

EXPO CHILE AGRÍCOLA 2024

El sector forestal y la energía en Chile: antecedentes relevantes para el adecuado uso de leña o el pellet de madera

Juan Carlos Pinilla S.

Línea de I+D Biomasa Forestal y Energía
INFOR



Temario

- 1. Introducción**
- 2. El Sector Forestal en Chile**
- 3. El Sector Forestal y Energía**
- 4. Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña**
- 5. Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet**
- 6. Conclusiones**

16.10.2011

Introducción

El Instituto Forestal

Área de Investigación

❑ Diversificación Forestal

- Diversificación de especies para el desarrollo forestal
- Desarrollo de Sistemas Agroforestales
- Productos forestales no madereros
- **Biomasa Forestal y Energía**



El sector Forestal en Chile

Recurso Forestal País (ha)

Fuente: INFOR, 2022



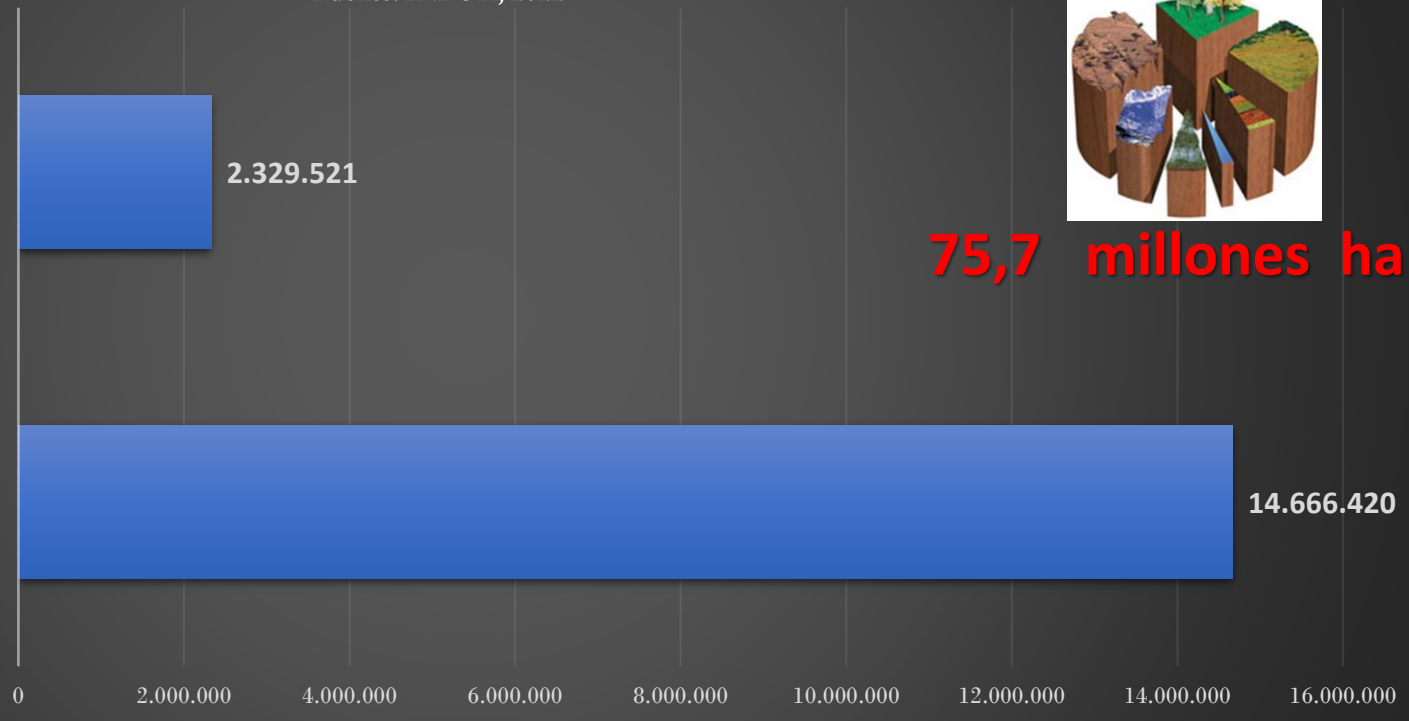
75,7 millones ha

PLANTACIONES FORESTALES

2.329.521

BOSQUE NATIVO

14.666.420



Tipo Forestal

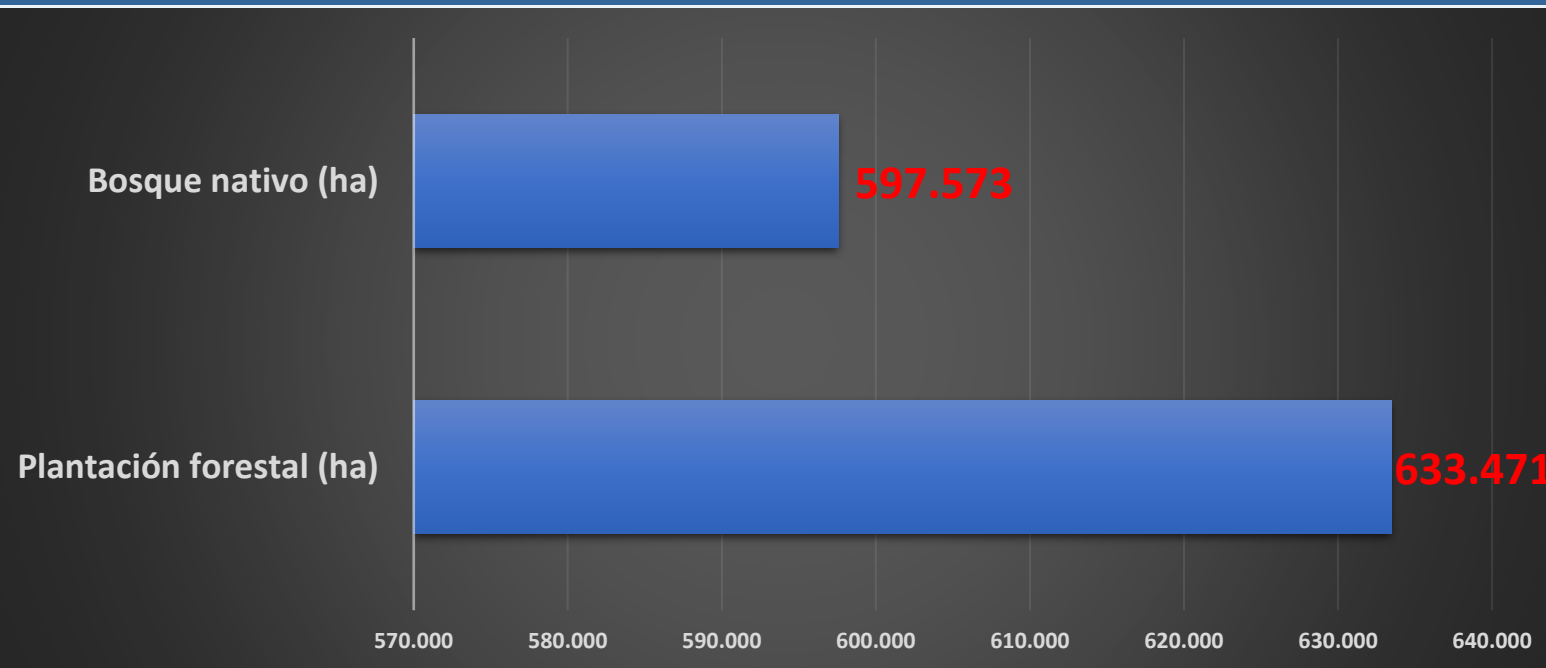
- Alerce
- Ciprés de las Guaitecas
- Ciprés de la Cordillera
- Lengua
- Coihue de Magallanes
- Roble-Raulí-Coihue
- Coihue-Raulí-Tepa
- Esclerófilo
- Siempreverde

