

# PRODUCCIÓN FORESTAL

AÑO N°3  
Revista N°5  
Febrero 2013  
ARGENTINA

LA REVISTA FORESTO INDUSTRIAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

## BIOENERGÍA Y EL SECTOR FORESTAL

Ing. Agr. M.Sc. Jorge Antonio Hilbert

## EL POTENCIAL FORESTAL DE LA PROVINCIA DE CHUBUT

Pablo Delgado  
Subsecretario de Bosques  
Provincia de Chubut

## ELECTRICIDAD A PARTIR DE RESIDUOS DE MADERA LA EXPERIENCIA DEL INTI EN EL CHACO

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)  
Ing. Alberto U. Anesini



# BIOENERGÍA

ENERGÍA SOSTENIBLE PARA TODOS

# PRODUCCIÓN FORESTAL

FEBRERO 2013

## 3 EDITORIAL

## 4 NOTA DE TAPA BIOENERGÍA Y EL SECTOR FORESTAL

## 10 APUNTES SOBRE DENDROENERGÍA

## 13 FUEGOS PARA ENERGÍA: *Una oportunidad económica y ambiental para los Bosques Secos de Argentina.*

## 16 LA MADERA: *Aliada contra el cambio climático*

## 19 ORDENAMIENTO TERRITORIAL *Leyes Provinciales*

## 22 NOTA DE TAPA ELECTRICIDAD A PARTIR DE RESIDUOS DE MADERA *La experiencia del INTI en el Chaco*

## 25 NOTA DE TAPA EL POTENCIAL FORESTAL DE LA PROVINCIA DE CHUBUT

## 31 SERENDIPIA *¿QUÉ SABE USTED DE GÓNDOLAS?*

## 33 REVISTAS

## 34 FICHA TÉCNICA *Toona ciliata M. Roem. (Familia Meliaceae)*

## 36 FICHA SANIDAD FORESTAL UNA AVISPITA QUE ATACA EUCALIPTOS: *Leptocybe invasa (Hymenoptera)*

## 39 BREVES

## AUTORIDADES

### Presidenta de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

### Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca

Sr. Norberto Gustavo Yauhar

### Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca

Ing. Agr. Lorenzo Basso

### Subsecretario de Agricultura

Ing. Agr. Marcelo Yasky

### Coordinador Ejecutivo de la Unidad para el Cambio Rural (UCAR)

Lic. Jorge Neme

### Directora Nacional de Producción Agrícola y Forestal

Ing. Agr. Lucrecia Santinoni

### Directora de Producción Forestal

Ing. Agr. Mirta Rosa Larrieu

## EQUIPO DE TRABAJO

### Comité editorial

Ing. Agr. Lucrecia Santinoni

Ing. Agr. Mirta Rosa Larrieu

Ing. Agr. Florencia Reca

### Editor responsable

Ing. Agr. Rafael R. Sirvén

### Prensa y Comunicación MAGyP

### Comité de Producción y Redacción

Maximiliano Galeppi

Ing. Agr. Elvira Petray

Lic. Gisela Romagnolo

### Distribución

Ana Ogresta

### Diseño CMYK Estudio de Diseño

### Corrección de estilo

Edith Vera Morales

**Objetivos de la revista:** La difusión de la política forestal en el ámbito nacional, el impulso de un modelo productivo sustentable que garantice la biodiversidad y el desarrollo regional considerando los aspectos sociales, económicos y ambientales, la capacitación de los recursos humanos, la extensión a los pequeños y medianos productores, la integración de la actividad con otras producciones y la mejora tecnológica desde las semillas hasta las industrias.



**Producción Forestal se suma a la celebración del “Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos” dedicando el presente número a la Bioenergía.**

La Organización de la Naciones Unidas (ONU) declaró a 2012 “Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos” considerando que uno de cada cinco habitantes del mundo carece de acceso a la electricidad, en tanto los países desarrollados mantienen una excesiva dependencia de la energía derivada de combustibles fósiles. Situación que -entre otras- incrementa la emanación de gases efecto invernadero responsables del cambio climático.

En la Cumbre Mundial sobre Energía del Futuro (2012) el Secretario General Ban Ki- Moon, manifestó que “el objetivo principal es lograr fuentes energéticas renovales y sostenibles”, en tanto que “lograr reducir la pobreza energética, catalizar el crecimiento tecnológico sostenible y mitigar los efectos del cambio climático, puede ser una triple victoria para todos”.

Dentro de este panorama global, Argentina tiene la responsabilidad de garantizar la sustentabilidad de la producción recurriendo a otras fuentes naturales que sustituyan la energía convencional por energía biológica, renovable y amigable con el ambiente. Nuestro país ha dado un gran paso con la proyección del Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal (2010-2016), que ha posibilitado una mayor oferta y distribución territorial de energía en origen.

El sector forestal puede contribuir aprovechando los residuos de la foresto industria, para la generación de dendroenergía con biomasa forestal y promoviendo las plantaciones de especies de rápido crecimiento y gran producción de material combustible, como los eucaliptos, en reemplazo de combustibles fósiles, contaminantes y no renovables.

En el pasado mes de setiembre las carteras de Planificación Federal y de Agricultura, Ganadería y Pesca, junto a la representación local de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en Argentina (FAO) presentaron el proyecto PROBIOMASA para impulsar el uso sustentable de materia orgánica originada en procesos biológicos, para obtener energía y promover la formulación de proyectos con idénticos fines. En este marco se atenderá el fortalecimiento institucional de los involucrados, se creará la infraestructura necesaria y se desarrollarán estrategias provinciales para facilitar el desarrollo de emprendimientos bioenergéticos, complementados con actividades de comunicación, sensibilización y diseminación de informaciones a todo el espectro público y privado.

Desde la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, se anunció que se identificarán -con la colaboración de cada provincia- las posibilidades de desarrollo de cada una, destacándose la importancia integradora del trabajo interinstitucional, en el que también se incluyen las Universidades Nacionales y el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Finalizando el año dedicado a la “Energía Sostenible para Todos”, podemos afirmar que Argentina cumple con las premisas señaladas por la FAO, porque para lograr fuentes energéticas renovables y sostenibles prevé triplicar la cuota de participación de las energías alternativas dentro de la matriz energética del país para 2015 y elevar el consumo biomasa a 12 millones de toneladas anuales.

**NORBERTO GUSTAVO YAUHAR**

Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca

# BIOENERGÍA Y EL SECTOR FORESTAL



Por: Ing. Agr. M.Sc. Jorge Antonio Hilbert  
 Coordinador del Programa Nacional de Bioenergía, PBN - INTA.

El hombre ha dependido de la biomasa sólida durante miles de años, situación que cambió con la llegada de los combustibles fósiles en abundancia. La razón de este reemplazo, en gran parte de las sociedades mundiales, ha sido la densidad energética de los fósiles y su bajo precio relativo. Históricamente la bioenergía ha cumplido un rol protagónico en el suministro energético de la humanidad, especialmente a través de la leña y el carbón vegetal. Durante la última década se ha acrecentado el interés y desarrollo de fuentes de biomasa con fines energéticos debido a sus ventajas medioambientales.

En los últimos años se viene acrecentando un contexto energético mundial caracterizado por las incertidumbres ligadas al cambio climático y a la vulnerabilidad derivada del paulatino agotamiento de los recursos fósiles frente a una demanda creciente de energía. Esto ha provocado una intensa búsqueda de fuentes alternativas de energía, que suplanten a las reservas de recursos fósiles en continua disminución. Entre estas fuentes alternativas, los biocombustibles han cobrado particular relevancia por su potencial uso en vehículos y motores de combustión interna sin modificaciones relevantes.





Distintos diámetros para biomasa forestal.

Actualmente la bioenergía representa un 10 % de la matriz energética mundial con amplia participación de la leña. La disponibilidad de más bioenergía contribuiría al suministro de servicios de energía más limpia para satisfacer las necesidades básicas. La bioenergía está llamada a cumplir un rol junto a otras fuentes no convencionales en el cambio, de una economía basada en los combustibles fósiles a otra basada en un abanico de fuentes. La agricultura y la silvicultura serán las principales fuentes de biomasa para elaborar bioenergía en diferentes vectores, como la leña, el carbón, briquetas, biogás, bioetanol, biodiesel y bioelectricidad, entre otros.

La generación de biomasa está condicionada al suministro de los elementos esenciales que hacen al proceso fotosintético, como radiación solar, agua, dióxido de carbono, nutrientes y temperatura, citando los principales. Estos factores son requerimientos fundamentales para el logro de volúmenes significativos, explotables comercialmente. De esta aseveración se desprenden y descartan anuncios, sin fundamento,

que proponen una gran producción de bioenergía en zonas con fuertes limitaciones en algunos de los factores enunciados.

La generación de biomasa en términos energéticos posee una relativa baja eficiencia y produce un recurso de baja densidad energética, con una alta dispersión geográfica, lo cual implica superar estos desafíos para lograr un aprovechamiento económicamente viable y competitivo ante las otras fuentes disponibles. Para ello es preciso emplear las modernas técnicas de los sistemas de información geográfica, armando verdaderos atlas del recurso. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) viene efectuando estos estudios en todo el país y ya están disponibles los primeros resultados obtenidos. <http://www.inta.gov.ar/info/bioenergia/bio.htm>

Desde el inicio de la difusión y puesta en marcha de la producción de biocombustibles a nivel mundial,



Transporte de material fino forestal.

tres temas han estado siempre en la mesa de discusión y controversia, estos son: los balances energéticos, la competencia con los alimentos y la preservación del medio ambiente.

Estos enunciados que tratan de instalar una idea de competencia, en realidad tienen muy escasos susten-tos dado el bajísimo impacto relativo de los biocombustibles en la producción agrícola en general. La

agricultura y los alimentos en particular, son uno de los mercados más controlados y regulados del mundo y ningún país permitirá un impacto que sea negativo sobre la seguridad alimentaria de sus poblaciones.

En realidad, esta falsa disyuntiva se fomenta desde muchos sectores que tienen particulares intereses. Un aspecto a tener muy en cuenta es el uso que se le da a los alimentos en gran parte de los países, un reciente estudio de la FAO estima que casi un tercio de los alimentos se tira antes de llegar a la boca de los consumidores, si bien estas cifras no tienen la publicidad que debieran, aquí existe un gran campo de trabajo a realizar. A este fenómeno de desperdiciar más de 1500 millones de toneladas anuales se le deben sumar las fuertes distorsiones en los patrones alimentarios, con más de 800 millones sufriendo obesidad y casi el doble con sobrepeso. Esta realidad muestra a las claras que los problemas alimentarios mundiales no se relacionan con la capacidad de producción, sino con la distribución del ingreso y con un fomento continuo hacia el consumo indiscriminado de alimentos, en muchos casos no saludables para el ser humano.

Los diferentes productos agropecuarios se encuentran hoy en día bajo estudio y seguimiento con todos sus derivados; como caso paradigmático y avanzado se encuentra el biodiesel de soja. La estrategia seguida por el Programa Nacional de Bioenergía (PNB) del INTA se basa en una participación activa en los principales foros internacionales donde se discuten criterios e indicadores y se evalúan sistemas de certificación de toda la cadena productiva. Entre ellos podemos destacar la Mesa Redonda sobre Biocombustibles Sostenibles (RSB) y el Global Bioenergy Partnership (GBEP) como las más avanzadas. Los resultados de los talleres nacionales e internacionales, así como los trabajos técnicos que sustentan la posición Argentina en este tema pueden ser consultados en la página web de bioenergía del INTA [http://](http://www.inta.gov.ar/info/bioenergia/bio.htm)

[www.inta.gov.ar/info/bioenergia/bio.htm](http://www.inta.gov.ar/info/bioenergia/bio.htm). El sector forestal con una trayectoria en lo atinente a certificaciones de sustentabilidad entra a jugar también en este nuevo sector, respondiendo a las crecientes demandas.

La bioenergía presenta dos características fundamentales: su baja densidad energética (poca cantidad de energía por unidad de peso y/o volumen) y su alta dispersión geográfica. Esto implica enormes desafíos relacionados a su acondicionamiento, logística, transporte y transformación, a fin de lograr cadenas competitivas.

Un elemento muy importante a tener en cuenta para establecer zonas de producción y distribución son las características del territorio en cuanto a su clima, suelo y accesibilidad. Con la FAO se ha trabajado cuantificando geográficamente la potencialidad de producción de bioenergía, mediante el empleo de la metodología WISDOM (Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Dendrocombustibles), cuyos resultados pueden consultarse en <http://www.fao.org/docrep/011/i0900s/i0900s00.htm>. Estos y otros estudios complementarios del INTA, sobre una extensa variedad de cultivos, permiten hoy tener una base importante de información georeferenciada que cubre la totalidad del país. En estos momentos, tales estudios se están profundizando a nivel de determinadas provincias que han mostrado un particular interés en desarrollar la bioenergía en sus territorios.

En el específico caso forestal, existen estudios a nivel nacional y provincial con diferente nivel de detalle, que tratan de cuantificar y caracterizar el recurso disponible.

