

Seminario Internacional  
“Biocombustibles y su futuro en la matriz energética”



# “Biocombustibles a partir de Biomasa Forestal: Experiencia de ENAP”

Noviembre 2009



## Mesas de Trabajo Energías Renovables

---

Desde el año 2002, ENAP ha realizado una serie de estudios, *cuyo objetivo general apunta a analizar la viabilidad técnica y económica de producir combustibles alternativos en Chile*, utilizando distintas materias primas, así como diversas tecnologías de producción.

Para la realización de estos análisis se formaron distintas mesas de trabajo a las que se invitó a diversos actores con experiencia e interés en el tema. Algunas de éstas son:

- Estudio de factibilidad para producir biocombustibles a partir de materias primas tradicionales (maíz, trigo, raps, soya, aceites, etc.) importadas a granel → en alianza con **GRANELES DE CHILE**
- Análisis y evaluación sobre la factibilidad técnica de producción de DME a partir de metanol → en alianza con **METHANEX**
- Estudio de factibilidad para el desarrollo de biocombustibles en Chile → en alianza con **IANSA**
- Producción de biocombustibles de segunda generación, mediante la utilización de biomasa forestal como materia prima principal → en alianza con **CONAF** y **CONSORCIO MADERERO**



## Conclusiones Mesa de Trabajo

---

- Una de las conclusiones de los estudios fue que la producción de biocombustibles debe estar enfocada en la sustitución de diesel, debido a las características de la demanda del mercado nacional.
- La principal ventaja comparativa de Chile es su vasta disponibilidad de recursos forestales, asociada a políticas adecuadas de fomento en el rubro. De acuerdo a las investigaciones disponibles, este recurso podría satisfacer la demanda nacional de biodiesel en la proporción técnica hoy propuesta por la autoridad (DS 11, Mayo 2008)<sup>1</sup>

*Como resultado de los estudios se considera necesario continuar con una segunda fase de estudios con el objetivo de confirmar la factibilidad técnica y económica de producir y comercializar biodiesel de segunda generación en Chile.*

***Se forma la empresa ForEnergy S.A. en asociación con el Consorcio Maderero***

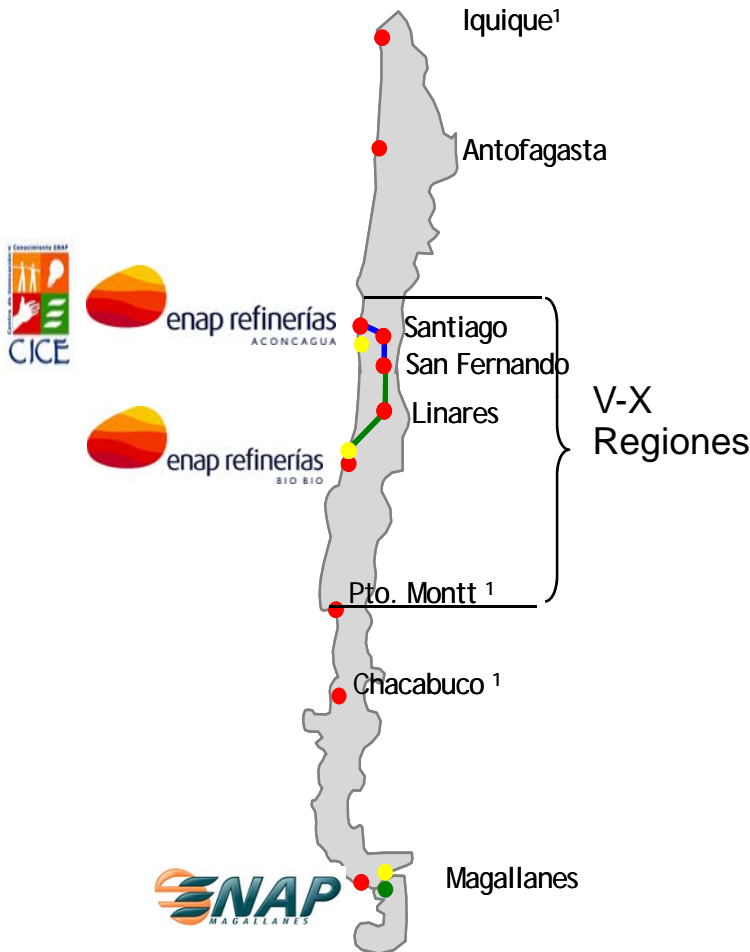


<sup>1</sup> El biodiesel sólo podrá mezclarse con petróleo diesel en un 2% o en un 5% del volumen resultante de la mezcla.