Plantaciones Forestales

- Pinus radiata* – 55%
- Eucalyptus nitens* – 12%
- Eucalyptus globulus* – 25%
- Pseudotsuga menziesii*
- Pinus ponderosa*
- Atriplex spp*



El sector Forestal en la Región del Biobío



2,4 millones ha



Fuente: INFOR, 2022

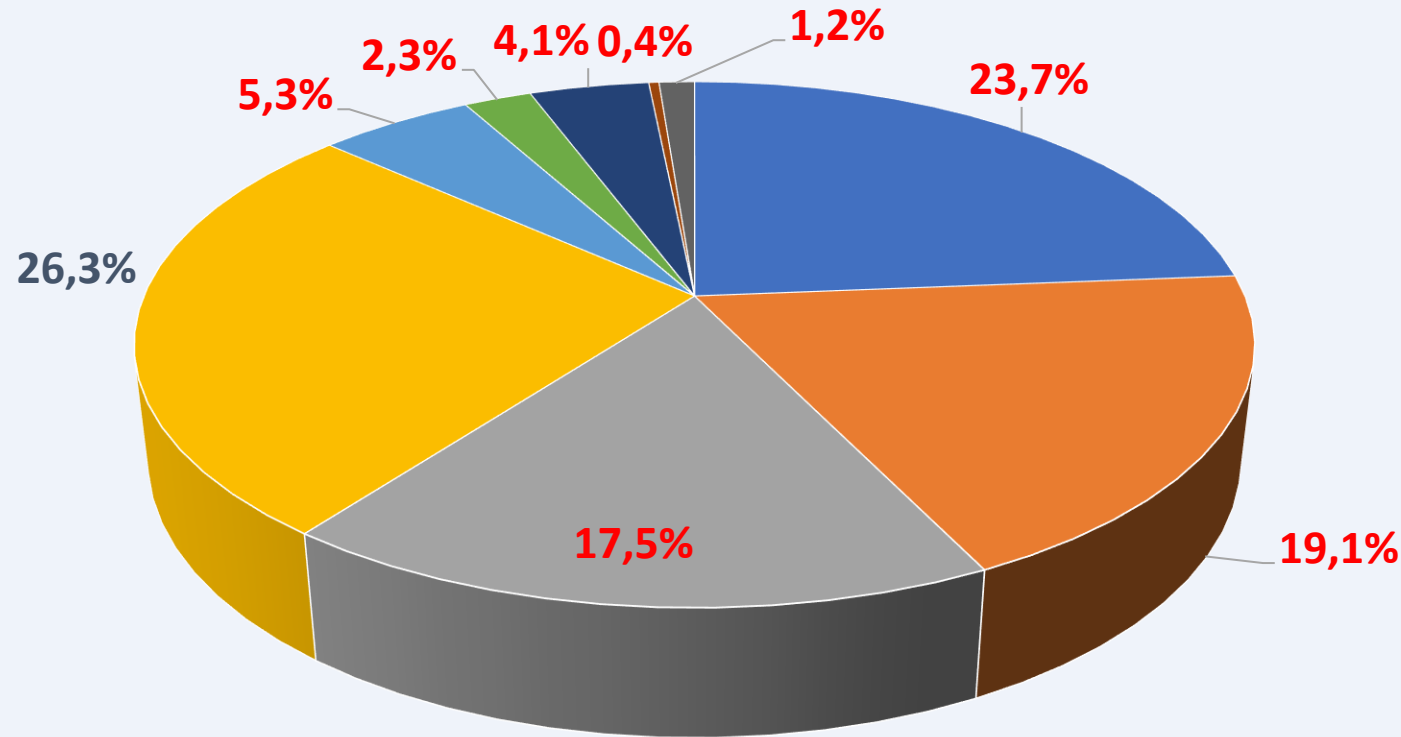
Tipo Forestal
• Roble-Raulí-Coihue
• Coihue-Raulí-Tepa
• Araucaria
• Lenga
• Ciprés de la Cordillera
• Esclerófilo
• Siempreverde

Especies	Superficie (ha)
<i>Pinus radiata</i>	329.566
<i>Eucalyptus globulus</i>	184.290
<i>Eucalyptus nitens</i>	97.949
Otras especies	21.666
Total	633.471



Sector Forestal y la Energía

Biomasa en la Matriz Primaria de Chile



■ *Petróleo Crudo*
■ *Energía Eólica*

■ *Gas Natural*
■ *Energía Solar*

■ *Carbón*
■ *Biogás*

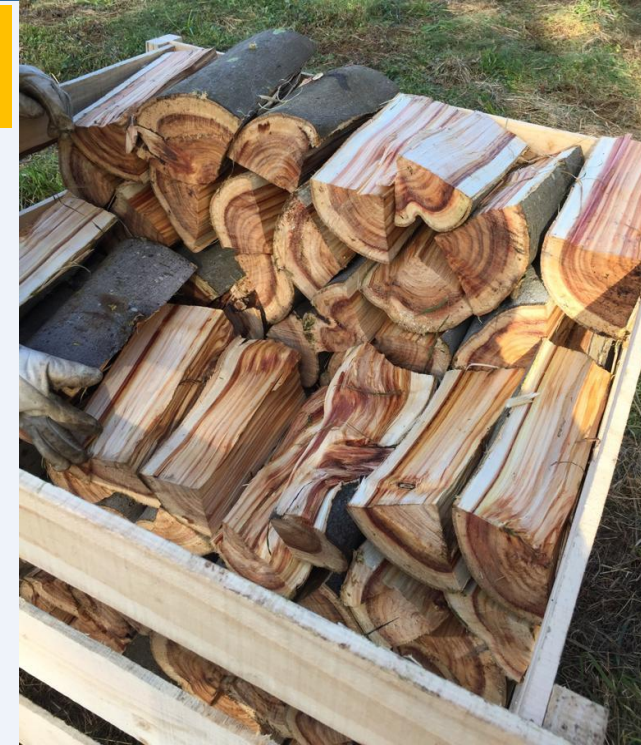
■ *Biomasa*
■ *Geotermia*

■ *Energía Hidrica*

Biomasa →

Calefacción, generación eléctrica, agua sanitaria y cocción de alimentos

Fuente: Ministerio de Energía, 2022



Sector Forestal y la Energía



- ✓ La Política Forestal Chilena del **Ministerio de Agricultura**, establece como uno de sus objetivos de impacto (2.3):
 - ❑ Consolidar la contribución del sector forestal a la **seguridad e independencia energética**
 - ❑ Descarbonización de la matriz de energía primaria, incrementando la **producción y utilización de biomasa** certificada en origen y calidad.

