



SEMINARIO

BIOMASA FORESTAL Y SU CONTRIBUCIÓN A LA GENERACIÓN DE ENERGIAS RENOVABLES

AVANCES PROGRAMA FIC ACACIAS Y SU CONTRIBUCIÓN A LA GENERACIÓN DE BIOMASA PARA ENERGÍA



Ministerio de
Agricultura

PROYECTO INFOR-FIC – REGIÓN DEL BIOBIO

Juan Carlos Pinilla S.; Karina Luengo V.; Mauricio
Navarrete T. Instituto Forestal

Gobierno de Chile

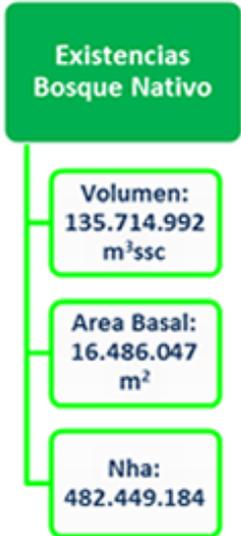
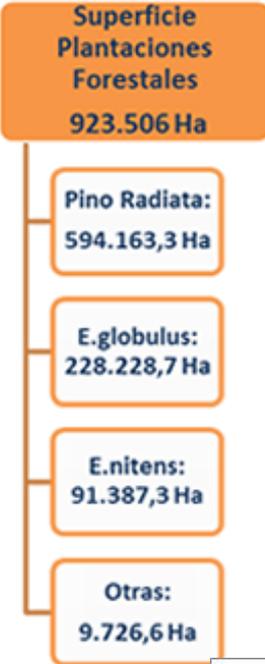
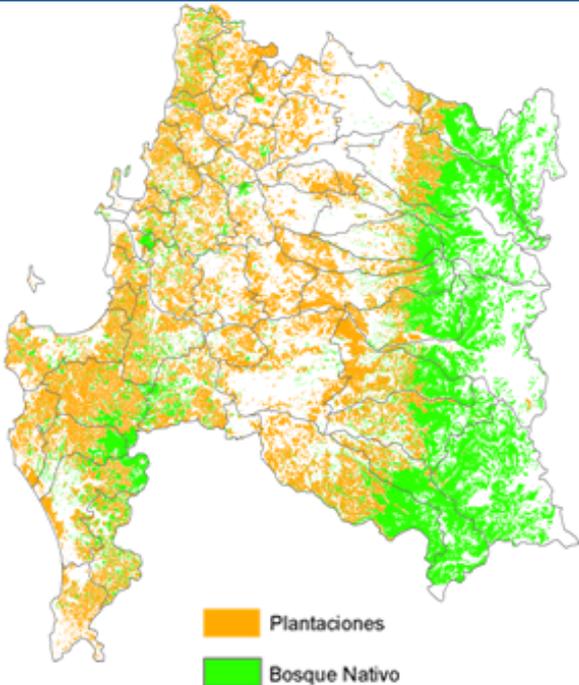
Creando Valor Forestal