Durante la última década se ha desarrollado en Europa y América del Norte un mercado de consumo de bioenergías, sustentado principalmente por políticas gubernamentales que priorizan su utilización, en una estrategia de independencia frente a las energías tradicionales y a la sustentabilidad del medio

## Estudios recientes sobre biomasa forestal para la generación de bioenergía.

Estudio	Nombre del estudio	Referencia
1	Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina, WISDOM Argentina.	FAO, 2009
2	Bionería como vehículo de valoración de las cadenas agroforestindustriales regionales, para el desarrollo de las comunidades locales. Perspectivas de desarrollo con criterios de sustentabilidad ecológica, social y económica.	INTA, 2009
3	Cuantificación y cartografía de los recursos biomásicos forestales en la provincia de Salta.	Anschau, A., Carballo, S., 2010
4	Energías renovables - Diagnóstico, barreras y propuestas.	SEN, 2009
5	Estudio de evaluación de los recursos de biomasa en las provincias de Misiones y Corrientes. Localización y estudio de factibilidad de la instalación de un proyecto de generación.	SEN, 2007
6	Estudio de la generación de aserrín en un aserradero PyMES.	Mantulak, M.J., et al., 2008
7	Estudio de prefactibilidad para la utilización de residuos derivados del procesamiento de la industrial arrocera y de la forestoindustrial, para la generación de energía eléctrica en la provincia de Entre Ríos.	SEN, 2008 a
8	Residuos de biomasa de forestaciones y aserraderos de la Región Andina de las provincias de Neuquén y Chubut.	Loguercio, G., et al., 2008
9	Energía biomasa - Energías renovables.	SEN, 2008 b
10	Potencial energético de la biomasa en la provincia de Buenos Aires.	OPDS BID 2011

Fuente: elaboración propia.

ambiente. Hay un consenso general respecto a que el despliegue de la bioenergía a escala global traerá muchos beneficios socioeconómicos, significativos en energía y seguridad medioambiental. La biomasa es un gigante dormido y el rol de la foresto industria es crucial en este tema.

El insumo más utilizado en lo que respecta al mercado europeo de energía para calefacción es el *pellet*, que se obtiene a partir del procesamiento industrial de desperdicios de la madera. Este producto logra satisfacer necesidades técnicas, de calidad y conservación del medioambiente. Asimismo, constituye



Transporte de rollizos en camión.

un producto energético renovable y una alternativa de valor a los desperdicios de la industria maderera, debido a que proviene de bosques implantados y renovables, si bien en nuestro país su empleo y explotación es incipiente el potencial de aprovechamiento es enorme.

El *pellet* de madera se obtiene de la reconversión de los principales desperdicios de la industria maderera, el aserrín y la viruta. El 100% de la composición del *pellet* es natural. La materia prima sin tratar se compacta a presión alta sin adición de aglutinantes y se prensa en los así llamados *pellets*, logrando una mayor densidad energética. La propia lignina hace de aglomerante. Este proceso les da una apariencia brillante como si estuviesen barnizados y los hace más densos. Controles de calidad sucesivos garantizan un combustible limpio con humedad residual reducida y poder calorífico alto.

El principal uso del *pellet* es la generación de energía calórica. Su tamaño reducido permite automatizar la dosificación del combustible como si fuese un líquido (fuel oil, gas). Introduciendo únicamente las cantidades necesarias en el momento adecuado, logrando un quemado homogéneo, eficiente y un calor confortable. El *pellet* es fácil de manipular, de almacenar, es limpio y seguro. Ofrece un elevado rendimiento, se usa de manera cómoda y respeta al máximo el recurso natural. El porcentaje de cenizas es muy bajo, lo que facilita la limpieza del calefactor.

En Argentina, existen algunos proyectos de cogeneración alimentados con biomasa forestal, ya con residuos del procesamiento mecánico de la madera (aserrín, corteza, costaneros) o con desechos o residuos forestales o de cosecha (despunte, ramas, tocónes). La mayoría de los proyectos de gran porte se encuentran en la provincia de Misiones, donde un



gran volumen de biomasa forestal se utiliza actualmente. Cabe destacar, que algunos aserraderos que secan su madera aserrada, generan su propia fuente de calor con calderas de menor porte que también son alimentadas con fuentes biomásicas forestales; en este caso se limitan a utilizar los residuos generados en su propio aserradero. También existen algunos proyectos de producción de biocombustibles sólidos, como son los *pellets* de madera, tanto en Corrientes como en Misiones. El objetivo principal de ambos proyectos fue la exportación al mercado europeo. En el cuadro siguiente se mencionan los proyectos bioenergéticos –que utilizan biomasa forestal– más emblemáticos de Argentina.

Indudablemente el sector forestal tiene un rol clave a cumplir en los próximos años lo cual implicara desafíos tecnológicos y de manejo tanto para el sector de producción a campo como el industrial de primera y segunda transformación. El mantenimiento y acrecentamiento de políticas activas, que fomenten la diversificación de las fuentes energéticas en Argentina, será crucial para un despegue creciente de esta nueva industria.

#### Proyectos bioenergéticos relevantes dentro del sector foresto-industrial en Argentina.

Proyectos bioenergéticos	Actividad principal	Provincia
Forestadora Tapebicúa	Procesamiento industrial de madera - Cogeneración	Corrientes
Pindó S.A.	Procesamiento industrial de madera - Cogeneración	Misiones
Alto Paraná	Procesamiento industrial de madera - Cogeneración	Misiones
ZENISA	Procesamiento industrial de madera - <i>Pallets</i> de madera	Corrientes
Lipsia S.A.	Procesamiento industrial de madera - <i>Pallets</i> de madera	Misiones
Papel Misionero	Papeles <i>kraft liner</i> para envases de cartón corrugado y papeles <i>kraft</i> para bolsas multipliego - Cogeneración	Misiones

Fuente: elaboración propia.

# APUNTES SOBRE DENDROENERGÍA

Por: Ing. Agr. José Ramón Canalís.

Consultor de la Dirección de Bosques.

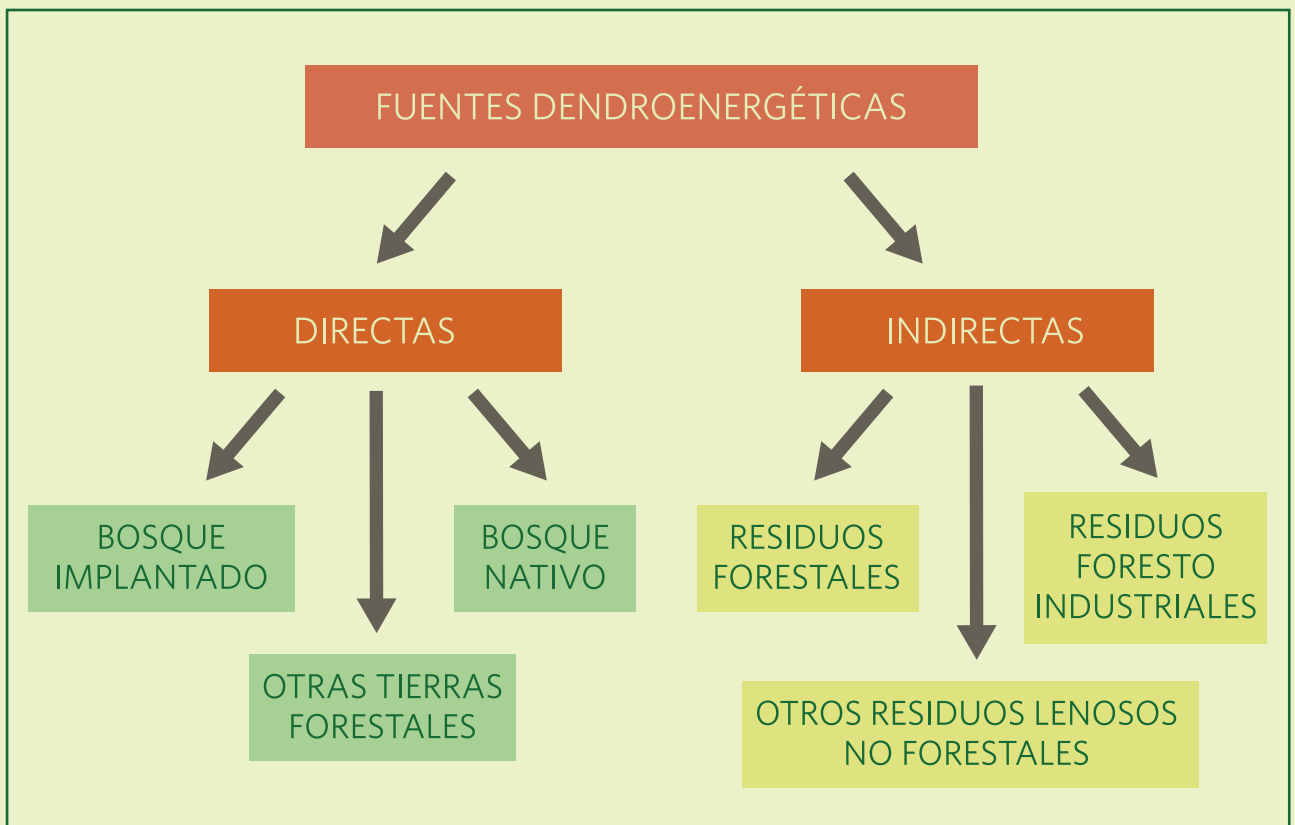
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS).

Colaborador Proyecto Bosque Nativo y Biodiversidad.

Cuando el flagelo del fuego fue comprendido y dominado por el hombre, la humanidad dio - seguramente- uno de sus saltos tecnológicos más determinantes. Podemos imaginar a un grupo de nuestros ancestros, luego del incendio de una pradera sofocada por la lluvia, acorralados y hambrientos, volviendo sobre el suelo que otrora los alimentara. En algunos sitios protegidos, pastos encendidos, material leñoso, que mantenía por mayor tiempo su capacidad ígnea,

y animales y frutos “cocinados”, a los que habrán recurrido -por carecer de otra alternativa alimenticia- y que degustaron, por necesidad o convencimiento.

La inquietud por transformar este flagelo en una bendición debe haberlos obsesionado. Finalmente cuando una brizna de hierbas secas ardió en una cueva y cuando el primer leño se hizo brasa, nació la *ligno energía* o *madero energía* o *dendroenergía*, términos muy emparentados entre sí.



Clasificación de las fuentes dendroenergéticas

Mucho fuego ha pasado por los bosques, muchas aguas los han apagado y la humanidad fue montando su desarrollo y su cultura sobre esta *dendroenergía*.

### La Argentina dendroenergética

En Argentina, por ejemplo, millones de hectáreas de bosque fueron sacrificadas en las calderas de locomotoras, buques, en hornos y metalíferas, además de las que fueron afectadas por la expansión de la frontera agropecuaria, por incendios forestales y otras calamidades.

A pesar de todo esto, la dendroenergía tiene - en nuestro país- un potencial equivalente al 52% del total del producto energético interno nacional (Secretaría de Energía de la Nación), aunque cubre -en la práctica- sólo un 3 % de la matriz energética nacional (FAO).

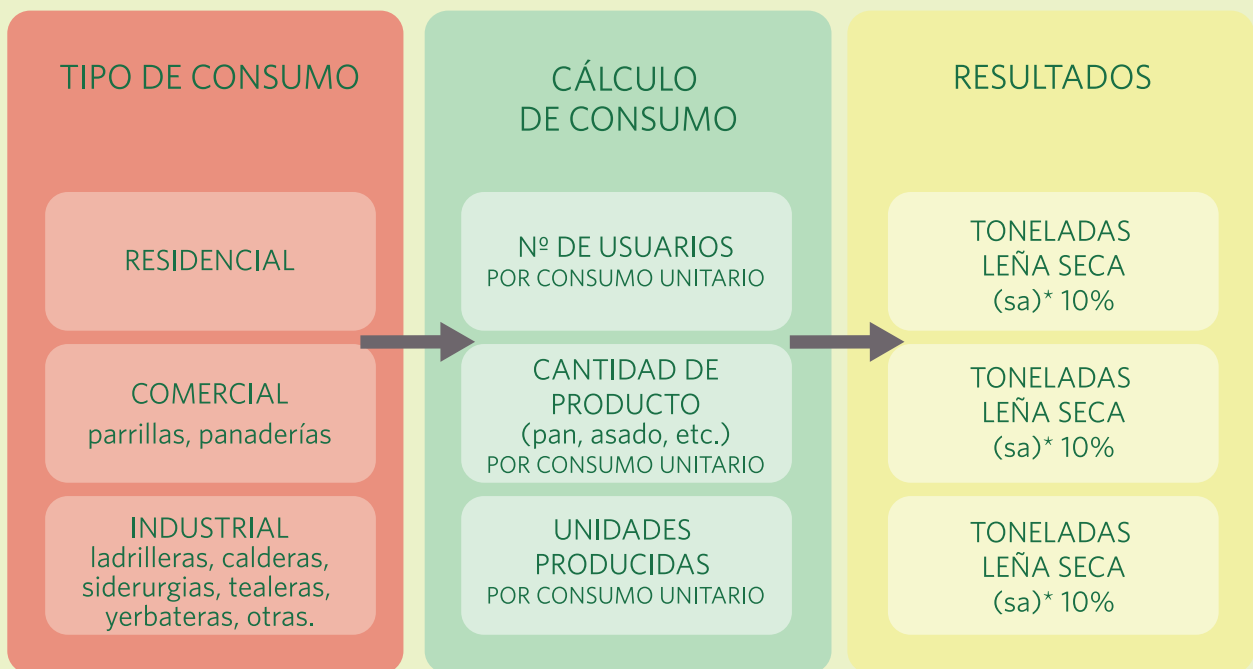
Este potencial dendroenergético nacional proviene de fuentes diversas que son sintetizadas en el cuadro respectivo.