Nuevo escenario – Ley 21.499 de Biocombustibles del M. de Energía que plantea Normativas para la producción y comercialización de los Biocombustibles Sólidos



- Artículo N°3: especificaciones deberán cumplir su comercialización en el Sector Agricultura.
- Proceso de Monitoreo de mercados, normativas



**SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD
Y COMBUSTIBLES**

establecerá las métricas que serán requisito para el Ministerio de Energía, información,



Escenarios Actuales de utilización de la Biomasa para Energía

En cuanto a la oferta y demanda:

- Existen en el país aproximadamente 23.000 productores silvoagropecuarios con recursos forestales cuyas plantaciones pueden ir al mercado de los Biocombustibles
- 59 unidades productoras de pellet con una producción de 250.000 ton
- Aproximadamente 355 productores de Leña con Sello de Calidad, para abastecer un mercado que consume cerca de 12 millones de m³ sólidos de leña al año en el país.

REQUERIMIENTOS DE ABASTECIMIENTO DE BIOMASA

Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Consumo de leña

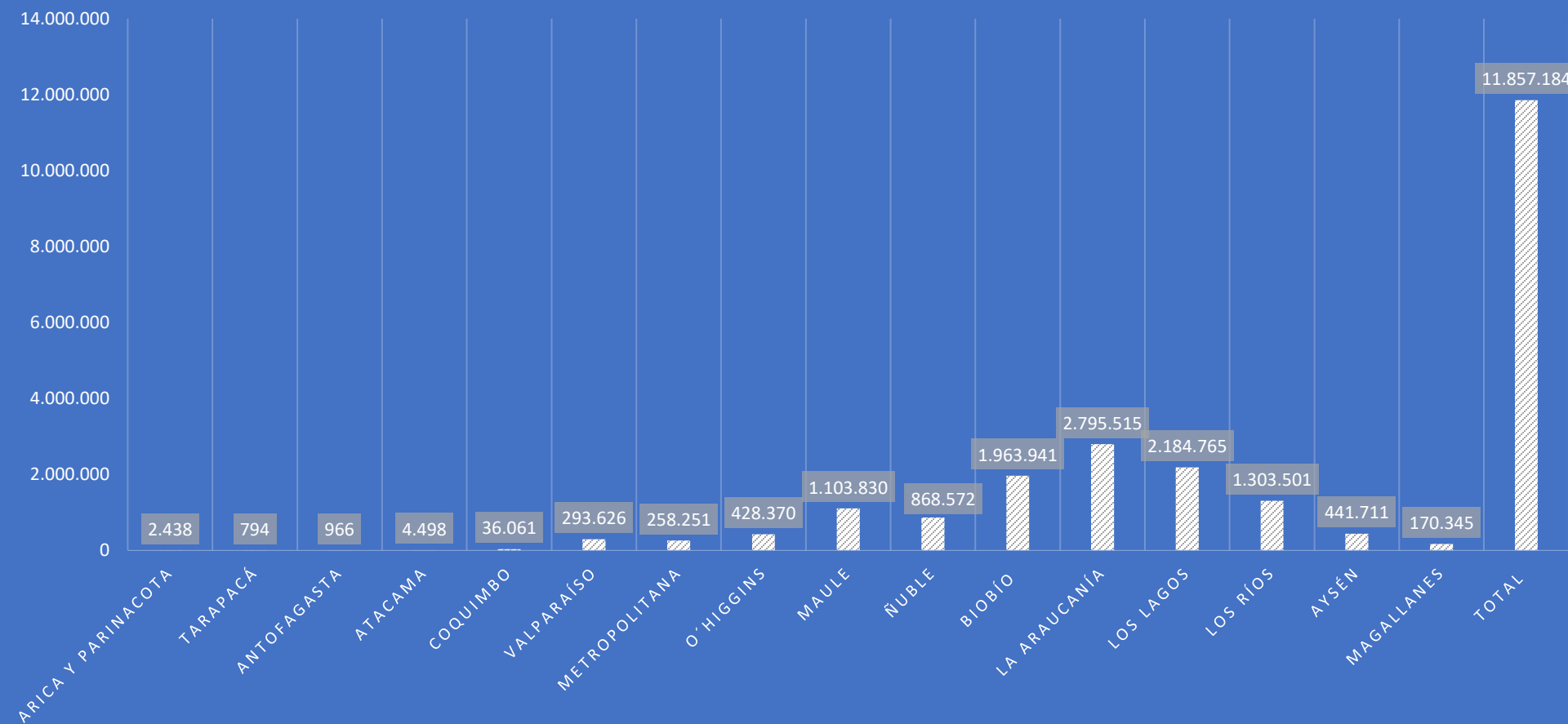
☐ Total país 2019

11.857.183 metros cúbicos sólidos

☐ Total región Biobío 2019

1.963.941 metros cúbicos sólidos (17% total)

▨ Total Consumo (m3 sólidos/año)



Fuente: INFOR, 2019



Gobierno de Chile

Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Consumo de leña

- ❑ Total país 2019 **11.857.183** metros cúbicos sólidos
- ❑ Total región Biobío 2019 **1.963.941** metros cúbicos sólidos (17% total)

Consumo de leña Región del Biobío



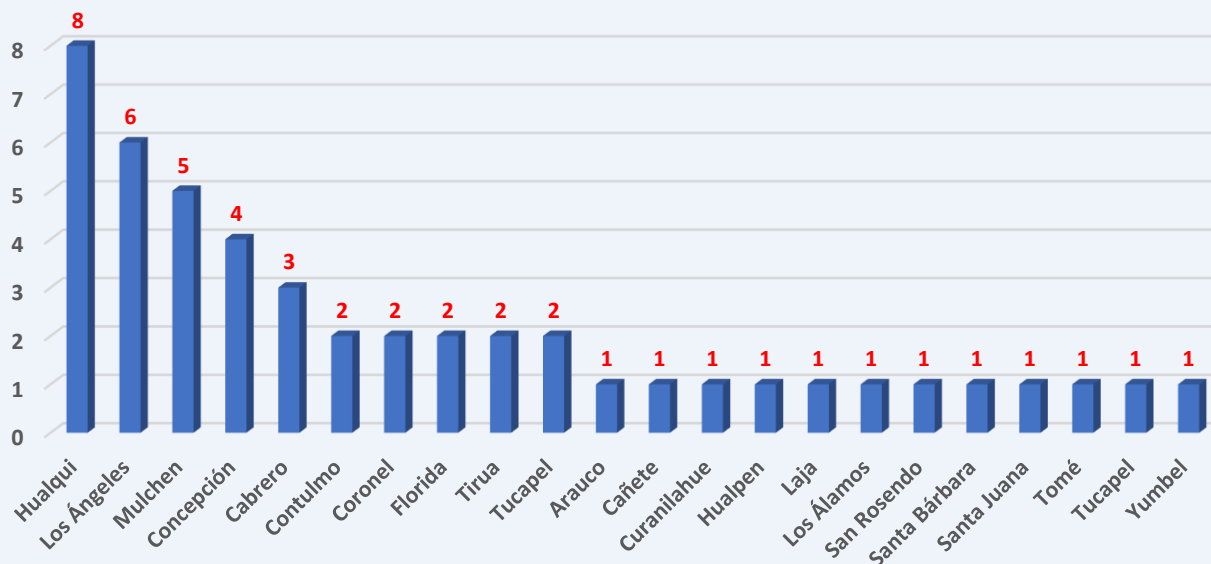
Especies Forestales

- Eucalyptus nitens*
- Eucalyptus globulus*
- Acacia dealbata*
- Acacia melanoxylon*
- Especies nativas*

Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Productores de Leña

Comuna	N°
Hualqui	8
Los Ángeles	6
Mulchén	5
Concepción	4
Cabrero	3
Contulmo	2
Coronel	2
Florida	2
Tirua	2
Tucapel	2
Arauco	1
Cañete	1
Curanilahue	1
Hualpen	1
Laja	1
Los Álamos	1
San Rosendo	1
Santa Bárbara	1
Santa Juana	1
Tomé	1
Tucapel	1
Yumbel	1



* **Requieren de certificación anual**

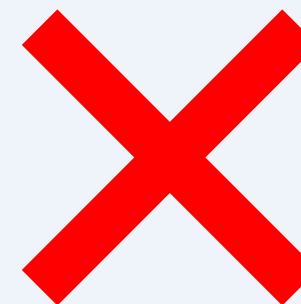


Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

¿Qué es la Leña Seca?