Octubre 18 de 2017

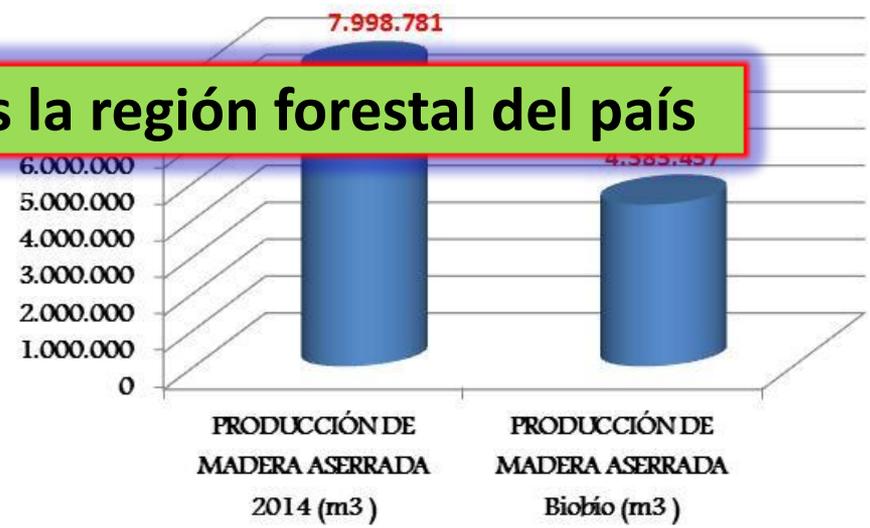


INFOR

El Recurso Forestal en la Región

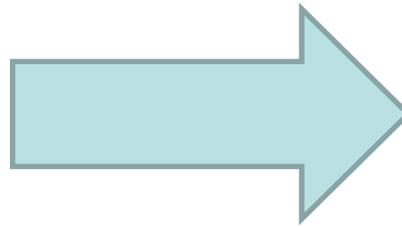
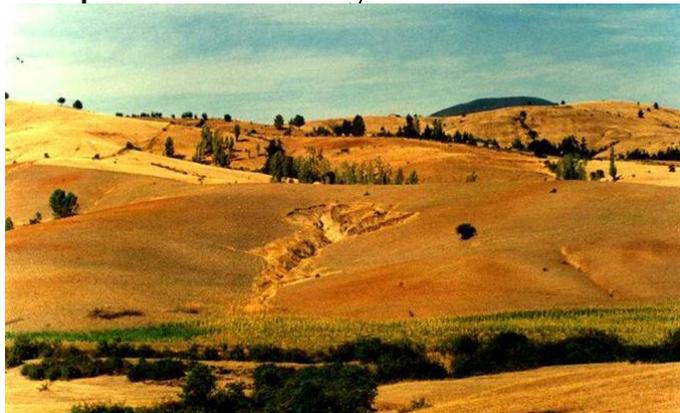


La Región del Biobío es la región forestal del país



Problemática abordada por el Programa FIC Acacia

- ✓ En la región existen áreas que se caracterizan por exhibir condiciones de **sitio que resultan marginales para pino o eucalipto**, para los cuales existen alternativas productivas, tales como *Acacia dealbata* y/o *Acacia melanoxylon*
- ✓ Estas especies según investigaciones de INFOR, exhiben **resultados favorables de crecimiento** asociado a adecuadas propiedades de la madera.
- ✓ Se **requieren respuestas validadas** que permitan a propietarios y empresas incrementar la calidad y rentabilidad de sus predios, que armonicen intereses productivos y calidad de sitio.





Antecedentes Iniciales



INFOR
Instituto Forestal



Acacia melanoxylon
(Aromo Australiano)



El Programa FIC Acacias



Objetivo General

- ✓ Apoyar la competitividad y productividad de la Pyme silvícola y maderera regional a través de la difusión y transferencia de nuevas opciones y productos de especies forestales para uso industrial, aumentando la competitividad regional, valorizando suelos erosionados o subutilizados de la región

GOBIERNO
REGIONAL



REGION DEL
BIOBIO



El Programa FIC Acacias: Objetivos Específicos



INFOR

- 1. Transferir a la Asociación de Comunas del Itata y otros beneficiarios los antecedentes para uso de especies forestales multipropósito*
- 2. Capacitar a aserraderos Pymemad y otros en la región*
- 3. Realizar un programa permanente de difusión y transferencia*



El Programa FIC Acacias: Metodología General



AVANCES A LA FECHA



ANTECEDENTES DE ACACIAS EN



PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS D MADERA Y USOS POTENCIALES
Acacia dealbata Link



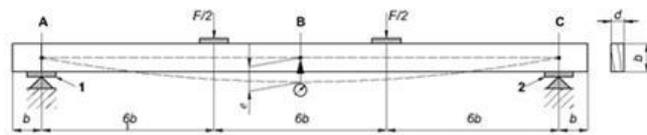
Informe Técnico



INSTITUTO FORESTAL - FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD
FIC REGIÓN DEL BIOBIO

Informe Técnico N°

TENSIONES ADMISIBLES DE LA MADERA ASERRADA DE ACACIA DEALBATA CLASIFICADA VISUALMENTE



INSTITUTO FORESTAL, 2017



AVANCES A LA FECHA



INFOR
Instituto Forestal



AVANCES A LA FECHA



INFOR
Instituto Forestal



AVANCES A LA FECHA

• Estudio de clasificación visual

• Las tensiones admisibles de resistencia y rigidez de los 2 grados estructurales visuales de *Acacia dealbata* utilizados **son superiores a los grados visuales del Pino radiata.**

• La madera de *Acacia dealbata* ensayada es un material con propiedades mecánicas adecuadas para la construcción.