### Empleo de la dendroenergía

Es la fuente energética por excelencia, a través de la cual, la humanidad comenzó su evolución y sigue siendo, en el mundo y en nuestro país, la energía de los humildes; leña y carbón abastecen a más de las dos terceras partes de los habitantes del planeta en sus requerimientos de cocción de alimentos y calefacción.

En Argentina, a pesar de su enorme potencial y del uso indiscriminado que sufrió durante muchas décadas, la dendroenergía sigue siendo considerada patrimonio de pobres y ranchos, y una afrenta a nuestras costumbres elitistas. Sólo el tradicional asado y el refinamiento de las estufas ecológicas la rescata - aún hoy- de su ostracismo.

Este pequeño complejo ha sido superado naturalmente en muchos países más desarrollados, donde la dendroenergía se ubica en un rango de 10 al 25 % en sus respectivas matrices energéticas.



Tipos y cálculo de consumo dendroenergético  
\* secada al aire

La dendroenergía es un recurso de amplio espectro de uso que partiendo de los fogones, cocinas y estufas domésticas se emplea además en la alimentación de secaderos, calderas o gasógenos que transforman la energía del leño en energía térmica o motriz, o en ambas simultáneamente (co-generación). El vapor generado en las calderas, derivado a turbinas acopladas a generadores eléctricos, puede producir varios MW de potencia útil. Igual resultado puede lograrse mediante la gasificación de la madera y el uso del gas obtenido en motores a explosión de potencia diversa.

Para todos estos fines el leño ofrece la posibilidad de diversos procesos de transformación física o mecánica que facilitan su uso posterior. Desagregación, densificación, carbonización, gasificación, destilación, son algunos ejemplos de estos.

La magnitud del recurso, su gran ductilidad y su localización en zonas empobrecidas y poco desarrolladas de nuestro país, plantea especial consideración de las autoridades y la formulación y ejecución de las políticas orientadas a su aprovechamiento racional para un más equilibrado desarrollo regional.

### Magnitud del recurso

Como quedó expresado al comienzo, el producto anual dendroenergético disponible, sobrepasa el 50 % del producto bruto interno anual, englobando este a todos los recursos energéticos locales.

Expresado en valores corrientes, puede afirmarse que la oferta interna de energía primaria alcanzó unas 72.000.000 tep (toneladas equivalentes de petróleo) (2). De este valor, sólo un 3% -unos 2.225.000 tep.- fueron cubiertos con dendroenergía a pesar de contar el país con una disponibilidad dendroenergética anual superior a los 35.000.000 tep. (1). Su aprovechamiento integral permitiría ahorrar al país, entre 28 mil y 35 mil millones de dólares por año.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) **Secretaría de Energía de la Nación. (2009)** *Estadísticas. Argentina*
- (2) **FAO (WISDOM Argentina). (2009)** *Análisis del balance de energía derivada de biomasa en Argentina. Buenos Aires, Argentina.*

# FUEGOS PARA ENERGÍA: una oportunidad económica y ambiental para los Bosques Secos de Argentina

Por:

Santiago R. Verón. Instituto de Clima y Agua (INTA) /Facultad de Agronomía-UBA, CONICET.

Esteban G. Jobbágy. Grupo de Estudios Ambientales-IMASL Universidad Nacional de San Luís-CONICET.

Carlos M. Di Bella. Instituto de Clima y Agua (INTA).

José M. Puelo. Facultad de Agronom - UBA, CONICET.

A medida que las consecuencias ambientales y económicas derivadas del uso de combustibles fósiles se hacen evidentes, los ecosistemas comienzan a ser identificados como fuentes de energía biológica o bioenergía. Si bien la biomasa vegetal fue la principal fuente de energía de la humanidad hasta la revolución industrial, la renovada atención que est n recibiendo los ecosistemas terrestres actualmente, compite con una apropiación de alimentos, fibras y productos forestales sin precedentes en la historia del planeta. El auge de los biocombustibles en Argentina, promocionados por la Ley 26.093, puede tener impactos adversos en la producción de alimentos y beneficios climáticos limitados o cuestionables. En este contexto se requieren nuevas perspectivas para identificar qué ecosistemas y qué manejos agronómicos representan las fuentes de energía más atractivas desde el punto de vista de los compromisos entre la generación de energía, la producción de alimentos y la preservación del ambiente. Los fuegos que consumen vegetación constituyen una importante vía de pérdida de energía de los ecosistemas. Nuestras estimaciones sugieren que en Argentina, la generación de electricidad utilizando la biomasa de bosques templados secos -que eventualmente se pierde en

incendios- podría contribuir de manera significativa al presupuesto energético y proveer una utilización alternativa a estos ambientes.

Cada año se queman en el mundo entre 3.3 y 4.3 millones de km<sup>2</sup> (superficie superior a la de India). Estos fuegos consumen la biomasa vegetal liberando a la atmósfera materia orgánica particulada (hollín) y gases con efecto invernadero, involucrando aproximadamente 2 Pg de C por año. Así, los fuegos aportan aproximadamente el 20% de las emisiones globales de gases invernadero. Además de la eventual destrucción de infraestructura, en muchas ocasiones los fuegos representan una perturbación para los ecosistemas disminuyendo su valor biológico y los beneficios que el hombre obtiene de ellos. El aumento de la intensidad, duración y recurrencia de los fuegos - en parte como consecuencia del calentamiento global y de las actividades humanas - los transforma en un creciente pero poco conocido agente del cambio global.

Aproximadamente la mitad de las emisiones de C debidas a los fuegos ocurren en sistemas leñosos (bosques, matorrales y arbustales). Ello se debe principalmente al cambio en el uso del suelo provocado por el hombre (deforestación para agricultura o ga-

nadería en los bosques tropicales o para agricultura extensiva en bosques templados). En los bosques chaqueños de nuestro país se estimó (*Rueda et al.*) que el fuego consume anualmente la misma cantidad de biomasa que la utilizada por las actividades ganaderas y forestales (provisión de carbón vegetal, leña, y madera) y que en conjunto representan aproximadamente el 10% de la productividad de esos bosques. Este hallazgo no sólo resalta la importancia de los fuegos sino también la baja productividad de los planteos ganaderos y del aprovechamiento forestal de los bosques chaqueños. Así, con estos bajos costos de oportunidad, no resulta sorprendente el reemplazo de muchos de estos bosques por agricultura, en parte destinada al cultivo de soja. Esta situación probablemente continúe en el futuro, a menos que se implementen regulaciones estrictas o se desarrollen nuevas alternativas productivas que, sin eliminar la cubierta boscosa, resulten en beneficios tanto para los que generen bienes y servicios – pobladores locales como de los que los utilicen.

El desarrollo de una alternativa productiva para los Bosques Secos del Chaco debe estar sostenido con información que permita identificar y cuantificar distintas oportunidades de uso. Según nuestras estimaciones, los incendios liberan cada año una cantidad de energía (8300 PJ) suficiente para satisfacer entre el 36 y 44% de la electricidad consumida globalmente (*Verón et al. 2012*). En nuestro país, estas estimaciones muestran que la biomasa vegetal que eventualmente se quema podría satisfacer la totalidad de la generación eléctrica actual (154 TWh vs 104 TWh, según consumo en 2008). Los Bosques Chaqueños, el Espinal y el Delta del Río de la Plata fueron las regiones que más contribuyeron a esta disipación de energía. Estos hallazgos sugieren que la utilización de la biomasa vegetal, que eventualmente se quema para la generación de electricidad, constituye una oportunidad significativa y justifica un análisis de factibilidad más profundo. La cosecha

de biomasa vulnerable a incendios evitaría los efectos negativos del fuego y ayudaría a cubrir la creciente demanda de energía eléctrica, ofreciendo a la vez una alternativa económica para ambientes marginales y un incentivo para mantener la vegetación natural.

Nuestro cálculo de la cantidad de energía disipada por los fuegos se basó en información satelital, principalmente la aportada por el producto MOD y MYD 14 CMG de la misión MODIS, una de las plataformas satelitales más usadas del mundo para el estudio de la superficie terrestre, los océanos y la atmósfera. En el caso del producto mencionado, la información provista consiste en un valor de energía radiativa de los fuegos, calculado a partir del registro de la temperatura de la superficie en 4 momentos del día. Así, a partir de la comparación de la temperatura entre sitios (*píxeles*) cercanos se identifica la ocurrencia de focos de calor, mientras que el valor de energía radiativa se establece mediante modelos empíricos que relacionan la temperatura con la energía que emana de esa superficie. Dado que esta información constituye una descripción de lo que ocurre en el momento en que el sensor sobrevuela un sitio, nosotros desarrollamos un modelo estadístico simple que permite estimar la cantidad total de energía liberada a lo largo de la duración del fuego. Teniendo en cuenta que aproximadamente –sólo– un 12% de la energía contenida en la biomasa se libera en forma de radiación (el resto lo hace como convección y conducción) pudimos estimar la cantidad de biomasa quemada en los fuegos ocurridos entre 2003 y 2010 con una resolución espacial de 0.5°.

Dado este contexto, cabe preguntarse entonces ¿cuán factible es este planteo? Obviamente la implementación de un esquema de este tipo representa un desafío técnico y logístico muy grande. Desde el punto de vista técnico requiere un conocimiento de la ecología del fuego (identificar los principales factores predisponentes del fuego, su patrón de dispersión, su recurrencia etc.), de la respuesta de los ecosistemas a la

remoción de biomasa (¿conviene remover partes de árboles, árboles enteros o toda la vegetación de un área?, ¿Qué tamaño y forma deberá tener el área de la cual se extraerá la biomasa para permitir la regeneración natural de las especies?) y de la ingeniería (¿qué adaptaciones se deben realizar a las plantas termoeléctricas disponibles actualmente para permitir la utilización de biomasa como fuente de energía?). Desde el punto de vista logístico, la construcción de una planta termoeléctrica en el sitio del cual se extraerá la biomasa resulta clave para minimizar los gastos de transporte, a la vez que puede imponer algunas restricciones asociadas a la magnitud de la inversión. Determinar el modelo de producción (tipo de asociación entre personas, nivel de tecnología empleado etc.) que asegure el mayor beneficio a los pobladores locales, también constituye un factor fundamental para garantizar que esta oportunidad se traduzca en mejoras en la calidad de vida de la sociedad.

La consideración de los aspectos mencionados en el párrafo anterior permite vislumbrar al menos dos posibles caminos para afrontar dichos desafíos. Uno, con el Estado Nacional a la cabeza, en el cual instituciones públicas como la Universidad, el INTA, el INTI, los gobiernos provinciales, empresas privadas y cooperativas de hacheros aporten una visión multidisciplinaria que incluya los intereses de los pobladores locales, a la vez que provea los recursos para implementar este esquema a mediana o gran escala. Desde esta óptica y según nuestros cálculos, un área circular de 34 km de radio de bosque chaqueño permitiría satisfacer la demanda de una planta de generación térmica con una capacidad instalada de 113 MW (equivalente al 25% de Futaleufú o al 10% de El Chocón) durante toda la vida útil de la planta. Ello se lograría utilizando solamente el 11% de la productividad anual de estos bosques, que es la cantidad de biomasa que habitualmente se quema en los fuegos espontáneos. Este esquema no contempla el desmonte sino la extracción selectiva de una baja

proporción de la biomasa que anualmente se genera. Con una red de alta tensión, la energía generada en esta planta se podría utilizar en cualquier cordón industrial o ciudad del país. Otro camino factible sería la implementación -a nivel de establecimiento agropecuario- de pequeños generadores que abastezcan, por ejemplo, a equipos de riego. Esta opción sería particularmente adecuada para establecimientos agropecuarios del Espinal, los cuales poseen áreas boscosas sometidas a fuego o pasturas de especies megatérmicas con excedentes forrajeros.

Por último, la alternativa propuesta compara favorablemente con la producción de biodiesel de soja, que actualmente se realiza en la Región Chaqueña. En términos ambientales, el análisis de ciclo de vida muestra que la producción de biodiesel de soja a partir de tierras deforestadas emite 580 gr de CO<sup>2</sup>e /MJ de biodiesel. Ello implica que sólo después de transcurridos 550 años se produciría un ahorro neto de C. En cambio la generación de electricidad implicaría una reducción inmediata de entre 170 a 345 gr de CO<sup>2</sup>e/MJ comparado con el de la electricidad generada por gas o fuel oil respectivamente. Además, la producción de bioelectricidad no implica un cambio radical del uso del suelo, como cuando se lo desmonta para cultivar soja y a la vez, representa un uso más eficiente respecto de la producción de carbón que se realiza en esos bosques bajo condiciones de trabajo extremadamente precarias.

## BIBLIOGRAFÍA

Rueda, C., Baldi, G., Verón, S. R., Jobbagy, E.G. Apropriación humana de la producción primaria en el Chaco seco (Enviado a Ecología Austral).