La **Leña Seca** es aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a un 25% en base seca (Norma INN Nch 2907/2005).

- **Leña Semi-Húmeda:** Humedad esta entre 25% y 30%,
- **Leña Húmeda o Verde:** Su contenido de humedad es mayor a 30%



Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Cual es el tamaño de una astilla de leña??

✓ Maximo 15 cm de ancho

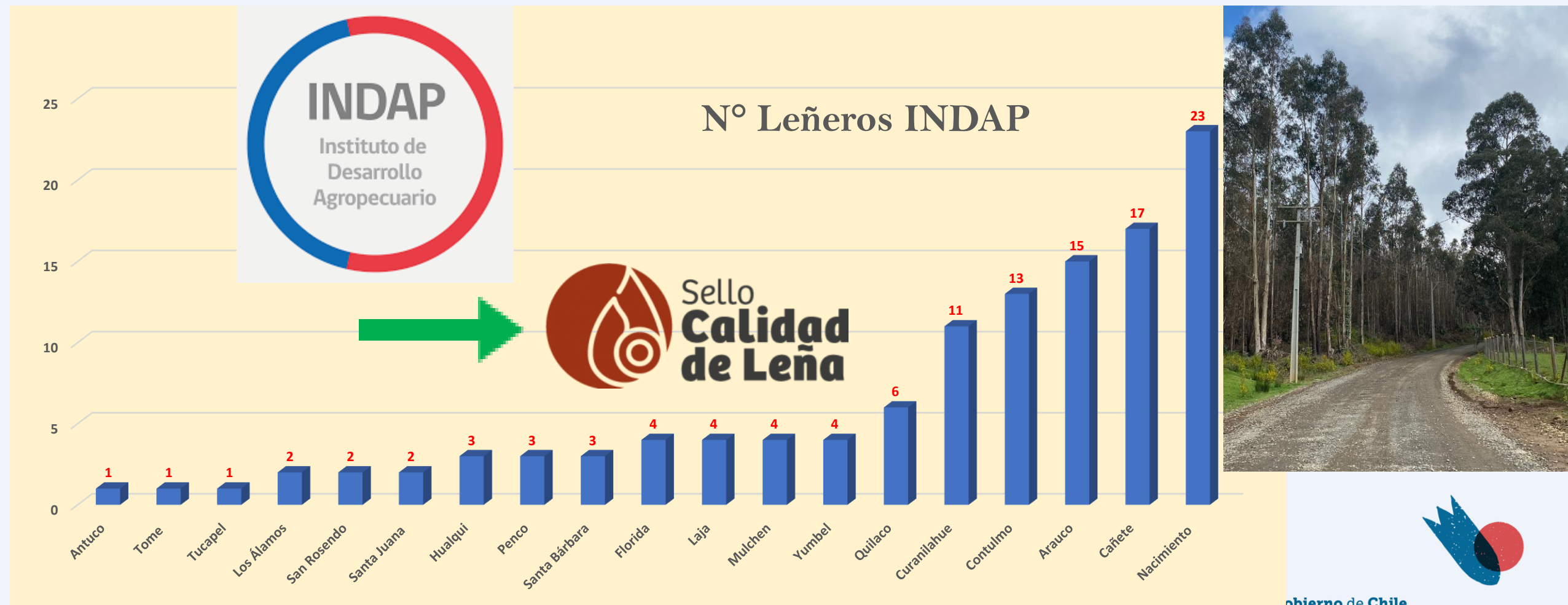
✓ 25 – 35 cm de largo



Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Productores de Leña

⇒ **INDAP a través del Prodesal se relaciona con cerca de 119 productores de leña en la región del Biobío**



Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña



Cadena de Producción de Leña




16-10-2011

- Generación de la biomasa para Leña



Producción de Leña



Comercialización

No se establecen plantaciones para la generación de biomasa para leña, es necesario abordar opciones para diversificar y aumentar su disponibilidad.....



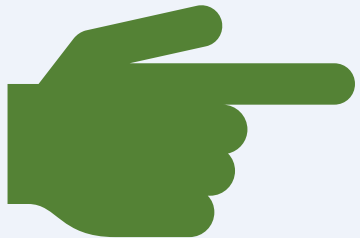
Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña



Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Ventajas de usar leña seca

- Más eficiente en términos calóricos
- Al usar leña húmeda, se consume una mayor cantidad de astillas para obtener el calor deseado, lo que significa un mayor gasto.
- Su uso es menos contaminante
- Fuente de energía renovable
- Genera empleo local
- Fortalece economías en sectores rurales



Recuerde que:

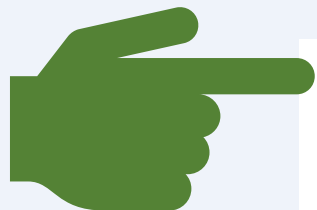
La leña húmeda tiene menor poder calórico y genera contaminación.....



Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Como saber cuando la leña esta seca??

- ✓ Corteza semidesprendida
- ✓ Grietas en los extremos
- ✓ Color opaco
- ✓ Sin hongos y manchas color gris o blanco
- ✓ Peso más liviano
- ✓ Si existe duda, solicitar al vendedor que realice una medición con un instrumento para verificar la humedad de la leña.



Use siempre leña seca (menor a 25% de humedad), distribuida por comerciantes establecidos.



Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

Formatos de Venta de Leña

Saco		Astilla		Metro	
20kg	25kg	Domiciliaria	Caldera	Metro Cúbico estéreo	Metro lineal de Cañete