## Disponibilidad de Biomasa Cercana a Centros de Consumo

### Superficie de Bosques en Hectáreas



| Distribución | Bosque nativo     | Plantaciones     | Total bosques     | %             |
|--------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------|
| I            | 7.682             | 24.825           | 32.507            | 0,21          |
| II           |                   | 1.040            | 1.040             | 0,01          |
| III          |                   | 2.595            | 2.595             | 0,02          |
| IV           | 1.377             | 74.179           | 75.556            | 0,49          |
| V            | 94.008            | 52.962           | 146.970           | 0,95          |
| RM           | 93.345            | 14.404           | 107.749           | 0,69          |
| VI           | 117.798           | 90.216           | 208.014           | 1,34          |
| VII          | 369.708           | 388.123          | 757.831           | 4,88          |
| VIII         | 785.766           | 791.831          | 1.577.597         | 10,16         |
| IX           | 907.521           | 389.946          | 1.297.467         | 8,36          |
| X            | 3.610.314         | 208.825          | 3.819.139         | 24,60         |
| XI           | 4.830.743         | 39.544           | 4.870.287         | 31,38         |
| XII          | 2.625.054         | 158              | 2.625.212         | 16,91         |
| <b>Total</b> | <b>13.443.316</b> | <b>2.078.648</b> | <b>15.521.964</b> | <b>100,00</b> |



## Disponibilidad neta de biomasa en Chile en el año 2015 (BDMT<sup>1</sup>)

La disponibilidad de biomasa forestal en la VIII región supera ampliamente 1 millón de toneladas por año, cifra que se requiere para un proyecto de producción de biocombustibles a escala comercial

|                                 | V              | VI             | VII            | VIII             | IX             | X                | Total            |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|
| <b>Desechos de plantaciones</b> | 114.251        | 149.216        | 233.900        | 276.232          | 205.450        | 148.454          | 1.127.503        |
| <b>Corteza</b>                  | 6.644          | 37.115         | 96.946         | 83.319           | 51.217         | 30.604           | 305.844          |
| <b>Desechos de aserraderos</b>  |                |                |                |                  |                |                  | -                |
| <b>Aserrín</b>                  | 2.669          | 19.237         | 67.378         | 133.683          | 30.872         | 37.752           | 291.590          |
| <b>Astillas</b>                 | 4.003          | 28.855         | 101.067        | 200.525          | 46.308         | 56.628           | 437.385          |
| <b>Chapas</b>                   | -              | -              | -              | 56.545           | 18.060         | 14.405           | 89.010           |
| <b>Remanufactura</b>            | 792            | 6.322          | 48.647         | 184.984          | 29.092         | 26.936           | 296.772          |
| <b>Bosque nativo</b>            | -              | -              | 147.061        | 521.010          | 572.940        | 1.338.532        | 2.579.543        |
| <b>Total</b>                    | <b>128.358</b> | <b>240.744</b> | <b>694.999</b> | <b>1.456.297</b> | <b>953.938</b> | <b>1.653.310</b> | <b>5.127.647</b> |

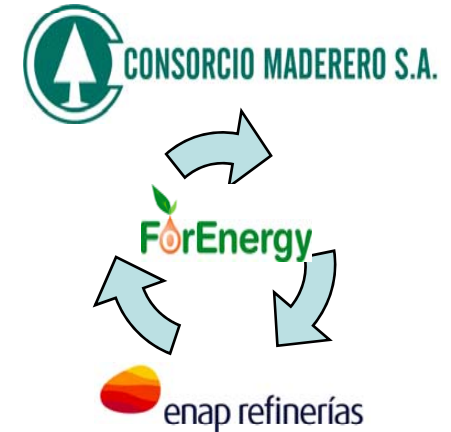
Nota: No se consideran desechos agrícolas, desechos urbanos y cultivos energéticos