TENSIONES ADMISIBLES DE LA MADERA ASERRADA DE ACACIA DEALBATA CLASIFICADA VISUALMENTE

PROGRAMA FORTALECIMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE PYMES Y PROPIETARIOS FORESTALES DE LA REGIÓN DEL BIOBIO A TRAVÉS DE LA DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ESPECIES FORESTALES DE ACACIAS DE ALTO POTENCIAL PRODUCTIVO

INSTITUTO FORESTAL
FONDO DE INNOVACIÓN PARA
LA COMPETITIVIDAD, FIC, REGIÓN DEL BIOBIO



1 ANTECEDENTES GENERALES

El avance de las investigaciones desarrolladas por INFOR, en cuanto al potencial de crecimiento y desarrollo de especies del Género *Acacia* que crecen en la Región del Biobío, se ha orientado a poder apoyar a la Pyme Industrial con nuevas opciones productivas que les permitan satisfacer la demanda de materia prima para sus procesos productivos y además, diversificar el negocio y aumentar la competitividad de la Industria de la Madera.

En el marco del Programa FIC Acacias, desarrollado por INFOR y financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad, Región del Biobío, se ha trabajado en difundir y transferir nuevas opciones y productos posibles de obtener de las especies de *Acacia dealbata* y/o *Acacia melanoxylon*, de manera de poder entregar respuestas innovadoras a la Pyme Industrial.

Bajo este escenario, INFOR, realizó una clasificación visual de la madera de *Acacia dealbata*, según NCH19701 que consiste en medir una serie de características que reducen la resistencia de la madera, tales como tamaños de nudos, grietas, deformaciones, y otros.

Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal
Sede Biobío (IME-INFOR)



AVANCES A LA FECHA



INFOR
restal

- Opc





AVANCES A LA FECHA

MODELO: SISTEMA BIOENERGÉTICO

✓ Características:

- *Especies de rápido crecimiento*
- *Preferentemente en suelos no agrícolas,*
- *Manejadas como monte bajo (retoños)*
- *Corta rotación.*



Escenarios Actuales de la Biomasa para Energía



INFOR
Instituto Forestal



porciones significativas de su energía a (20/25 – 20/25).

tendencias dada la situación energética y las variaciones puedan generar en el

✓ Se analizan las diferentes fuentes energéticas para el futuro, entre ellas las energías renovables (ERNC), donde la **Biomasa** es una alternativa como abastecimiento de energías

✓ *Problemas de contaminación y de*



Necesidades:

- ✓ Mayor seguridad e independencia energética
- ✓ Menor degradación ambiental
- ✓ Asegurar el abastecimiento de los proyectos energéticos en desarrollo o por desarrollar (**Flujos de Biomasa**)
- ✓ Eficiencia financiera y energética
- ✓ Inversión en I+D
- ✓ Marcos regulatorios
- ✓ Observar la experiencia internacional



2. Productividad y crecimiento económico

MINISTERIO DE AGRICULTURA
CONSEJO DE POLÍTICA FORESTAL

POLÍTICA
FORESTAL CHILENA
2015-2035



OBJETIVO IMPACTO

2.3 Consolidar la contribución del sector forestal a la seguridad e independencia energética y descarbonización de la matriz de energía primaria, incrementando la producción y utilización de biomasa



1. Levantamiento de línea de base: Uso actual de la biomasa para energía en Chile

BIOMASA

Pellet, Astillas
Energía limpia y alto costo

Plantas generadoras de energía
(electricidad y térmica)
Cubren demanda propias, pero sin abastecimiento estable

Leña
Combustible preferido por la sociedad (80%)
En vías de mejorar su calidad
Oferta regional es insuficiente



