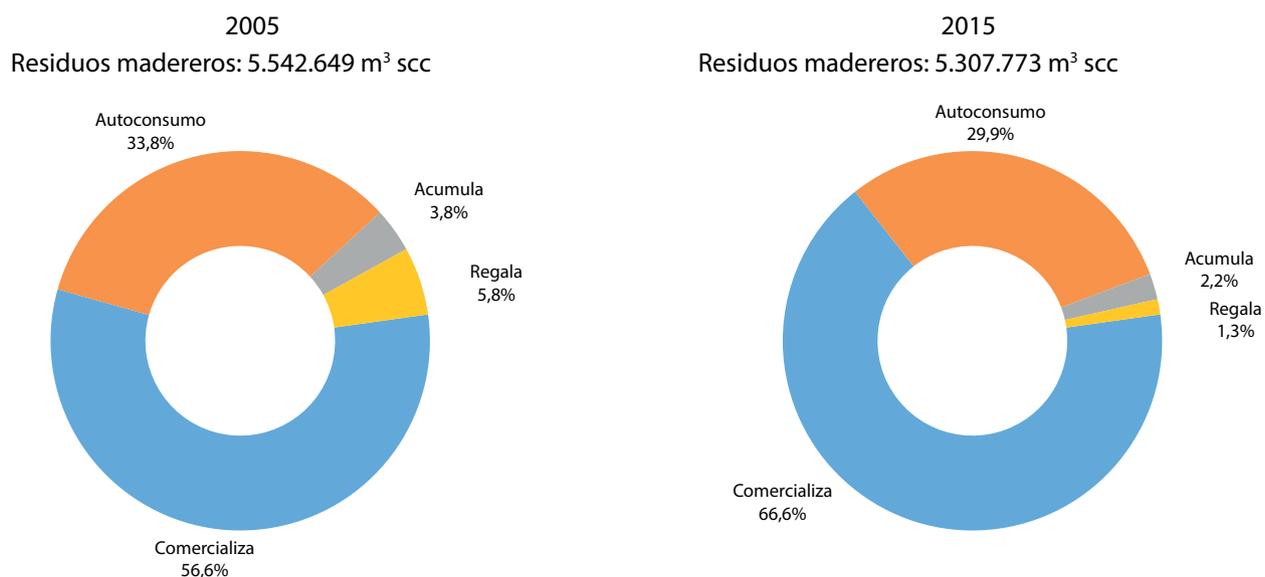
Para estimar con mayor precisión la disponibilidad de residuos madereros en el mercado, es importante saber qué se hace con ellos una vez que se han generado en el proceso del aserrío. Esto permite determinar por una parte el volumen de los residuos madereros que pudieran considerarse “libres” o disponibles para el mercado, es decir, aquellos que están siendo comercializados o pueden ser transados en el mercado para generación de energía, y por otra, aquel volumen que se considera “cautivo” dado que actualmente es auto consumido por las propias industrias que los generan, principalmente en las calderas que abastecen de calor a las unidades de secado industrial de la madera.

En el año 2015, el 66,6% de los residuos generados por los aserraderos se comercializó a distintas empresas y clientes, lo que representa un aumento significativo respecto a lo registrado en el año 2005 (56,6%); un 29,9% se autoconsume en las mismas industrias, porcentaje que disminuye respecto de 2005 (33,8%); sólo el 1,4% se regala (a la comunidad o a trabajadores de la empresa), cifra muy inferior al 5,8% registrado en 2005; y finalmente, el 2,2% del volumen de residuos se acumula para su disposición posterior o se abandona en las inmediaciones de las instalaciones, situación muy frecuente en aserraderos de tipo móvil; esta proporción también representa una disminución respecto del año 2005 . (Cuadros N° 2.2.5 y Figuras N°2.2.7).

Cuadro 2.2.5  
**Destino de los Residuos Madereros según Tipo de Residuo**

Tipo de residuo	Volumen y destino de los residuos (m <sup>3</sup> )				Total RAE m <sup>3</sup>
	Comercializa	Autoconsumo	Acumula	Regala	
<b>2005</b>					
Corteza	861.617	341.382	32.375	57.209	1.292.583
Aserrín (prim.)	1.487.923	976.261	153.971	192.488	2.810.643
Lampazos	459.477	91.503	15.188	45.676	611.844
Aserrín (elab.)	94.810	66.338	4.827	10.176	176.151
Despuntos	119.416	184.839	48	5.019	309.322
Viruta	115.486	210.387	2.621	13.611	342.105
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>3.138.729</b>	<b>1.870.710</b>	<b>209.030</b>	<b>324.179</b>	<b>5.542.648</b>
<b>2015</b>					
Corteza	944.418	360.048	9.070	5.618	1.319.154
Aserrín (prim.)	1.676.554	988.789	57.942	35.200	2.758.486
Lampazos	651.993	70.252	25.884	19.019	767.148
Aserrín (elab.)	79.697	37.948	1.983	2.644	122.271
Despuntos	50.044	36.268	17.386	5.934	109.632
Viruta	132.331	92.348	2.333	4.070	231.081
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>3.535.037</b>	<b>1.585.654</b>	<b>114.597</b>	<b>72.484</b>	<b>5.307.773</b>

Figura 2.2.7  
**Distribución del Volumen de Residuos Madereros según Destino**

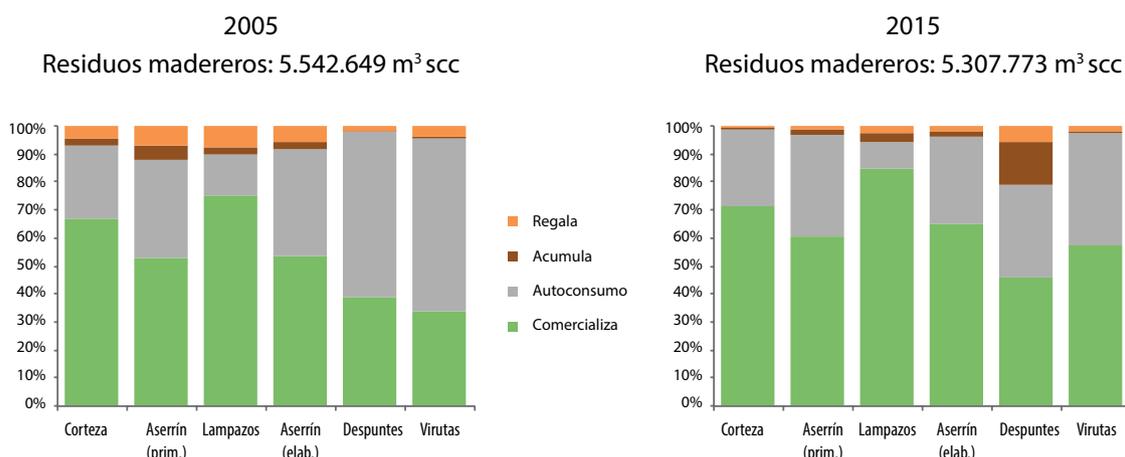


En resumen, lo anterior demuestra el valor creciente que se le asigna a estos recursos de biomasa, los que están siendo comercializados en su gran mayoría en el mercado de la bioenergía, para la industria de cogeneración y para su aprovechamiento en calderas que generan calor para alimentar los procesos de secado de la madera.

La distribución de los residuos madereros de acuerdo con su destino, revela notoriamente que lampazos, corteza y aserrín, están siendo cada vez más valorizados y transados en el mercado, para diferentes usuarios finales, principalmente para generación de energía térmica y eléctrica, e industria de pellets. Por otra parte, los residuos de elaboración (viruta y despuntes) se demuestra están siendo comercializados también en el mercado de la bioenergía y auto consumidos por las propias industrias (generación de calor para los secadores industriales y otros usos internos).

Esta dinámica de cambios en la gestión de los residuos se refleja en la Figura N° 2.2.8. A simple vista se observa que hay cambios importantes, en términos porcentuales, en el segmento de residuos generados en el proceso de elaboración de maderas: por una parte, disminución en las cuotas de autoconsumo de residuos (aserrín de elaboración, despuntes y viruta) y, por otra parte, un aumento en las cuotas que se comercializan. Lo que guarda relación, naturalmente, con que en el año 2015 disminuye notablemente el volumen de reproceso (1,4 millones de m³) comparado con el año 2005 (1,92 millones de m³).

Figura 2.2.8  
Destino de los Residuos Madereros, según Tipo de Residuo



De la relación entre el modo cómo se gestionan estos residuos y los tipos de aserraderos, dan cuenta el Cuadro N° 2.2.6. Se observa que los aserraderos de tipo permanente concentran los volúmenes de residuos madereros que se comercializan, registrando un altísimo porcentaje (94% del total de residuos comercializados), muy especialmente los aserraderos de tipo tradicional (46%), que no cuentan con líneas de elaboración lo que les impide aprovecharlos internamente en este tipo de procesos. Los aserraderos permanentes también concentran mayoritariamente el volumen de los residuos que son auto consumidos por las propias industrias (98,1%), distribuyéndose su aprovechamiento más uniformemente entre los distintos tipos de aserraderos permanentes.

Cuadro 2.2.6  
Destino de los Residuos Madereros, según Tipo de Aserradero

Tipo de Aserradero	Destino de los residuos madereros				Total RAE (m³)
	Comercializa	Autoconsumo	Acumula	Regala	
<b>2005</b>					
Permanente	2.928.253	1.848.536	113.034	259.627	5.149.450
Perm. c/ Elaboración	851.977	418.054	45.127	105.591	1.420.749
Perm. c/ Remanufactura	858.859	849.098	3.226	3.659	1.714.842
Perm. Tradicional (s/ Elab.)	1.217.417	581.384	64.681	150.377	2.013.859
Móvil Tradicional (*)	177.718	14.633	86.565	51.527	330.443
Móvil Portátil (*)	32.759	7.541	9.431	13.025	62.756
<b>Total</b>	<b>3.138.730</b>	<b>1.870.710</b>	<b>209.030</b>	<b>324.179</b>	<b>5.542.649</b>
%	56,6	33,8	3,8	5,8	100,0
<b>2015</b>					
Permanente	3.323.610	1.555.750	61.009	35.995	4.976.363
Perm. c/ Elaboración	1.065.310	407.750	31.969	18.868	1.523.897
Perm. c/ Remanufactura	631.377	452.915	15.300	10.669	1.110.261
Perm. Tradicional (s/ Elab.)	1.629.923	695.084	13.740	6.459	2.342.206
Móvil Tradicional	81.379	5.684	20.198	11.142	118.403
Móvil Trad. c/ Elaboración	12.078	2.641	2.240	2.697	19.657
Móvil Trad. s/ Elaboración	69.301	3.043	17.958	8.445	98.746
Móvil Portátil	130.049	24.220	33.390	25.347	213.006
Móvil Port. c/ Elaboración	28.816	891	3.196	10.537	43.440
Móvil Port. c/ Remanufactura	251	331	272	82	936
Móvil Port. s/Elaboración	100.981	22.998	29.922	14.729	168.631
<b>Total</b>	<b>3.535.037</b>	<b>1.585.654</b>	<b>114.597</b>	<b>72.484</b>	<b>5.307.773</b>
%	66,6	29,9	2,2	1,4	100,0

(\*) No se cuenta con información desagregada.

En términos relativos, es interesante notar que entre los años 2005 y 2015 hubo un aumento en la proporción de residuos madereros que se comercializan y una disminución de los que se auto consumen, pero lo más notable se dio en la participación de los aserraderos permanentes en los residuos que son regalados, que bajó de 80% en 2005 a menos del 50% en 2015.



## PRINCIPALES CONCLUSIONES

La relación entre los niveles de producción y consumo, variables informadas directamente por las industrias, entregan un rendimiento promedio aproximado de 54% para los aserraderos considerados grandes (producción mayor a 100.000 m<sup>3</sup> anuales), rendimiento que baja a menos del 48% en promedio en los aserraderos pequeños.

El procesamiento o transformación primaria de las trozas en madera aserrada, genera los residuos primarios (corteza, lampazo y aserrín primario), además del volumen de subproductos de tapas y astillas, éstas producidas esencialmente a partir de la reutilización de los lampazos. Una parte del volumen anual producido de madera aserrada se reprocesa para producir madera elaborada o remanufacturas, con lo cual se genera un nuevo volumen de residuos madereros del tipo despunte, viruta y aserrín de elaboración (seco).

Partiendo del volumen total de consumo con corteza al año 2015, los resultados muestran que el volumen residual anual de lampazo alcanza a 767.148 m<sup>3</sup> ssc (4,3% del consumo total de trozos); el aserrín proveniente de la primera y segunda transformación de la madera, es de 2.880.757 m<sup>3</sup> ssc (16,2%); y el de corteza de 1.319.154 m<sup>3</sup> (7,4%). El volumen anual residual proveniente de la transformación secundaria de la madera, consistente en despuntes y viruta, es de 109.632 m<sup>3</sup> ssc (0,6%) y 231.081 m<sup>3</sup> ssc (1,3%), respectivamente. Todo ello suma un volumen anual de Residuos Aprovechables Energéticamente (RAE) de 5.307.773 m<sup>3</sup>, correspondiente al 29,9% del volumen consumido de trozas. La diferencia (70,1%), se distribuye de la siguiente forma: 6.504.890 m<sup>3</sup> ssc de madera aserrada; 1.404.344 m<sup>3</sup> ssc de madera elaborada; 4.355.470 m<sup>3</sup> ssc de astillas (principalmente a partir de lampazos sin corteza); y 167.990 m<sup>3</sup> ssc de tapas.

El destino de los residuos generados, desde el punto de vista de su gestión, son principalmente: la comercialización (66,6%), autoconsumo (29,9%), y en menor medida los residuos que se regalan o acumulan (1,4% y 2,2%, respectivamente). Se observa un cambio entre los años 2005 y 2015, por cuanto aumenta la proporción de residuos que se comercializan en desmedro principalmente de lo que se autoconsume o se regala a los habitantes del sector. Esto refleja la mayor valorización que han alcanzado hoy estos recursos de biomasa en el mercado de la bioenergía, los que están siendo disputados para varios fines, principalmente para la industria de cogeneración, la fabricación de pellets y la industria de tableros.



# Industria de Tableros y Chapas

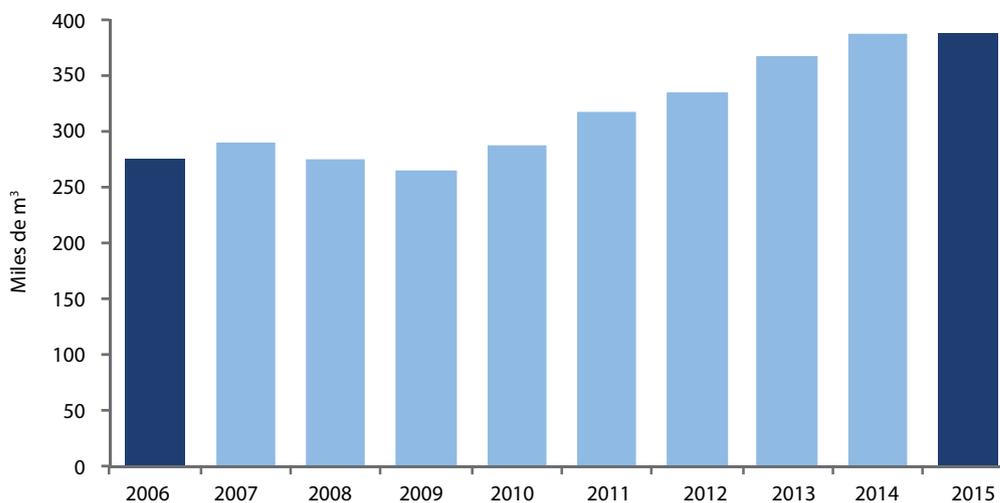


### 3. Industria de Tableros y Chapas

LA INDUSTRIA DE TABLEROS ha experimentado importantes cambios tecnológicos, productivos y comerciales desde los años 60 a la fecha. Hoy en día los tableros ofrecen una amplia gama de productos, con características muy específicas y apreciadas que le han permitido crear nuevos mercados, satisfacer necesidades diversas y en algunos casos ser sustitutos de la madera sólida.

De acuerdo con cifras de FAO, la producción mundial de tableros a comienzos de los años 60 era de aproximadamente 26 millones de m<sup>3</sup>, mientras que en 2006 fue de 275,6 millones de m<sup>3</sup> y recientemente en 2015 esta cifra alcanzó los 387,7 millones de m<sup>3</sup>. El incremento en más de cien millones de m<sup>3</sup> solo en esos diez años da cuenta del explosivo desarrollo que ha tenido esta industria en el mundo. Un hecho que ha ido de la mano de la mayor producción es la diversificación de productos, lo cual ha contribuido en la creación de mercados y aplicaciones.

Figura 3.1  
Evolución de la Producción Mundial de Tableros y Chapas



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

El actor más destacado en la industria mundial es China, país que solo en el periodo 2006 – 2015 aumentó su producción en 177,5%, llegando a representar la mitad de la producción mundial en el año 2015. Más atrás, en la segunda ubicación se encuentra Estados Unidos con el 8,7% de participación. En cuanto a Chile, su participación en la producción mundial es baja ya que no supera el 1%, ubicándose por detrás de otros veinte países productores. Sin embargo, a nivel latinoamericano es el segundo mayor productor después de Brasil.

#### TIPOS DE TABLEROS Y SUS USOS

**Tableros contrachapados** o *Plywood*: tableros que consisten en un conjunto de hojas de chapa de madera encoladas, con la dirección del hilo en capas alternas generalmente en ángulo recto. Las chapas suelen colocarse simétricamente a ambos lados de una capa o núcleo central de hoja de chapa. En las estadísticas mundiales se incluyen los tableros con alma de madera maciza (placas carpinteras) y los tableros compuestos (alma que no es madera maciza ni hoja de chapa).

En términos generales, los tableros contrachapados se dividen en dos grandes categorías: estructural y decorativo. El contrachapado estructural se utiliza donde las propiedades de resistencia son más importantes que las de apariencia, tales como cubiertas de techos, base de pisos, construcción de vigas y recubrimiento de muros estructurales. El

contrachapado decorativo se utiliza normalmente en la fabricación de muebles y en aplicaciones, como por ejemplo, revestimiento de paredes y cielos, donde la apariencia es más importante que la resistencia. Los estándares o clasificaciones que se utilizan para ambas categorías de contrachapados se basan, principalmente, en el grado o calidad de la chapa utilizada.

**Tableros de partículas:** tableros fabricados con trozos pequeños de madera aglomerados por medio de un adhesivo orgánico, calor, presión y humedad. Entre los tableros de partículas están los tableros de partículas tradicionales o PB (Particle Board) y los tableros de partículas de densidad media o MDP (*Medium Density Particleboard*). La diferencia es que este último tiene un mejor nivel de terminación en superficie ya que el prensado se realiza mediante una prensa continua que se abastece de materia prima por capas, a fin de utilizar material más fino en las caras y con ello dar un mejor acabado. En cambio, el tablero de partículas tradicional tiene un prensado por piezas.

Los tableros de partículas son preferentemente utilizados en muebles funcionales o decorativos, donde el peso no es relevante. También son utilizados en la fabricación de molduras y otros elementos decorativos. En particular, los tableros MDP tienen amplios usos en muebles residenciales y comerciales, y en la construcción, especialmente para revestimiento de muros, tabiques y pisos. Los tableros de partículas incluyen a los tableros de hojuelas orientadas u OSB (*Oriented Strand Board*), los que tienen usos variados en la construcción, principalmente en usos estructurales, revestimientos, tabiques, pisos y techos, entre otros.

**Tableros de fibra:** aglomerado de fibras de madera mediante un proceso de formación en seco, las que se unen entre sí con un adhesivo, aplicación de calor y/o presión. Entre los tableros de fibra están los tableros de densidad media o MDF (*Medium Density Fiberboard*) y los de alta densidad o HDF (*High Density Fiberboard*). Los tableros MDF son fabricados en una amplia variedad de espesores que aportan en su versatilidad. Su uso es preferentemente en la industria del mueble y para la fabricación de componentes utilizados en construcción como molduras, pisos flotantes, entre otros. También existe una línea de MDF exterior enfocada en usos para revestimiento de fachadas, muros, cielos, señaléticas, juegos infantiles, entre otros.

Las estadísticas mundiales incluyen a los tableros de fibra duros o *Hardboard*: estos tableros se caracterizan por un proceso de formación en húmedo donde la unión de las fibras se realiza por las propias sustancias de la madera, utilizando calor y presión; tienen densidades superiores a  $0,8 \text{ g/cm}^3$ . Este tipo de tableros compite estrechamente en el mercado con los tableros MDF de bajo espesor. Sus usos están enfocados en nichos bien específicos, tales como: complemento para muebles (fondos de cajones y fondo de muebles), cubiertas de puertas (skin) y embalajes. En este último mercado compite además con algunos tipos de cartones.

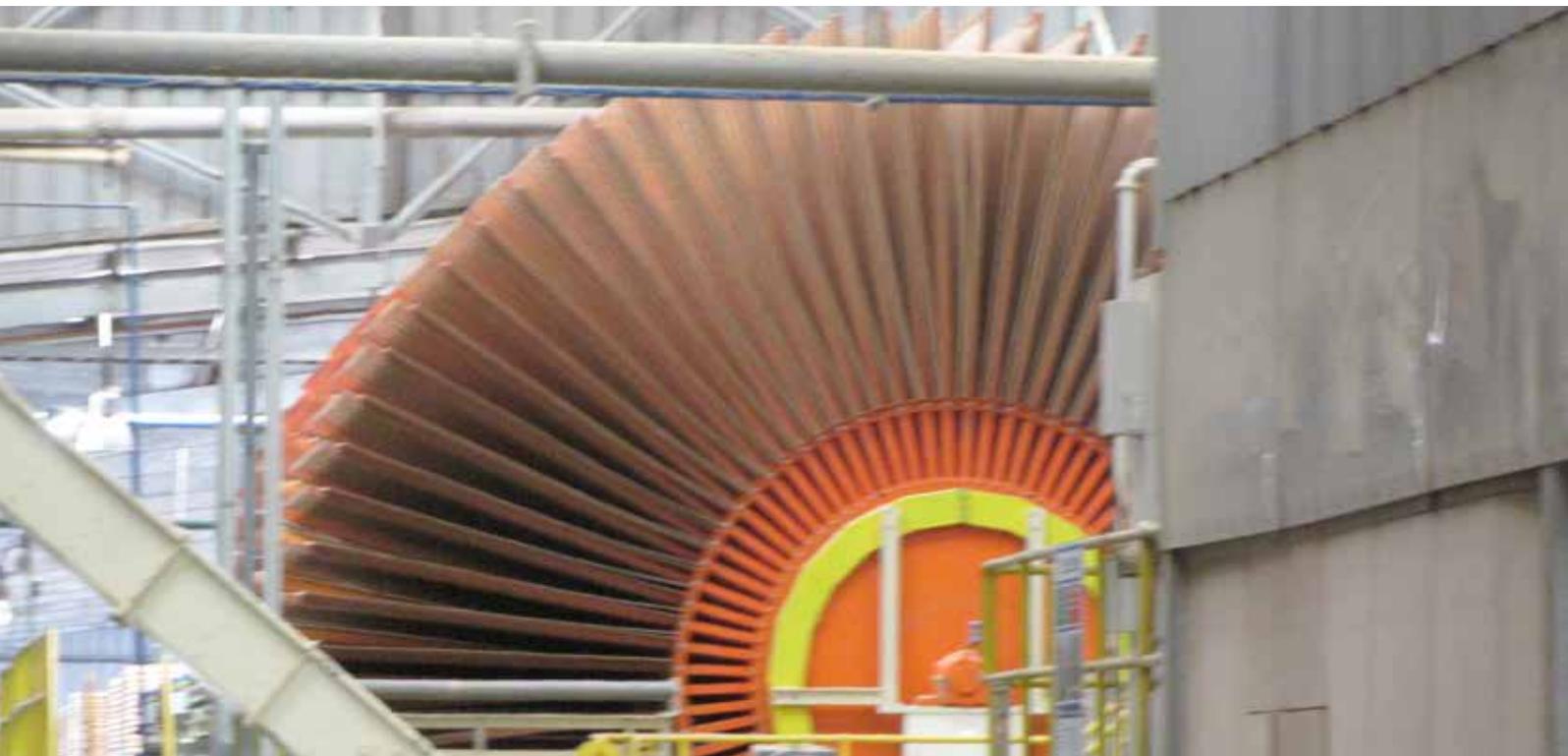
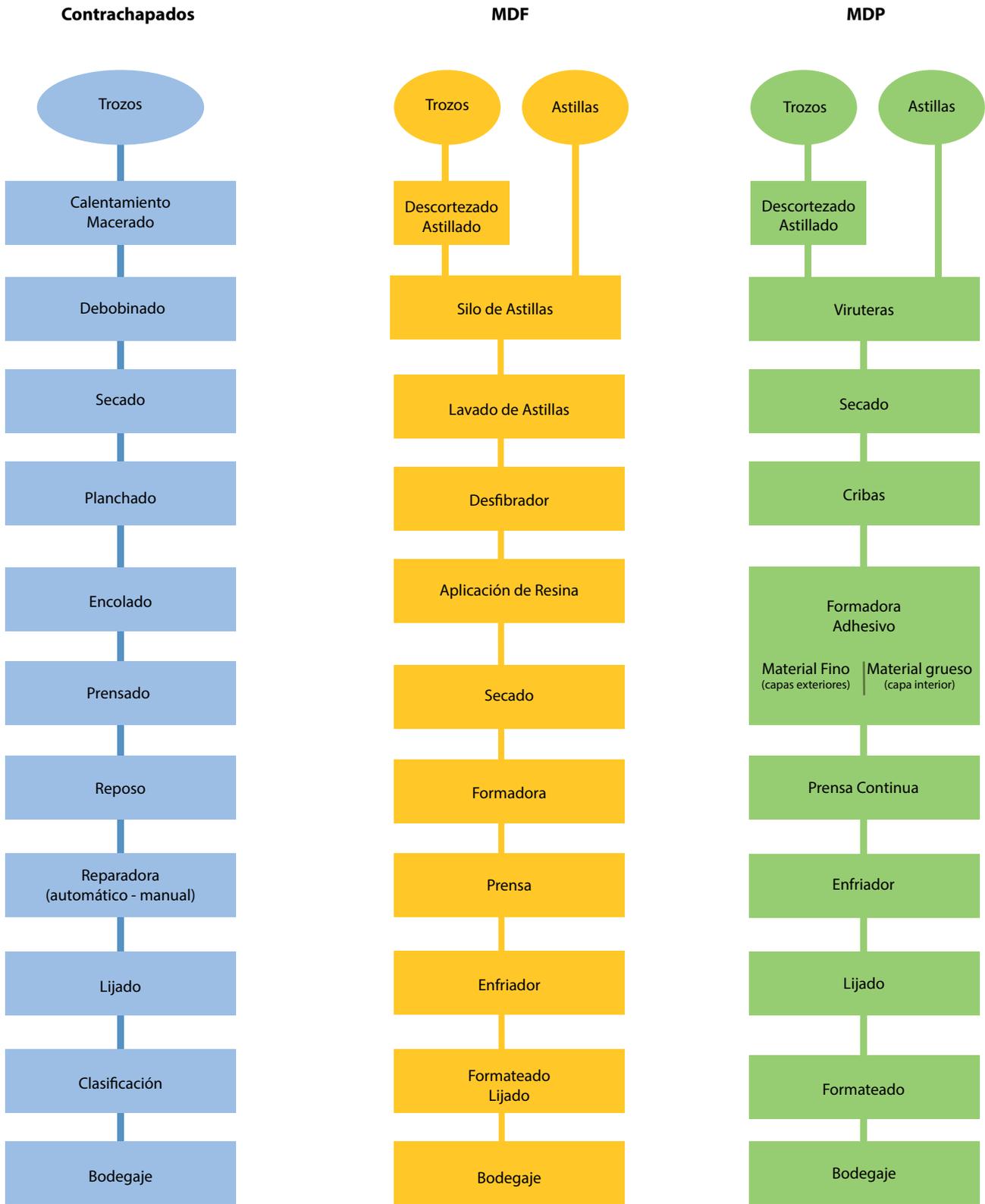


Figura 3.2  
**Esquema General del Proceso de Fabricación de Tableros Contrachapados, MDF y MDP**

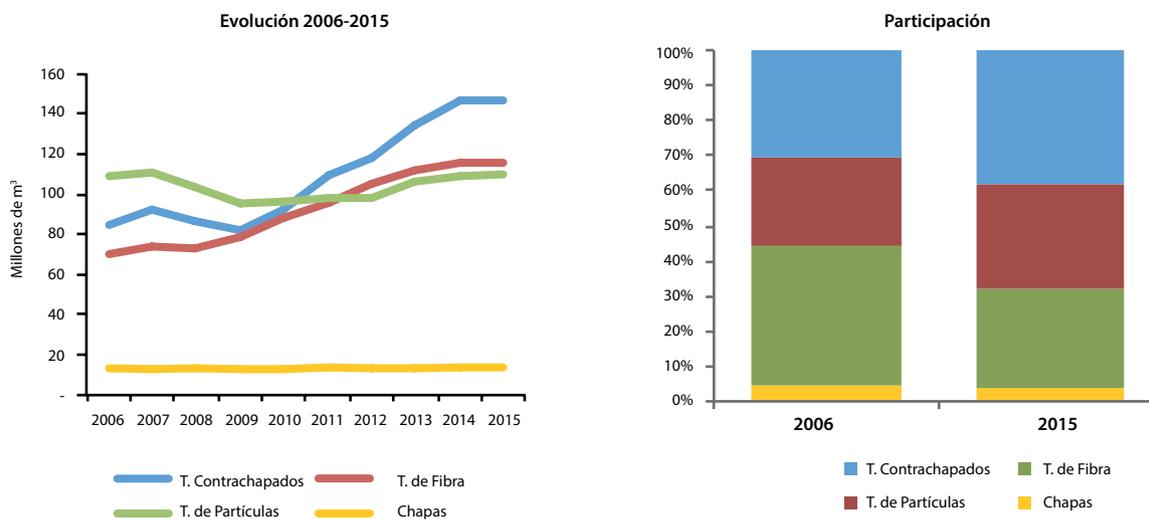




## CONTEXTO INTERNACIONAL

En el contexto mundial, los tableros de madera han logrado cubrir un gran mercado, gracias principalmente a los incrementos en la producción de tableros contrachapados y de fibra. En el periodo 2006-2015 la producción mundial de tableros de madera creció en todos sus tipos, incluso la fabricación de chapas. Sin embargo, la producción pareciera haber comenzado a concentrarse en la fabricación de contrachapados, los cuales ofrecen una gran variedad de usos estructurales y decorativos.

Figura 3.3  
**Evolución de la Producción Mundial y Participación por Tipo de Tableros y Chapas**

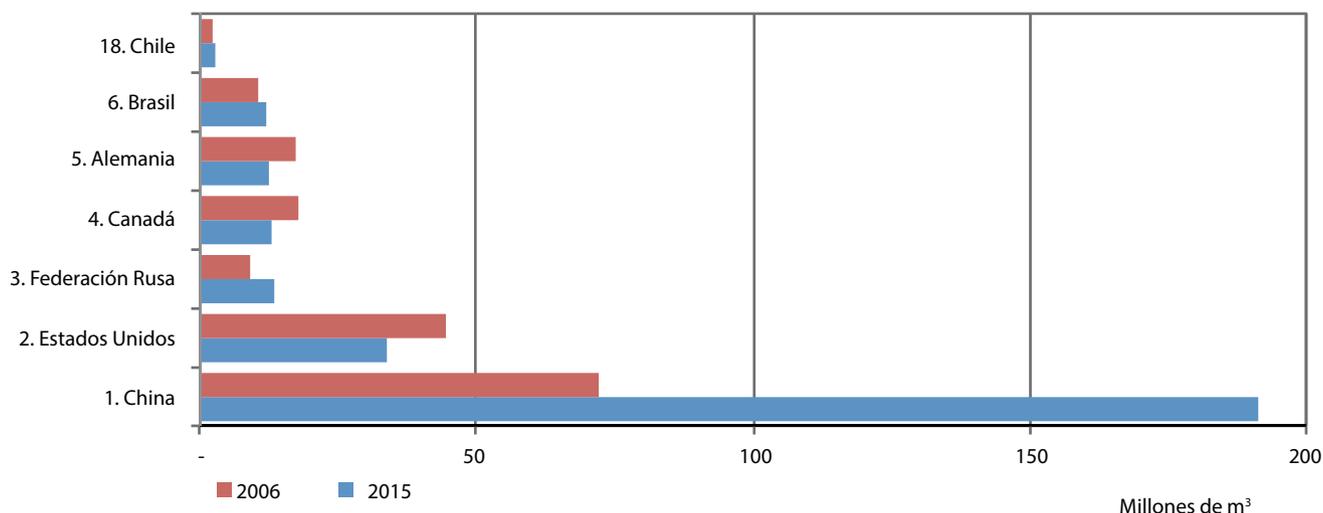


Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

En 2011, los tableros contrachapados lograron superar la producción de tableros de partículas y de paso superaron la barrera de los 100 millones de m<sup>3</sup>. Esta tendencia positiva ha estado liderada por China, país que superó en 2014 los 100 millones de m<sup>3</sup>.

El grupo de los principales productores de tableros en el mundo está liderado por China y Estados Unidos. En el contexto latinoamericano el líder es Brasil, seguido mucho más atrás por Chile en el puesto 18, según datos de 2015.

Figura 3.4  
**Producción de Tableros en Principales Países Productores y Chile**



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

Nota: El número asociado a cada país indica su posición en el ranking mundial 2015.