<sup>1</sup> BDMT: Bone Dry Metric Ton

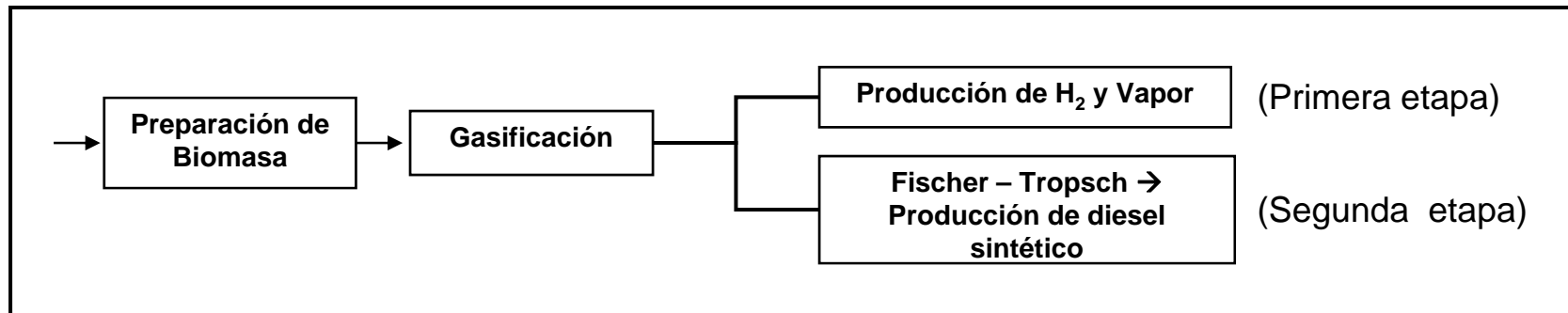


## Conformación ForEnergy S.A.

En agosto de 2007, Enap Refinerías y Consorcio Maderero crearon la Sociedad ForEnergy S.A., cuyo objetivo es realizar los estudios necesarios para producir biocombustibles de segunda generación. Esta empresa actualmente está realizando un estudio de prefactibilidad para producir hidrógeno y vapor a partir de biomasa forestal, a través de una empresa de ingeniería, el que se espera concluir dentro del presente año.



## Proyecto producción de hidrógeno y vapor a partir de biomasa forestal





## Financiamiento del estudio

ForEnergy postuló al fondo no reembolsable SECCI-BID (Sustainable Energy and Climate Change Initiative) del Banco Interamericano de Desarrollo, el cual se enfoca en financiar proyectos relacionados con la energía sustentable y el cambio climático. El monto aprobado se utilizará para financiar las actividades anteriormente descritas.



Comunicados de prensa 06-oct-2009

(EXTRACTO)

*Chile desarrollará biocombustibles de segunda generación con ayuda del BID*

*Estudio de factibilidad financiado por el Banco explorará producción de biocombustibles sostenibles derivados de subproductos de la industria forestal*

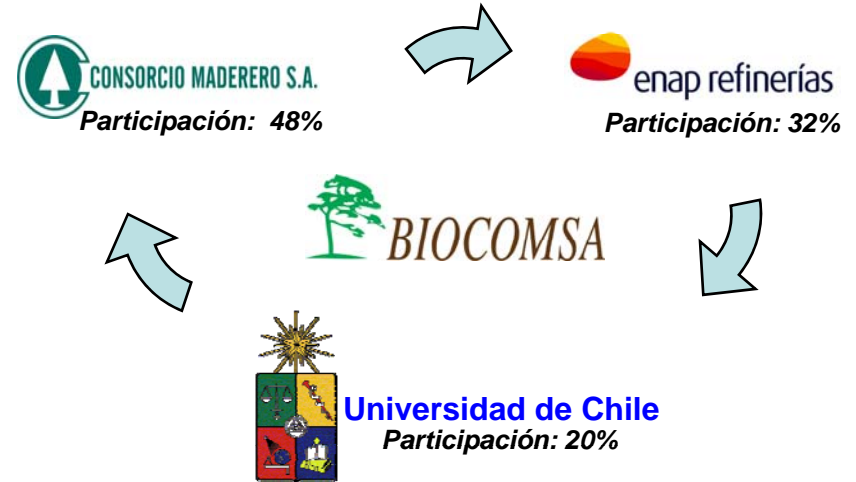
Chile probará la viabilidad de la producción de biocombustibles de segunda generación utilizando desechos de biomasa derivados de sus industrias madereras mediante una donación de cooperación técnica de US\$1 millón aprobada por el Banco Interamericano de Desarrollo.

El proyecto será ejecutado por ForEnergy S.A., con el propósito de desarrollar biocombustibles de segunda generación que aprovechan materiales de origen doméstico que no compitan con la producción de alimentos.....