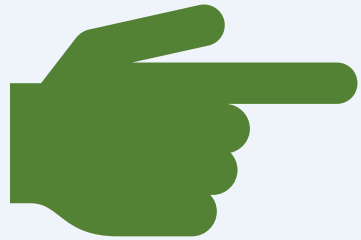


Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña

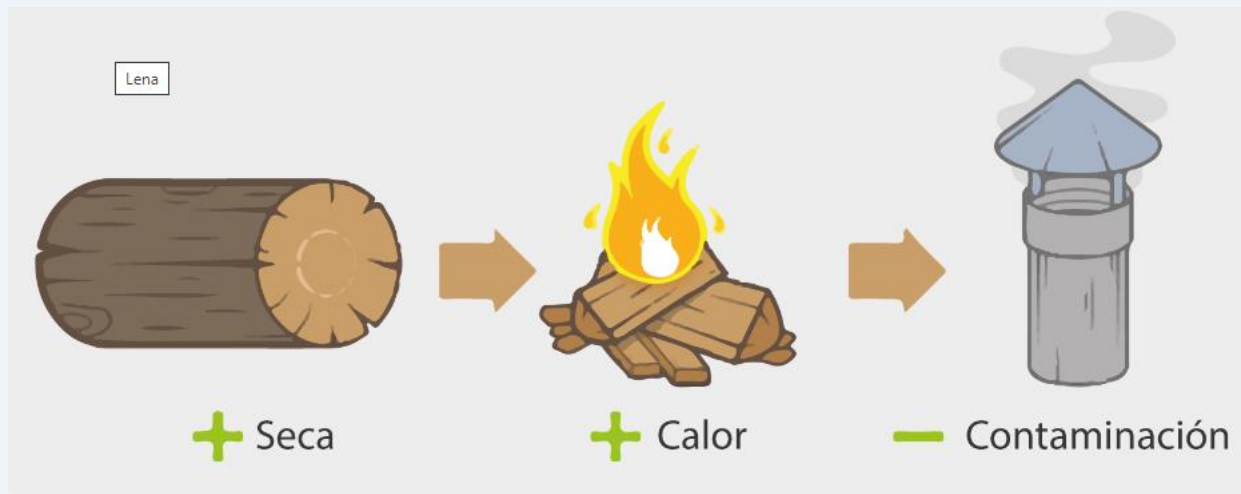
Como debemos almacenar la Leña??



Sector Forestal y la Energía, el caso de la Leña



- Compre, exija y use Leña Seca (CH < 25%)



Fuente: <https://www.sellocalidadlena.cl/>



¿ Que son los Pellets?

- El **Pellet** es un tipo de combustible ecológico que pertenece a la categoría de biomasa.
- **Está fabricado con aserrín de madera**, el cual es comprimido sin adicionar **ningún tipo de agregado químico** hasta formar cilindros de diferentes tamaños.
- **Es de biomasa de CO₂ neutra**, lo que ayuda a **evitar la emisión de gases de efecto invernadero** a la atmósfera, por lo tanto, no contamina, ni altera los ciclos de la naturaleza como los combustibles tradicionales fósiles (parafina y gas).
- El uso del Pellet presenta un crecimiento en Chile.
- Una de más mayores interrogantes de la industria del Pellets dice relación con la **seguridad de contar con la materia prima** para responder a la demanda creciente de este producto.



Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



INFOR



EL PELLET EN CHILE

- 97% de biomasa es de Pino radiata, correspondiente a viruta y aserrín seco, limpio, sin corteza.
- Plantas también utilizan Pino Oregon y Lenga
- La industria del pellet se abastece en un 100% de la industria del aserrío
- Empresas productoras están asociadas a aserraderos y/o requieren abastecimiento externo
- Seguridad de contar con materia prima de calidad adecuada y seca



Demanda
Creciente



Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



INFOR

Ciclo productivo



Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



INFOR

PORQUE HA CRECIDO EL CONSUMO DEL PELLET EN CHILE??

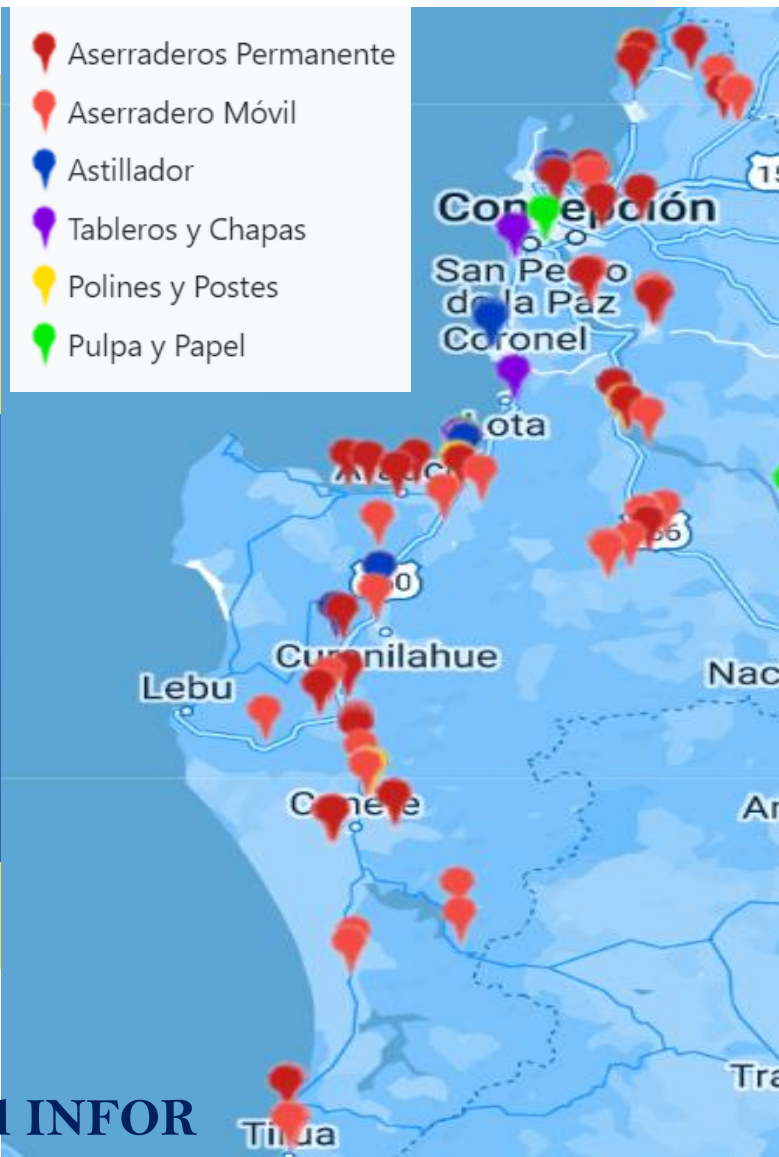
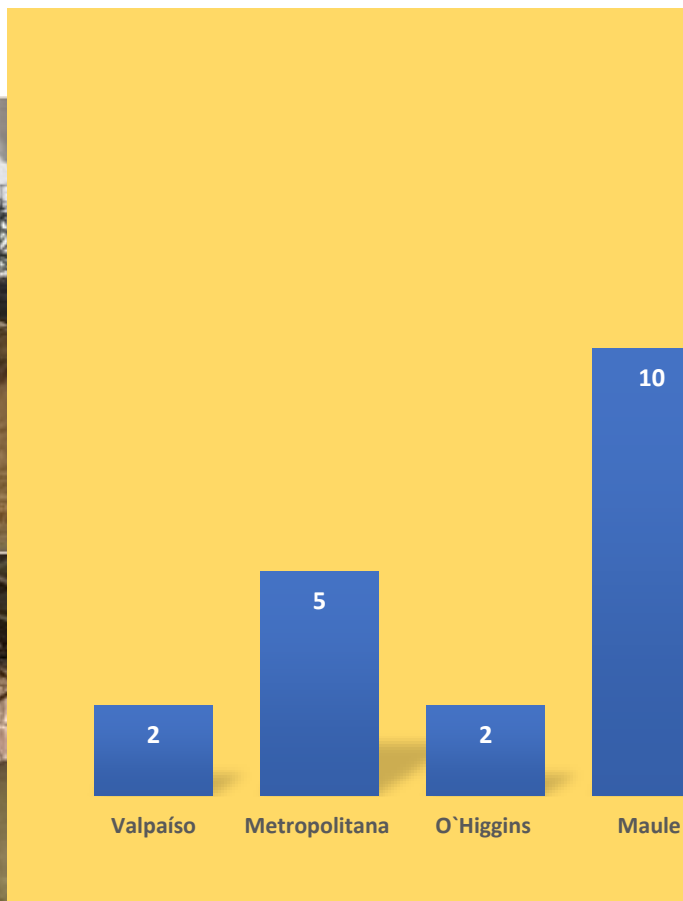
- Oportunidad de dar un uso a un recurso Forestal disponible, derivado de la industria del Aserrío y remanufactura, principalmente de Pino radiata
- Problemas ambientales atribuibles al mal uso de la leña.
- Programas de descontaminación y Programa de recambio de calefactores (MMA).
- Representa una alternativa de calefacción cómoda y fácil de usar, cambios culturales
- Oportunidad de desarrollar un nuevo negocio
- Se estima que los próximos años la demanda continuara en alza.**