FALTA DE MATERIA PRIMA = BIOMASA FORESTAL



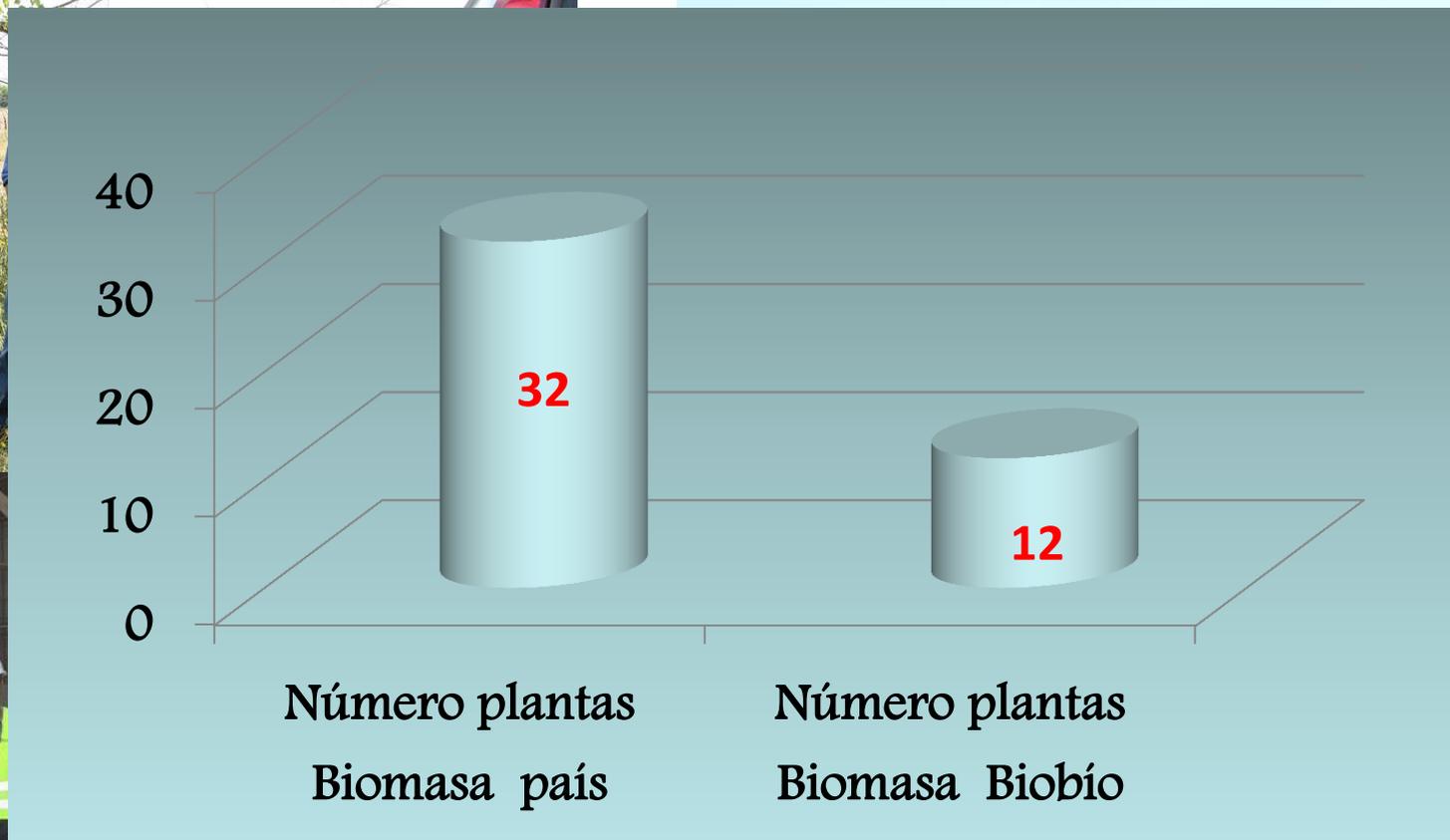
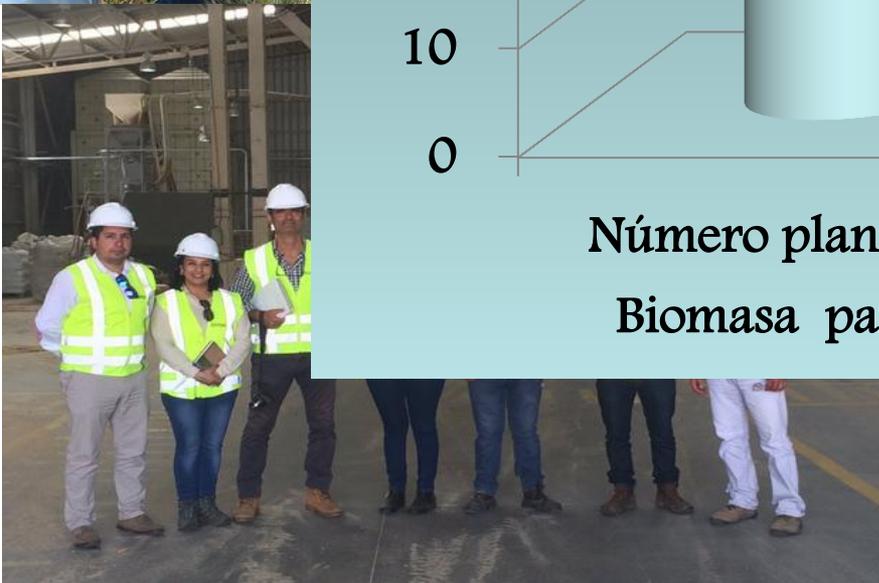