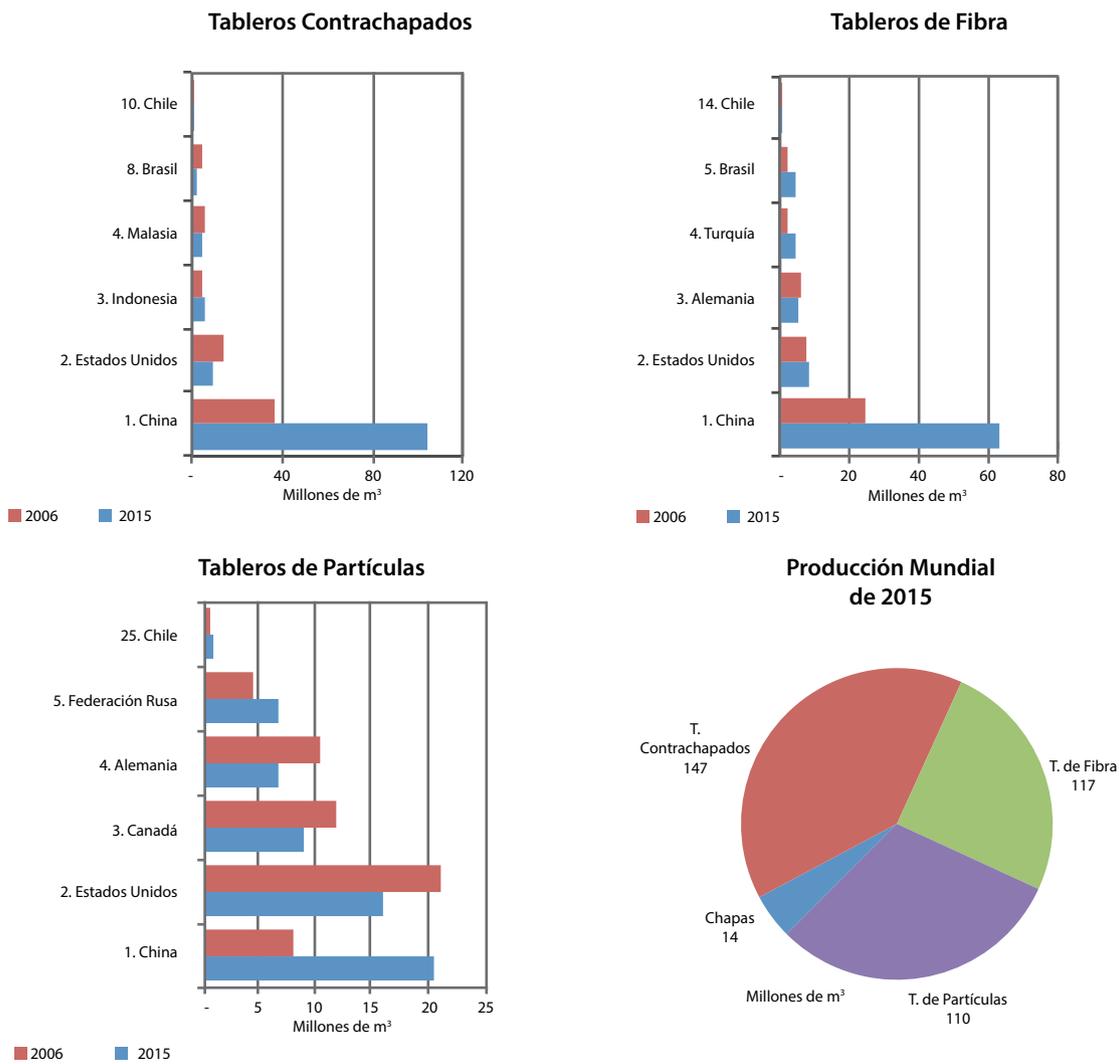
En la producción de tableros contrachapados, el liderazgo de China es indiscutido, muy por sobre el resto de los grandes productores. Estados Unidos, en el segundo lugar, no sobrepasa los 20 millones de m<sup>3</sup>, registrando además una baja en su producción. Brasil es el octavo mayor productor y por ello es el líder latinoamericano, seguido de cerca por Chile en el décimo puesto, con un aumento en la producción en el periodo 2006-2015. Entre los mayores productores a nivel mundial existen algunos que registran bajas en 2015 respecto de 2006, sin embargo, estas caídas son pequeñas en relación al gran incremento en la producción registrado por China, que creció 189,2%.

La producción de tableros de fibra también es liderada por China y Estados Unidos, aunque China posee una producción actual que supera en 7,7 veces la de su más cercano competidor. El sustancial incremento de China, de 156,8% entre 2006 y 2015, explica en gran medida el incremento mundial en la fabricación de tableros de fibra. En el caso de Chile, decimocuarto en este ranking, se puede ver que la producción de 2015 es apenas superior a la de 2006.

Cabe mencionar que al desagregar las estadísticas de FAO sobre producción de tableros de fibra queda de manifiesto que el tipo MDF es la gran explicación para los cambios productivos del periodo (representaba el 75,0% del total de tableros de fibra en 2006 y diez años más tarde pasó a participar con el 81,5%). Mientras la producción de los tableros duros se mantuvo y la producción de tableros aislantes registró un pequeño aumento, la fabricación de tableros MDF casi se duplicó en el mismo periodo.

Los líderes mundiales en la fabricación de tableros de partículas son, nuevamente, China y Estados Unidos, países que han tenido una evolución dispar en el periodo 2006-2015. Mientras China logró más que duplicar su producción, Estados Unidos ha registrado una importante caída en la producción de este tipo de tableros, al igual que Canadá y Alemania.

Figura 3.5  
Principales Países Productores Mundiales de Tableros y Chile



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

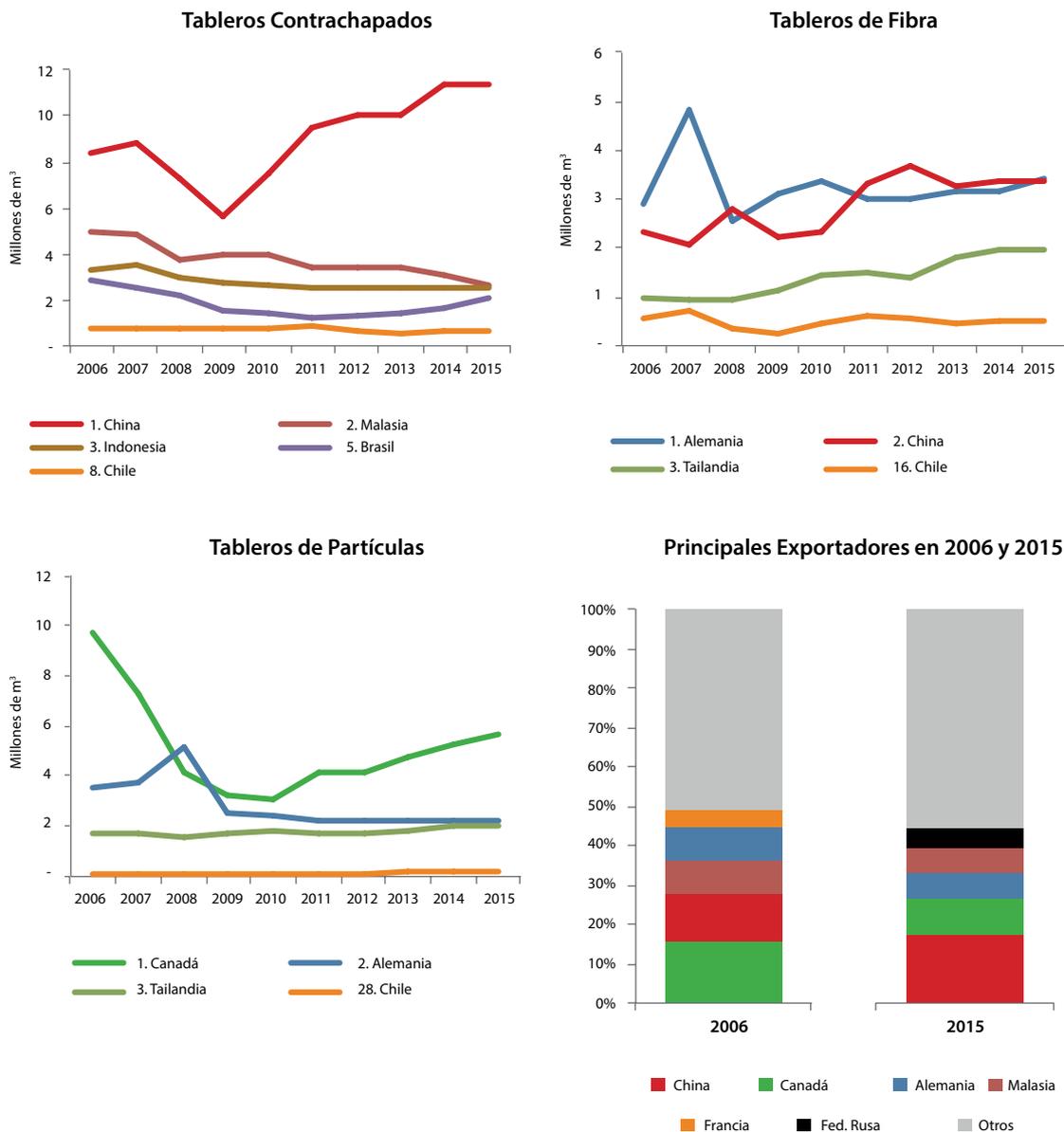
Nota: El número asociado a cada país indica su posición en el ranking mundial 2015.

En el ámbito del comercio exterior, los grandes exportadores mundiales de tableros contrachapados en el mundo son liderados por China, Malasia e Indonesia. En el contexto regional, Brasil y Chile son los grandes exportadores. Respecto del periodo de análisis, es posible ver en la figura N°3.6 que la brecha de China respecto de Malasia ha tendido a incrementarse en el tiempo, mientras que en el caso de Malasia e Indonesia la evolución en sus exportaciones los ha hecho converger a niveles muy similares en 2015. En el caso de Brasil, las exportaciones de tableros contrachapados han recuperado parte de su caída en los últimos años, particularmente por el aumento de los envíos a Estados Unidos. En el caso de Chile, se retoma la tendencia de crecimiento a partir de 2014, luego de la fuerte caída de 2012 y 2013, producto del incendio de una de las mayores plantas del país.

El liderazgo en la exportación de tableros de fibra en el periodo 2006-2015 se ha alternado entre Alemania y China. Estos países son seguidos de lejos por Tailandia, en tercer lugar, que ha mostrado una positiva evolución en el periodo llegando a más que duplicar su volumen exportado en 2006. Chile, en el décimo sexto puesto del ranking, no ha variado de forma significativa su volumen anual exportado durante el periodo de análisis, manteniéndose en torno al medio millón de m³ anuales.

En tableros de partículas el ranking de exportadores es liderado por Canadá, Alemania y Tailandia. En este caso, China aparece en una posición muy rezagada (puesto 23). En la figura N°3.6 se observa que Canadá solo perdió el liderazgo en 2008, seguramente por la caída en sus exportaciones debido a la crisis *subprime* en Estados Unidos y el incremento sustancial en las exportaciones de Alemania, las que luego cayeron sin volver a mostrar niveles similares. Pese a que Canadá logró recuperar parte de la baja en las exportaciones, pareciera que no volverá en el mediano plazo a los niveles de 2006-2007. En el caso de Chile, si bien ha logrado más que duplicar sus exportaciones en el periodo, está lejos de ser un actor relevante en este mercado.

Figura 3.6  
Principales Exportadores Mundiales de Tableros y Chile



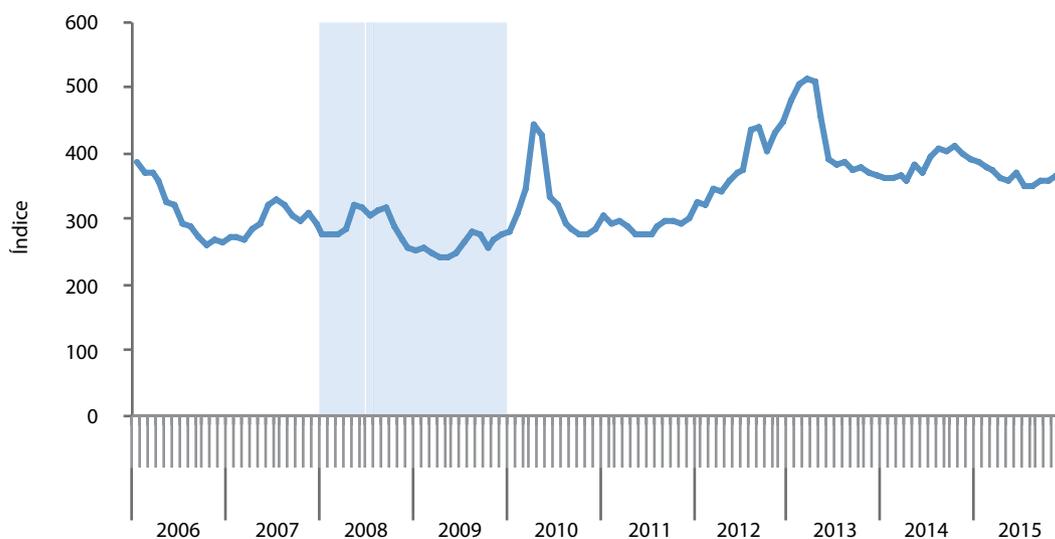
Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

Nota: El número asociado a cada país indica su posición en el ranking mundial 2015.

Estados Unidos es el mayor comprador mundial de tableros contrachapados, de fibra y de partículas. De ahí que la evolución de este mercado sea de importancia para los exportadores de tableros. En particular, es de interés conocer la evolución de los precios en este mercado durante la crisis económica de los años 2008-2009 y su posterior tendencia.

Según los datos recopilados por Random Lengths, los precios de tableros estructurales, representados por el índice *Structural Panel Composite Price*, no habrían registrado grandes cambios en el mercado norteamericano durante la crisis económica de 2008-2009. Sin embargo, el índice muestra bajas de distinta magnitud en el periodo 2005-2009, en lo que pareciera un proceso paulatino de ajuste del mercado. Lo anterior habría evitado visualizar posibles quiebres estructurales en la serie durante la crisis. Es importante considerar que los tableros estructurales están asociados a la construcción, sector que en EE.UU tuvo un marcado descenso en su actividad durante el periodo 2006 y 2009 a juzgar por la evolución de los indicadores asociados a la construcción de nuevas unidades habitacionales. De hecho hasta la fecha no ha retomado los niveles de actividad registrados con anterioridad a la crisis.

Figura 3.7  
**Evolución del Precio de Tableros Estructurales en Norteamérica**



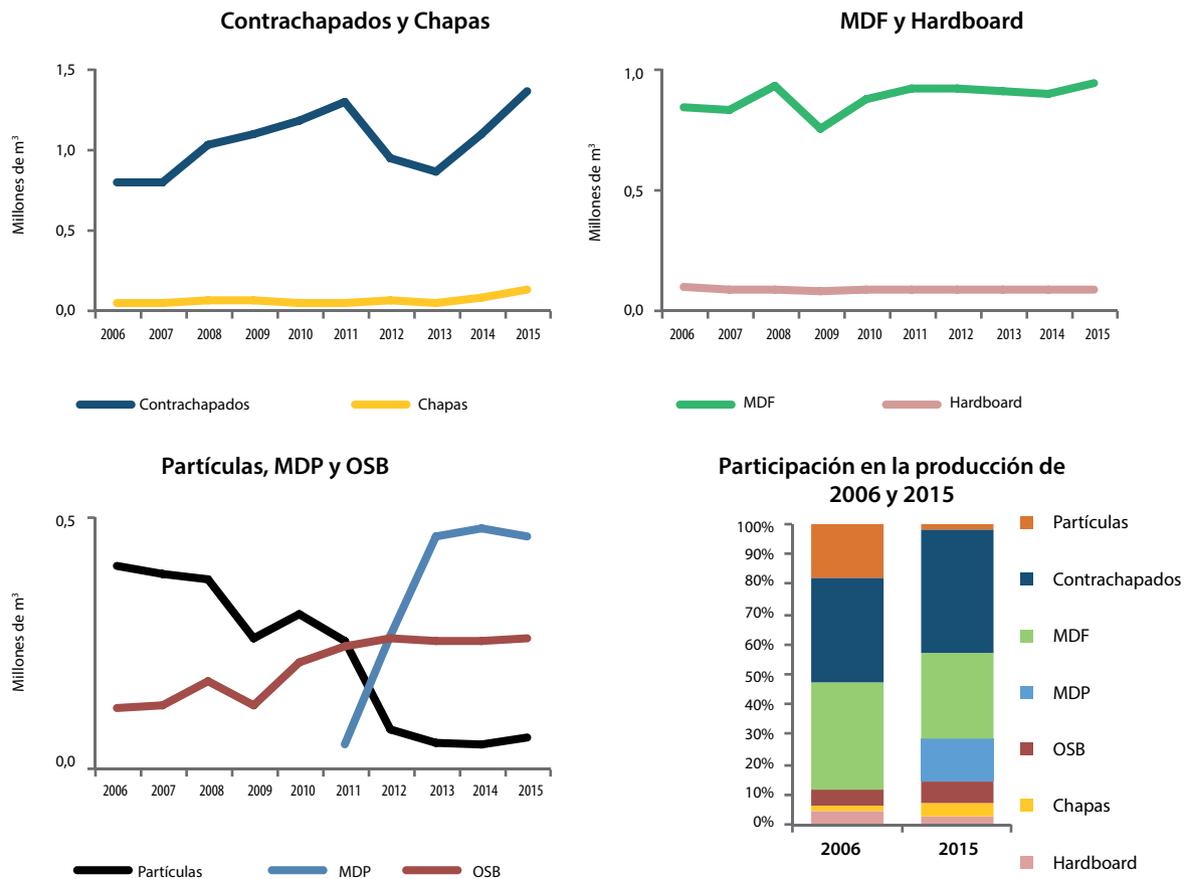
Fuente: INFOR con datos de Random Lengths

## LA INDUSTRIA NACIONAL

La industria nacional de tableros y chapas ha mostrado una tendencia positiva en el periodo 2006-2015, aunque con altos y bajos, y dispares realidades a nivel de los tipos de tableros. La producción de tableros duros se ha mantenido relativamente estable en los últimos 10 años, mientras que los tableros MDF han tenido un leve aumento, sobrepasando en algunos años la barrera de los 900 mil m<sup>3</sup>. Por otra parte, la aparición de los tableros MDP en reemplazo del tradicional tablero de partículas ha revertido la tendencia a la baja en este tipo de tableros, logrando incrementar su producción total.

En el año 2015 la producción nacional de tableros y chapas llegó a 3,31 millones de m<sup>3</sup>. Respecto del año 2006, los productos con mayor aumento en la producción fueron los tableros OSB (117,9%) y los tableros contrachapados (68,4%).

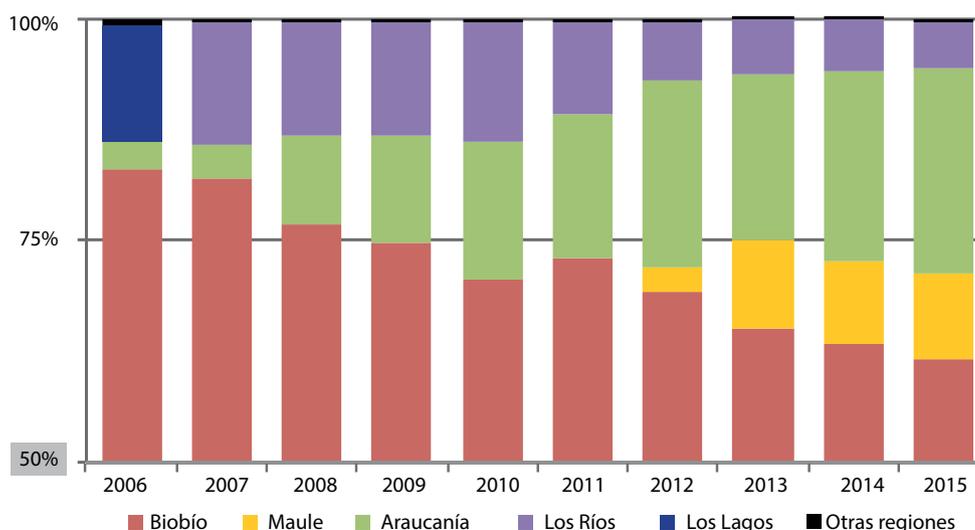
Figura 3.8  
Evolución de la Producción de Tableros y Chapas en Chile



En el caso de los tableros contrachapados, OSB y chapas es posible ver un aumento en su producción en el periodo 2006-2015. En el caso de los tableros contrachapados su producción tuvo un importante incremento hasta 2011 para luego caer en 2012-2013 debido al incendio de la planta Nueva Aldea de Arauco. Dicha planta retornó a la producción en 2014, permitiendo de esta forma que la producción nacional de contrachapados de ese año sobrepasara nuevamente el millón de m<sup>3</sup>, luego en 2015 se alcanzó un record de 1,35 millones de m<sup>3</sup>. Una evolución también muy positiva han tenido los tableros OSB, los cuales solo tuvieron una caída en 2009, para luego retomar su tendencia de constante crecimiento hasta 2015. Pese a ello, su nivel de producción está por debajo de los tableros contrachapados, MDF y MDP.

En la figura N°3.9 se puede apreciar que la Región del Biobío pese a haber reducido su participación de un poco más del 60% de la producción de tableros, continua siendo la zona productora más relevante en este rubro. Por otra parte destaca la evolución de la Región de la Araucanía que ha logrado un importante aumento en su participación.

Figura 3.9  
**Evolución de la Participación Regional en la Producción de Tableros**



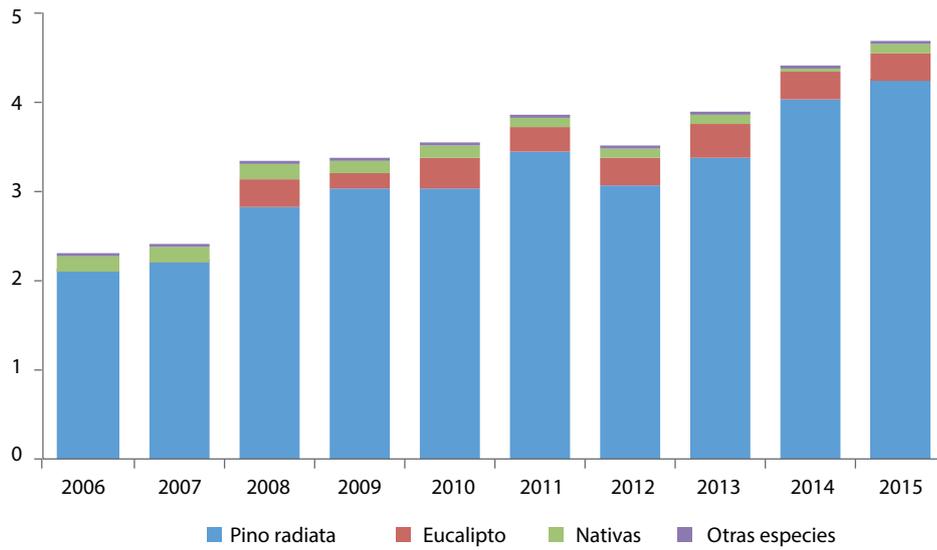
Adicionalmente, se puede ver que la Región del Maule solo comienza a participar en este segmento de la industria en 2012 logrando en pocos años un posicionamiento importante. Esta participación estuvo en un comienzo enfocada en la producción de tableros MDP y contrachapados, para luego incorporar la producción de chapas. Las primeras plantas en instalarse en 2012 en esta región fueron una de MDP (Paneles Arauco S.A) ubicada en Teno, con una capacidad instalada de 300.000 m<sup>3</sup> y una planta de contrachapados (Industria Maderera Prosperidad Ltda.) ubicada en Talca, con una capacidad instalada de 20.000 m<sup>3</sup>. Por otra parte, la Región de Los Ríos ha perdido una importante participación en el periodo de análisis, principalmente por el cierre de plantas debido a que la industria se ha desplazado a las regiones de más al norte. En el caso de la Región de Los Lagos se ha mantenido una producción marginal, cayendo su participación en el periodo de análisis. Por último, la Región de Aysén ha tenido siempre una producción marginal, la cual cesó en 2012 cuando solo se producían 39 m<sup>3</sup> de chapas foliadas.

El consumo de trozas en este sector industrial<sup>1</sup> alcanzó a 4,77 millones de m<sup>3</sup> en 2015 distribuidos en la fabricación de los distintos tipos de tableros y chapas. Esta cifra incluye un volumen de trozos que se destina a la fabricación de cajas y cajones, palos de helado, palos de fósforos y otros productos similares elaborados a partir de chapas. Un hecho notorio es que el aumento en el consumo de trozas entre los años 2006 y 2015 (90,9%) es mayor al incremento registrado en la producción (43,3%) en el mismo periodo. Este hecho seguramente tiene entre sus explicaciones la orientación que ha tenido la producción nacional hacia los tableros contrachapados.

El consumo de trozas en la industria de tableros y chapas es mayoritariamente de pino radiata. A partir de 2008 se incorporó un volumen de eucalipto, especie que ha logrado ocupar un lugar más destacado ante la baja en el consumo de otras especies exóticas a un nivel muy menor en los últimos años y la caída en el uso de trozas de especies nativas.

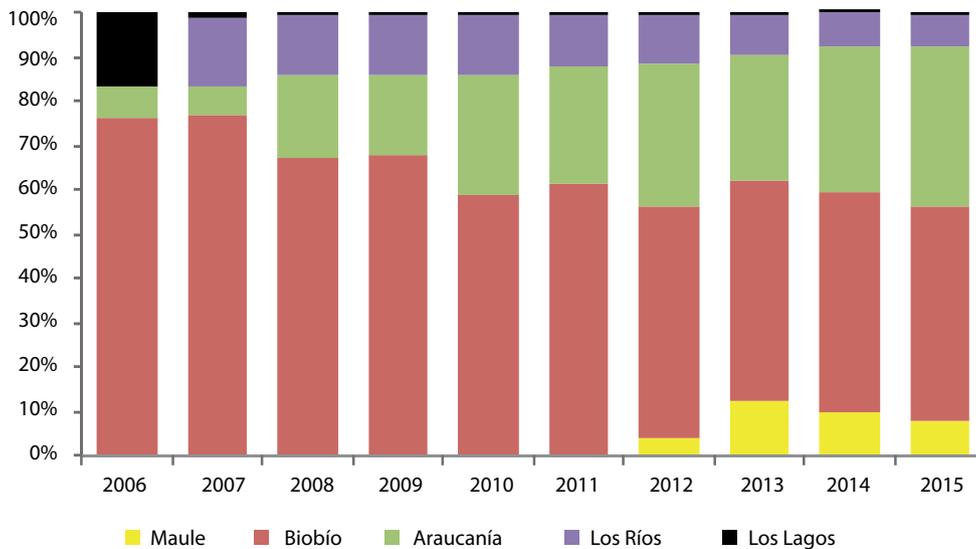
<sup>1</sup> A partir del año 2015 el consumo de trozas en la industria de tableros y chapas incluye el consumo de trozos de los establecimientos que elaboran cajas y cajones, palos de helado, palos de fósforos y productos similares a partir de chapa debobinada. Hasta 2014 ambos volúmenes eran publicados separadamente (ver series en documento Anuario Forestal 2016). Para propósitos comparativos en este Capítulo, se han sumado ambos consumos para el período 2006-2014.

Figura 3.10  
**Evolución del Consumo de Trozas en la Industria de  
 Tableros y Chapas según Especie**



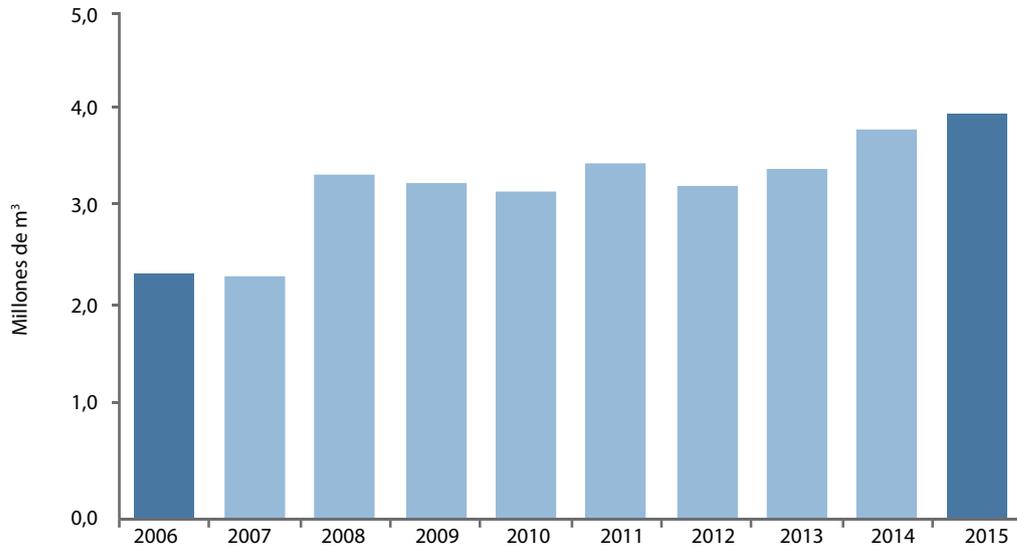
Desde el punto de vista del consumo de trozas a nivel regional, cabe destacar la decreciente participación de las regiones del Biobío, Los Ríos y Los Lagos. En contraste, las regiones del Maule y de la Araucanía han incrementado su participación en el consumo durante el periodo de análisis, aunque la Región del Maule ha mostrado caídas en los últimos dos años.

Figura 3.11  
**Evolución del Consumo Regional de Trozas en la Industria  
 de Tableros y Chapas**



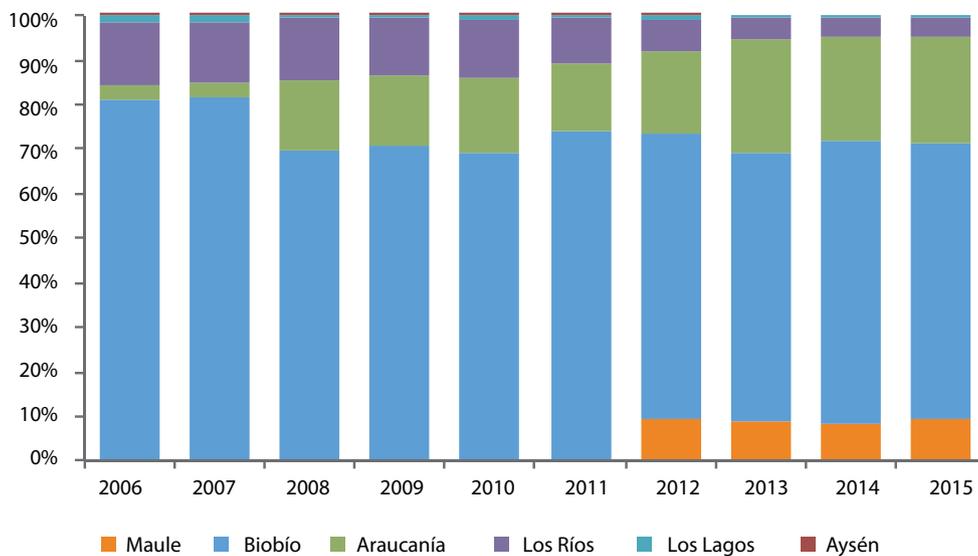
La capacidad instalada para la fabricación de tableros y chapas ha tenido una positiva tendencia en el periodo 2006-2015, logrando un incremento del 65% en 2015 respecto de 2006. Particularmente destaca el año 2008, por el inicio de operaciones de una planta de contrachapados y otra de OSB, ambas ubicadas en la Región de la Araucanía.

Figura 3.12  
**Evolución de la Capacidad Instalada de Tableros y Chapas**



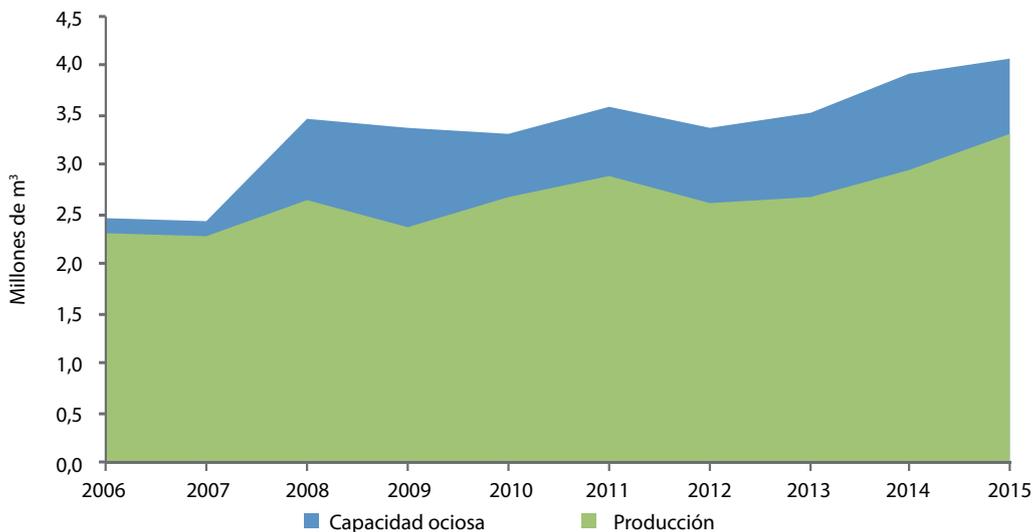
La evolución de las participaciones regionales en la capacidad instalada nacional sigue una tendencia similar a la participación regional en el abastecimiento, dado que la capacidad ociosa ha permanecido relativamente estable a partir de 2008. Esto permite inferir que los costos de transporte de la materia prima son significativos por lo cual la industria prefiere consumir trozas en un radio acotado. Así, es claro que la planificación del abastecimiento a largo plazo es un factor clave para la proyección de los incrementos en la capacidad instalada.