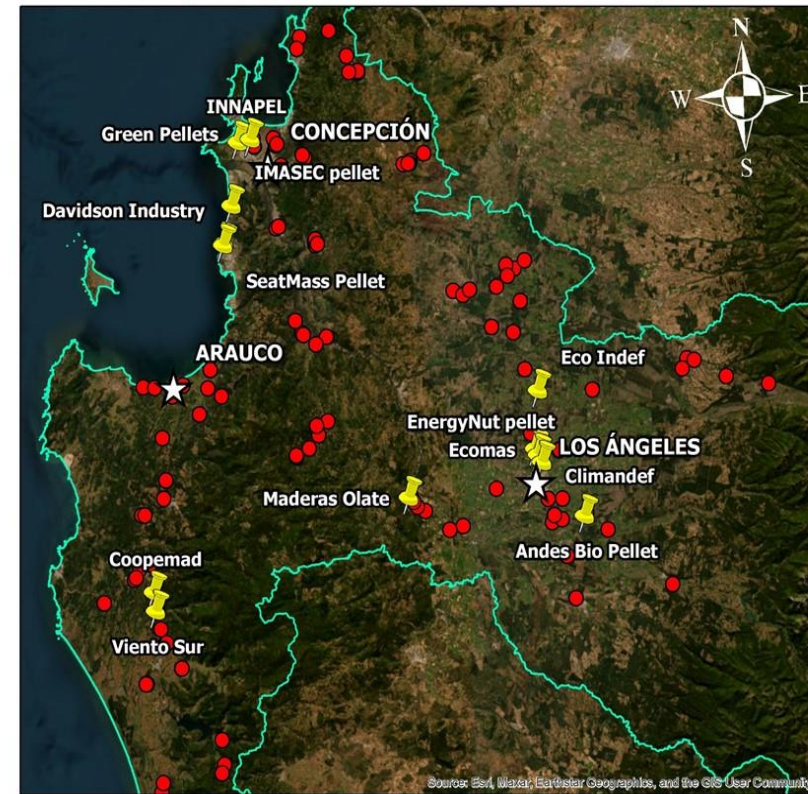
Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet

EL PELLET EN CHILE

PLANTAS DE PELLET



Mapa del Pellet Región del Biobío



35.000 17.500 0 35.000 Metros

Leyenda:

- ★ Capitales provinciales Región del Biobío
- 📌 Plantas pelleteras Región del Biobío
- Aserraderos
- ▭ Region del Biobío

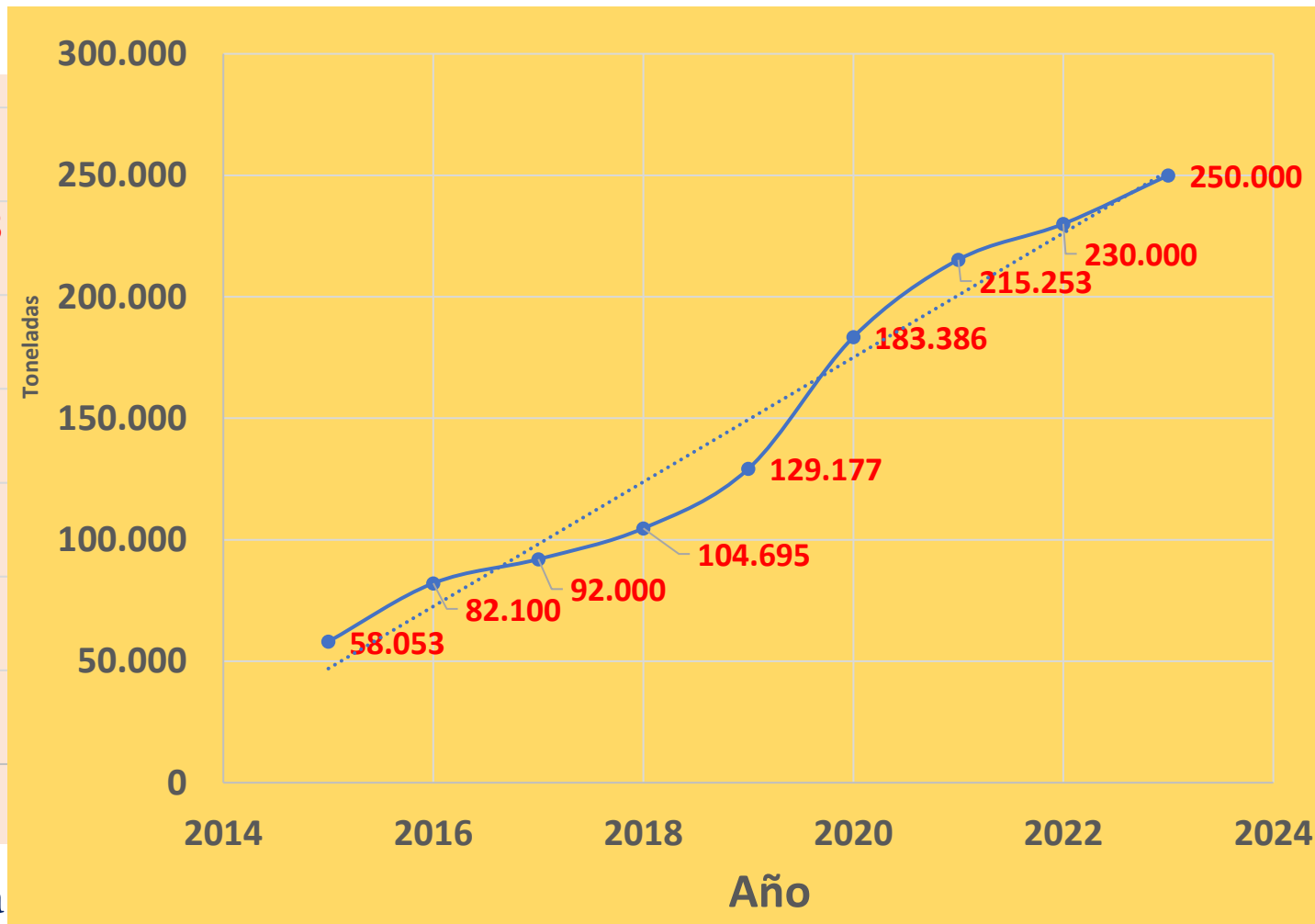
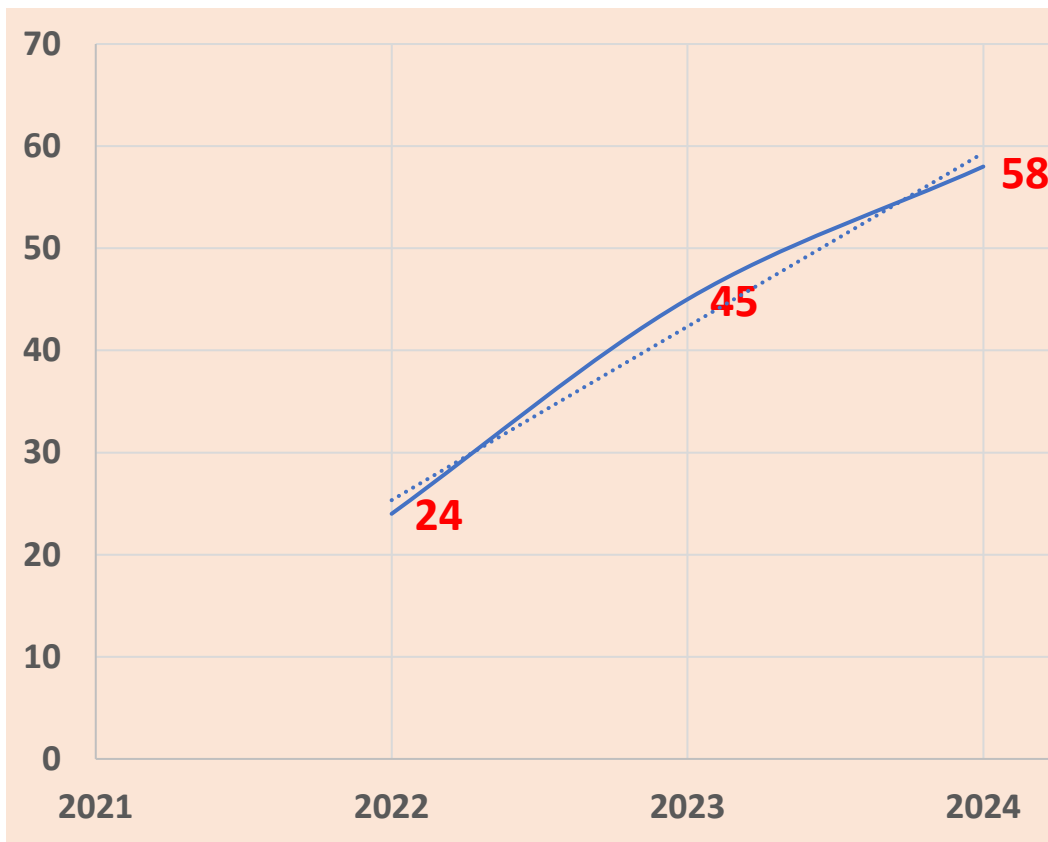