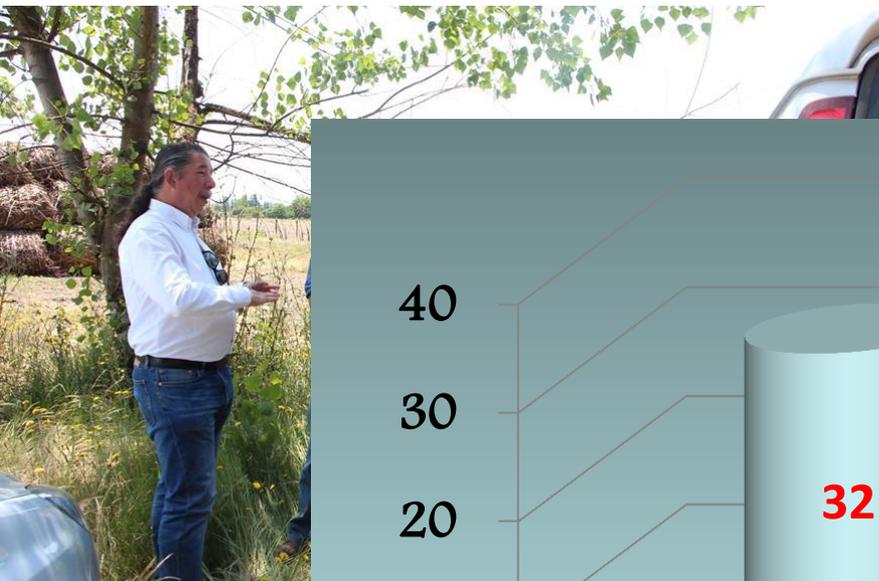
Escenario actual de la Biomasa forestal para Energía