Figura 3.13  
**Evolución de la Participación Regional, en la Capacidad Instalada de Tableros y Chapas**



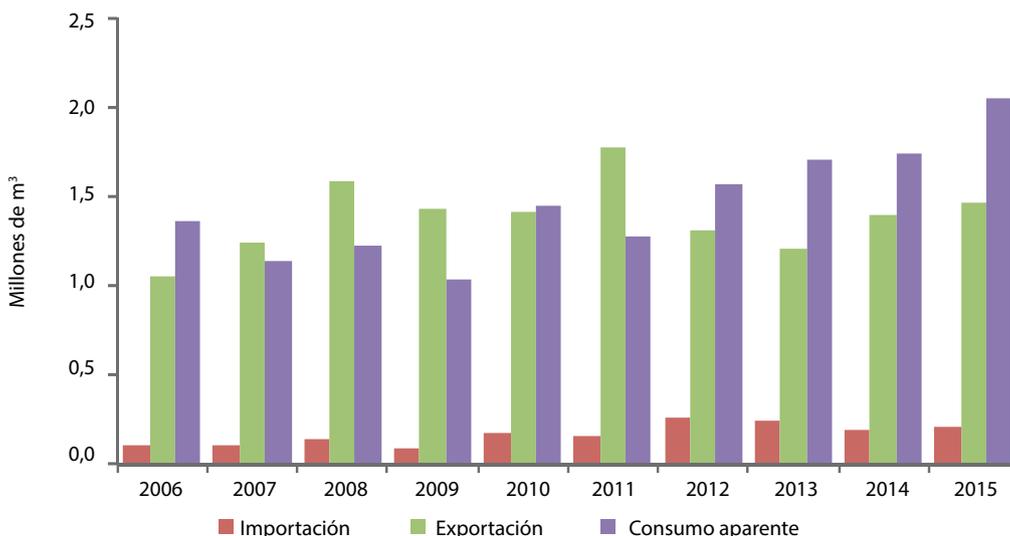
La figura N°3.14 muestra algo que ya se ha dicho, tanto la producción como la capacidad instalada han tenido una positiva evolución en el periodo 2006-2015. Lo que no se ha señalado es que la capacidad ociosa en la industria se ha incrementado a partir de 2007, de hecho en promedio en el periodo 2008-2015 esta brecha superó los 800 mil m<sup>3</sup>. Si bien la existencia de capacidades ociosas es normal en sectores industriales, llama la atención su incremento, persistencia en el tiempo y lo alta que ha llegado a ser respecto del periodo 2006-2007.

Figura 3.14  
**Evolución de la Capacidad Ociosa en la Industria de Tableros y Chapas**



Chile es un exportador neto de tableros y chapas, lo que se concluye después de ver que los montos importados son bastante inferiores en comparación con el nivel de las exportaciones. Por otra parte, también es posible ver que el consumo aparente tiene una importante tendencia positiva en el periodo 2011-2015.

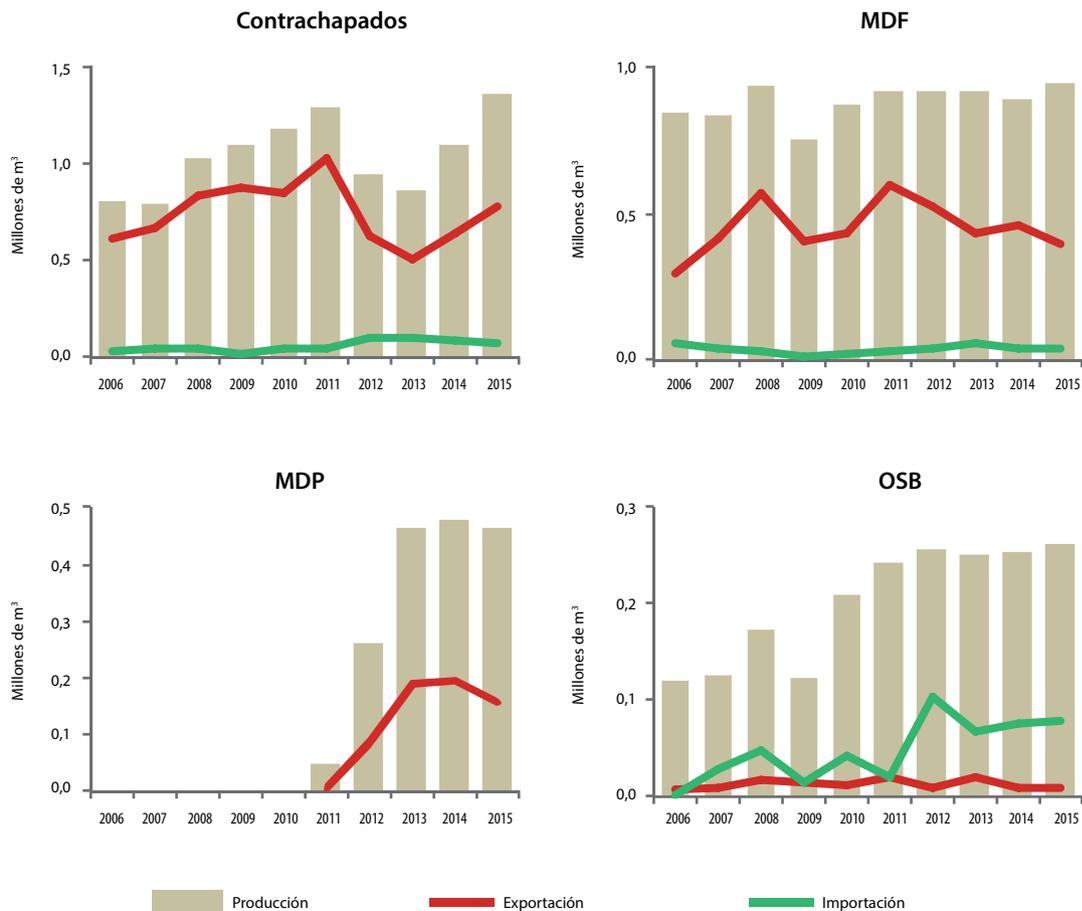
Figura 3.15  
**Evolución de las Exportaciones, Consumo Aparente e Importaciones de Tableros y Chapas**



Las exportaciones de tableros y chapas tuvieron un *peak* en 2011 superando los US\$1.700 millones. Los tableros contrachapados, MDF y a partir de 2012 los tableros MDP, en ese orden, son los que registran los mayores montos exportados.

La producción de tableros OSB se destina casi en su totalidad al mercado nacional, a diferencia de los contrachapados donde el 58% se envía al exterior. El creciente uso de los tableros OSB en la actividad constructiva nacional, particularmente en viviendas nuevas y remodelaciones ha sido interesante en los últimos años ya que se ha requerido complementar la demanda local con importaciones, las que en el año 2015 llegaron a superar en casi ocho veces las exportaciones. Esto ha permitido que el consumo en el mercado interno (medido como consumo aparente) haya sido uno de los más dinámicos en esta industria en los últimos años, triplicándose en 2015 respecto de 2006.

Figura 3.16  
Evolución del Comercio Exterior de Principales Tableros en Chile



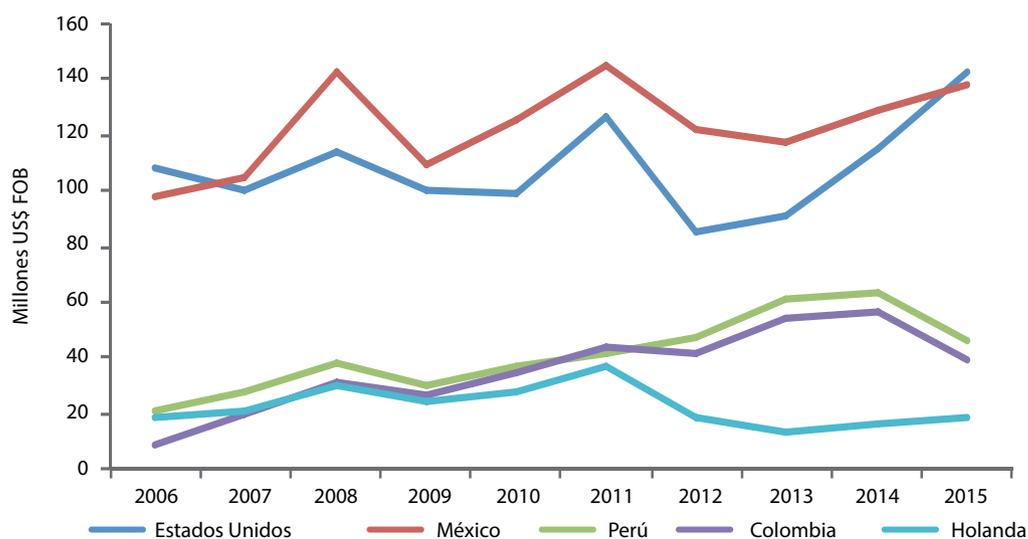
Las exportaciones de tableros contrachapados comenzaron una recuperación en 2014, arrastrando positivamente la producción de esos años. Sin embargo, cabe destacar que la participación de las exportaciones en la producción se redujo en relación con la situación del año 2006. Si en ese año el 75% de la producción se enviaba al exterior, en el año 2015 fue de 58%. Esta tendencia estaría señalando que el uso de tableros contrachapados en el país se ha incrementado en un lapso de diez años, ya que el consumo aparente es mayor en tres veces en 2015 respecto del año 2006.

En el caso de los tableros MDF, la participación de las exportaciones en la producción muestra una evolución de altos y bajos, aunque su tendencia a partir de 2011 se vuelve en general negativa, aspecto que estaría influenciado por los menores volúmenes exportados a causa de la debilitada demanda internacional; en el año 2015 el 42% de la producción de MDF se exportó y marcó un máximo de 65% en el año 2011. Como consecuencia, desde ese año el consumo aparente muestra una tendencia positiva, aunque prácticamente al mismo nivel del año 2006.

Con respecto a los tableros MDP sus exportaciones se han mantenido entre 30% y 40% de la producción, mostrando un consumo aparente que tiende a aumentar.

Los mercados más relevantes para los tableros nacionales son EE.UU. y México, y en menor medida Perú, Colombia y Holanda. Los envíos a este último país han registrado una baja importante, retornando a los niveles de 2006. De esto se desprende la importancia que tendría la evolución de la economía de EE.UU. para esta industria, más aun considerando la alta integración existente con la economía mexicana.

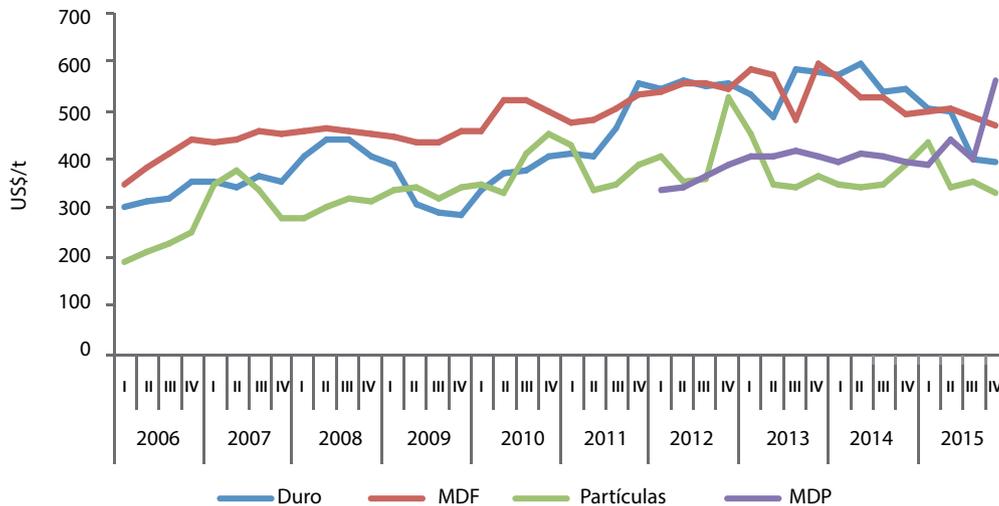
Figura 3.17  
**Evolución de las Exportaciones de Tableros a los Principales Destinos en 2015**



Entre los tipos de tableros que tienen aplicaciones en la industria del mueble están los tableros duros, MDF, de partículas y MDP. Como se ha comentado, el tablero MDP es un sustituto del tablero de partículas, pero con un nivel de terminación de mejor calidad. Como se observa en la figura N°3.18 el precio medio de exportación del tablero MDP pareciera comenzar a situarse por sobre el de partículas tradicional, este último con un nivel cada vez menor de producción. Actualmente, la fabricación del tablero de partículas tradicional solo se realiza en la Planta Mapal de Masisa, ubicada en la comuna de San Pedro de la Paz, Región del Biobío.

Los precios de los tableros de fibra duros tras la crisis de 2008-2009 tuvieron una importante recuperación, situándose por sobre los US\$500/t. Sin embargo, en el segundo trimestre de 2015 caen bajo esta barrera y no está claro si esto es una baja temporal o un cambio de tendencia. En cambio, los tableros MDF pareciera que no se vieron afectados por la crisis *subprime*, manteniendo una positiva tendencia hasta el primer trimestre de 2014. Luego, esta serie de precios muestra una baja sostenida que se mantiene por todo el año 2015. Tampoco está claro si es un escenario pasajero o un cambio de tendencia.

Figura 3.18  
**Evolución de los Precios Medios Nominales de Exportación de Tableros de Usos no Estructurales**

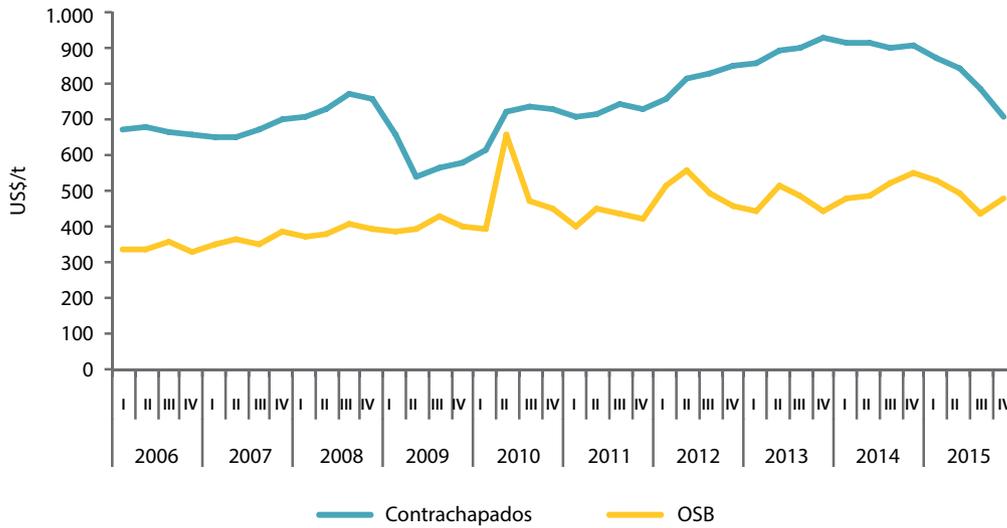


Nota: Los precios corresponden a tableros desnudos.

En el contexto de los tableros con usos en el sector de la construcción con fines estructurales, es decir, tableros contrachapados y OSB, se observan tendencias positivas en las series de precios en gran parte del periodo de análisis. Si se ajusta una línea recta de tendencia a la serie de precios de los tableros OSB, esta tendría una pendiente positiva pero menor que la serie de precios de tableros contrachapados. Esto pese a que la serie de precios de tableros contrachapados muestra una importante baja de más de US\$200 en la última parte del periodo.



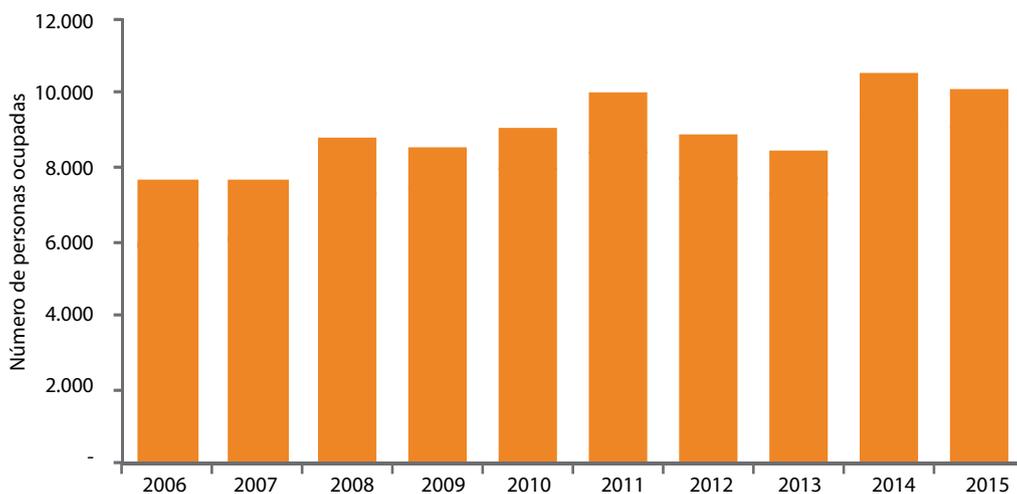
Figura 3.19  
**Evolución de los precios Medios Nominales de Exportación de Tableros con Usos en la Construcción**



Nota: Los precios corresponden a tableros desnudos.

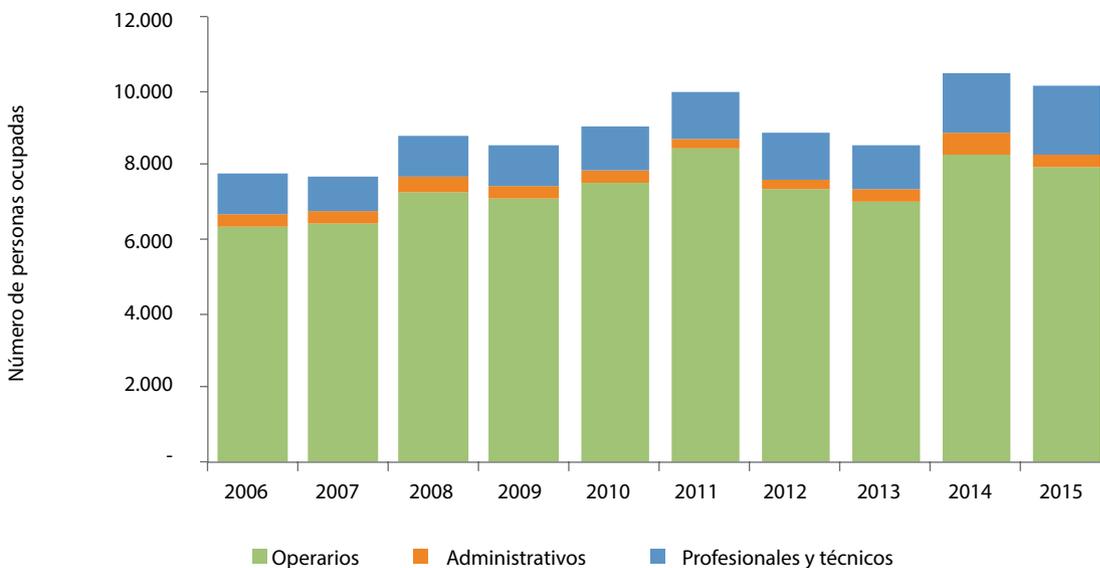
Una de las variables más sensibles de una industria, desde el punto de vista de la autoridad y la sociedad, es la creación de puestos de trabajo. Al respecto cabe señalar que la ocupación en la industria de tableros y chapas tiene una evolución que sigue la tendencia de la producción de la industria, llegando a superar las 10 mil personas ocupadas en los últimos años. Esto incluye la ocupación de las plantas que consumen trozos para la producción de chapas que se destinan a la fabricación de cajas, cajones, bins y palos de fósforos, entre otros.

Figura 3.20  
**Evolución de la Ocupación en la Industria de Tableros y Chapas y Otros Productos de Madera Debobinada**



Un elemento complementario del análisis de la ocupación es la distribución de las personas ocupadas de acuerdo a sus funciones y/o nivel de capacitación. Como se observa en la figura N° 3.21, en la industria de tableros y chapas las categorías de administrativos y profesionales y técnicos muestran una evolución relativamente más estables que la de operarios, siendo esta última la que predomina. Además, se destaca que durante el 2014 y 2015, el número de personas ocupadas como profesionales y técnicos alcanzó niveles superiores a los años anteriores.

Figura 3.21  
**Evolución de la Ocupación en la Industria de Tableros y Chapas según Nivel de Calificación**

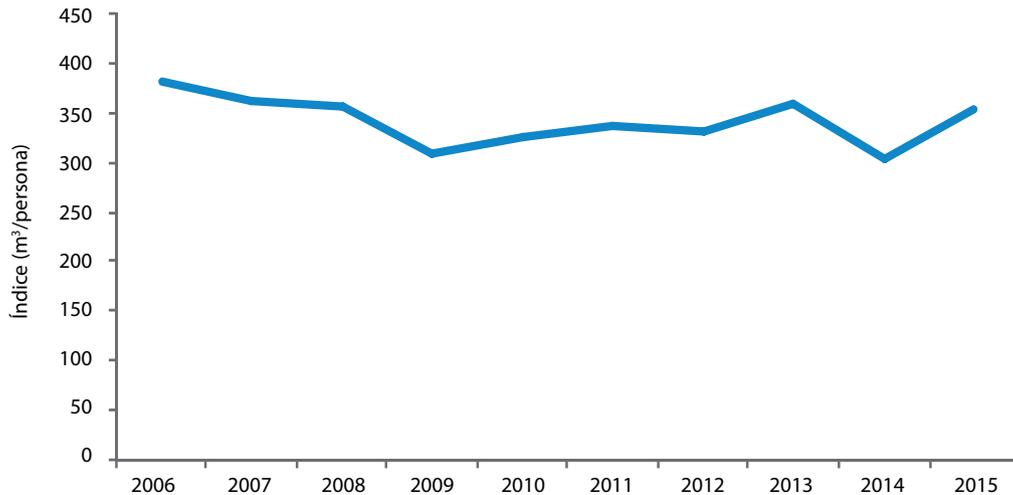


Nota: incluye la ocupación en industrias que fabrican chapas debobinadas para cajas, cajones, bins, fósforos y otros productos.

La productividad de las personas ocupadas en la industria de tableros y chapas se puede medir como la razón entre la producción en  $m^3$  y el total de puestos de trabajo. La evolución de este índice se muestra en la figura N° 3.22, la cual permite ver que la productividad promedio por persona ocupada fluctúa aproximadamente en torno a los  $350 m^3$ , sin una clara tendencia de largo plazo.

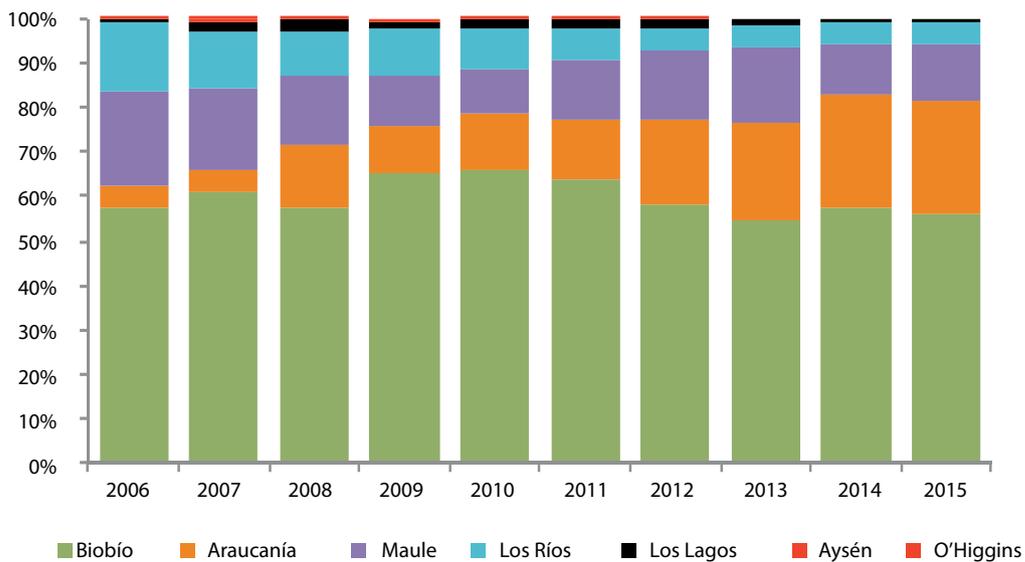


Figura 3.22  
**Evolución de Productividad Laboral en la Industria de  
 Tableros y Chapas**



La participación regional en la ocupación de la industria de tableros y chapas sigue las mismas tendencias que el abastecimiento y la producción, es decir, las regiones del Biobío, Los Ríos y Los Lagos muestran una tendencia a la baja mientras que la Región de la Araucanía muestra una positiva tendencia en su participación y la Región del Maule tiende a mantenerse.

Figura 3.23  
**Evolución de la Participación Regional en la Ocupación de  
 La Industria de Tableros y Chapas**



## PRINCIPALES CONCLUSIONES

En el periodo 2006-2015 la producción mundial de tableros de madera creció significativamente, pero mientras los tableros de partículas presentaron una leve disminución, los tableros de fibra y los contrachapados experimentaron un gran crecimiento, de tal manera que ahora la producción mundial está dominada primero por los contrachapados, luego por los tableros de fibra y en último lugar los tableros de partículas, los que en el 2006 ocupaban el primer lugar. China y Estados Unidos son los dos mayores productores mundiales en todas las grandes categorías de tableros, pero sobresale el país asiático en contrachapados y fibra por superar en casi diez veces la producción de su segundo competidor. En este contexto mundial, Chile se mantuvo como un actor marginal, no obstante que a nivel sudamericano tiene una posición relevante siendo el segundo mayor productor después de Brasil.

Con respecto a Chile, en el año 2015 la producción total de tableros y chapas aumentó en 43,3% respecto del año 2006, donde los productos con mayor aumento fueron los tableros OSB (117,9%) y los tableros contrachapados (68,4%). La participación en la producción de los dos principales productos cambió entre 2006 y 2015, antes el MDF lideraba con el 36,3%, en tanto que en el 2015 el contrachapado lideró con el 40,9%.

La Región del Biobío redujo su participación de un poco más del 60% de la producción de tableros entre 2006 y 2015, pero continua siendo la zona productora más relevante en este mercado. Por otra parte, destaca la evolución de la Región de la Araucanía que ha logrado un importante protagonismo.

El consumo de trozas en este sector industrial alcanzó a 4,77 millones de m<sup>3</sup> en 2015 distribuidos en la fabricación de los distintos tipos de tableros y chapas. El aumento en el consumo de trozas entre los años 2006 y 2015 (90,9%) es mayor al incremento registrado en la producción (43,3%) en el mismo periodo. Este hecho seguramente tiene entre sus explicaciones la orientación que ha tenido la producción nacional hacia los tableros contrachapados

Chile es un exportador neto en el rubro, los montos importados de tableros y chapas son bastante inferiores en comparación con el nivel de las exportaciones, situación que no ha cambiado con los años. Por otra parte, el consumo interno (medido como consumo aparente) aumentó en 2015 respecto de 2006, y tuvo una importante tendencia positiva en el periodo 2011-2015. Particularmente destaca el aumento del consumo interno de tableros OSB, los únicos donde las importaciones superan las exportaciones, que se triplicó entre 2006 y 2015, de la misma manera como lo hizo el consumo interno de contrachapados. Esto último se relaciona directamente con el creciente uso de estos tableros en la construcción residencial.

La ocupación de la industria de tableros y chapas (incluyendo la ocupación de las empresas que fabrican chapas debobinadas para cajas, cajones, bins, fósforos y otros productos) ha tenido una positiva tendencia, superando las 10 mil personas ocupadas en 2014 y 2015. La participación regional en la ocupación sigue las mismas tendencias que el abastecimiento y la producción, es decir, las regiones del Biobío, Los Ríos y Los Lagos muestran una tendencia a la baja mientras que las regiones de la Araucanía y el Maule muestran una tendencia de crecimiento.

A photograph of a wood chip conveyor belt in a mill. The conveyor is a long, narrow metal trough filled with wood chips, sloping downwards from the upper right towards the lower left. The structure is supported by a complex metal framework. In the background, there are more industrial structures, including a yellow and blue metal platform or staircase. The overall scene is an industrial wood processing facility.

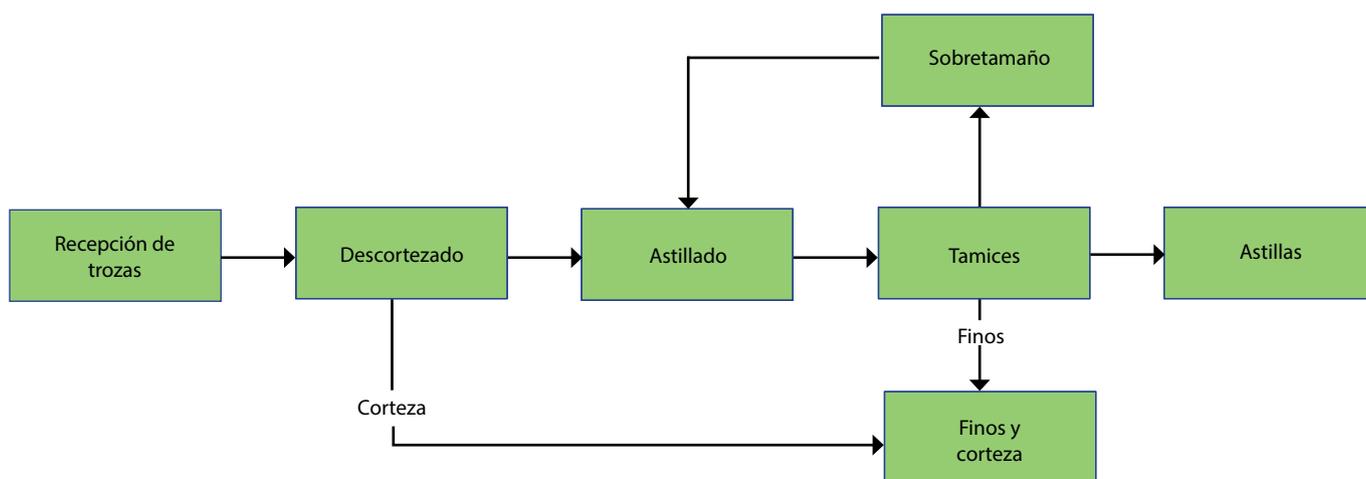
**Industria  
de Astillas**



## 4. Industria de Astillas

LAS ASTILLAS SE definen como madera que ha sido reducida deliberadamente a partículas pequeñas a partir de la madera en trozos o de otros productos madereros, como por ejemplo los subproductos que resultan del procesamiento de la madera aserrada, y que son idóneas para la elaboración de pulpa, fabricación de tableros de partículas y de fibra, para su utilización como combustible y para otros fines. La figura siguiente muestra el proceso general de obtención de astillas a partir de madera en trozos.

Figura 4.1  
**Esquema General de Producción de Astillas**



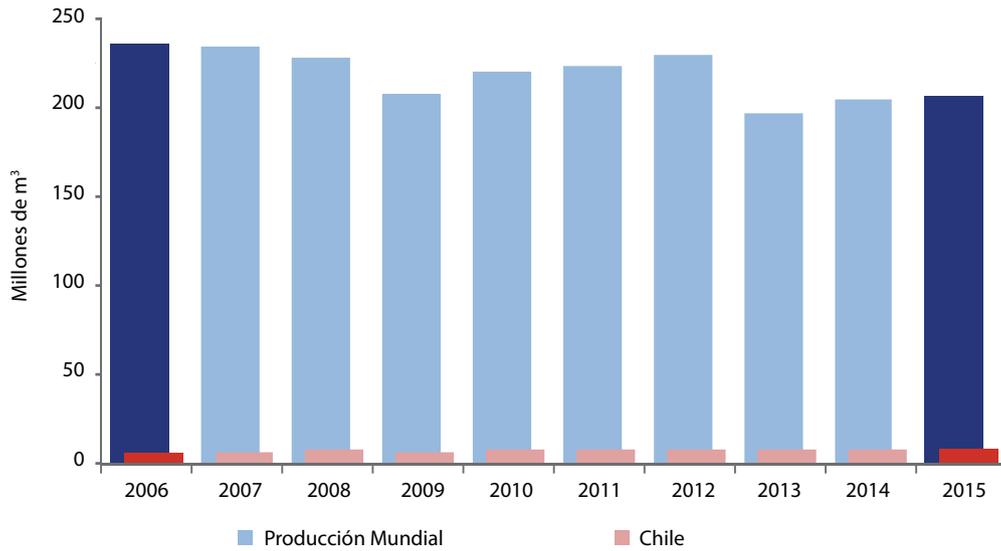
### CONTEXTO INTERNACIONAL

Las astillas han alcanzado gran notoriedad en el ámbito forestal debido fundamentalmente a su uso para la producción de pulpa y generación de energía, sin embargo, el mercado tradicional ha sido para la producción de pulpa. Desde ese punto de vista, las astillas son una materia prima con escaso valor agregado que se transa a precios relativamente bajos en comparación con otros productos de la industria forestal. Pese a ello, es un producto relevante para la industria de papeles y cartones, y para el uso eficiente de los recursos forestales.

De acuerdo con las cifras de FAO, la producción mundial de astillas ha fluctuado entre 227 y 279 millones de m<sup>3</sup> anuales desde el inicio de los años dos mil, siendo 2006 el año record de producción. En este contexto de producción mundial, como muestra la figura N°4.2, Chile pasó de ubicarse en el noveno lugar en el año 2006 a la séptima posición en 2015.



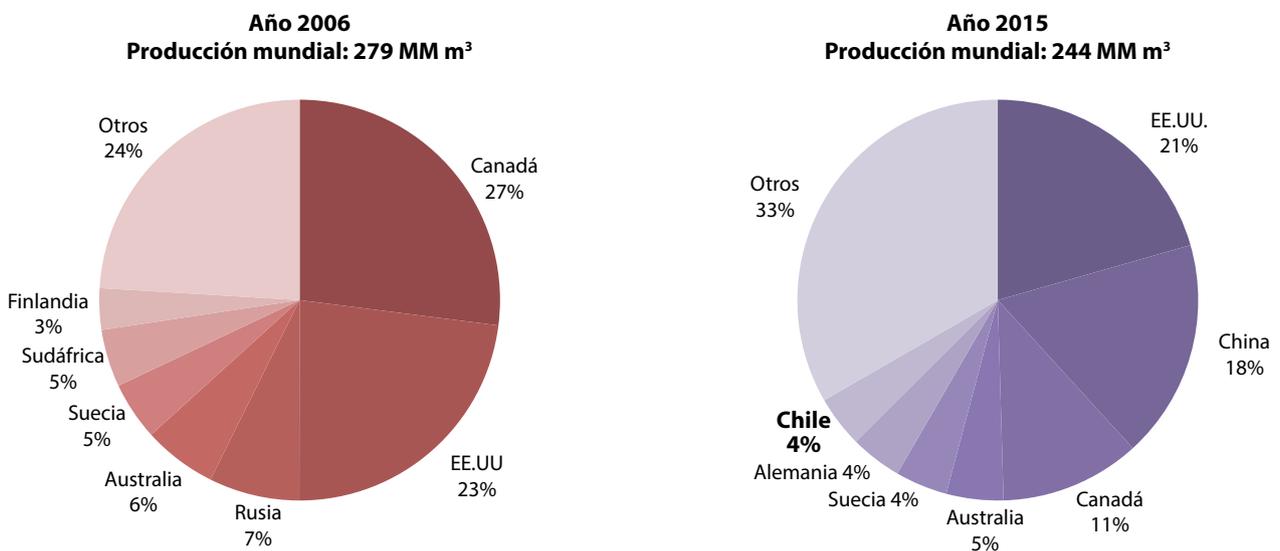
Figura 4.2  
Evolución de la Producción Mundial de Astillas y Chile



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

Para el año 2015 FAO señala una producción mundial de 245 millones de m<sup>3</sup>, siendo el mayor productor Estados Unidos con el 20,8% de participación, luego China (17,9%) y Canadá (10,5%). Estados Unidos y mucho más Canadá muestran una reducción de su participación como productores mundiales de astillas lo que se debería, según muestran las cifras, al mayor peso relativo provocado por la producción de China. Así, un escenario posible es que China lidere la producción mundial en el corto plazo, considerando que su acelerado desempeño la hizo pasar del 3,0% en el año 2006 al 18% en 2015.

