

# La bioenergía y la normalización de los biocombustibles en Argentina



**Ing. Martín Rearte**

Coord. UT Valorización de Recursos Biomásicos  
 Centro INTI Tucumán  
*mrearte@inti.gob.ar*

## La biomasa en Argentina

Argentina es un país productor de biomasa por excelencia, biomasa factible de aprovechar industrialmente que podría destinarse a la generación de energía térmica y eléctrica.

El Informe de la FAO/INTA muestra que existen recursos biomásicos en muchas provincias, algunas de las cuales son generalmente conocidas por ello, tales como Salta, Santiago del Estero, Chaco y Formosa, pero también en otras que no son mencionadas habitualmente, como es el caso de La Pampa, Tierra del Fuego o Río Negro.

El aprovechamiento de dicho potencial presenta diversas barreras y limitaciones de tipo institucional, técnico, económico, ambiental y de logística.

Este potencial hace que la bioenergía y el desarrollo de bioproductos sea una temática estratégica en Argentina y para el INTI.

La diversidad de biomásas convencionales y no convencionales con las que convivimos es extensa y la mayoría de los modelos de negocios basados en el aprovechamiento de biomasa, como la producción de alimentos y productos, no son de ciclo cerrado, en cascada o circular. Como resultado, en cada provincia existen biomásas residuales propias derivadas de su producción y otras transversales como la derivada de la madera, algunas son de fácil manipuleo y otras, no.

## Tucumán y la producción de biomasa

La provincia de Tucumán cuenta con una gran variedad de microclimas que favorecen una gran diversidad de cultivos industriales.

Regiones naturales



Residuos biomásicos derivados o aprovechando subproductos de la producción existente.



Residuos biomásicos derivados o aprovechando subproductos de la producción existente.

Los más emblemáticos son indicadores del potencial energético a partir de biomasa residual, pero a su vez acarrear problemas ambientales históricos en la provincia.

Desde el año 2010, el Centro INTI Tucumán trabaja en proyectos de aprovechamiento energético de residuos de diferentes industrias agroforestales en todo el territorio y en el tratamiento de efluentes de la industria tucumana.

El potencial de producción de biomasa en la provincia de Tucumán reside en la cantidad de áreas de cultivo que presenta: 274.180 ha de caña de azúcar, 200.219 ha de soja, 64.230 ha sembradas de maíz, 40.930 ha de cultivo de cítricos (cincuenta por ciento de empresas industriales), 114.480 ha de trigo y

garbanzos, 8.080 ha de papa, 4.000 hectáreas de tabaco tipo Virginia, 1.300 hectáreas de cultivo de arándanos (noventa por ciento de exportación), entre otros, toda producción con potencial de generación de biomasa factible de aprovechar energéticamente, ya sean sus residuos biomásicos derivados o aprovechando subproductos de la misma producción existente.

Para viabilizar este aprovechamiento aún existen barreras tecnológicas y de inversión que conducen a la ml gestión de la biomasa potencial derivando en, para el caso de la caña, problemas ambientales como ser la quema de caña y los efluentes industriales.

### Caso de aplicación

Para visibilizar las tecnologías y metodologías existente para la valorización de los residuos/recur-

Máquina de recolección	Peso	Dimensión	Rollos o fardos por hectárea	Volumen	Densidad
Marinero 5870	Hasta 350 kg	120 x 150 cm (rollos)	25	2,15 m <sup>3</sup>	165 kg/m <sup>3</sup>
Challenger LB 33 B	Hasta 450 kg	220 x 90 x 80 (fardos)	30	1,6 m <sup>3</sup>	281 kg/m <sup>3</sup>

Tabla 1. Recolección y transporte

Longitud promedio		12 mm
Clase de diámetro		5,8 mm
Densidad		728 kg/m <sup>3</sup>
Humedad		11,2%
Cenizas		8,4%
Carbono fijo		16,6%
Sólidos volátiles		74,9%
Fusibilidad reductora At. oxidante	DT	1.085 °C
	ST	1.272 °C
	HT	1.402 °C
	FT	Hasta 1.500 °C
Fusibilidad de cenizas At. reductora	DT	1.119 °C
	ST	1.350 °C
	HT	1.455 °C
	FT	1.500 °C
Poder calorífico inferior (b. h.)		3.764 kcal/kg
Poder calorífico superior (b. s.)		4.593 kcal/kg
Durabilidad mecánica		95%
Finos, F (hasta 3,15 mm)		-

Tabla 3. Pelletizado



Pelletizado

Los biomásicos derivados de esta producción agrícola, el INTI llevó a cabo un ensayo industrial de pelletizado a partir del residuo agrícola de cosecha de la caña de azúcar estudiando y parametrizando el comportamiento mecánico en el transporte de la materia prima (malhoja o RAC de caña) en los sistemas de adecuación (desmenuzado y molido) y en el conformado de los pellets.

De acuerdo al rendimiento cultural, existen entre quince y veinte toneladas RAC por hectárea, pero por recomendaciones agronómicas y restricciones tecnológicas, entre cinco y 7,5.

La malhoja o RAC de caña, cuyo nombre científico es "Saccharum officinarum", se recibió en rollos pesando cada uno aproximadamente 370 kilos con una densidad aparente de 165 kilos por m<sup>3</sup>. Esta materia prima ya había sido estacionada para su recolección por lo que la humedad estaba en rangos de aprovechamiento (12%) la cual fue controlada en las etapas de adecuación. Adicionalmente para evaluar el producto final se realizó una caracterización físico-química para complementar el estudio industrial.

La primera transformación consistió en el desmenuzado, que se llevó a cabo con máquina des-

menuzadora accionada por toma de fuerza de tractor.

La segunda transformación consistió en un molido con molino de martillo para aumentar la densidad aparente de la biomasa, lo que facilita su manejo a granel y transporte.

Para el pelletizado se utilizó una prensa pelletizadora de fabricación nacional y las características de producto a controlar de acuerdo a la Norma IRAM-ISO17725-2 fueron las siguientes.

Si bien las cenizas y la durabilidad están fuera de rango, son variables que se pueden mejorar en un proceso industrial con mixturas y aditivos. Por otro lado, el uso en quemadores industriales con grilla móvil es factible con la calidad alcanzada.

### Normalización de los biocombustibles

La normalización de los biocombustibles busca proporcionar productos o servicios estandarizados y competitivos. Además, establece requisitos aplicables a los productos y sus especificaciones, así como los medios de verificación del cumplimiento de tales requisitos.

Los estándares son recomendaciones de cumplimiento voluntario que contribuyen a crear las



condiciones favorables al entendimiento entre productores y consumidores; dan resolución a muchos problemas durante la fase de preparación del trabajo y los proyectos; facilitan el comercio internacional y contribuyen a la racionalización, la garantía de calidad, la protección de la sociedad y la seguridad y el entendimiento mutuo; son la base para dar confiabilidad a materias primas y equipos de combustión a partir de biomasa.

A la vez, los estándares son elaborados por expertos designados por grupos de interés (como usuarios, autoridades, asociaciones profesionales, comerciantes, fabricantes industriales y científicos).

Actualmente el IRAM en conjunto con INTI ha formado el subcomité para la normalización de los biocombustibles sólidos en Argentina, estableciendo un primer trabajo bajo la consigna de una norma ISO-IRAM en la cual trabajan instituciones científicas, universidades y empresas.

Este trabajo se enfoca en la serie de estándares ISO 17225 la primera de su clase en todo el mundo en ofrecer un instrumento homogéneo de clasificación de los combustibles producidos a partir de biomasa.

Este trabajo de normalización tendrá el siguiente alcance:

- » Biocombustibles sólidos - Definiciones y clasificaciones generales (ya en discusión pública)
- » Biocombustibles sólidos - Clases de pellets de madera
- » Biocombustibles sólidos - Clases de briquetas de madera
- » Biocombustibles sólidos - Clases de chips de madera (usos y aplicaciones)
- » Biocombustibles sólidos - Clases de leña (reg., Ley de bosques, transporte)
- » Biocombustibles sólidos - Clases de pellets no leñosos
- » Biocombustibles sólidos - Clases de briquetas no leñosas
- » Garantía de calidad de los combustibles - Requisitos generales

### **RED de Biomasa INTI**

Para impulsar la temática y brindar soporte al sector bioenergético el INTI ha formado una RED de BIOMASA la cual cuenta con el aporte de profesionales de diferentes Centros INTI de todo el país dedicados a la valorización de recursos biomásicos. Los integrantes se mantienen en continua formación y realizan tareas de asistencia técnica a diversos sectores industriales, los cuales son actores



Proceso de adecuación de molienda y triturado

directos o indirectos de un nuevo mercado emergente como lo es el de la bioenergía.

Para lograr una respuesta homogénea a la creciente demanda de servicios para la cuantificación, caracterización, acondicionamiento e industrialización de la biomasa, la RED desarrolló servicios tecnológicos en la órbita de las energías renovables para la valorización de recursos biomásicos en base al trabajo de casi diez años de incursión en la temática y el amplio conocimiento del campo.

Los objetivos de la RED son los de impulsar la normalización de los biocombustibles sólidos y líquidos; unificar la oferta de servicios para la valorización de recursos biomásicos; capitalizar el conocimiento de agentes de diferentes centros INTI que aportan a la temática; transferir la experiencia adquirida en los proyectos emblemáticos del INTI; desarrollar tanto tecnología aplicada como los mecanismos de transferencia al sector industrial y la sociedad; fomentar la generación de un mercado justo y confiable y ambientalmente sostenible en base al aprovechamiento de biomasa; generar y socializar conocimiento en cuanto al aprovechamiento de biomasa, y dar visibilidad a los actores emergentes en el mercado de la bioenergía.

La Propuesta de Valor del INTI para el Sector Bioenergético incluye:

- » Ensayos y análisis de caracterización de biomásas sólidas, ya sean residuales del agro y la foresto-industria o consideradas materias primas para la producción de bioproductos o biocombustibles, de acuerdo a diferentes normas y especificaciones técnicas de referencia (ISO, EN, CEN/TS, etc.).
- » Ensayos y análisis de caracterización de biomásas líquidas para estudiar la factibilidad de uso para la producción de biocombustibles líquidos como el bioetanol.
- » Ensayos y análisis de caracterización de biocombustibles sólidos. Caracterización de acuerdo a normativa y especificaciones técnicas de referencia aplicadas al pellets, las briquetas, otros no convencionales (ISO, EN, CEN/TS, etc.).
- » Ensayos y análisis de caracterización de biocombustibles líquidos para la factibilidad de uso.
- » Ensayos a escala representativa de los procesos industriales de diferentes tecnologías para la valorización de biomasa con fines energéticos: ensayo industrial de rendimiento de biomasa en proceso de gasificación downdraft; ensayo industrial de rendimiento de biomasa en proceso de conformado de pellets y briquetas; ensayo de rendimiento para la obtención de bioetanol a partir de diferentes biomásas; VERSU, gasificación en BP y biogás.
- » Servicios de asistencia técnica: diagnósticos de generación de biomasa en empresas agroforestales, productores primarios y municipios; asistencia técnica a pymes metalmecánicas, comercializadoras de biomasa y biocombustibles; diseño de equipos y procesos para el aprovechamiento de biomasa; análisis espacial de recursos biomásicos SIG aplicado; acompañamiento técnico a los proyectos de generación de energía en el Plan RenovAR (Ley 27.191). ■

**Nota del editor.** El artículo aquí presentado fue preparado por Editores SRL en base a la presentación que el autor hiciera en CONEXPO Tucumán 2018