Escenarios Actuales de la Biomasa para Energía



INFOR
Instituto Forestal

1. Levantamiento de línea de base: Uso actual de la biomasa para energía en Chile



Nueva capacidad instalada en base a Biomasa



Suscripción revista | Contacto

Newsletter

INICIO | NEGOCIOS E INDUSTRIA | I+D | SUSTENTABILIDAD | FORMACIÓN



NEGOCIOS E INDUSTRIA

Sector de la biomasa busca avanzar en regularización y sustentabilidad del

Publicado el 12 De Octubre Del 2017

Antonio Minte, gerente de la Asociación Chilena de Biomasa, dijo que el problema no es el combustible sino que las emisiones, y lo más relevante la calidad del producto que se quema y la eficiencia

...alará en la comuna de Coelemu durante el segundo semestre desde Concepción, se convertirá en la inversión más grande en la **Región del Itata**, con poco más de US\$ 44 millones.

...e generará energía a partir de biomasa en la **Región del Biobío**, donde se procesan desechos forestales como astillas, aserrín, virutas y otros.

...cipando del **Sistema Interconectado Central** que permitirá generar energía que más genera a través de biomasa”, aseguró el ministro de Energía.

...il Laja, Masisa, Forestal León; Cmpc Santa Fe, Cmpc Maipo y Cmpc Maipo, destacó Venegas.

...que son bastante más bajos que cuando iniciamos el proyecto, dijo Minte. A partir de biomasa, deberán tener una muy buena calidad de combustible.

- ✓ Se requiere y se requerirá biomasa,
- ✓ Plantas de biomasa no cuentan con patrimonio
- ✓ Opción para pequeños propietarios.

Programa Plantaciones para energía

2. Especies de interés bioenergético para Chile

Especie	Observación
Acacia sp.	<p><i>Acacia dealbata</i> y <i>Acacia mearnsii</i>, presentan en Chile un alto grado de adaptabilidad edafoclimática, buen crecimiento y diferentes de productos a obtener a través de un manejo forestal adecuado, incluida la bioenergía. <i>Acacia dealbata</i> es una especie promisoría, siendo apreciada para su uso como leña y carbón, sin que existiesen estudios precisos acerca de su caracterización energética, ni menos de modelos tecnológicos que optimicen su utilización en energía. El Poder Calorífico de <i>Acacia dealbata</i>, registró valores de 4.034,71 Kcal/kg, en árboles de 4 y 6 años.</p>



Eucalyptus	<p><i>Eucalyptus nitens</i> y el manejo de retoños de <i>Eucalyptus globulus</i> presentan una alta tasa de crecimiento inicial, siendo posible su uso para la generación de biomasa con fines dendroenergético, aprovechando cortos ciclos de corta y los residuos del manejo intensivo de <i>E. nitens</i>.</p>
-------------------	---



Programa Plantaciones para energía

2. Especies de interés bioenergético para Chile

Especie	Observación	
Sauce (<i>Salix</i> sp.)	<p>El poder calórico determinado para maderas y cortezas de distintas procedencias de <i>Salix</i> varía entre 3,91 a 4,36 kcal/gr, lo que confirma la aptitud de esta especie para su uso en la generación de energía, con estimaciones de productividad cercanas a las 30 ton MS/ha/año.</p>	
Álamo (<i>Populus</i> sp.)	<p>En Chile actualmente existen plantaciones de Álamo destinadas principalmente a la industria de la manufactura, establecidas en suelos profundos y con riego, plantados en densidades que varían entre 750 – 1.700 árb/ha con un periodo de rotación entre 6 y 12 años. Su uso en bioenergía se ve particularmente posible en áreas frías del sur del país utilizando especies y variedades adaptadas a estas zonas.</p>	

Programa Plantaciones para energía

3. Unidades experimentales



Acacia dealbata, 1,6 años y 4 años



**Ensayo especies y espaciamientos para Bioenergía.
Izquierda: Acacia mearnsii a los 3 años, Derecha:
Eucalyptus globulus de monte bajo, 5 años**

Eucalyptus globulus



Salix sp.