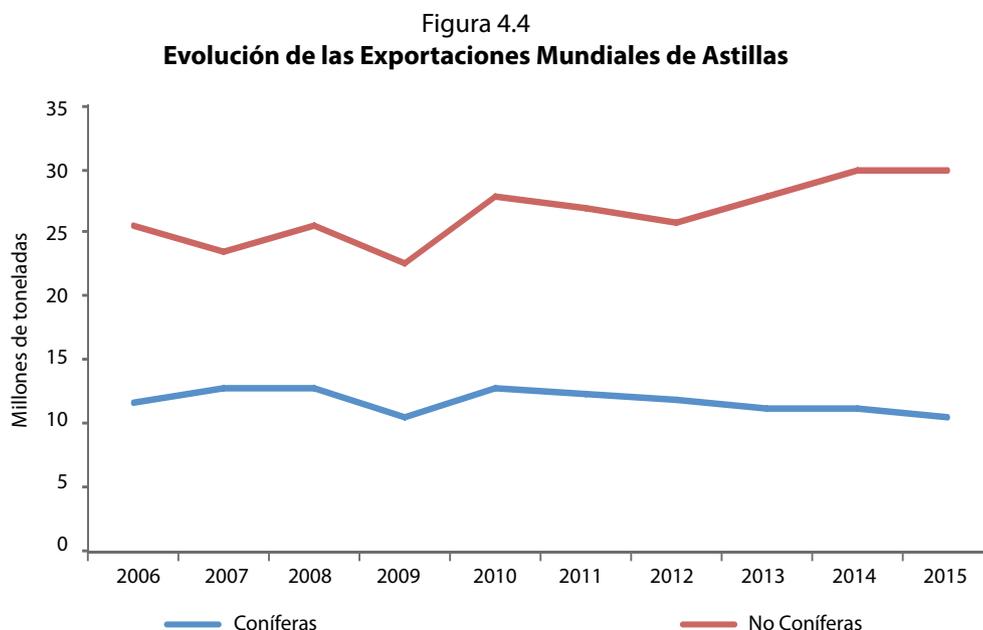
Figura 4.3  
Principales Productores Mundiales de Astillas, 2006 - 2015



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

El comercio mundial de astillas en el año 2015 se acercó a los 65 millones de m<sup>3</sup>, lo que significa que poco más de un tercio de la producción mundial se transó internacionalmente, pero diez años antes era el 17%, lo que pone en evidencia el creciente comercio de esta materia prima.

El comercio de astillas de no coníferas muestra una positiva tendencia desde el año 2006, en tanto las astillas de coníferas evolucionaron con una leve tendencia a la baja. Como consecuencia, el dinamismo en el mercado ha estado marcado por la evolución de las astillas de no coníferas las que actualmente triplican a las de coníferas en cantidades transadas. Entre 2006 y 2015 la exportación mundial de astillas no coníferas creció 17%, mientras decayó en 9% las de coníferas.

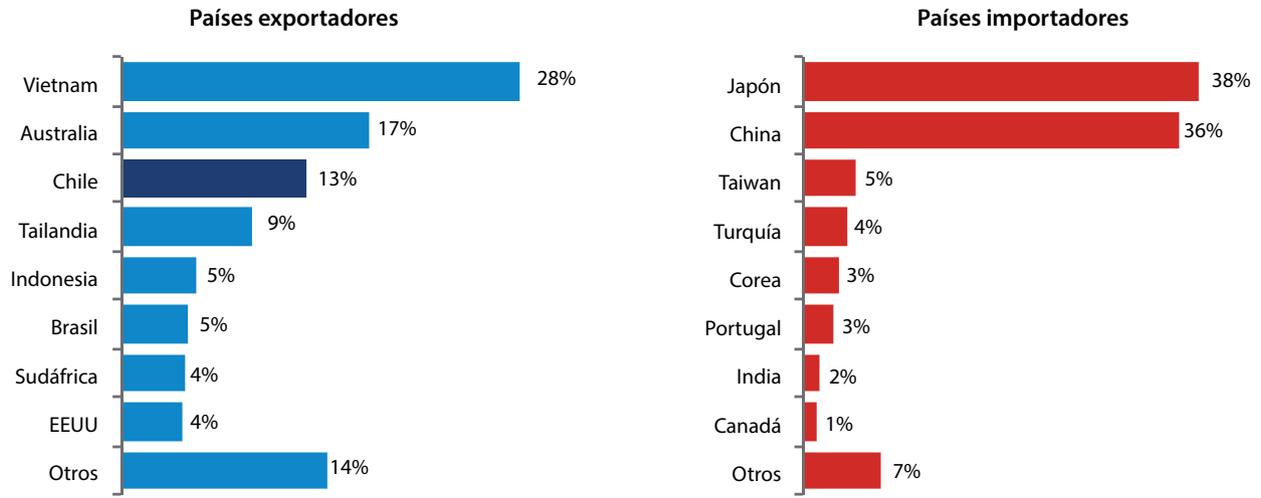


Fuente: INFOR con datos de TRADEMAP

Nota Para las cifras de comercio mundial de astillas de coníferas y no coníferas se utilizaron los códigos armonizados de seis dígitos: 440121 y 440122, respectivamente, los cuales se encuentran expresados en toneladas.

En astillas de no coníferas, los tres mayores exportadores mundiales son Vietnam, Australia y Chile, quienes representan el 58,0% del total exportado, teniendo cada uno como principales destinos China y Japón. Así, el comercio mundial de astillas de no coníferas tiene a estos dos grandes mercados mundiales como destinatarios, Japón y China, que concentran en conjunto el 74% del total de las importaciones mundiales. Japón lidera las importaciones mundiales de astillas de no coníferas en la actualidad, con aproximadamente 10 millones de toneladas por año, pero ha presentado una leve tendencia a la baja, y es seguido muy de cerca por China que se volvió rápidamente en un actor protagónico, pues en diez años sus importaciones aumentaron once veces. El ranking continúa con Taiwán (5,7%), Turquía (4,2%) y Corea del Sur (3,5%) con volúmenes de importación bastante menores respecto a los dos líderes.

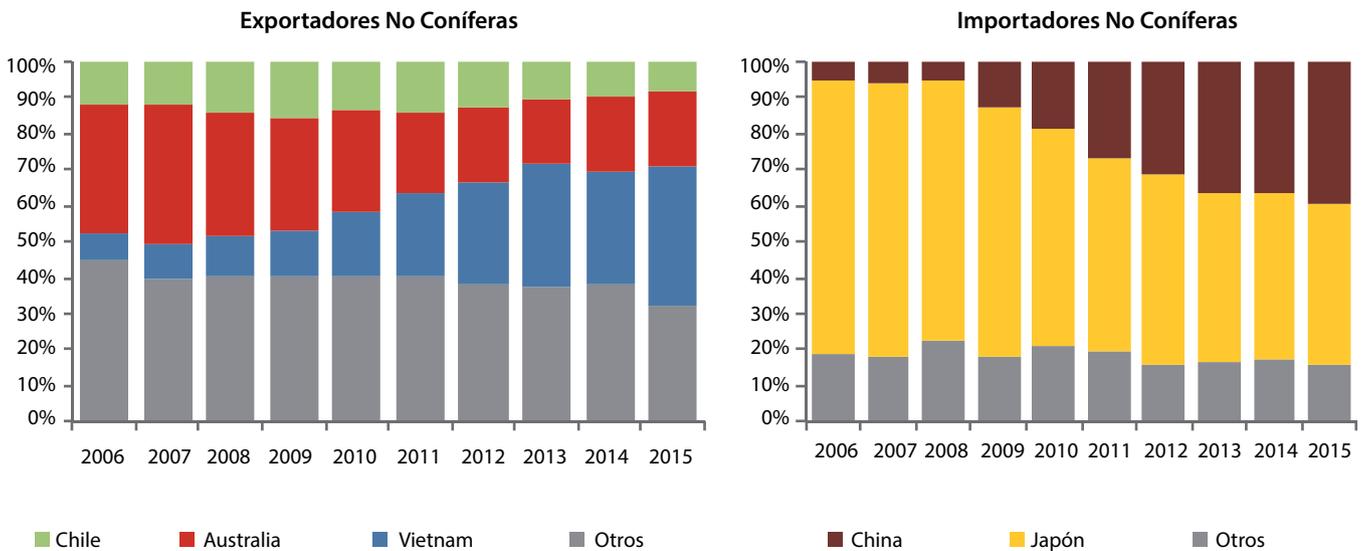
Figura 4.5  
**Principales Actores en el Comercio Mundial de Astillas de No Coníferas en 2015**



Fuente: INFOR con datos de TRADEMAP

En la figura N°4.6 se destaca el acelerado crecimiento de las exportaciones de Vietnam y la mayor participación de China como comprador mundial, en desmedro de Japón.

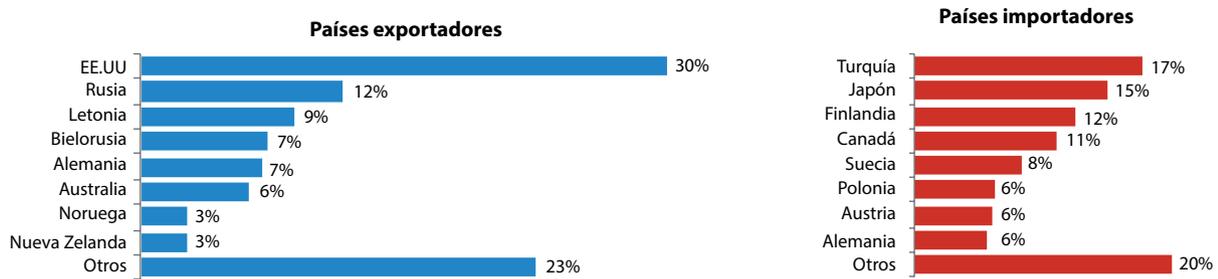
Figura 4.6  
**Evolución de los Principales Actores en el Comercio Mundial de Astillas No Coníferas**



Fuente: INFOR con datos de TRADEMAP

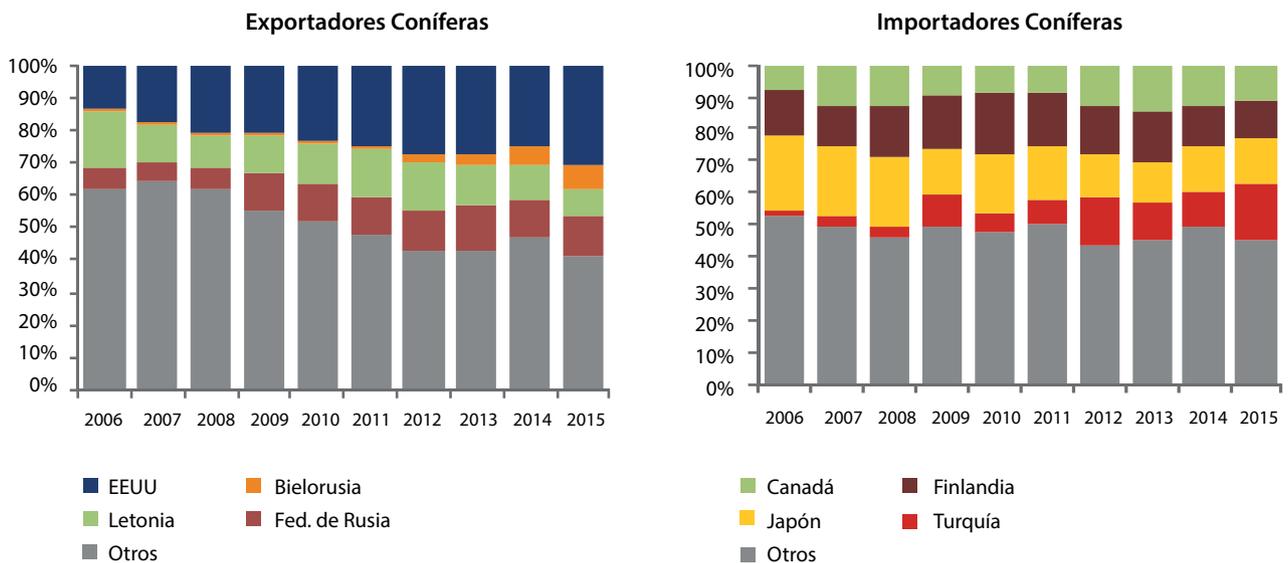
En cuanto al comercio mundial de astillas de coníferas Japón también es el país líder importador y por varios años lo hace principalmente desde EE.UU. y Australia. Sin embargo, el mayor importador de astillas de coníferas en 2015 fue Turquía con 2,0 millones de toneladas, mercado emergente que ha tomado relevancia para los exportadores y que a comienzos de la década pasada no tenía importaciones, y hoy registra un promedio de los últimos tres años superior a 1,5 millones de toneladas. Los dos mayores proveedores mundiales de astillas de coníferas en 2015 fueron Estados Unidos y Rusia, mientras que diez años antes eran Australia y Letonia.

Figura 4.7  
Principales Actores en el Comercio de Astillas de Coníferas en 2015



Fuente: INFOR con datos de TRADEMAP

Figura 4.8  
Evolución de los Principales Actores en el Comercio Mundial de Astillas de Coníferas

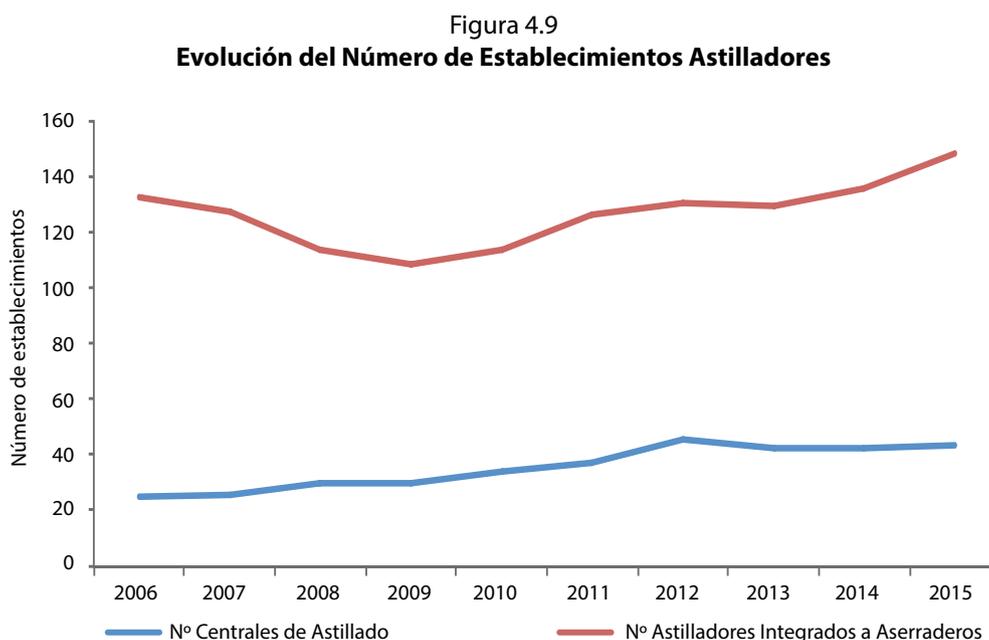


Fuente: INFOR con datos de TRADEMAP

## LA INDUSTRIA NACIONAL

La actividad del astillado de madera en Chile se realiza en dos tipos de unidades. Por una parte están las centrales o plantas de astillado, establecimientos dedicados al negocio astillador y que cuentan con las maquinarias necesarias para realizar el procesamiento mecánico de la madera y que por lo general consumen madera en trozos como materia prima. Por otro lado, están los astilladores integrados a aserraderos, esto es, unidades procesadoras ubicadas por lo general en la última parte de la línea de aserrío por lo que su materia prima son subproductos que se generan luego de obtener madera aserrada. Si bien la producción de estas últimas unidades escapa a la definición de industria forestal primaria, dado que su materia prima no proviene de madera en trozos, se ha incluido en este capítulo por su relevancia dentro de la cadena de productos y con el fin de lograr una completa caracterización de la actividad astilladora nacional.

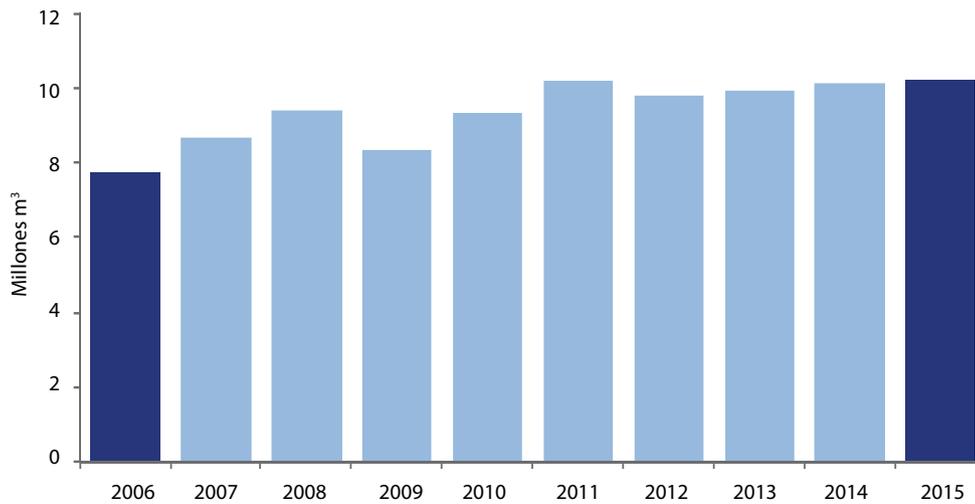
El Catastro 2016 a la industria forestal primaria contabilizó 191 establecimientos en operación dedicados a la producción de astillas en el año 2015, de los cuales 43 eran centrales de astillado y 148 correspondieron a astilladores integrados a aserraderos. La figura N°4.9 muestra una tendencia creciente durante todo el período 2006-2015 en el número de centrales en operación, a diferencia de lo que registran los astilladores integrados donde se observa un quiebre de la tendencia negativa en 2009 para luego recuperarse. En términos de producción, el conjunto de centrales de astillado representa poco más de la mitad del total.



La mayor parte del total de establecimientos astilladores se ubica en la Región del Biobío, lugar donde se concentra buena parte del recurso plantaciones forestales y donde está la mayoría de los aserraderos del país, además, es la región que cuenta con la mayor infraestructura portuaria para el embarque de astillas hacia el exterior.

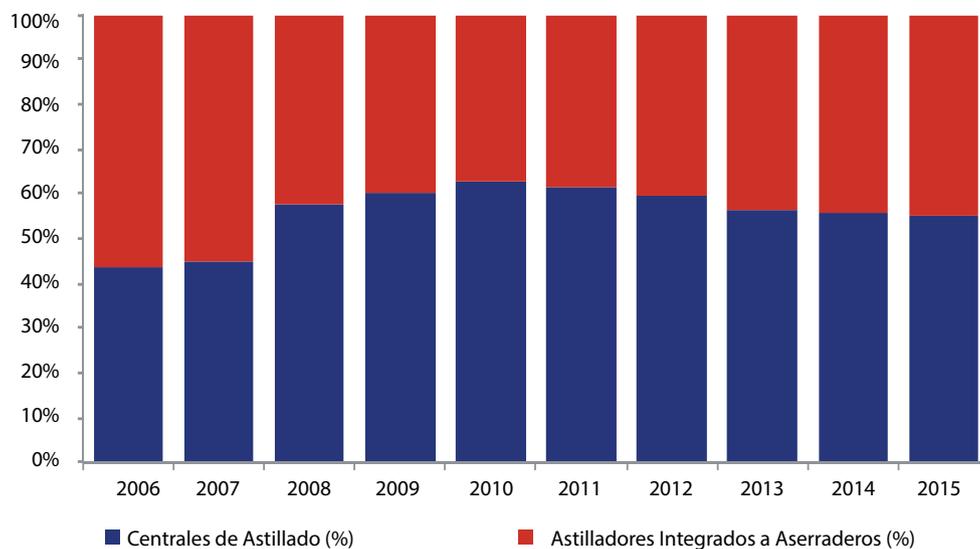
La actividad del astillado de madera produjo un total de 10,2 millones de m<sup>3</sup> en el año 2015 lo que significó un aumento de casi 2,5 millones de m<sup>3</sup> respecto de la producción total registrada en 2006, es decir, en diez años la actividad creció 32,5%. Como se verá más adelante, el crecimiento fue distinto en centrales y en astilladores integrados.

Figura 4.10  
**Evolución de la Producción Total de Astillas**



En el año 2006 y 2007 la mayor parte de la producción total se concentró en astilladores integrados, no obstante la producción de las centrales prevaleció en prácticamente todo el período de análisis, particularmente en los años de baja en la producción de madera aserrada y, por lo tanto, de menor producción de astillas en los aserraderos integrados.

Figura 4.11  
**Distribución de la Producción Total de Astillas por tipo de Establecimiento**



La participación de las diferentes especies madereras en la producción de astillas se modificó sustantivamente hacia fines de la década del noventa. Previamente, en la primera mitad de esa década la producción con especies nativas llegó a representar el 39% de la producción nacional y prácticamente la totalidad era exportada. Desde 1997 empieza a caer sostenidamente la producción ya que los países importadores comenzaron a preferir una materia prima más homogénea para la elaboración de celulosa, pero además influyeron las presiones medioambientalistas sobre el uso del recurso nativo para estos fines. Así, de 2,8 millones de m<sup>3</sup> producidos con especies nativas en 1995, se llegó hasta no más de 3 mil m<sup>3</sup> el año 2004. Paralelamente a estos hechos comenzaba una masificación de la producción de astillas de eucalipto.

En la actualidad, si se considera la producción total, el 99% está representado por astillas de eucalipto y pino radiata, lo que deja con escasa presencia a un conjunto acotado de otras maderas, como el pino oregón, álamo y algunas nativas. La participación de las dos principales especies es diferente según el tipo de establecimiento astillador.

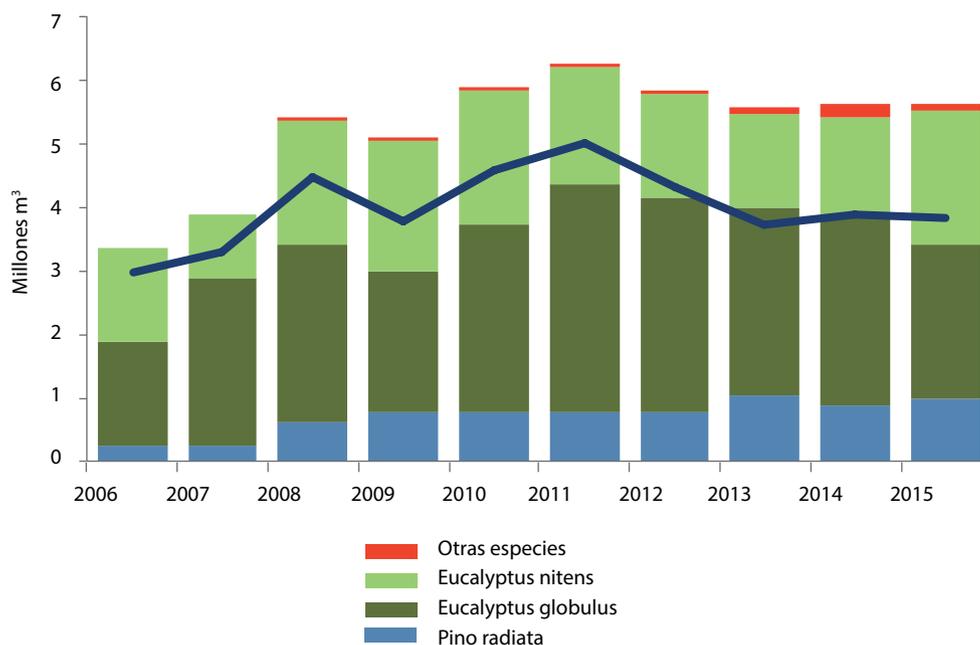
Las Centrales de Astillado tuvieron una producción de 5,6 millones de m<sup>3</sup> en el año 2015, cifra que significó un aumento de 67% con respecto a la del año 2006. Este dinamismo obedece, por una parte, al número de establecimientos astilladores en operación que prácticamente se duplicó en un lapso de diez años. Pero también, la tendencia productiva de estos establecimientos se explica en gran medida por la evolución de las exportaciones, ya que en promedio de los últimos años el 70% de la producción anual la destinaron al exterior.

El 30% de la producción de las centrales de astillado se queda en el mercado doméstico. En el año 2015 esta parte del volumen total se distribuyó en 20% a las plantas de celulosa, 5% a las fábricas de tableros, 4% para combustible y 1% para otros usos. Ahora bien, comparado con el año 2006 la proporción de astillas destinadas al mercado doméstico representaba no más del 12% de la producción, pero fue aumentando con los años debido a la mayor participación de las astillas de pino radiata, especie que en el período analizado solo se comercializó localmente.

Las Centrales de Astillado concentran su producción en el eucalipto, y más específicamente en dos especies: *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens* que en conjunto fueron equivalentes al 80% de su producción total en 2015. Esta proporción fue inferior al 93% que las dos especies registraron en el año 2006 lo que tiene que ver con la menor participación de astillas de pino, en ese año.

La tendencia productiva por especies muestra el creciente protagonismo de las astillas de *Eucalyptus nitens*, que pasaron de representar el 25% en el año 2006 al 37% diez años después. Así, el salto productivo entre 2006 y 2015 que experimentó el *Eucalyptus nitens*, la acercó en este último año al 43% que registró la especie *Eucalyptus globulus*.

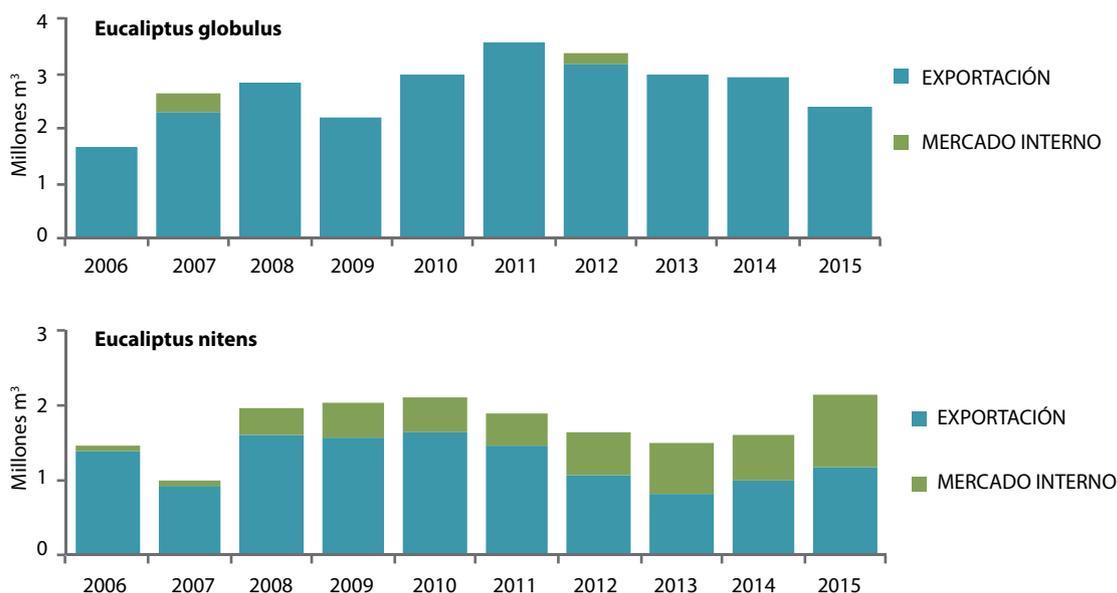
Figura 4.12  
Producción de Astillas en Centrales de Astillado



Como fue señalado, la producción de astillas en las centrales se destina en su mayoría al mercado externo, situación que ocurre sólo con las especies de eucalipto. Si se observa la proporción destinada a la exportación por cada especie es posible advertir que en el año 2015 el 100% de la producción de astillas de *Eucaliptus globulus* se exportó, en tanto que un 56% de la astillas de *Eucaliptus nitens* tuvo ese destino; en el año 2006 la producción de *Eucaliptus globulus* era igualmente exportado en su totalidad, mientras que para el *Eucaliptus nitens* fue de un 78%.

El comercio exterior, entonces, es fundamental en la tendencia productiva de las astillas de eucalipto. En el caso del *Eucaliptus nitens*, posterior al año 2008 (ver Figura N°4.13) se marcó un piso en el volumen exportado, que ocurrió en el año 2013; consecuentemente fue el año con la menor producción de ese período.

Figura 4.13  
**Destino de la Producción de Astillas de Eucalipto en Centrales de Astillado**



La producción de astillas de pino radiata en las Centrales de Astillado fue tomando importancia en el transcurso del periodo 2006-2015 y sobresale por su crecimiento pese a que el aumento más importante se produjo en los inicios de este lapso, por lo que la participación desde 2009 en adelante es, sin grandes variaciones, cercana al 16% de la producción total. A diferencia del eucalipto, las astillas de pino tienen como destino el mercado doméstico, sin embargo, entre 2006 y 2008 se registraron algunas exportaciones con esta especie. El 86% de la producción de astillas de pino se concentra en dos regiones, Biobío y Maule, y particularmente destaca esta última porque la materia prima es exclusivamente originada en subproductos de aserraderos.

Otro aspecto interesante de destacar es cómo cambiaron los destinos en el mercado local en la producción de astillas de pino radiata de las centrales de astillado: en el año 2006 las plantas de celulosa absorbían el 90% de la producción en esta especie y diez años después representaron el 47%, evidenciando con ello la mayor competencia por usos alternativos como el combustible que pasó del 2% de la producción en 2006 a 29% en 2015, y por la industria de tableros, que actualmente representa el 27%.

Los Astilladores Integrados a Aserraderos produjeron en total 4,6 millones de m³ en el año 2015. Respecto del año 2006 la producción aumentó 5%, aunque en relación al año 2009 el aumento fue de 39%. La tendencia productiva en este segmento de unidades tiene una relación estrecha con la evolución de la producción de madera aserrada, y en ese sentido la fuerte caída en el sector del aserrío en 2008 y 2009 afectó de forma significativa la generación de materia prima astillable y su recuperación paulatina y sostenida a partir del año 2010 la favoreció.

Dado que la industria del aserrío concentra su actividad en el pino radiata, los astilladores integrados a aserraderos producen casi el cien por ciento con esta especie, lo que deja a un conjunto de otras especies con una participación marginal, entre estas están el pino oregón, álamo y astillas de algunas nativas.

Tal como ocurre en otros rubros de la industria forestal, pocas unidades concentran la mayor parte de la producción. Las unidades astilladoras con producción mayor a 100 mil m<sup>3</sup> por año totalizaron sólo 12 unidades, pero concentraron la mitad de la producción de astillas. Estas unidades son en general aquellas que se encuentran integradas a las mayores plantas de aserrío del país (Arauco, CMPC y Masisa). En el otro extremo, existen 68 astilladores que producen menos de 10 mil m<sup>3</sup> de astillas por año, y que en conjunto representaron el 8,0% de la producción total. Cabe señalar que la distribución del número y producción de astillas según estos rangos de producción no varió sustantivamente entre 2006 y 2015.

Como es de esperar, las unidades astilladoras realizan principalmente su producción con materia prima originada en sus propias plantas de aserrío. Sin embargo, cerca del 5% de la producción total tiene como origen subproductos de la madera aserrada adquiridos a otros aserraderos o bien se origina en rollizos pulpables, lo que respondería a situaciones eventuales para complementar el abastecimiento.

Las astillas producidas por los astilladores integrados a aserraderos van destinadas en su totalidad al mercado doméstico. La industria de celulosa es el principal segmento donde se destinan las astillas puesto que representó más de las tres cuartas partes del volumen total en 2015, es decir, unos 3,7 millones de m<sup>3</sup>. Si bien esta cantidad que se envió a la industria de pulpa fue levemente inferior comparada con los 3,8 millones de m<sup>3</sup> del año 2006, llama la atención su descenso en participación, de 86% a 78%, lo que tendría entre sus causas al creciente interés que han adquirido otros usos en el mercado local, particularmente la venta de astillas para la fabricación de tableros y su uso para combustible.



En la producción nacional de astillas (centrales más astilladores integrados) la Región del Biobío tiene el liderazgo absoluto, posición que no cambió respecto del anterior catastro. Este liderazgo se replica tanto para el conjunto de centrales de astillado como para los astilladores integrados a aserraderos, en los cuales la Región del Biobío concentra el 57% de la producción en cada segmento. Sin embargo, en términos de crecimiento respecto del año 2006, las centrales de dicha región aumentaron en 80,4% su producción, mientras que los astilladores integrados a aserraderos bajaron en 7,4%.

A nivel de provincias, la producción de las centrales de astillado se concentra en Concepción y Biobío (Región del Biobío) con el 38,2% y 16,7% del total nacional respectivamente y en tercer lugar está la Provincia de Valdivia (Región de Los Ríos) con el 11,7%. Estos antecedentes ponen de relieve la conveniente ubicación en zonas cercanas a los puertos marítimos de embarque, dada la orientación exportadora del negocio, favoreciendo con ello la logística en los medios de transporte. Cabe señalar que los principales puntos de salida de las astillas al exterior son Puerto Coronel y Puerto San Vicente ubicados en la Región del Biobío y Puerto Corral en la Región de Los Ríos.