Fuente: Mapa Forestal INFOR

Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



PLANTAS DE PELLET



Factor Clave: Abastecimiento de biomasa

Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



PLANTAS DE PELLET: ABASTECIMIENTO DE BIOMASA Y DEPENDENCIA DE INDUSTRIA ASERRÍO

EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN TOTAL DE SUBPRODUCTOS MADEREROS SEGÚN TIPO DE SUBPRODUCTO

Fuente: INFOR, 2023

Tipo de Subproducto	Volumen de Subproductos madereros (m ³)													
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Corteza	916.576	981.018	1.052.461	1.111.128	1.212.644	1.260.065	1.319.154	1.322.763	1.283.567	1.320.865	1.250.554	1.230.449	1.337.796	1.208.618
Lampazos	529.420	673.171	606.473	625.884	589.002	560.234	770.250	703.585	671.642	646.264	578.493	538.059	634.001	527.934
Asemín primario	1.845.457	1.916.206	1.970.235	2.187.887	2.429.042	2.592.305	2.760.249	2.843.131	2.601.874	3.128.973	2.841.407	2.872.991	2.794.686	2.424.068
Asemín secundario	99.751	112.943	114.009	128.505	141.627	123.526	122.709	146.280	153.253	171.277	168.805	166.338	179.791	163.223
Viruta	176.535	201.217	205.783	209.459	258.998	197.497	204.010	254.445	248.799	268.751	268.129	272.072	290.031	266.751
Despunte	70.425	77.809	62.269	29.392	79.228	108.783	110.034	55.423	87.881	129.109	134.780	144.272	135.338	149.036
TOTAL	3.638.163	3.962.364	4.011.230	4.292.256	4.710.541	4.842.411	5.286.405	5.325.628	5.047.017	5.665.239	5.242.168	5.224.182	5.371.642	4.739.631



La producción de subproductos madereros a nivel nacional se ha mantenido estable, siendo importante para los productores de pellet del país



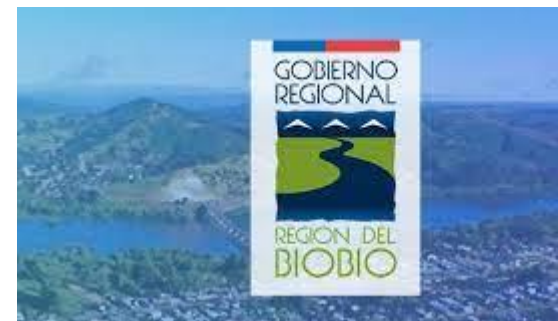
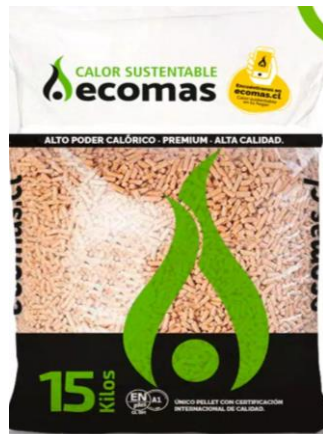
NECESIDAD DE MONITOREO

Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



PLANTAS DE PELLE BIÓBÍO

Formato	Bolsa 15k	Bolsa 18k
Pallet:	(35 a 90 bolsas)	



Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



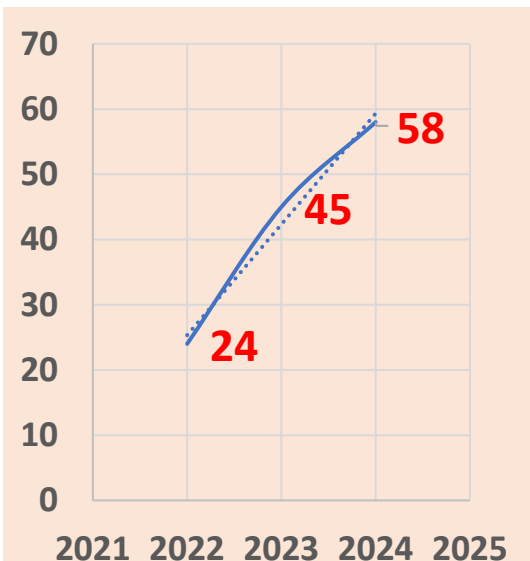
PLANTAS DE PELLET: ABASTECIMIENTO DE BIOMASA Y DEPENDENCIA DE INDUSTRIA ASERRÍO

NECESIDAD DE MONITOREO

Aumento de competencia por esta biomasa

El volumen de los subproductos del aserrío son destinados también a:

- a) *Aumento en la producción de Pellet*
- b) *Generación de energía que requieren sus propios procesos productivos.*
- c) *Calderas de generación*
- d) *Agroindustrias (secado, calefacción)*
- e) *Industrias de tableros*
- f) *Planteles de crianza*





NORMAS LEY 21.499 DE BIOCOMBUSTIBLES

- **Artículo N°3:** El Ministerio de Energía establecerá, mediante resolución exenta, las *especificaciones técnicas mínimas de calidad y la métrica que deberán cumplir los biocombustibles sólidos* como requisito para su comercialización, con la opinión de las instituciones y organismos que tengan competencia normativa o de ejecución en materias de biomasa, entre éstos, el **Ministerio de Agricultura**.