Verón, S. R., E. G. Jobbágy, C. M Di Bella, J. M. Paruelo y R. B. Jackson. Assessing the potential of wildfires as a sustainable bioenergy opportunity. (En prensa en Global Change Biology Bioenergy).

# LA MADERA: ALIADA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Por: Arquitectas Alicia Martin y Marta Stolkiner  
Área Madera en la Construcción.  
Dirección de Producción Forestal.

El artículo presenta información extractada del documento *"Tackle Climate Change: Use Wood"* <http://www.roadmap2010.eu/>, promovido por el CEI-Bois.

Este es el primer proyecto estratégico que desarrolló la industria europea con el objetivo de conseguir (a partir de 2010) que la madera y sus productos derivados se convirtieran en el material líder en la construcción y en interiores.

El documento original, publicado en inglés, ha sido traducido por la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros, en colaboración con Cis-Madeira y Xunta de Galicia y presentado en el Seminario Ecoinnovación y Etiquetado Ecológico en la Industria de la Madera, desarrollado en Asturias, España (abril de 2010).

El área Madera en la Construcción del MAGYP presentará próximamente un video que será una versión nacional de *"Tackle Climate Change: Use Wood"* que es parte del documento citado.

La madera es un material extraordinario, renovable de forma natural, producida en nuestro país, con apoyo económico del Estado, a través de mecanismos de promoción de las plantaciones. Es hermosa, ligera y fuerte para la construcción y acogedora para el uso diario. Aparece también como una opción sencilla para reducir las emisiones de CO<sup>2</sup> -principales causantes del Cambio Climático- mediante:

- el efecto de sumidero de carbono de los bosques;
- la capacidad de almacenamiento de carbono en los productos de madera;
- la posibilidad de sustitución de otros materiales de construcción, que consumen importantes cantidades de carbono en su elaboración, uso y deconstrucción.

## Reducir las emisiones de CO<sup>2</sup>

Se considera que al menos el 60% del cambio climáti-

co puede atribuirse a las emisiones de CO<sup>2</sup> consecuencia de actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles, que contribuye con emisiones anuales de 6 billones de toneladas de carbono.

Para mantener en sus niveles actuales las concentraciones de CO<sup>2</sup> en la atmósfera, sería necesaria una reducción de las emisiones globales en más de un 40%. Hay dos maneras de disminuir el CO<sup>2</sup> de la atmósfera:

- reducir las emisiones,
- eliminar y almacenar el CO<sup>2</sup>

La madera tiene la capacidad única de hacer ambas cosas: reducir las fuentes de carbono y minimizar el uso de energía.

La energía usada para crear los materiales que forman un edificio es normalmente un 22% de la energía total gastada a lo largo de la vida útil del mismo,







Escuela Kingsmead: fachada y pórticos de madera laminada.

construir una economía baja en carbono ayudando a combatir el cambio climático.

En el sistema Leed se podría afirmar que las facilidades que ofrece la madera para lograr eficiencia térmica, la poca energía que consume para su producción y transporte y sus propiedades de almacenamiento de CO<sup>2</sup>, aún cuando está en uso en una construcción, son factores que la posicionan favorablemente. De todos modos, se tiene un camino por recorrer en este tema.

### Un ejemplo actual Kingsmead Primary School

La escuela Kingsmead en Chesire, UK (construida en 2004) es la primera escuela de nivel inicial que se estableció como modelo de arquitectura escolar, basada en el diseño bioambiental para todo el Reino Unido.

La intención del proyecto fue crear una escuela que fuera ejemplo de diseño sustentable, que respondiera a los cambios que implica el propio crecimiento de la comunidad y que permitiera expandirse de modo flexible.

Para ello se consideró cada aspecto del diseño, desde la ubicación en el terreno, la selección de materiales naturales, el uso de ventilación e iluminación natural y el concepto de paisaje.

La respuesta arquitectónica consistió en introducir una elegante estructura de madera laminada con una

secuencia espacial repetida, que marca el orden sobre el cual se planifica el crecimiento futuro.

El edificio tiene una estructura de madera que jerarquiza los espacios interiores, que además, tienen una vista amplia y directa hacia el exterior.

Los criterios de sustentabilidad del edificio se verifican a todo nivel: la ventilación natural, el uso de la luz diurna, la construcción con madera con altos niveles de aislamiento, el uso de células fotovoltaicas y un calefactor que funciona mediante la combustión de madera contribuyen a reducir los costos energéticos y de operación. El dinero ahorrado cada año en los costos de operación paga un profesor adicional.

Este criterio holístico de diseño ambiental reduce el impacto creado por el propio edificio, además de generar un excepcional espacio para estudiar, trabajar y jugar.

Los diseñadores (*White Design*), trabajan especialmente en el análisis de la huella de carbono de los edificios que construyen. No casualmente la madera es uno de los materiales que abundan en sus obras.

*White Design* analiza cada componente constructivo separadamente, con el doble objetivo de informar adecuadamente a sus clientes y verificar la concreción de lo que predicen: crear edificios que produzcan un bajo impacto ambiental.

# ORDENAMIENTO TERRITORIAL

## Leyes Provinciales

Por: Dra. María Sol Torosian  
Por: Srta. Ana Soura Maglione  
Área SIG.

La Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Bosques Nativos N° 26.331 dispone que cada provincia deberá realizar el Ordenamiento de los Bosques Nativos existentes en su territorio de acuerdo a los criterios de sustentabilidad establecidos en dicha ley, determinando las diferentes categorías de conservación en función del valor ambiental de las distintas unidades de bosque nativo y de los servicios ambientales que éstos presten.

Por su parte, la Ley N° 26.432 de Prórroga y Reforma de la Ley N° 25.080 sustituye el artículo 4° de la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, por el siguiente:



**Artículo 4°.- Entiéndase por bosque implantado o cultivado a los efectos de esta ley, el obtenido mediante siembra o plantación de especies maderables nativas y/o exóticas adaptadas ecológicamente al sitio, con fines principalmente comerciales o industriales, en tierras que, por sus condiciones naturales, ubicación y aptitud sean susceptibles de forestación o reforestación según lo indicado en el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos adoptado por Ley Provincial según lo establecido en la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Bosques Nativos.**



Esta definición de bosque implantado determina que los emprendimientos de plantación y/o enriquecimiento de bosque nativo, presentados desde el año 2010 en adelante sólo podrán obtener los beneficios previstos por la Ley N° 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, modificada por su similar N° 26.432, en aquellas provincias que hubieran dictado sus respectivas Leyes de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos.

El siguiente cuadro ha sido realizado en base a la vinculación expuesta precedentemente entre Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Bosques Nativos N° 26.331 y la Ley de Inversiones para Bosques Cultivados N° 25.080, cuya prórroga y reforma es la Ley N° 26.432.

Este cuadro proporciona la información correspondiente a las leyes de Ordenamiento Territorial provinciales, fechas de vigencia, Autoridades de Aplicación e información de contacto. Las provincias con asterisco (\*) no poseen ley en vigencia. La Provincia de Tierra del Fuego no está adherida a la Ley N° 25.080.

Provincia	Ley Provincial OT	Vigencia	Autoridad de Aplicación Provincial	Información de Contacto
Buenos Aires*	-	-	Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) Dirección de Recursos Naturales	<a href="mailto:bosquesnativos@opds.gba.gov.ar">bosquesnativos@opds.gba.gov.ar</a>
Catamarca	Ley N° 5311	21/09/2010	Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable	<a href="mailto:sava@catamarca.gov.ar">sava@catamarca.gov.ar</a>
Chaco	Ley N° 6409	24/09/2009	Subsecretaría de Recursos Naturales - Ministerio de Planificación y Ambiente	<a href="http://www.produccion.chaco.gov.ar">www.produccion.chaco.gov.ar</a>
Chubut	Ley N° XVII-92	17/06/2010	Dirección General de Bosques y Parques - Subsecretaría de Recursos Naturales	<a href="mailto:DgByP@Speedy.com.ar">DgByP@Speedy.com.ar</a>
Córdoba	Ley N° 9814	05/08/2010	Dirección de Áreas Protegidas, Bosques y Forestación - Secretaría de Ambiente - Ministerio del Agua, Ambiente y Energía	<a href="http://www.secretariadeambiente.cba.gov.ar">www.secretariadeambiente.cba.gov.ar</a>
Corrientes	Ley N° 5974	27/05/2010	Dirección de Recursos Forestales - Ministerio de la Producción Trabajo y Turismo	<a href="mailto:corrientesforestal@hotmail.com">corrientesforestal@hotmail.com</a>
Entre Ríos*	-	-	Dirección General de Recursos Naturales - Ministerio de la Producción	-
Formosa	Ley N° 1552	26/06/2010	Subsecretaría de Recursos Naturales, Ordenamiento y Calidad Ambiental - Dirección de Recursos Naturales y Gestión - Ministerio de Producción y Ambiente	<a href="http://www.formosa.gob.ar/produccion_recursosnaturales">www.formosa.gob.ar/produccion_recursosnaturales</a>
Jujuy	Ley N° 5676	14/04/2011	Secretaría de Gestión Ambiental Secretario	<a href="http://www.secgestionambiental.jujuy.gov.ar/">http://www.secgestionambiental.jujuy.gov.ar/</a>
La Pampa	Ley N° 2624	16/06/2011	Dirección de Recursos Naturales - Subsecretaría de Asuntos Agrarios - Ministerio de la Producción	<a href="http://www.drn.lapampa.gov.ar">www.drn.lapampa.gov.ar</a>
La Rioja	Ley 9188	03/05/2012	Secretaría de Ambiente - Unidad de Coordinación Técnica Interinstitucional	<a href="http://www.ambientelarioja.gob.ar">www.ambientelarioja.gob.ar</a>

<b>Mendoza</b>	Ley N° 8195	14/07/2010	Dirección de Recursos Naturales Renovables - Secretaría de Medio Ambiente	<a href="http://www.ambiente.mendoza.gov.ar">www.ambiente.mendoza.gov.ar</a>
<b>Misiones</b>	Ley XVI- N° 105	02/09/2010	Dirección General de Bosques Nativos, Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo	<a href="http://www.ecologia.misiones.gov.ar">www.ecologia.misiones.gov.ar</a>
<b>Neuquén</b>	Ley N° 2780	22/12/2011	Subsecretaría de Producción y Desarrollo Económico- Ministerio de Desarrollo Territorial	<a href="http://www.desarrollandonqn.gov.ar">www.desarrollandonqn.gov.ar</a>
<b>Río Negro</b>	Ley N° 4552	08/07/2010	Unidad Ejecutora Provincial de Protección de Bosques Nativos - Dirección de Gestión Ambiental- Secretaria de Medio Ambiente y Director de Bosques, Fauna y Manejo del Fuego - Ministerio de Producción	<a href="http://www.rionegro.gov.ar">www.rionegro.gov.ar</a>
<b>Salta</b>	Ley N° 7543	16/12/2008	Secretaria de Ambiente- Ministerio de ambiente y Desarrollo Sustentable	<a href="mailto:secretariadeambiente@salta.gov.ar">secretariadeambiente@salta.gov.ar</a>
<b>San Juan</b>	Ley N° 8174	03/01/2011	Dirección de Conservación y Áreas Protegidas	<a href="http://www.ambiente.sanjuan.gov.ar">www.ambiente.sanjuan.gov.ar</a>
<b>San Luis</b>	Ley N° IX-0697-2009	16/12/2009	Ministerio de Medio Ambiente	<a href="http://www.medioambiente.sanluis.gov.ar">www.medioambiente.sanluis.gov.ar</a>
<b>Santa Cruz</b>	Ley N°3142	17/08/2010	Dirección General de Recursos Naturales, Consejo Agrario Provincial	<a href="http://consejoagrario.santacruz.gov.ar/">http://consejoagrario.santacruz.gov.ar/</a>
<b>Santa Fe*</b>	Decreto N° 42/09 (1ra Etapa)	26/01/2009	Secretaría de Medio Ambiente- Dirección General de Recursos Naturales	-
<b>Santiago del Estero</b>	Ley N° 6.942	17/03/2009	Dirección General de Boques y Fauna - Ministerio de la Producción, Recursos Naturales, Forestación y Tierras	<a href="mailto:bosqueyfaunasde@mproduccion.gov.ar">bosqueyfaunasde@mproduccion.gov.ar</a>
<b>Tierra del Fuego</b>	Ley N° 869	25/04/2012	Dirección General de Bosques- Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente	<a href="http://desarrollosustentable.tierradelfuego.gov.ar/bosques">desarrollosustentable.tierradelfuego.gov.ar/bosques</a>
<b>Tucumán</b>	Ley N° 8304	30/06/2010	Dirección de Flora, Fauna Silvestre y Suelo- Subsecretaría de Asuntos Agrarios y Alimentos - Ministerio de Desarrollo Productivo	<a href="mailto:florafaunasuelos@producciontucuman.gov.ar">florafaunasuelos@producciontucuman.gov.ar</a>

# ELECTRICIDAD A PARTIR DE RESIDUOS DE MADERA

## La experiencia del INTI en el Chaco

Por: Ingeniero en Electrónica Alberto U. Anesini

Director Programas

“Industria de Servicios y Ambiente” y

“Generación Distribuida de Energías Renovables”.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

El INTI viene testeando -desde 2008- una tecnología de gasificación de madera que permite obtener electricidad de los restos que descartan los aserraderos de la zona.