En el caso de los astilladores integrados, las mayores provincias productoras son Biobío (23,8%), Talca (19,3%), Ñuble (17,8%) y Arauco (15,6%), que en general corresponden a las principales provincias productoras de madera aserrada de pino radiata.

Figura 4.15  
**Producción de Astillas por Región (m³)**

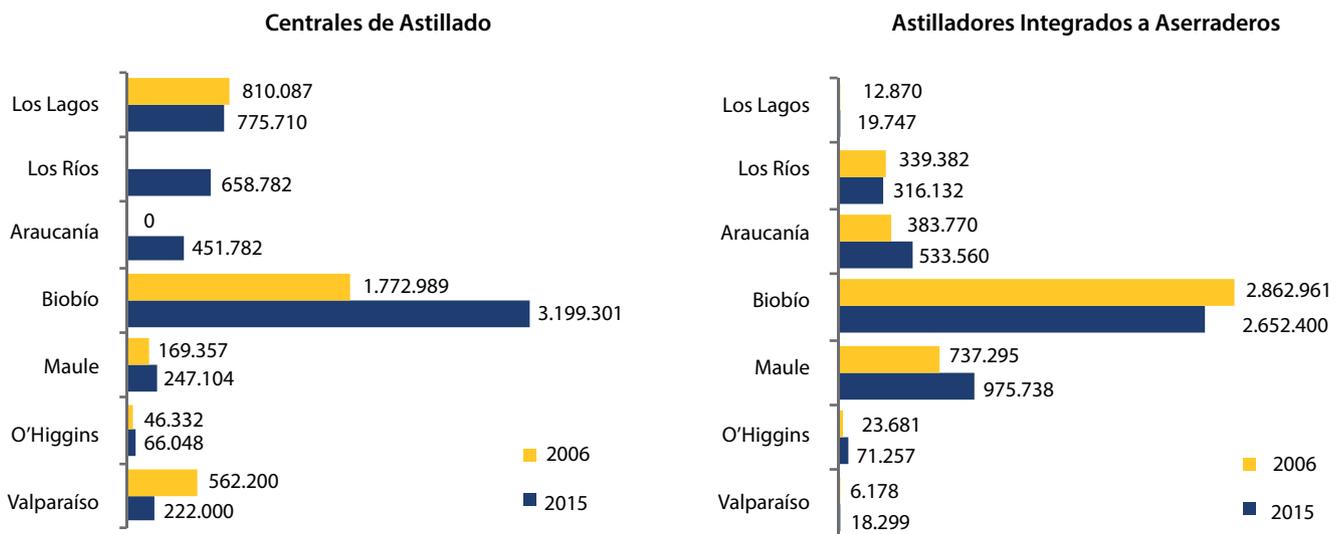
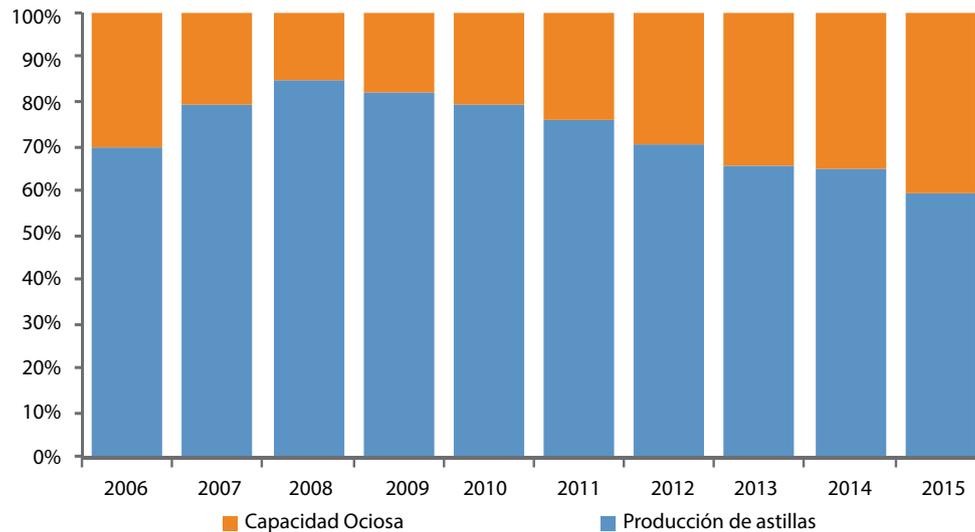


Figura 4.16  
**Distribución Geográfica de Establecimientos Astilladores en la Región del Biobío**



Los datos de las centrales de astillado revelaron que el aprovechamiento de la capacidad instalada (medida a 1 turno de 8 hrs) fue de 59% para el conjunto de empresas, la tasa más baja desde 2006. El aumento de la brecha entre producción y capacidad a partir de 2011 tendría su explicación, por una parte, en el surgimiento de nuevas unidades astilladoras que permitieron inyectar mayor capacidad al conjunto pero, más importante, a la tendencia más bien negativa de las exportaciones que frenó la actividad productiva.

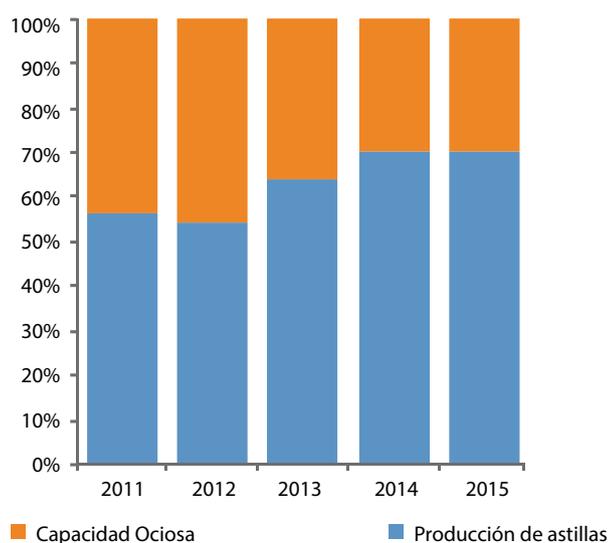
Figura 4.17  
**Evolución de la Participación de la Capacidad Ociosa en Centrales de Astillado**



La cifra de aprovechamiento de capacidad en el conjunto de astilladores integrados a aserraderos se dispone solo a partir de 2011. La figura siguiente muestra que el aprovechamiento de la capacidad en ese año llegó al 56% y al finalizar el período de análisis subió al 70%. En los últimos años la capacidad ociosa se ha ido estrechando gracias a la positiva evolución de la producción de madera aserrada que permitió mejorar la generación de materia prima astillable.



Figura 4.18  
**Evolución de la Capacidad Ociosa en Astilladores Integrados a Aserraderos**



La capacidad ociosa en el astillado de las unidades integradas difiere según el tamaño del aserradero. Así, a menor tamaño de aserradero, mayor capacidad ociosa. Los aserraderos con producción de madera aserrada inferior a 10 mil m<sup>3</sup>/año no superaron el 40% de aprovechamiento en tanto que los aserraderos de mayor tamaño, aquellos con producción de madera aserrada superior a los 100 mil m<sup>3</sup>/año, se acercaron al 83%.

Dentro de la actividad forestal, la industria de astillas de madera es la tercera más importante en cuanto a consumo de trozos, con una participación de 12,3%, por detrás del consumo en el aserrío (37,6%) y en la pulpa (36,5%). En el año 2015, de los 43,6 millones de m<sup>3</sup> de trozas consumidos en toda la industria forestal, el sector del astillado consumió 5,4 millones de m<sup>3</sup>. No obstante, se debe tener presente que la materia prima total con la que se abastece esta industria casi duplica esta cifra, ya que existe una parte importante de establecimientos que corresponde a unidades astilladoras que consumen subproductos provenientes del proceso de aserrío, lo que finalmente conduce a que el consumo total de materia prima llega a 10,7 millones de m<sup>3</sup>.

Al descomponer esta última cifra por especie, es posible encontrar dos tipos mayoritarios de consumo de materia prima: 1) subproductos del aserrío de pino radiata y 2) madera en trozas de eucalipto. En el primer caso, el consumo ascendió a 5,2 millones de m<sup>3</sup> y corresponde a materia prima que se genera luego del procesamiento de la madera aserrada, en particular, el lampazo sin corteza es el principal subproducto que alimenta las unidades astilladoras y en menor medida los despuntes, que son porciones resultantes del dimensionado en largo de las piezas aserradas. En segundo lugar se encuentran las trozas de eucalipto, cuyo abastecimiento llegó a 4,8 millones de m<sup>3</sup> y que la componen dos especies: *Eucaliptus globulus* y *Eucaliptus nitens*.

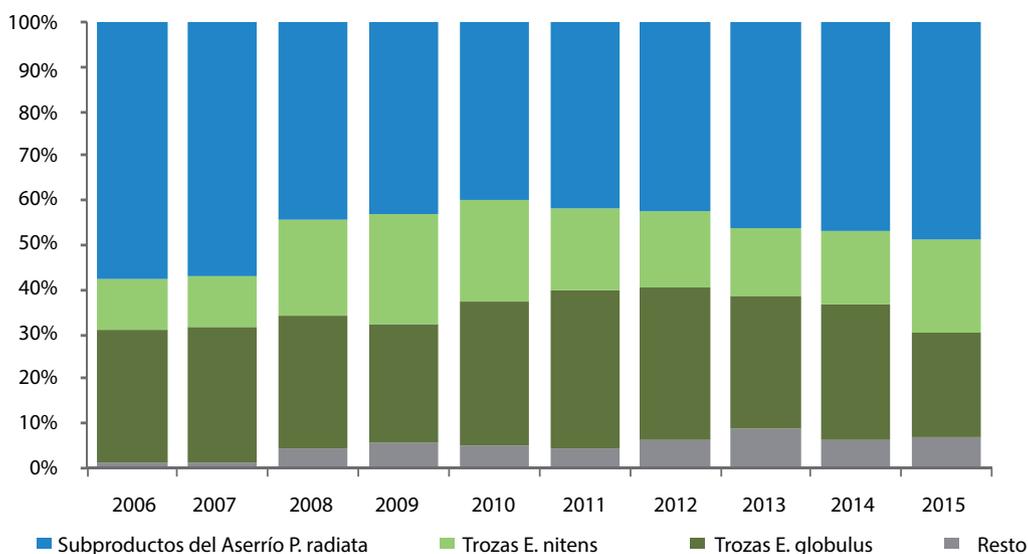
El resto del consumo representa el 7%. Particularmente reducido es el uso de madera de especies nativas, mientras que en otras especies exóticas figuran las trozas pulpables de álamo y de aromo y en cuanto a los subproductos del aserrío destaca el pino oregón.

Cabe señalar que el consumo por especie está estrechamente vinculado al tipo de establecimiento astillador. Así, las centrales de astillado procesan principalmente trozos de *Eucaliptus globulus* y *Eucaliptus nitens*, mientras que los astilladores integrados astillan subproductos del aserrío del pino radiata. No obstante, se dan otras formas de abastecimiento menores que responden, posiblemente, a requerimientos eventuales de cada planta, por ejemplo, algunos astilladores integrados a aserraderos informaron utilizar madera en trozos de pino radiata y, a la vez, unas pocas centrales de astillado se abastecieron de lampazos de aserraderos.

**Cuadro 4.1**  
**Consumo de Madera en la Industria Astilladora**  
**por tipo de Materia Prima y Especie, año 2015**  
**(Miles de M<sup>3</sup>)**

Especie	Madera en Trozas	Subproducto del Aserrío	Desechos de Bosque	TOTAL
Pino radiata	558	5.168	43	5.769
Eucalipto	4.772	2	-	4.774
Nativas y otras exóticas	43	65	12	120
Total	5.373	5.235	55	10.663

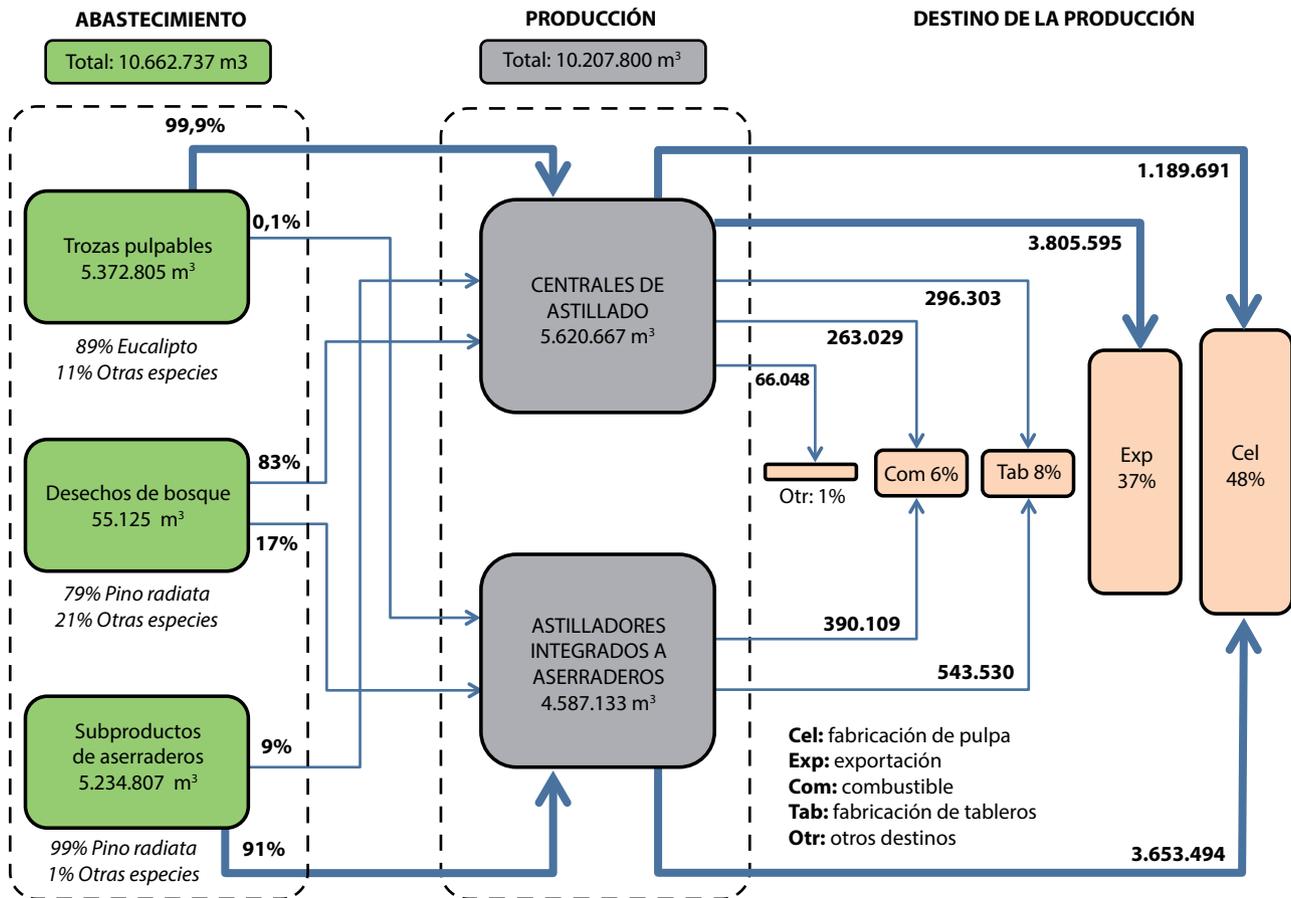
**Figura 4.19**  
**Distribución del Consumo de Materia Prima en la Industria de Astillas según**  
**Tipo y Especie**



El flujo de madera en la actividad astilladora de 2015 presentado en la Figura N°4.20 indica que el destino inmediato principal de las astillas es la fabricación de pulpa en plantas del mercado local. Por tipo de establecimiento astillador son las plantas integradas a aserraderos las que proporcionalmente más destinan a celulosa, 80% de su producción, mientras que las centrales envían el 21%.



Figura 4.20  
**Flujo de Productos en la Industria de Astillas, 2015**



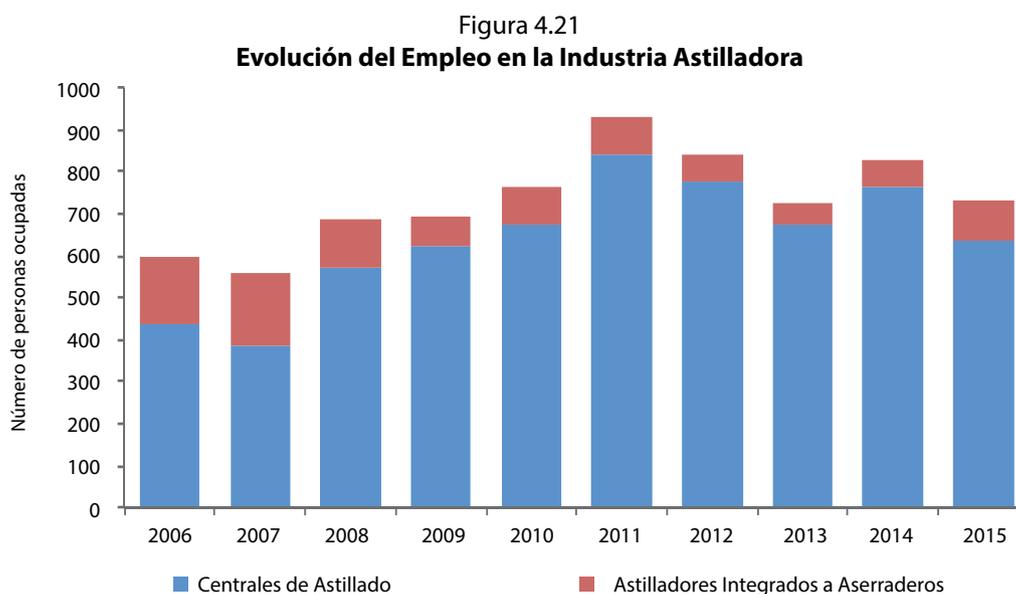
Nota: En este flujo, la producción total de los astilladores integrados a aserraderos incluye las astillas con y sin corteza y toma en cuenta el consumo de madera en trozas, desechos de bosque y la materia prima astillable adquirida a terceros aserraderos. Al realizar los ajustes y descuentos correspondientes sobre dicha cifra, es posible calcular la producción bajo el concepto de reutilización de subproductos, esto es, el volumen de astilla sin corteza generado a partir de materia prima obtenida desde el propio aserradero. Esta cifra, de 4.355.470 m<sup>3</sup> ssc, se explica en el Capítulo 2.2.

La exportación se configura como el segundo destino directo de la industria astilladora, la cual participa con el 37% de la producción total y en este caso los únicos actores que intervienen son las centrales de astillado. Sin embargo, dado que las astillas de exportación se utilizan principalmente para la fabricación de papeles y cartones en sus mercados de destino, se puede suponer que el 85% de la producción nacional de astillas tiene como destino la fabricación de celulosa tanto en Chile o en el exterior. Se destaca como tercer destino la fabricación de tableros (8%), en especial los tableros de partículas que son los más demandantes de esta materia prima. Luego, con una participación del 6%, se encuentra el uso de la astilla como combustible, tanto para uso domiciliario (calefacción principalmente) como industrial.

El sector del astillado es una de las actividades de la industria forestal primaria que ocupa menos personas. El catastro 2015 dio como resultado un empleo de 734 personas, lo que significó una representatividad de 2% respecto del empleo total de la industria forestal primaria.

Como se ha dicho, en la actividad astilladora nacional existen dos tipos de establecimientos, las centrales de astillado y los astilladores integrados a aserraderos. Estas últimas conllevan algunas particularidades al momento de registrar las estadísticas sobre puestos de trabajo que deben tenerse en consideración en el análisis. Las dos principales se refieren a que, por una parte, existen aserraderos que indican tener personal trabajando en el proceso del astillado. No obstante, en muchos de estos casos, los puestos debieron registrarse en la actividad del aserrío, por ser ésta la labor principal del trabajador dentro de la empresa, una vez confirmadas sus horas de dedicación. Con ello, se evita la doble contabilización. Y por otra parte, muchos aserraderos con astillador informan poseer un proceso automatizado y continuo de alimentación de los subproductos del aserrío hacia la maquinaria astilladora, por lo que no requieren contar con operarios con dedicación exclusiva.

De esta forma, se tiene que el 87% del empleo en la industria del astillado de 2015 correspondió a las centrales de astillado; en 2006 era el 73%. Entre esos dos años el empleo en centrales de astillado aumentó de 435 a 638, en tanto se redujo de 165 a 96 el número de trabajadores en los astilladores integrados.



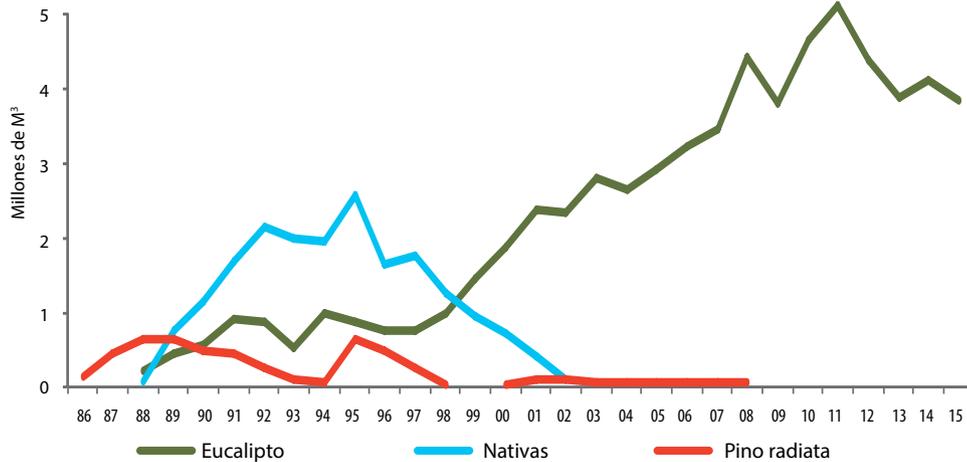
## EXPORTACIONES DE ASTILLAS

La exportación de astillas<sup>2</sup> en Chile registra su primer embarque en junio de 1986 cuando se despacharon 51.000 m<sup>3</sup> de pino radiata a Finlandia. Desde ese año comienza una tendencia positiva que se incrementó en 1988 con el inicio de la exportación de astillas de especies nativas al mercado japonés. Así, la exportación total llegó a un máximo de 4,6 millones de m<sup>3</sup> en 1995.

<sup>2</sup> Las estadísticas de exportación de astillas se encuentran expresadas originalmente en toneladas, las que fueron transformadas a metros cúbicos, utilizando factores promedio.

Las astillas nativas tuvieron importante presencia especialmente en la primera parte de la década del '90, explicando más de la mitad de los embarques anuales. Sin embargo, a mediados de esos años los pronósticos ya eran compartidos en cuanto a que en el mediano plazo el negocio de las astillas del bosque nativo tendería a la baja. En contraste, el comercio de astillas de eucalipto comenzaba a tomar protagonismo.

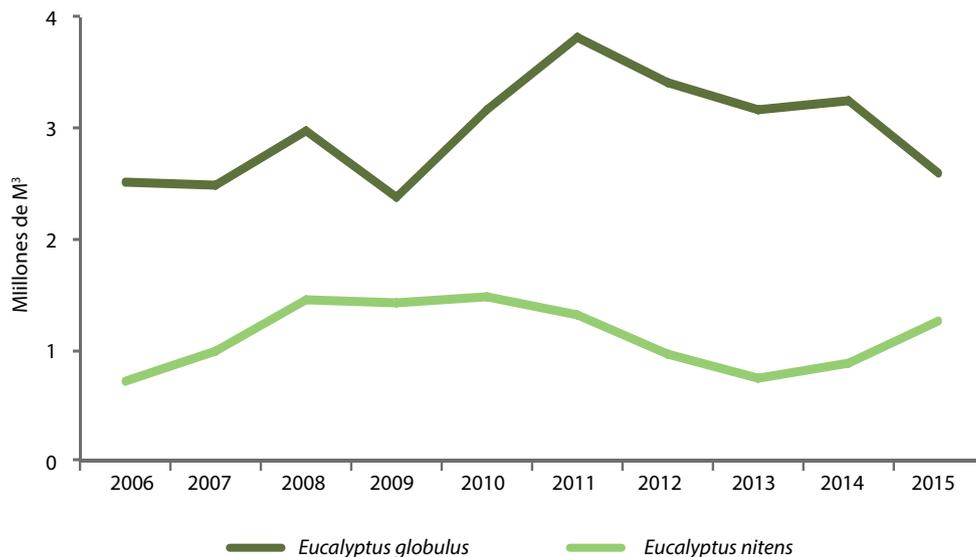
Figura 4.22  
**Evolución de las Exportaciones de Astillas por Especie, 1986-2015**



En el año 2015 la exportación de astillas totalizó 3,8 millones m³, cifra que en términos de valor fue equivalente a US\$ 276 millones. Entre los años 2006 y 2015 la exportación se ha realizado prácticamente en su totalidad con *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*. Cabe destacar que el comercio exterior de astillas de *Eucalyptus nitens* comenzó en el año 2000 con un embarque en el mes de julio, volviéndose regular a partir de marzo del año siguiente.

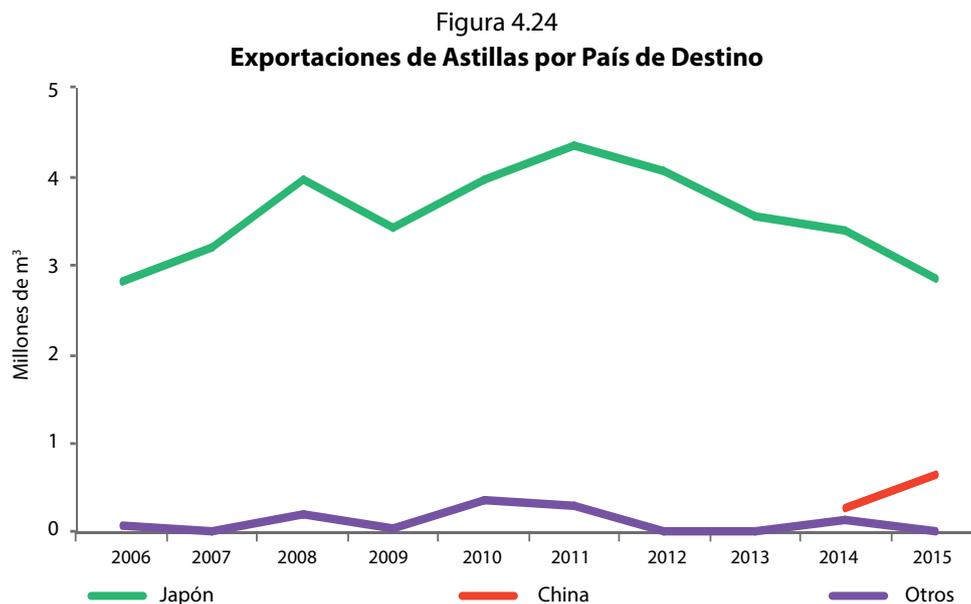
Durante el período 2006-2015 los metros cúbicos exportados de *Eucalyptus nitens* crecieron al 6,6% promedio anual, mientras que *Eucalyptus globulus* prácticamente no crecieron. Sin embargo, las exportaciones de astillas de *Eucalyptus globulus* disfrutaron de niveles muy altos a principios de la presente década, para luego ir descendiendo.

Figura 4.23  
**Evolución de las Exportaciones de Astillas de Eucalipto por Especie**



El mercado japonés ha sido el principal destino desde que comenzó el negocio exportador chileno de astillas en los años ochenta, con una participación anual que supera el 90%. La importancia que reviste este país para Chile se constata a través de las importaciones japonesas de astillas de no coníferas, en las cuales Chile figura como su tercer mayor proveedor después de Australia y Vietnam.

Desde el año 2011 la evolución de las exportaciones chilenas a Japón ha sido negativa, lo que podría estar influenciado por el efecto de las crecientes exportaciones de Vietnam a ese país. Según las estadísticas mundiales, los volúmenes de exportación de astillas de Vietnam a Japón crecieron al 17% promedio anual entre 2006 y 2015.

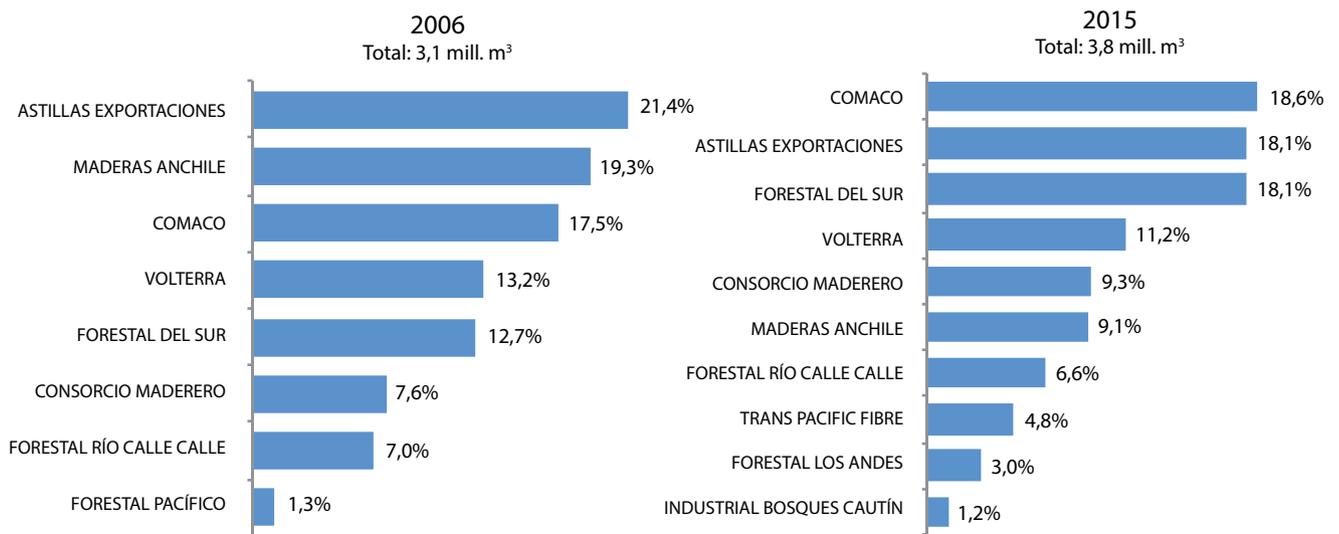


En relación al mercado chino, entre 2006 y 2015 se han exportado astillas en cuatro períodos siendo el último año especialmente sobresaliente por el significativo aumento, lo que ha permitido en cierta medida confirmar la expectativa al interior del negocio que China en el mediano plazo podría transformarse en un destino relevante, en un contexto donde se prevé la construcción de proyectos de celulosa y la necesidad de importar materia prima. Cabe señalar que los embarques a China durante el período de análisis se realizaron en su mayor parte con *Eucalyptus nitens*.

Desde la década del '90 a la fecha, doce países han sido compradores de astillas chilenas a los cuales los envíos, con excepción de Japón y últimamente China, han sido de pequeñas cantidades y discontinuos. En los años noventa figuraban Taiwan, Corea del Sur, Suecia, Estados Unidos, Finlandia y Alemania, mientras que en la últimas dos décadas están España, Portugal, Noruega y Líbano.

En 2015 figuraron 10 firmas con exportaciones de astillas y en promedio 8 a 10 empresas comercializan al exterior cada año. Respecto de 2006 se mantienen prácticamente los mismos actores, solo configurando un cambio en las posiciones relativas.

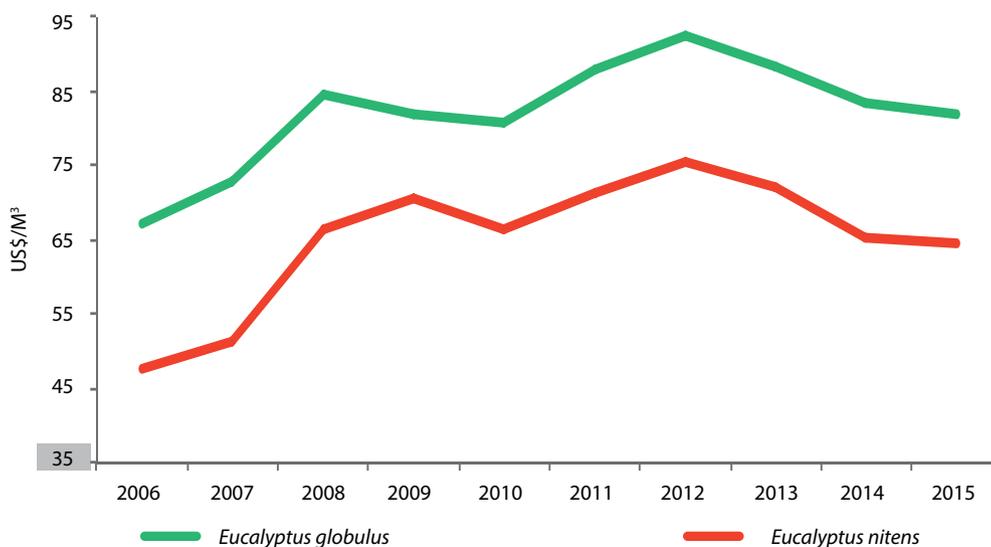
Figura 4.25  
**Empresas Exportadoras de Astillas, Participación en 2006 y 2015**



Es importante señalar que el VII Catastro a la Industria Primaria identificó 43 centrales de astillado trabajando en el año 2015, de las cuales 19 realizaron exportaciones. De éstas, existen empresas que realizan el comercio en forma directa, pero mayoritariamente el negocio exportador se hace a través de terceros, razón por la cual no figuran más de diez firmas en los registros de Aduana.

Los precios de las astillas de exportación muestran una tendencia creciente desde 2006 hasta 2012, para luego caer en forma sostenida hasta 2015. Pese a ello, los precios en este último año para el *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens* fueron, respectivamente, 24% y 40% superiores a los de 2006. La brecha entre ambas especies se mantuvo en torno a los US\$ 18/m<sup>3</sup> como promedio y no cambió significativamente entre 2006 a 2015, aunque en el comienzo de la exportación de astillas de *Eucalyptus nitens* en el año 2000 dicha distancia era más estrecha.