Popul



Plantaciones dendroenergéticas: necesidades de I+D



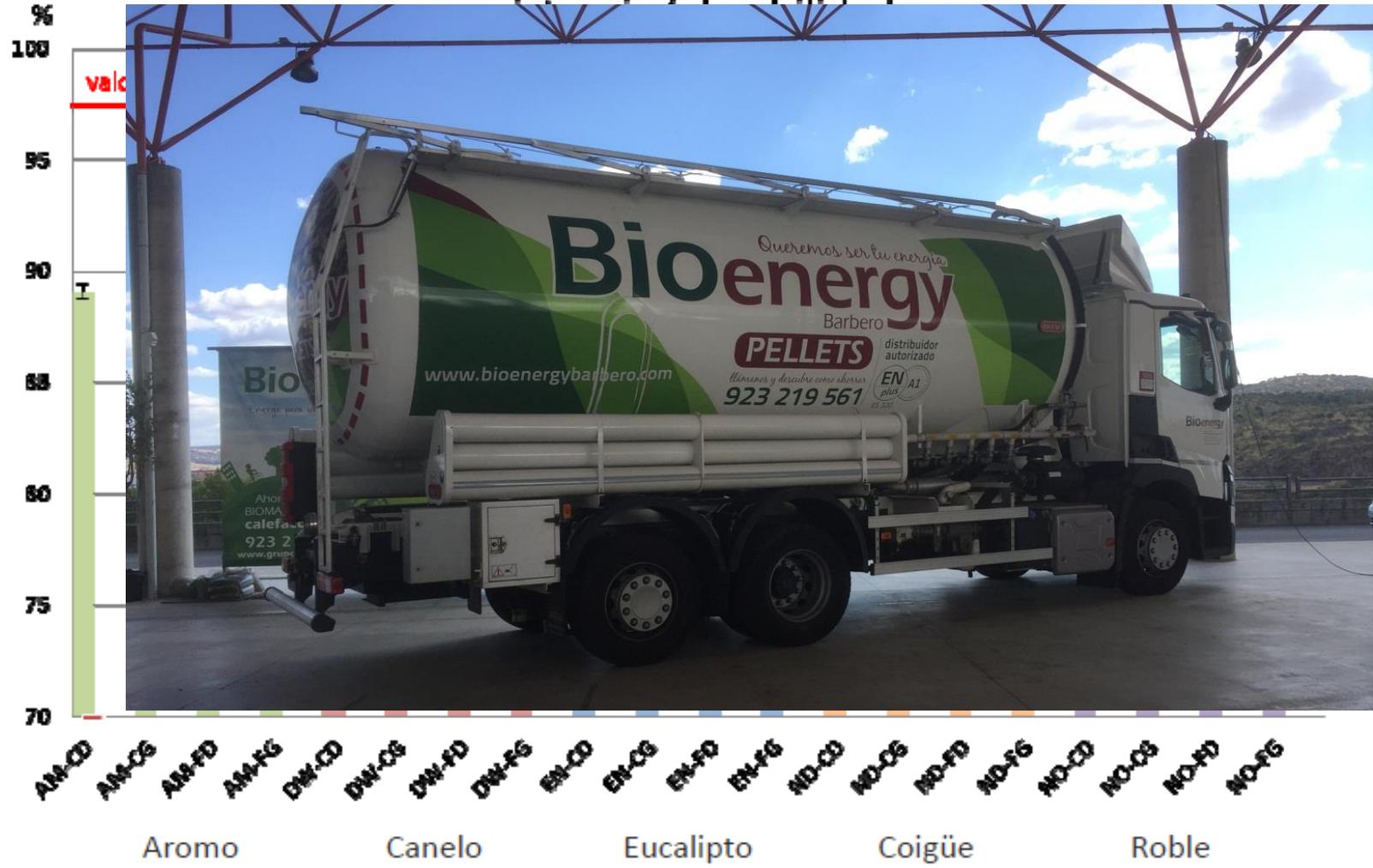
INFOR
Instituto Forestal

✓ Productividad en cortas rotaciones

Para

Pellets

paso



Plantaciones dendroenergéticas: necesidades de I+D

Programa Plantaciones para energía

- Apoyo a emprendimientos relacionados con la generación y uso de la biomasa para energía (leña, pellet)
- Capacitación a propietarios forestales y profesionales de Prodesales
- Caracterización energética de la madera
- Existen especies que se usan en forma frecuente para Biomasa, situación que es posible de hacerla sostenible y sustentable – Manejo masas asilvestradas



Programa Plantaciones para energía



Santa Regina (San Ignacio)

**Manejo rodal
regeneración
natural de *Acacia dealbata***

Instalación: 06-11-2009



Santa Regina (San Ignacio)
Manejo rodal regeneración natural de *Acacia dealbata*

Instalación: 06-11-2009



Plantaciones dendroenergéticas: necesidades de I+D

Chillan Viejo: Manejo rodal regeneración natural de *Acacia dealbata* y *capacitación a propietarios productores de leña y carbon*