Convertir residuos industriales en energía eléctrica para que sea consumida por la misma comunidad que la produce: así podría resumirse un proyecto demostrativo que el área de Energías Renovables del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) construye paso a paso desde hace más de cinco años en la provincia del Chaco. Esos residuos son los restos de madera que descartan unos 50 aserraderos y carpinterías medianos y grandes de la zona de Quitilipi, Machagai y Presidencia de la Plaza, que suelen quemarse al aire libre a pesar de los riesgos que implican para la salud de los pobladores. La tecnología que el INTI eligió para el desarrollo (ver “Fabricado en el Tercer Mundo”) se llama “gasificación” o “pirólisis” y básicamente transforma restos de madera (o de cultivos industriales como el arroz o el maní) en “gas pobre”, con el que se alimenta a un motor de combustión interna conectado a un generador eléctrico. El proyecto avanzó hasta que en diciembre de 2011 se logró poner en marcha con éxito la planta de gasificación instalada en lo que se bautizó

como Complejo Tecnológico Productivo de Biomasa Presidencia de la Plaza, donde se está probando el desempeño del gasificador de madera de 250 kw. La efectividad energética de ese gas compuesto de hidrógeno, nitrógeno y dióxido de carbono no es poca: cerca de megavatio hora de electricidad por tonelada.

En el marco del concepto de “industrialización rural” que el instituto busca aplicar también en sus proyectos de energías renovables, el gas de biomasa puede suplantarse con éxito al de red o a las garrafas de gas licuado en hornos y calderas de establecimientos de campo o en poblaciones aisladas. Por caso, si se dispusiera de cantidad suficiente de algún combustible



Vista de los filtros del gasificador (centro) y del equipo principal (der. atrás).

renovable, la inversión cercana a los US\$ 500.000 que implica un equipo gasificador de biomasa se puede amortizar en cinco meses si reemplazara al gas licuado, o en 17 meses, si se lo usara en lugar del gas natural. Este gas se puede utilizar en quemadores que requieran una temperatura de entre 400 y 1.000°C.

### Costos sustentables

La investigación de mercado que condujo el INTI reveló que para los productores agropecuarios pequeños y medianos los gasificadores más convenientes son los que entregan entre 2.500 y 5.000 m<sup>3</sup> de gas por hora, aunque existen también equipos de menores dimensiones. Y si se quisiera sumar un dispositivo de gasificación extra para lograr mayor potencia, los costos llegarían a US\$ 750.000. Esta inversión se incrementa en caso de que sea necesario un secador para la biomasa: es fundamental que los restos de madera o cultivos utilizados para generar el “gas pobre” tengan como máximo cierto grado de humedad; de otra manera, el proceso de conversión no se realizaría con éxito.

En cuanto a la previsión de materia prima, un gasificador de menor tamaño consume 990 kg de restos de madera por hora, lo que en un año implica 6.900 t. Y en ese caso, la superficie cubierta de acopio de biomasa necesaria para una semana de operación es de 410 m<sup>2</sup>.

Para equipar a su proyecto -que se lleva a cabo en conjunto con la municipalidad local- el INTI seleccionó un gasificador de la firma india Ankur Scientific y aunque a primera vista parezca extraño, lo cierto es que este sistema que se perfeccionó en un país emergente está siendo utilizado cada vez más en Europa y Estados Unidos. Además, el residuo que queda de la gasificación -para completar el círculo sustentable- es una carbonilla que sirve como mejorador de suelos, para la que se están estudiando otras aplicaciones. En EE.UU., por ejemplo, los equipos de gasificación que fabrica la empresa Phoenix Energy

cuestan entre 4 y 5 millones de dólares por kilovatio hora, monto que -según informa la empresa- se amortiza en unos tres o cuatro años. No obstante, hoy en California es más rentable producir carbonilla que electricidad: ese subproducto se paga unos dos dólares el kilo, mientras que la red zonal sólo ofrece 11 centavos de dólar por kilovatio/hora sustentable.

Con la idea de evitar que esto suceda en la Argentina, el INTI está proponiendo una adecuación de la tecnología para reducir costos de inversión y gestionando ante la Secretaría de Energía una tarifa que acompañe estos emprendimientos para que cierren los números de la gasificación en baja escala. Para eso, el Instituto desarrolla aplicaciones en las que el balance energético, el costo ambiental y las ventajas para el proceso industrial al que se le aplique un sistema de gasificación, las hagan más convenientes.



Máquina pelletizadora instalada en el Complejo Tecnológico Productivo de Biomasa Presidencia de la Plaza.

### Fabricado en el Tercer Mundo

Después de un estudio preliminar sobre variantes para buscar una solución sustentable a los residuos de madera que descartan los aserraderos en el Chaco, el equipo del área de energías renovables del INTI consiguió observar cómo funcionaba en la realidad la tecnología de gasificación. A fines de 2008, un

pequeño grupo de técnicos visitó gasificadores en funcionamiento en un centro comunitario en Italia y también en un hospital oncológico y una fragua en la India comprobando sus buenos resultados.

Esto finalmente llevó al INTI a seleccionar un equipo de pirólisis que fabrica la firma india Ankur Scientific ([www.ankurscientific.com](http://www.ankurscientific.com)), utilizado tanto en China – para generar electricidad con cáscara de arroz- como en EE.UU., en diversas aplicaciones, en general con muy buenos resultados y revalorización de los subproductos.

**Palabras claves:** gasificación; pirólisis; gas pobre; biomasa; aserraderos y Chaco.



*Pellets de aserrín fabricados con la máquina.*



**E-Renova**

**INTI Energías Renovables**

[e-renova@inti.gob.ar](mailto:e-renova@inti.gob.ar)

[www.inti.gob.ar/e-renova](http://www.inti.gob.ar/e-renova)



# EL POTENCIAL FORESTAL DE LA PROVINCIA DE CHUBUT

Por: **Pablo Delgado**  
Subsecretario de Bosques.  
Provincia de Chubut.

## Introducción

La Provincia de Chubut se ubica entre los 42 y 46 grados de latitud sur, limitando al este con el Océano Atlántico y al oeste con la nación hermana de Chile. A los fines de la promoción de las forestaciones podemos pensarla en cuatro grandes regiones: la del Bosque Andino Patagónico en el oeste, sobre los faldeos de la Cordillera de los Andes, la zona de transición de ecotono, la meseta -y su clima xérico de fuertes vientos estivales- y los valles irrigados -o susceptibles de ser sistematizados- fundamentalmente en el Valle del Río Chubut, Río Senguerr, Río Mayo, Sarmiento y Telsen.

La región del ecotono bosqueestepa de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut posee más de 2 millones de hectáreas aptas para el desarrollo de plantaciones de pino. De la misma manera, actualmente se cuenta con aproximadamente 26.000 ha de valles bajo riego sistematizado, capaces de sostener forestaciones de salicáceas, tanto en macizo como en la modalidad de cortinas y/o silvopastoril.

La meseta chubutense está habitada por 1.882 familias propietarias de pequeños predios productivos, ya sea en comunidades de aborígenes o criollos, con distintas formas de tenencia de la tierra. Su

subsistencia está íntimamente ligada a la necesidad de satisfacer su demanda de leña para calefacción o cocción de sus alimentos y al sostenimiento de pequeñas áreas con alta productividad forrajera -vegas o mallines- necesitadas de protección contra el accionar desecante del viento.



Plantación de macizo de álamos en modalidad bajo riego.



Cortina forestal de álamos utilizada como protección para el cultivo de alfalfa - Paraje Paso del Sapo-Chubut.



Plantación de *Pinus ponderosa* - bosques comunales de la Ciudad de Esquel- zona Cerro Escurción.



Plantación joven de *Pinus ponderosa*. Oeste del Chubut.

La Dirección de Fomento y Desarrollo Forestal -dependiente de la Subsecretaría de Bosques y Parques del Gobierno Provincial- es la encargada de establecer y administrar las políticas provinciales que propicien el establecimiento, mejoramiento y mantenimiento de las forestaciones implantadas.

### La gestión actual

En reconocimiento a la importancia del recurso forestal en la vida económica, ambiental y social de la Provincia del Chubut, a partir de la asunción del Gobernador Martín Buzzi (diciembre de 2011), la Dirección General de Bosques y Parques elevó su rango al de Subsecretaría, asumiendo sus actuales autoridades el 1° de junio de 2012.

A fin de aprovechar la aptitud provincial para sostener distintos tipos de forestaciones, la Dirección de Fomento y Desarrollo Forestal administra- a modo de estímulo- dos líneas de subsidios a las plantaciones,

a través de la Ley Nacional 26.432 y Ley Provincial N° IX – 33. Esto se traduce en casi veinte años de evolución y aprendizaje de las potencialidades y debilidades de estos instrumentos financieros, con los cuales se implantaron unas 20.000 ha de bosque (7% de la superficie potencial), con especies del género



Forestación joven de *Pinus ponderosa* con tratamiento silvícola de 1ª poda. El Maitén.



Plantación joven de *Pinus ponderosa* en zona de ecotono. Centro oeste del Chubut - Río Pico.

Pinus principalmente, concentrados en el noroeste del territorio provincial (74.21 %), con distintos grados de tratamientos silvoculturales.

Esta situación genera un descuido de la promoción de las forestaciones en el resto del territorio provincial, así como del paradigma de las forestaciones como proveedoras de servicios ambientales, asociadas a otros sistemas productivos como la agricultura y la ganadería, y no sólo como generadores de bienes de capital.

Entre los objetivos de la Subsecretaría de Bosques y Parques se cuenta aumentar, no sólo la superficie anual de forestación, sino también el número de beneficiarios que acceden al sistema, generando las he-

rramientas necesarias para diversificar las actividades y programas -acordes a las múltiples situaciones de tenencia de la tierra y a los tipos sociales agropecuarios- enfatizando en brindar repuesta a los sectores de pequeños y medianos productores que muestren interés en la actividad forestal.

De la misma manera, debe considerarse la institucionalidad creciente que significa la presencia local de distintos organismos técnicos abocados a la extensión rural, como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP), la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO) y la Subsecretaría de Agri-

cultura Familiar (MAGYP), quienes son aliados estratégicos con los cuales se trabaja en la toma de decisiones y en la posterior implementación territorial.

En 2012, la estructura legal del fomento forestal no sufrió mayores cambios; generar ámbitos de debate –necesarios– entre los actores públicos y privados involucrados en el quehacer productivo, hubiera resultado contraproducente y hubiera significado un retraso en la operatividad de la línea provincial de financiamiento, que funciona a modo de “adelanto” de la operatoria nacional.

### Los Programas de Fomento

Desde 1994 el interés de la Provincia del Chubut en cuanto a la ampliación de la superficie de bosques implantados quedó explicitado con la sanción de la Ley Provincial 3.944 de “Promoción a la Actividad Forestal”, que luego fue complementada por la Ley Nacional 25.080. Como se mencionó más arriba, actualmente, la operatoria provincial se utiliza a modo de “adelanto” de la nacional, donde el interesado en realizar forestaciones u obras forestales, dispone de la financiación a “obra realizada”, con lo cual cede los derechos de cobro de los fondos nacionales al Estado Provincial.

Se cuenta además con las operatorias de “Plantación, poda y raleo” y de “Programas Especiales”. Estos últimos comprenden: Pequeños productores agrupados, Promoción de bosques comunales y Restauración de áreas degradadas y bosque nativo. Atento al impacto que tales programas, generan en la matriz productiva de pequeña y mediana escala, recibieron un refuerzo presupuestario de 500% respecto de la operatoria del año anterior, articulándose también mecanismos de extensión con las otras instituciones del ámbito rural.



Forestación de *Pinus ponderosa* en zona centro oeste del Chubut. Se observa un suelo altamente degradado por pastoreo intensivo de ganado.

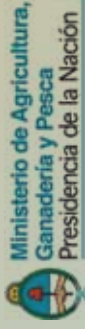


Cortina joven de *Populus nigra*, utilizada como protección para el ganado en la zona de la estepa del Chubut.