Figura 4.26  
**Evolución del Precio Promedio de Exportación de Astillas**



## PRINCIPALES CONCLUSIONES

La industria astilladora nacional participa del comercio mundial en el segmento de las astillas de no coníferas. En ese ámbito, Japón lidera las importaciones mundiales, con una leve tendencia a la baja en los últimos años, y es seguido por China, que se vuelve cada vez un actor más protagonista. Chile es el tercer mayor exportador de astillas de no coníferas, en 2006 era el segundo.

La actividad del astillado de madera en el país se caracteriza por presentar dos subsegmentos o tipos de establecimientos, uno orientado a la producción de astillas de eucalipto para exportación (centrales de astillado) y otro dedicado al astillado de subproductos del aserrío del pino radiata (astilladores integrados a aserraderos). Ambos tipos de establecimientos produjeron en conjunto 10,2 millones de metros cúbicos en el año 2015, lo que en diez años significó un aumento de 32%. En la producción total ambos tipos participan con el 55% y 45% respectivamente, pero diez años antes era prácticamente inversa y la razón de ese cambio estuvo en un crecimiento más acelerado de la producción de las centrales de astillado.

Si bien el comercio exterior es el destino más importante para las centrales de astillado, éste redujo su participación con el tiempo: 88% en 2006 y 68% en 2015. Esta situación estaría explicada por las astillas de pino radiata, que cuadruplicaron su volumen de producción, porque sólo se comercializan localmente y, en parte, por las astillas de *Eucalyptus nitens* por un aumento en la proporción destinada al mercado local. Así, la mayor competencia de usos alternativos de las astillas, como la fabricación de tableros y combustible en el mercado interno, restó participación al comercio exterior en las centrales de astillado.

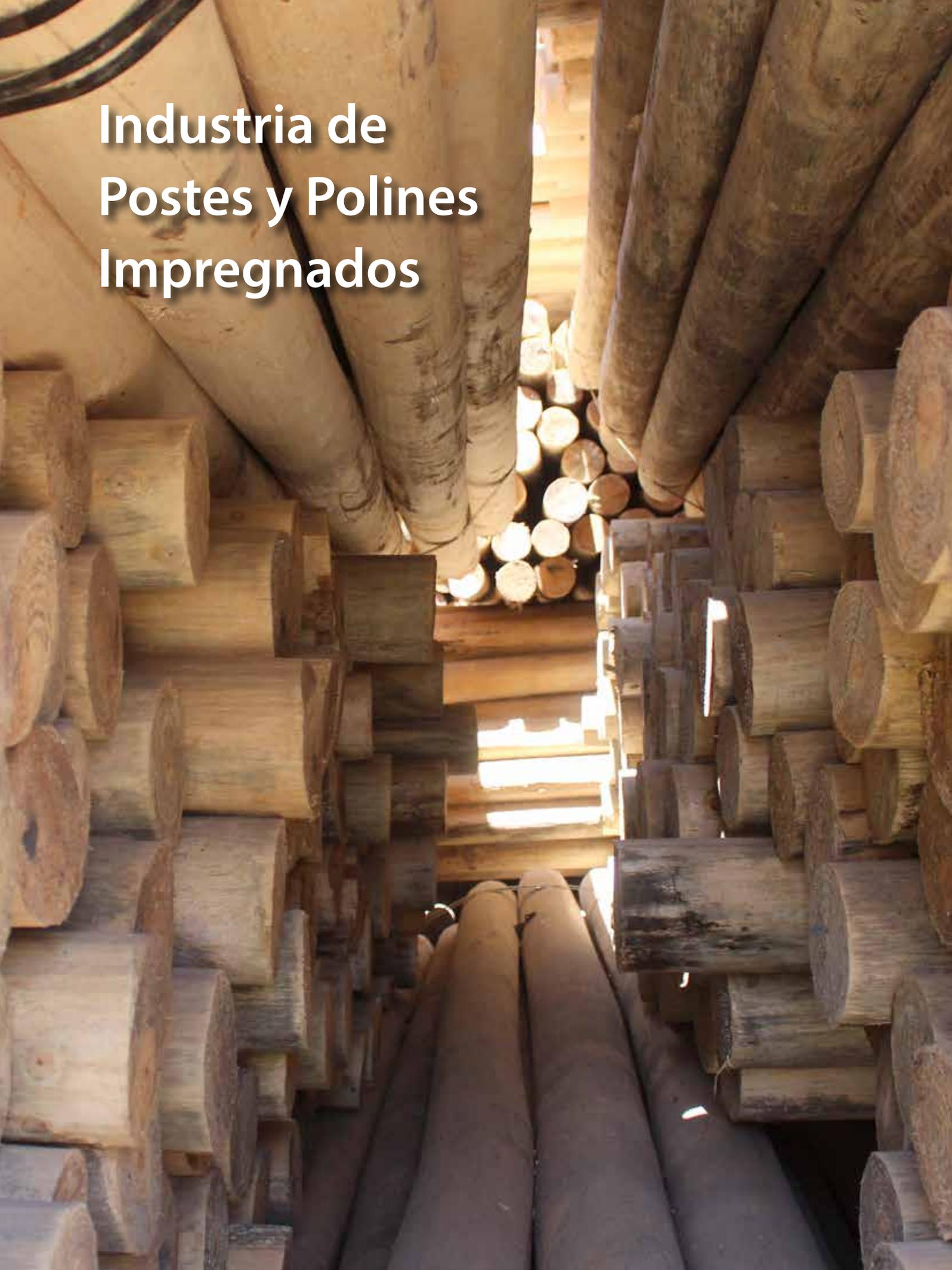
Los astilladores integrados a aserraderos producen el 99% de astillas con la especie pino radiata. La baja en la actividad del aserrío en 2008 y 2009 afectó de forma significativa la generación de subproductos y su recuperación paulatina y sostenida a partir del año 2010 la favoreció. Las astillas producidas en estos establecimientos son destinadas en su totalidad al mercado local, siendo la industria de celulosa el destino principal. Si bien las cantidades físicas que se enviaron a las fábricas de pulpa fueron bastante similares a las del año 2006, se aprecia un descenso de 86% a 78% en su participación, situación que se deriva de la importancia que adquirieron otros destinos, como la venta a las plantas de tableros y su uso para combustible.

Con respecto al comercio exterior, Chile se mantiene como exportador neto de astillas de madera, con dos especies protagonistas: *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*, que en el promedio de diez años, la primera supera en casi tres veces la exportación de la segunda. Se observa al comparar 2006 y 2015 que la exportación de *Eucalyptus nitens* casi se duplicó, mientras que el *Eucalyptus globulus* aumentó sólo 3,2%, esto principalmente a causa de la disímil tendencia de los envíos desde el año 2013, creciente para la especie *nitens* y negativa para *globulus*, comportamiento

que pudiera estar anticipando un posible cambio en las participaciones de los volúmenes de exportación. El mercado chino será clave en la evolución de las astillas de *Eucalyptus nitens*.



# Industria de Postes y Polines Impregnados





## 5. Industria de Postes y Polines Impregnados

LOS POSTES Y POLINES corresponden a madera en rollo descortezada que pueden ser impregnados o sin impregnar. Tienen diferentes usos como cercos, jardinería, construcción, cultivos agrícolas, juegos infantiles, quinchos, tendido eléctrico, tendido telefónico, minería, entre otros.

La impregnación es un buen método de preservación de la madera, que consiste en introducir un preservante químico al interior de la célula de la madera utilizando presión. La madera así tratada permanece en servicio por muchos años protegida de la acción de agentes bióticos y abióticos destructivos. La misma madera sin tratar, comúnmente usada en construcción, tiene un promedio de vida considerablemente inferior cuando ha quedado en contacto con el suelo.

El proceso de impregnación de postes y polines más común es, en líneas generales, el siguiente: en primer lugar los rollizos son descortezados, los que luego son introducidos en un cilindro de impregnación que, por lo general, posee dimensiones que van desde un metro en el diámetro y largos que pueden ir de 10 a 25 metros. Esta cámara es sellada herméticamente aplicando a continuación un vacío inicial que extrae el aire del cilindro y, por consiguiente, de la madera. Luego, una solución preservante es introducida con presión al cilindro hasta que penetra a la madera. La presión es posteriormente liberada y la solución remanente vaciada. Un segundo vacío se aplica para extraer el exceso de solución desde la superficie de la madera. Este método de impregnación es conocido como vacío-presión. Los antecedentes presentados en este capítulo corresponden a los establecimientos que producen madera en trozas impregnada, es decir, que cuentan con cilindro impregnador.

En general, la diferencia entre los términos poste y polín hace referencia al largo y al diámetro y en ese sentido para los trozos mayores o iguales a 4 metros de largo se habla de postes. También, es común encontrar términos comerciales como por ejemplo, tutores, centrales, cabezales, varas, frecuentes en el uso agrícola. Se incluyen en la estadística de producción, los postes y polines descortezados por medios tradicionales (manual o mecánico), así como los postes y polines cilindrados (calibrados).

La actividad impregnadora nacional utiliza principalmente el método de vacío-presión, siendo el agente químico preservante más común el CCA, sigla que corresponde a cobre, cromo y arsénico, tres ingredientes activos cada uno de los cuales cumple una función determinada en la madera. El cromo es fundamental para fijar los otros dos elementos a la madera, el cobre actúa como fungicida y el arsénico como insecticida.

### CONTEXTO INTERNACIONAL

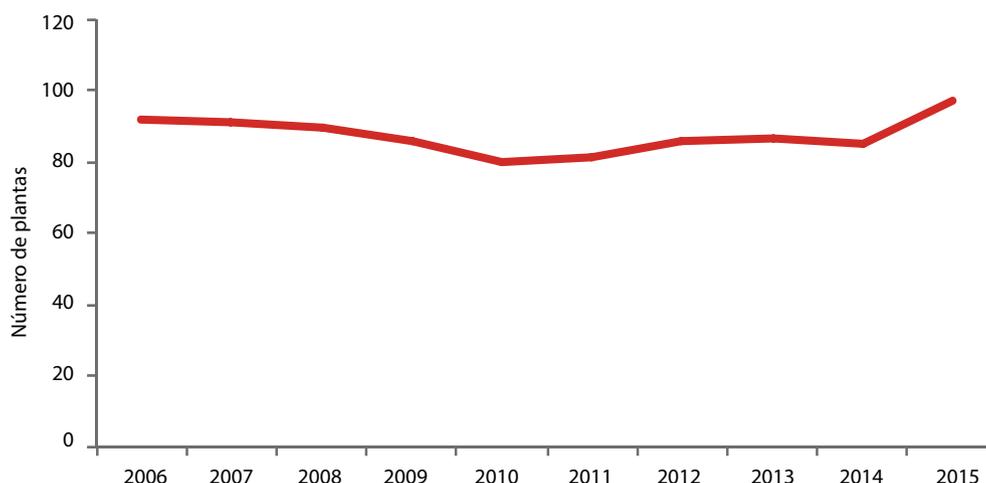
No se cuenta con estadísticas mundiales de la producción y comercio exterior de postes y polines impregnados. El antecedente más cercano estaría en las estadísticas de FAO en su Anuario de Productos Forestales, que presenta una clasificación que denomina "otras maderas en rollo industriales" y que la define como: "madera en rollo destinada a ser utilizada fuera del sector de la elaboración forestal para la producción de otros bienes y servicios (excepto como fuente de combustible). Se incluye la madera en rollo destinada a ser utilizada para curtido, destilación, cerillas, gasógenos, postes, pilotes, vallas y puntales para minas, etc". Esta categoría no tiene disponible mayor nivel de desagregación.

Así, la producción mundial de "otras maderas en rollo industriales" según FAO alcanzó los 165,5 millones de m<sup>3</sup> en el año 2015, lo que equivale a cerca del 9% de la producción total mundial de trozas. Cerca de un quinto correspondería a madera de coníferas, y tanto en este grupo de especies como en las no coníferas los tres mayores productores son China, Estados Unidos y la Federación Rusa. La participación de Chile en la producción mundial de "otras maderas en rollo industriales", es inferior al 1%.

## LA INDUSTRIA NACIONAL

La industria de postes y polines en Chile estuvo conformada por 97 plantas impregnadoras en operación durante el año 2015, lo que reflejó un aumento de 5,4% con respecto a las 92 registradas en el catastro que midió el desempeño del año 2006. Muchas de estas plantas, particularmente las medianas y pequeñas empresas, no tienen a la impregnación de madera redonda como su principal negocio, y más bien se configura en algunos casos como un complemento a la impregnación de madera dimensionada y elaborada, o en otros, a la venta de productos de ferretería y materiales de construcción, que es su giro central.

Figura 5.1  
**Evolución del Número de Plantas Impregnadoras de Postes y Polines en Operación**

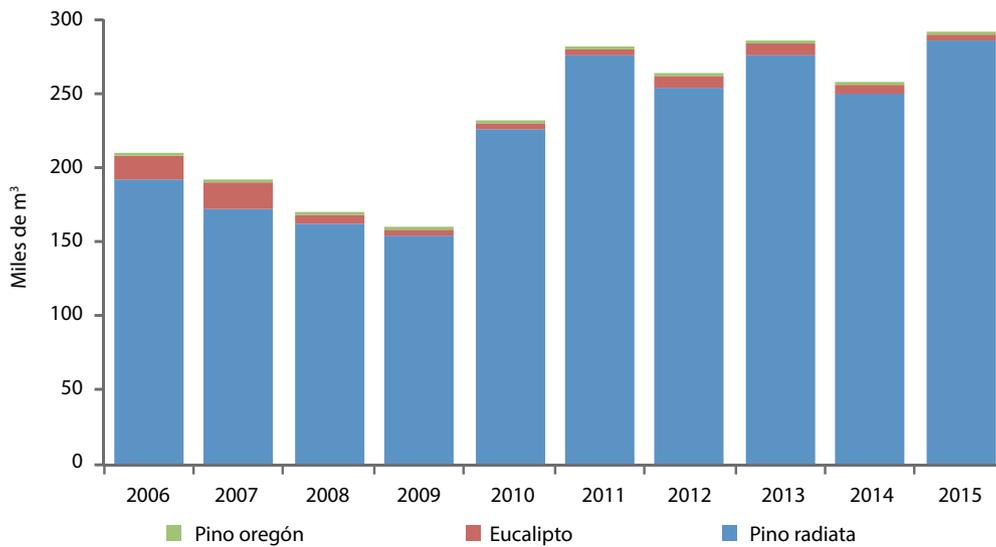


En el año 2015 la producción total de postes y polines impregnados alcanzó a 290 mil m<sup>3</sup>, volumen que aumentó en 39% respecto del alcanzado en el año 2006. La tendencia negativa inicial que perduró hasta 2009 se revirtió rápidamente al año siguiente debido al aumento en la producción que registraron tres de las mayores plantas de entonces; desde el año 2011 la producción se ha mantenido en general estable.

Considerando la capacidad de producción en el año 2015, ésta llegó a 736.000 m<sup>3</sup> (medida a 1 turno de 8 hrs), la que aumentó 18% en relación a 2006. Por tamaño de empresas, el segmento que más creció en capacidad de impregnado fue el de las pequeñas empresas (de menos de 5.000 m<sup>3</sup> de capacidad anual), en tanto que por regiones, los mayores incrementos se dieron en la Región del Maule y O'Higgins.

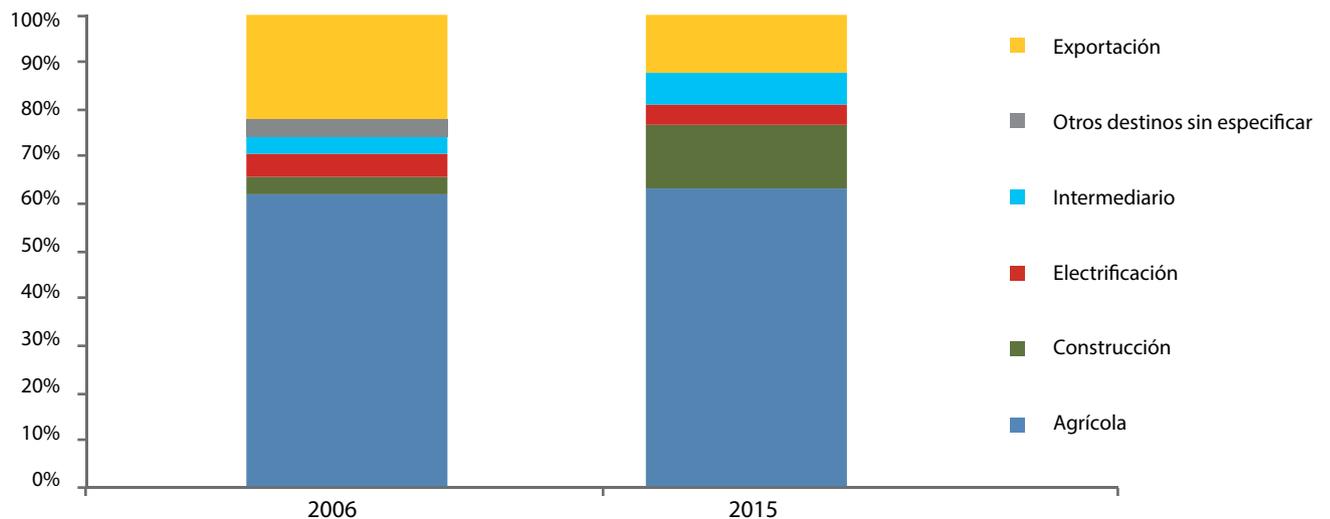
La producción de postes y polines impregnados en Chile se realiza casi totalmente con la especie pino radiata, proporción que no cambió significativamente durante los diez años bajo análisis, con excepción del año 2006 y 2007 cuando sobresalió levemente el eucalipto, este último habría correspondido a postes sulfatados.

Figura 5.2  
**Evolución de la Producción de Postes y Polines Impregnados**



Más de la mitad de la producción anual de postes y polines se destina al rubro agrícola, por lo que este segmento explicaría en gran medida la evolución productiva en esta actividad. De acuerdo con ODEPA (2016), la superficie plantada de cultivos como paltos, olivos y kiwis en las cuales es frecuente el uso de rollizos impregnados, creció entre 2006 y 2015, mientras que la de vid, que disminuyó levemente, sigue siendo una de las más importantes demandantes de madera redonda impregnada. En el año 2015 el destino agrícola se volvió todavía más importante para esta industria, al concentrar el 63,2% de la producción. Los usos principales en el rubro agrícola son para cercos, viñas en espaldera, techumbres de frutales y tutores de cultivos, entre otros.

Figura 5.3  
**Destino de la Producción de Postes y Polines Impregnados (Porcentaje de la Producción)**



El uso para construcción también destaca por su aumento de participación, de hecho es el segmento que más creció entre 2006 y 2015. En este sector los postes y polines son empleados en viviendas y elementos anexos como terrazas, galpones y unidades de bodegaje, puentes, puntales de reforzamiento y demás obras viales. Mención especial merecen los postes y polines calibrados, cuyo uso principal sería la construcción de viviendas y diversas soluciones arquitectónicas en las cuales se requiere contar con atributos de presentación y homogeneidad. Los postes para tendido eléctrico o telefonía representan el 4% de la producción total, aunque son superados levemente por el destino intermediarios. Finalmente, la exportación de postes representó el 13% y fue el destino que proporcionalmente más bajó respecto del año 2006, cuando era el 22,2% de la producción.

La Región del Maule, la de mayor producción, fue la segunda de mayor incremento en la producción de postes y polines impregnados respecto a 2006. Con ello, la región mejoró su liderazgo al concentrar el 42% del total nacional en el año 2015 saltando seis puntos porcentuales comparado con el año 2006. En la Región del Maule se encontraban emplazadas 33 de las 97 plantas impregnadoras en operación, mientras que diez años antes había 29. El alza productiva se debe en parte al aumento del número de plantas, pero tal vez más importante a la consolidación de la empresa Forestal Río Claro como el mayor productor del rubro a nivel regional (49%) y nacional (21%).

Luego del Maule figuran como productoras la Región del Biobío (21% del total nacional), O'Higgins (14%) y Valparaíso (12%). En las regiones del Maule y O'Higgins se dio un aumento importante en la producción respecto a 2006, sin embargo, la Región de la Araucanía fue la que experimentó el mayor crecimiento, con 445%.

Figura 5.4  
Producción de Postes y Polines Impregnados por Región  
(Miles de M<sup>3</sup>)

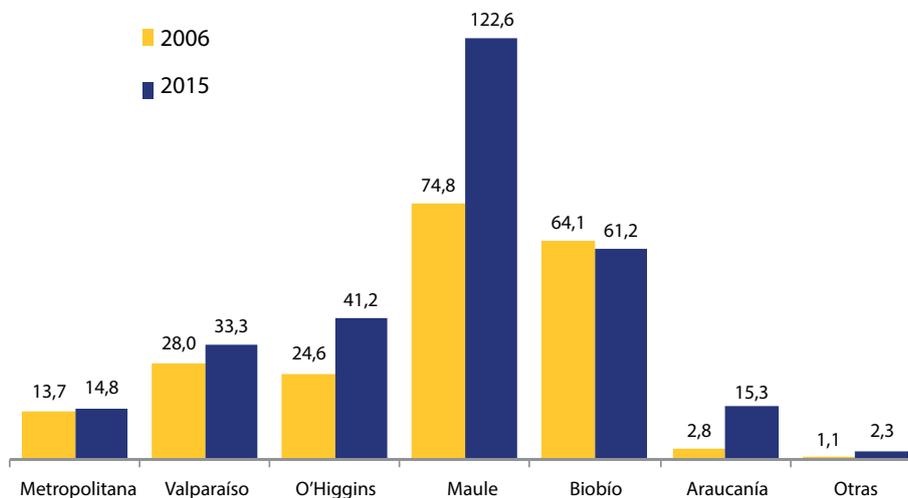
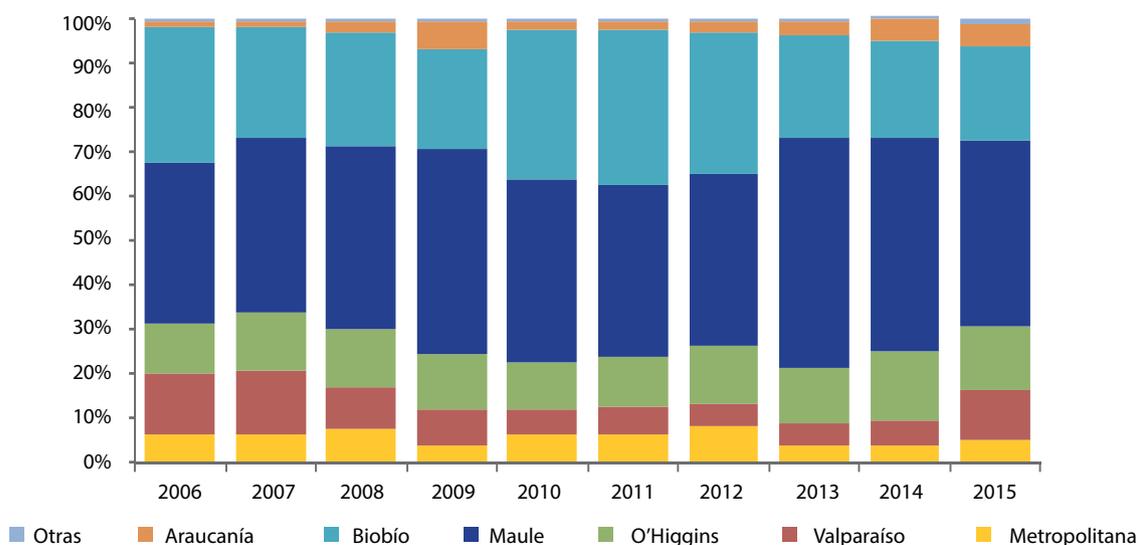




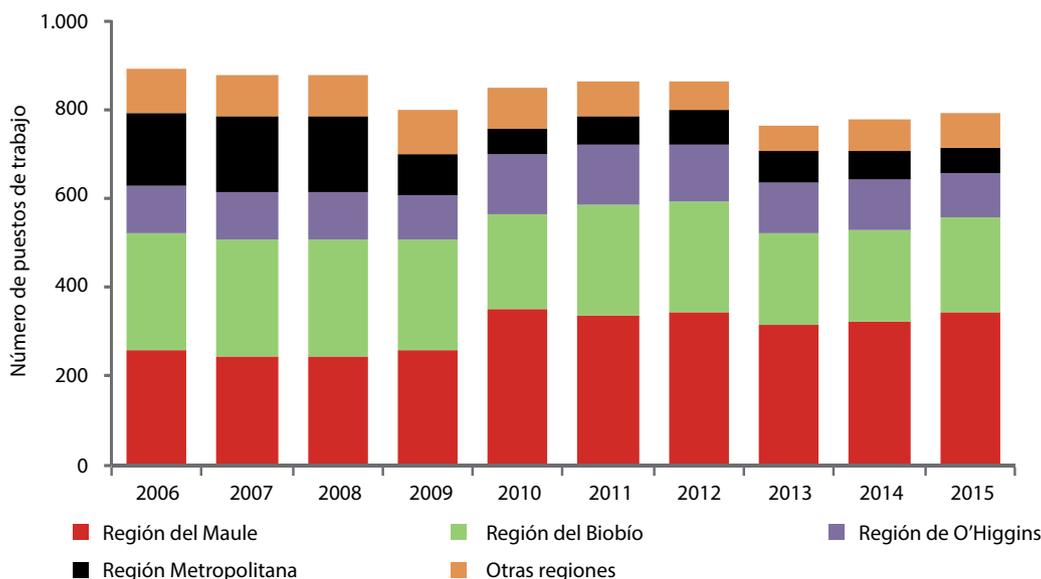
Figura 5.5  
**Participación por Región en la Producción de Postes y Polines Impregnados**



Con respecto al consumo de trozos para la producción de postes y polines impregnados, las cifras de 2015 muestran que las regiones donde se origina la mayor parte del volumen de trozos coinciden con las dos regiones de mayor producción de impregnados, lo que refleja que la industria opta por radios de abastecimiento acotados. Por otro lado, más del 11% del total consumido proviene de bosques propios y el resto es comprado a terceros. Cabe señalar que las estadísticas de este rubro asumen que el volumen de producción es igual al de consumo de trozos sin corteza, pese a que en la realidad existe un pequeño volumen de pérdida asociado a ciertos procesos, por ejemplo, el calibrado de postes

La industria impregnadora de postes y polines dio empleo a 793 personas en el año 2015, cifra que fue inferior en un 10,8%, respecto de los 889 del año 2006. En los dos últimos años del período de análisis se produce una recuperación del empleo, principalmente debido a la evolución de la Región del Maule, que da cuenta del 43,6% del total en 2015 y que con el transcurso de los años ha experimentado un aumento en su participación regional, de casi el doble. Esto se explica por un crecimiento del 33% en el número de personas ocupadas en la propia región y en parte por una disminución en la Región del Biobío. Estas dos regiones son las que más absorben empleo en esta actividad.

Figura 5.6  
**Ocupación en la Industria de Postes y Polines Impregnados**

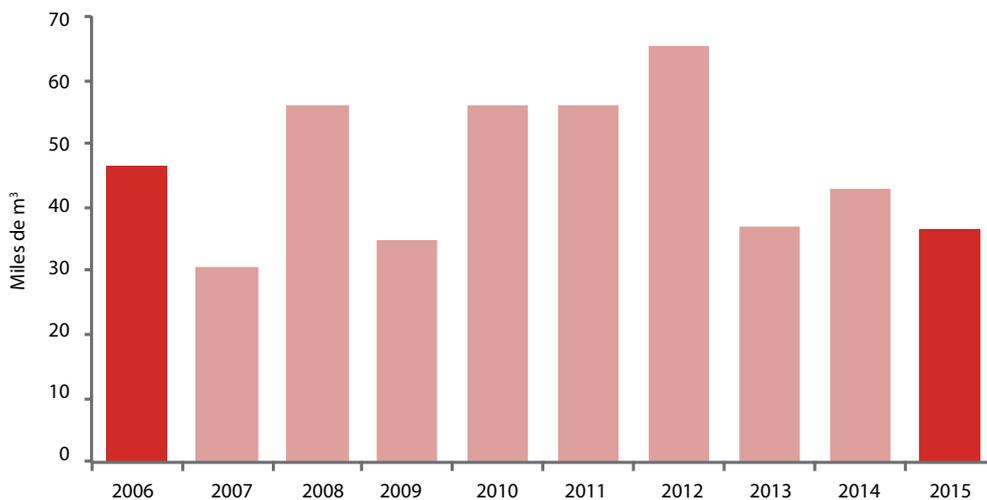


La evolución de las exportaciones durante el período 2006-2015 no presentó una tendencia definida, con altos y bajos repentinos. Por ello, la participación de las exportaciones en la producción se movió en un amplio rango, desde 13% hasta 33%, siendo 2015 el año con la proporción más baja. Cabe mencionar que en el año 2009, la segunda mayor empresa exportadora de postes y polines impregnados, ubicada en la Región del Biobío, redujo en más de la mitad sus embarques lo que hizo bajar bruscamente el volumen total, pero al año siguiente se recuperó generando consecuentemente un efecto positivo. Más adelante, en el año 2013, la fuerte caída respecto del año anterior tuvo su principal causa en la reducción del volumen exportado por Forestal Arauco, la principal empresa exportadora hasta 2012.





Figura 5.7  
**Evolución de las Exportaciones de Postes y Polines Impregnados**



En el transcurso de todo el período 2006 y 2015 se exportó postes y polines a un total de 41 países diferentes, y por año fueron entre 12 y 19 destinos. La evolución en esos años muestra algunas tendencias. En los primeros años destacaron México, Estados Unidos, Marruecos y Perú como los principales mercados para los postes y polines impregnados, y hacia la mitad de este período las exportaciones se diversificaron hacia Ghana y Colombia, aunque Perú y México se mantuvieron como los dos mayores. En los últimos años (2013-2015) Perú concentró el 80% y se transformó en el principal mercado objetivo para las compañías exportadoras. Prácticamente la mitad de las empresas tiene a Perú dentro de su cartera de países compradores. Con respecto a México, los envíos cesaron en 2013 y en el año 2015 se asoma nuevamente el mercado africano con buenas expectativas de crecimiento.

Figura 5.8  
**Participación en las Exportaciones de Postes y Polines Impregnados,  
 por Principales Países de Destino**

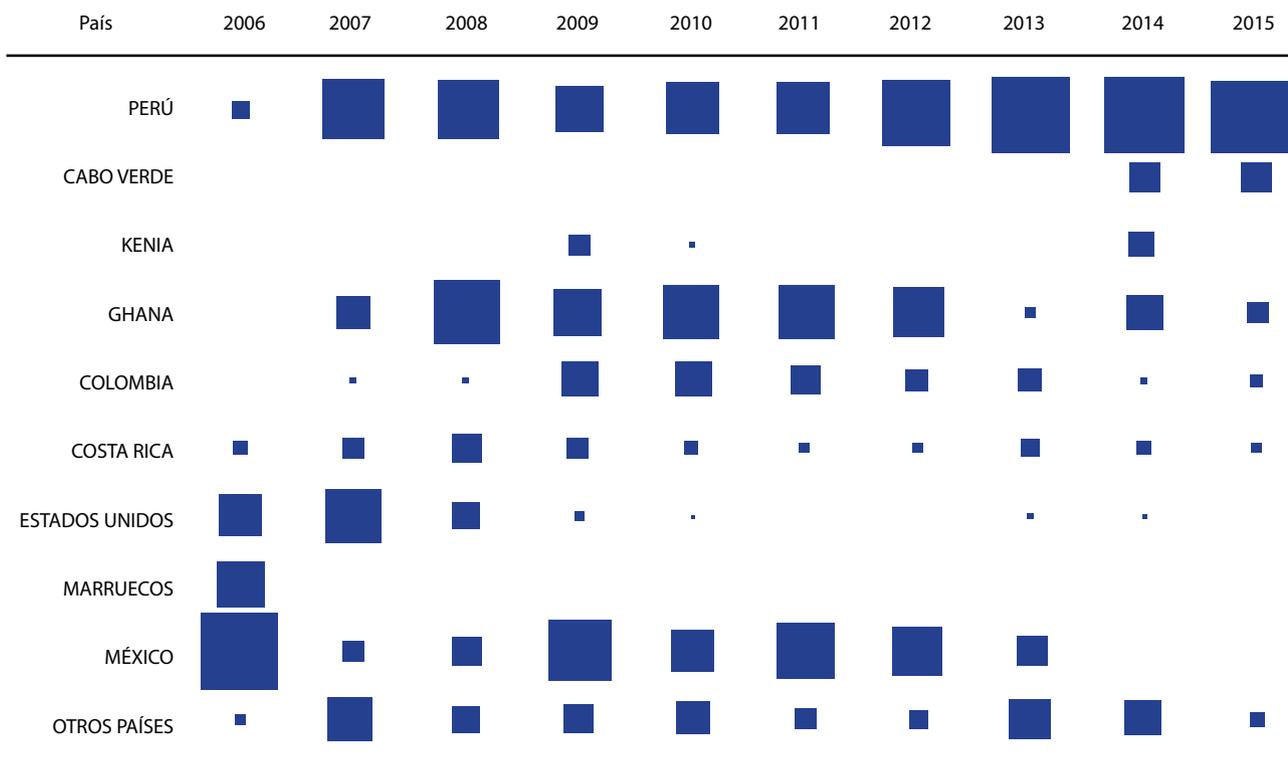
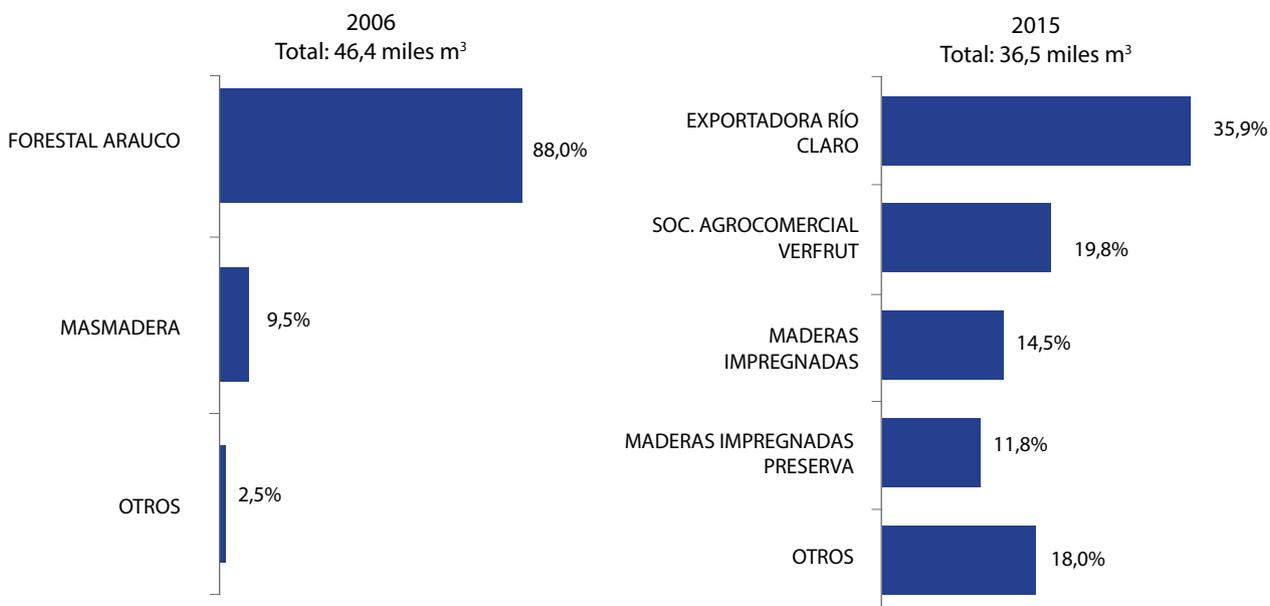


Figura 5.9  
**Exportaciones de Postes y Polines Impregnados, por Principales Compañías  
 2006 y 2015**



## PRINCIPALES CONCLUSIONES

La producción de postes y polines impregnados muestra una tendencia en general estable en el período 2006-2015, aunque el último año se coronó con el récord de 290 mil m<sup>3</sup>. Este volumen representa el 0,7% del consumo de madera en trozo industrial en Chile.