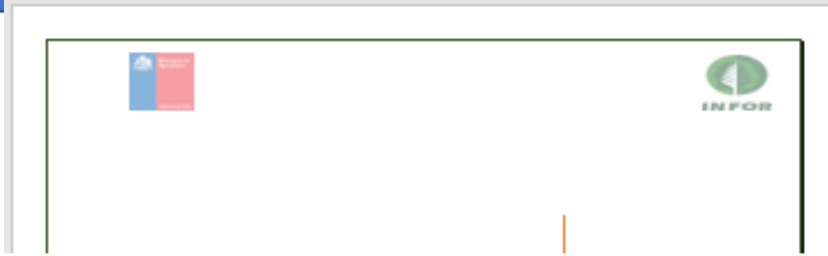
El Pellet que se comercialice en el país debe cumplir con estándares de calidad (Artículo1)

Requisitos y parámetros
según Norma ISO
17225-2
sobre Pellet de Madera

Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



NORMAS



Monitoreo Calidad

Parámetro	Promedio	Desviación Estándar	Clasificación
-----------	----------	---------------------	---------------

- En general en Chile el Pellet es de adecuada calidad
- Prontamente será certificado
- Hay que considerar el adecuado uso de la estufa para tener el mejor rendimiento del Pellet (Programación).



Sector Forestal y la Energía, el caso del Pellet



NORMAS

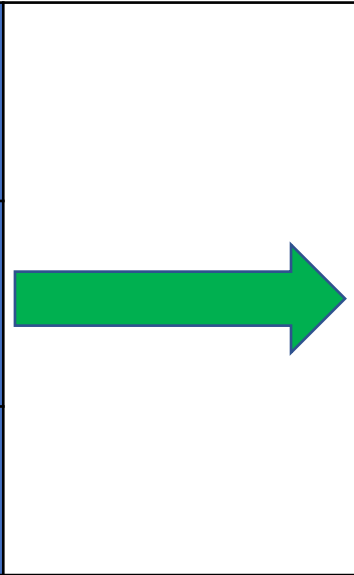
- ◆ Desafíos:
 - ❑ Metodologías eficientes de análisis
 - ❑ Monitoreo calidad Pellet
 - ❑ Apoyo a productores para asegurar calidad Pellet



Parámetros
Biocombustibles
para energía

Eficiencia procesos
caracterización

Utilización nuevas
tecnologías



Monitoreo calidad

Reducción tiempos
procesos

Monitoreo calidad por
productores



Características del Pellet

- **Color uniforme**
- **Brillo del pellet**
- **No generan polvo (sin finos en la bolsa)**
- **Sin grietas**
- **La dureza, el pellet no debe deshacerse fácilmente al apretarlo**



Un buen comprobante de la densidad del pellet es ponerlo en agua. Si se hunde indica una adecuada densidad

- Ejemplos de Pellet de calidad no adecuada



- ➔
- Los pellets no deben tener un olor muy notorio. De tenerlo, podrían estar impregnados con alguna sustancia, tener restos de tierra o de corteza verde.

Consejos a la hora de elegir Pellet



INFOR

El color del pellet en general no incide en su calidad. El color se origina por la biomasa utilizada y por el proceso de fabricación y secado



Diagnóstico del Consumidor

- Culturalmente, privilegia ver la llama.
- Reconoce todas las ventajas del Pellet (Comodidad, ecológico, eficiente, mas limpio, etc.)
- Al cliente le falta más información para elegir Pellet y/o no la sabe interpretar (Ej. Información en bolsas?)
- Requiere capacitación en el manejo de la estufas y evitar fallas
- No sabe cómo almacenar el Pellet.
- Se discrimina el Pellet por color, bolsa, etc.
- No saben dónde comprar Pellet.
- Las mantenciones de estufas no dan abasto a la demanda.
- El pellet se ve como la mejor alternativa para reemplazar la leña



Plantas de pellet: preocupaciones de la industria

- Las empresas productoras extreman su preocupación al seleccionar la **calidad** de biomasa que utilizan, para producir Pellet de calidad.
- A la industria le preocupa que exista la **disponibilidad** de materia prima necesaria que permita satisfacer la demanda creciente que se estima.
- El usar biomasa con contaminantes (sucia, con contaminantes) y humedad, genera serios problemas en la fabricación de pellet y su calidad, con posibles daños a los equipos peletizadores (**Perder clientes**).
- Es importante educar al consumidor y que las empresas de estufas también participen de este proceso en el tema de uso de los artefactos**



Consejos a la hora de almacenar y consumir Pellet

- Preferible un almacenamiento interior, evitar almacenar al aire libre, protegido del viento y la lluvia.
- **Limitar la humedad:** Es necesario que los sacos de pellet se mantengan secos, al tener humedad es fácil que se *quiebren y generen finos*, lo que afecta su uso. Idealmente deben quedar con un espacio entre las bolsas y el suelo.



- **¿Cuánto tiempo se puede almacenar el pellet?**

Es un producto que no caduca si se mantiene en el lugar adecuado alejados de la humedad

- **¿Cuánto dura la Bolsa de pellet?**

El consumo del pellet varía según el **número de horas** que esté encendida la estufa y la **temperatura** que se quiera mantener. Generalmente, una bolsa de pellet suele durar entre 1,5 a 2 días (Biobío)..

Sector Forestal y la Energía

Escenarios Actuales de utilización de la Biomasa para Energía

En cuanto a la oferta y demanda:

- 23.000 productores silvoagropecuarios con recursos forestales cuyas plantaciones pueden ir al mercado de los Biocombustibles
- 58 unidades productoras de pellet con una producción de 250.000 ton
- Aproximadamente 355 productores de Leña con Sello de Calidad
- 12 millones de m³ sólidos de leña al año en el país.



REQUERIMIENTOS DE ABASTECIMIENTO DE BIOMASA

Conclusiones

- La Biomasa Forestal es parte importante de nuestra energía y la debemos valorizar, mas aún en escenarios de cambio climático, procesos de descontaminación y los requerimientos de la comunidad, mas aún en regiones forestales.
- Es necesario realizar un monitoreo permanente de la producción y disponibilidad de abastecimiento de materia prima para Leña o Pellet.
- La Ley de Biocombustibles provocará cambios en la producción y comercialización de Leña, Pellet u otros.
- La generación de Biomasa para energía es una alternativa de desarrollo para pequeños y medianos propietarios, dando valor a suelos actualmente improductivos.



- ***Somos un país forestal lo que entrega una gran oportunidad de aprovechar nuestros bosques en forma sustentable para crear nuestra propia energía....***
- ***Nuestros bosques son energía..... la podemos generar, planificar y utilizar.....***

Equipo



EXPO CHILE AGRÍCOLA 2024



El sector forestal y la energía en Chile: antecedentes relevantes para el adecuado uso de leña o el pellet de madera



• Muchas gracias.....