(Tabla de montos de la operatoria 2012)



TABLA DE MONTOS  
OPERATORIA FORESTAL 2012



Actividad	Modalidad	Densidad	APORTES NACIONALES (Ley Nacional N° 25080) Resolución Nacional N°281/12		APORTES PROVINCIALES (Ley Provincial N° 3944) Decreto Provincial N°1202/12				BENEFICIO ADICIONAL DEL 10% (Ley Nacional N° 25080) Decreto Provincial N°1202/10 (3)															
			Aportes No Reintegrables (\$/ha) <sup>(4)</sup>	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	1°Cuota(*)	2°Cuota(**)	Total	Límite Superficie (ha)	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	De 501 a 700 Ha												
PLANTACIÓN	Macizo	Secano	Hasta 500 Ha	De 501 a 700 Ha	Única Cuota	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Total	Límite Superficie (ha)	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	De 501 a 700 Ha	600 a 699 pl/ha.	\$4.331,20	\$1.082,80	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
												700 a Más pl/ha.	\$4.828,00	\$1.207,00	.....	\$3.000,00	\$1.828,00	\$4.828,00	200	\$5.310,80	\$1.327,70			
	Macizo	Bajo Riego	270 a 334 pl/ha.	335 a 499 pl/ha.	500 a 699 pl/ha.	700 a Más pl/ha.	Única Cuota	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Total	Límite Superficie (ha)	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	De 501 a 700 Ha	270 a 334 pl/ha.	\$5.497,60	\$1.374,40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
														335 a 499 pl/ha.	\$6.193,60	\$1.548,40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Macizo	Enriquecimiento Bosque Nativo (2)	100 pl/ha.	500 a 699 pl/ha.	700 a Más pl/ha.	Única Cuota	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Total	Límite Superficie (ha)	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	De 501 a 700 Ha	500 a 699 pl/ha.	\$6.933,60	\$1.733,40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
													700 a Más pl/ha.	\$7.712,80	\$1.928,20	.....	\$4.600,00	\$3.112,80	\$7.712,80	40	\$8.484,08	\$2.121,02		
	Macizo	Alto Valor Maderable (1)	600 a 699 pl/ha.	700 a Más pl/ha.	Única Cuota	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Total	Límite Superficie (ha)	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	De 501 a 700 Ha	600 a 699 pl/ha.	\$4.331,20	\$1.082,80	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
													700 a Más pl/ha.	\$4.828,00	\$1.207,00	.....	\$3.000,00	\$1.828,00	\$4.828,00	40	\$5.310,80	\$1.327,70		
	Macizo	Cortina Bajo Riego	700 pl/ha.	Única Cuota	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Aportes Reintegrables (\$/ha)	Total	Límite Superficie (ha)	Aportes No Reintegrables (\$/ha)	De 501 a 700 Ha	700 pl/ha.	\$7.712,80	\$1.928,20	.....	\$4.600,00	\$3.112,80	\$7.712,80	40	.....	.....	.....	.....	
												.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
TRATAMIENTOS SILVICULTURALES		TOTAL (P+R)	1° PODA	\$930,00	\$620,00	\$930,00	.....	\$1.500,00	200	.....	.....	.....												
			2° PODA	\$1.024,60	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....											
			3° PODA	\$1.171,70	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....											
			1° RALEO	\$1.220,70	\$329,30	\$1.120,70	.....	\$1.500,00	200	.....	.....	.....	.....											
			.....		.....		.....		.....		\$3.100,00													

(1) Se considerará la densidad propuesta en el Plan, respecto a la densidad en secano a la que más se asemeje ( RES. 281/12),

(2) Límite de superficie 50 ha (Art. 39 - RES. 810/2011),

(3) Apoyo Económico contra presentación de "CONSTANCIA DE MATERIAL REPRODUCTIVO FORESTAL CERTIFICADO" (Anexo I - RESOLUCIÓN N°18/2009 - INASE), Vigente hasta planes 2012 inclusive (Res. 102/10).

(4) El Apoyo Económico No Reintegrable tendrá vigencia para planes presentados para ejecutarse en 2010 y sucesivos (ART. N°2 - RES. 281/12)

(\*) Primera Cuota en 2012

(\*\*) Segunda Cuota en 2013

# ¿QUÉ SABE USTED DE GÓNDOLAS?

Por: Ing. Agr. Elvira Petray  
Dirección de Producción Forestal.



Al norte de Italia, sobre la costa del mar Adriático, se levanta Venecia. Una de las ciudades más bellas e irrepetibles del mundo. La mayor parte de sus calles son canales porque Venecia es una ciudad formada por 118 islas en el cauce de una laguna. Son característicos los palacios que se suceden por kilómetros a la ribera del Canal Principal, como también lo son las esbeltas góndolas que navegan impulsadas por un sólo remo, maniobrado por un gondolero que viaja de pie en la popa.

Una góndola es una embarcación ligera, de madera, con forma alargada y estrecha. Su diseño la hace apta para circular por los típicos canales de esa ciudad, de 5 metros de ancho y 2 metros de profundidad, aproximadamente. El fondo de la nave es plano y sus extremos salientes y terminados en punta.

Aunque en el pasado fue el transporte más utilizado por la nobleza veneciana, en la actualidad -reemplazada por democráticas lanchas colectivas- fue relegada a un elegante uso turístico, deportivo y social. Su funcionamiento sin motores y sin ruidos la transforma en un medio de locomoción no contaminante; amigable con el ambiente.

## Construidas con madera

Sus dimensiones rondan los 11 metros de largo y 1,5 metros de ancho y alcanzan un peso de 600 kilogramos. Posee forma asimétrica, más ancha hacia la izquierda, porque el eje central se encuentra despla-

\* Serendipia (neolog. de serendipity): descubrimiento producto de una combinación de accidente y sagacidad.

zado unos 24 centímetros, para contrapesar la presencia del gondolero.

Se compone al menos de 280 piezas, realizadas con madera de nueve especies diferentes: haya, cerezo, olmo, abeto, alerce, limero, caoba, roble y nogal. Los árboles son cuidadosamente seleccionados, sin defectos. Luego del apeo, la madera se estaciona durante un año en la rampa del squero (astillero), taller a cielo abierto en la costa, con una plataforma que desciende hacia el canal, donde cobrarán vida.

Las góndolas se construyen a mano, cada parte requiere un trabajo esmerado para adquirir su perfil: las tablas de madera son calentadas -para manipularlas mejor- sobre un fogón alimentado con cañas de la laguna veneciana, que brindan la temperatura exacta que requiere la tarea. De este modo se obtienen los sanconi o laterales, los serci o ejes arqueados, etc.; la forcola, apoyo del remo, facilita con leves movimientos, hacer giros de 180 grados, parar o deslizar suavemente.

Confeccionar una góndola no es una tarea sencilla y se necesitan más de 500 horas de trabajo para terminar sólo una. Por su concepción artesanal y personalizada no se encuentran dos góndolas iguales.

Las góndolas son concebidas por constructores idóneos, los “squariolo”, nombre derivado de un instrumento de trabajo, la escuadra (en dialecto veneciano “squara”). Este oficio -casi extinto actualmente- es transmitido de generación en generación. Los aprendices reciben instrucción durante 36 meses para convertirse en Maestros de Hacha.

Los astilleros venecianos fueron famosos en la antigüedad. En el S. XVI poseían bosques privados de donde se cortaban los árboles. La solidez de las naves se apoyaba en la selección y estacionamiento de las maderas.

El antiquísimo y prestigioso “Arsenal” llegó a tener 16 mil empleados y fue abastecedor de las armadas

más importantes; muchos Jefes de Estado extranjeros enviaban sus técnicos a Venecia- como hizo Pedro el Grande de Rusia- para que aprendiesen el arte de construir naves.

El astillero San Trovaso (el más antiguo de la zona actualmente) tiene 600 años y sólo fabrica góndolas por encargo.



#### UN POCO DE HISTORIA

Los documentos históricos mencionan las góndolas por primera vez en 1094. Aunque no se puede reconstruir su aspecto original. A fines del S. XV se encuentran las primeras imágenes en obras pictóricas (aunque entonces su apariencia distaba bastante de la actual que llegaría a fines del S. XVII).

Finalmente en el S. XIX se introdujeron importantes innovaciones técnicas; como la curvatura asimétrica de la quilla y la elevación de la popa para mejorar su maniobrabilidad.

Hacia 1580 se estima que circulaban por los canales 1500 góndolas. Actualmente hay 400 góndolas en circulación aproximadamente y muchas de ellas han sido revestidas con fibra de vidrio o arregladas de manera poco ortodoxa.

Originariamente eran de color oscuro porque se utilizaba brea o alquitrán para impermeabilizarlas. Posteriormente se las veía decoradas con colores brillantes y suntuosas alfombras pero esta apariencia ostentosa fue prohibida en 1562.

Hoy todas las góndolas son negras excepto las ceremoniales, que se adornan sólo con un caballito de mar de hierro dorado a cada lado.







## RECIBIMOS EN “PRODUCCIÓN FORESTAL”:

**CEMA**, la revista de la Cámara de Empresarios Madereros y Afines. En su número 110 (nov.-dic. 2012), destaca que comienzan a vivir sus 110 años de vida al servicio del sector de la madera y el mueble. Entre sus objetivos resaltan el fortalecimiento de la Federación Argentina de la Industria Maderera y Afines -FAIMA- ya que CEMA fue parte fundadora con otras cámaras sectoriales con las que trabajaron mancomunadamente. Entre los interesantes artículos menciona al de la Ley de ART, nueva ley de riesgos del trabajo, el convenio de polos productivos de FAIMA con el Ministerio de Industria y las fichas con características de la madera del INTI - Madera y Muebles.

El sitio web de CEMA es: [www.cema.com.ar](http://www.cema.com.ar)



**AGROPOST**, revista N°123 de dic.-enero 2013 del Consejo de los Profesionales del Agro, Agroalimentos y Agroindustria, con jurisdicción nacional. El número es temático y dedicado a “El Origen, Semillas y Plantines” y resalta las tareas llevadas a cabo por el Instituto Nacional de Semillas (INASE), órgano de aplicación de la Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas N° 20.247/73. En el artículo “Certificación de semillas y plantines forestales” de la Ing. Ftal. Jorgelina Claverie, de la Dirección de Forestación - INASE y de la Ing. María José del Bo, de la Dirección de Producción Forestal del MAGyP se destaca que, a través de la certificación, los viveristas pueden entregar a los forestadores la “constancia de Procedencia de Material Reproductivo Forestal Certificado”. El Consejo Profesional de la Ingeniería Agronómica (CPIA) cuenta con una Subcomisión Forestal.

El sitio web de CPIA es: [www.cpia.org.ar](http://www.cpia.org.ar)



**ASORA Madera & Tecnología**, es la revista de la Asociación de Fabricantes y Representantes de Máquinas, Equipos y Herramientas para la Industria Maderera. En su número N° 103 de sept.-oct. 2012 le dedica el principal espacio a Casa FOA. En el editorial, “Agregado de valor para la madera”, destaca que Casa FOA 2012 en su 29ª edición contó con 40 espacios dedicados a la arquitectura, diseño y paisajismo de Argentina. También recuerda que la próxima edición de FITECMA -Feria Internacional de Madera & Tecnología- se realizará del 2 al 6 de julio en el Centro Co tecnologías innovadoras para la industria. En el recién recibido N° 104 resalta en su tapa el “Impulso para la cadena sectorial”. En 2013 entrará en vigencia el reglamento argentino de estructuras de madsta Salguero, allí como anuncia uno de los artículos, se exhibirán soluciones flexibles yera (Proyecto CIRSOC 601). En la sección de diseño se informa que en la segunda edición del sello de Buen Diseño (SBD), dependiente del Ministerio de Industria de la Nación, se distinguieron 120 empresas y en la de foresto industria, impulsan desde AMAYADAP, un sistema de certificación de madera para uso estructural.

Los sitios web de ASORA y FITECMA son: <http://www.asora.org.ar/> y [www.fitecma.com.ar](http://www.fitecma.com.ar)



**ARGENTINA FORESTAL N° 104**, edición especial 9º Aniversario. La promoción de fideicomisos forestales en el Chaco, el desarrollo conjunto de la cadena del mueble con Brasil, los lineamientos para el desarrollo del sector del mueble y la madera propuestos por FAIMA en el 127º Congreso Nacional Maderero, cotizaciones de celulosa y papel y precios de madera aserrada y otros, la gestión de la Fundación Aglomerado Productivo Forestal (APF), son algunos de los artículos que recibimos del número que llegó cuando “Producción Forestal” entraba a diseño.

[www.argentinaforestal.com](http://www.argentinaforestal.com)

## *Toona ciliata* M. Roem. (Familia Meliaceae)

Por: Ezequiel Di Marco

Área Técnica Promoción.

Dirección de Producción Forestal MAGyP.

**Nombre vulgar:** toona, cedro australiano.

**Generalidades:** especie con una amplia zona de distribución natural. Originaria de las selvas del este de Australia, desde 260 km al sur de Sydney hasta el norte de Queensland y hasta Nueva Guinea e Indonesia. También crece en la India y China, desde los 25° de Latitud N hasta los 35° Latitud S (Hampel, 2005).

Las precipitaciones en su área de origen van desde los 1.200 hasta los 3.800 mm. Es sensible a la sequía y a las heladas. Posee un buen desarrollo en suelos ricos en nutrientes, profundos y con buen drenaje.

La especie *Toona ciliata* fue introducida al país a partir del año 1969 con el objeto de reemplazar al cedro misionero (*Cedrella fissilis*), teniendo en cuenta su resistencia al ataque del barrenador del brote (*Hypsipyla grandella*), que afecta a los cedros nativos.

Su área de cultivo en nuestro país se circunscribe a las zonas de selvas del noroeste argentino, a la provincia de Misiones y norte de Corrientes.

En las provincias de Salta y Jujuy se implantaron hasta el año 2003 unas 500 ha de Toona, en forma de macizos y 200 ha bajo la modalidad de enriquecimiento de monte nativo. El 90 % de esta superficie se encuentra en la provincia de Salta (Mangialavori, 2003).

En la provincia de Misiones se contabilizaban al año 2008 más de 4.000 ha plantadas con esta especie.