La mayor parte de la producción de postes y polines impregnados (63%) tiene como principal destino la actividad agrícola, en usos tales como tutores, estructuras de parronales y cercos perimetrales. Sin embargo, destacó el crecimiento de la producción destinada hacia el sector de la construcción, que en 2006 representaba el 4% y en 2015 el 13%, compartiendo actualmente el segundo lugar con el destino exportación, que experimentó una baja respecto de la participación que tenía en el año 2006 (22%).

La Región del Maule es la más relevante en cuanto a producción de postes y polines impregnados, zona que inclusive aumentó su liderazgo productor desde el 36% que ostentaba en el año 2006 al 42% en el 2015. Las Regiones de O'Higgins y Valparaíso, en tercer y cuarto lugar, respectivamente, aumentaron su producción entre esos dos años, a diferencia de la Región del Biobío, la segunda zona productora, que bajó en 4%. Esta cuatro regiones dan cuenta del 89% de la producción nacional.







# Industria de Pulpa de Madera



## 6. Industria de Pulpa de Madera

EL MERCADO MUNDIAL de pulpa es de gran importancia para Chile, dada su posición de décimo mayor exportador mundial del producto. Al mismo tiempo, la pulpa representa más del 45% de las exportaciones forestales del país, constituyéndose en el principal producto de la industria forestal chilena.

En términos comerciales se reconocen básicamente dos tipos de pulpa: la pulpa de mercado y la pulpa integrada a la fabricación de papeles y cartones. Esto tiene algunas implicancias prácticas para el análisis del rubro, puesto que a nivel internacional generalmente las estadísticas fusionan pulpa, papeles y cartones como una sola industria. La pulpa producida en Chile es mayoritariamente pulpa de mercado y solo una porción menor está integrada a la producción de algunos tipos de cartulinas y papeles.

### TIPOS DE PULPA Y SUS USOS

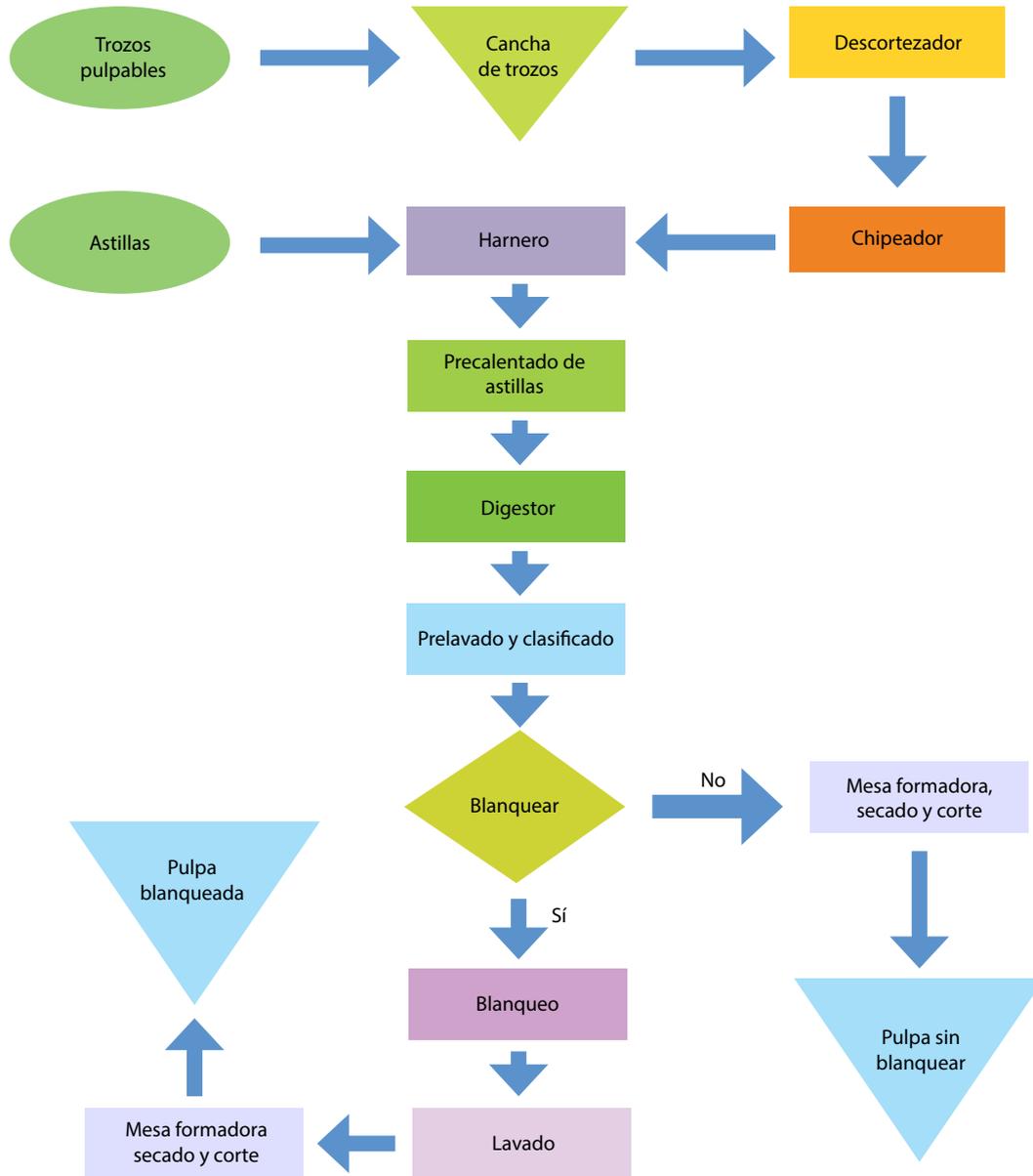
La pulpa utilizada para la fabricación de papel se clasifica en dos grandes tipos: pulpa mecánica y pulpa química. La pulpa mecánica se obtiene mediante la aplicación de energía mecánica sobre la madera, provocando la ruptura de las uniones entre las fibras. Se reconoce la pulpa mecánica propiamente tal, donde los trozos son presionados sobre una piedra giratoria, y las pulpas termomecánica y quimio-termomecánica, que habitualmente utilizan astillas como materia prima, las que son previamente sometidas a altas temperatura y a agentes químicos, respectivamente. En tanto, la pulpa química se obtiene sometiendo astillas, partículas o residuos de madera a una serie de tratamientos químicos, que tienen por objetivo separar las fibras de celulosa de los demás componentes de la madera. Los tipos más comunes son: la pulpa química al sulfato (pulpa kraft) y la pulpa química al sulfito. Además pueden ser blanqueadas, semi blanqueadas o sin blanquear (pulpa cruda).

Otro tipo de pulpa química es la pulpa para disolver, que contiene celulosa purificada, lo que la hace apropiada para procesos industriales distintos a la fabricación de papel. Actualmente, el uso más común es la producción de fibras textiles.

En las pulpas de madera al sulfato se reconocen las categorías: pulpa química *kraft* blanqueada de fibra larga (*Bleached Softwood Kraft Pulp*, BSKP) en el caso de que la materia prima sea madera de coníferas, y la pulpa química kraft blanqueada de fibra corta (*Bleached Hardwood Kraft Pulp*, BHKP) en el caso de que la materia prima sea de latifoliadas. También está la pulpa química kraft sin blanquear o pulpa cruda (*Un-Bleached Softwood/Hardwood Kraft Pulp*, UBKP).

Los usos más comunes de la pulpa BSKP se dan en la fabricación de papeles de escritura e impresión, estucados o sin estucar, tissue, cartulinas y otros, generalmente asociados a productos de mayor resistencia. Mientras que la pulpa BHKP: es utilizada en la fabricación de papeles de impresión, escritura y tissue de mayor calidad, con énfasis en las características estéticas de los productos. La pulpa UB(S/H)KP se destina a la elaboración de papeles y cartones para embalaje, papeles dieléctricos, fibrocementos y otros.

Figura N° 6.1  
**Infografía de la Producción de Pulpa Kraft Blanqueada**



## CONTEXTO INTERNACIONAL

La producción mundial de pulpa, al igual que otras industrias ligadas al sector forestal, experimentó una caída en su actividad durante la crisis de la economía mundial, que tuvo su máxima expresión en los últimos años de la década pasada. Como resultado, la producción de pulpa alcanzó un mínimo de 160 millones de toneladas en el 2009 y hasta el 2015 (175 millones de toneladas) la industria aún no lograba recuperar los niveles pre-crisis.

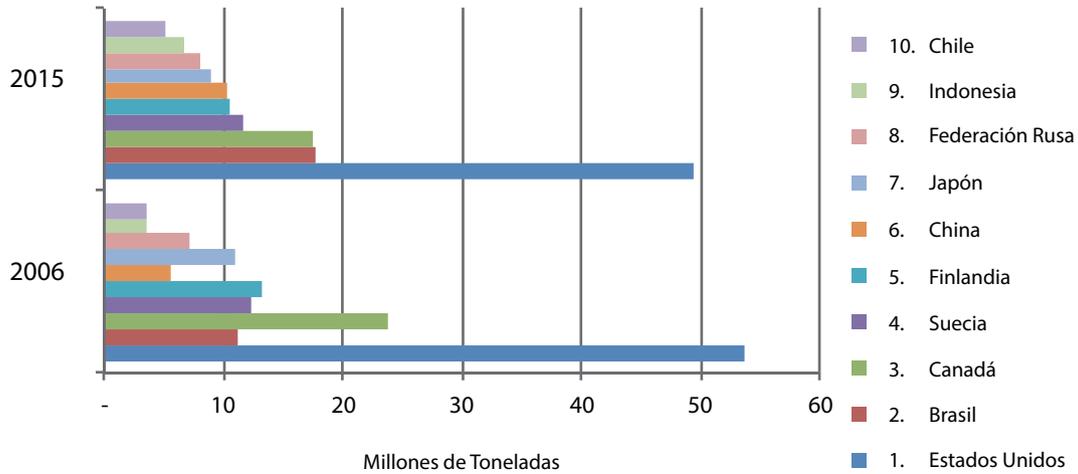


Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

El ranking de productores mundiales no muestra grandes cambios en los niveles de concentración durante el periodo 2006-2015. Los diez países que en 2015 fueron los mayores productores concentraron el 83,2% de la producción mundial, mientras que en 2006 los mismos países produjeron el 82,4%. En el ámbito regional Brasil es el mayor productor de pulpa, al mismo tiempo que se sitúa como segundo mayor productor a nivel mundial. Esto es el resultado del importante incremento en su producción anual, la cual aumentó en 6,3 millones de toneladas entre 2006 y 2015, con lo que en el 2015 alcanzó una participación de 10,1% de la producción mundial. Sin embargo, Estados Unidos se ha mantenido como el principal productor del mundo a una gran distancia del segundo lugar, aunque ha mostrado una importante baja en sus niveles de producción, llegando a caer en 4,4 millones de toneladas en el período 2006-2015, con lo cual su participación bajó de 30,6% en 2006 a 28,2% en 2015.

Chile, por su parte, ha logrado incrementar su participación en la producción mundial desde un 2% en 2006 a un 2,9% en 2015. Esto se ha logrado debido a que durante el período 2006-2015, la producción chilena de pulpa se incrementó en 1,63 millones de toneladas, con lo que el período se terminó con una producción de 5,1 millones de toneladas.

Figura N° 6.3  
**Evolución de la Producción Mundial de Pulpa en los 10 Mayores Productores**



Fuente: INFOR con datos deFAOSTAT

Si bien la evolución de la producción mundial de pulpa muestra una caída desde el inicio de la crisis *subprime* (2007), la producción nacional de pulpa registró un interesante crecimiento en ese período, demostrando una mayor resiliencia a este tipo de shocks internacionales. Muestra de ello es que la producción nacional solo vino a disminuir en el año 2010, pero por efectos del terremoto-maremoto que afectó a las regiones del país donde precisamente se emplazan varias de las grandes plantas productoras de pulpa, algunas de las cuales estuvieron paralizadas por varios días e incluso meses. Más aún, la caída en la producción nacional de 2010 fue totalmente recuperada en 2012 y se mantuvo en los años siguientes, hasta que en 2015 tuvo un pequeño retroceso, pero se mantuvo por sobre el umbral de los 5 millones de toneladas anuales.



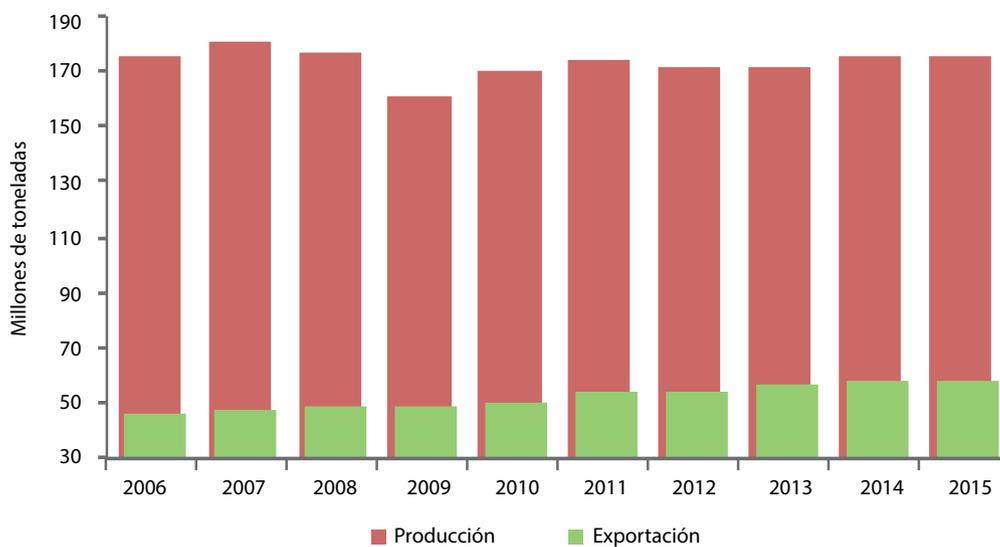
Figura N° 6.4  
**Evolución de la Producción de Pulpa en Chile y el Mundo**



Fuente: Con datos de FAOSTAT e INFOR

Por otra parte, el comercio mundial de pulpa, expresado a través de sus exportaciones, muestra una tendencia de crecimiento entre los años 2006 y 2015, aumentando su participación en la producción del rubro desde 26,4% en el 2006 a 32,9% en el 2015, lo que indica que actualmente un tercio de la producción mundial se comercializa internacionalmente como pulpa de mercado y no está integrada a la producción de papeles y cartones.

Figura N° 6.5  
**Evolución del Comercio Internacional de Pulpa**

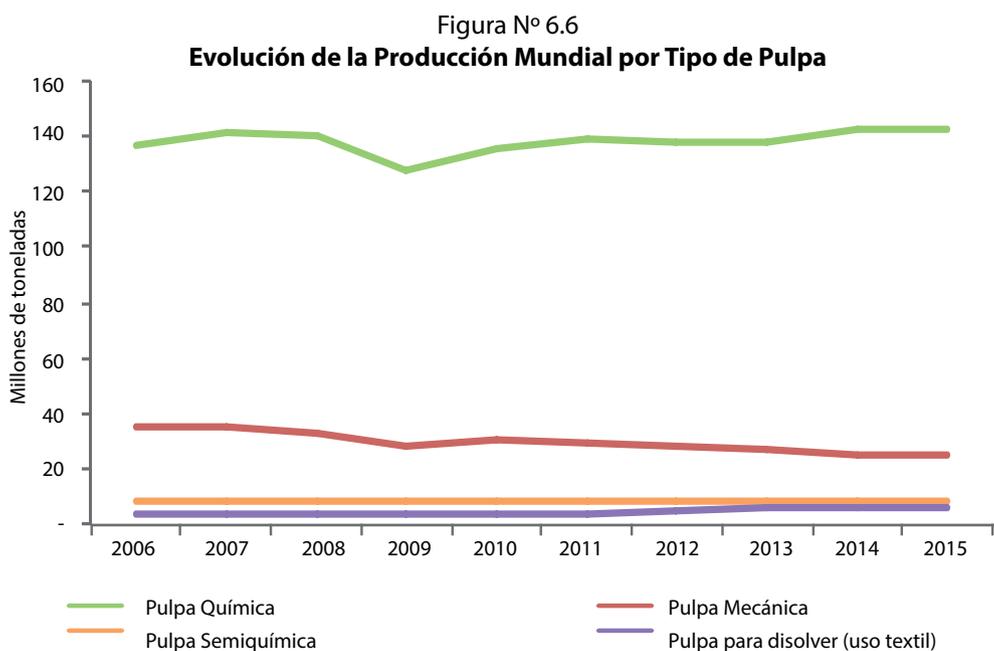


Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

En cuanto a los tipos de pulpa, la producción mundial se caracteriza por una alta participación de la pulpa química, la cual representa un 76,9% del total (2015). En segundo lugar está la pulpa mecánica con un 14,5% (2015). Un hecho interesante es el incremento de 77% en la producción de pulpa para disolver en el periodo 2006-2015. Cabe señalar que actualmente en la industria chilena se está reconvirtiendo una planta de pulpa blanqueada al sulfato a pulpa para disolver con fines textiles.

Como se mencionó anteriormente, la pulpa química domina el rubro. En el año 2015 su producción mundial llegó a 134,5 millones de toneladas, con una participación de 76,9% en la producción mundial de todas las pulpas. Los principales productores son Estados Unidos, como líder indiscutido con el 31,2% de la producción mundial del tipo, Brasil con el 12,3%, Canadá 6,6%, Japón 6,0%, Suecia 5,8% y China 5,5%. Un poco más atrás, en el décimo lugar, está Chile con el 3,6%. En conjunto, los 10 principales productores fabricaron el 85,2% del total producido en 2015, hecho que evidencia la alta concentración de este rubro.

La producción mundial de pulpa mecánica muestra una clara tendencia a la baja, lo que se relaciona directamente con la evolución que ha tenido el deprimido mercado del papel periódico y de otros papeles y cartones fabricados con este tipo de pulpa, particularmente en el ámbito de los embalajes donde los materiales sustitutos han aumentado significativamente su competitividad.



Nota: Según FAO, la pulpa semiquímica considera a las pulpas producidas por la combinación de procesos químio-mecánicos.

Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

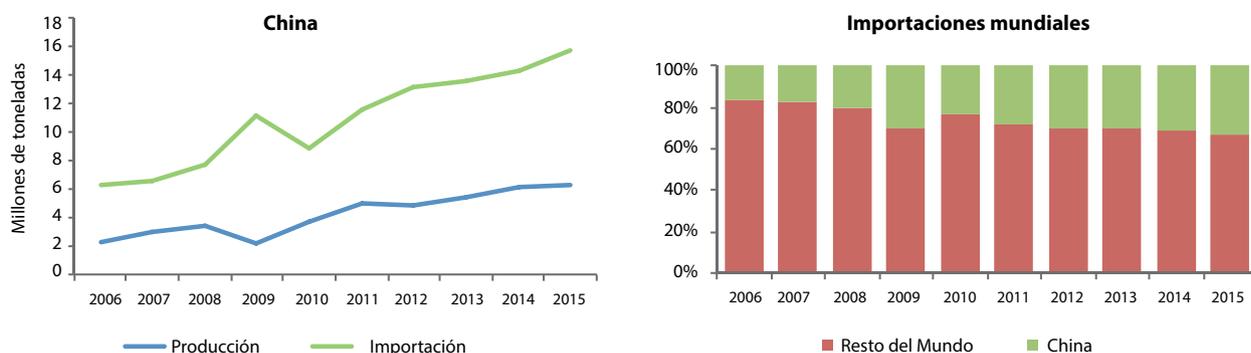
Las exportaciones mundiales de pulpa química sumaron 49,4 millones de toneladas durante 2015, lo que representa un incremento del 21% respecto de 2006. Los principales países exportadores son Brasil (21,5%), Canadá (14,9%), Estados Unidos (13,5%), Chile (9,5%) e Indonesia (7,1%), los cuales en conjunto participan con el 66,5%.

Entre las pulpas químicas, la producción mundial está altamente concentrada en la fabricación de pulpa química blanqueada al sulfato. En el año 2015 la producción de este producto alcanzó los 97,7 millones de toneladas, mostrando un alza de 8,5% entre el 2006 y el 2015. Los líderes en pulpa blanqueada al sulfato son Estados Unidos (22,8%), Brasil (15,1%), Canadá (8,4%) y Japón (7,2%). Chile está en el noveno lugar, con el 4,4% de la producción mundial en 2015.

En cuanto al comercio exterior de pulpa blanqueada al sulfato, es interesante destacar que en el año 2015 Chile ocupó el cuarto lugar del ranking mundial de exportaciones con una participación del 8,3% del total exportado por el mundo, desplazando a Indonesia, Suecia y Finlandia, que en el año 2006 lo precedían. Los tres primeros lugares fueron ocupados por Brasil (23,9%), Canadá 14,2%) y EE.UU. (13,3%). Cabe señalar que Uruguay se ubicó en el octavo lugar del ranking, en una rápida carrera exportadora si se considera que recién comenzó a exportar en el año 2007.

Por el lado de las importaciones de pulpa blanqueada al sulfato, destaca la supremacía de China, que en el año 2015 ocupó el primer lugar del ranking mundial concentrando el 33% de las importaciones del mundo. Este mercado, el más importante para Chile en el rubro, registra importaciones por 15,7 millones de toneladas en 2015, más del doble de lo que produjo ese mismo año y de lo que importaba en el 2006.

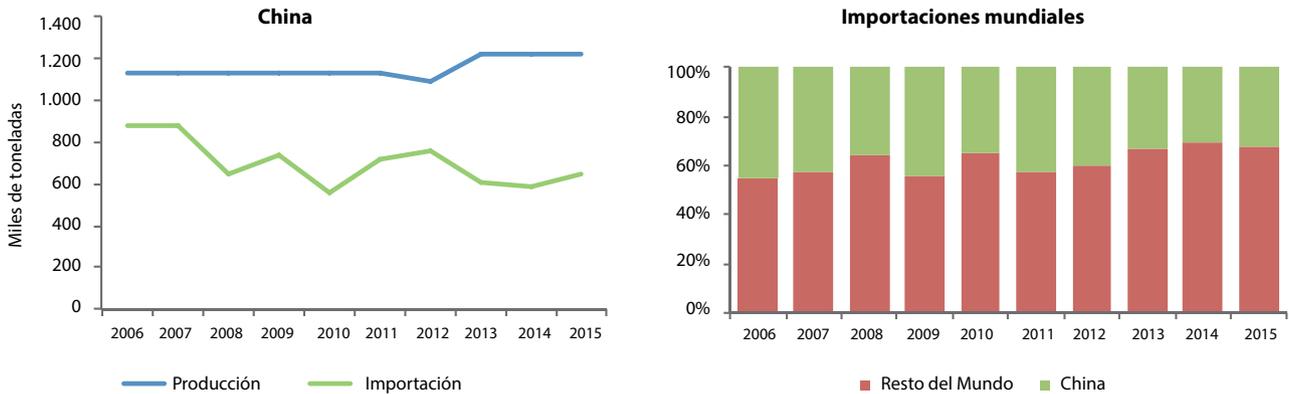
Figura N° 6.7  
**Evolución de la Producción e Importaciones de Pulpa Blanqueada al Sulfato de China y Participación en las Importaciones Mundiales**



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

China también es el actor más relevante en las importaciones mundiales de pulpa cruda (pulpa sin blanquear al sulfato), aunque el volumen del comercio internacional de este producto es muy inferior al de la pulpa blanqueada al sulfato. Aquí la producción de China es superior a las importaciones y éstas muestran una tendencia a la baja durante el período 2006-2015, lo cual ha contribuido a que su participación en el contexto mundial muestre también una tendencia a la baja, lo que en pulpa blanqueada muestra una clara tendencia de crecimiento.

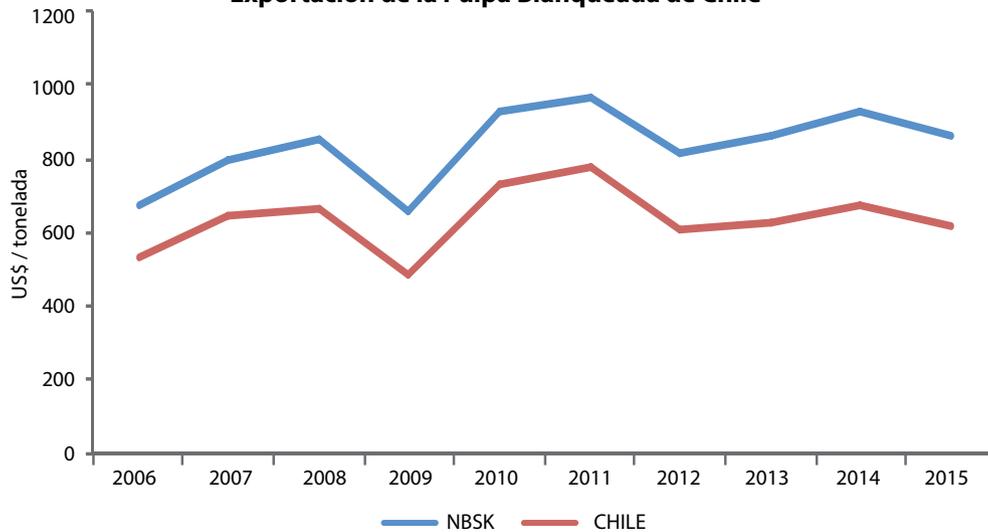
Figura N° 6.8  
**Evolución de la Producción e Importaciones de Pulpa Cruda de China y Participación en las Importaciones Mundiales**



Fuente: INFOR con datos de FAOSTAT

De las series de precios internacionales disponibles, un buen referente es el precio de la pulpa NBSK (Northern Bleached Softwood Kraft), particularmente para los productores de pulpa blanqueada de coníferas como es el caso de Chile. El precio NBSK muestra una tendencia general positiva en el período, alcanzando incluso niveles por sobre los US\$ 900/ton, lo que supera a otros ciclos de alza que hubo en el pasado; sin embargo, ha habido dos bajas importantes: la de 2009, muy profunda pero que se recuperó rápidamente, y la de 2012, menos profunda que la anterior, pero de lenta recuperación. En este contexto, el precio de exportación de la pulpa blanqueada de pino radiata de Chile ha seguido la misma evolución del precio de referencia internacional, pero la brecha entre ambos tiende a crecer, llegando en los últimos años a superar los US\$ 240/tonelada.

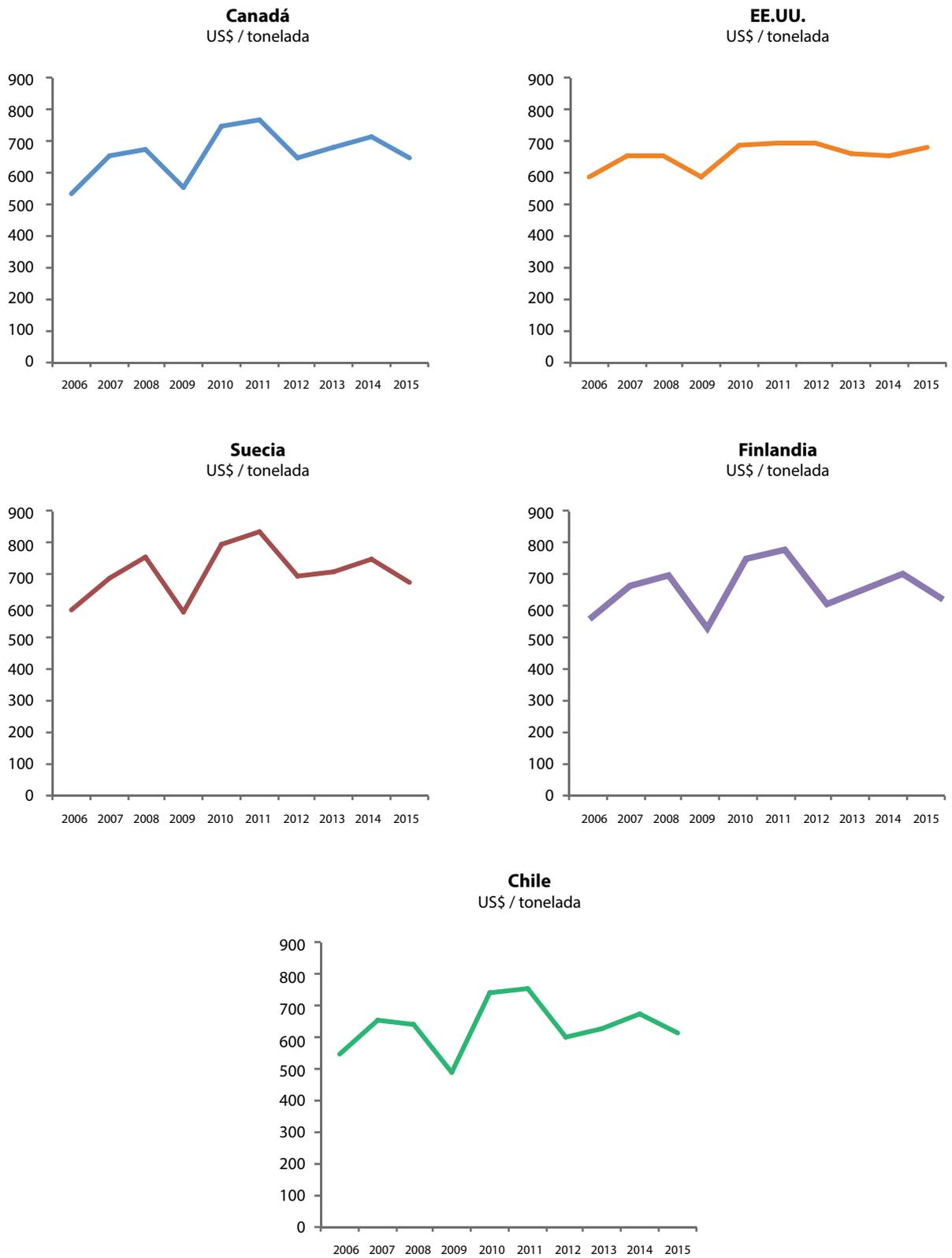
Figura N° 6.9  
**Evolución del Precio de la Pulpa NBSK y del Precio de Exportación de la Pulpa Blanqueada de Chile**



Fuente: INFOR con datos del Banco Central de Chile e INFOR

En el mercado internacional de la pulpa química de coníferas Canadá, Estados Unidos, Suecia y Finlandia lideran el ranking de exportadores, al mismo tiempo que son los productores que determinan el precio NBSK. Chile se ubica en el quinto lugar. En el período 2006-2015 Suecia registró los mayores precios promedio entre los líderes, seguida por Finlandia, Canadá y luego por Estados Unidos. Los precios de la pulpa chilena son cercanos, pero habitualmente inferiores a los precios de los otros líderes.

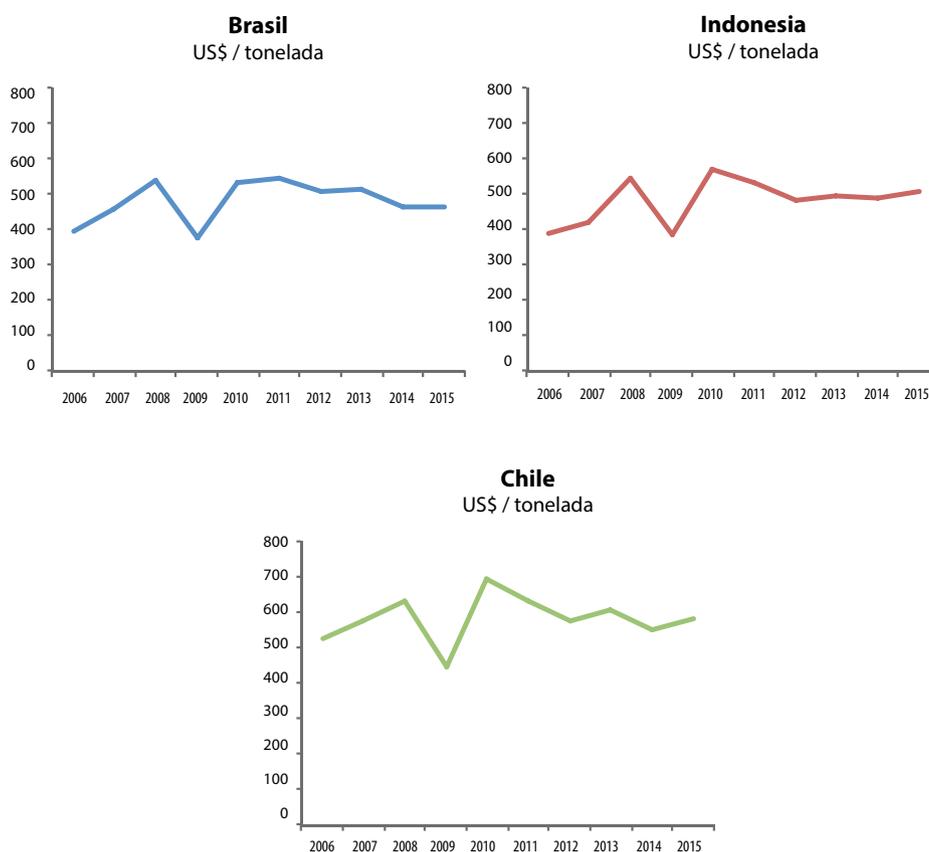
Figura N° 6.10  
**Evolución de los Precios de Exportación de Pulpa  
 Blanqueada de Coníferas de los Principales Países Exportadores**



Fuente: INFOR con datos de International Trade Center (ITC)

Los líderes mundiales de las exportaciones de pulpa química de no coníferas son Brasil, Indonesia y Chile. La evolución de los precios de exportación en estos tres países es muy similar, con una fuerte caída en 2009, que se revierte al año siguiente, con un nivel que no logra mantenerse en los años siguientes, mostrando una tendencia a la baja en lo que va corrido de la presente década. Sin embargo, la diferencia entre los líderes radica en que los precios promedios de Chile suelen ser significativamente superiores a los de Brasil e Indonesia, probablemente como resultado del mix de productos y especies involucrados en las estadísticas internacionales

Figura N° 6.11  
**Evolución de los Precios de Exportación de Pulpa  
 Blanqueada de No Coníferas de los Principales Países Exportadores**



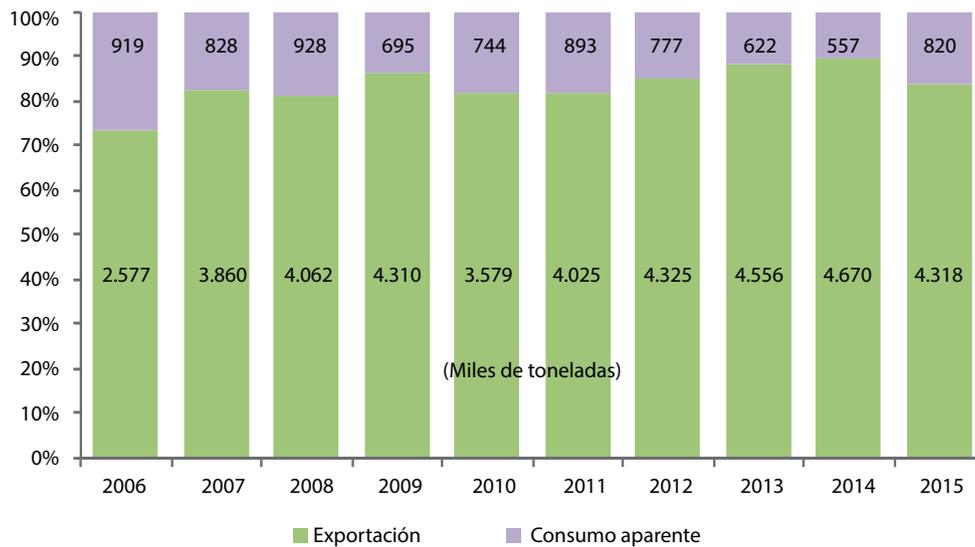
Fuente: INFOR con datos de International Trade Center (ITC)

## LA INDUSTRIA NACIONAL

La industria de pulpa en Chile es de categoría internacional. Actualmente, la producción está concentrada en 10 plantas de propiedad de dos grandes empresas CMPC y Arauco. Dichas plantas se ubican entre las regiones del Maule y de Los Ríos, y producen pulpa química utilizando fibras de pino radiata y de eucalipto, y pulpa del tipo mecánica y termomecánica a partir de pino radiata. Además existe una planta de papeles que produce la pulpa que requiere para su fábrica, esta planta –Papeles Biobío– tiene otros propietarios.

La industria nacional está altamente orientada a la exportación de pulpa de mercado, más que al consumo interno para la elaboración de productos como papeles y cartones. De acuerdo a la información del año 2015, el 84,4% de la producción de pulpa fue exportada, en tanto que el restante 15,6% se destinó al consumo de las plantas de papel integradas. Las importaciones de pulpa son absolutamente marginales. En el 2006 la proporción de pulpa exportada fue de 73,7%.

Figura N° 6.12  
**Distribución de la Producción de Pulpa Según Destino**

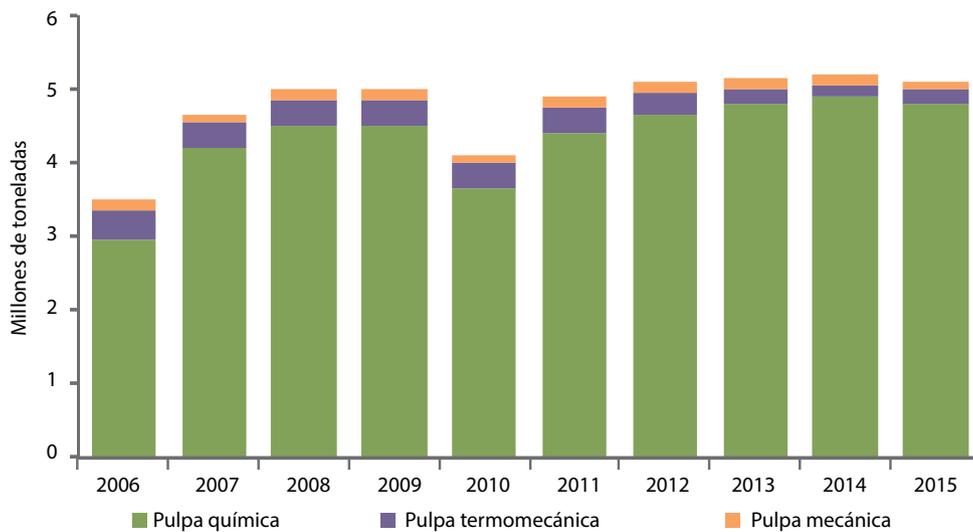


La evolución de la producción de pulpa en Chile sufrió un salto cuantitativo en 2007 con la entrada en funcionamiento de la Planta Nueva Aldea de la empresa Arauco, ubicada en la comuna de Ranquil, Región del Biobío. Dicha planta produce pulpa química en base a fibras de eucalipto y tiene una capacidad instalada actual de 1.070.000 toneladas anuales. Coyunturalmente la producción sufrió una baja en 2010 producto de las paralizaciones de plantas afectadas por el terremoto y tsunami que afectó al país en febrero de ese año.

En general, la industria nacional se enfoca en la producción de pulpa química para el mercado internacional, complementando su producción con pulpa mecánica y pulpa termomecánica. La producción de pulpa mecánica se ha mantenido relativamente estable en el periodo 2006-2015, pero la fabricación de pulpa termomecánica se redujo a menos de la mitad en los años 2014 y 2015, respecto de los niveles de producción de 2006.

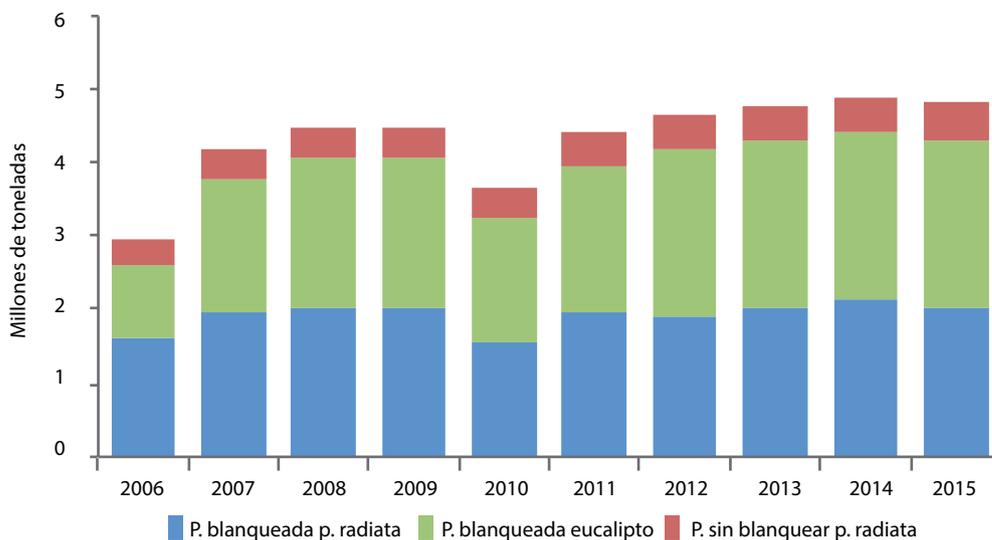


Figura N° 6.13  
**Evolución de la Producción Nacional de Pulpa Según Tipo**



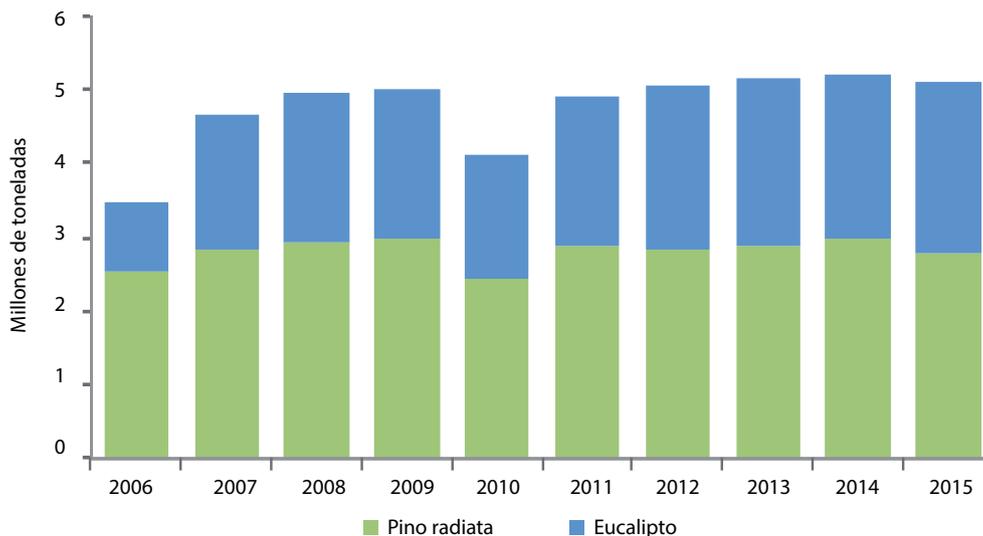
Por su parte, la fabricación de pulpa química ha aumentado en un 61,8% en el periodo 2006-2015. El 90% de esta pulpa es blanqueada, tanto de pino radiata como de eucalipto. La pulpa química sin blanquear (10%), o pulpa cruda, solo se produce a partir de pino radiata. Este último tipo de pulpa ha experimentado un leve aumento en su producción en los últimos tres años, consolidándose en valores cercanos a las 500 mil toneladas anuales. En tanto, la producción de pulpa blanqueada de pino radiata se sitúa en torno a los dos millones de toneladas desde el año 2007, exceptuando 2010. Así, es indudable que el gran crecimiento de la industria nacional de pulpa se concentra en la producción de pulpa de eucalipto, que actualmente lidera con más de 2,3 millones de toneladas anuales.

Figura N° 6.14  
**Evolución de la Producción Nacional de Pulpa Química Según Tipo**



Si se considera todos los tipos de pulpa que se producen en Chile, las pulpas de pino radiata (blanqueada, sin blanquear, mecánica y termomecánica) aún dominan la producción con una participación del 54,6%, dejando a la pulpa de eucalipto (solo blanqueada) el restante 45,4%. Sin embargo, en el año 2006 la participación del pino radiata alcanzaba al 72,7% y la del eucalipto a solo el 27,3%. Esta evolución tiene gran importancia en el consumo de madera por especie y, por lo tanto, en su disponibilidad.

Figura N° 6.15  
**Evolución de la Producción Nacional de Pulpa Según Especie**



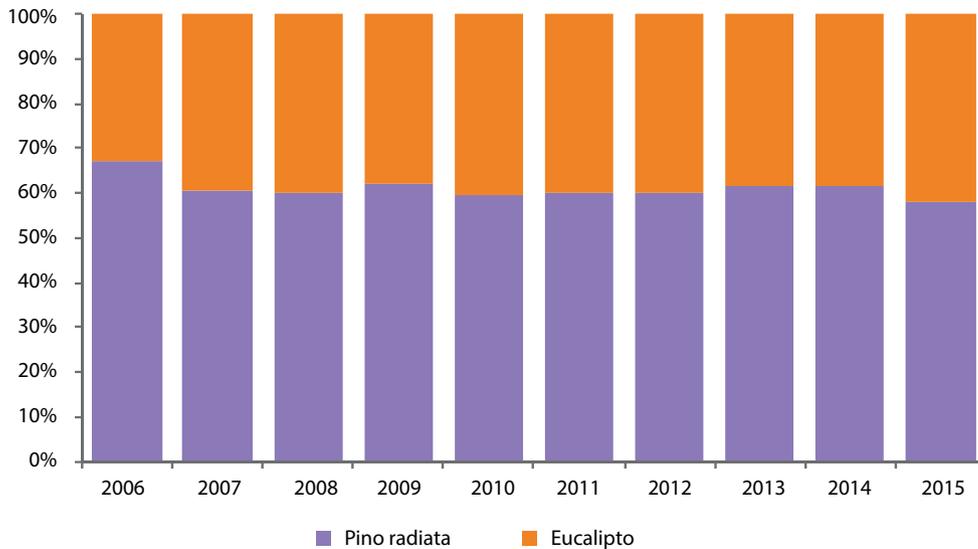
En cuanto al consumo de madera en la industria de pulpa, se debe tener presente que esta se abastece principalmente de trozos pulpables, pero también de astillas sin corteza, la mayor parte de las cuales proviene de los astilladores integrados a aserraderos. De acuerdo al último catastro, en el año 2015 el consumo de la industria de pulpa incluyó 16,75 millones de m<sup>3</sup> de trozos pulpables y 4,84 millones de m<sup>3</sup> de astillas sin corteza. De esta última cifra, 3,65 millones de m<sup>3</sup> provienen de los aserraderos y 1,19 millones de m<sup>3</sup> provienen de las centrales de astillado. La evolución del período 2006-2015 muestra que luego del gran salto del año 2007 y de la baja del año 2010, tanto el consumo de trozos pulpables como el de astillas muestran una tendencia de estabilidad, en línea con la producción nacional de pulpa. El abastecimiento de astillas de los aserraderos es casi en su totalidad de pino radiata, en tanto que el abastecimiento de astillas de las centrales de astillado y de trozos pulpables, son de pino y de eucalipto.

Figura N° 6.16  
**Evolución del Consumo de Fibra en la Industria de Pulpa  
 Según Tipo de Producto**



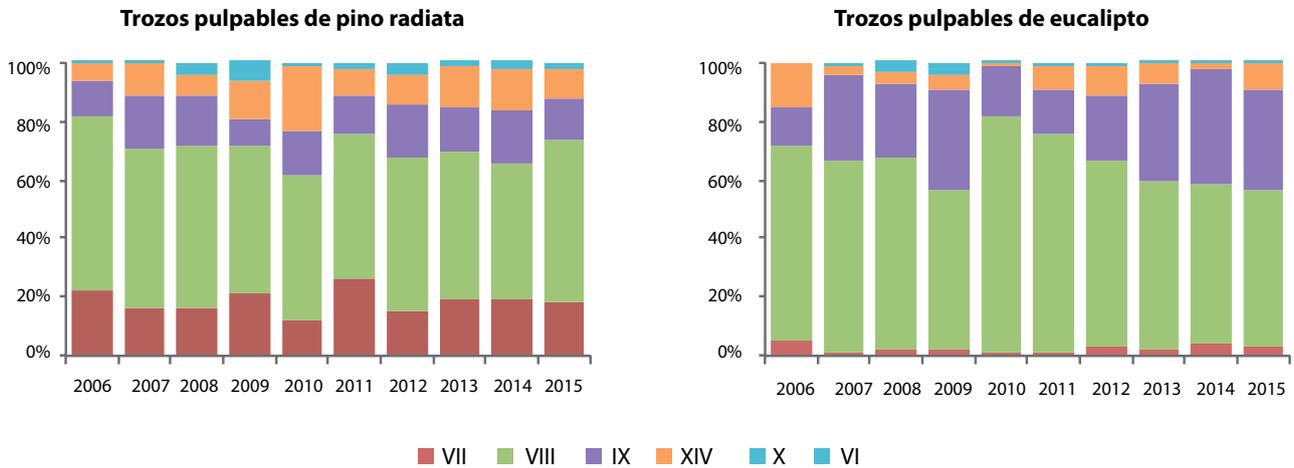
Considerando ahora solo el consumo de trozos pulpables, la industria de pulpa se abastece de trozos de pino radiata y de eucalipto, provenientes exclusivamente de plantaciones. Durante la década bajo análisis, los trozos de pino radiata continuaron dominando el abastecimiento de la industria, pero bajaron su participación de 67,1% en el 2006 a 58,2% en el 2015, en una tendencia que en el mediano plazo podría llegar a posicionar al eucalipto como especie dominante.

Figura N° 6.17  
**Distribución del Consumo de Trozos Pulpables en la  
 Industria de Pulpa Según Especie**



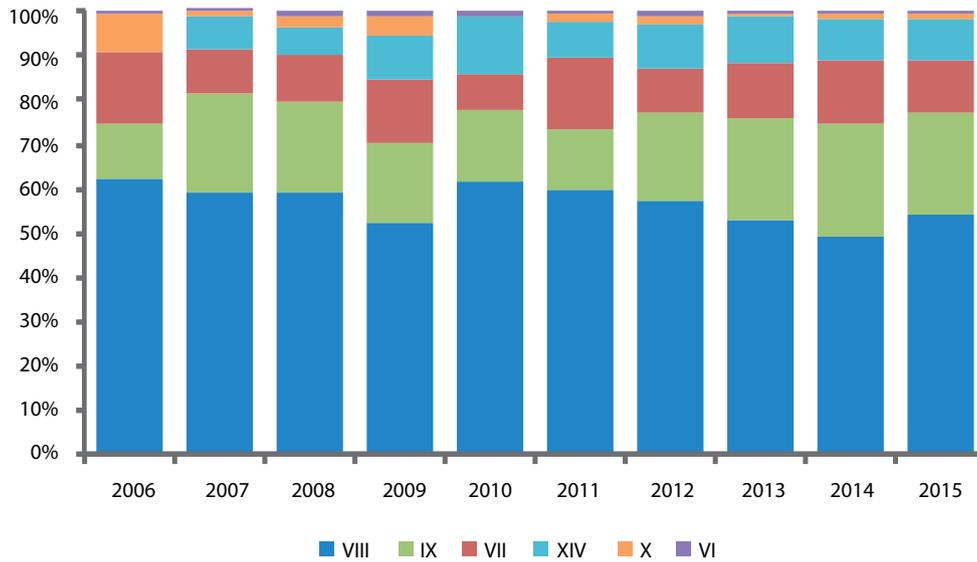
Las regiones que más aportan al abastecimiento de trozas pulpables de pino radiata para la producción de pulpa son las regiones del Biobío, Maule, la Araucanía y Los Ríos, en tanto que los trozos pulpables de eucalipto son abastecidos mayoritariamente por la Región del Biobío, seguida de lejos por la Región de la Araucanía y más lejos aún por la Región de Los Ríos.

Figura N° 6.18  
**Distribución del Abastecimiento de Trozos Pulpables en la Industria de Pulpa según Región de Origen y Especie**



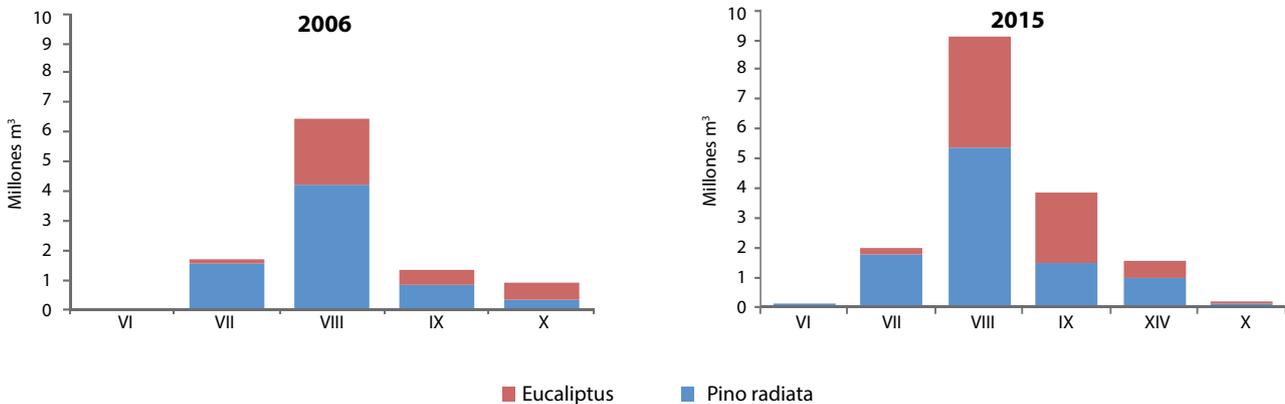
Desde el punto de vista de la participación regional en la provisión total de trozas para pulpa, no existen grandes cambios. Sin embargo, el incremento en el abastecimiento nacional ha sido de 6,3 millones de m3 ssc entre 2006 y 2015, y más de un tercio de este proviene de la Región del Biobío (2,6 millones de m3 ssc). El abastecimiento para la industria desde la Región de O'Higgins y particularmente de la Región de Valparaíso es marginal. Por otra parte, queda en evidencia que la participación en el abastecimiento de la ex Región de Los Lagos (2006), Región de Los Ríos y Región de Los Lagos a partir de 2007, corresponde casi en su totalidad a las plantaciones de la creada Región de Los Ríos.

Figura N° 6.19  
**Evolución de la Participación Regional en el Abastecimiento de Trozas para Pulpa**



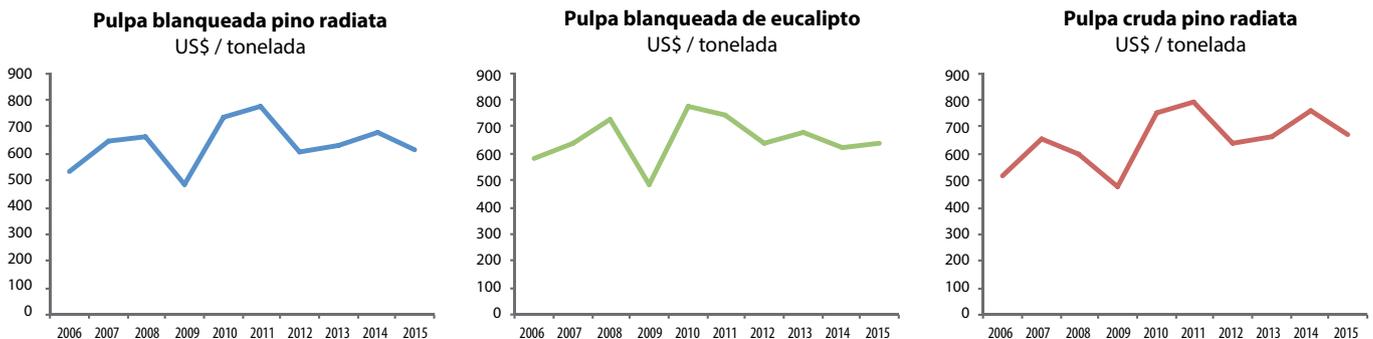
Si se compara el abastecimiento regional entre los años 2006 y 2015, se observa que la Región de la Araucanía crece significativamente, superando a la Región del Maule, y esto debido al enorme incremento en la disponibilidad de trozos de eucalipto en esa región, la única en que la relación de especies se ha invertido, de tal manera que el abastecimiento de eucalipto es mayor al del pino.

Figura N° 6.20  
**Cambios en el Abastecimiento Regional de Trozas para Pulpa**



Como se señaló anteriormente, el gran destino de la producción nacional de pulpa es el mercado externo. Si se observa los precios medios nominales de exportación, las series para los distintos tipos de pulpa siguen una trayectoria similar en gran parte del periodo de análisis. La pulpa blanqueada de pino radiata es la que alcanza el mayor precio, luego le sigue habitualmente la pulpa blanqueada de eucalipto y después la pulpa cruda o sin blanquear de pino radiata. Sin embargo, ha habido varios años en que el precio medio de esta última pulpa ha superado al de la pulpa blanqueada de eucalipto e incluso ha acortado significativamente la brecha con la pulpa blanqueada de pino radiata. Una razón que puede explicar los menores precios de la pulpa de eucalipto es la expansión que ha tenido la oferta mundial de pulpa de fibra corta en los últimos años, debido principalmente a la puesta en marcha de nuevas plantas.

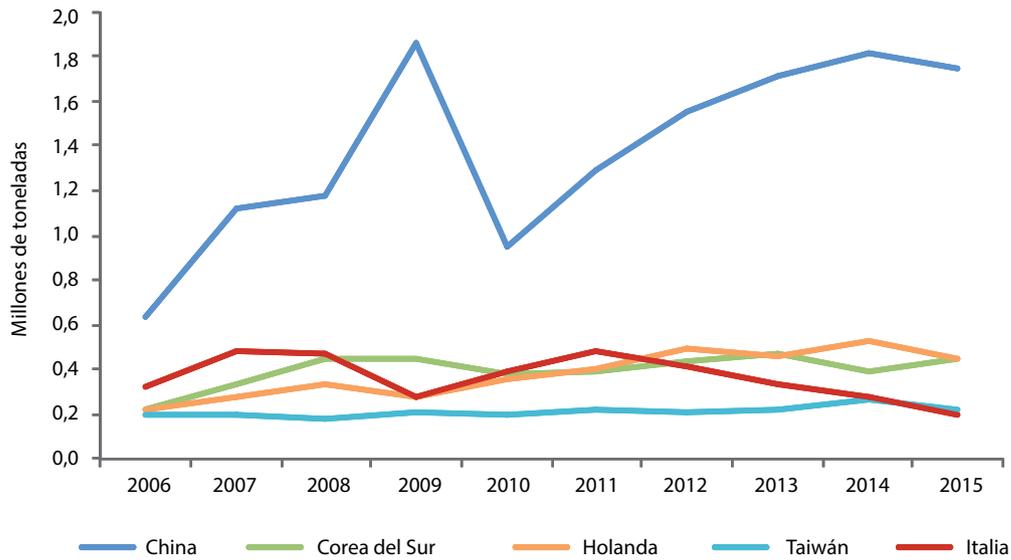
Figura N° 6.21  
**Evolución de los Precios Medios Nominales de Exportación**



Los principales mercados para la pulpa que exporta Chile son China, que desde hace varios años domina por mucho el ranking, seguido de lejos por Corea del Sur, Holanda, Italia y Taiwán. Respecto de China cabe señalar que es el principal importador mundial de pulpa blanqueada de coníferas, con una participación de 32,6%, y de pulpa blanqueada de no coníferas con el 31,3%; mucho más atrás le siguen EE.UU. en coníferas y Alemania en no coníferas, con participaciones del orden del 10%.

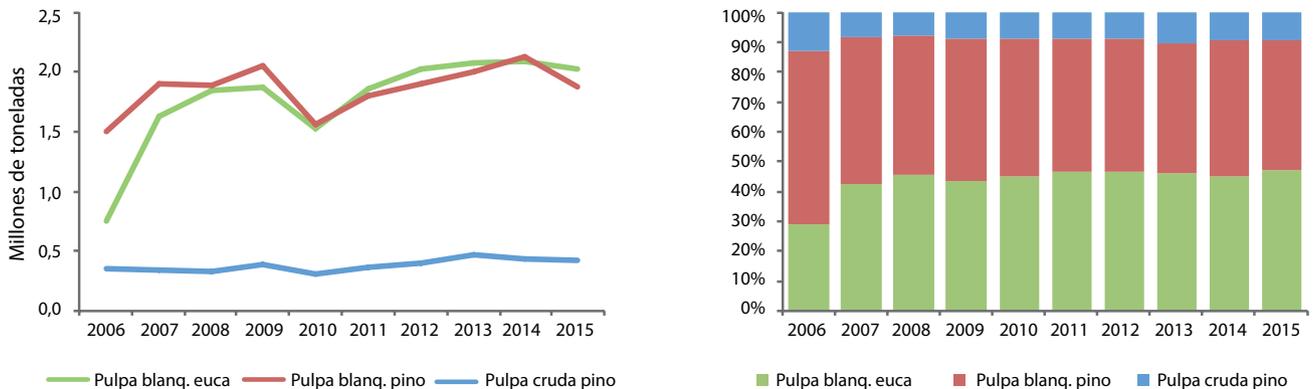


Figura N° 6.22  
**Evolución del Volumen Exportado de Pulpa a los Principales Mercados**



Las exportaciones de pulpa están altamente concentradas en pulpas blanqueadas (eucalipto y pino radiata) y en menor medida en pulpa cruda. Ambos productos muestran exportaciones constantes durante el periodo. Además, existen exportaciones ocasionales de pulpa fluff blanqueada (producto utilizado en la fabricación de material absorbente, pañales entre otros) y pulpa química al sulfito.

Figura N° 6.23  
**Evolución de las Exportaciones de Pulpa según Principales Tipos**



## PRINCIPALES CONCLUSIONES

De acuerdo a cifras de FAO, la producción mundial de pulpa no muestra variaciones significativas durante la década 2006-2015, período que se inició y terminó con una producción en torno a los 175 millones de toneladas, que alcanzó su peak histórico en 2007 con 181 millones de toneladas y cayó a 160 millones de toneladas en 2009 como resultado de la crisis económica mundial. Aunque después vino la recuperación, ésta aún no es suficiente para retomar los niveles pre crisis.

La participación de Chile en la producción mundial de pulpa creció desde un 2% en el 2006 a un 2,9% en el 2015, principalmente como resultado del incremento de 1,63 millones de toneladas en su producción, pero también por el estancamiento de la producción mundial. Con esto, Chile se sitúa como el décimo productor de pulpa en el mundo.

La participación de las exportaciones en la producción mundial de pulpa muestra una clara tendencia de crecimiento. Actualmente un tercio de la producción se comercializa internacionalmente como pulpa de mercado y, por lo tanto, no está integrada a la producción de papeles y cartones.

Más del 75% de la producción mundial corresponde a pulpa química, donde los 10 principales productores del mundo concentran el 85,2% de la producción. Chile también se ubica aquí como el décimo productor, pero su participación sube al 3,6%.

El tipo de pulpa química dominante es la pulpa blanqueada al sulfato. Aquí los líderes son EE.UU., Brasil y Canadá. Chile ocupa el noveno lugar (4,5% de la producción mundial) con su producción de pulpa blanqueada de pino radiata y de eucaliptos, mientras que como exportador se ubica en el cuarto lugar.

El precio internacional NBSK (*Northern Bleached Softwood Kraft*) es un importante referente para los productores de pulpa blanqueada de coníferas como es el caso de Chile. Si durante el período 2006-2015 se compara la evolución de este precio con el precio de exportación de la pulpa blanqueada de pino radiata de Chile, se observa la misma evolución de alzas y bajas relativamente moderadas, pero la brecha entre ambos tiende a crecer, llegando en los últimos años el precio NBSK a superar en unos US\$ 240/ton al precio de la pulpa chilena, lo que al principio del período era en torno a US\$ 140/ton.

En el mercado internacional de la pulpa blanqueada de coníferas, los exportadores líderes son Canadá, EE.UU., Suecia, Finlandia y Chile. En el período analizado Suecia registra los mayores precios, seguida por Finlandia, Canadá y EE.UU.; los precios de la pulpa chilena son cercanos, pero habitualmente inferiores a los precios de los otros líderes.

En pulpa blanqueada de latifoliadas, Chile se ubica como el tercer exportador mundial antecedido por Brasil e Indonesia. En este mercado, la pulpa blanqueada de eucaliptos de Chile suele tener precios bastante superiores a los de los otros dos líderes.

La industria chilena de pulpa tiene 10 plantas ubicadas entre las regiones del Maule y de Los Ríos, y dos propietarios: los grupos Arauco y CMPC. Es una industria altamente orientada a la exportación de pulpa de mercado, jugando un rol de liderazgo en el mercado internacional. Esta orientación muestra una tendencia de crecimiento desde el 73,7% de la producción exportada en el año 2006 al 84,4% exportado en el 2015.

Durante todo el período bajo análisis, el gran mercado para la pulpa chilena ha sido China, llegando en el 2015 a registrar una participación de 40,3% del volumen total exportado por el rubro, después que en el 2006 su participación fue de 24,6%.

La participación de la pulpa blanqueada al sulfato en la producción nacional de pulpa ha tenido un importante crecimiento durante la década en estudio, principalmente debido a que este período ha sido testigo de la gran expansión en la producción de pulpa blanqueada al sulfato de eucaliptos, tanto que en los últimos años la producción de esta pulpa ha superado a la producción de la misma pulpa, pero de pino radiata, líder indiscutido en el pasado reciente. Pero si se considera la producción de todos los tipos de pulpa que se produce en Chile, el pino radiata es aún la especie dominante.

La Región del Bío-bío es la principal proveedora de trozos para la industria de pulpa, pero su participación muestra una cierta tendencia a la baja, lo que aumenta la participación de la Región de la Araucanía, cuyo abastecimiento de trozos pulpables de eucaliptos ha crecido en unas cinco veces, y en menor medida de la Región de Los Ríos, por el crecimiento en el abastecimiento de trozos pulpables de pino radiata.





Sucre 2397, Ñuñoa, Santiago. Fono: (56-2) 23667100  
Juan Georgini Runi 1507, Barrio Universitario, La Serena. Fono: (56) 9 65893211  
Sucre 2397, Ñuñoa. Casilla 3085, Santiago. Fono: (56-2) 23667120  
Camino a Coronel Km. 7,5, Concepción. Casilla 109 C, Concepción. Fono: (56-41) 2853260  
Fundo Teja Norte s/n, Valdivia. Casilla 385, Valdivia. Fono: (56-63) 335200  
Guarategua Lepe s/n, Nercón, Castro, Chiloé. Fono: (56-65) 2633641  
Camino Coyhaique Alto Kilómetro 4, Coyhaique. Fono: (56) 9 98831860



**INFOR**  
INSTITUTO FORESTAL

[www.infor.cl](http://www.infor.cl)  
[oirs@nfor.cl](mailto:oirs@nfor.cl)