Plantaciones dendroenergéticas: la investigación en marcha

Herramienta de cálculo para plantaciones dendroenergéticas

Heating plant	
Output	80 kWh
Efficiency	90%
Heating days per year	185 days
Heating hours per heating day	8 hours
Utilization ratio (year)	17%

Wood Chips	
Energy content biomass	2,8 kWh/kg
Water content	40%
Value of wood chips	40.000 \$/t

Short Rotation Coppice	
Species	Eucalyptus
Yield	10 t/ha and year (t absolutely dry)
Rotation cycle	5 years

Calculation / Results

Needed energy for heating plant
Energy needed = Output * Efficiency
89 kWh/hour

Needed energy for heating plant
Energy needed = Output * Efficiency * (Utilization * 365 * 24)
131.556 kWh/year

Area of Short Rotation Coppice needed for supply of heating plant
Area = Biomass consumption of heating plant / yield
4,70 ha

Biomass consumption
Biomass consumption = Energy needed / Energy content of biomass
32 kg/hour

Biomass consumption
Biomass consumption = Energy needed / Energy content of biomass
46.984 kg/year

Cost of supply
Cost of supply = Biomass consumption * Value of biomass
1.269,84 \$/kg and hour

Cost of supply
Cost of supply = Biomass consumption * Value of biomass
1.879.365,08 \$/year

- **Requiere de información sobre rendimientos en MS según especie, sitio, edad y otros.**

Plantaciones dendroenergéticas: la investigación en marcha



Programa Plantaciones para energía

4. Redes de Trabajo



Plantaciones dendroenergéticas: la investigación en marcha



INFOR
Instituto Forestal



**Planta de energía en base a Biomasa Forestal,
Mosteles, Madrid**



• Plantación

- Subsolar, (tractor, con animales)
- Casilla 40x40x50 cm
- 3x1 m; 3x2 m
- Semilla de origen conocido
- Planta de adecuada calidad
- Control de malezas sobre la línea de plantación o directamente sobre la casilla de plantación
- Fertilización si es necesario



La opción de plantaciones dendroenergéticas, Necesidades y Requerimientos

- Decisiones :
 - ✓ *Plantas de Biomasa: Donde, tamaño, manejo, costos, clientes, abastecimiento, propietarios, Pellets o chips?*
 - ✓ *Biomasa: donde, productividad, MS, calidad, cosecha y transporte?*
 - ✓ *Destino: calor, electricidad, calefacción distrital?, ambas?*



- ✓ *La Biomasa es mas que leña*
- ✓ *Debemos valorizar la biomasa*
- ✓ *Es ERNC*
- ✓ *Diversificar la matriz energética*
- ✓ *Es segura y la podemos generar a través de plantaciones con ese fin.*



- *En la región hay un espacio disponible para el uso de bosques en energía*
- *Se ha generado información necesaria para el emprendimiento*
- *Bajar la presión sobre nuestro bosque nativo*



Nuevo Programa FIC 2017



Fortalecimiento de la competitividad del sector de las energías renovables y de la Pyme forestal, a través del desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión y encadenamiento productivo para el abastecimiento sustentable de la biomasa forestal para su uso en generación de energía en la Región del Biobío

Objetivo General

- ✓ Difundir y transferir nuevas opciones y productos de especies forestales para su uso en la generación de energía, aumentando la competitividad regional, valorizando suelos erosionados o subutilizados de pequeños y medianos propietarios y aumentando las opciones de abastecimiento de biomasa forestal para su uso en energía



El Programa FIC Acacias: Asociados



INFOR
Instituto Forestal

- Sociedad Agrícola y Forestal Farellon Ltda.
- Pequeños y medianos industriales madereros del Bío Bío A. G., Pymemad, Región del Biobío
- Terra Energía S.A.
- Asociación Municipalidades del Valle del Itata
- Propietarios forestales



**AGENTE DE DIFUSIÓN Y
EXTENSIÓN FORESTAL**
Instituto Forestal **INFOR**



PymeMad
BIOBÍO
Asociación Gremial Pequeños y Medianos
Industriales de la Madera

Terra *Energía*



ESTRATEGIA REGIONAL
DE INNOVACIÓN
PROYECTO RED REGIÓN DEL BIOBÍO

Muchas gracias.....