*“Este es un proyecto pionero en América Latina” dijo Arnaldo Vieira de Carvalho, jefe del proyecto del BID. “Puede conducir al surgimiento de una nueva e importante alternativa que usa materias primas sostenibles y consolidar el liderazgo mundial de América Latina en la industria de los biocombustibles”. .....*

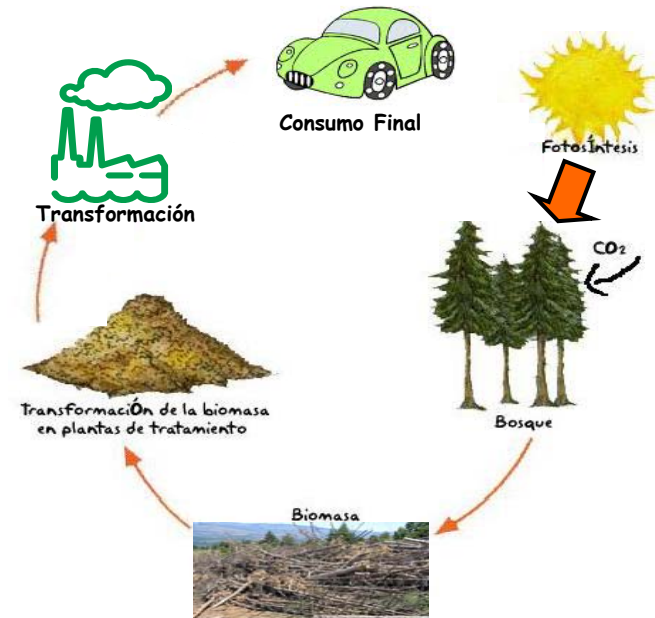
## Consorcio Tecnológico BIOCOMSA

Consorcio Maderero, ENAP Refinerías, junto con la Universidad de Chile, se adjudicaron 2,0 MM USD de financiamiento de Innova Chile, para llevar a cabo investigaciones relacionadas con la mejora de la producción de biomasa con fines energéticos.



El objetivo de este consorcio será la investigación y transferencia de tecnologías para la producción, a partir de material lignocelulósico, de biomasa y su transformación en biocombustibles para la aplicación con hidrocarburos y sus derivados.

Se busca mejorar la competitividad de Chile a través de la investigación, desarrollo y adaptación de tecnologías y la comercialización de productos y servicios, incorporando personal altamente calificado a la industria.







# PROYECTOS

| <b>Prospección de Biomasa/ Generación de Biomasa</b>     |  |
|--|--|
| <b>Proyecto 1:</b>                                       | Predecir biomasa forestal a partir de sensores remotos y generación de sistemas de optimización de cosecha y transporte                      |
| <b>Proyecto 3:</b>                                       | Desarrollar las tecnologías para la producción sustentable de biomasa en renovales de Nothofagus orientada a la producción de biocombustible |
| <b>Proyecto 4:</b>                                       | Generación de modelos híbridos de productividad forestal   |
| <b>Proyecto 6:</b>                                       | Desarrollo de cultivos energéticos   |
| <b>Evaluación de Impacto Ambiental</b>                   |  |
| <b>Proyecto 2:</b>                                       | Desarrollar las tecnologías para la producción sustentable de biomasa en plantaciones forestales orientada a la producción de biocombustible |
| <b>Proyecto 5:</b>                                       | Desarrollar tecnologías de evaluación de impactos ambientales y sociales asociados a la producción de biomasa                                |
| <b>Caracterización de Biomasa/ producción de Biomasa</b> |  |
| <b>Proyecto 7:</b>                                       | Caracterización de la biomasa y los pretratamientos para la producción de biocombustibles  |
| <b>Proyecto 8:</b>                                       | Evaluación y adopción de procesos de producción de biocombustibles y aprovechamiento de subproductos derivados                               |
| <b>Proyecto 9:</b>                                       | Programa de uso, comercialización y transferencia de los resultados  |



## En resumen:

---

- ✓ Los proyectos bioenergéticos de gran escala requieren de un abastecimiento seguro y sostenido de biomasa a largo plazo.
- ✓ Requieren de soluciones tecnológicas probadas para aprovechar y transformar la biomasa en biocombustibles.
- ✓ Deben ser ambiental y socialmente sustentables.

El Consorcio Tecnológico **BIOCOMSA S.A.** que se ha establecido para emprender soluciones y proyectos bioenergéticos en Chile, en el ámbito de la producción de Biodiesel de segunda generación considera los tres aspectos mencionados: una línea biomásica, una industrial y una de carácter ambiental y social. Todos los proyectos que presenta **BIOCOMSA** se enmarcan en una o más de esas líneas. Se considera además la formación de una masa crítica de profesionales capaces de enfrentar proyectos en el ámbito de la Bioenergía. Y en la medida de ser necesario se incluirán nuevas líneas de investigación.



***GRACIAS!!***