**Descripción botánica:** árbol decíduo de gran porte y fuste recto. Alcanza los 40 m de altura. Corteza

gruesa y dura de coloración gris a marrón. Copa comúnmente abierta. Hojas pecioladas, alternas, pinadas y compuestas, con más de diez folíolos. El follaje nuevo es de color bronce, tornando a verde con la madurez. Flores blancas en inflorescencias terminales.

El fruto es una cápsula y las semillas, pequeñas y aladas, pueden encontrarse en número de 200.000 a 300.000 por kg.

**Características de la madera:** muy similares al cedro nativo. Albura rosa claro o amarillo, duramen rojo claro a rojo oscuro. La porosidad es semicircular. Presenta diseño vistoso, rallado. Es una madera liviana. Su densidad al 12 % de contenido de humedad es de 0,422 g/cm<sup>3</sup>, y la densidad anhidra de 0,379 g/cm<sup>3</sup>. Muy fácil de trabajar. Baja durabilidad natural. Toma bien las pinturas en base a agua y aceite.



Plantación de *Toona ciliata* en el Municipio de San Vicente, Provincia de Misiones. Gentileza del Ing. Agr. Marcelo Faconier.

**Silvicultura:** las semillas de *Toona* pierden rápidamente su poder germinativo. El almacenamiento en

frío permite mantener una viabilidad alta durante un tiempo prolongado (Hampel, 2005).

Se siembra en almácigos y luego de la germinación se transplanta a macetas o bandejas. Pasados 6 meses, en Misiones, las plantas están en condiciones de ser llevadas a campo. Las densidades de plantación más frecuentes son de 500-800 plantas por ha.

Araújo Vieira de Souza et al. (2010) aconsejan que la altura de poda no supere el 50 % de la altura del árbol para no afectar la velocidad de crecimiento.

Mangialavoriet al. (2003) observaron en la provincia de Salta incrementos volumétricos a los 5 años de edad de 12,3 y 20,8 m<sup>3</sup>/ha/año. Se observaron, también en la misma provincia, en una plantación de diez años de edad, incrementos de 40 m<sup>3</sup>/ha/año.

Teniendo en cuenta la sensibilidad de la *Toona* al frío, al sol y a la sequía, en la provincia de Misiones se han realizado experiencias de cultivo bajo el dosel de plantaciones adultas de pino. En este sentido, se ha ensayado también el cultivo intercalar de *Toona* en plantaciones jóvenes de *Grevillea* sp.



Hoja de *Toona ciliata*. Gentileza del Ing. Agr. Marcelo Falconier.

**Usos:** madera muy decorativa, de alto valor. Apta para trabajos a nivel industrial, se utiliza para la cons-

trucción de muebles, aberturas de alta calidad, chapas decorativas, esculturas e instrumentos musicales.



Fruto de *Toona ciliata*.

## BIBLIOGRAFÍA

**Anuario Estadístico (2008).** Instituto Provincial de Estadísticas y Censos. Provincia de Misiones.

**Araújo Vieira de Souza J. C., Guerra Barroso D. y De Araújo Carneiro J. G. (2010).** Manual 21. Cedro australiano (*Toonaciliata*). Programa Rio Rural. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Superintendência de Desenvolvimento Sustentável.

**Balducci E., Arturi M., Goya J. y Brown A. (2009).** "Potencial de Plantaciones Forestales en el Pedemonte de las Yungas."

**Bobadilla E. (2004).** "Durabilidad natural de la madera de cinco especies aptas para la industria de la construcción"

**Cozzo D. (1995).** "Silvicultura de plantaciones maderables". Orientación Gráfica Editora S.R.L. 905 pp.

**Fassola H. E., Crechi E. H., Keller A. E., Domeq C., Hennig A., Hampel H. y Pachas N. A. (2010)** "Pautas para el manejo silvícola de bosques mixtos de *Grevillea robusta* y *Toonaciliata* en el sur de la provincia de misiones" 14as Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales, UNaM - EEA Montecarlo, INTA.

**Hampel H. (2005).** "El Potencial de Negocio de Especies Forestales No Tradicionales en Misiones, Argentina. Manejo y Gerenciamiento de *Grevillea robusta*, *Meliaazedarach*, *Paulowniasp.* y *Toonaciliata*." Maestría en Administración Estratégica de Negocios.

**Mangialavori A., Minetti J., Moscovich F., Crechi E. (2003).** "Dasonometría en plantaciones comerciales de *Toona (Toonaciliatavar. australis)* en la provincia de Salta.

**Pereyra O., Suirezs T., Pitsch C., Báez R. (2006).** "Estudio de las propiedades físico-mecánicas y comportamiento en procesos industriales de la madera de *Kiri*, *Grevillea*, *Paraíso* y *Toona*" FLORESTA, Curitiba, PR, v. 36, n. 2, mai./ago.

# UNA AVISPITA QUE ATACA EUCALIPTOS

## *Leptocybe invasa* Fischer & Lasalle

Por: Ing. Ftal. Raúl Villaverde  
 Coordinador del Área Sanidad Forestal.  
 Pasante Srta. Natalia Raquel Acosta  
 Dirección Producción Forestal.



Adulto de *Leptocybe*. Foto: gentileza (FABI).

La avispa de la agalla del eucalipto, *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae), es la mayor plaga en plantines de vivero y árboles de rodales jóvenes de eucalipto (FAO, 2007). Nativa de Australia, se halla presente en varios países de Asia, en el norte, este y sur de África, en la cuenca mediterránea y la península ibérica en Europa y en EEUU, Brasil y Argentina en el continente americano. En nuestro país, su presencia fue confirmada a principios del año 2010.

Es un insecto que ataca casi exclusivamente al género *Eucalyptus* (se cita sobre unas 36 especies) tanto en plantaciones comerciales como ornamentales, siendo los hospedantes favoritos *E. camaldulensis*, *E. globulus* y *E. saligna* (EPPO, s/f) y en menor medida *E. gunnii*, *E. grandis*, algunos clones de *E. grandis* x *camaldulensis*, *E. botryoides*, *E. robusta*, *E. bridgesiana*, *E. viminalis*, *E. tereticornis*, entre otros. *E. camaldulensis* y sus híbridos son particularmente susceptibles debido a que el crecimiento nuevo sucede en las estaciones cálidas, coincidiendo con la actividad reproductiva de las avispas adultas (Mendel et al, 2004).

### Distribución en el país

Se encuentra en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Formosa, San Luis, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Misiones y La Pampa (Sinavimo).

### Descripción de la plaga

Se trata de un microhimenóptero del cual sólo se conoce a la hembra <sup>1</sup>, que es muy pequeña, de unos 1,1 a 1,4 mm de largo. Tiene el cuerpo de color marrón con un brillo azul-verdoso metálico, y los apéndices (patas, antenas) de color amarillento. Las alas son hialinas, con las nervaduras de color castaño claro. La larva es muy pequeña, de color blanco y no posee patas.

### Ciclo biológico de la avispa

La hembra se reproduce por partenogénesis generando hembras sin intervención del macho. En las estaciones cálidas, coloca los huevos agrupados linealmente, distanciados de 0,3 a 0,5 mm entre sí, sobre la epidermis superior a ambos lados de la nervadura principal de hojas nuevas, en los pecíolos y en el tallo en crecimiento de árboles jóvenes y maduros. Una vez que nace la larva, comienza a alimentarse del parénquima hasta alcanzar su desarrollo final, luego empupa y emerge como adulto realizando un orificio de salida muy pequeño en la agalla.

La agalla madura tiene varios compartimientos, cada uno conteniendo una sola avispa, siendo lo más frecuente de 3 a 6 individuos por hoja.

<sup>1</sup> Hay un sólo registro describiendo un espécimen macho en Turquía (Doganlar, 2005).

El ciclo de vida de la avispa es de cuatro a cinco meses. Se menciona para Irán, Israel y Turquía de 2 a 3 generaciones al año.

### Desarrollo de la agalla

La planta, en respuesta al ataque del insecto, reacciona formando agallas. Se han determinado cinco estados de desarrollo, dado por cambios en la morfología y coloración de las agallas que van en conjunto con el crecimiento de la avispa en el interior de la misma. El primer estado de desarrollo comienza de una a dos semanas después de ocurrida la oviposición, en el lugar donde fueron colocados los huevos; los primeros síntomas se visualizan como cambios del tejido sano a uno de aspecto corchoso hasta dar origen a pequeñas agallas verde brillantes, de apariencia esférica, dispuestas linealmente y al principio separadas entre sí.



Primeros síntomas: presencia de agallas verde brillantes, esféricas en la nervadura central y pecíolos. (Foto: gentileza Sanidad Forestal SENASA).

Estas agallas siguen su desarrollo hasta alcanzar el tamaño máximo (aproximadamente 2,7 mm de ancho) formando la típica protuberancia de superficie verde brillante que tiende a decolorarse a un rosa brillante.

Luego, las agallas pierden el brillo y de acuerdo al lugar donde se encuentran, adquieren un color rojo pálido si están en las hojas y uno más fuerte en pecíolos y tallos en crecimiento. Finalmente, se visualizan los orificios de salida, y la agalla cambia a un color ma-

rrón claro en las hojas y castaño rojizo en los demás órganos atacados.



Desarrollo de la típica protuberancia verde brillante que pasa a un rosa brillante. (Foto: gentileza Sanidad Forestal SENASA).



Orificios de salida en el pecíolo y en la nervadura central. (Foto: gentileza Sanidad Forestal SENASA).

### Dispersión

El insecto adulto puede volar y desplazarse ayudado por las corrientes de viento, aunque no hay registro de dispersión natural. En áreas nuevas es introducido por el hombre a través del comercio internacional aéreo y el movimiento de plantines infestados de viveros forestales.

### Síntomas y daños

El síntoma característico es la presencia de agallas en la nervadura media de las hojas, pecíolos y ramas en crecimiento de árboles jóvenes y plantines de vivero.

En situaciones de estallidos poblacionales la presión de la avispa es intensa y todo el nuevo crecimiento puede ser dañado. La presencia masiva de agallas provoca el enrollamiento de hojas y reducción de la circulación de savia con la consecuente desfoliación y muerte de yemas apicales y ramas jóvenes, lo que produce un debilitamiento y retraso en el crecimiento de los árboles más viejos y posible muerte de plantines y árboles de rodales jóvenes.

### Manejo de la plaga

En Australia se menciona como enemigos naturales a dos avispitas parasitoides, *Quadrastichus mendeli* (Kim & La Salle) y *Selitrichodes kryceri* (Kim & La Salle) que pertenecen también a la misma subfamilia *Tetrastichinae* que *L. invasa* y podrían utilizarse en un programa de control biológico (Kim et al, 2008).

El control químico esta circunscrito a nivel de viveros o plantaciones muy jóvenes, utilizando productos de modo de acción sistémicos y de bajo impacto para organismos benéficos. El SENASA en la resolución 180/2012, autoriza el uso del producto "Acero" (principio activo: acetamiprid) formulado como polvo mo- jable para aplicar sobre plantines y rodales jóvenes.

Es de gran importancia realizar monitoreos continuos sobre plantas en vivero y plantaciones jóvenes para detectar focos de infestaciones y poder actuar rápidamente, evitando una mayor dispersión de la plaga.

### BIBLIOGRAFÍA

**Aquino, D.A.; Botto E.N.; Loiácono M.S. & Pathauer P. 2011.** "Avispa de la agalla del eucalipto", *Leptocybe invasa* Fischer & Lasalle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae), en Argentina. RIA / Trabajos en prensa. Publicado online 08 de junio de 2011.

**FABI.** Forestry and Agricultural Biotechnology Institute. Pest alert, Blue Gum Chalcid. Disponible en: <http://fabiserv.up.ac.za/fabinet/research/tpcp/leptocybe alert>.

**FAO. 2007. Forest pest species profile Leptocybe invasa Fisher & LaSalle, 2004.** Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/13569-06eef2560cd867a93f38fb51f236ff27f.pdf>

**Kim, I. K.; Mendel Z.; Protasov A.; Blumberg, D. & La Salle, J. 2008.** Taxonomy, biology, and efficacy of two Australian parasitoids of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae). Zootaxa 1910: 1-20 (2008). ISSN 1175-5334 (online edition), ISSN 1175-5326 (print edition).

**Ministerio da Agricultura de Mozambique. 2011.** Vespa da galha do Eucalypto *Leptocybe invasa* em Mocambique, Hymenoptera-Eulophidae. Alerta. Instituto de Investigacao Agraria de Mocambique (IIAM).

**Mendel, Z.; Protasov, A.; Fisher, N. & La Salle, J. 2004.** Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa*, an invasive gall inducer on *Eucalyptus*. Australian Journal of Entomology (2004) 43,101-113.

**Wiley, J. & Skelley, P. 2005.** A *Eucalyptus* Pest, *Leptocybe invasa* Fisher and LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae), Genus and Species New to Florida and North America. Pest Alert. Division of Plant Industry. Florida Department of Agriculture & Consumer Services. Disponible en: <http://www.freshfromflorida.com/pi/pest-alerts/leptocybe-invasa.html>.

**European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO).** *Leptocybe invasa*. Disponible en: <http://gd3.eppo.int/organism.php/LPCYIN/hosts>.

**Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). 2012.** Resolución 180/2012, Modifícase la Resolución N° 322/11 por la cual se estableció la emergencia fitosanitaria en todo el Territorio Nacional. Abril 2012.

**SINAVIMO.** [www.sinavimo.gob.ar](http://www.sinavimo.gob.ar)



### Agradecimiento

A los técnicos del Programa Nacional de Sanidad Forestal del SENASA por proveer las fotos.

## PROBIOMASA

Con un acto cuya apertura estuvo a cargo de los Ministros de Agricultura, Ganadería y Pesca, Norberto Yahuar y de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios Julio De Vido y la presencia del Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Ing. Agr. Lorenzo Basso, fue presentado en octubre el Proyecto para la Promoción de la Energía derivada de Biomasa (PROBIOMASA).

Entre los objetivos de esta iniciativa se cuenta incrementar la producción de energía derivada de biomasa a nivel local, provincial y nacional, para asegurar a la sociedad un creciente suministro de energía renovable, limpia, confiable y competitiva, para favorecer la aparición de nuevas oportunidades de desarrollo del sector agropecuario, forestal y agroindustrial del país.

En la oportunidad se entregó el Informe Final FAO (Departamento Forestal - Dendroenergía) del "Análisis del Balance de Energía derivada de la Biomasa Argentina" (Wisdom Argentina) que fuera financiado por el Proyecto TCP/ARG/3103 y en el que participaron : la Secretaría de Energía (SE), la ex Secretaría de Agricultura (SAGPyA), la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAYDS), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) y otros, con la coordinación del Grupo Clima y Agua del INTA. En el documento referido se destaca el análisis espacial de la oferta de biomasa -disponible para usos energéticos- derivada de diversas agroindustrias, viñedos, olivares, cítricos y otras plantaciones forestales y agrícolas.

El responsable del Área de Agroenergía (MAGyP), Lic. Miguel Almada, señaló que el uso actual de biomasa alcanza al 3.5 %, agregando que el objetivo para el período 2015-2016 es alcanzar el 10 % de la oferta interna de energía primaria. Respecto a la utilización de los residuos con fines energéticos refirió que el mayor porcentaje del incremento - 12 millones de toneladas- corresponde a la biomasa forestal. A su vez el Secretario de Agricultura (MAGYP), Ing. Agr. Lorenzo Basso informó sobre el posible financiamiento para proyectos en la órbita de PROBIOMASA.

La Dirección de Producción Forestal fue representada por los Ings. Roberto Benitez y Jorge Marcovecchio en ausencia de la Directora del área.

El cierre de jornada fue realizado por Subsecretario de Agregado de Valor y Nuevas Tecnología del MAGyP) Ing. Oscar Solís y el Coordinador Nacional del Programa de Biocombustibles, MINPLAN, Dr. Javier de Urquiza.

El cierre de jornada fue realizado por Subsecretario de Agregado de Valor y Nuevas Tecnología del MAGyP) Ing. Oscar Solís y el Coordinador Nacional del Programa de Biocombustibles, MINPLAN, Dr. Javier de Urquiza.

## COMISIÓN INTERNACIONAL DEL ÁLAMO

Entre el 29 de octubre y el 2 de noviembre de 2012, bajo el lema "Mejorar la vida con los álamos y los sauces", en Dehradun (India) se realizaron -en simultáneo- la 24ª Reunión Plenaria de la Comisión Internacional del Álamo (IPC) y 46ª Reunión del Comité Ejecutivo de la misma. En

representación del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) asistieron la Directora de Producción Forestal, Ing. Agr. Mirta Rosa Larrieu y el Coordinador del Área de Extensión Forestal y Miembro de la Comisión Nacional de aquella, Ing. Agr. Esteban Borodowski.

## TALLER SOBRE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES EN AMÉRICA LATINA (FAO)

La FAO está actualizando las características y funciones del sistema mundial de información sobre los recursos genéticos forestales (REFORGEN) existente, para almacenar y gestionar información relacionada en una nueva base de datos, sistema que debería estar operativo para mediados de 2013. Los países podrán acceder a la información y actualizarla de forma continua e interactiva con objeto de realizar análisis e informes en el futuro y faci-

litar el intercambio de información con otras bases de datos nacionales y regionales. Para ello, en colaboración con la Red Latinoamericana de Recursos Genéticos Forestales (LAFORGEN) y Bioversity International celebró una reunión regional de consulta en Santiago de Chile (15 a 17 de octubre de 2012), para definir las prioridades para la acción. Desde la Dirección de Producción Forestal (DPF-MAGyP) asistió el Coordinador del Área de Recursos Genéticos Forestales, Ing. Agr. Norberto Bishoff.

## ENRIQUECIMIENTO EN BOSQUES NATIVOS PARA LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL Y EL DESARROLLO ECONÓMICO: Oportunidades en el marco de las Leyes N° 25.080 y N° 26.331.

Un taller realizado en Santiago del Estero, durante el mes de julio, promovió el intercambio técnico y acuerdo a los apoyos económicos o compensaciones otorgados por la Dirección de Producción Forestal (DPF-MAGyP), Autoridad Nacional de Aplicación (ANA) de la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), ANA de

la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. El evento fue organizado por la Dirección de Bosques Nativos de la SAyDS y por el Área Ambiental y Técnicos Regionales de Córdoba, Chaco, Formosa y Santiago del Estero de la DPF. Asistieron funcionarios provinciales, del INTA, de La Universidad de Santiago del Estero y de la Fundación Gran Chaco.

## CONGRESO ARGENTINO DE TELEDETECCIÓN

El Congreso Argentino de Teledetección (CAT 2012) se realizó en setiembre, en Córdoba con el objetivo de generar un espacio de encuentro entre los distintos grupos que realizan actividades de teledetección en Argentina y otros países. La Dirección de Producción Forestal estuvo representada por los Ingenieros Roberto Benitez y Ana

Plá y por la Tca. Cartógrafa Nora Clemente, del Área de Sistema de Información Geográfica e Inventario Forestal. El Congreso logró la participación activa de las nuevas generaciones de jóvenes que utilizan información satelital y desarrollos innovadores en sus áreas de interés.

## LA DPF PARTICIPÓ EN RUSIA DEL 9º CONCURSO INTERNACIONAL DE JÓVENES FORESTALES

La Dirección de Producción Forestal asistió al 9º Congreso Internacional Forestal para jóvenes estudiantes que se realizó en Moscú, entre el 14 y 15 de septiembre.

El encuentro reunió a estudiantes de colegios secundarios y de los primeros años universitarios de más de treinta países. Los representantes expusieron trabajos científicos vinculados con aspectos sociales, económicos, ambientales y productivos del sector forestal de sus lugares de origen.

A nuestro país le correspondió una participación especial por un convenio de cooperación con el país organizador donde se expusieron dos trabajos sobre sistemas silvo-pastoriles. (SSP).



## REUNIÓN NACIONAL DEL ALGARROBO

Bajo el lema "Cómo consolidar el uso y la conservación de un recurso biológico estratégico de los argentinos", se realizó en Córdoba, entre el 15 y 16 noviembre, la Reunión Nacional del Algarrobo. El encuentro, que tuvo

lugar en la Universidad Nacional de Córdoba, convocó a autoridades nacionales, provinciales e instituciones privadas. En los próximos números ampliaremos los avances sobre esta temática.



## CURSO DE CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

Con el objetivo de fortalecer la toma de conciencia de los productores forestales y la importancia de organizarse para la prevención y el control del fuego dentro de las plantaciones forestales, entre el 22 y 23 de agosto de 2012 se realizó el curso "Control de Incendios Forestales", en las instalaciones del Instituto Técnico Terciario de la ciudad de Villa General Belgrano, Córdoba.

La actividad se enmarcó dentro del Programa de Capacitación, Prevención y Control de Incendios (2011 - 2013) financiada por el proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Productivos Forestales GEF 090118.

La coordinación estuvo a cargo de la Ing. Nilda Irigoin, los instructores fueron el Tco. Felipe Ivandic (INTA Bariloche), el Dr. Fabio Moscovich (INTA Famailla) y el Lic. Luis Besold (Ministerio del Agro y la Producción de la Pcia de Misiones) con apoyo logístico y administrativo

del Técnico Regional de la Pcia. de Córdoba, Ing. Esteban Zupán e Ing. Celina Von Haeften y Sr. Osvaldo Plá, todos de la DPF.

Hasta la actualidad se dictaron nueve cursos capacitándose a 300 productores y técnicos forestales.

A su vez participaron el Director de Promoción y Desarrollo de Cadenas Agroalimentarias de la Provincia de Córdoba Ing. Marcos Blanda, el Jefe de Operaciones del PPMF Guardaparque Roberto Heredia y el Coordinador Regional del PNMF Tco. Carlos Heider.

El curso contempló un módulo teórico donde se instruyó a los participantes sobre manejo integral del fuego, combustibles, comportamiento del fuego, líneas de defensa y de control, herramientas, técnicas de ignición, métodos de combate, seguridad y tratamiento de residuos forestales.

## CAPACITACIÓN

## EL ÁREA DE EXTENSIÓN FORESTAL REALIZÓ SU EVALUACIÓN ANUAL



## CAPACITACIÓN

El Área de Extensión Forestal de la Dirección de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (DPF-MAGyP) realizó el taller "Evaluación Anual de resultados" los días 10 y 11 de diciembre. La actividad de capacitación financiada por el Componente Plantaciones Forestales Sustentables BIRF 7520 AR fue coordinada por la Ing. Agr. Mónica Catania.

Durante la primera jornada se establecieron los objetivos y la agenda. La actividad continuó con un trabajo grupal seguido por el correspondiente plenario. El desarrollo del taller siguió con el relato del viaje a la India de la Directora de Producción Forestal, Ing. Agr. Mirta Rosa Larrieu y del Coordinador del Área de Extensión, Ing. Agr. Esteban Borodowski. Luego se presentó la planilla modelo para el Monitoreo de Sanidad Forestal.

En el transcurso de la segunda jornada se realizó el análisis FODA de las distintas regiones. La metodología consistió en el trabajo en grupos y la presentación posterior en el Plenario. Por la tarde, el Coordinador del Área Técnica de Promoción Forestal, Ing. Ftal. Juan Marcovecchio relató su experiencia del viaje a México. Continuó la jornada con la presentación del Área de Sistema de Información Geográfica e Inventario Forestal (SIG) y posteriormente del Proyecto BID-UCAR.

Para ordenar las presentaciones se conforman grupos con distintas regiones: 1) Entre Ríos, Delta y Buenos Aires, 2) Salta, Jujuy, Córdoba, Santiago del Estero y Formosa, 3) Cuyo y Patagonia y 4) Misiones y Corrientes. Para finalizar se debatió la planificación 2013.

## MISIÓN DE COOPERACIÓN TÉCNICA: ARGENTINA - COLOMBIA:

En el marco de las actividades de cooperación internacional y políticas exteriores argentinas (como el Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur y Triangular Fo-Ar). La Dirección de Forestación recibió, entre los días 19 y 23 de diciembre, a la Ing. Ftal. Claudia Olarte Villanueva Coordinadora de Bosques, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), de la República de Colombia.

Esta visita es continuación de las actividades de cooperación en materia de Sistemas de Información Geográfica (SIG), que comenzaron en la Cdad. de Bogotá durante la V Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Técnico Científica Colombia-Argentina realizadas en mayo de 2011.

Desde entonces surgió el interés de trabajar en temas de Sanidad Forestal y Sistemas de Información Geográfica

(SIG). La funcionaria colombiana realizó reuniones de trabajo con las diferentes áreas locales de la DPF y mantuvo un encuentro con la Directora Nacional de Producción Agrícola y Forestal, Ing. Agr. Lucrecia Santinoni y con el Coordinador del Área de Extensión Forestal, Ing. Agr. Esteban Borodowski.



La Revista "Producción Forestal" invita a aquellos investigadores, técnicos, profesionales y docentes del sector a publicar sus trabajos por este medio; comunicarse con el Editor Responsable, Ing. Agr. Rafael Sirvén al: (0054+) 011 4363- 6166 ó [rsirve@minagri.gob.ar](mailto:rsirve@minagri.gob.ar), a fin de obtener las normas de presentación de los trabajos y fotografías de los mismos.

Esta publicación cuenta con el apoyo del Proyecto Manejo Sustentable de Recursos Naturales (BIRF 750 AR), Componente 2 Plantaciones Forestales Sustentables.



Tarjeta de fin de año del sector de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.



Organismo responsable de la publicación:

Dirección de Producción Forestal, dependiente del  
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Azopardo 1025. Piso 15

CP: C1063ACW

Tel.: (011) 4363-6170 / 56

Ciudad Autónoma de Buenos Aires República Argentina.

E-mail: [forest@minagri.gob.ar](mailto:forest@minagri.gob.ar) - Web: [www.minagri.gob.ar/forestacion](http://www.minagri.gob.ar/forestacion)

POR UNA PRODUCCIÓN FORESTO-INDUSTRIAL  
DENTRO DE UN MARCO SOCIAL, ECONÓMICO  
Y AMBIENTAL SUSTENTABLE.



**ARGENTINA**  
UN PAIS CON BUENA GENTE



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación