

AGROENERGIA EN LOS PAISES DEL CAS

Noviembre, 2011

**GRUPO DE TRABAJO N° 6
POLÍTICAS PÚBLICAS EN AGROENERGÍA
RED DE COORDINACIÓN DE POLÍTICAS AGROPECUARIAS- REDPA
CONSEJO AGROPECUARIO DEL SUR- CAS**



RESPONSABLES

Argentina

Brasil

Chile

Paraguay

Uruguay

Secretaría CAS/REDPA

IICA

Miguel Almada

Denilson Ferreira

Alfonso Traub

Justo Vargas

Gonzalo Souto

Alejandra Sarquis

Federico Ganduglia

Andrea García

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	2
PRÓLOGO.....	4
I. INTRODUCCIÓN.....	6
<i>I. a. CONTEXTO INTERNACIONAL.....</i>	6
<i>I. b. CONTEXTO REGIONAL.....</i>	9
<i>I.b.i. Antecedentes.....</i>	9
Argentina.....	9
Brasil.....	16
Chile.....	18
Paraguay.....	20
Uruguay.....	22
<i>I.b.ii. Evolución de matriz energética.....</i>	24
Argentina.....	24
Brasil.....	25
Chile.....	28
Paraguay.....	34
Uruguay.....	36
II. LINEAMIENTOS POLÍTICOS.....	38
Argentina.....	38
Brasil.....	39
Chile.....	42
Paraguay.....	43
Uruguay.....	44
III. MARCOS REGULATORIOS E INSTITUCIONALIDAD.....	46
Argentina.....	46
Brasil.....	51
Chile.....	55
Paraguay.....	62
Uruguay.....	66
IV. TENDENCIAS TECNOLÓGICAS Y DIRECTRICES I&D+I.....	68
Argentina.....	68
Brasil.....	70
Chile.....	72
Paraguay.....	76
V. ESTADO DE SITUACIÓN – RESULTADOS.....	78
Argentina.....	78
Brasil.....	81
Chile.....	85
Paraguay.....	93
Uruguay.....	97
VI. MATRIZ RESUMEN.....	100
VII. CONCLUSIONES.....	112
Argentina.....	112
Brasil.....	113

Chile	113
Paraguay	115
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	116
Argentina	116
Brasil	116
Chile	116
ANEXO I. INICIATIVAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y REGIONAL	118
Argentina	118
Brasil	119
Chile	125
Paraguay	128
Uruguay	129

PRÓLOGO

El siguiente documento realizado por el Grupo de Trabajo sobre Políticas Públicas en Agroenergía (GT6) de la Red de Coordinación de Políticas Agropecuarias (REDPA) del Consejo Agropecuario del Sur (CAS)¹, con el apoyo de la Secretaría Técnica del CAS, se presenta como una continuación del trabajo realizado por el grupo en la publicación “Contribuciones para una política agrícola regional en agroenergía” y tiene como objetivo dar a conocer la situación de la agroenergía a nivel regional y nacional, en los países del CAS.

En esta publicación, al igual que en la anterior, se acordó utilizar el concepto de **agroenergía**, entendiéndolo que este término involucra diversas posibilidades de generación de energía teniendo como base materia prima de actividades agrícolas, forestales o ganaderas. Asimismo se decidió concentrar los trabajos en etanol y biodiesel con base en actividad agrícola o ganadera.

Por **etanol**, en tanto, se entiende el alcohol etílico hecho con materias primas de base agrícola como la caña de azúcar, el maíz, la yuca y otras, mientras que por **biodiesel** se entiende los ésteres, producidos con oleaginosas o sebo animal.

El documento incluye información sobre el contexto internacional y regional de la agroenergía, antecedentes y evolución de la matriz energética, principales lineamientos políticos, marcos regulatorios e institucionalidad, tendencias tecnológicas y directrices en i&D+i, estado de situación y principales iniciativas de cooperación internacional y regional por país² y una matriz comparativa de la situación de la agroenergía en los países del CAS.

¹ El CAS está conformado por los Ministros de Agricultura de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.

² Aclaración: La publicación no incluye información de Bolivia.

I. INTRODUCCIÓN

I. a. CONTEXTO INTERNACIONAL

El escenario energético mundial indica que continúa la tendencia del reemplazo paulatino del petróleo y el gas natural por energías renovables. Esto se debe, entre otras cosas, a que en los últimos años se han registrado grandes oscilaciones en el mercado mundial de los combustibles fósiles, lo cual ha obligado a muchas naciones a buscar fuentes alternativas, como también, a la necesidad de contribuir a la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y a la adaptación al cambio climático.

Por otro lado, el desarrollo de energías alternativas limpias y renovables permite diversificar el consumo energético primario, dependiente en gran medida de la energía fósil, con el agravante para algunos países que además deben importarla. Esto se refleja en la última publicación de la Agencia Internacional de Energía (Key World Energy Statistics, 2010), que indica que durante el año 2008 se generaron 12.267 Mtoe (mega toneladas equivalentes de petróleo), de energía primaria a nivel mundial, de los cuales el 81,3% provino de fuentes fósiles como el carbón, petróleo y gas, un 5,8% de origen nuclear, mientras que las renovables alcanzaron sólo un 12,9% (hidráulica, biomasa, eólica, solar, geotérmica, etc.). Estos hechos hacen que el desarrollo de energías limpias y renovables sea uno de los mayores desafíos en el mediano y largo plazo para varios países.

En este sentido, diversos países vienen desarrollando políticas activas para el desarrollo de la bioenergía, a través de la utilización de mezclas de biocombustibles con los combustibles fósiles. Como ejemplo podemos citar que la Unión Europea (UE) a través de la Directiva 2009/28/EC relativa a la promoción del uso de energías renovables, establece entre sus metas la utilización de un mínimo de 20% de energías renovables para 2020 en su territorio, y dentro de esta meta, una cuota para el uso de biocombustibles en el transporte del 10%.

Para poder cumplir con los objetivos planteados, la Comisión Europea estima que deberá importar energías renovables y/o sus materias primas de aquellos países con ventajas competitivas en su producción, sobre todo teniendo en cuenta que la política propuesta en la UE respecto a los bioenergía, es la de no comprometer de manera considerable la actual superficie agrícola de la Comunidad, para evitar una posible alza en los precios domésticos de los granos destinados para biocombustibles, postura que es coincidente con la de muchos países en desarrollo. En este sentido, la generación de biomasa para el mercado interno como para poder cubrir las necesidades, por ejemplo de la UE y otros bloques, es un desafío a seguir por los países de la región (CAS).

Otras de las motivaciones y objetivos para los países de la región en la promoción de la bioenergía³, son las de poder lograr el abastecimiento energético en áreas de menor acceso a la

³ El término bioenergía se refiere a la energía obtenida a partir de biomasa, que es la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos procedentes de la agricultura (de origen vegetal y animal), de la silvicultura y de industrias conexas, así como la fracción biodegradable de los residuos

energía, agregar valor a la producción agropecuaria, forestal, foresto-industrial y agroindustrial en origen y favorecer el desarrollo de sus economías regionales, todo dentro de un marco de sostenibilidad económica, social y ambiental.

La evolución del mercado internacional y por ende de los mercados nacionales energético está determinada, entre otros factores, por el comportamiento y desarrollo que tengan los precios de los combustibles fósiles y cómo éstos influyen en el surgimiento de fuentes alternativas de energía. Aspectos que también están influidos por las perspectivas de abastecimiento futuro de petróleo. Todos ellos afectan al desarrollo del sector silvoagropecuario que puede producir bioenergía y que demanda energía de diversos tipos para su actividad productiva.

Si las tendencias económicas de los últimos años se mantienen y los precios del petróleo y el gas natural continúan en niveles elevados en el mediano plazo, para el año 2030 se prevé que el consumo de energía primaria mundial crecerá en 57%. El consumo primario mundial total del año 2004 fue de 447 PBtu y se proyecta hacia 2030 un consumo cercano a 702 PBtu, con una tasa de crecimiento medio anual entre 2004 y 2030 de 1,8%. La demanda estimada por combustibles fósiles (petróleo y combustibles líquidos, gas natural y carbón) seguirá representando más del 80% de la demanda energética mundial.

Respecto a las energías renovables, se prevé un aumento de su demanda, explicado tanto por la conciencia sobre sus bajos impactos ambientales, como por los altos precios de los combustibles fósiles. No obstante, aun cuando se espera que la participación de las energías renovables dentro del consumo primario mundial aumente, este aumento será relativamente menor, pasando desde 7% del consumo primario en el año 2004 hasta 8% en el año 2030. Un cambio mayor puede esperarse si los avances tecnológicos mantienen o incrementan la tasa de innovación.

Los mandatos de bioenergía siguen siendo claves en las perspectivas a largo plazo de algunos indicadores productivos y del comportamiento de precios de los *commodities*. Las principales políticas energéticas que se consideran para las predicciones son el Acta de Seguridad e Independencia Energética de los Estados Unidos (EE.UU.) de 2007 (EISA, por su sigla en inglés), la Directiva de Energía Renovable de la UE, los mandatos y regulaciones de combustibles para Argentina y Brasil, y los incentivos al productor en Canadá. Otro cambio de política que afecta el comercio de biocombustibles es la imposición por la UE de derechos antidumping y derechos compensatorios sobre el biodiesel (mezclas B20 y superiores) de origen estadounidense.

En lo que respecta a los biocombustibles líquidos, etanol y biodiesel, muchos países siguen promoviendo su uso a través de mandatos y/o directivas. En el mercado mundial de etanol, los principales países continúan siendo Brasil y EE.UU. EE.UU. es el productor más grande de etanol, seguido de Brasil, que a su vez es el exportador principal. La UE también surge como un agente significativo, junto con China e India.

industriales y municipales (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo).

La definición de la OCDE de biomasa es: “cualquier material orgánico de origen vegetal o animal, procedente de la producción agrícola o silvícola y productos derivados, así como de residuos industriales y urbanos”.

El precio mundial del etanol aumentó en 2008 cuando los precios del petróleo crudo alcanzaron su punto máximo y las importaciones estadounidenses netas aumentaron. Sin embargo, en 2009 los precios del etanol fueron inferiores, como respuesta a una disminución de 37% en los precios del petróleo crudo y menores importaciones estadounidenses, que disminuyeron en casi 60%. Se proyecta que en 2019 el precio del etanol aumentará 9%, alcanzando US\$ 0,46/L (precio del etanol anhidro de Brasil, que representa el precio internacional), por el incremento de la demanda mundial, sobre todo en EE.UU. como consecuencia de los mandatos de combustibles renovables. La producción brasileña de etanol aumentaría regularmente al año 2019, destinando una parte creciente de caña de azúcar para la producción de etanol. Se estima que el comercio mundial aumentará de 3.785 millones de litros en 2010 a 15.142 millones de litros en 2019.

El biodiesel es otra fuente de energía renovable adoptado en un número creciente de países. El precio mundial del biodiesel (Europa Central FOB) aumenta en 2010, inducido por mayores precios del petróleo y de los aceites vegetales. También contribuyen a la recuperación de precios en 2010, excedentes exportables inferiores de Argentina, al implementar el mandato de B5, y barreras arancelarias impuestas por la UE para el biodiesel que proviene de EE.UU.

Los mandatos de consumo interno significativos en Argentina, Brasil, UE, y EE.UU., combinados con precios crecientes del petróleo crudo, causarían aumentos del precio del biodiesel al año 2019, situándose en US\$ 1,47/L (precio FOB Europa Central, que representa el precio internacional). Empujado por la meta de uso de biocombustibles, el consumo de biodiesel en la UE seguiría creciendo durante la próxima década. A pesar de ser la UE la región productora líder mundial, es también la mayor importadora neta de biodiesel. Argentina es el exportador neto más grande de biodiesel, con un sector de molienda de oleaginosas altamente competitivo y políticas que favorecen la exportación de productos procesados. A su vez, en Brasil el aumento de producción de biodiesel es motivado por mandatos internos.

Las perspectivas del comercio mundial señalan que, de un comercio estimado en 1.234 millones de litros de biodiesel en 2010, se incrementaría a casi el doble: 2.271 millones de litros en 2019.

En este contexto, la UE ha emanado directrices que apuntan al desarrollo de otros biocombustibles como son los casos del biogás y de los biopellets, permitiendo el aprovechamiento de los residuos y la promoción de cultivos dendroenergéticos. El metano es calificado como el mayor generador de GEI, no obstante, su aprovechamiento energético y el manejo de los residuos que lo producen, es un significativo aporte a su mitigación y captura de CO².

I. b. CONTEXTO REGIONAL

En el contexto regional, a diferencia de la UE, nuestros países han ido desarrollando sus propias políticas de promoción de los biocombustibles las que responden a los objetivos estratégicos de desarrollo que cada uno ellos se han fijado. Estos objetivos pueden contener uno más elementos como la diversificación de la matriz energética, la reducción de la dependencia de combustibles fósiles importados, fomento a las exportaciones contribución a la mitigación del cambio climático, reducción de la huella de carbono, utilización de los recursos naturales, entre otros. La priorización de éstos también está influida por los espacios de tiempo y políticos.

I.b.i. Antecedentes

Argentina

Argentina tuvo un primer impulso de desarrollo de los biocombustibles, específicamente el bioetanol (etanol anhidro), durante parte de las décadas de 1970 y 1980. Durante ese período funcionó el Programa Alconafta, el cual promovía la utilización del alcohol etílico anhidro como combustible.

El objetivo principal del Programa Alconafta por parte del Estado Nacional, fue el desarrollo de la agroindustria sucroalcoholera de manera de apoyar la cadena de la industria del azúcar, que durante esos años se vio afectada por los bajos precios internacionales del azúcar y sus derivados. Asimismo, se buscó diversificar el riesgo incorporando un nuevo producto al sector (el etanol), garantizándole mercado.

El Programa tuvo varias etapas. A partir de marzo de 1981, comienza a emplearse alconafta (mezcla de etanol anhidro y nafta E12) en la provincia de Tucumán. En 1983, se sumaron al régimen las provincias de Salta y Jujuy. Así concluyó la primera etapa del Programa.

En 1984, se incorporaron las provincias de Catamarca y La Rioja; y durante el año siguiente hizo lo propio la provincia de Santiago del Estero. De este modo, quedó integrada la totalidad de la región del Noroeste Argentino (NOA) al consumo obligatorio de alconafta.

Finalmente se incorporan progresivamente las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, y luego las provincias de las regiones Litoral y del NEA. Las doce provincias que integraron el Programa consumían en ese momento aproximadamente 250 millones de litros de alcohol etílico anhidro por año, y se estimaba que la superficie plantada con caña y la capacidad industrial existentes poseían el potencial para producir 450 millones de litros de alcohol.

Durante los años subsiguientes las zafras no fueron buenas, por lo que no pudo ser cubierta la demanda de alcohol. Paralelamente, el mejoramiento del precio internacional del azúcar hizo que el plan alconafta fuera dejado de lado poco a poco, hasta perder vigencia por completo.

A partir del año 2000 resurge el interés por desarrollar la industria de los biocombustibles, tanto por parte del Estado Nacional como del sector privado, en particular en bioetanol, biodiesel y biogás. Ello se reflejó en los primeros años de esta década, a partir de la puesta en marcha de emprendimientos, a pesar que no se contaba con una legislación de promoción de la producción y uso de biocombustibles. Paralelamente, en los últimos años la economía Argentina ha experimentado una fuerte tasa de crecimiento. Para el período 2003 - 2010 este aumento fue de aproximadamente 65%, impulsado por un aumento de la actividad agrícola e industrial, y como consecuencia de éste, un incremento en la actividad de los medios de transporte (carga y pasajeros), provocando un aumento en la demanda de combustibles, principalmente diesel.

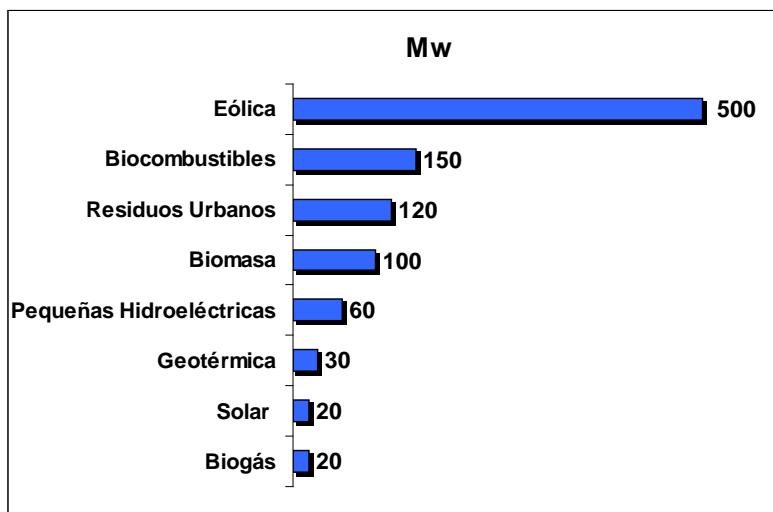
Para atender en parte a este incremento en la demanda de combustibles, y al mismo tiempo diversificar la matriz energética nacional, en abril de 2006 se sancionó la Ley N° 26.093 y su decreto reglamentario N° 109 de febrero de 2007. Esta ley creó el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de los Biocombustibles por el término de 15 años. El espíritu de la norma consiste en favorecer el desarrollo regional mediante la participación del sector agropecuario y la pequeña y mediana empresa, en el abastecimiento del mercado local de biocombustibles. Por otro lado, la ley estableció que a partir del 1° de enero de 2010, las naftas y el gasoil que se comercializan dentro del Territorio Nacional deben contener un mínimo del 5% de bioetanol y de biodiesel (actualmente 7%), respectivamente.

Por otro lado, en diciembre de 2007 se sancionó la Ley 26.334 que estableció el “Régimen de promoción de la producción de bioetanol”, permitiendo a los ingenios azucareros (agroindustria), a proveer el biocombustible para el corte obligatorio (alcohol etílico anhidro).

Además, la Ley 26.190 impulsa el “Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinadas a la generación eléctrica”, con el fin de promover la realización de nuevas inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, a partir del uso de fuentes renovables de energía en todo el territorio nacional.

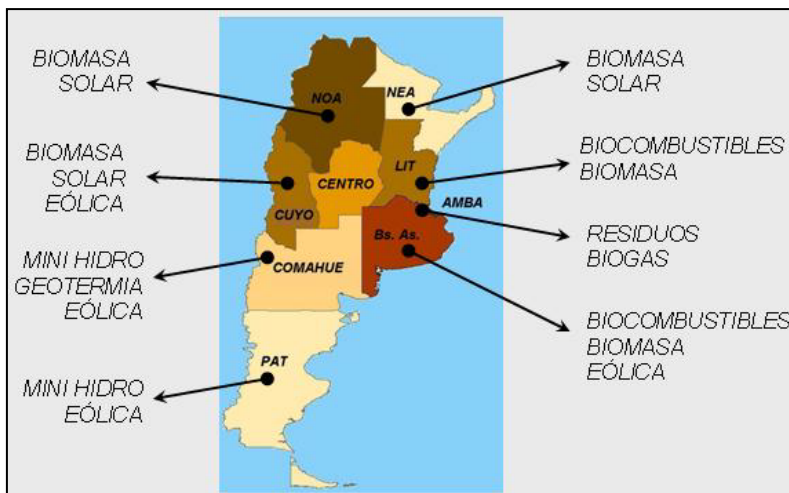
Otra iniciativa relevante ha sido el lanzamiento, a través de la empresa estatal Energía Argentina Sociedad Anónima (ENARSA), del Programa de Generación Eléctrica de 1000Mw a partir de Fuentes Renovables (GENREN).

Figura 1. Argentina. Generación eléctrica de 1000Mw a partir de fuentes renovables (GENREN).



Fuente: Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

Figura 2. Argentina. Potenciales recursos renovables.



Fuente: Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicio, Surgimiento y evolución.

Como se mencionó anteriormente, en el año 2006 se promulgó la Ley 26.093 que estableció el desarrollo sustentable de la producción y el uso de biocombustibles, con el objetivo de sustituir a las naftas y diesel en un 5% con biocombustibles, de manera de diversificar la matriz energética, a

partir del 1 de enero de 2010. Este porcentaje de mezcla, en el caso de biodiesel, fue elevado en julio de 2010 a un 7%. Este nuevo parámetro, implica que se deberá contar con una disponibilidad de 860 mil toneladas de biodiesel para el 2011, y para el caso de bioetanol (5%), de 250 mil toneladas.

A fin de asegurar que los productores agropecuarios tuviesen una participación importante en la producción de biocombustibles, se definió que para obtener los beneficios otorgados por la ley, las empresas debían tener mayoría accionaria de productores agropecuarios. Para que la nueva industria se desarrolle y beneficie a las economías regionales, se reservó un 20% del cupo nacional de biocombustibles para promover el desarrollo de este tipo de economías. Las empresas se deben inscribir en la Secretaría de Energía (designada como Autoridad de Aplicación), organismo que controla la seguridad de las plantas, monitorea la calidad del producto y certifica la adecuada instalación de sistemas de tratamiento de efluentes. La ley otorga beneficios a la inversión e impositivos para promover la actividad, y crea tres posibles mercados:

- **Exportación:** no requiere condiciones societarias específicas y no goza de ningún beneficio.
- **Autoconsumo:** pequeñas plantas que abastecen las necesidades del productor agropecuario en sus instalaciones. Está exento del impuesto a los combustibles y no puede vender o transferir el producto.
- **Mercado Interno:** originalmente la producción era sólo para mezclar con combustibles fósiles, no pudiéndose destinarlo a otros mercados (exportación). A partir de la implementación de la ley, y con el objetivo de poder cumplir con los porcentajes de mezclas establecidos, se autorizó a las empresas exportadoras poder abastecer el mercado interno. Sin embargo, se trató de respetar el espíritu de la ley permitiendo a pequeños y medianos proyectos de producción de biocombustibles, volcar la totalidad de sus productos al mercado interno. Todas las empresas con una capacidad de producción de hasta 50.000 toneladas anuales, son consideradas PyMEs y pueden volcar toda su producción para el corte obligatorio. El volumen necesario restante para poder completar el porcentaje de corte que se determine, surge del prorrateo entre aquellas empresas con una capacidad de producción mayor a las 50.000 toneladas anuales.

Biodiesel

La producción de biodiesel ha crecido rápidamente en los últimos años, principalmente para abastecer el mercado externo, y recientemente a partir de la entrada en vigor del corte obligatorio, para el mercado local. El total de biodiesel necesario para cubrir el corte del 7% será de 860 mil toneladas para el año 2011, y se estima que de aumentar el corte al 10%, este volumen se elevaría a 1,2 millones de toneladas para el 2012. Actualmente, este cupo se distribuye entre 23 empresas. De estas empresas que proveen al mercado interno, 11 se encuentran en la provincia de Santa Fe, 7 en la Provincia de Buenos Aires, 2 en la Provincia de San Luis, 1 en la Provincia de Santiago del Estero, 1 en la Provincia de Entre Ríos y 1 en la Provincia de Neuquén.

La asignación de cupos tuvo en cuenta la capacidad de producción de la planta y la cantidad ofrecida al mercado interno por cada una de ellas. Se consideró PYMES a las plantas con una capacidad de producción de hasta 50.000 tn/año, otorgándoles el total de su capacidad para proveer al mercado interno. Este tipo de empresas productoras, cubrirían 250.000 tn/año, lo que

representa el 30% del mercado interno para el año 2011. Las restantes 600.000 toneladas (70% del cupo) se asignaron a empresas con capacidad de producción mayor a las 50.000 tn/año, y considerando como factor principal de prorratio la relación de lo ofertado respecto a su capacidad de producción.

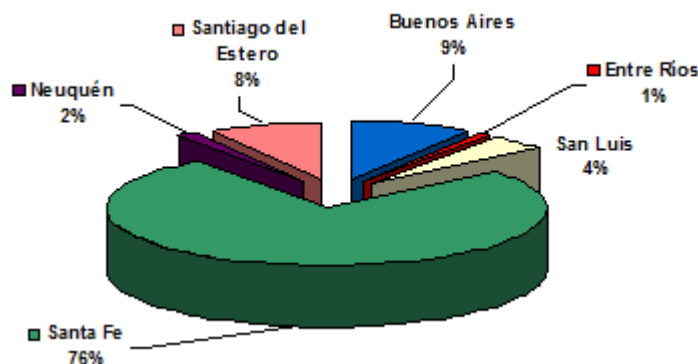
Cabe destacar que la actual capacidad de producción de biodiesel (2,5 millones de toneladas), representa más del triple de lo que se necesita para la incorporación de una mezcla del 7% de biodiesel en el mercado interno durante el 2011, cifra que se mantendría para la capacidad prevista para el 2015, estimada en 3,6 millones de toneladas.

Tabla 1. Argentina. Producción de biodiesel.

Producción de Biodiesel			
Empresa	Capacidad de Producción Ton/año	Total Asignación Ton/año	Localización
ERA SRL	6.600	6.600	Buenos Aires
New Fuel SA	1.000	1.000	Buenos Aires
Ecopor SA	10.200	10.200	Buenos Aires
Héctor A. Bolzan y CIA SRL	10.800	10.800	Entre Ríos
Soyenergy	18.000	18.000	Buenos Aires
Pitey	18.000	18.000	San Luis
Diferoil SA	30.000	30.000	Santa Fe
Rosario Bioenergy SA	36.000	36.000	Santa Fe
Maikop SA	40.000	40.000	Neuquén
Advanced Organic Materials	48.000	48.000	Buenos Aires
Aripar Cereales SA	50.000	50.000	Buenos Aires
Oil Fox SA	50.000	50.000	Santa Fe
Vicentín SAIC	63.400	48.841	Santa Fe
Biomadero SA	72.000	45.277	Buenos Aires
Diaser SA	96.000	83.203	San Luis
Molinos Río de la Plata SA	100.000	41.217	Santa Fe
Explora SA	120.000	93.875	Santa Fe
Viluco SA	200.000	117.082	Santiago del Estero
UnitecBio	230.000	122.537	Santa Fe
Ecofuel (AGD-Bunge)	240.000	45.428	Santa Fe
Patagonia Bioenergía SA	250.000	49.241	Santa Fe
LDC Argentina SA (Louis Dreyfus)	305.000	44.398	Santa Fe
Renova SA	480.000	51.016	Santa Fe
Total	2.487.000	1.072.715	

Fuente: Secretaría de Energía – Octubre 2010.

Figura 3. Argentina. Distribución de las plantas de biodiesel por capacidad de producción.



Fuente: Secretaría de Energía – Octubre 2010.

Bioetanol

En lo que hace específicamente al bioetanol con destino al mercado interno, en el año 2010 se cubrió un porcentaje cercano al 3%, cifra menor a lo establecido originalmente en la Ley de corte. Sin embargo, a medida que se vayan realizando las inversiones necesarias para aumentar la capacidad de producción de los ingenios y con la incorporación de otros nuevos proyectos, se considera que hacia fines del año 2011 o mediados del año 2012, se podrá cubrir la totalidad del 5% de corte con las naftas. Para ese año, se estima que serán necesarios producir unas 250 mil toneladas de bioetanol para cubrir la totalidad del corte.

Proyecciones

En lo que hace al biodiesel, de acuerdo con las proyecciones del MAGyP, se espera que para fines del año 2015 Argentina produzca alrededor de 3,151 millones de toneladas de biodiesel, de las cuales se estima que alrededor del 40% se destinaría al mercado interno y el 60% restante al externo.

Tabla 2. Argentina.

Biodiesel	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo gasoil (miles de ton) (1)	12.155	12.580	13.021	13.476	13.948	14.436	14.942	15.465	16.006	16.566
Mercado interno (miles de ton) (2)	851	1.258	1.302	1.348	1.395	1.444	1.494	1.546	1.601	1.657
Capacidad instalada (miles de ton) (3)	3.000	3.150	3.308	3.473	3.647	3.829	4.020	4.221	4.432	4.654
Producción para exportación (miles de ton) (4)	1.340	1.434	1.534	1.642	1.756	1.879	2.011	2.152	2.302	2.464
Total producción (miles de ton)	2.191	2.692	2.836	2.989	3.151	3.323	3.505	3.698	3.903	4.120

1 El incremento anual en el consumo del gasoil se estimó en un 3,5% para todo el período.

2 Para el cálculo se consideró un corte del 7% para el 2011 y del 10% para el período 2012 – 2020.

3 Para el cálculo se consideró una tasa de crecimiento de las exportaciones del 7% anual.

4 Para el cálculo se consideró un crecimiento de las exportaciones del 7% anual.

Fuente: Secretaría de Energía – Octubre 2010.

En cuanto a bioetanol, estas proyecciones reflejan una producción esperada de 268.000 toneladas en el año 2015, aunque esta cifra podría incrementarse sustancialmente a medida que se incorporen proyectos para atender el mercado externo y posibles aumentos en el corte de las naftas en el mercado interno. Recientemente se han anunciado inversiones para la construcción de 5 plantas productoras de bioetanol a partir de cereales, principalmente en la provincia de Córdoba. Estos 5 emprendimientos totalizarían una capacidad de producción de aproximadamente 400.000 toneladas anuales, lo que llevaría a la capacidad de producción actual a 600.000 toneladas anuales. Este incremento en la producción podrá destinarse al mercado interno a través de un aumento en el corte actual, o como exportación a mercados demandantes.

Tabla 3. Argentina.

Bioetanol (1)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo naftas (miles de ton) (2)	4.860	4.981	5.106	5.233	5.364	5.498	5.636	5.776	5.921	6.069
Mercado interno (miles de ton)	180	249	255	262	268	275	282	289	296	303
Capacidad instalada (miles de ton)	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Producción para exportación (miles de ton)	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Total producción (miles de ton)	180	249	255	262	268	275	282	289	296	303

1 La proyección no incluye anuncios de las plantas productoras de bioetanol a partir de cereales.

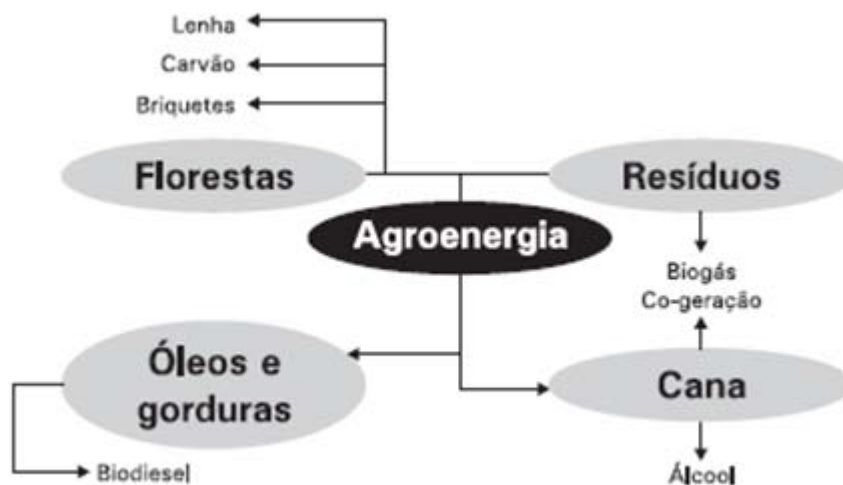
2 El incremento anual en el consumo de naftas se estimó en un 2,5% para todo el período.

Fuente: Secretaría de Energía – Octubre 2010.

Brasil

Brasil ya tiene una larga experiencia con la producción y el uso de agroenergía. Todavía, es importante separar nuestra experiencia con las diferentes formas de la biocombustibles. En Brasil se trabaja con un concepto de agroenergía más amplio que solamente biocombustibles. Se considera que la bioenergía se compone de cuatro grupos principales: el etanol y la cogeneración de energía a partir de caña de azúcar, biodiesel a partir de fuentes de lipídicas (animal y vegetal), la biomasa forestal y los desechos; desechos agrícolas y la agroindustria, de acuerdo con la figura 4.

Figura 4. Brasil. Matriz de la agroenergía.



Fuente: Plan Nacional de Agroenergía (PNA), 2009.

Etanol

Las primeras experiencias de uso de etanol en la mezcla con la gasolina fueran hechas en el inicio del siglo 20. En dichas experiencias la cantidad de etanol en las mezclas era muy pequeña (2% o 5% por ejemplo), pero debido a la crisis del petróleo, en la mitad de la década de 70, el gobierno de Brasil decidió empezar un plan de gran magnitud para la producción y uso del etanol en grandes cantidades.

Entonces, en 1975 se empezó el Programa Brasileiro do Alcohol (PROALCOOL) con diversas acciones para desarrollar el sector cañero, la industria y el sector automovilístico del país. Todo fue hecho con fuerte intervención y aportes financieros del gobierno brasileño.

En 1979 Brasil lanzó el primer coche que usaba 100% de etanol como combustible y en algunos años dichos coches representaban casi el 100% del total de ventas de coches en el país. Por otro lado, ya existía la obligación de mezcla de etanol en toda la gasolina usada en el país en porcentajes de 20%.

Hoy, el etanol es un combustible consolidado en el país y puede ser usado: en los coches movidos a 100% etanol; en los coches a gasolina en una mezcla de 25%; y en los coches Flex Fuel.

Los coches Flex Fuel fueron un importante marco en la historia del uso de etanol en Brasil. Estos coches, que pueden usar etanol o gasolina en cualquier nivel de mezcla, fueron lanzados en el año 2003 y hoy ya representan cerca del 30% de la flota total de automóviles y comerciales livianos.

La caña de azúcar es la única materia de base que Brasil utiliza para la fabricación del etanol por la gran productividad y eficiencia energética que es posible obtener. Cada tonelada de caña de

azúcar permite la producción de cerca de 8.000 litros de etanol. La eficiencia de la caña de azúcar se debe en grande parte por la posibilidad de uso del residuo sólido como fuente de energía para todas las actividades de la industria.

Biodiesel

Así como en el caso del PROALCOOL en 1980, el gobierno brasileño lanzó el Programa Nacional de Producción de Óleos Vegetales para Fines Energéticos (PROÓLEO). Entre otros objetivos, el programa pretendía substituir óleo diesel por óleos vegetales en mezclas de hasta 30%. También en este mismo período el Ministerio de la Industria y Comercio lanzó el Programa Nacional de Alternativas Energéticas Renovables de Origen Vegetales, que resultó en el Programa OVEG que era foco de la comprobación técnica de el uso de óleos vegetales en motores ciclo diesel. Con la queda de los precios del petróleo, esos programas se enflaquecieron.

Mas con el avance de los temas ambientales, de seguridad energética en la pauta internacional y los resultados de programas de biodiesel en Europa, el tema volvió a ser discutido. En el 2002 el Ministerio de Ciencia y Tecnología empezó la Red de Investigación y Desarrollo Tecnológico Probi biodiesel.

El planeamiento del Programa Nacional de Producción y uso del Biodiesel fue empezado en 2003 y en 2008 la mezcla de 2% del biodiesel en el diesel mineral se tornó obligatoria. Según la legislación, la mezcla aumentaría para 5% en el año 2013, pero el gobierno logró anticipar las metas debido el desarrollo de la industria en un ritmo mayor del esperado. Así que la mezcla obligatoria creció de la siguiente forma: 3% a partir de julio del 2008, 4% a partir de Junio del 2009 y 5% desde enero del 2010.

Bosques Energéticos

Carbón vegetal, leña, briquetas y *pellets*.

Residuos y Desechos

Orujo, bioelectricidad y biogás

Chile

El nivel de penetración que han tenido las Energías Renovables no Convencionales (ERNC) en Chile, en relación a las fuentes tradicionales de energía, resulta todavía muy marginal, en comparación con los modelos aplicados en algunas naciones de la región, más aún respecto de los países desarrollados. El establecimiento de contratos de largo plazo para el abastecimiento de gas natural a bajo costo desde Argentina, más el potencial hidroeléctrico disponible internamente, aparentemente, habría generado el supuesto implícito, que ambas fuentes serían suficientes para cubrir las necesidades del crecimiento económico. Por tanto, las ERNC no se visualizaban como atractivas para que el sector privado invirtiera en ellas, como tampoco para que fueran materia de políticas pública. Esto no impidió que se desarrollaran algunas iniciativas

aisladas en este ámbito, tanto públicas como privadas, tales como el Programa de Electrificación Rural en el año 1999, realizado conjuntamente entre la Comisión Nacional de Energía (CNE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el fin de generar electricidad, a partir de la gasificación de la biomasa y abastecer electricidad a familias cuyo acceso era muy difícil y, por el lado privado, se invirtió en la extracción del biogás desde vertederos de basura para ser utilizado, en forma comercial, como componente del gas de ciudad en Santiago y Valparaíso.

La crisis que provoca el corte del suministro de gas natural a mediados de la primera década de este siglo, asociada al alza del precio de los combustibles, a una latente escasez hídrica y a la inclusión de variables medioambiental en los procesos productivos, detonaron la necesidad de poner la mirada en las ERNC.

El mayor impulso, respecto de este tipo de energía, tienen su origen en la propuesta de la ex Presidenta Bachelet, al establecer el marco legal que señalaba la obligatoriedad para que la nueva capacidad instalada destinada a la generación eléctrica, se hiciera sobre la base de un porcentaje creciente de ERNC. En coherencia con ese objetivo se implementan una serie de actividades como: estudios sobre propuestas de políticas sectoriales para el desarrollo de ERNC y biocombustibles, se destina fondos para concursos de proyectos, se elaboran guías para el inversionista, se hacen modificaciones a la Ley Corta I y II para reglamentar la integración de las ERNC al mercado eléctrico, se activaron forma de acceder a los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), se realizan estudios sobre la disponibilidad de los recursos geotérmicos y del potencial de la biomasa, entre otras.

Los esfuerzos fueron puestos en la búsqueda de eliminar trabas, acelerar y facilitar la investigación, y traer nuevas tecnologías a través de la inversión privada. Objetivo perseguido a través de la promulgación de la Ley 20.257 de fomento a las ERNC, que exige a las empresas comercializadoras eléctricas, vender energía producida a partir de fuentes de este tipo de energía. Esta exigencia se aplicará por 25 años a todos los contratos suscritos a partir del 31 de agosto de 2007. La normativa señala que a contar del 2010 y hasta el 2014, las comercializadoras deberán acreditar que un 5% de sus ventas de energía provienen de ERNC. Del año 2014 hasta el 2024, dicho porcentaje se incrementará en 0.5 % anual para llegar al 10%, porcentaje que se mantendrá hasta el año 2035. Esta normativa busca desarrollar el mercado de las ERNC creando demanda forzada.

El Ministerio de Agricultura, por su parte, en el año 2006, define como lineamiento estratégico, el contribuir a la diversificación de la matriz energética. Con ese objetivo se compromete con una serie de acciones destinadas, en primer lugar a socializar el tema de los biocombustibles, de tal manera de permitir el desarrollo y promoción de su uso, tanto, líquidos, sólidos como gaseosos, generados a partir de biomasa en forma económica y socialmente sustentable, sin competir por recursos con la producción de alimentos. Decisión que implicaba ampliar la frontera agrícola a suelos marginales, el uso de residuos y el aprovechamiento del bosque. En paralelo se dictan algunas normas que van constituyen un entorno legal para la promoción de los biocombustibles como fueron la eliminación del impuesto específico y la definición normas técnica del biodiesel y bioetanol, entre otras.

Este escenario permitió la generación de una serie de proyectos e iniciativas que fueron presentadas a los organismos de fomento como también, de solicitudes de suelo para proyectos de energías renovables, hechas al Ministerio de Bienes Nacionales. Actualmente, el Centro de Energías Renovables (CER), organismo que se ha hecho cargo del tema de energías renovables, ha puesto dentro de sus focos el examinar cuánto de las promesas de inversión, estudios y proyectos, principalmente privados, son posibles de concretar en potencia instalada y lo más importante, cómo esta potencia servirá al desarrollo económico y la seguridad energética del país.

El programa de gobierno del presidente Piñera ha planteado una tasa de crecimiento económico del 6% anual. Dado el impacto que tiene la energía para cumplir con este desafío se ha contemplado incrementar el porcentaje de las ERNC en la matriz eléctrica a un 20%, para el año 2020. Se habla del plan 20/20, en materia de ERNC.

Por otra parte, en sintonía con lo anterior, el Ministerio de Agricultura ha firmado un convenio marco con el Ministerio de Energía con el objetivo de promover en forma conjunta, el aprovechamiento energético de la biomasa forestal abarcando aspecto de inclusión social, desarrollo de capital humano y utilización de tierras marginales, entre otros. Este programa también se encuadra en el acuerdo internacional suscrito por el país como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

En definitiva, en Chile existe una apuesta por las ERNC en general, donde, los biocombustibles, tienen su espacio de acuerdo con la disponibilidad y características del recurso biomasa ya sea en el ámbito rural, urbano y/o acuícola, como es el caso de las algas. El énfasis actual, está enfocado hacia los biocombustibles de segunda generación.

Paraguay

En la actualidad, el etanol lleva ventajas técnicas y económicas sustanciales derivadas del aprovechamiento de la cadena de la caña de azúcar, cultivo desarrollado desde hace décadas, la producción es destinada al mercado local, con capacidad de proyectarse a otros mercados, se cuenta con ingenios que han mejorado su capacidad de producción, además se han instalado nuevas alcoholeras, por ello, un ulterior desarrollo del sector pasa por el aumento de la superficie existente, mejoramiento de la base genética, aumento de los rindes y eficiencia de la agricultura de la caña si se aspiran niveles de competitividad comparables con los países de la región.

El desarrollo del biodiesel en forma competitiva, depende en gran parte de la realización de nuevos cultivos alternativos perennes, más eficientes desde el punto de vista energético y de investigaciones agropecuarias para “domesticar” y mejorar los nuevos rubros. Aunque el camino para la competitividad sostenible del biodiesel es más largo, su importancia estratégica para el sostenimiento de las actividades agropecuarias – el pilar de la economía paraguaya - a futuro justifica totalmente apostar por este camino, más aun considerando que la demanda del mercado nacional por sí sola generaría un gran impacto socioeconómico en la población rural más marginada.

En el año 2005, fue aprobada la Ley 2.748 de “Fomento de los Biocombustibles”, la cual declara de interés nacional su producción, las materias primas para su manufacturación y el uso del mismo en todo el territorio nacional. La misma atribuye al Ministerio de Industria y Comercio (MIC), la autoridad reguladora de los biocombustibles y al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) la de promover la producción de materias primas de origen vegetal y animal, para los biocombustibles, así como la emisión de certificados de origen.

Ya en el 2006, el Decreto Nº 7.412 reglamentada la referida Ley de Biocombustibles y establece las especificaciones técnicas que con carácter obligatorio deberá cumplir el *biodiesel*. Así mismo establece que el Viceministerio de Comercio, órgano dependiente del MIC, será quien autorice y apruebe a personas físicas o jurídicas que se dediquen a la producción y venta de biocombustibles.

Más del 73% de nuestro parque automotor utiliza diesel como combustible. Petropar importa casi el 90% del diesel comercializado en el mercado nacional. El diesel importado por Petropar es el denominado “Tipo 3”, el de mayor contenido de Partículas por Millón de Azufre (PPM 2000-4000).

El diesel no paga IVA y el ISC (impuesto selectivo al consumidor) aplicado sobre el gasoil es relativamente bajo comparado al de las naftas. El precio del gasoil importado por Petropar es fijado por el Gobierno a través de decretos del Poder Ejecutivo, y muchas veces se encuentra por debajo de los valores reales.

La única refinería que existe en nuestro país es de propiedad de Petropar. Hace 4 años que la misma se encuentra sin uso alguno y solo incrementa costos de operación a los combustibles comercializados por dicha entidad. Las empresas distribuidoras pueden importar libremente todos los combustibles fósiles, en virtud a la Ley vigente; sin embargo a raíz de todas estas distorsiones, en la práctica la dificultan⁴.

Las naftas representan alrededor del 23% del mercado de combustibles, más del 30% de las ventas de naftas es comercializada por Petropar, desde el 2004 únicamente se comercializan las naftas que están libres de plomo, que son mezcladas con alcohol absoluto; a excepción de la nafta sin plomo de 97 octanos. A partir del año 2009, a través de un reglamento se ha aumentado al 24% la mezcla de alcohol absoluto con las naftas, para aprovechar la sobreoferta existente de etanol.

El mercado del etanol representa tan sólo alrededor del 5% del consumo total de combustibles y uno de los principales productores es Petropar. Los costos de producción de etanol de Petropar, muchas veces, son elevados debido a compra de materia prima, que tiene en su componente altos costos políticos.

El biodiesel de aceite vegetal será comercializado en caso de que exista una “producción efectiva y competitiva”. Petropar fija el precio del biodiesel y, para resultar competitivo, éste debe estar por debajo del precio del diesel (que a su vez es fijado por el Gobierno y Petropar).

⁴ “Biocombustibles”, alternativa de negocios verdes, Alexandra Friedmann, (USAID).

El biodiesel paga un IVA (2% en la práctica) y se constituye en carga para la industria. Además en periodos invernales se suspenden temporalmente la producción y entrega de biodiesel de grasa animal a Petropar por no llegarse a acuerdo mutuo (Frigorífico Guaraní es el único proveedor de biodiesel desde el año 2008).

Ninguna distribuidora, además de Petropar, compra biodiesel para realizar las mezclas establecidas por ley, ya que no se ha podido llegar a acuerdos sobre costos con los productores, existen emprendimientos privados que producen grandes volúmenes de biodiesel destinados en su totalidad al autoabastecimiento o venta a navieras.

Iniciativas de cooperación internacional y regional (implementadas):

- Observatorio de Energías Renovables para América Latina y el Caribe.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Organización Latino Americana de Energía.
- El Programa EURO-SOLAR es una iniciativa de la Oficina de Cooperación de la Comisión Europea
- Memorándum de Entendimiento entre el Gobierno de la República Paraguay y el Gobierno de la República Federativa del Brasil para el establecimiento del Plan de Acción para el desarrollo de los Biocombustibles en el Paraguay”.
- Memorándum de entendimiento entre el gobierno de Estados Unidos de América y el Gobierno de Paraguay para profundizar la cooperación sobre Energía Renovable.

Uruguay

El impulso por el desarrollo de la agroenergía puede situarse, en su etapa más reciente, a comienzos del siglo en los años 2000 y 2001. Una coyuntura de bajos precios para las materias primas agrícolas, coincidente con subas en los precios del crudo, tornaron muy favorable la relación de precios para la producción de agrocombustibles. Este escenario confluyó con una matriz energética históricamente muy dependiente de las importaciones de petróleo y derivados, dando soporte a una serie de iniciativas públicas y privadas en el tema.

Aunque esas relaciones de precios se modificaron intensamente en los siguientes años, aquella peculiar coyuntura fue útil para situar el tema en el primer nivel de la consideración pública. Surgen así una serie de estudios sobre la viabilidad de los agrocombustibles (con particular atención sobre el biodiesel). Es también por esos años que se aprueba la primera norma legal para la promoción de los agrocombustibles en el país (ley 17.567 de octubre de 2002). En ese contexto se concretan inversiones por parte del sector privado, orientadas a la producción de biodiesel.

En la historia reciente el primer instrumento legal para la promoción de los agrocombustibles fue la mencionada ley 17.567 de octubre de 2002. La norma declaraba “...de interés nacional los combustibles alternativos renovables y sustitutos de los derivados del petróleo...” y establecía la

posibilidad de exoneraciones tributarias por los mismos, pretendiendo generar señales positivas para el desarrollo de la producción y consumo de agrocombustibles en el país.

El otro hecho relevante en ese proceso es la definición en el año 2007 de un nuevo marco legal para la regulación de la actividad, a través de la promulgación de la Ley de Agrocombustibles (Ley 18.195 de noviembre de 2007) y su correspondiente reglamentación (decreto 553/008). Estas normas establecen el escenario de promoción para la producción de biocombustibles líquidos en el país, y son sus instrumentos básicos los subsidios (en la forma de exoneraciones tributarias) y la creación de una demanda obligatoria (por los mandatos de mezcla establecidos en la ley)⁵. Complementariamente se definieron las normas técnicas para la comercialización doméstica de los agrocombustibles líquidos⁶.

Luego de los impulsos iniciales y a media que se iba consolidando el nuevo marco normativo, en el marco de un contexto global y regional de impulso político a estos combustibles alternativos, se observó un creciente interés del sector privado por inversiones en la producción de agrocombustibles líquidos, mayoritariamente orientadas a la producción de biodiesel. Ese interés privado se expresó en el surgimiento de numerosos estudios y proyectos de inversión, y en la concreción de varias de esas iniciativas en plantas para la elaboración de biodiesel.

Posteriormente, se incorpora la inversión pública por parte de la empresa energética estatal ANCAP ANCAP -a través de la firma ALUR S.A., de su propiedad- con proyectos para elaboración de etanol y biodiesel (ver detalles en capítulo V).

⁵ La obligatoriedad de mezcla comenzó en 2009 para el biodiesel (con 2%, pasando a 5% en 2012) y recién lo hace en 2015 para el etanol. Asimismo, la ley se libera la producción y la exportación de estos productos, manteniéndose dentro del monopolio de la empresa energética estatal (ANCAP) la comercialización doméstica y la importación. En el caso del biodiesel se establece un espacio para la comercialización por fuera del monopolio de ANCAP, con volúmenes limitados por planta industrial (hasta 4.000 litros por día por planta).

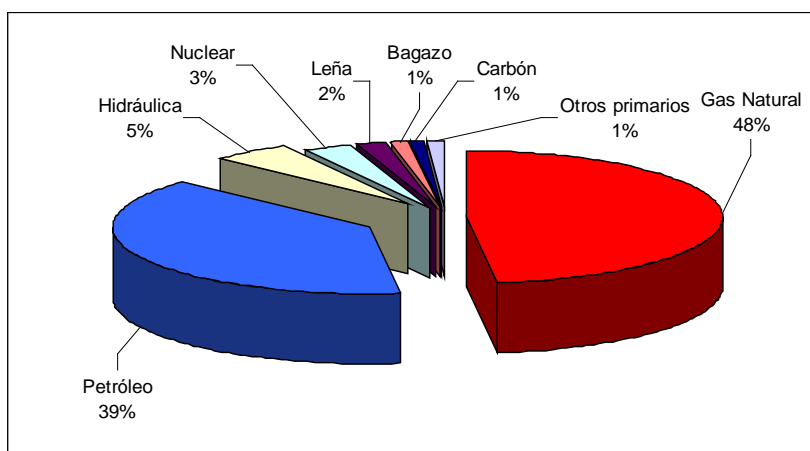
⁶ Normas **UNIT 1100:2005** para biodiesel y **UNIT 1122:2007** y **UNIT 1124:2007** para alcohol etílico anhidro e hidratado respectivamente).

I.b.ii. Evolución de matriz energética

Argentina

La matriz energética Argentina, depende en gran medida de las energías fósiles. De acuerdo a datos de la Secretaría de Energía, la participación de los hidrocarburos representó en el año 2009 casi el 90% del consumo energético nacional, reflejando un alto grado de dependencia del petróleo y gas. Como puede observarse en la figura 5, sólo el 10% de la energía proviene de fuentes renovables.

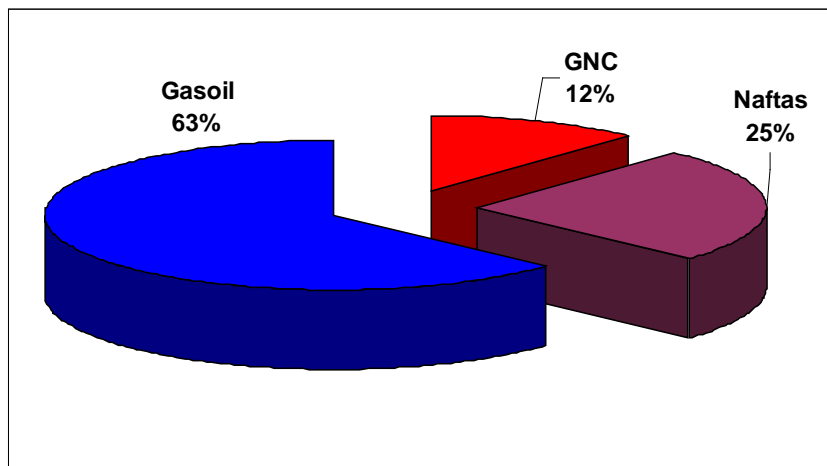
Figura 5. Argentina. Balance energético argentino del año 2009.



Fuente: Dirección de Prospectiva, Secretaría de Energía.

En cuanto a la composición del consumo de combustibles fósiles en Argentina, el gasoil es el de mayor uso con una participación del 63% del consumo total. El consumo de naftas representa el 25% y el de Gas Natural Comprimido (GNC) 12%.

Figura 6. Argentina. Participación uso de combustibles.



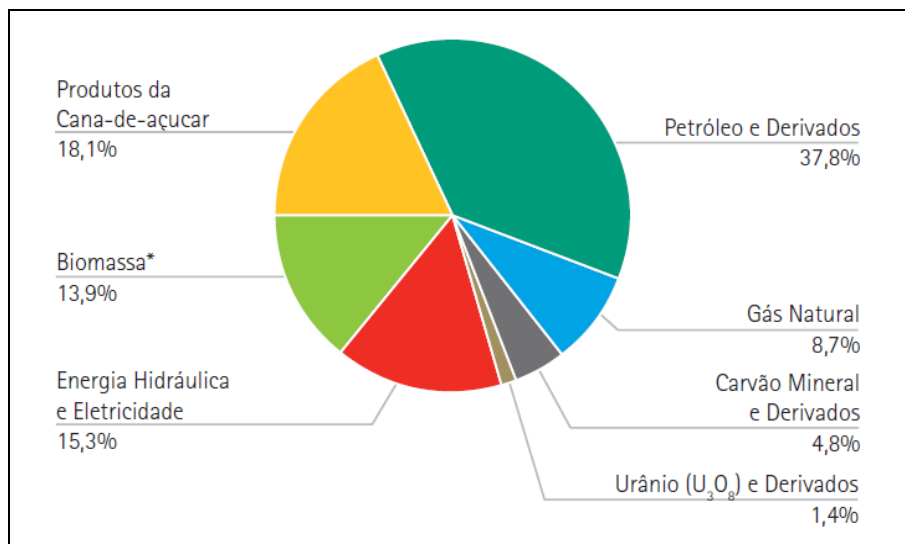
Fuente: Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrógeno en base a información de la Secretaría de Energía.

Cabe mencionar que actualmente Argentina importa entre el 5% al 10% del gasoil que consume. Con la incorporación de los biocombustibles a la matriz energética se pretende sustituir estas importaciones y al mismo tiempo diversificar la matriz energética incorporando energías renovables a la misma.

Brasil

En términos de matriz energética, Brasil se sitúa muy bien en cuanto a la proporción de energía suministrada por fuentes renovables. Según el Balance Energético Nacional (BEN) del año 2010, la proporción de energía renovable en la matriz en el año 2009 fue de 47,3%(Fig.4).

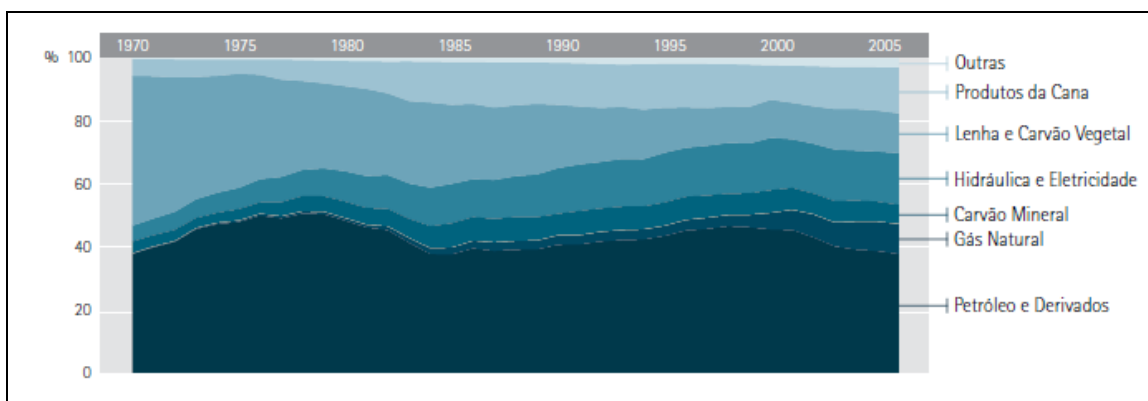
Figura 7. Brasil. Matriz de suministro de energía.



Fuente: Balance Energético Nacional (BEN), 2010.

Desde la década de 1970, la matriz energética brasileña viene evolucionando con una oferta creciente de energía renovable, principalmente la energía hidráulica y la de la caña de azúcar. La figura 5 permite observar como la participación de la caña creció de poco más de 5% en 1970 para más de 15% en 2005.

Figura 8. Brasil. Evolución del suministro de energía.

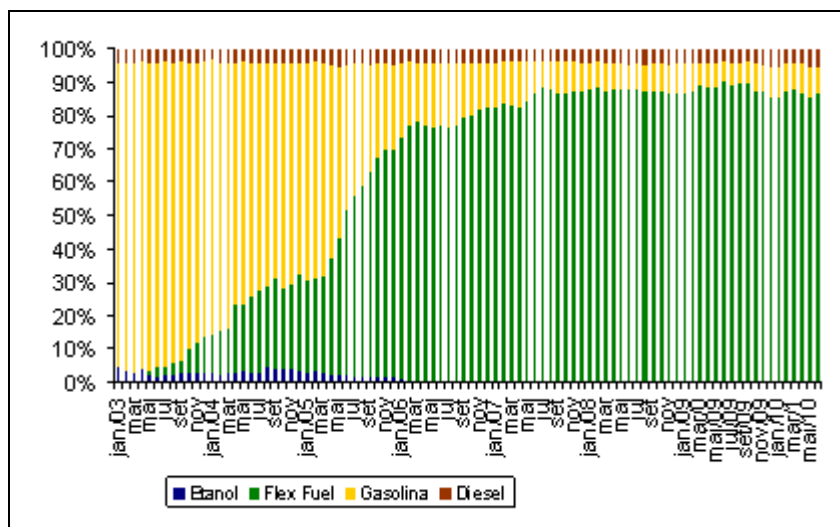


Fuente: BEN, 2007.

La participación de la caña de azúcar en la matriz gana importancia en la medida en que aumenta la producción de etanol y consecuentemente la producción de energía eléctrica proveniente del bagazo. El consumo de etanol creció de manera fuerte en los últimos años debido el crecimiento de la flota de coches Flex Fuel. Estos coches llegaron al mercado en el año 2003 y hoy ya

representan poco más del 30% del total de la flota de coches de pasajeros y de carga livianos. En la figura 9 se puede notar la evolución de la participación de las ventas de coches.

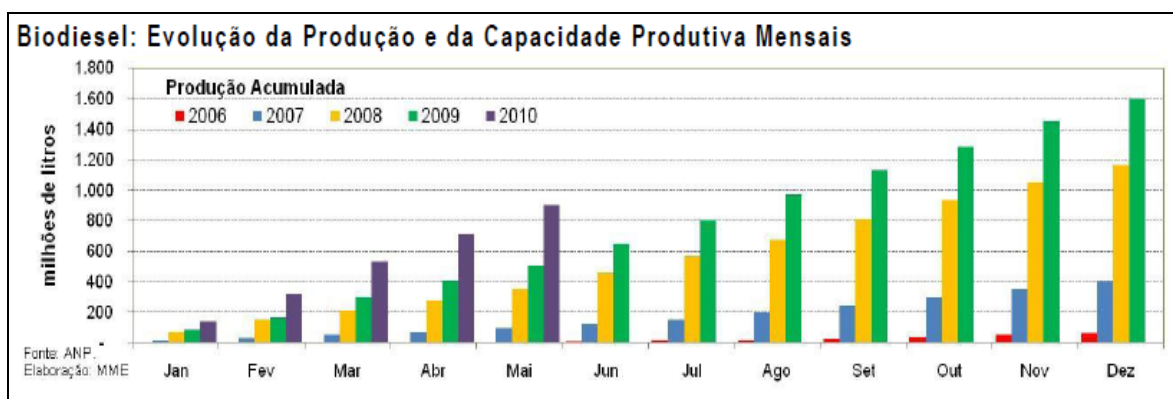
Figura 9. Brasil. Evolución de las ventas de Flex Fuel.



Fuente: Asociación Nacional de Fabricantes de Vehículos Automotores (ANFAVEA), 2010.

La participación del biodiesel en la matriz energética tiende a crecer también y la producción ya presenta aumentos significativos en los últimos 4 años, conforme figura 10.

Figura 10. Brasil. Evolución de la producción de biodiesel y capacidad instalada.



Fuente: Ministerio de Minas y Energía (MME), 2010.

Chile

La matriz energética muestra que Chile es un país deficitario en la generación interna de energía, con una alta dependencia de combustibles importados, los cuales han sostenido, en forma importante, el desarrollo económico en las últimas décadas. En 1995, un 47% del consumo neto de energía era de origen nacional. En el año 2009, después de una década y media, con una tasa de crecimiento promedio cercana al 3% en el consumo de energía primaria, este porcentaje se sitúa en 41%. No obstante, esta cifra es mayor a la existente en el año 2005, que era solo del 37%. Se revirtió la tendencia de creciente dependencia que se observaba en esa década, cuando el gas natural argentino se había convertido en la principal fuente energética. El corte de su suministro mostró la fragilidad de la matriz energética (tabla 4).

Tabla 4. Chile. Balance energía primaria (1995 - 2009).

(TERACALORIAS)																
Energético Origen/año	AÑO 1995				AÑO 2000				AÑO 2005				AÑO 2009			
	Origen		Consumo Bruto (1)	%	Origen		Consumo Bruto (1)	%	Origen		Consumo Bruto (1)	%	Origen		Consumo Bruto (1)	%
	Interno	Externo			Interno	Externo			Interno	Externo			Interno	Externo		
Petróleo Crudo	4.589	80.021	84.610	47,1%	2.970	105.054	108.024	40,8%	1.752	110.974	112.725	38,9%	1.957	103.619	105.577	41,7%
Gas Natural	21.471	0	21.471	12,0%	22.755	40.832	63.587	24,0%	21.428	58.667	80.095	27,6%	23.568	8.264	31.832	12,6%
Carbón	7.266	15.462	22.728	12,7%	2.562	30.813	33.375	12,6%	2.838	25.253	28.091	9,7%	3.708	38.157	41.865	16,5%
Hidroelectricidad	16.032	0	16.032	8,9%	17.289	0	17.289	6,5%	22.924	0	22.924	7,9%	22.283	0	22.283	8,8%
Energía Eólica			0	0,0%			0	0,0%			0	0,0%	68	0	68	0,0%
Leña y otros	34.302	0	34.302	19,1%	42.544	0	42.544	16,1%	45.988	0	45.988	15,9%	51.280	0	51.280	20,3%
Biogás	339	0	339	0,2%	51	0	51	0,0%	0	0	0	0,0%	69	0	69	0,0%
Total	83.999	95.483	179.482		88.171	176.699	264.870		94.929	194.893	289.823		102.933	150.040	252.973	
% según origen	47%	53%		100%	33%	67%		100%	33%	67%		100%	41%	59%		100%

1 Incluye Exportaciones y variación de stock
Fuente: ODEPA con datos del Ministerio de Energía.

El corte de suministro del gas, no sólo mostró la fragilidad de la matriz si no que también tuvo un impacto ambiental importante en ella. Las alternativas más rápidas para suplir la energía que provocó este desabastecimiento fueron, por un lado, el reemplazo de ese combustible por petróleo, adaptando las plantas generadoras y, por otro, la instalación de termoeléctricas a carbón. Se habló de una “carbonización” de la matriz. En la tabla 5 se puede observar cómo, porcentualmente, iba ocurriendo esta transformación en la capacidad de planta para producir electricidad.

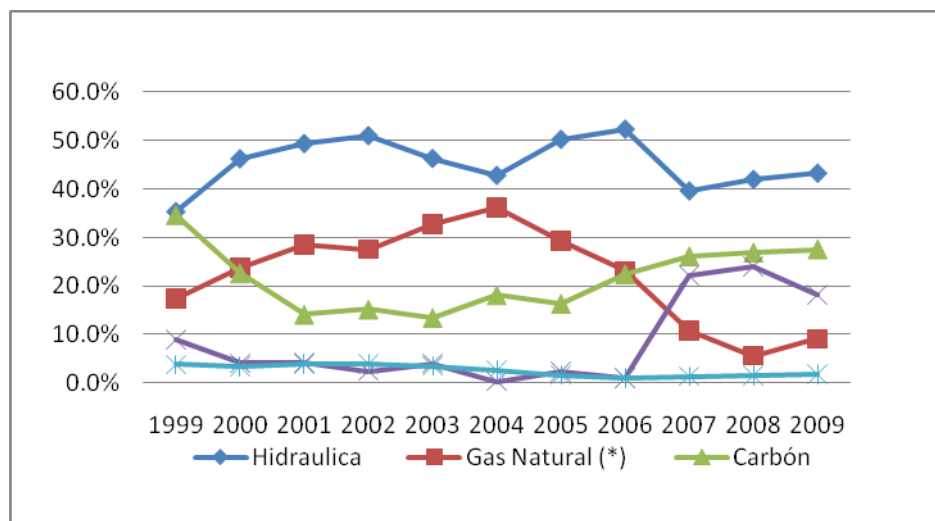
Tabla 5. Chile. Generación eléctrica por tipo de planta (1999 - 2009).

(en GWh)											
Tipo Planta/año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Hidráulica	35,4%	46,2%	49,4%	51,0%	46,3%	42,8%	50,2%	52,3%	39,6%	42,0%	43,3%
Gas Natural (*)	17,4%	23,7%	28,5%	27,5%	32,7%	36,1%	29,4%	23,1%	10,8%	5,6%	9,1%
Carbón	34,5%	22,7%	14,2%	15,2%	13,5%	18,2%	16,4%	22,5%	26,1%	26,9%	27,6%
Diesel Fuel Oil	8,9%	4,1%	4,1%	2,4%	4,0%	0,3%	2,4%	1,1%	22,1%	24,0%	18,2%
Otros	3,8%	3,3%	3,8%	3,9%	3,5%	2,6%	1,6%	1,1%	1,3%	1,6%	1,8%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Ministerio de Energía

En el año 1999 el gas natural representaba el 17,4% de la capacidad de planta, y su fuente de suministro era interna. Al año 2004, esta cifra se alza al 36,1% donde el gas importado representa el 65%. Al año 2009, la participación de este fósil en la capacidad de generación eléctrica, baja al 9% donde el componente importado disminuye al 26%. Situación inversa muestran el carbón y el diesel fuel oil, que incrementan fuertemente su participación. Los otros tipos de plantas (eólicas, biogás, leña) comienzan a tener mayor presencia. En la figura 11 se pueden visualizar gráficamente estos cambios. Con la entrada en funcionamiento de las dos plantas re gasificadoras, el gas natural importado, debiera volver a marcar una mayor presencia en la matriz.

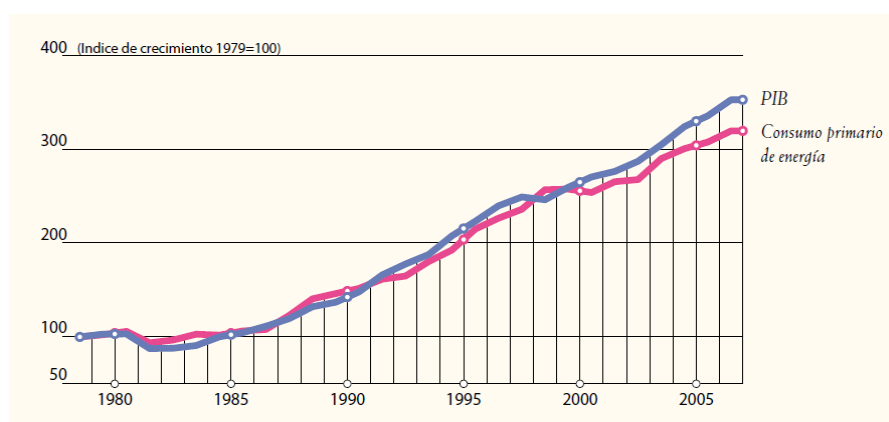
Figura 11. Chile. Participación de los distintos tipos de planta en la generación eléctrica de Chile 1999-2009.



Fuente: ODEPA con datos del Ministerio de Energía.

El significativo crecimiento del consumo energético que ha experimentado Chile en las últimas décadas, particularmente en el sector eléctrico ha estado asociado a la evolución del PIB, como se aprecia en la figura 12. El consumo final de energía creció desde 1990 hasta 2007 en un 4,7% promedio anual. Los derivados del petróleo, la biomasa y la electricidad representaron (en promedio, en el período 2000-2007) cerca de 90% del consumo final. Este acople entre las dos tasas, es motivo de preocupación de las actuales autoridades ante el escenario de un crecimiento del 6%.

Figura 12. Chile. Evolución del consumo primario de energía en relación al PIB.



Fuente: CNE (elaboración propia con datos de cuentas nacionales del Banco Central)

El consumo final de energía de Chile está determinado por tres grandes sectores: transporte, industrial y minero, y comercial-público-residencial. Estos han mantenido una participación relativamente constante durante la década 1999 a 2009, según se observa en la Tabla 6.

El sector transporte es el mayor demandante de energía, con promedio del 35,5% del consumo final durante este período, concentrado en un 99% en los derivados del petróleo. El sector comercial-público-residencial ha representado, en promedio, un 27,2% del consumo final de energía. La mayor fuente energética de este sector es la leña, utilizada en su gran mayoría para cocina y calefacción, la que corresponde a un 47% del consumo energético total del sector. El sector industrial y minero, ha representado el 37,4% del consumo promedio, donde el sector industrial representa algo más del 22% de éste. El 83% de su consumo se concentra en tres fuentes: derivados del petróleo (33%), electricidad (24%) y biomasa (26%). En tanto, el sector minero constituye, actualmente, sobre el 15% del consumo final. La electricidad es la fuente más significativa, correspondiendo al 50% del consumo total y los derivados del petróleo significan un 46% de este consumo.

Tabla 6. Chile. Consumo energético sectorial. 1999-2009.

Teracalorías (1)												
Sectores/Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio
Transporte	35,5%	35,2%	33,8%	34,4%	34,8%	34,8%	36,8%	35,9%	36,1%	36,7%	36,0%	35,5%
Industrial y Minero	36,5%	37,4%	37,9%	37,7%	37,4%	37,2%	36,1%	37,7%	38,1%	37,8%	37,4%	37,4%
Comercial Público Residencial	27,9%	27,4%	28,3%	28,0%	27,8%	27,9%	27,1%	26,4%	25,8%	25,5%	26,6%	27,2%

1 No se considera la transferencia a Centros de Transformación

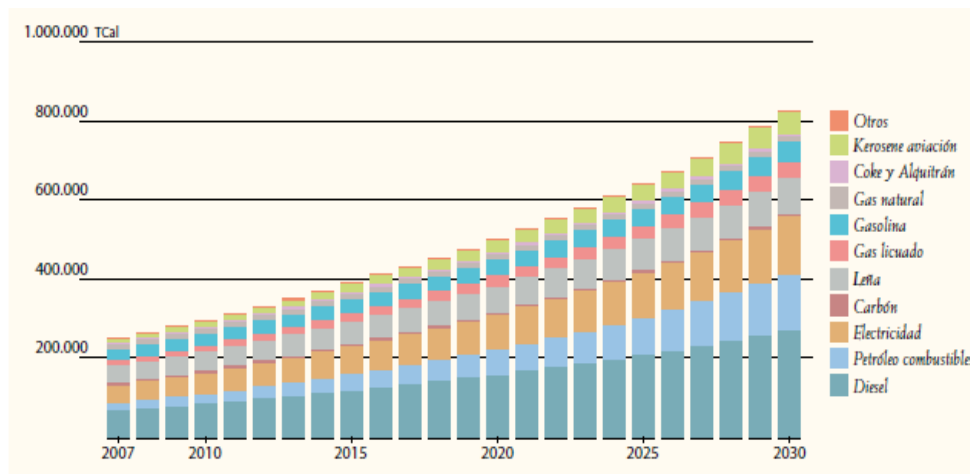
Fuente: ODEPA con datos del Ministerio de Energía.

Se estima que en Chile se consumen 20,2 millones de m³ sólidos de leña y desechos forestales, de los cuales un 75% corresponde a leña propiamente tal y un 25% a desechos forestales. La leña sigue siendo un biocombustible importante dentro de la matriz energética primaria. Para el año 2009, hubo una producción y consumo bruto de leña cercano a 15 millones de toneladas.

La proyección del consumo final de energía presenta una tendencia al alza, con un aumento promedio anual de 5,4% hasta el año 2030. De no presentarse profundos cambios en la actual matriz energética, durante ese período los energéticos de mayor relevancia en el consumo serían el diesel, los petróleos combustibles, la electricidad y la leña, los cuales en el año 2007, en conjunto, representaban un 69%. Para el año 2030 esta cifra se proyecta al 78% del total. (Política Energética. Nuevos Lineamientos. CNE, 2008).

En la figura 13 se incluyen las proyecciones al año 2030 del consumo final de energía. La leña estaría entre los cuatro principales energéticos.

Figura 13. Chile. Proyección del consumo final por tipo de combustible.



Fuente: PROGEA - UCH (2008 a)

Para los países en vías de desarrollo como Chile, el suministro energético seguro, oportuno y sustentable es altamente estratégico. Las constantes fluctuaciones del precio mundial del petróleo, especialmente las alzas cíclicas, afecta al crecimiento económico del país, y al precio de los alimentos, en consideración de su carácter de importador neto de combustibles y de una fracción importante de los alimentos básicos o de los insumos para producirlos.

El desarrollo económico conlleva un incremento en la demanda energética, lo que hace indispensable la búsqueda de nuevas y diversas fuentes de energía, menos contaminantes, por sobre todo cuando se ha privilegiado un modelo de desarrollo agroexportador. La bioenergía constituye uno de los desafíos importantes a largo plazo para el país, en especial para el sector agroalimentario. Las energías renovables no sólo deben observarse desde la perspectiva de la sustentabilidad ambiental si no como un elemento de negocio y competitividad, donde los mercados compradores están exigiendo sellos medioambientales positivos.

Paraguay

En el caso de Paraguay, el principal recurso energético es la hidroenergía. La capacidad de generación eléctrica a partir de la hidroenergía es una de las mayores del mundo, haciendo una cuantificación por habitante. Sin embargo, solo alrededor del 14% de la demanda final de energía corresponde a la electricidad.

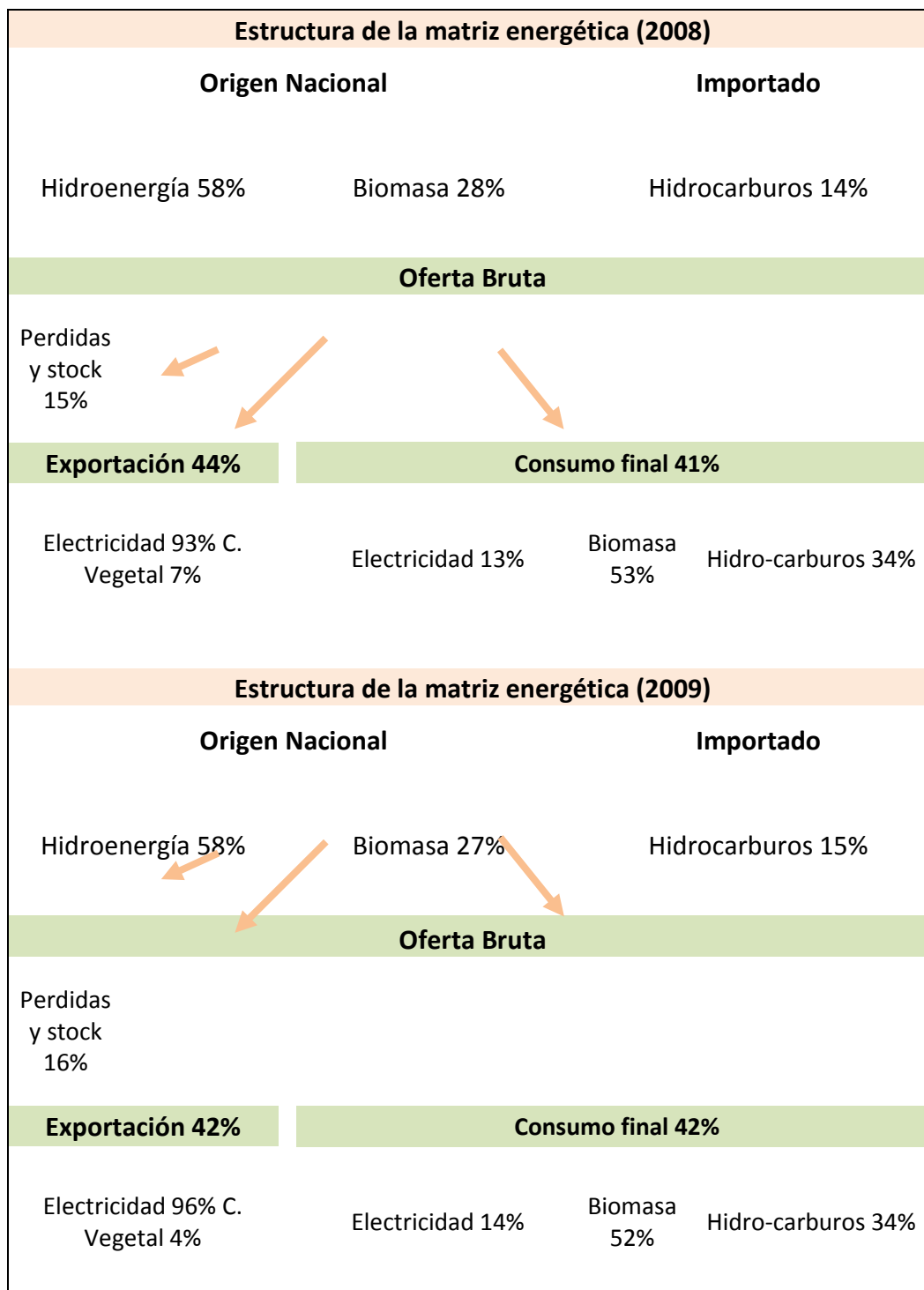
La biomasa es otro de los componentes que juega un rol importante en la matriz energética del Paraguay, principalmente la leña, el carbón vegetal (como derivado de la biomasa) y los desechos de cosecha (bagazo de caña de azúcar, cascarillas de cereales, etc.). La demanda de este tipo de energía es de alrededor del 52%, lo que se ajusta al perfil socioeconómico del país, que tiene una importante población rural y una producción basada fundamentalmente en el sector primario.

El suministro de energía se completa con la importación de derivados del petróleo (diesel, gasolinas de motor y gas licuado) para su uso en los sectores del transporte, residencial y la industria, entre otros.

Aproximadamente el 34 % de la demanda final de energía corresponde a los derivados del petróleo que en su totalidad son importados. De acuerdo a cálculos estimados, del total del componente de derivados del petróleo, alrededor del 30% de esta demanda corresponde a usos térmicos: en los sectores de la industria manufacturera, el sector residencial y los servicios, y el 70% restante corresponde al uso como combustible de motor en el sector del transporte, con un peso decisivo en la demanda de diesel, tanto de pasajeros como de carga, maquinarias agrícolas y de la construcción.

En función a lo mencionado se concluye que Paraguay es excedentario en energías hídricas y es deficitario de petróleos y sus derivados. Si se desarrollara la producción de biocombustibles a una escala considerable, se estará propiciando un cambio en la matriz energética, y si provienen de la biomasa. Con su utilización, se estaría atenuando la alta dependencia de combustibles fósiles al sustituir los volúmenes de estos últimos.

Figura 14. Paraguay. Estructura de la matriz energética.

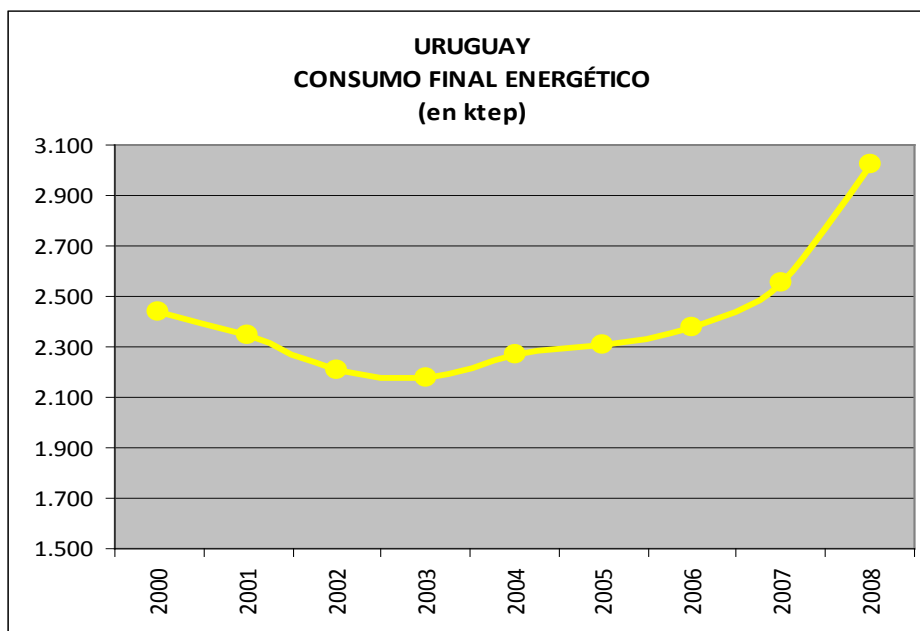


Fuente: GT6.

Uruguay

En Uruguay se observa una expansión reciente del consumo final de energía, que en el año 2008 superó en 31% el promedio de la década previa.

Figura 15. Uruguay. Consumo final energético.



Fuente: Dirección Nacional de Energía (DNE) – Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM).

En la matriz energética uruguaya existe una participación relativamente elevada de la biomasa en la oferta de energía primaria, ubicándose en 16% en promedio para el período 2000 – 2008 (frente a 5 a 10% a nivel mundial). En el resto de la oferta de energía primaria se destacan la participación relativa del petróleo (60%, frente a 35% del promedio global) y la hidroenergía (21%, vs. 2 a 3% en el promedio mundial)⁷.

La principal fuente de biomasa es la leña (13%), complementándose la oferta señalada con la contribución de residuos y subproductos agroindustriales (bagazo de caña, cáscara de arroz, residuos de aserrijo, “licor” de celulosa, sebo vacuno, etc.). En los últimos años se destaca el aumento significativo de la participación de la biomasa a partir del desarrollo de emprendimientos para generación térmica de energía eléctrica. Así en el bienio 2007 -2008 la participación de la biomasa en la oferta primaria creció hasta 22% (correspondiendo un 13% a

⁷ Balance energético nacional. Dirección Nacional de Energía (DNE), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM).

II. LINEAMIENTOS POLÍTICOS

Argentina

El Gobierno argentino, con el fin de diversificar la matriz energética, ha lanzado diversas medidas como el Programa Nacional de uso Racional y Eficiente de la Energía, la Ley 26.093 que establece el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles, la Ley 26.190 que fomenta la energía proveniente de fuentes renovables (eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica hasta 30MW, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás), el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) y la Licitación de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables (Programa GENREN).

En este contexto de promover las energías renovables provenientes de biomasa, el desarrollo de cultivos alternativos con fines energéticos será la base del desarrollo sustentable de la bioenergía. Los cultivos energéticos deberían desarrollarse en áreas que no compitan en el uso del suelo con los demás cultivos, mejorando al mismo tiempo la calidad de las tierras deforestadas, evitando el avance de la desertificación y permitiendo el desarrollo de economías regionales.

Es por ello, que el Gobierno de la República Argentina implementó, a través de la Secretaría de Energía (SE), la ex Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA), la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), con la asistencia técnica de la FAO, acciones encaminadas a comprender mejor la situación biomásica nacional.

En una primera fase, se gestó un grupo de trabajo interinstitucional en la temática bioenergética, que permitió observar el gran potencial existente en amplios sectores del territorio nacional derivado tanto de fuentes directas como de fuentes indirectas de biomasa, como por ejemplo, los residuos derivados de las actividades del agro y la foresto- industria, que en la actualidad no están siendo utilizados con otros fines y que podrían ser evaluados para su aprovechamiento para la generación de energía eléctrica y/o térmica. Asimismo, se detectó que en otros sectores del país, los recursos biomásicos se presentan en condiciones deficitarias, siendo sin embargo los principales recursos para la satisfacción de necesidades energéticas térmicas domésticas básicas. También se detectó un vacío de información al respecto, que impedía una comprensión cabal de la oferta y demanda del recurso a partir de la cual encarar la formulación de políticas de fondo para el aprovechamiento sustentable de la dendroenergía en el país.

En base a esta realidad, y la necesidad de cuantificar y localizar geográficamente la oferta sustentable y comercialmente aprovechable, y la demanda de estos recursos biomásicos, se realizó el “Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina” (WISDOM Argentina). Esta etapa, no sólo permitió introducir en el país una metodología para analizar y evaluar la biomasa disponible, sino que además permitió, entre otras cosas, estimar el consumo actual de biomasa, identificar las diferentes fuentes de biomasa utilizada y estimar la oferta potencial disponible para la generación de energía, su cuantificación y localización geográfica a nivel nacional.

Actualmente, se está programando realizar acciones que permitan mejorar las capacidades para la aplicación de WISDOM a nivel provincial/nacional, superar las barreras para la gestión biomásica sustentable a nivel provincial y nacional, y promover acciones y proyectos bioenergéticos para aprovechar las oportunidades existentes en áreas específicas (desarrollo regional).

Esto se realizaría a través del Proyecto para la promoción del uso de la bioenergía en Argentina (PROBIOMASA), con la asistencia de FAO. El proyecto tiene como objetivo general promover el desarrollo de la bioenergía a nivel local, provincial y nacional para asegurar a la sociedad un creciente suministro de energía limpia, confiable y competitiva. Asimismo, busca diversificar la matriz energética, abrir nuevas oportunidades de crecimiento dentro del sector agroforestal, contribuyendo a mitigar el cambio climático y estimular el desarrollo regional. La “estrategia del proyecto” es constituirse en una plataforma interinstitucional que articule las tres dimensiones principales de la bioenergía – energía, agricultura y ambiente – y cuyo objetivo es impulsar la producción, gestión y utilización sostenible de la biomasa con fines energéticos, capitalizando los beneficios por ello generados. El proyecto trabajará durante su fase inicial siguiendo cuatro líneas de acción principales: el fortalecimiento institucional de las entidades públicas y privadas, dotando al sector con los recursos humanos (a través de la capacitación) e infraestructura necesarias para impulsar la producción, gestión y uso sustentable de la biomasa para energía; la adopción de estrategias bioenergéticas (especialmente a nivel provincial) basadas en informaciones detalladas y debidamente integradas con las políticas de los sectores involucrados; el desarrollo y establecimiento de emprendimientos bioenergéticos mediante una incubadora de proyectos; y la realización de campañas de sensibilización, extensión y diseminación entre decisores políticos, empresarios, instituciones de investigación, asociaciones civiles y público en general; para mostrar y difundir las oportunidades y ventajas que ofrece la bioenergía.

Brasil

El gobierno federal emitió las directrices de la política de agroenergía, preparado por un equipo interministerial y aprobado por el Presidente de la República. La propuesta es que la gestión de la política agroenergética este a cargo de un Consejo Gestor de Ministros y con sujeción a las siguientes pautas generales:

- **El desarrollo de la bioenergía:** La expansión del sector del etanol, la implantación de la cadena de producción de biodiesel, la recuperación de residuos y la expansión de los cultivos energéticos forestales, con miras a la eficiencia y la productividad, con cobertura nacional pero centrándose en regiones menos desarrolladas.
- **Bioenergía y producción de alimentos:** La expansión de la agroenergía no afectará la producción de alimentos para el consumo interno. Por el contrario, co-productos del biodiesel, como torta de soya y girasol, tienden a suplir el suministro de alimentos para humanos y animales.
- **El desarrollo tecnológico:** Investigación y desarrollo de tecnologías agrícolas e industriales adecuadas a las cadenas de producción agroenergética, que ofrecen más competitividad,

añadiendo valor a los productos y la reducción de los impactos ambientales. En consecuencia, debe contribuir a la inclusión económica y social, incluido el desarrollo de tecnologías apropiadas para la utilización de la energía de biomasa a pequeña escala.

- **Autonomía energética comunitaria:** La idea es dar condiciones a las comunidades aisladas, los agricultores individuales, las cooperativas o asociaciones, y los asentamientos de reforma agraria, para generar su propia energía, especialmente en regiones remotas del país.
- **Generación de empleo e ingresos:** La política de la bioenergía debe ser un vector de la internalización del desarrollo, la inclusión social, la reducción de las disparidades regionales y el establecimiento de la población en su hábitat, en particular mediante la adición de valor a la cadena de producción e integrar las diversas dimensiones de los agronegocios.
- **Optimizar el uso de áreas ya ocupadas:** Los cultivos energéticos deben ser producidos con respecto a la sostenibilidad de los sistemas de producción y desalentar la expansión injustificada de la frontera agrícola o el avance hacia sistemas sensibles o protegidos, como la selva amazónica, la región del Pantanal, entre otros. También puede contribuir a la recuperación de áreas degradadas.
- **Optimización de las vocaciones regionales:** Fomentar la instalación de proyectos de agroenergía en las zonas con abundante oferta de tierra, la radiación solar y mano de obra, que aporta beneficios para el trabajo y para el capital, tanto de los puntos de vista privado y social, teniendo en cuenta los cultivos agrícolas con mayor capacidad.
- **El liderazgo en el comercio internacional de biocombustibles:** El Brasil tiene ventajas comparativas que le permiten aspirar al liderazgo en el mercado internacional de biocombustibles y ejecutar acciones para la promoción de los productos energéticos derivados de la bioenergía. La expansión de las exportaciones, además de generar divisas, permitirá la consolidación de la industria y el desarrollo del país.
- **La adhesión a la política de medio ambiente:** Los programas de bioenergía deben estar adheridos a la política ambiental de Brasil y en perfecta armonía con las disposiciones del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto, el aumento de la utilización de fuentes renovables, con menores emisiones de gases de efecto invernadero.

El Plano Nacional de Agroenergía es el instrumento de gobierno que contiene los lineamientos para el desarrollo de la agroenergía en Brasil. El Plano tiene por objeto organizar y desarrollar la propuesta de investigación, desarrollo, innovación y transferencia tecnológica para garantizar la sostenibilidad y la competitividad de las cadenas agroenergéticas. Establece los mecanismos institucionales para estructurar la investigación y la creación de Embrapa Agroenergía.

La viabilidad económica de la agroenergía implica necesariamente la evaluación de su costo de producción en relación con los precios del petróleo.

Brasil tiene varias ventajas que lo califican para tornarse uno de los principales agentes en el mercado mundial de agroenergía. La primera es la capacidad para dedicar nuevas tierras a la

agricultura de energía sin la necesidad de reducir la superficie utilizada en la agricultura para la alimentación. Además, en muchas zonas del país, es posible hacer múltiples cultivos sin riego en un año. Con la irrigación, esta posibilidad se ha expandido enormemente. Seguramente que la expansión de la producción tiene que ocurrir de manera que los impactos ambientales y sociales se limiten a un nivel socialmente acepto.

Otro factor importante es que el mercado de consumo domestico brasileño es suficientemente grande para permitir economías de escala que mejoren la competitividad de las empresas de la agroenergía en su escalada hacia un posible mercado mundial.

Seguramente que, en el corto plazo, uno de los factores de influencia en la demanda por agroenergía es la presión del medio ambiente mediante la sustitución de combustibles fósiles.

Tiendo en vista esta conjuntura, o Plano aquí mencionado visa establecer un marco de orientación para las acciones públicas y privadas que visan generar conocimientos y tecnologías que contribuyan a la agroenergía sostenible y el uso racional de la energía renovable. En este contexto, el Plano busca también el apoyo a políticas públicas que favorezcan la inclusión social, el desarrollo regional y la sostenibilidad del medio ambiente.

Así se puede decir que en Brasil con el desarrollo del la agroenergía se espera atngir los siguientes resultados:

- Asegurar una mayor participación de las energías renovables en el Balance Energético Nacional.
- Velar por la interiorización y la regionalización del desarrollo, fundamentada en la expansión de la agroenergía y sus respectivos beneficios en las cadenas de suministro asociado a su producción.
- Crear oportunidades para ampliar el empleo y generación de ingresos en la agroindustria, con más participación de los pequeños productores.
- Contribuir a la consecución del compromiso de Brasil en el Protocolo de Kyoto y facilitar las posibilidades de que el acuerdo favorezca la recaudación de fondos para créditos de carbono.
- Inducir la creación del mercado internacional de biocombustibles, garantizando el liderazgo de la industria de Brasil.
- Optimizar la utilización de las superficies que ya presentan actividades humanas sobre la vegetación natural, maximizar la sostenibilidad de los sistemas de producción, desalentar la expansión injustificada de la frontera agrícola y el avance hacia sistemas sensibles o protegidos.

Chile

La política energética implementada en Chile se enmarca en una política general de desarrollo económico y social, que concibe a la libre iniciativa e inversión privada como un eje central, velando por la eficiencia en la asignación de recursos a través del fomento a la libre competencia, junto con un Estado que juega un papel subsidiario esencial. El rol regulador y subsidiario del Estado se establece a través de un marco normativo para el desenvolvimiento de la iniciativa privada que fomenta una mayor competencia cuando es posible y que corrige eventuales fallas de mercado. En general, la regulación busca ser transparente, eficiente y estable, de forma de generar reglas del juego que faciliten la inversión privada con las características esperadas, evitando normas que distorsionen los precios, de modo que tanto las decisiones de producción como las de consumo sean socialmente eficientes.

Bajo estas concepciones generales, las iniciativas de política energética de los últimos años, han tenido un correlato con los propósitos de desarrollo del país, por tal motivo se han implementado acciones sistémicas y coherentes que responden a los grandes objetivos que la orientan: suficiencia, eficiencia, equidad, seguridad y sustentabilidad.

El sector energético ha enfrentado fuertes impactos en los últimos años, extrayendo lecciones de los cambios en el contexto nacional e internacional, que hizo necesario incorporar nuevas variables y consideraciones. Estos fueron los lineamientos que sustentaron la propuesta de política de la administración anterior que, consensuando con todos los actores políticos, colocó a la energía como tema de Estado en la agenda pública, materializando esta decisión en la instalación de una institucionalidad, la promulgación de normas de fomento para las ERNC, en el diseño de instrumentos y la formación de capital humano.

El consenso logrado ha permitido que las líneas estratégicas de política energética seguidas por la actual administración, busquen preservar los logros y corregir aquellos aspectos en los que estas definiciones no entregan respuestas adecuadas u oportunas a los tiempos, como también proponer nuevos lineamientos en función de los desafíos de un crecimiento económico del 6% anual.

Para dar respuestas a lo anterior, en materia energética, los objetivos propuestos por el actual Gobierno del Presidente Sr. Sebastián Piñera E., para el año 2020 son los siguientes:

- Nueva meta de participación en la generación eléctrica de las ERNC, de un 20% al año 2020;
- Usos térmicos de las ERNC;
- Reducción de la tasa de crecimiento de la demanda eléctrica y de combustibles por la mayor eficiencia energética, y
- Uso de otras tecnologías y fuentes, con emisiones bajas de gases de efecto invernadero (GEI).

Estas acciones en conjunto contribuirían a la independencia y seguridad energética en el largo plazo y a la reducción de los gases de efecto invernadero, GEI, al año 2025.

En relación a los biocombustibles en específico, las actuales orientaciones apuntan a lo siguiente:

- Se mantiene la apuesta por los biocombustibles de segunda generación tanto de lignocelulosa como de algas, por tanto se siguen apoyando a los consorcios tecnológicos empresariales.
- Biocombustibles líquidos; se estudia su introducción obligatoria en la matriz energética del transporte. Para ello se está analizando la logística e infraestructura, el marco legal y su posible importación.
- Biogás; se considera que es una tecnología madura y conocida para proyectos de mayor escala, solo se requeriría la definición de un marco regulatorio para su producción y uso. En paralelo, estudiar la forma de remover las barreras que impiden que proyectos de menor escala, sean sustentables.

Paraguay

El MAG, con el apoyo del IICA, ha elaborado la propuesta sobre el Marco Estratégico Agrario 2009/2018, atendiendo a los lineamientos definidos al respecto por el Gobierno Nacional. Se plantea la intervención en torno a cinco grandes Ejes Estratégicos a ser desarrollados con visión de mediano y largo plazo, el eje 4 se refiere al Desarrollo de Agroenergía⁸.

El desarrollo de la agroenergía, y en especial de los llamados biocombustibles, ha adquirido gran importancia para la promoción del desarrollo económico social y ambiental a nivel mundial, ante la perspectiva del agotamiento de los combustibles fósiles y las evidentes implicancias negativas del uso de los mismos respecto a las emisiones de carbono y el deterioro ambiental global.

Existe generalizado consenso en que el desarrollo de la agroenergía, planteados sobre bases técnicas racionales y sostenibles, no desplazará la producción de alimentos, garantizará la sostenibilidad del medio ambiente, promoverá la inclusión de la agricultura familiar y la equidad territorial, a lo cual debe sumarse como cuestión fundamental, la posibilidad cierta de reducción de la dependencia absoluta del país en materia de abastecimiento de combustibles fósiles, los que son importados en su totalidad.

Objetivo General: Contribuir a la diversificación de la matriz energética nacional, promoviendo alternativas viables de producción agroenergética, con efectos de desarrollo socioeconómico sostenible, mitigando los impactos contaminantes de la utilización de petrocombustibles y reduciendo, así mismo, su impacto en la economía nacional.

Objetivos Específicos y Líneas Operativas: i. Aumentar la participación de los biocombustibles en la matriz energética nacional. ii. Capacitar a recursos humanos, técnicos calificados en materia de investigación y gestión agroenergética. iii. Diseñar y desarrollar un programa sostenido de investigación en materia de agroenergía, consistente con la matriz energética nacional definida. iv. Desarrollar y especializar mecanismos y recursos para la transferencia de tecnologías en el área de desarrollo agroenergético. v. Propiciar líneas de financiamiento e incentivos para producción agroenergética no convencionales. vi. Propiciar alianzas Público-Privadas para la definición de planes y programas de acción. vii. Estimular el uso de energías no convencionales a nivel de comunidades rurales. viii. Focalizar la producción agroenergética en la producción de materias

⁸ “Marco Estratégico Agrario 2009/2018”, equipo técnico MAG, IICA, 2008.

primas para biocombustibles en la agricultura familiar, los medianos productores/productoras y sus organizaciones. ix. Promover complementaciones interinstitucionales e intersectoriales.

Uruguay

En el año 2006 fueron definidos los “Lineamientos de Estrategia Energética”⁹ como parte de un proceso de definición de un Plan Energético Nacional de largo alcance.

El documento establece como “Visión”:

El sistema energético propenderá a asegurar el abastecimiento interno al menor costo posible y con la calidad adecuada, bajo el rol directriz del Estado y con participación de actores públicos y privados, mediante la mejor utilización de los recursos disponibles local, regionalmente e internacionalmente, contribuyendo al desarrollo sustentable del país (económico, social, ambiental y político).

En función de ello se prestará especial atención a la eficiencia energética y a la búsqueda de una mayor diversificación de la matriz energética, incorporando recursos autóctonos, especialmente de carácter renovable, con un mayor empleo de mano de obra, un impacto en la actividad productiva, atendiendo a la preservación del ambiente y dinamizando la integración regional.

Al mismo tiempo se adecuarán los instrumentos legales para el desarrollo del sistema energético, atendiendo las características nacionales específicas.

Entre los “Objetivos y líneas de acción” se incluyen algunos que alcanzan específicamente a los agrocombustibles. Es así que el punto 4 se señala:

- 4) Avance significativo en la incorporación de fuentes alternativas de energía (en especial biocombustibles, así como generación eólica y con biomasa):
 - a. Generar fondos específicos para sostener la implementación de políticas de desarrollo.
 - b. Sistematizar y completar la evaluación de cada recurso. Crear una base nacional de datos y documentación en el ámbito de la Dirección de Energía (DNE-MIEM).
 - c. Desarrollar proyectos pilotos en fuentes menos conocidas.
 - d. Formular normativa regulatoria específica, que promueva las fuentes nuevas y renovables en el sistema energético.
 - e. Promover especialmente la articulación de cadenas productivas de fuentes renovables de energía.
 - f. Promover la utilización de capacidades tecnológicas y manos de obra locales.
 - g. Consolidar los grupos interinstitucionales del ámbito estatal y el intercambio con el sector privado y académico.

Asimismo, el Plan Energético Nacional a 2030¹⁰ establece las siguientes directrices estratégicas:

⁹ Lineamientos de Estrategia Energética. (DNE-MIEM).

1. Rol directriz del estado con participación regulada de actores privados.
2. Diversificación de la matriz energética (en fuentes y proveedores).
 - garantizar suministro a precio adecuado.
 - reducir dependencia del petróleo importado.
 - incrementar participación de fuentes autóctonas.
 - promover integración de fuentes renovables no tradicionales (eólica, biomasa, solar, agrocombustibles).
 - integración de otras fuentes (gas natural y eventualmente carbón o nuclear).
 - incentivar emprendimientos que generen desarrollo local.
 - garantizar el cuidado ambiental.
3. Promover la eficiencia energética en todos los sectores de actividad.
4. Velar por un acceso adecuado a la energía para todos los sectores sociales.

El mencionado Plan Energético Nacional establece metas de mediano plazo (2015) para la modificación de la composición de la Matriz Energética, que, en los aspectos relacionados con agroenergía señala:

- a. al menos 30% de los residuos agroindustriales utilizados para producción de diversas formas de energía.
- b. al menos 15% de energía eléctrica a partir de fuentes renovables no tradicionales (solar, eólica, biomasa).

Para ello establece como líneas de acción (*de alcance específico sobre al agroenergía*):

- a. Introducción de biocombustibles líquidos en la matriz, promoviendo su uso en el transporte.
- b. Estudios técnicos para analizar posibilidad de biocombustibles de 2ª generación.

¹⁰ Política Energética 2005 -2030. (DNE-MIEM).

III. MARCOS REGULATORIOS E INSTITUCIONALIDAD

Argentina

La Ley 26.093, constituye como Autoridad de aplicación al Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, a través de la Secretaría de Energía, excepto en aquellas cuestiones de índole tributario o fiscal, donde queda asignado el ex Ministerio de Economía y Producción, hoy Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

A su vez, la ley otorga a la Autoridad de aplicación funciones, entre otras, como las de promover la producción y uso sustentable de los biocombustibles, la investigación, establecer normas de calidad, establecer y definir los criterios de selección de proyectos para la obtención de los beneficios establecidos en la ley, y establecer los requisitos y condiciones para la habilitación de las plantas de producción y mezcla de biocombustibles.

La misma ley, crea la Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles, cuya función es la de asistir y asesorar a la autoridad de aplicación. Dicha Comisión está integrada por representantes de la Secretaría de Energía, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Secretaría de Hacienda, Secretaría de Política Económica, Secretaría de Comercio, Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, y Administración Federal de Ingresos Públicos y todo otro organismo o instituciones públicas o privadas —incluidos los Consejos Federales con competencia en las áreas señaladas— que pueda asegurar el mejor cumplimiento de las funciones asignadas a la autoridad de aplicación y que se determine en la reglamentación de la presente ley.

Asimismo, desde el Estado Nacional se realizan acciones dirigidas al desarrollo de los biocombustibles desde el punto de vista ambiental y estratégico. Algunos ejemplos de estas iniciativas fueron la creación del Programa Nacional de Biocombustibles en el ámbito de la ex SAGPyA, que se inició en el año 2001 y se institucionalizó mediante la Resolución 1156 del año 2004. Sus principales objetivos en un inicio fueron el de promover la elaboración y el uso sustentable de los biocombustibles como fuente de energía renovable y alternativa a los combustibles fósiles, apoyar y asesorar a sectores rurales en el desarrollo y puesta en marcha de plantas regionales para la elaboración biocombustibles, colaborar y apoyar a instituciones, organizaciones y entidades de bien público dedicadas a la investigación y difusión en el uso del biocombustible, y promover las inversiones privadas y públicas con el fin de alcanzar un desarrollo sustentable de los biocombustibles.

En una segunda etapa, las acciones se dirigieron a coordinar estudios técnico-económicos sobre los procesos y cadenas de valor de la agroenergía, apoyar y participar en estudios sobre balances energéticos y cálculos de emisiones de gases efecto invernadero, con el fin de contar con información nacional ante posibles barreras regulatorias que pudieran dificultar el acceso de los biocombustibles argentinos a mercados externos, principalmente el europeo.

Otro programa en el ámbito estatal, es el Programa Nacional de bioenergía (PNBioe) que se desarrolla en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Dicho organismo, dependiente del Ministerio de Agricultura, tiene por objetivo contribuir a la competitividad del sector agropecuario, forestal y agroindustrial. El PNBioe, se creó en el 2008 con la finalidad de contribuir a asegurar el suministro de fuentes y servicios sustentables de bioenergía, en apoyo a la matriz energética nacional, al desarrollo sostenible, al equilibrio medioambiental y a la reducción de la pobreza en el territorio argentino. Entre sus objetivos particulares, están los de caracterización y cuantificación del potencial de diferentes cultivos por regiones, de residuos y subproductos generados por el sector agropecuario y agroindustrial con potencialidad de aprovechamiento energético; evaluación y desarrollo de cultivos no tradicionales con potencialidad bioenergética y desarrollo de biocombustibles de segunda generación.

Otro programa en el ámbito estatal, ha sido el Programa Nacional de Biocombustibles de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) creado en el 2001, que se vincula con la problemática del cambio climático.

Normativa nacional

Biocombustibles en general

Ley 26.093 de abril de 2006, estableció el “Régimen de producción y uso sustentable de los biocombustibles”, y fue reglamentada bajo decreto reglamentario 109/2007. Contempla tres biocombustibles: biodiesel, bioetanol y biogás.

Beneficios Promocionales de la Ley 26.093:

- Régimen de promoción para la producción y uso sustentable de los biocombustibles por el término de 15 años.
- Estableció que la nafta y el gasoil que se comercialice dentro del Territorio Nacional, debe ser mezclado por la destilería o refinería de petróleo, con un 5% como mínimo de bioetanol y de biodiesel respectivamente a partir del 01/01/2010. Actualmente el corte se elevó al 7% para el caso de biodiesel.

Incentivos a la Inversión:

- Devolución anticipada de IVA y/o amortización acelerada de bienes de uso.
- Exención en el Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta por tres ejercicios.

Incentivos fiscales:

- Exención Impuesto a los Combustibles Líquidos y Gaseosos.
- Exención Tasa de Gasoil.
- Exención Tasa Hídrica.

Sujetos beneficiarios de la promoción:

- Industrias radicadas en el País.
- Mayoría de capital social en poder del Estado Nacional, Provincial o Municipal o de productores agropecuarios.

La ley prioriza los proyectos en función de los siguientes criterios:

- Promoción de la pequeña y mediana empresa.
- Promoción de productores agropecuarios.
- Promoción de economías regionales.

A su vez la ley especifica que:

- La Secretaría de Agricultura, promoverá cultivos destinados a la producción de biocombustibles, para favorecer la diversificación productiva del sector agropecuario.

Otros instrumentos

Como complemento a esta ley, se han dictado varias resoluciones:

- Resolución 1296/2008: Normas de seguridad que deberán cumplir los establecimientos de producción de biodiesel.
- Resolución 6/2010: "Establece las especificaciones de calidad que deberá cumplir el biodiesel para la mezcla."
- Resolución 7/2010: "Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla en un 5% con Combustibles Fósiles en el Territorio Nacional del 20 de enero de 2010 y las pautas a cumplir por las empresas productoras de biodiesel para el abastecimiento al mercado interno de combustibles fósiles." Esta Resolución establece la metodología de cálculo del precio al cual las mezcladoras /petroleras/refinerías deberán adquirir el biodiesel.
- Resolución 554/2010: "Addenda al Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su mezcla con combustibles fósiles en el Territorio Nacional, suscripta el 5 de julio de 2010, que eleva el porcentaje de mezcla del 5% al 7%, modificando la Resolución Nº 7/2010."

Bioetanol

La ley 26.334 de diciembre de 2007, estableció el "Régimen de promoción de la producción de bioetanol", autorizando a los ingenios azucareros (agroindustria), a proveer el biocombustible para el corte obligatorio (alcohol etílico anhidro).

Se dictaron 3 resoluciones en noviembre de 2008 que la reglamentan:

- Resolución 1293/2008; "Criterios de selección para proyectos que accederán a los beneficios impositivos".
- Resolución 1294/2008; "Establecimiento metodológico para el cálculo del precio interno del bioetanol".
- Resolución 1295/2008; "Especificaciones de calidad del Bioetanol".

Cambio climático – medio ambiente

Ley 26.331 del 28 de noviembre de 2007. “Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos. Se establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos”, reglamentada bajo decreto reglamentario 91/2009. Cabe mencionar que por ser una ley de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental”, es de cumplimiento obligatorio por parte de las provincias. Entre los principales objetivos de la presente Ley 26.331, en el artículo 3 inciso a), se promociona la conservación del ecosistema mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos, y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo.

Ley Nº 26.190/2006 Secretaría de Energía. “Fomento para el uso de las fuentes renovables de energía destinadas a la producción de energía eléctrica. Considera el aprovechamiento de recursos agroenergéticos & foresto industriales”. Esta ley está reglamentada por el decreto reglamentario 562/2009.

Resolución 220/2007 Secretaría de Energía. Trata sobre la habilitación de la realización de Contratos de Abastecimiento entre el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y las ofertas de disponibilidad de generación y energía asociada adicional, presentada por parte de Agentes Generadores, Co-generadores o Autogeneradores que hasta la fecha no sean agentes del Mercado Eléctrico Mayorista. “Esta ley permite a las agroindustrias en las dos últimas categorías utilizar biomasa y entregar a la red sus excedentes”.

Mercado externo

Resolución 126/2008 del 10 de marzo de 2008 del Ministerio de Economía y Producción. Suba del derecho de exportación de biodiesel del 5% al 20%, manteniéndose la del bioetanol en 5%.

Normativa Provincial

Resulta conveniente destacar, que de la legislación vigente a nivel nacional surgen diversas iniciativas por parte de las provincias. Es decir, a los instrumentos legislativos nacionales se suman acciones diversas de los poderes ejecutivos provinciales, de acuerdo a las provincias involucradas. Los criterios de promoción también apuntan a diferentes objetivos. Como característica general estas legislaciones provinciales manifiestan su adhesión a la Ley Nacional 26.093, y otorgan exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario.

- Provincia de Córdoba: Ley 9.397 (29 de junio 2007) Adhesión a la Ley Nacional Nº 26.093 y declárese de interés público la promoción de la producción, procesamiento y uso sustentable de biocombustibles en el ámbito del territorio provincial. Asimismo, se promoverá en forma indirecta la investigación tecnológica con destino a la aplicación masiva de los biocombustibles en el consumo y la producción. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.

- Santa Fe: Ley 12.503. Declárese de interés provincial la generación y el uso de energías alternativas o blandas a partir de la aplicación de las fuentes renovables en todo el territorio de la Provincia de Santa Fe. Ley 12.691 (Promulgada 14/12/2006). Adhiérase la provincia de Santa Fe a la Ley Nacional 26.093 "régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentables de biocombustibles". Ley 12692. Régimen promocional provincial energías renovables no convencionales. Decreto 158/07 del 7 de febrero de 2007, que reglamenta las leyes anteriores. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- Provincia de Buenos Aires: Ley 13.719 de 10 de Septiembre de 2007 La Provincia de Buenos Aires adhiere a la Ley Nacional 26093 de Biocombustibles, con el objeto de promover la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de biocombustibles en su territorio. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- Entre Ríos: Adhesión a la Ley Nacional 26093. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- Corrientes: Ley 5744 (septiembre de 2006). Adhiere a la Ley Nacional Nº 26093, Ley de Biocombustibles. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- Jujuy: Ley 5534 (octubre de 2006). Adhesión a la Ley Nacional 26093. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- San Juan: Ley 7715 (julio de 2006). Adhiere a la Ley Nacional Nº 26093 de Biocombustibles. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- Misiones: Ley 4352 (abril de 2007), Adhiere a la Ley Nacional Nº 26093 de Biocombustibles. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años. Ley 4439 del 10 de Julio de 2008. Marco regulatorio y promoción para la investigación, desarrollo y uso sustentable de fuentes de energías renovables no convencionales, biocombustibles e hidrógeno. Creación Fondo Fiduciario.
- La Pampa: Ley 2377 (noviembre de 2007). Adhiere a la Ley Nacional Nº 26093 de Biocombustibles. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- Tucumán: Ley 8054 (mayo de 2008). Adhiere a la Ley Nacional Nº 26093 de Biocombustibles. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 15 años.
- Santa Cruz: Ley 2962. Adhiere a la Ley Nacional Nº 26.093 de Biocombustibles.

- Neuquén: Ley 2413. Adhiere al Decreto Nacional 1396/2001. "Producción comercialización de biodiesel para su uso como combustible puro, como base para mezcla con gasoil o como aditivo para el gasoil".
- Mendoza: Ley 7560 (junio de 2006). Fundamento ley provincial. Declárese de interés provincial, la producción de biodiesel a partir de la producción primaria de vegetales, la elaboración de aceites y su transformación en biocombustible como combustible puro, o como base para mezcla con gasoil, o como aditivo para el gasoil. Adhesión al Decreto Nacional 1396/2001. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 10 años.
- Río Negro: Ley 3884 (julio 2004). Exención por 10 años de los impuestos a los Ingresos Brutos, Sellos e inmobiliario. Adhesión al Decreto Nacional 1396/2001. Otorga exenciones al impuesto de Ingresos Brutos, Sellos e Inmobiliario por el término de 10 años.

Políticas agroindustriales relacionadas con la agroenergía

La Ley 25.113 del 23 de Junio de 1999, crea el Contrato de maquila para productores agropecuarios por suministro de materia prima a agroindustrias. En esta transacción no hay gravámenes a pagar por ambas partes (ej.: granos por biodiesel).

Leyes provinciales de Fomento Industrial / Agroindustrial que pueden ayudar a planes de negocios agroenergéticos

Existen leyes provinciales de fomento industrial y/o agroindustrial, que podrían ser aprovechadas por proyectos agroenergéticos. Dentro de ellas se pueden mencionar algunas que adicionan beneficios a los básicos de las leyes nacionales:

- Fondo Fiduciario de Desarrollo Industrial (Corrientes).
- Fondo de inversión para el desarrollo (Corrientes).
- Ley Nº 6.750: Sistema provincial de promoción y desarrollo industrial Santiago del Estero
- Programa de promoción y desarrollo industrial (Córdoba).
- Ley 7.719 del 26/05/06: Promoción, fomento, desarrollo, industrialización y comercialización de las producciones rurales no tradicionales y de actividades vinculadas", (Prov. de Tucumán).

Brasil

La posición del gobierno federal con respecto al suministro de energía en el futuro procedente de fuentes renovables como la agroenergía, trasciende el gobierno, convirtiéndose en un asunto de Estado, debido a la amplitud y consecuencias que trae para el desarrollo del país. La oferta de energía a precios altos compromete el proceso de desarrollo económico, la generación de empleo, ingresos y bienestar de los ciudadanos.

La consecución de los objetivos de desarrollo de la agroenergía requiere un trabajo de equipos técnicos multidisciplinarios, organizados en forma de redes científicas, las asociaciones organizativas y estratégicas, la movilización de habilidades, el espíritu empresarial, la formación y

la garantía de las fuentes de financiación. El tema de la agroenergía requiere una arquitectura organizacional por parte del gobierno que permita envolver las diferentes áreas pertinentes al tema: agrícola, industrial, energética, logística, ambiental, fiscal y otras. Seguramente que es de extrema importancia que exista una coordinación de los organismos gubernamentales que traten del tema.

En este sentido, el tema de la agroenergía en Brasil es tratado por una amplia gama de instituciones a nivel federal, estatal y municipal. El gobierno federal define las políticas macro con énfasis en los siguientes órganos:

Ministerios

Casa Civil da Presidência da República
Secretaria de Acompanhamento e Monitoramento
Ministério de Minas e Energia
Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis
Departamento de Combustíveis Renováveis

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
Secretaria de Produção e Agroenergia
Departamento de Cana-de-açúcar e Agroenergia

Ministério do Desenvolvimento Agrário
Secretaria de Agricultura Familiar
Departamento de Geração de Renda e Agregação de Valor

Ministério de Ciência e Tecnologia
Secretaria de Desenvolvimento e Inovação
Coordenação-Geral de Tecnologias Setoriais

Consejos

Conselho Nacional de Política Energética – CNPE
Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool – CIMA

Comisiones

Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel – CEIB

Agencias Reguladoras

Agencia Nacional do Petróleo e Biocombustíveis – ANP

Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Empresas de Pesquisa e Planejamento

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária – EMBRAPA

Empresa de Planejamento Energético – EPE

Principais Instituições de Pesquisa em Agroenergia

ESALQ -USP

IAC

CTBE

EMBRAPA –AGROENERGIA

CENBIO

UFSCAR

IAPAR

UFLA

UFRJ

CENPES - PETROBRAS

Bancos

BNDES

BB

Ematers

Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural Estaduais

En septiembre del 2009, Brasil publicó el Zoneamiento Agroecológico da Cana-de-açúcar (ZAE) que es un estudio que identifica las áreas estratégicas y las no recomendadas para la expansión de la agroindustria cañera destinada a la producción de azúcar y etanol. El ZAE fornece al Gobierno subsidios técnicos para hacer políticas públicas específicas, de forma a inducir la expansión sustentable del sector cañero en Brasil. Este tipo de zonificación es algo pionero en nivel nacional y fue una acción estructural y preventiva, para un sector considerado estratégico por el gobierno.

Los objetivos del ZAE son: Identificar áreas con potencial agrícola (solo y clima) para el cultivo da caña-de-azúcar con cosecha mecánica; Indicar las áreas con potencial de cultivo actualmente utilizadas con pastajes; Identificar las áreas potenciales que no tengan restricciones ambientales.

El mapa del Brasil con las áreas aptas al cultivo de caña identificadas en el ZAE es el que sigue:

Figura 18. Brasil. Mapa del ZAE caña



Fuente: MAPA, 2009.

Este proyecto de gran importancia permitió identificar las áreas aptas para el cultivo de la caña, de acuerdo con el uso actual de la tierra y el potencial productivo, conforme al cuadro abajo:

Tabla 7. Brasil. Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar.

Áreas aptas no Brasil, por classe de aptidão e por tipo de uso (ha)					
Classes de Aptidão	Áreas aptas por tipo de uso da terra (ha)			Área por Aptidão (ha)	
	Ap	Ag	Ac	Ap + Ag	Ap + Ag + Ac
Alta (A)	10.251.026,90	585.988,94	7.191.387,54	10.837.015,84	18.028.403,38
Média (M)	22.818.769,58	2.015.246,50	16.340.889,74	24.834.016,08	41.174.905,82
Baixa (B)	3.062.028,55	490.027,40	733.151,94	3.552.055,95	4.285.207,89
A+M	33.069.796,48	2.601.235,44	23.532.277,28	35.671.031,92	59.203.309,20
Total	36.131.825,03	3.091.262,84	24.265.429,22	39.223.087,87	63.488.517,09

Fuente: MAPA, 2009.

El Programa Brasileño de Producción de Biodiesel y Uso (PNPB) es un programa interdepartamental del Gobierno Federal que se propone aplicar de forma sostenible, tanto técnica y económicamente, la producción y utilización de biodiesel, con un enfoque en la inclusión social y desarrollo regional, mediante la generación de empleo y ingreso.

Ley N ° 11.097 del 13 de enero de 2005, establecen que la adición de un porcentaje mínimo de biodiesel en el diesel vendido al consumidor, en cualquier parte del país. Este porcentaje deberá variar del 2% a 5% obligatorio e iniciar en tres años después de su publicación.

El Consejo Ejecutivo Interministerial (CEIB) elaborar, aplicar y supervisar el programa integrado, proponer los instrumentos normativos que se consideren necesarias para el establecimiento del programa, así como analizar, evaluar y proponer otras recomendaciones y acciones, directrices y políticas. El Grupo Gestor es responsable por la ejecución de acciones relacionadas con la gestión operacional y administrativa ejecución de las estrategias y directrices establecidas por la CEIB.

Chile

En Chile, diversas instituciones públicas y privadas, algunas de larga existencia como otras de reciente creación, conforman la cadena de valor de la bioenergía y participan en el posicionamiento de la bioenergía dentro del contexto energético nacional. Como consecuencia del trabajo realizado desde el año 2006, entre el sector público y el privado, en diversos ámbitos, se pudo conformar instancias de colaboración destinadas a posicionar el tema de la bioenergía y la producción de biocombustibles. Las acciones tuvieron por finalidad, obtener la mayor cantidad de antecedentes que permitieran ir generando las condiciones de entorno para los inversionistas nacionales y extranjeros, interesados en proyectos de bioenergía en el país.

Dentro de la institucionalidad pública las instituciones más relevantes son:

Ministerio de Energía

Es el ministerio de colaboración del Presidente de la República en las funciones de gobierno y administración del sector de energía. El objetivo es colaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector, velar por su cumplimiento y asesorar al Gobierno en todas aquellas materias relacionadas con la energía.

El sector energía comprende todas las actividades de estudio, exploración, explotación, generación, transmisión, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, uso eficiente, importación y exportación, y cualquiera otra que concierna a electricidad, carbón, gas, petróleo y derivados, energía nuclear, geotérmica y solar, y demás fuentes energéticas.

Su creación es reciente (03.12.2009), en él junto con las definición de las tareas que son propias, concentra funciones y responsabilidades del ámbito de la energía que se encontraban radicadas en otros ministerios como M. de Economía y en el M. de Minería, entre otros.

Los servicios dependientes del ministerio son los siguientes:

- Comisión Nacional de Energía, CNE.

Este es un organismo público y descentralizado, de carácter técnico, con patrimonio propio y plena capacidad para adquirir y ejercer derechos y obligaciones. Su Ley Orgánica Institucional corresponde al DL Nº 2.224, del año 1978, modificado por la Ley Nº 20.402 que crea el Ministerio de Energía.

Su objetivo es analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, con el objeto de disponer de un servicio suficiente, seguro y de calidad, compatible con la operación más económica.

- Superintendencia de Electricidad y Combustibles, SEC.

Su objetivo es fiscalizar el cumplimiento de las políticas y normativa vigente en materia de electricidad, gas y combustibles líquidos, con el propósito de garantizar la seguridad y calidad del servicio energético.

En este sentido, su desafío siempre se renueva mediante planes y proyectos de fiscalización o de mejoramiento en la entrega de concesiones eléctricas. La SEC debe velar siempre por la entrega de un servicio rápido, eficaz y oportuno con especial énfasis en la seguridad.

- Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN.

Posee como misión atender los problemas relacionados con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico de la energía nuclear, así como de los materiales fértiles, fisionables y radioactivos.

Le corresponde asesorar al Gobierno de Chile en todos los asuntos relacionados con la energía nuclear y, en especial, en el estudio de tratados o convenios con otros países; elaborar y proponer al Ejecutivo los planes nacionales para la investigación, desarrollo, utilización y control de la energía nuclear en todos sus aspectos; fomentar, realizar o investigar la exploración, la explotación y el beneficio de materiales atómicos naturales y el comercio de dichos materiales ya extraídos, y colaborar con el Servicio Nacional de Salud en la prevención de los riesgos inherentes a la utilización de la energía atómica, entre otros.

- Centro de Energías Renovables, CER.

Se creó durante el año 2009, como un comité dependiente de la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, con el propósito de servir de antena tecnológica para el desarrollo de las energías renovables en el país.

El modelo adoptado para este comité, y su dependencia de CORFO, posibilitan que el centro pueda servir de plataforma para capturar el conocimiento generado respecto de la materia en el mundo, para luego analizar su viabilidad de aplicación en el país y promover su uso en el ámbito privado.

- Agencia Chilena de Eficiencia Energética, ACHEE.

Su creación e implementación está dada por la atribución conferida en la Ley Nº 20.402, esta agencia es una corporación de derecho privado, en la que participan los ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, de Vivienda y Urbanismo y de Energía, con la concurrencia también del mundo académico y el mundo empresarial. Su misión es la de servir de ejecutor y puente de las políticas públicas de eficiencia energética trazadas en el ministerio, hacia los sectores de aplicación final.

- **Ministerio de Agricultura**

Es el ministerio encargado de fomentar, orientar y coordinar la actividad silvoagropecuaria del país. Fue creado a principios del siglo veinte y tiene por misión fundamental, obtener el aumento de la producción nacional, la conservación, protección y acrecentamiento de los recursos naturales renovables y el mejoramiento de las condiciones de nutrición del pueblo.

Como un factor relevante en el objetivo estratégico de competitividad, se incluye el riesgo climático y cómo Chile afronte los desafíos futuros en materias de mitigación, adaptación y formación de recursos humanos para atenuar y enfrentar sus efectos. Son tareas prioritarias del Consejo Asesor de Cambio Climático y Agricultura, "... apoyar en la definición de los principales aspectos y prioridades a considerar en un programa de adaptación al cambio climático silvoagropecuario, y en la determinación de las principales medidas de mitigación que se podrían implementar en las actividades sectoriales. ..."

Las instituciones dentro del Ministerio de Agricultura que, de acuerdo a su ámbito de acción y atribuciones definidas en la misión institucional, desarrollan actividades y acciones relativas a bioenergía, son las que se indican en la tabla 16.

Tabla 8. Chile. Servicios e instituciones del Ministerio de Agricultura.

Chile. Servicios e instituciones del Ministerio de Agricultura	
Centro de Información Recursos Naturales (Ciren)	www.ciren.cl
Comisión Nacional de Riego (CNR)	www.cnr.gob.cl
Corporación Nacional Forestal (Conaf)	www.conaf.gob.cl
Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro (Fucoa)	www.fucoa.cl
Fundación para la Innovación Agraria (FIA)	www.fia.gob.cl
Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap)	www.indap.gob.cl
Instituto de Investigación Forestal de Chile (Infor)	www.infor.gob.cl
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	www.inia.gob.cl
Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa)	www.odepa.gob.cl
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	www.sag.gob.cl
Fuente: Ministerio de Agricultura.	

En coherencia con el desafío de convertir a Chile en una Potencia Agroalimentaria y Forestal, un futuro cercano, se transformaría en el Ministerio de Agricultura y Alimentación.

Ministerio de Bienes Nacionales

El Ministerio de Bienes Nacionales tiene como misión reconocer y gestionar el patrimonio fiscal, regularizar la pequeña propiedad raíz, y liderar el Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial (SNIT). Su misión la ejecuta mediante la definición de políticas, elaboración de normas, formulación de planes y programas y la mantención de información territorial, con procesos transparentes e informados a los ciudadanos para la protección y valoración del Patrimonio Fiscal, acercando el territorio a la población, de tal manera de contribuir al desarrollo económico, social y territorial en favor de todos los habitantes del país, especialmente de las personas de mayor vulnerabilidad.

A comienzos de 2010 el Ministerio de Bienes Nacionales y el de Energía firmaron un convenio cuya principal finalidad es el apoyo e implementación de actividades conjuntas e individuales tendientes a promover oportunidades para el desarrollo de proyectos de energías renovables no convencionales en terrenos fiscales.

El convenio contempla el rol técnico del Ministerio de Bienes Nacionales para generar: información catastral y las condiciones administrativas de los terrenos que se pondrán en valor, levantamiento topográfico, adquisición de imágenes satelitales y generación y digitalización de planos, informes de tasaciones comerciales y fórmulas de cobro para las concesiones de uso oneroso, estudios jurídicos y títulos de las zonas afectadas; preparar bases de licitación y administrar los procesos de licitación.

Las instituciones, que en mayor o menor grado tienen relación con el desarrollo de la bioenergía en Chile, sobre todo en sus marcos normativos, son las que se indican en la tabla 17.

Tabla 9. Chile. Instituciones relacionadas con el sector energético.

Chile. Instituciones relacionadas con el sector energético y ERNC.	
Ministerio de Energía	www.minenergia.cl
Comisión Nacional de Energía (CNE)	www.cne.cl
Comisión Chilena de Energía Nuclear	www.cchen.cl
Superintendencia de Electricidad y Combustibles	www.sec.cl
Centro de Despacho Económico de Carga SIC	www.cdec-sic.cl
Centro de Despacho Económico de Carga SING	www.cdec-sing.cl
Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)	www.corfo.cl
Empresa Nacional del Petróleo (ENAP)	www.enap.cl/
Ministerio del Medio Ambiente	www.mma.gob.cl
Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental	www.e-seia.cl
Instituto Nacional de Estadísticas (INE)	www.ine.cl
Banco Central de Chile	www.bcentral.cl
Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile	www.minrel.cl
Comité de Inversiones Extranjeras	www.foreigninvestment.cl
Fuente: Ministerio de Energía.	

Por su parte, las instancias de interacción público-privada de mayor importancia que se establecieron como agentes que permitieron el posicionamiento de la bioenergía en Chile, fueron las siguientes:

El Comité Público-Privado de Bioenergía, en el cual participaron la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA); Corporación de la Madera (Corma); Colegio de Ingenieros Agrónomos; Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile; Empresas Iansa S.A.; Biodiésel América (BDA); Movimiento Unitario Campesino (Mucech); Programa Chile Sustentable (PCS), y Fundación Sociedades Sustentables (FSS). Del sector público participan la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama); CORFO; Comisión Nacional de Energía (CNE); Fundación para la Innovación Agraria (FIA), y fue coordinado por ODEPA.

El Comité Intra-Ministerial, conformado por las diez instituciones dependientes del Ministerio de Agricultura: el Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren); la Comisión Nacional de Riego (CNR); la Corporación Nacional Forestal (Conaf); la Fundación para la Innovación Agraria (FIA); la Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro (Fucoa); el Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap); el Instituto de Investigación Forestal de Chile (Infor); el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA); el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y ODEPA, que lo coordina.

El Comité Inter-Ministerial, integrado por la Comisión Nacional de Energía (CNE), que lo coordina; la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC); el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT); el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV); la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) y ODEPA del Ministerio de Agricultura.

La Comisión Asesora Interministerial en Materia de Biocombustibles en Chile, creada por el Ministerio de Minería en junio de 2008, Decreto N° 128 (D.O. 12.08.2008, tiene por misión asesorar a diversas secretarías de estado e instituciones públicas en acciones concretas, planes,

políticas y medidas para el desarrollo de la cadena de valor de los biocombustibles, alternativa a los combustibles líquidos derivados del petróleo. Está integrada por los siguientes miembros y sus representantes: Ministro del Interior, Ministro Secretario General de la Presidencia, Ministro de Hacienda, Ministro de Educación, Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción, Ministro de Minería, Ministro de Agricultura, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, Ministro del Medio Ambiente, Ministro de Bienes Nacionales y Ministro de Energía. Se crearon tres Grupos de Trabajo integrados por diversos ministerios: fomento a la industria, energía y medio ambiente, y gestión regional e interior.

Actualmente, todas las instancias mencionadas precedentemente, en los hechos, dejaron de funcionar, cumplieron el rol para el cual se constituyeron.

En el sector privado existe la Asociación Chilena de Energías Renovables A.G. (Acera), integrada por personas naturales o jurídicas vinculadas o relacionadas directa o indirectamente a las energías renovables alternativas. El objetivo fundamental de esta asociación es la protección del medio ambiente a través de la promoción del desarrollo de las energías provenientes de recursos renovables alternativos no fósiles, sustentables, así como su racionalización, protección y perfeccionamiento, y de las tecnologías y los procesos que aumenten la eficiencia energética, de acuerdo con las posibilidades y necesidades del país.

La Corporación Nacional de Certificación de Leña y Otros Productos del Bosque Nativo, fue institucionalizada a través del Decreto Exento N° 715 del Ministerio de Justicia en febrero de 2008. El objetivo de esta corporación es promover el uso de biomasa forestal como fuente de energía, contribuyendo de esta manera, la conservación de los recursos naturales, la calidad del aire en áreas urbanas y la diversificación de la matriz energética.

Otros organismos sin fines de lucro que tienen relación con la bioenergía en Chile son:

- El Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD).
- La Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).
- La Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe (CEPAL).
- La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

En el ámbito educacional, catorce universidades públicas y privadas, algunas de ellas con centros de investigación en recursos naturales, ERNC y bioenergía, poseen vínculos académicos con sus pares de los principales países productores de bioenergía y desarrollan programas curriculares, de postítulo y de investigación en torno a la bioenergía.

Junto con el fortaleciendo de la institucionalidad, en Chile, para el desarrollo del mercado de los biocombustibles se han aplicado un conjunto de normativas ya existentes, no obstante la elaboración de otras, apuntando a resolver problemas específicos, entregando señales al inversionista interesado en la producción de bioenergía. Las principales normas que regulan a esta actividad son las siguientes:

La Constitución Política del Estado es el primer referente, por cuanto delega en la iniciativa privada la actividad económica empresarial y, en su rol subsidiario, el Estado debe generar las condiciones

para que éstas se desarrollen. Por tanto, no se promueve ningún proyecto de bioenergía u otro de propiedad fiscal.

Ley N° 19300 de *Bases del Medio Ambiente*, publicada en el Diario Oficial el 9 de marzo de 1994.

Decreto Supremo N° 123, con el cual Chile suscribe la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, del Ministerio de Relaciones Exteriores (D.O. 31.01.1995).

Decreto Supremo N° 30, *Reglamento del Sistema de evaluación de impacto ambiental*, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O.03.04.1997).

Circular N° 30 del Servicio de Impuestos Internos (SII), del 16 de mayo de 2007, *Instruye sobre tratamiento tributario de los biocombustibles denominados biodiésel y bioetanol*. En ella se establece el tratamiento tributario a éstos: estarán afectos al Impuesto al Valor Agregado (IVA); no se les aplica el impuesto especial a la primera venta o importación de las gasolinas automotrices y del petróleo diesel; no le son aplicables los impuestos establecidos para el Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles ni el impuesto establecido a las bebidas alcohólicas, analcohólicas y productos similares. Respecto del tratamiento del impuesto específico, sólo se aplicará en aquel porcentaje que efectivamente constituya uno de estos combustibles.

Ley N° 20.257 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción: *“Introduce modificaciones a la ley general de servicios eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables no convencionales”* (D.O. 01.04.2008), establece que, a partir de 2010, los nuevos contratos de suministro deben asegurar un 5% de energía proveniente de ERNC. Este porcentaje deberá aumentar en un 0,5% anual a partir de 2015, para llegar a un 10% en 2024.

Decreto N° 1442, del Ministerio de Hacienda *“Modifica Arancel Aduanero Nacional”* (D.O. 05.04.2008), del Servicio Nacional de Aduanas, introduce nueve nuevos códigos para biodiesel de especies oleaginosas como colza, soya, girasol, ricino, palma; de grasas y aceites animales; de mezclas de aceites vegetales y animales, y sintéticos de biomasa, en la Partida 38.24.

Decreto N° 11 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción: *“Aprueba definiciones y especificaciones de calidad para la producción, importación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de bioetanol y biodiesel”* (D.O. 09.05.2008), regula el marco aplicable a los nuevos combustibles líquidos de origen biológico para permitir la producción y comercialización de biocombustibles en el país. Este decreto precisa lo siguiente: establece valores a parámetros técnicos para bioetanol y biodiesel para los productos nacionales e importados; el bioetanol sólo podrá mezclarse con gasolina automotriz en 2% o en 5% del volumen resultante de la mezcla; el biodiesel solo podrá mezclarse con petróleo diesel en 2% o en 5% del volumen resultante de la mezcla; el producto mezclado debe cumplir con la calidad exigida en las respectivas especificaciones de los combustibles fósiles que han sido objeto de mezcla, y las personas naturales y jurídicas que realicen producción, importación, transporte, almacenamiento, distribución, mezcla y comercialización de biocombustibles y sus instalaciones, deberán inscribirse en un registro de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). El Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y la SEC son las instituciones encargadas de hacer cumplir

este decreto en Chile. Cabe señalar que *no se establece obligatoriedad* de su uso en los referidos porcentajes.

Resolución Exenta N° 746 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), del 23.05.2008, "*Métodos de ensayo biocombustibles*", establece los protocolos de normas técnicas para análisis y/o ensayos para bioetanol y biodiesel.

Ley N° 20283, de *Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal* (30.07.2008), tiene como objetivo proteger los recursos forestales originarios del país y promover el desarrollo social y económico de las comunidades rurales. En este sentido se relaciona muy estrechamente con la utilización de biomasa forestal para la generación de biocombustibles de primera y de segunda generación.

Durante el segundo semestre de 2009 fue elaborada la *Norma Chilena NCh 3213.n2010 Biometano – Especificaciones*, que establece las especificaciones mínimas que debe cumplir el biometano en el transporte, distribución y suministro a clientes industriales, comerciales y residenciales que utilicen biometano como combustible. Esta norma se aplica a vehículos que están en condiciones de usar biometano comprimido como combustible, en la medida que cumplan con las especificaciones del fabricante y la reglamentación vigente. En el Ministerio de Energía se está trabajando en la elaboración de un marco regulatorio para el usos del biogás.

Decreto ley N°701, de 1974, de *Fomento Forestal* e incentivos a la forestación. Está en acuerdo prorrogarlo por dos años más, la vigencia. El Ministerio de Agricultura propone modificaciones destinadas a incrementar la tasa de forestación en el país y contribuir así al desarrollo productivo de los pequeños y medianos propietarios forestales, con lo cual se generarán oportunidades de trabajo en el mundo rural incorporando a los biocombustibles en este proceso.

Fuentes de financiamiento

En el financiamiento de proyectos de ERNC la banca privada, en Chile, no tiene una línea de trabajo en este ámbito, por tanto su apoyo está dado por algunos bancos y fondos internacionales.

El Estado dispone de un conjunto de instrumentos de fomento, tanto del Ministerio de Agricultura como de otras instituciones, que podrían ser utilizados directa o indirectamente, para desarrollar la producción de los biocombustibles:

El incipiente desarrollo de la bioenergía en Chile, en general, se ha producido con el apoyo de los instrumentos de fomento del Estado, al cual han accedido los inversionistas privados nacionales y extranjeros utilizando las normativas vigentes

Paraguay

La administración y control de la energía en general, que incluye a los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos es llevada por el poder ejecutivo por medio del Ministerio de Industria y

Comercio (MIC). El caso de los biocombustibles abarca también el ámbito de la agricultura, diferenciándose de otros combustibles y vectores energéticos.

Se pueden mencionar también al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Viceministerio de Minas y energías, esta dependencia del estado ha presentado un proyecto de ley con el objeto de propiciar la implementación del Ministerio de Energía, esto permitirá un mejor relacionamiento con sus pares de la región.

Ministerio de Industria y Comercio (MIC): tiene la Misión de liderar el proceso de desarrollo sostenible; establecer políticas claras, orientadas al fortalecimiento del sector industrial, comercial y de servicios. Propiciar la reconversión económica del país, a fin de armonizar los intereses de los diferentes sectores productivos, facilitando la distribución, circulación y consumo de los bienes de origen nacional. Promover el comercio interno y externo, en un marco de libre competencia, fomentando las prácticas leales de comercio y velando por la defensa de los derechos del consumidor y la propiedad intelectual.

Los biocombustibles deberán ser definidos y cumplir con los parámetros mínimos de calidad que establezca el Poder Ejecutivo, a través del MIC. Se declara de interés nacional la producción industrial y su materia prima agropecuaria (con origen local) y el uso de biocombustibles en el territorio nacional.

Se otorga al MIC la atribución de certificar cuando una inversión o actividad industrial está directamente involucrada en la producción o uso de un biocombustible. La obligatoriedad de mezcla de los combustibles derivados de petróleo con biodiesel y con etanol, adecuados en una proporción que será establecida por el MIC.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG): su misión es regir la política e impulsar el desarrollo agrario sustentable y sostenible contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y su visión es ser una institución líder, eficiente y transparente; con recursos humanos calificados; que brinda servicios de excelencia al sector agrario con énfasis en la familia rural. La participación del MAG es evidente en lo referente a materias primas para biocombustibles.

Se otorga al MAG, la atribución de promover con énfasis y efectividad y fiscalizar la producción de materias primas, tanto de origen vegetal como animal, a ser utilizadas en la elaboración de biocombustibles y emitir su certificación de origen.

Tabla 10. Paraguay. Instituciones Involucradas en la Producción de Biocombustibles

Productores Privados	Propietarios de las plantas productoras de etanol y de biodiesel.
Itaipú	Donación de plantas de biocombustibles.
MIC - Viceministerio de Comercio	A través de la Dirección General de Combustibles.
MIC - Viceministerio de Industria	A través de la Unidad de Biocombustibles.
MIC - REDIEX	A través de la formación de la Mesa Sectorial de Biocombustibles y propulsor del Plan Nacional de Biocombustibles.
Ministerio de Obras Públicas medio y Comunicaciones	A través del Viceministerio de Minas y Energía, por del Departamento de Biocombustibles.
INTN	Normalización y Metrología.
Ministerio de Agricultura y Ganadería	Programa Nacional de Biocombustibles.
Ministerio de Hacienda	Responsable de la política fiscal, como el ISC y el IVA.
PETROPAR	A cargo de la planta piloto de biodiesel y la planta de etanol.
SEAM	A cargo de asegurar la producción limpia de biocombustibles.

Políticas agroindustriales relacionadas con la agroenergía: Aprovechar la capacidad instalada ociosa de industrias de biodiesel y hacer fomentar con ellas junto a agricultura familias para la compra de la materia prima. Promocionar la utilización de sub-productos del aceite para otros fines: abonos, briquetas, balanceados, etc. con miras a mejorar la rentabilidad.

Políticas de mezclas: Resolución N° 162 del 23 de marzo de 2009 establece, a partir de la fecha, el contenido del etanol absoluto en un porcentaje del 24% (veinticuatro por ciento), en volumen en las gasolinas sin plomo tipo especial RON 85. Establecer, a partir de la fecha, la mezcla del etanol absoluto, en un porcentaje como mínimo del 24% (veinticuatro por ciento), en volumen con las gasolinas sin plomo de 85 y 95 octanos.

Resolución N° 326 del 05 de junio de 2009 establece, a partir de la fecha, la obligatoriedad de la mezcla del Biodiesel con el Gas Oil en un porcentaje mínimo del 1% (Uno por ciento), de conformidad a lo establecido en el Artículo 2° de la Resolución N° 235/07

Políticas de incentivos: La ley 2748/05 establece en el capítulo III los beneficios impositivos, artículo 15.- las personas físicas o jurídicas beneficiadas por esta ley gozarán de los beneficios previstos en las leyes n°. 60/90 régimen de incentivos fiscales para la inversión de capital de origen nacional y extranjero.

El objeto de esta ley es promover e incrementar las inversiones de capital de origen nacional y/o extranjero. A ese efecto, se otorgarán beneficios de carácter fiscal a las personas físicas y jurídicas radicadas en el país, cuyas inversiones se realicen en concordancia con la política económica y social del gobierno nacional y tenga por objetivo:

- El acrecentamiento de la producción de bienes y servicios;
- La creación de fuentes de trabajo permanente;
- El fomento de las exportaciones y la sustitución de importaciones;
- La incorporación de tecnologías que permitan aumentar la eficiencia productiva y posibiliten la mayor y mejor utilización de materias primas, mano de obra y recursos energéticos nacionales; y
- La inversión y reinversión de utilidades en bienes de capital".

También serán sujetos a la ley 2421/04. De reordenamiento administrativo y de adecuación fiscal.

Fuentes de financiamiento: Fomentar créditos de habilitación para la producción de materia prima para biocombustibles con el CAH, AFD, Cooperativas de Producción. En el área industrial está disponible líneas a créditos no reembolsables para el equipamiento de pequeñas plantas de producción de biocombustibles destinadas a la asociación de pequeños productores, estos fondos son del FOCEN (Fondos de convergencias estructurales del MERCOSUR).

Normas técnicas y de calidad, certificación: El INTN es la institución encargada de las normas técnicas, en el sector de los biocombustibles se han realizado esfuerzos por unificar las normas a nivel MERCOSUR.

En el caso de las normas para Bioetanol actualmente se está revisando en el comité de normas, considerando que las normas vigentes estipulan ensayos de uso exclusivo para el sector farmacéutico, se pretende contar con una norma exclusiva para Bioetanol.

La norma paraguaya para el biodiesel está basada en los estándares de calidad europeos, americanos y argentinos. Existen 3 puntos fundamentales que se deben considerar en relación a la calidad del biodiesel:

- No debe dañar los motores. Entre los análisis físico-químicos que miden dichas características, se encuentran: poder de lubricidad; número de cetano que mide el potencial de ignición; índice de acidez; corrosión al cobre; lubricidad; contenido de alcalinos; y contenido de glicerina libre y total.
- Preservación del combustible en el tiempo, que se traduce en estabilidad a la oxidación, contenido de agua y sedimentos residuales.
- Especificación de la fuente de materia prima original del biocombustible.

Políticas de inversión pública, infraestructura y logística (específica): se está trabajando con la Mesa Sectorial de Biocombustibles de REDIEX para que nucleee la información sobre los emprendimientos públicos, privados y de alianzas, las posiciones oficiales a nivel país sobre biocombustibles, y que socialice entre los interesados dicha información. Incluir a los Gobiernos locales en el trabajo para fomentar las alianzas y para que el fomento de biocombustibles se dé

también a través de las Municipalidades y Gobernaciones.

Uruguay

La autoridad competente en materia de definiciones de política energética es el Ministerio de Industrias, Energía y Minería (MIEM), a través de la Dirección Nacional de Energía (DNE).

Asimismo, en Uruguay el accionar de las empresas estatales energéticas (UTE en energía eléctrica y ANCAP en combustibles líquidos) resulta muy relevante para el desarrollo del sector. Ambas empresas ocupan espacios monopólicos en el mercado doméstico: UTE en la distribución eléctrica y ANCAP en el refinado de petróleo y la comercialización de combustibles (con la excepción ya señalada para el biodiesel se establece un espacio reducido para la comercialización por fuera del monopolio, con volúmenes limitados de hasta 4.000 litros por día por planta).

Finalmente, el funcionamiento del mercado doméstico está regulado por la Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA)

Figura 19. Uruguay. Estructura del sector energético.



Fuente: DNE-MIEM

Recientemente fue conformado un ámbito para el tratamiento específico de la temática de las energías renovables: la **Comisión Sectorial de Energías Renovables**. Se trata de un espacio público-privado, con el cometido esencial de calificar el diseño, análisis, evaluación e instrumentación de las políticas a través de la acción de los organismos competentes, con el cometido esencial de calificar el diseño, análisis, evaluación e instrumentación de las políticas en su área de influencia temática, con el objetivo de la construcción de competitividad con un horizonte de mediano y largo plazo. En este ámbito entre los actores del sector público se integra también el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, en particular por la atención a los temas de la agroenergía.

Los instrumentos centrales del marco regulatorio vigente en el caso de los **agrocombustibles líquidos** son:

- Ley de Agrocombustibles: Nº 18.195 de noviembre de 2007
- Decreto Reglamentario: Dec. 553/008 de octubre de 2008
- Autorización para producción de agrocombustibles líquidos (habilitación de plantas): por Resolución ministerial (DNE-MIEM)

Los rasgos más destacados de las normas son:

- Establecimiento de exoneraciones tributarias
- Compromisos de mezcla obligatoria de biocombustibles en los combustibles líquidos
- Libre producción y exportación al sector privado
- Comercialización doméstica a través de ANCAP (en el marco del monopolio legal para la venta de todo tipo de combustibles); con la excepción para los emprendimientos productores de biodiesel que pueden comercializar a terceros hasta 4.000 litros/día/planta.

Por otra parte la apertura del mercado de **co-generación eléctrica** (generación térmica, eólica y otros), expresado en el establecimiento de contratos de largo plazo para la compra de energía por parte de UTE ha tenido impacto en el desarrollo de emprendimientos para la generación eólica y térmica a partir de residuos agroindustriales (de la industria de la madera, de cáscara de arroz, “licor negro” de la elaboración de celulosa, etc.).

Los instrumentos principales del marco regulatorio son:

- Ley Nº 16.832 de junio de 1997
- Decretos Reglamentarios (que establecen las condiciones de las compras de UTE): Dec. 389/005, Dec. 77/006, Dec. 397/007, Dec. 403/009, Dec. 041/010.

IV. TENDENCIAS TECNOLÓGICAS Y DIRECTRICES I&D+

Argentina

Agronómica (cultivares, genética, manejo, etc.):

Tomando un horizonte aproximado de 10 años, se considera que la generación de cultivos con fines energéticos en áreas que no compitan con la actual superficie agrícola, será la base para el desarrollo sustentable de la bioenergía. En función de esta premisa, se están coordinando criterios y esfuerzos entre diferentes Instituciones como el MAGyP, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT).

Asimismo, la dinámica del desarrollo tecnológico para la producción de bioenergía avanza en pos de disminuir costos de producción, mejorar el balance energético y reducir las emisiones de gases, utilizando más eficientemente la biomasa producida. Como ejemplo de ello, se puede mencionar que los biocombustibles de segunda generación permitirían producir bioetanol a partir de lignocelulosa, lo cual disminuiría la utilización de cultivos que ya tienen destino alimenticio e industrial y agregaría valor a subproductos que hoy no lo tienen.

Por otra parte, la ley 26.093 de Biocombustibles, establece que el MAGyP promoverá cultivos destinados a la producción de biocombustibles que favorezcan la diversificación productiva del sector agropecuario. Tal es así que el INTA, organismo técnico del MAGyP, está realizando ensayos en diferentes regiones agroecológicas del país con distintas especies vegetales, a fin de cuantificar el potencial de utilización para bioenergía. El PNBioe del INTA, posee una serie de proyectos entre los que se destacan:

- Proyecto integrado denominado desarrollo de herramientas para el crecimiento sostenido de la producción de bioenergía de diversas fuentes cultivadas cuyo objetivo general es el de consolidar conocimientos y tecnologías que contribuyan a la producción sustentable de bioenergía, observando las competitividades del agro negocio argentino en consonancia con las políticas públicas.
- Proyectos específicos denominado Residuos y Cultivos agrícolas para la producción de bioenergía que contempla las siguientes actividades:
 - Ciclos de vida, balances energéticos, estudios de eficiencia, biodiversidad, homologación y laboratorio de referencia.
 - Sistema integrado de información geográfico SIG a nivel nacional como regional.
 - Módulo cultivos con propósito energético y alimenticio, las actividades se realizarán como soporte a los proyectos en marcha sobre mejoramiento y estudios agronómicos específicos en desarrollo en las diferentes unidades del país en un trabajo en red nacional. Colza, cártamo, maíz, topinambur, remolacha azucarera, panicum virgatum, sorgo y caña de azúcar.

- Proyecto específico denominado recursos vegetales de desarrollo estratégico con finalidad energética: Genero *Jatropha* EEA Salta. El mismo apunta al desarrollo nacional de tecnología en este cultivo considerado estratégico a nivel internacional constando de los siguientes módulos:
 - Desarrollo de Tecnología para Manejo cultural de *Jatropha*.
 - Mejoramiento Genético Molecular de *J. curcas* L.
 - Ecofisiología de *J. curcas* L.
 - Desarrollo de Tecnología para Micropropagación de *J. curcas* L.
 - Calidad de aceite y biodiesel de los materiales genéticos del proyecto.
- Proyecto específico denominado Desarrollo y generación de biocombustibles de II y III generación. El mismo apunta sin limitarse a mejorar el proceso de obtención de etanol a partir de celulosa y consta de los siguientes módulos:
 - Prospección de la biodiversidad bacteriana usando herramientas de metagenómica para identificar y caracterizar genes codificantes para enzimas que degraden celulosa. Se buscaran en distintos ecosistemas, siendo el rumen uno de ellos.
 - Evaluación de los genes identificados en distintos sistemas de expresión de proteínas recombinantes (bacterias, levaduras como *Piccia pastoris*, plantas transgénicas). Se persigue como producto proveer insumos biológicos (enzimáticos) para la degradación de celulosa a azúcares que puedan ser asimilados por las levaduras o bacterias fermentadoras, productoras de alcohol.
 - Mejoramiento genético de *Eschechia coli* para optimizar la producción de etanol (y otros compuestos útiles) a partir de azúcares que pueden (o no) provenir de la celulosa. Sus productos servirán para mejorar la producción de alcohol proveniente de sacarosa (caña de azúcar) o almidón.
 - Aislamiento de nuevas cepas o especies de microorganismos fermentadores como, por ejemplo, alguna bacteria del rumen.

Entre las actividades y proyectos a nivel internacional, el INTA posee un acuerdo específico con el CIM GTZ para el desarrollo del biogás en la Argentina. En este emprendimiento, expertos alemanes están participando en la implementación de sistemas de tratamiento y aprovechamiento del biogás en el sector agropecuario y agroindustrial en diferentes regiones del país, junto con la colaboración del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Además del INTA, diversas instituciones desarrollan actividades de I&D, entre ellas se destacan, la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires en cultivos energéticos y biogás en rellenos sanitarios, la Universidad Nacional del Nordeste en biogás a partir de desechos agropecuarios., la Universidad Nacional de Cuyo sobre estudios de cultivos alternativos y tecnologías asociadas, la Universidad Nacional del Tucumán en Biodegradación de lignina, la Universidad de Buenos Aires – Facultad de Ingeniería: en obtención y caracterización de biodiesel en planta piloto, la Universidad Nacional del Litoral en el diseño, modelado y optimización de procesos químicos continuos y discontinuos o batch – Ingeniería de confiabilidad con control inteligente y supervisión de sistemas y procesos de biodiesel y bioetanol, la Universidad Nacional de Tucumán, en Ingeniería de sistemas y procesos de bioetanol, la Estación Experimental

Agroindustrial Obispo Columbres (EEAOC) en mejoramiento genético de la caña de azúcar y otros programas y proyectos bioenergéticos, etc.

Hay en marcha estudios y desarrollos con el objetivo de incrementar el programa de siembra de nuevas oleaginosas destinadas a la producción de biodiesel, como incorporar la rotación soja / colza que, además de garantizar el abastecimiento de semillas, multiplica la capacidad de aceite obtenida por hectárea disminuyendo los requerimientos de superficie sembrada, o el desarrollo de cultivos no tradicionales en áreas marginales que, además de permitir el desarrollo de zonas no tradicionalmente agrícolas, ofrecerá un mayor volumen de aceite disponible para combustibles.

En resumen, Argentina posee excelentes condiciones geográficas y climáticas para desarrollar exitosamente una gran variedad de cultivos oleaginosos y una extensa superficie capaz de producir importantes cantidades de diferentes tipos de biomasa que, unido a una firme voluntad empresaria de crecer en este mercado, ofrece las condiciones para que pueda desarrollar un importante volumen de bioenergía, ya sea para el mercado interno como así también para el mercado externo.

Brasil

El programa de I&D se desarrollará en cuatro áreas principales sobre la base de las principales cadenas de producción de agroenergía: el etanol y la cogeneración de energía a partir de caña de azúcar; el biodiesel de origen animal y vegetal; la biomasa forestal; y, residuos y desperdicios agrícolas y de la agroindustria. El programa de I&D deberá priorizar los siguientes temas:

- Zonificación agroecológica de especies importantes para la agroenergía en las zonas tradicionales y en las zonas de expansión de la frontera, para guiar la inversión pública y privada y para la detección de los impactos ambientales.
- Mejoramiento genético por medio de rutas tradicionales y biotecnológicas, que permite seleccionar las especies de plantas para la producción de biocombustibles y mejorar significativamente la productividad de las especies existentes.
- Estudios socioeconómicos y estratégicos de desarrollo de escenarios de estrategia y geopolítica.
- Estudios de competitividad, costos de producción, oportunidades de nicho de mercado, logística de transporte, barreras no arancelarias, atracción de inversión, estrategia y geopolítica.
- Balances de energía de los ciclos de vida de las cadenas de producción agroindustrial visando reemplazar las fuentes fósiles de carbono por fuentes de la agroenergía, reduciendo progresivamente la demanda de energía de los sistemas de producción.
- Cuestiones relacionadas con el Protocolo de Kioto, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, el Mecanismo de Desarrollo Limpio y los mercados de créditos de carbono y su relación con los programas de mejora genética, buenas prácticas agrícolas, el impacto sobre los biomasa, manejo nutricional de rumiantes en el contexto del desarrollo sostenible, siendo todas estas iniciativas en coordinación con organizaciones locales, regionales y mundiales.

Para cada componente del complejo de la agroenergía, otros desafíos se imponen en la agenda, actuando como inductores de prioridades de investigación:

Etanol

- Eliminar los factores restrictivos a la expresión del potencial de rendimiento de los cultivos de caña.
- El aumento de la productividad, el contenido de sacarosa, lo agregado energético y el rendimiento industrial de la caña de azúcar.
- Desarrollar la tecnología de disminución de insumos y la eliminación o mitigación de impacto ambiental.
Desarrollar tecnologías de manejo del cultivo y la integración de los sistemas de producción de de caña.
- Desarrollar alternativas de la plena explotación de la energía de las industrias de caña de azúcar, para mejorar los procesos actuales y / o desarrollar otros nuevos.
- Desarrollar nuevos productos y procesos basados en la química del alcohol y la utilización de la biomasa de la caña de azúcar.

Biodiesel

- Propiciar lo densificación energético de la materia prima, tomando como referencia 2000 kg / ha de aceite en mediano plazo y 5.000 kg / ha en el largo plazo.
- Mejorar las tecnologías de producción del biodiesel, con la utilización del etanol como un insumo, y el desarrollo de nuevas rutas tecnológicas.
- Generar tecnologías para el uso racional de la energía en la propiedad y la sustitución de fuentes de carbono fósil por fuentes renovables.
- Desarrollar procesos competitivos y sostenibles a partir de residuos orgánicos de las cadenas de transformación de los productos de origen animal.
- Desarrollar tecnologías para agregar valor en la cadena, con recuperación de co-productos, residuos y desechos.
- Desarrollar tecnologías para la utilización de energía de biomasa energética en la industria de química fina y farmacéutica.
- Generar tecnologías para la autonomía y la sostenibilidad energética para los agricultores, la agroindustria y las comunidades aisladas.
- Integrar los procesos a los conceptos de la agroenergía y el mercado de carbono.
- Desarrollar procesos para la obtención y innovación basada en biomasa oelaginoso, incluyendo la química del aceite.

Los bosques energéticos

- Proporcionar la tecnología para la utilización de la biomasa forestal para la producción de energía, la diversificación de la matriz de los productos energéticos derivados de los productos de los bosques.
- Desarrollar tecnologías que promuevan lo densamento energético en áreas reforestadas.

- Generar tecnologías para la sustitución de carbón en sus diferentes usos.
- Desarrollar tecnologías para inclusión social en las comunidades de bajos ingresos en la cadena de bosques energéticos.
- Promover la integración de los conceptos de agroenergía y el mercado de carbono.

Biogas

- Desarrollar estudios y modelos de biodigestores.
- Ejecutar el modelado de sistemas de producción de biogás.
- Evaluar el uso de los biofertilizantes como abono orgánico.
- Desarrollar equipos para la recuperar el biogás como fuente de calor.
- Desarrollar equipos del transporte y distribución de biofertilizante.
- Mejorar los equipos que utilizan el biogás para generar electricidad.
- Desarrollar sistemas para la compresión y almacenamiento del biogás.
- Desarrollar los procesos de purificación del biogás.

Recuperación de residuos y desechos

- Desarrollar tecnologías para la recuperación energética de los residuos de la producción agrícola, la ganadería y la silvicultura y la agroindustria.
- Desarrollo de tecnologías para el uso de compuestos orgánicos de la producción agrícola, con riesgo para la salud, en la producción de agroenergía.
- Desarrollar tecnologías para el uso de residuos para la obtención de energía para otros fines tales como la corrección de la acidez del suelo.
- Interacción con redes de investigación para el uso de las aguas residuales urbanas con fines energéticos.
- Agronómica (cultivares, genética, manejo, etc.).
- Procesos (segunda generación, procesos y equipamientos más eficientes, etc.).
- Uso final (vehículos flex, motores estacionarios, abastecimiento de electricidad a la red, cogeneración (calor y electricidad), frío, etc.).

Chile

Chile ha sido privilegiado en diversidad de fuentes o tipos de energía a lo largo de su territorio. La biomasa, junto a la energía eólica, solar, mareomotriz, geotérmica, hidráulica no convencional, puede compartir espacio con las escasas energías fósiles disponibles (carbón, gas natural y petróleo) y con la hidráulica convencional. No obstante, a la fecha, no se visualiza que todas ellas, sumadas en conjunto, puedan resolver el problema energético que representa sostener un crecimiento económico a una tasa igual al 6% anual. Según estimaciones del Ministerio de Energía, esto significa ampliar la capacidad instalada en 1.200MW promedio por año.

Para este desafío, la investigación, en el ámbito de bioenergía, ha estado en función de contribuir a la diversificación de la matriz energética tanto en calidad como en cantidad, haciendo uso de todas las herramientas técnicas disponibles, a través de una optimización de los recursos, con el fin de crear una sólida base científica de los investigadores, métodos, procesos y soluciones más

adecuadas y costo-eficientes, para reducir la brecha que se podría producir entre el crecimiento económico y la demanda energética, y entre ésta y la competitividad del sector agroalimentario.

Los distintos ministerios en virtud de las funciones que le son propias han implementado programas de investigación, desarrollo, estudios e innovación focalizados a resolver este reto.

Ministerio de Energía

Con el principio básico de articular y conectar las capacidades y necesidades nacionales con las tendencias mundiales, el *Ministerio de Energía* ha definido tres actividades en relación a I+D:

- Educación y formación: con Conicyt, programas de energía (cursos de formación con expertos internacionales) y de pasantías. Estos programas están orientados a focalizar la formación de capacidades con vocación regional.
- Investigación, desarrollo e innovación: tiene dos líneas de trabajo, una la elaboración de *roadmaps* para identificar objetivos a corto y mediano plazo para obtener resultados concretos y aplicables. En la actualidad se apoya a consorcios de ciencia y tecnología y a concursos de proyectos para soluciones con ERNC a pequeña escala.
- Demostración: se promueven proyectos piloto, las pasantías de investigadores, profesionales y técnicos en proyectos demostrativos con empresas internacionales, y la incorporación de científicos e inventores en empresas, especialmente Pymes.

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo – CORFO - FONDEF

Las instituciones dependientes del *Ministerio de Economía*, como la CORFO y sus agencias InnovaChile y el programa I+D de Fondef de la Comisión Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), poseen diversas líneas de acción e iniciativas en torno a las ERNC, entre ellas la bioenergía.

La tipología de los proyectos aprobados por CORFO bajo sus programas de fomento TodoChile, y a través de los créditos de la banca CORFO para la inversión en ERNC, muchas corresponden a proyectos mini hidráulicos, eólicos, de biomasa para quema directa y captura de biogás provenientes de residuos urbanos. Esto obedece al grado de desarrollo tecnológico que éstas han alcanzado en el mundo, constituyendo tecnologías conocidas en el país y cuentan con proyectos en operación.

En el caso de los programas de Conicyt, orientados al fomento de I+D en entidades educacionales y centros tecnológicos, existe una predominancia de proyectos en el área de los biocombustibles, tanto en las líneas de Fondecyt como de Fondef, en las cuales la mayoría de los proyectos son liderados por universidades tradicionales.

El *Programa de bioenergía* del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef), que forma parte de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile (Conicyt), ha definido tres verticales en la cadena de valor de bioenergía: la primera vertical se refiere a la preparación, producción sostenible, pre tratamiento y logística de la biomasa. La segunda incluye el desarrollo y eficiencia técnico-económica de los procesos técnicos de producción de biocombustibles y la

tercera vertical, lo relativo a los productos finales, procesos de purificación y logística de distribución de ellos. En cada una de estas verticales se han priorizado las actividades necesarias que deben ser realizadas a través de llamados a concursos o licitación de estudios específicos.

El Comité InnovaChile de CORFO, promueve las acciones en materia de innovación y transferencia tecnológica. Coordina las actividades desarrolladas, en este ámbito, por las distintas unidades de la institución, como el Consejo de Innovación para la Competitividad (CNIC) y la Política Nacional de Innovación y el Fondo de Innovación para la Competitividad.

El Fondo de Innovación para la Competitividad FIC, cuyos recursos provienen de los ingresos generados como compensación de las empresas mineras que explotan recursos naturales no renovables (royalty), tiene como principal objetivo promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología, la formación de recursos humanos, y el fortalecimiento de las capacidades regionales.

El Consejo de Innovación para la Competitividad estableció que las principales agencias del Estado a cargo de apoyar la innovación son CORFO y Conicyt, FIA, Iniciativa Científica Milenio (ICM) y el Fondo de Innovación Pesquera (FIP)

Dentro de los proyectos aprobados con apoyo de InnovaChile, más del 50%, corresponden a biocombustibles. En octubre de 2008 fueron aprobados por InnovaChile, los dos Consorcios Lignocelulósicos que postularon a recursos financieros para la investigación, desarrollo e innovación en materia de biocombustibles producidos con materia prima lignocelulósica, que permitan la incorporación de los biocombustibles de segunda generación a la matriz energética nacional. Éstos son el Consorcio Biocomsa S.A. y el Consorcio **Energético Bioenercel S.A.**, y a comienzos de febrero de 2010, fueron adjudicados los recursos para los tres Consorcios Tecnológicos Empresariales de Investigación en Biocombustibles a partir de micro y macro algas. Desert Bioenergy S.A. (microalgas), Algafuels (microalgas) y Bal Biofuels S.A. (macroalgas).

Ministerio de Agricultura

El tercer objetivo estratégico del *Ministerio de Agricultura*, es la *investigación e innovación*, que contempla fortalecer las instituciones dedicadas a la investigación, como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), y a la innovación, como la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Centro de Información de Recursos Naturales (Cirén) y del Instituto de Investigación Forestal de Chile (Infor). Asimismo, promover alianzas entre el sector público, el sector privado y las universidades; fomentar los Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT).

Parte del desafío a futuro para el sector agrícola y forestal, que deben enfrentar estas instituciones es : buscar un equilibrio entre relevar las mejores oportunidades de desarrollo en la producción de alimentos y productos primarios e industriales de excelente calidad para los mercados interno y externo, con el potenciar las numerosas condiciones de suelo y clima para la adaptación de especies vegetales terrestres y acuáticas, y especies animales para la producción de biomasa susceptible de transformarse en bioenergía.

Si lugar a dudas tanto la competitividad como la sostenibilidad sectorial están relacionadas con la eficiente utilización de las ERNC, entre ellas la bioenergía, como alternativa energética válida para

el país, y cómo ésta contribuye a procesos productivos más limpios, menos contaminantes y más competitivos. Del mismo modo, el aporte significativo de la bioenergía a la reducción de los GEI y el cumplimiento del compromiso que el país ha asumido en el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés) de reducir unilateralmente sus emisiones al año 2020.

Las diez instituciones dependientes del Ministerio de Agricultura, de acuerdo a su ámbito de acción, han desarrollado y están desarrollando algunas en alianzas con otros actores, diversas actividades e iniciativas en temas de I+D+i en las diferentes regiones del país. Entre ellas se pueden señalar:

- Introducción de especies bioenergéticas, como *Jatropha curcas*. Acción del INIA y FIA.
- Proyectos integrales de desarrollo regional: INIA Tamel Aike (Aysén), ganadero-productivo-energético con el nabo forrajero.
- Investigación en establecimiento y manejo de especies forestales: Conaf (álamo, eucalipto, costo de plantaciones bioenergéticas).
- Bases para una estrategia dendroenergética nacional de Chile. Proyecto FAO/TCPF: Infor (mapas, tablas e informes, identificación de potencial dendroenergético nacional).
- Disponibilidad de residuos madereros generados por la industria primaria de la madera: Infor/CNE (actualización periódica de información de disponibilidad de residuos madereros generados por la industria primaria de la madera (aserraderos).
- Biomasa forestal como fuente de energía: Infor, investigación de opciones tecnológicas para la transformación de biomasa forestal en energía y productos derivados para uso industrial y residencial; investigación de modelos silviculturales y de manejo integrado; prospección tecnológica y de mercado de los productos dendroenergéticos (*Eucalyptus* spp., *Acacia* spp., *Salix* spp., entre otras).

Ministerio de Bienes Nacionales

En el ámbito de su accionar, el Ministerio de Bienes Nacionales ha desarrollado diversas actividades en este ámbito, entre ellas:

- El estudio “Diagnóstico cartográfico de los límites actuales de las unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)”, que aporta información sobre áreas silvestres protegidas, en el entendido de que estas áreas no pueden ser usadas con fines energéticos.
- En relación a bioenergía, se firmaron dos convenios para estudios de biocombustibles en suelo fiscal, con dos especies: *Jatropha curcas* L. y *Populus* sp., con las universidades de Tarapacá y Talca, respectivamente.
- Recientemente, en conjunto con la Universidad de Chile, con financiamiento InnovaChile-CORFO, realizará un proyecto “Puesta en valor de terrenos fiscales y suelos marginales mediante el desarrollo de cultivos bioenergéticos”. Se espera obtener un Mapa de zonificación de cultivos energéticos (25 especies), para promover la implementación de proyectos asociados en territorio fiscal.

Paraguay

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Programa Nacional de Biocombustibles, el IPTA y la Universidad Nacional de Asunción, han iniciado una serie de ensayos con el fin de validar paquetes tecnológicos de rubros agroenergéticos, adaptados a la realidad socioeconómica del país, la tendencia de las investigaciones se centran en rubros alternativos adaptados a la Agricultura Familiar.

Los rubros en estudio son piñón manso (*Jatropha curcas*), moringa (*moringa oleifera*), coco mbokaja (*acrocomia totai*), en los demás rubros energéticos ya hay experiencias validadas a nivel de campo.

Con relación al Bioetanol definitivamente la tendencia tecnológica apunta a mejorar los niveles de productividad de la caña de azúcar, con la incorporación de nuevas variedades, e insumos técnicos más adecuados, las líneas de investigación apuntan a lograr competitividad en el rubro.

A expensas del sector privado se está desarrollando la producción de etanol a base de mandioca, sorgo y maíz, por tanto se prevé líneas de investigación que validen esta tecnología.

Uso final: A manera de aumentar la demanda interna de etanol se ha liberado la importación de vehículos Flex fuel, esta medida es muy oportuna considerando que el parque automotor es un 80 % dependiente del diesel, y considerando que el país no produce petróleo esto puede contribuir a disminuir la dependencia energética.

El mercado Paraguayo es muy reacio al cambio de diesel por Flex fuel, especialmente el de automotores de uso domestico, el cual está acostumbrado a un combustible subsidiado muy arraigado en el pueblo.

En el caso del biodiesel se tiene empresas privadas que producen para uso propio, como ser en motores estacionarios, para sistemas de riego, para flota de transportes terrestres y para uso fluvial.

También existen emprendimiento con la capacidad de producir electricidad a expensas del bagazo de la caña de azúcar, esto podría ser inyectada en la red, pero esta situación no está aun reglamentada, se encuentra en estudios la manera de aprovechar el potencial de producción disponible. También las granjas productoras de cerdo tienen incorporado sistemas de generación de electricidad a base de motores a gas proveniente de biodigestores.

V. ESTADO DE SITUACIÓN – RESULTADOS

Argentina

Uno de los factores que ha impulsado el fomento de los biocombustibles en Argentina son sus ventajas comparativas en la producción de cultivos oleaginosos. El país cuenta con grandes extensiones de tierras fértiles disponibles para la producción de semillas oleaginosas y además, cuenta con una variedad de ecosistemas que permiten una producción agrícola muy diversificada.

Argentina en los últimos 15 años ha creado una industria a partir de la soja, basada en extensas plantaciones y procesamiento a gran escala con plantas de molienda de granos con muy buena tecnología. De hecho, durante los últimos 15 años, Argentina ha triplicado su producción de soja, que en la campaña 2009 / 2010 llegó a 52,7 millones de toneladas de grano. En este sentido, la producción nacional de aceites vegetales alcanzó las 8,2 millones de toneladas durante el año 2010 (capacidad de molienda de 160.000 toneladas/día, una cantidad similar a los EE.UU.), de las cuales aproximadamente el 85% corresponden a aceite de soja. Una de las principales características de la industria aceitera es su perfil estructuralmente exportador, destinando alrededor del 90% de su producción al mercado mundial.

Argentina cuenta con 56 plantas de aceite vegetal distribuidas en 8 provincias, siendo Santa Fe la provincia que cuenta con más del 80% de la capacidad de molienda total, seguida por la provincia de Buenos Aires y Córdoba. Las plantas procesadoras se abastecen de soja en un radio de menos de 300 Km., lo que reduce significativamente los costos de flete. Esta proximidad de la producción primaria y la industria de transformación genera una importante ventaja competitiva para la producción de biodiesel de soja.

Figura 20. Argentina. Producción Argentina de soja.

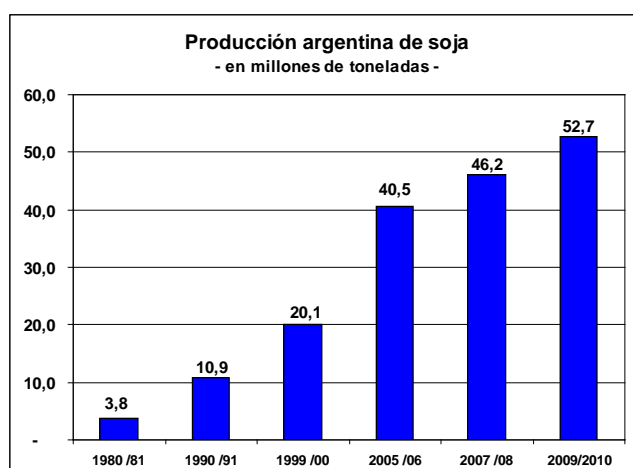


Figura 21. Distribución de la producción de soja en Argentina.

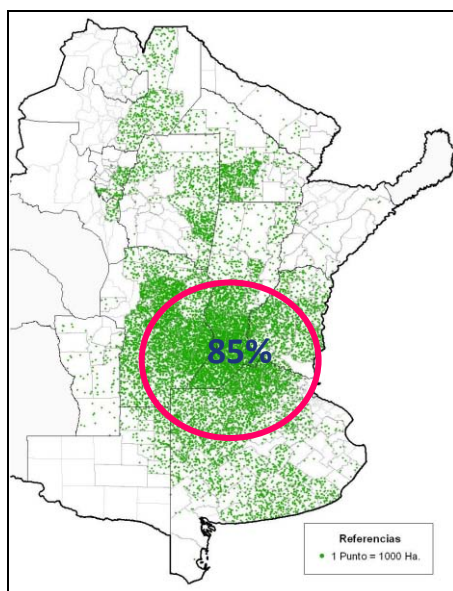
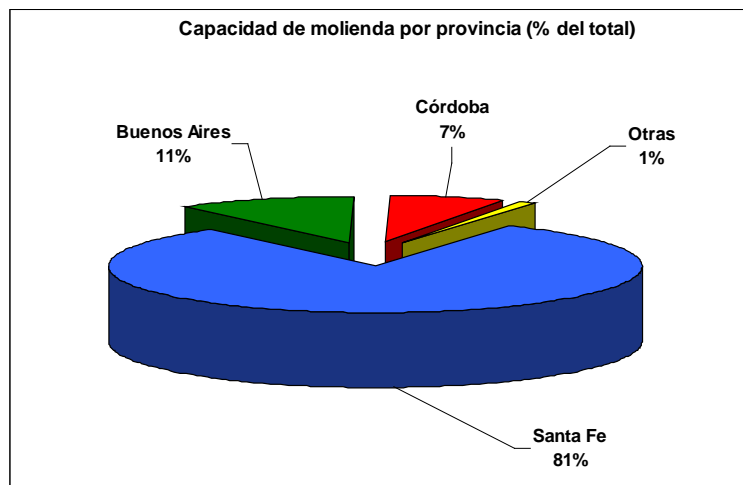


Figura 22. Argentina. Capacidad de molienda por provincia.

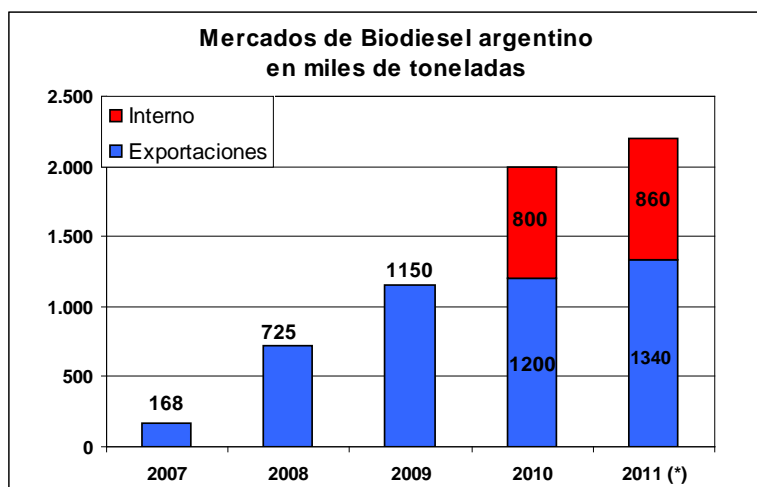


Principales destinos de productos y subproductos, consumo interno, exportaciones, etc.

Se estima en 2,2 millones de toneladas la producción total de biodiesel para el 2011. Esto se explica por la incorporación al mercado interno de 860 mil toneladas, y las 1,34 millones de toneladas con destino a la exportación. Como puede observarse en el gráfico, las exportaciones de biodiesel han venido creciendo sustancialmente en los últimos 3 años, pasando de 168 mil

toneladas en el 2007 a 1,15 millones de toneladas en el 2009, a 1,20 millones de toneladas en el 2010 y a un estimado de 1,34 millones de toneladas para el 2011. El principal destino de las exportaciones de biodiesel de soja argentino en estos dos últimos años, ha sido el mercado europeo.

Figura 23. Argentina. Mercados de biodiesel argentino en miles de toneladas.



Fuente: Cámara Argentina de Biocombustibles y Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrógeno

En referencia a este mercado destino de las exportaciones de biodiesel argentino, es importante mencionar que a partir de diciembre de 2009 entró en vigor la Directiva 28/2009 de la Unión Europea (UE), estableciendo el marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables en los países de la UE. Entre sus aspectos principales, admite solamente la utilización de biocombustibles que reduzcan como mínimo un 35% los Gases de efecto invernadero (GEI) con respecto a los combustibles fósiles que reemplacen. Asimismo, la norma establece que el biodiesel de soja reduce las emisiones GEI en un 31% respecto de los combustibles fósiles, de forma que eventualmente este producto no podría integrar la matriz energética europea si se mantiene este parámetro de ahorro de GEI. Ello afectaría la continuidad de las exportaciones argentinas de biodiesel de soja con destino a la UE, que en el año 2010 alcanzó un valor estimado de 1,20 millones de toneladas, por un valor superior a los 1.000 millones de dólares.

En este sentido, durante el año 2010, una delegación público-privada representó a la República Argentina y sostuvo reuniones técnicas con investigadores del Centro Común de Investigaciones (CCI o JRC por sus siglas en inglés), de la Comisión Europea. El objetivo del encuentro consistió en exponer ante investigadores de la Unidad de Energías Renovables del CCI, los resultados de los cálculos de ahorro de emisiones GEI, correspondientes a la producción de biodiesel elaborado a partir de soja según el manejo agrícola predominante en Argentina (cultivo en siembra directa con perfiles tecnológicos según diferentes zonas productivas seleccionadas). Estos resultados

obtenidos por el INTA, en base al modelo de Ecofys (Greenhouse Gas Calculador for Biofuels, version 2.1b), que oportunamente fueran remitidos al CCI, arribaron a valores de ahorro de emisiones de GEI superiores al 75%.

Las conversaciones con la Comisión Europea continúan en la actualidad, con el fin de lograr la modificación de los índices establecidos en la normativa europea, que permitiría la continuidad de las exportaciones de biodiesel argentino a ese mercado.

Brasil

Figura 24. Brasil. Evolución de la producción de caña 1948/49 – 2009/10.

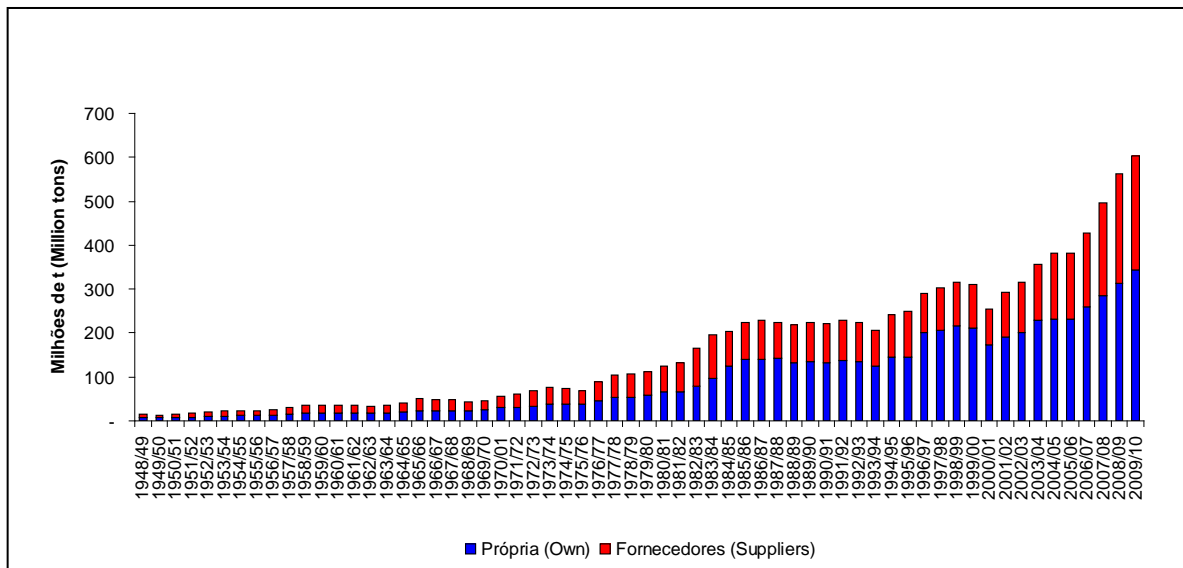


Figura 25. Brasil. Evolución de la producción de etanol, por tipo. 1948/49 – 2009/10.

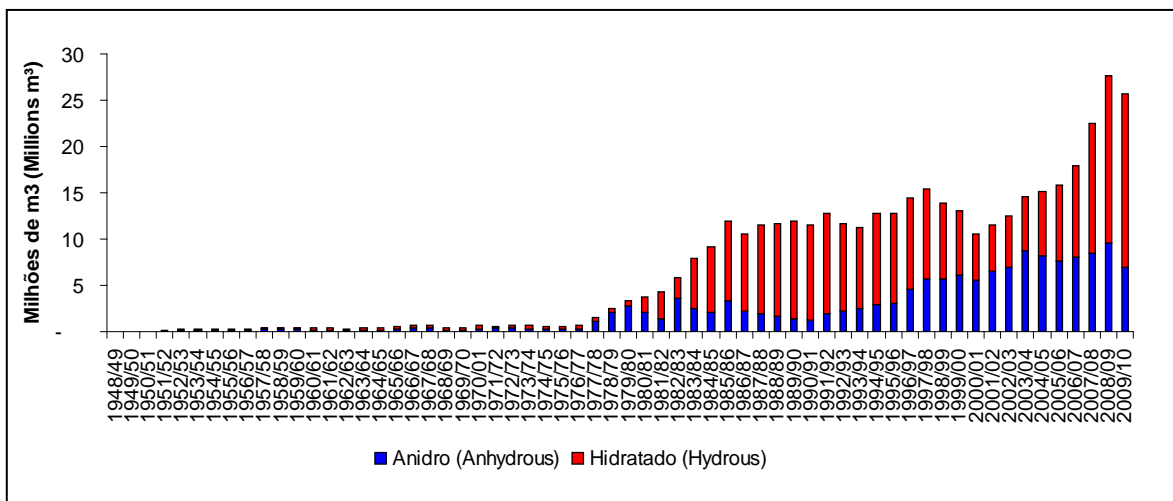


Figura 26. Brasil. Evolución del consumo de etanol, por tipo. 1990 – 2009.

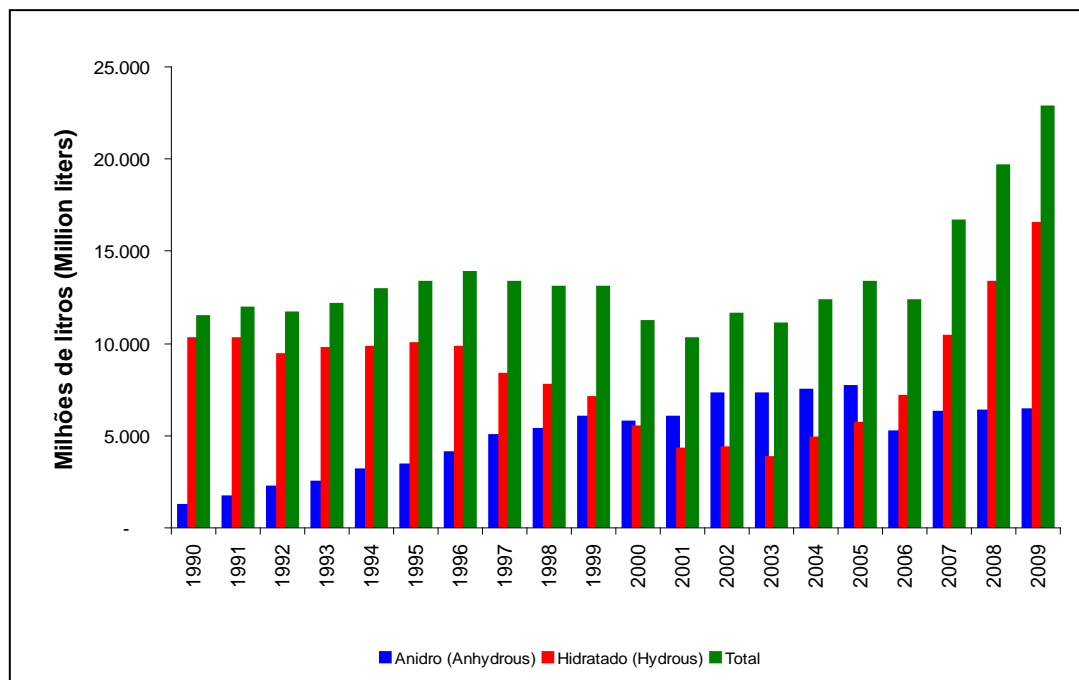


Figura 27. Brasil. Evolución de las exportaciones de etanol. 1989/90 – 2009/10

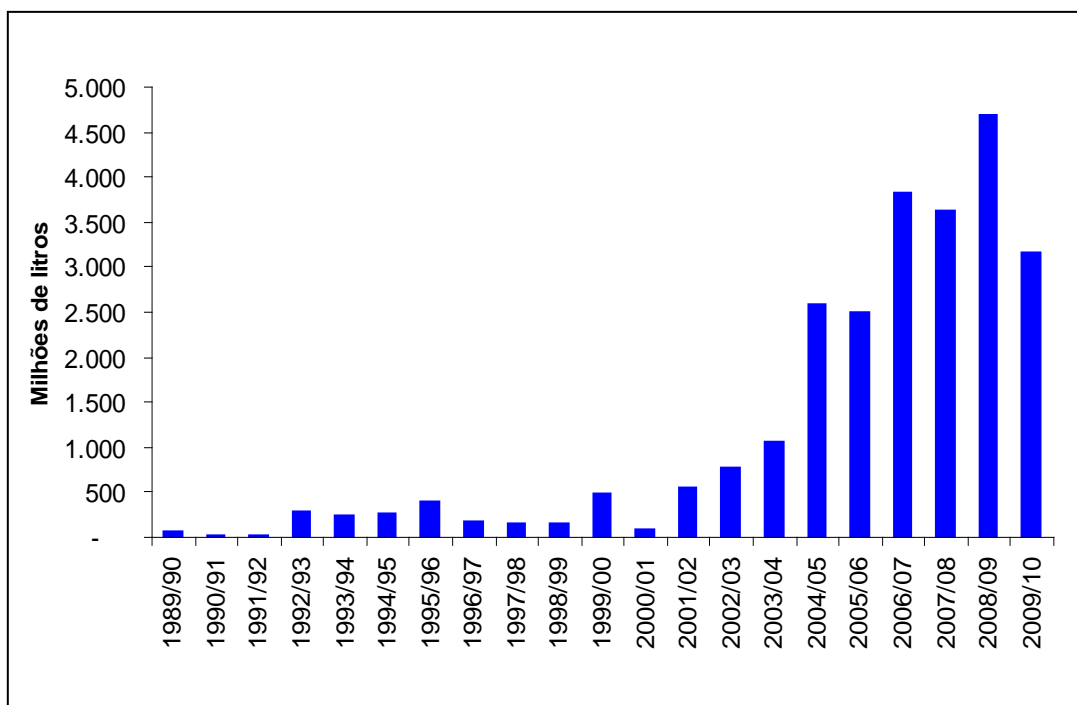


Figura 28. Brasil. Evolución de la producción de biodiesel, 2005 – mai/10.

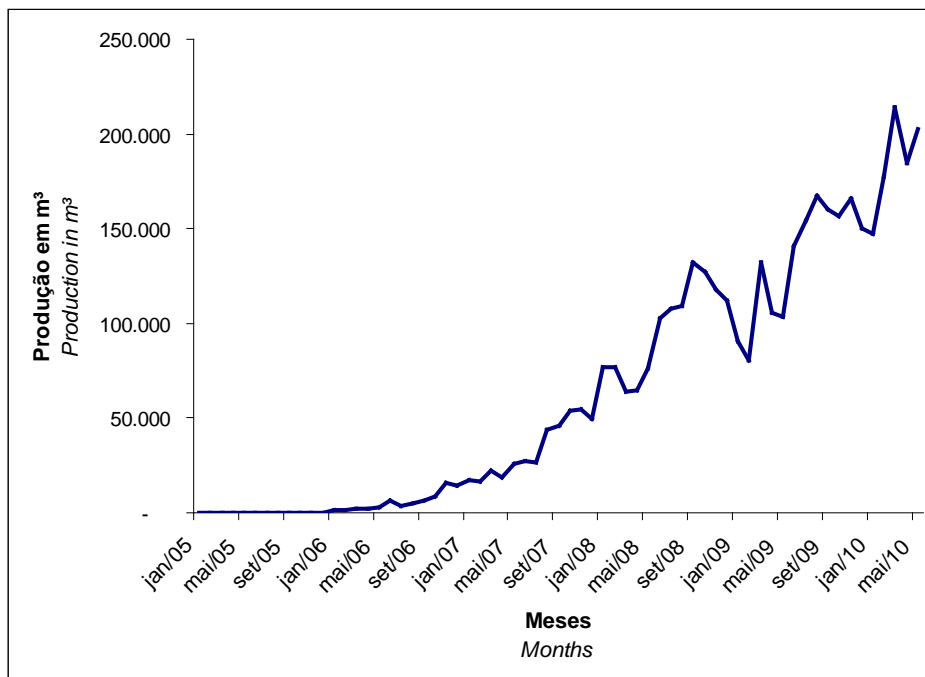


Figura 29. Brasil. Mapa de la producción actual de cana-de-açúcar.

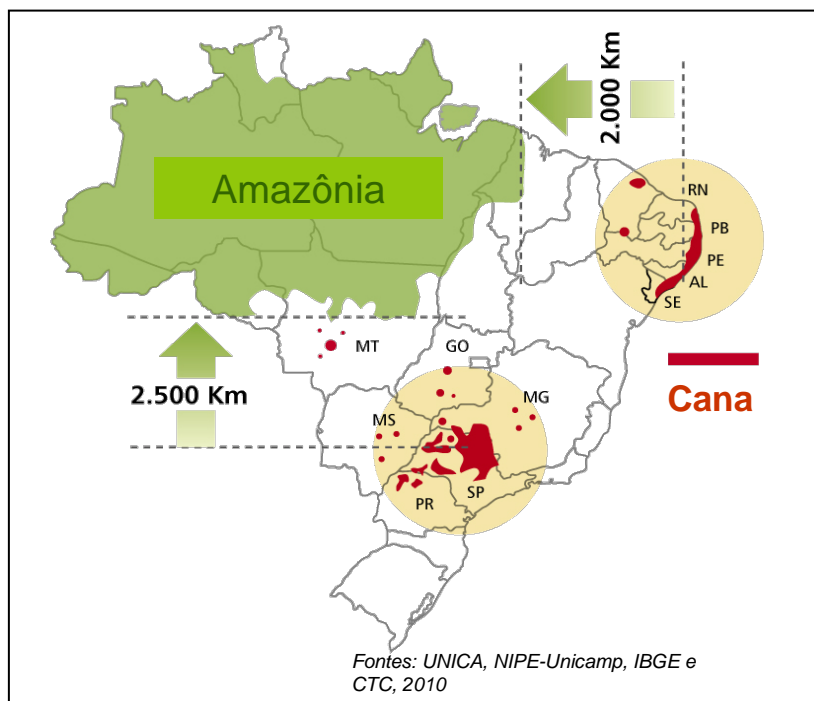
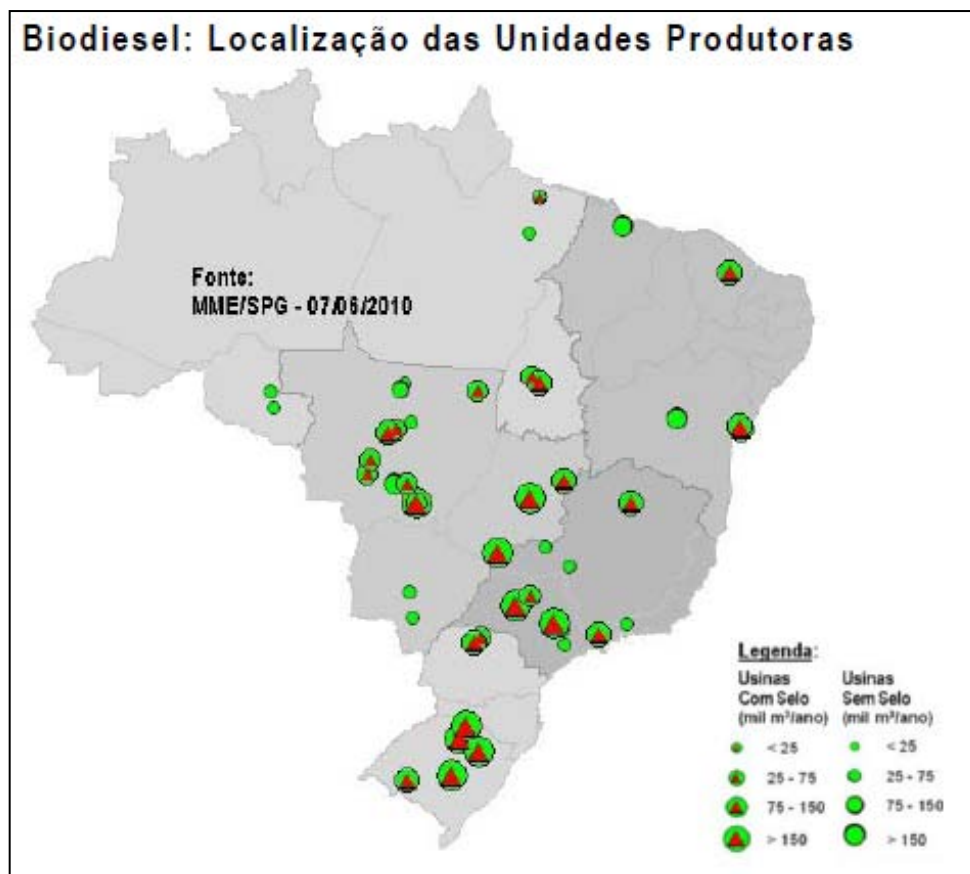


Figura 30. Brasil. Mapa de la producción actual de biodiesel.



Chile

En Chile, existe un potencial importante para producir biocombustibles sólidos, gaseosos y líquidos, de primera y segunda generación, a partir de biomasa generada por el sector silvoagropecuario. Esta producción, no competitiva con la generación de alimentos, se basa en la industrialización de residuos primarios y agroindustriales del sector silvoagropecuario y en plantaciones dendroenergéticas. La biomasa disponible asociada a la potencial producción de biocombustible se puede resumir como sigue:

- Desechos de la industria forestal, desechos de la industria del mueble y de la madera y de cultivos dendroenergéticos, para obtener biocombustibles sólidos: leña, *pellets*, briquetas.
- Residuos de cereales (maíz, trigo, avena, cebada), y de papa, remolacha, nabo forrajero, biomasa forestal y sus subproductos; residuos lignocelulósicos de cosechas y de

agroindustrias, y suero de leche, para obtener biocombustibles líquidos, como etanol, metanol y bio-oil.

- Aceites de oleaginosas: cártamo, linaza, maravilla, raps, ricino, jojoba, jatropha; de algas y otras especies; aceites vegetales reciclados y grasa animal¹¹, para obtener biocombustible líquido, como el biodiesel.
- Purines de la actividad ganadera, porcina y avícola; suero de leche; desechos de mataderos, residuos agrícolas, agroindustriales y de mercados mayoristas; residuos vitivinícolas; residuos lignocelulósicos, para obtener biocombustible gaseoso como biogás (metano).

En el marco normativo y de definiciones de política, el estado del arte de la bioenergía en el sector silvoagropecuario, se puede estructurar en tres niveles: proyectos o iniciativas que están produciendo biocombustible; diagnósticos y estudios que permiten establecer el potencial de biomasa y, finalmente, estudios e investigaciones para desarrollar proyectos específicos.

Los proyectos, que se encuentran en el primer nivel, se pueden clasificar de acuerdo al tipo de biocombustible producido:

Biocombustible sólidos; actualmente existen tres empresas que producen *pellets* y que usan los desechos de la industria agrícola, forestal y maderera. En paralelo se están evaluando plantaciones dendroenergéticas, el uso de residuos provenientes del manejo sustentable del bosque nativo y de plantaciones forestales para la producción de *pellets*, y biocombustibles líquidos de segunda generación.

Biocombustibles líquidos; el bioetanol aún no se produce en Chile. Existe un proyecto para elaborarlo a partir de nabo forrajero en Aysén que se encuentra en etapa de inicio; es un proyecto integrado ganadero-energético. En la fabricación de biodiesel existen algunas empresas que iniciaron experiencias piloto que utilizan aceites vegetales reciclados de consumo humano y de grasas animales, subproducto de la industria cárnica, y otras sobre la base de aceite de raps canola, para la producción y distribución en la Región de La Araucanía. Existen empresas mineras tienen en ejecución convenios y proyectos de investigación orientados a la obtención de biodiesel de especies arbustivas - regadas con aguas recicladas o de mar - para uso en sus faenas extractivas y de producción.

Biocombustibles gaseoso; existen varios proyectos de biodigestores con instalaciones funcionando y produciendo biogás en distintas regiones del país; Arica y Parinacota, Región Metropolitana, Región del Libertador Bernardo O'Higgins y Bío Bío.

Cabe señalar que existen varios proyectos, que no son del ámbito rural, que capturan el biogás, como son los vertederos y las plantas de tratamiento de aguas servidas, que utilizan este biocombustible para generar electricidad o como sustituto del gas natural, tanto a nivel domiciliario como industrial.

¹¹ Estimaciones preliminares indican que existiría un potencial estimado de biodiesel, a partir de grasas animales de 52.000 m³/año.

Por otra parte, la industria forestal ha instalado una serie de plantas de cogeneración eléctrica que aprovechan los residuos (licor negro, cortezas), de sus procesos industriales, para generar vapor y electricidad, con el consecuente ahorro y la independencia energética. Los excedentes son colocados en el sistema central de transmisión, lo que constituye una línea de negocio.

Dado las directrices de política energética, el rol subsidiario del Estado, las normas vigentes, los recursos asignados, el grado de avance de las ERNC en general, es muy asimétrico entre ellas, en especial en el ámbito de los biocombustibles. Por una parte, está un pequeño grupo de grandes proyectos privados, que utilizan tecnologías probadas y maduras, como es el aprovechamiento de la biomasa urbana, junto con la gran industria forestal que utiliza sus residuos en la autogeneración de energía con plantas de cogeneración y los grandes los proyectos eólicos. Por otro lado, está una constelación de iniciativas, emprendimientos, estudios e investigación que están buscando fórmulas costo-eficientes para poder despegar. Sobre éstas últimas es que se ha focalizado la atención del Estado, generando condiciones de entorno y corrigiendo aquellas fallas de mercado que estarían atrapando el desarrollo de éstas.

Por lo anterior, en este contexto, se han podido desarrollar aquellas ERNC que han alcanzado madurez tecnológica y que son capaces de competir en el mercado eléctrico con tecnologías tradicionales de generación, que además, cuentan con un mercado de proveedores robusto y competitivo. Sin embargo, su aporte a la matriz energética aún, no ha sido muy significativo, a julio de 2010, llegaba solo al 3,2%, donde la biomasa, la generación eólica y las minihidro contribuían con algo más del 1% cada una de ellas.

En la tabla 11 se presenta el número de los proyectos en Chile relacionados con algunas de las ERNC para generar electricidad. De un total de 139 proyectos, un 13,7%, con 19 proyectos, corresponden a biomasa. Un 56,1% son del tipo minihidro.

Tabla 11. Chile. Proyectos ERNC.

Tabla 21. Proyectos ERNC en Chile												
Tipo	En operación		En construcción		Aprobados		En trámite		Total		Aporte	
	N°	MW	N°	MW	N°	MW	N°	MW	N°	MW	N°	MW
Mini hidro	26	186,25	9	57,4	40	314	3	43	78	601	56,1%	19,0%
Eólico	6	166,98	1	20	26	1.904	2	57	35	2.148	25,2%	67,8%
Solar					1	9	1	28	2	37	1,4%	1,2%
Biogás	1	2	3	13,14	1	28			5	43	3,6%	1,4%
Biomasa	9	153,8	3	47,7	7	137			19	339	13,7%	10,7%
Total	42	509	16	138,2	75	2.392	6	128	139	3.167	100,0%	100,0%

Fuente: Ministerio de Energía, julio 2010.

Como se ha mencionado, Chile tiene una potencialidad de producción de bioenergía. Para la generación eléctrica en base a la biomasa forestal existiría una potencia factible de instalar del orden de 470 MW como máximo y 310 MW como mínimo.

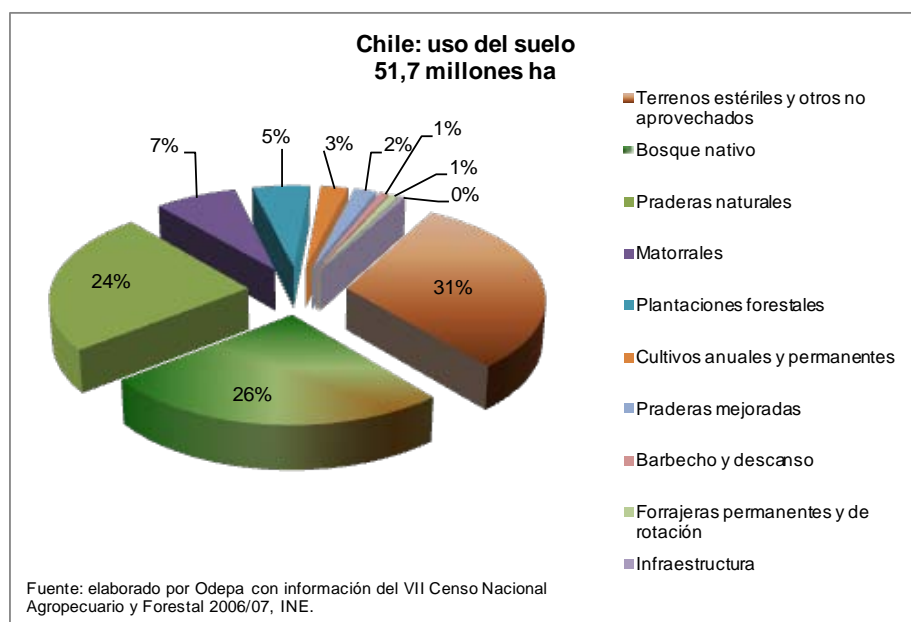
Cabe destacar que, no obstante que el agua de riego no cabe en la definición de biomasa, pero sí está relacionada del sector silvoagropecuario, aparece interesante en la contribución que podría hacer a la seguridad energética de Chile, con un gran impacto territorial. Entre las regiones de Tarapacá y La Araucanía, existiría un potencial hidroeléctrico asociado al riego (caudal mínimo de $4\text{m}^3/\text{s}$ y potencia de al menos 2 MW) de 866 MW.

Respecto del segundo nivel de análisis; los estudios y diagnóstico, para determinar o aprovechar el potencial bioenergético como información de interés para los inversionistas y autoridades, se pueden destacar los siguientes:

Durante el período 2006-2009, el Ministerio de Bienes Nacionales recibió 39 postulaciones a lo largo del país, las que consideran una superficie fiscal de cerca de 8.000 ha gestionadas para la producción de energía. Un 71% de las postulaciones correspondieron a energías renovables. En la actualidad se gestionan 125 postulaciones por un total de 151.800 ha, de las cuales un 90% corresponde a proyectos de energías renovables, fundamentalmente eólica y solar. Además, en el último período está desarrollando convenios para estudios de especies y cartografía de suelos fiscales orientados a proyectos de bioenergía.

Un estudio sobre las cifras entregadas por el VII Censo Agropecuario y Forestal, 2007, indicaría que de acuerdo a la superficie censada, aquellos suelos clasificados como de *barbecho* y *descanso*, *matorrales* y *terrenos estériles* y *otros no aprovechados*, podrían ser destinados a la producción de cultivos energéticos. Del total de la superficie censada, que alcanza a 51,7 millones de hectáreas, se estima que con algunas condiciones alrededor de 39% es apropiada para cultivos energéticos (figura 31), que se distribuyen a lo largo de todo el territorio.

Figura 31. Chile. Uso del suelo.



Las condiciones edafoclimáticas de Chile permiten la adaptación de numerosas especies vegetales, anuales y perennes, susceptibles de sembrarse y plantarse para la generación de biomasa que puede ser transformada en bioenergía. La principal limitante para la producción de biocombustibles es la escasez relativa de terrenos agrícolas cultivables de ahí la importancia de la investigación.

ODEPA, con el fin de precisar la potencialidad de cultivos energéticos, solicitó al Centro de Información de Recursos Naturales (Cirén) el estudio "Mapas de zonificación de aptitud productiva del territorio nacional de especies vegetales con potencial de producción de biocombustibles". El objetivo de este estudio, fue elaborar mapas de zonificación de aptitudes productivas del territorio nacional, para 31 especies vegetales de cultivos anuales, arbustivos y arbóreos con potencial para la producción de biocombustibles. A través de la selección de parámetros de clima y de suelos requeridos por diversas especies para desarrollarse será posible determinar aquellas regiones y zonas que podrían ser destinadas a la producción de estos cultivos. En la tabla 18 se incluye un breve resumen de algunas de las especies consideradas en el estudio y su superficie máxima potencia si se dan determinadas condiciones.

Tabla 11. Chile. Superficie potencial cultivable con altos niveles de biomasa.

Chile: superficie potencial cultivable con altos niveles de biomasa				
(hectáreas)				
Especie	Nombre científico	Riego	Secano	Total
Avena	<i>Avena sativa</i> L.	1.095.399	2.067.149	3.162.548
Nabo forrajero	<i>Brassica rapa</i> L.	1.449.711	952.201	2.401.912
Atriplex	<i>Atriplex</i> sp.	814.731	349.595	1.164.326
Jatropha	<i>Jatropha curcas</i>	881.306	895.572	1.776.878
Álamo	<i>Populus</i> sp.	1.239.032	986.115	2.225.147
Eucalipto-Sur	<i>Eucalyptus gunni</i>	1.014.189	1.654.230	2.668.419
Total		6.494.368	6.904.862	13.399.230

Fuente: elaborado por Odepa con información de "Mapas de zonificación de aptitud productiva del territorio nacional de especies vegetales con potencial de producción de biocombustibles", Cirén, julio 2010.

Por su parte la CNE en conjunto con la Agencia de Cooperación Alemana GTZ (por sus siglas en alemán), realizaron un estudio respecto a la potencialidad de producción estimada de biogás y metano en Chile. El potencial de producción de biogás se estimó en $1,2 \times 10^9$ m³/año, equivalente a un 2,4% del consumo bruto de energía primaria del país. Esta estimación puede ser mayor en los próximos años, por el crecimiento de la población y de la actividad silvoagropecuaria y el aumento de proyectos de utilización de biogás y conocimientos técnicos. En la tabla 22 se incluyen los resultados pudiéndose concluir que el 84% del potencial de biogás y metano en Chile podría obtenerse de biomasa del sector silvoagropecuario.

Tabla 12. Chile. Producción estimada de biogás y metano.

Chile: producción estimada de biogás y metano.		
Fuente	Biogás (Mm ³ /año)	Metano (Mm ³ /año)
Plantas de tratamiento de aguas	137.369	82.421
Rellenos sanitarios c/captación de biogás	115.551	57.775
Rellenos sanitarios s/captación de biogás	53.671	26.835
RILES	47.838	28.706
Pretratamiento de aguas residuales urbanas	80.652	50.811
Biomasa de principales cultivos de temporada	387.791	240.430
Biomasa de residuos de poda y desmalezados municipales	425.488	297.842
Biomasa de desechos industria vitivinícola	27.561	17.088
Biomasa de residuos sólidos industria cervecera	8.752	5.533
Biomasa de industria de lácteos	3.580	2.148
Biomasa de industria conservera de frutas y verduras	65.163	39.098
Biomasa bebidas de infusión	2.412	4.387
Biomasa residuos de matadero	29.775	19.353
Biomasa residuos de industrias aceites y grasas	132.190	82.533
Biomasa a partir de estiércol (avícola, vacunos y porcinos)	1.027.453	607.872
Total	2.515.471	1.562.832
Fuente: CNE/GTZ, septiembre 2007.		

ODEPA, en su rol de institución encargada de coordinar las actividades vinculadas con la bioenergía dentro del Ministerio de Agricultura, con el fin de contar con los antecedentes y conocimientos necesarios, y apoyar a los privados en sus decisiones, realizó numerosos estudios, tanto con recursos de propios disponibles bajo el Convenio Marco suscrito con la Comisión Nacional de Energía (CNE) y FIA, como los de otras instituciones como la Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama) y la FAO de ellos se pueden listar los siguientes.

- “Evaluación socioeconómica y balance energético de la cadena productiva desde la producción de materia prima hasta la elaboración de etanol y biodiesel”. Universidad Santa María, CNE, FIA y ODEPA.
- “Análisis de la producción de materias primas y de biocombustibles -presente y potencial- en países naturalmente proveedores de Chile”. FAO, TCP-Facility, ODEPA.
- “Análisis comparativo de las políticas y legislaciones implementadas para promover la producción de biocombustibles en Alemania, Argentina, Brasil y EE.UU.”. FAO, TCP-Facility, ODEPA.
- “Análisis del ciclo de vida del desarrollo de los biocombustibles en Chile”. PriceWaterhouseCoopers, Conama, ODEPA y FIA.
- “Estudio para la evaluación socioeconómica y ambiental de tres prototipos de biodigestores en predios de pequeños productores lecheros”. Ingeniería Alemana S.A., ODEPA.
- “Resultados y lecciones en producción de tunas bajo riego en secano. Región del Maule”. FIA.
- “Barreras y oportunidades arancelarias para Chile en el comercio internacional de biocombustibles”. ODEPA.

- “Monografías de especies anuales, arbustivas y acuícolas con potencial energético en Chile”. ODEPA.
- “Mapas de zonificación de aptitud productiva del territorio nacional de especies vegetales con potencial de producción de biocombustibles”. ODEPA y Cirén.

Por su parte el Ministerio de Energía ha financiado diversos estudios y publicaciones con recursos propios y la colaboración de otras instituciones y organizaciones como la GTZ, dentro de éstos se pueden señalar:

- “Estimación del potencial hidroeléctrico asociado a obras de riego existentes o en proyecto”. Procivil Ingeniería Ltda., CNE y CNR.
- “Análisis estratégico de elementos de política para biogases combustibles en Chile”. Gamma Ingenieros S.A. y CNE.
- “Marco normativo y procedimientos. Consumo de biocombustibles en Chile. CNE y estudio de abogados Barros y Errázuriz.
- Diseño de una estrategia energética para Chile: contexto y enseñanzas internacionales. CNE/ Consultora Dalberg.
- Análisis del potencial estratégico de la leña en la matriz energética chilena. CNE/Corporación Chile Ambiente.
- Proyección de la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector energía. Años 2000-2025.
- Las energías renovables no convencionales (ERNC) en el mercado eléctrico chileno. CNE/GTZ.
- Guía del mercado de desarrollo limpio para proyectos del sector energía en Chile. CNE/GTZ/Conama.
- Guía para la evaluación ambiental de energías renovables no convencionales: proyectos de biomasa. CNE/GTZ/Conama.
- Potencial de biogás. Identificación y clasificación de los distintos tipos de biomasa disponibles en Chile para la generación de biogás. CNE/GTZ.
- Disponibilidad de residuos madereros. CNE/GTZ.
- Potencial de biomasa forestal. CNE/GTZ.

Finalmente, en el tercer nivel de análisis; estudios e investigación con objetivos específicos, que han realizado o están llevando a cabo diversas universidades e institutos de investigación e innovación para el desarrollo a largo plazo de los biocombustibles en Chile, es posible mencionar los siguientes:

- Análisis de la interrelación de agroenergía, biocombustibles y suelos. Univ. de Chile, Santiago (fitomejoramiento, análisis físico-químico de los suelos, ciclo del carbono).
- Bioetanol de álamos híbridos. Universidad Católica de Temuco (mejoramiento genético).
- Producción de bioetanol y forraje de nabo forrajero. En la actualidad se desarrolla un proyecto de investigación por el Centro Regional de Investigación de INIA Tamei Aike de la región de Aysén, el cual busca definir un modelo de producción mixta ganadera-bioenergética, sobre la base de cultivos forrajeros del género *Brassica* (nabos y rutabagas)... Este proyecto, cofinanciado por Innova Chile, Minagri y privados, ha avanzado y está en una etapa piloto de obtención de bioetanol. Modelos predictivos señalan que entre 4.000 a 6.000 ha de estos cultivos en la zona podrían generar cantidades de bioetanol suficientes como para

abastecer eventualmente motores gasolineros en flotas cautivas y/o alimentar sistemas de calefacción.

- Biodiesel de raps canola. Universidad de la Frontera, Temuco (selección variedades, procesos físico-químicos, mecánicos de biodiesel).
- Biodiesel de *Jatropha curcas*. Univ. de Chile-INIA (selección genética, clones, análisis físico-químicos).
- Producción de biogás. Univ. de la Frontera, Temuco (procesos físico-químicos).
- Producción de hidrógeno por digestión anaeróbica de residuos. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Investigación en pre tratamiento de biomasa lignocelulósica (agrícola y forestal) para obtener bioetanol, procesos de hidrólisis químicos y enzimáticos, procesos de sacarificación y fermentación simultáneos, y subproductos de los procesos de producción de etanol (biorrefinerías). Centro de Biotecnología de la Universidad de Concepción.
- Parcela demostrativa y selección de clones de álamo. Univ. de Talca-Conaf (mejoramiento genético).
- Parcela demostrativa selección de material genético de álamo para fitorremediación. Conaf-Codelco–*GreenWood Resources* S.A. (mejoramiento genético).
- Multiplicación acelerada de clones de álamo. Vivero Proplanta, Región del Bío Bío, Innova Bío Bío (mejoramiento genético).

Dentro de este nivel se encuentran los consorcios empresariales lignocelulósicos y de algas.

Los consorcios empresariales lignocelulósicos, vigentes desde octubre de 2008, están investigando con el fin lograr la incorporación de los biocombustibles de segunda generación a la matriz energética nacional. Ellos están trabajando en las siguientes temáticas:

- El Consorcio Biocomsa S.A. en la evaluación de la biomasa, cultivos bioenergéticos, plantaciones forestales, renovales de *Nothofagus sp*, modelos de crecimiento, medio ambiente y sociedad, caracterización de materias primas, evaluación de tecnologías.
- El Consorcio Energético Bioenercel S.A., en la producción de bioetanol y bio-oil a partir de material lignocelulósico. Investigará las problemáticas relacionadas con la disponibilidad de biomasa y las tecnologías de conversión. A través de bioprocesos transformaría materiales lignocelulósicos a biocombustibles (la transformación biotecnológica estará dirigida a la producción de bioetanol, y la transformación termoquímica, a la producción de bio-oil). En esta búsqueda se aplica el concepto de biorrefinerías, busca la elaboración de biocombustibles de segunda generación a partir de lignocelulosa y la producción y utilización de numerosos subproductos con valor económico.

Por su parte los consorcios de algas que iniciaron sus actividades en 2010 busca desarrollar biocombustibles a base de algas y creando un modelo negocio energético sostenible para fortalecer las capacidades y competencias científicas y tecnológicas del país, mediante la adopción, transferencia y comercialización de sus resultados, sus estudios son complementarios:

- Consorcio Desert Bioenergy S.A., busca originar desarrollos tecnológicos para la elaboración de biodiesel y otros bioproductos de interés económico, recorriendo la cadena productiva que

se inicia con el desarrollo de técnicas para el cultivo masivo de microalgas de alto potencial productivo.

- Consorcio Algafuels, contempla la implementación de programas de I+D+i, de formación de capacidades en recursos humanos e infraestructura, y un programa de transferencia tecnológica que será el pilar fundamental para maximizar el impacto de sus resultados en biocombustibles a partir de microalgas en las regiones del norte de Chile.
- Consorcio BAL Biofuels S.A., desarrollará programas de I+D+i para la producción de biocombustibles y productos químicos a partir de macroalgas y empleará una avanzada tecnología de fermentación.

Finalmente, de acuerdo con el estado del arte de los biocombustibles en Chile, ante la posibilidad del uso obligatorio de éstos en el transporte, las alternativas de suplir esta demanda, están dadas por la posibilidad de importarlos y/o producirlos con fuentes de materias primas nacionales o importadas. Es decir, si Chile estableciera metas obligatorias de utilización de biocombustibles, podría importar biodiesel y bioetanol desde los principales países productores, sin mayores barreras arancelarias, al igual que en los combustibles fósiles. El panorama arancelario, en general, es más favorable para las importaciones que para las exportaciones de biocombustibles.

Los aranceles generales internacionales para el biodiesel son más moderados que los del bioetanol, alcanzando un máximo de 14% en los países del Mercosur. Si se exportara hoy bioetanol desde Chile a la UE, éste se enfrentaría a elevadas barreras arancelarias, que probablemente desalentarían cualquier intento. Sin embargo, los envíos de biodiesel estarían libres de arancel para Chile, lo que es una oportunidad para el futuro, a pesar de que la UE es el mayor productor de biodiesel en la actualidad.

En cuanto a pellets y biogás, éstos presentan en general menos trabas arancelarias que biodiesel y bioetanol, dada a su menor importancia, en general, en las actuales políticas energéticas de los países.

Esta oportunidad para las importaciones, constituye una amenaza para una potencial industria de biocombustibles en Chile, ya que podría ingresar bioetanol y biodiesel subsidiados o a precios muy competitivos desde otros países, exentos de aranceles. Como, se ha señalado Chile podría tener ventajas frente a otras naciones en la producción de biocombustibles de segunda generación, a partir de residuos lignocelulósicos y biomasa forestal, dado el potencial forestal como de algas, elementos que se deben tener presente, al analizar la incorporación de los biocombustibles a la matriz del transporte.

Paraguay

Las materias primas para la producción de biodiesel pueden ser: los aceites vegetales, aceites comestibles reciclados o grasa animal. El etanol se produce principalmente a partir de la caña de azúcar, pudiéndose también obtener a partir de la mandioca, maíz y sorgo.

Para determinar cuál es la materia prima más idónea para la producción, se deben tener en cuenta la disponibilidad y la sustentabilidad de la provisión de la materia prima, sus rendimientos

productivos, los costos de producción, costos de oportunidad de su uso como biocombustibles y las tecnologías de conversión.

Aceites Vegetales Con relación a los aceites vegetales, los mismos pueden ser extraídos de varios cultivos. Como se puede observar en el cuadro siguiente, las capacidades de producción de los aceites se encuentran calculadas en base a las superficies cultivadas y los rendimientos promedio del cultivo en sí, así como de la extracción del aceite, según rubro. Los datos de rendimiento de aceites corresponden a los promedios nacionales del MAG.

Tabla 13. Paraguay. Producción Primaria y Potencial Capacidad de Producción de Aceites Vegetales Zafra 2008/2009.

	Superficie	Rendim	Total	Rendim	Aceite	Capacidad
	total país	(Kg/ha)	producción	de aceite	(Lts/ha)	Potencial
	(ha)		país (Ton)	(%)		
	(a)	(b)	(a)*(b)/1000	(c)	d)=(b)*(c)	(d)*(a)
Soja	2.570.000	1.500	3.855.000	18	270	693.900.000
Girasol	194.000	1.000	194.000	37	370	71.780.000
Maní	25.100	900	22.590	50	450	11.295.000
Algodón	30.000	600	18.000	24	144	4.320.000
Sésamo	100.000	650	65.000	50	325	32.500.000
Tártago	5.000	900	4.500	48	432	2.160.000
Acrocomia	4.200	900	3.780	45	405	1.701.000
totali			-		-	-
Canola	37.056	1.300	48.173	50	650	24.086.400
Total	2.965.356					841.742.400

Fuente: Dirección de Estadística y Censo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), BCP, Cámara Paraguaya de Procesadores de Oleaginosas (CAPPPO) y la Cámara Paraguaya de Biodiesel (BIOCAP).

Es importante aclarar, que los rendimientos mostrados en este cuadro se refieren a la productividad de las semillas en sí, con lo que se puede tener una primera aproximación de la disponibilidad potencial de los aceites, en caso de lograr tales rendimientos productivos y destinar el 100% de la producción a la industrialización. Es importante recordar que la producción de biodiesel a partir de la utilización de las oleaginosas compite con los diversos usos, principalmente la soja, que es destinada a la exportación para uso alimentario.

A qué nivel se llegue en la producción, el destino y los usos de cada uno de los rubros, dependerán principalmente de los costos de oportunidad, los precios de mercado y las capacidades de procesamiento e industrialización.

Como se puede observar en los datos estadísticos, de los cultivos que pueden ser utilizados para la producción de aceite vegetal, la soja es el cultivo al que se asigna mayor cantidad de hectáreas abarcando el 86%; muy distantes se encuentran el girasol y el algodón con el 4%, equivalentes a 30.000 hectáreas. Con relación a los rendimientos de extracción de aceites, en el análisis se pueden considerar dos aspectos. La capacidad de extracción de las semillas, donde por ejemplo el maní y la canola son las oleaginosas con mayor capacidad de extracción y la soja y el algodón las de menor rendimiento; y el rendimiento por hectárea que está directamente relacionado al cultivo, donde por ejemplo, según los datos correspondientes a la zafra 2008/2009, los mayores rendimientos por hectárea se dieron en la canola (650 litros por hectárea, considerando un rendimiento de 1.300 kilogramos por hectárea en el cultivo).

Por su parte el algodón fue el cultivo que mostró menor rendimiento por hectárea, consecuencia del bajo desempeño en la producción primaria. Otro aspecto que debería considerarse en los análisis es que los promedios de los rendimientos son a nivel nacional; los cultivos realizados a nivel empresarial generalmente muestran valores muy superiores.

Cabe mencionar que otro rubro con gran potencial es el nabo forrajero, habitualmente utilizado como abono verde de invierno, y como mejorador de la estructura de suelo en la agricultura empresarial, este cultivo tiene alto contenido de aceite de excelente calidad como materia prima para biodiesel, en el país existe establecimientos que utilizan biodiesel de nabo forrajero.

Caña de azúcar: La producción nacional de caña de azúcar es de aproximadamente 4.800.000 toneladas, en 100.000 hectáreas. Es importante señalar el considerable crecimiento registrado tanto en el área utilizada para el cultivo como en la producción total. Esto es resultado, del aumento de las tierras destinadas y también de la productividad que pasó de entre 41 y 43 toneladas por hectárea a 48 en las últimas cosechas. Los rendimientos mencionados corresponden a promedios nacionales; sin embargo, existen cultivos que alcanzan niveles de cerca de 100 toneladas por hectárea.

No existe una significativa variación en los rendimientos por departamentos, aunque sí hay una elevada concentración en sólo dos de los 15 existentes en el país: más del 50% del total se produce en Guairá y Caaguazú.

Esto nos estaría dando la idea de que la tecnología de producción es aproximadamente la misma en todos ellos, independientemente de la calidad de suelo; o en su caso, que la relación de producciones de pequeña escala aún es más elevada que las de producción integrada a sectores industriales.

El uso promedio de la caña de azúcar es el siguiente: 67% es utilizada para la producción de azúcar, 27% para la de alcohol y 6% para miel y otros usos. Tradicionalmente los cultivos de caña de azúcar se concentraban en manos de pequeños agricultores, sin embargo a partir del año 2006 las empresas industriales se iniciaron en el rubro con fuertes inversiones.

Si bien a nivel agregado los rendimientos medidos en toneladas por hectáreas no superan los 50, las explotaciones modernas pertenecientes a las agroindustrias están obteniendo rendimientos que promedian las 80 ton/ha, llegándose inclusive a registrar rendimientos de 100 ton/ha. De

acuerdo a investigaciones de la Red de Inversiones y Exportaciones (REDIEX), la eficiencia en la producción de etanol a escala requiere que las empresas también inviertan en cultivos, es decir, se conviertan en “agroindustrias” cubriendo al menos el 60% de sus necesidades en materia prima con cultivos propios.

Con esa base de cultivo también es más fácil integrar a los pequeños productores de la zona, y potenciar con fuentes propias o con ayuda de agencias del gobierno, los pequeños cultivos de campesinos aledaños a las industrias.

Maíz: El maíz es un rubro de gran importancia nacional y su producción se realiza a diversos niveles, tanto de grandes como de pequeños productores. Los datos estadísticos muestran un constante incremento en la producción del cultivo: en la última zafra se obtuvieron 1.425.000 toneladas, lo que representó una variación del 14%, cifra idéntica al incremento de la superficie destinada.

El rendimiento del cultivo se mantuvo constante en 2.908 kilogramos por hectárea. Con respecto al destino que se le da a la producción del maíz, el principal es para consumo animal (entre 60% y 70%) y el resto es destinado para consumo humano. La producción de etanol de maíz es de muy baja escala en nuestro país.

Mandioca: El cultivo de mandioca es tradicionalmente uno de los principales destinado al autoconsumo de las unidades familiares y está difundido por casi todo el territorio nacional. En relación al uso de la producción, su totalidad se destina al mercado interno de consumo. Sin embargo, en los últimos años algunas agroindustrias han incursionado en la extracción del almidón y a las exportaciones ocasionales al Brasil. La empresa INPASA produce etanol de mandioca con muy buenos rendimientos.

Sorgo: INPASA también utiliza sorgo granífero como materia para producir etanol, aunque su principal materia prima es caña de azúcar, han incursionado con el procesamiento de cereales con el objeto de ampliar el periodo operativo de la planta, caña en invierno y cereales y mandioca en verano.

Uruguay

- **Agrocombustibles líquidos**

Desde la vigencia del actual marco regulatorio son 4 los emprendimientos industriales que han presentado solicitud de autorización para elaborar biocombustibles. Debe destacarse que tanto en biodiesel como en etanol existen inversiones de la empresa energética estatal ANCAP, a través de la firma de su propiedad, ALUR S.A.

1. Biodiesel: se han presentado 3 solicitudes. A la fecha hay dos plantas autorizada: una privada (produciendo bajo del límite de 4.000 litros por día) y otra con fuerte presencia de estatal de combustibles (ANCAP/ALUR). La otra solicitud fue denegada.
2. Etanol: sólo hay una planta autorizada, propiedad de ANCAP/ALUR, asociada al ingenio azucarero ubicado en Bella Unión, al norte del país.

Tabla 14. Uruguay. Agrocombustibles

ente	Materia prima	Agrocombustible	Producción promedio	Ubicación	Estado de situación
ALUR (Norte)	caña de azúcar	AL	120.000 litros/día	Artigas	Produciendo
ALUR (Sur)	soja - girasol - colza	B	48.000 litros/día	Montevideo	Produciendo
BIOGRAN	soja	B	4000 litros/ día	Colonia	Produciendo

Fuente: DNE – MIEM

Nota: B = biodiesel, AL = alcohol

- **Residuos de biomasa**

En el marco de las licitaciones convocadas por UTE se han concretado contratos de compra por 80 MW (megavatios) de energía eléctrica obtenida mediante la generación térmica a partir de quema de residuos agroindustriales¹². La generación según las diferentes materias primas es la siguiente:

1. “Licor negro” de celulosa - 44%
2. Residuos forestales - 31%
3. Cáscara de arroz - 19%
4. “Bagazo” de caña - 5%
5. Residuos urbanos/Biogás - 1%

¹² La potencia total instalada en el país es de aproximadamente 2.400 MW.

Tabla 15. Uruguay. Generación térmica a partir de biomasa.

Oferente	Fuente Primaria	Potencia instalada MW	Potencia ofertada MW	Ubicación	Situación	Red o autoconsumo
FENIROL	R y C	10	8,5	Tacuarembó	operando	red
BIOENER	R	12	9	Rivera	operando	red
GALOFER	C	14	10	Treinta y Tres	operando	red
ALUR	Bag	13	4	Bella Unión	operando	red y autoconsumo
Los Piques S.A.	R	12	5	Tacuarembó	operando	red y autoconsumo
Ponlar S.A.	R	5	2,5	Rivera	operando	red y autoconsumo
LIDERDAT	-	5	5	Paysandú	operando	red y autoconsumo
BOTNIA	Licor negro	120	35	Río Negro	operando	red y autoconsumo
Las Rosas	Residuos urbanos / Biogás	1	1	Maldonado	operando	red

Fuente: DNE - MIEM

Nota: R= residuos forestales; C= cáscara de arroz, Bag = bagazo de caña de azúcar, Licor negro , Residuos urbanos).

VI. MATRIZ RESUMEN

Tabla 16. Matriz resumen.

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
Lineamientos políticos e institucionalidad						
Finalidades de la política de agroenergía	Introducción de la agroenergía en matriz energética nacional	X	X	X	X	X
	Contribuir al desarrollo sostenible y facilitar la implementación de MDL	X	X	X	X	X
	Seguridad energética: Disminuir dependencia de combustibles fósiles y aumentar la autosuficiencia energética	X	X	X	X	X
	Desarrollo de economías regionales y de las cadenas agroindustriales	X	X	-		X
	Mitigar los impactos ambientales negativos de las operaciones energéticas con combustibles fósiles	X	X	X	X	X
	Aprovechar oportunidades de comercio internacional	X	X	-		
	Diversificación de la producción agropecuaria	X	X	-	X	X
	Otras (especificar)			El Acuerdo de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.		

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
Enfoque	Agricultura familiar/pequeños productores	X	X	X	X	X
	Pequeña y mediana empresa	X		X	X	X
	Economías regionales	X	X	X		
	Productores agropecuarios	X	X	X	X	X
	Industria (productores de biocombustibles) y comercio	X	X	X	X	X
	Materias primas de disponibilidad inmediata	Soja, caña de azúcar, maíz, sorgo	Caña de azúcar, soja, palma, canola, semilla de algodón, girasol, ricino, maní y grasa animal.	Raps, maíz	X	Granos oleaginosos, sebo vacuno, caña de azúcar.
	Materias primas alternativas y/o no alimentarias	Residuos forestales	Residuos forestales y agropecuarios	Residuos forestales y agropecuarios; micro y macroalgas, plantaciones dendroenergéticas	X	Residuos biomasa (forestales, cáscara de arroz, etc.)
Otros (especificar)			Uso de residuos urbanos			
Legislación existente	Energías renovables en general	X	X	-	Biocombustibles	X
	Agroenergía para transporte	X	X	-	N/D	X
	Agroenergía para generación de energía eléctrica	X	X	Ley 20.257 que fomenta la introducción de las ERNC a la matriz eléctrica	N/D	X
	Agroenergía para generación de energía térmica (calórica)	X	X	-	N/D	X
Autoridad de aplicación / principales instituciones involucradas		Autoridad de aplicación:	Casa Civil da Presidência da	Casa Civil da Presidência da	Autoridad de aplicación:	Ministerio de Energía y sus

	Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
	<p>Ministerio de Planificación, Secretaría de Energía</p> <p>Otros Organismos intervinientes: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca / Ministerio de Economía.</p>	<p>República, Ministério de Minas e Energia, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério de Ciência e Tecnologia, Agencia Nacional do Petróleo e Biocombustíveis – ANP</p>	<p>República, Ministério de Minas e Energia, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério de Ciência e Tecnologia, Agencia Nacional do Petróleo e Biocombustíveis – ANP</p>	<p>Ministerio de Industria y Comercio, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Vice Ministerio de Minas y Energía.</p>	<p>instituciones dependientes Ministerio de Energía (Dirección Nacional de Energía); UTE, ANCAP</p>
Principales funciones de la autoridad de aplicación	<p>Promover la producción y uso sustentable de los biocombustibles, la investigación, establecer normas de calidad, establecer y definir los criterios de selección de proyectos para la obtención de los beneficios establecidos en la ley, y establecer los requisitos y</p>	<p>Establecer el marco regulatorio y promover la producción y uso sustentable de los biocombustibles, establecer normas de calidad, promover la investigación</p>	<p>M. de Energía; En todo lo que dice la promoción, marco regulatorio, producción, uso, fiscalización de las energía y combustibles en general y, en particular las ERNC. M. del Medio Ambiente. En la estudios y aprobación de los proyectos y su impacto en el</p>	<p>Promover la producción y uso sustentable de los biocombustibles, la investigación, establecer normas de calidad, establecer los requisitos y condiciones para la habilitación de las plantas de producción y mezcla de</p>	<p>Promover la diversificación de la matriz energética; promover la eficiencia energética; velar por el acceso a adecuado de los actores sociales a las energía</p>

	Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
	condiciones para la habilitación de las plantas de producción y mezcla de biocombustibles.		medio ambiente. M. de Agricultura, en la promoción del uso de biomasa como forma sustentable de contribuir a la matriz energética. M. de Economía; Básicamente en el desarrollo de instrumentos para la promoción y desarrollo de las ERNC.	biocombustibles.	
Principales planes y programas relacionados con agroenergía	<p>Ley Nº 26.093 que crea el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de los Biocombustibles por el término de 15 años.</p> <p>Ley 26.334 que crea el Régimen de promoción de la producción de bioetanol.</p> <p>Ley 26.190 crea el Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes</p>	<p>Programa Brasileiro do Alcohol (PROALCOOL) de 1975 con diversas acciones para desarrollar el sector cañero, la industria y el sector automovilístico del país.</p> <p>Programa Nacional de Producción de Óleos Vegetales para Fines Energéticos (PROÓLEO) de 1980, entre otros</p>	<p>Ley 20.257 Que establece la obligatoriedad de incorporar las ERNC en forma progresiva en la matriz de generación eléctrica.</p> <p>Circular N°30 del Servicio de Impuestos Internos SII, que exime proporcionalmente, del impuesto específico a las mezclas de gasolinas con los biocombustibles</p>	<p>La ley 2748/05 establece en el capítulo III los beneficios impositivos, artículo 15.- las personas físicas o jurídicas beneficiadas por esta ley gozarán de los beneficios previstos en las leyes nº. 60/90 régimen de incentivos fiscales para la inversión de capital de origen nacional y</p>	<p>Para los agrocombustibles líquidos:</p> <p>Ley de Agrocombustibles: Nº 18.195 de noviembre de 2007; Decreto Reglamentario: Dec. 553/008 de octubre de 2008; Autorización para producción de agrocombustibles líquidos.</p> <p>En el caso de la cogeneración</p>

	Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
	<p>renovables de energía destinadas a la generación eléctrica.</p> <p>Programa de Generación Eléctrica de 1000Mw a partir de Fuentes Renovables (GENREN). Se está gestionando el Programa de utilización de biomasa para la generación eléctrica (PROBIOMASA).</p>	<p>objetivos, el programa pretendía substituir óleo diesel por óleos vegetales en mezclas de hasta 30%.</p> <p>Programa Nacional de Producción y uso del Biodiesel, fue empezado en 2003 y en 2008 la mezcla de 2% del biodiesel en el diesel mineral se tornó obligatoria. Desde enero del 2010 la mezcla de 5% se tornó obligatoria.</p>		extranjero.	<p>eléctrica son:</p> <p>Ley Nº 16.832 de junio de 1997;</p> <p>Decretos: Dec. 389/005, Dec. 77/006, Dec. 397/007, Dec. 403/009, Dec. 041/010.</p>
Instancias de articulación o interacción público-privada	Consultas y consensos en cuestiones vinculadas a calidad, niveles de corte, etc.		Se establecieron Comité público-privado para el desarrollo de los biocombustibles para ampliar el conocimiento, la discusión y difusión de tema de los biocombustibles,	Mesa de Biocombustibles de Rediex, ámbito de articulación donde elaboran propuestas de políticas públicas para el sector.	Comisión Sectorial de Energías Renovables: espacio público-privado, que integra al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, entre los actores del sector público.

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
Instrumentos	Metas de uso obligatorio	5% de bioetanol y 7% de biodiesel, pudiendo incrementarse dichos porcentajes en función de la disponibilidad y factibilidad técnica.	No tiene metas de uso obligatorio. Se está estudiando el impacto de una decisión de esta naturaleza.	No tiene metas de uso obligatorio. Se está estudiando el impacto de una decisión de esta naturaleza.	24% bioetanol y 1% de biodiesel, pudiendo incrementarse dichos porcentajes en función de la disponibilidad.	Desde 2009 el biodiesel ingresa en 2%, pasando a 5% en 2012. El bioetanol ingresa obligatoriamente con 5% en 2015.
	Subsidios	No		No	No	
	Estímulos fiscales	Sí		Sólo en impuesto específico y para estudios de pre-inversión.	Si	Si
	Financiamiento	N/D		Sólo facilitar el acceso a fuentes.	N/D	N/D
	Investigación, desarrollo e innovación	INTA, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional del Nordeste, Universidad Nacional de Cuyo, Universidad Nacional del Tucumán, Universidad de Buenos Aires: Facultad de Ingeniería y Facultad de		Se han licitado fondos para estudios de potencial de biomasa, producción de biocombustibles y para financiar 3 Consorcios Empresariales que estudian la lignocelulosa como fuente alternativa de biomasa y para otros dos consorcios que estudian el potencial de las	El IPTA, el Programa Nacional de Biocombustibles, y la Universidad Nacional de Asunción, han iniciado una serie de ensayos con el fin de validar paquetes tecnológicos de rubros agroenergético, adaptados a la realidad socioeconómica del país, la	El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la Universidad de la República, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU).

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
		Agronomía, Universidad Nacional del Litoral, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC), etc.		micro y macro algas, respectivamente. CONICYT, se ha preocupando que los proyectos que se estudian contengan elementos de formación de Capital humano.	tendencia de las investigaciones se centran en rubros alternativos adaptados a la Agricultura Familiar.	
	Instrumentos de inclusión social	La ley prioriza proyectos que se desarrollen en economías regionales.		N/D	La ley prioriza proyectos que generen empleo en el sector rural.	El marco normativo otorga prioridad al objetivo de la articulación de nuevas cadenas productivas, la creación de empleo y el desarrollo local.
	Instrumentos de sustentabilidad medio-ambiental	Ley de bosques, Participación en el GBEP, etc.		Ley de Bosque Nativo. Convenio Marco de Colaboración entre M. de Agricultura y M. de Energía	La finalidad de la Ley es contribuir al desarrollo sostenible de la República del Paraguay facilitando, asimismo, la implementación de proyectos bajo el Mecanismo de	

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
					Desarrollo Limpio (MDL) previsto en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto,	
	Otros (especificar)					
Proyectos destacados de Investigación, desarrollo e innovación	Biodiesel	Ciclos de vida, balances energéticos, estudios de eficiencia, biodiversidad.		Estudio de la introducción de la jatropha, como cultivo potencial, El uso de las algas como biomasa para la producción de biodiesel,	Cultivo de la Jatropha curcas como rubro potencial. Mag, Fecoprod, .	
	Bioetanol	Programa de mejoramiento genético de la Caña de Azúcar		Proyecto de producción de bioetanol a partir del cultivo de nabo forrajero.	Programa de apoyo al CECA (Centro de experimentación de la Caña de Azúcar) por parte del Centro azucarero y alcoholero.	
	Biocombustibles de segunda y tercera generación	Módulo cultivos con propósito energético y alimenticio (Colza, cártamo, maíz, topinambur, remolacha azucarera, panicum virgatum, sorgo y caña de azúcar, genero		Diversos estudios se desarrollan para: cultivos dendroenergéticos y para el aprovechamiento de los residuos forestales para la producción de bioetanol. El procesos de	N/D	

	Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
	<p>Jatropha). Prospección de la biodiversidad bacteriana usando herramientas de metagenómica para identificar y caracterizar genes codificantes para enzimas que degraden celulosa. Evaluación de los genes identificados en distintos sistemas de expresión de proteínas recombinantes (bacterias, levaduras como <i>Piccia pastoris</i>, plantas transgénicas). Mejoramiento genético de <i>Eschechia coli</i> para optimizar la producción de etanol (y otros compuestos útiles) a partir de azúcares que pueden (o no) provenir de la</p>		<p>biorrefinería para la elaboración de bioetanol también es un foco de estudio.</p>		

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
		celulosa.				
	Biogás	Desarrollo de sistemas de tratamiento y aprovechamiento del biogás en el sector agropecuario y agroindustrial en diferentes regiones del país, entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).		Se han realizado estudios nacionales y regionales para determinar el potencial de biogás a partir de la utilización de desechos agrícolas, pecuarios y urbanos. Está en estudio modelos de negocios posibles de aplicar para el desarrollo del biogas.	Desarrollo de sistemas de tratamiento y aprovechamiento del biogás en el sector agropecuario, Superintendencia de energía renovable Itaipú la Fundación Paraguaya..	
	Bioenergía eléctrica	Sistema integrado de información geográfico SIG a nivel nacional como regional		Esta energía está muy vinculada a los cultivos dendroenergéticos, para la producción de pellets.	N/D	
	Bioenergía térmica	N/D		N/D	N/D	
	Otros (especificar)					
Estado de situación a (plantear año)						
Producción (tn)	Biodiesel	Año 2010: 2.000.000		N/D	Año 2010: 12.000	Año 2010: 10.000 m3
	Etanol	Año 2010: 140.000		N/D	Año: 2010 110.000	Año: 2010 14.000 m3

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
	Biogás	N/D		12 millones m ³	N/D	N/D
	Agroenergía eléctrica?	N/D		N/D	N/D	1.100.000 MW
	Agroenergía térmica?	N/D		N/D	N/D	N/D
Capacidad instalada (tn)	Biodiesel	Año 2010: 2.400.000		N/D	Año 2010: 45.400	Año 2010: 15.600 m3
	Etanol	Año 2010: 160.000		N/D	Año 2010: 250.000	Año 2010: 36.000 m3
	Biogás	N/D		N/D	N/D	N/D
	Agroenergía eléctrica?	N/D			N/D	2010: 192 MW/h
	Agroenergía térmica?	N/D		N/D	N/D	N/D
Consumo doméstico (tn)	Biodiesel	Año 2010: 800.000. Año 2011 proyectado: 860.000		N/D	Año 2010: 12.000	Año 2010: 10.000 m3
	Etanol	Año 2010: 140.000 Año 2011 proyectado: 250.000		N/D	Año 2010: 180.000	Año: 2010 14.000 m3
	Biogás	N/D		69 teracalorías	N/D	N/D
	Agroenergía eléctrica?	N/D		166 MW	N/D	1.100.000 MW
	Agroenergía térmica?	N/D		N/D	N/D	
Exportaciones (tn)	Biodiesel	Año 2010: 1.200.000		N/D	No	
	Etanol	-		N/D	No	
Materias primas utilizadas (participación porcentual)	Biodiesel	Soja 100%		N/D	Grasa Animal	Granos: soja (90%), girasol, colza
	Etanol	Caña de Azúcar 100%		N/D	Caña de Azúcar	Caña de Azúcar
	Biogás	N/D		Residuos 100%	N/D	

		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
	Agroenergía eléctrica?	N/D		Residuos forestales 100%	N/D	Licor “negro” de celulosa (44%); Residuos forestales (31%); Cáscara de arroz (19%); bagazo de caña de azúcar (5%); residuos urbanos (1%)
	Agroenergía térmica?	N/D		N/D	N/D	
Materias primas alternativas de interés público y/o privado	Biodiesel	Jatropha, Camelina, Colza, Palma.		Algas, jatropha	Jatropha, Coco, tártago, moringa.	Colza, sebo vacuno
	Etanol	Topinambur, Sorgo dulce, Remolacha azucarera, lignocelulosa.		lignocelulosa	Sorgo Granífero, mandioca	Sorgo Granífero, sorgo azucarado, boniato
	Biogás	N/D		Todos los residuos	N/D	
	Agroenergía eléctrica?	N/D		Residuos forestales	N/D	
	Agroenergía térmica?	N/D		N/D	N/D	

VII. CONCLUSIONES

En los países del CAS hay realidades y desafíos diferentes en cuanto a la composición de la matriz energética. Argentina, Chile y Uruguay tienen una alta participación de combustibles fósiles en la matriz, en tanto Brasil y Paraguay las energías renovables tienen una participación mayoritaria dentro de éstas.

En este marco, estos países han ido desarrollando sus propias políticas de promoción de las agroenergías, respondiendo a objetivos estratégicos de desarrollo que cada uno de ellos se ha fijado. Estos objetivos además de la diversificación de la matriz energética, contemplan elementos como: la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles, el agregado de valor, el fomento a las exportaciones, contribución a la mitigación del cambio climático y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, entre otros.

En la búsqueda de la diversificación de la matriz energética, se destaca el caso de Argentina en la producción de biodiesel y el de Brasil en la producción de bioetanol y biodiesel, ambos de primera generación, aprovechando sus ventajas competitivas.

Se vislumbra que la Región enfrenta distintos desafíos para la promoción y consolidación del desarrollo de la agroenergía, entre ellos se pueden destacar:

- Promover la investigación y desarrollo con el fin de hacer más eficiente los procesos de producción de la agroenergía, de manera de hacerla más competitiva con respecto a energías fósiles;
- impulsar el uso de la biotecnología para el desarrollo de variedades específicas para la provisión de materias primas con fines energéticos;
- diversificar las fuentes de las materias primas para la producción de las agroenergías;
- estimular la cooperación entre países de la región, para la búsqueda y acceso a nuevos mercados, y para el desarrollo estratégico de energías alternativas a las tradicionales.
- monitorear de forma permanente cuestiones vinculadas a calidad, seguridad, y aspectos ambientales para la producción sustentable de agroenergía;
- impulsar este tipo de energías de modo que impacten favorablemente el desarrollo económico y la inclusión social, atendiendo las realidades y condiciones locales.

Argentina

En el caso Argentino, sus políticas de promoción de la producción y uso sustentable de la agroenergía, se dirigen tanto al mercado interno como el externo. Entre los principales motivos se encuentran el agregado de valor a su producción primaria, generando alimentos y bioenergía con creación de empleo y el consecuente desarrollo regional.

Brasil

Brasil ya tiene una larga experiencia con la producción y el uso de agroenergía, todavía en Brasil se trabaja con un concepto de agroenergía más amplio que solamente biocombustibles. El país empezó sus planes para la sustitución de los combustibles fosiles en la década de setenta del siglo pasado y hoy se consolidó como uno de los líderes del mundo en consumo, producción y exportación de etanol. Tiene también un Programa Nacional de Producción y Uso del Biodiesel que propició el uso de una mezcla de 5% de biodiesel en el diesel. Pero, en las demás áreas de la bioenergía: biomasa forestal y aprovechamiento de los desechos agrícolas y de la agroindustria, el país aún no posee planes nacionales de acción, solamente programas específicos. En la área de I&D, Brasil seguirá invirtiendo en estudios relacionados a zonificación agroecológica, mejoramiento genético, estudios de competitividad, balances de energía de los ciclos de vida entre otros. Se resalta que la producción de los biocombustibles en Brasil respeta la legislación ambiental y tiene la directriz que la bioenergía debe ser un vector de la internalización del desarrollo, la inclusión social, la reducción de las disparidades regionales.

Chile

La matriz energética chilena resulta frágil en términos de diversificación, dependencia y emisiones, sin embargo este hecho, podría constituir una oportunidad para las ERNC, frente a los requerimientos energéticos que implicará la proyección de crecimiento económico del 6% promedio anual de la economía. Este desafío demandará, en forma urgente, no sólo aumentar la capacidad instalada para producir energía si no que también, que ésta se haga con fuentes más diversificadas más seguras, con mayor sustentabilidad social y ambiental, y que otorguen mayor independencia de proveedores externo, en un equilibrio costo-eficiencia.

Las experiencias del pasado reciente, respecto al abastecimiento y la volatilidad de precios internacionales del petróleo, mostraron esta fragilidad de la matriz energética, convirtiendo en un imperativo nacional, el trabajar con la finalidad de establecer condiciones de entorno que incentiven las inversiones en el área energética, principalmente las referidas a la ERNC, las convencionales no requieren de incentivos, solo un marco regulatorio. Esta urgencia fue traspasada a una agenda pública con el fin de delinear una política energética, con sus tres elementos de sustento: definición de un marco jurídico, plasmado en la ley de fomento a las ERNC, creación de una institucionalidad responsable, que es el Ministerio de Energía y el diseño de instrumentos de fomento e investigación para estos fines.

El sector silvoagropecuario, que representa el 3,9% del PIB nacional, en asociación con el sector alimentario, se fijan el desafío de convertir a Chile en Potencia Alimentaria y Forestal, este propósito, en este contexto, se ve tensionado por dos variables exógenas a ellos:

- La limitada disponibilidad de tierras agrícolas para los múltiples usos que exige este desafío
- los mercados de destinos de los productos silvoagropecuarios y alimentarios exigen, cada vez mayores indicadores ambientales positivos, entre ellos la huella de carbono sin

embargo, la matriz energética se ha venido “carbonizando” crecientemente, es decir, iría en forma inversa a la demanda de estos sectores restándole un factor de competitividad.

El sentido de urgencia que ha tenido la provisión de energía para sostener el crecimiento económico porque, tal como se ha señalado, la tasa de crecimiento de la energía con la del PIB han estado acoplada, ha obligado a optar por tecnologías convencionales sobre la base de energía fósiles por ser las más dúctiles de implementar, en menor tiempo y cuenta con una amplia oferta de proveedores. Esto no ha sido un hecho trivial, porque también afectan al país en relación de su adhesión a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático Acuerdo de las Partes. Fundamentalmente, producto de esta situación, Chile ha pasado ser uno de los países con una alta tasa de crecimiento de emisiones de CO₂, aunque en términos absolutos, a nivel mundial, su peso relativo es muy bajo.

En esta disyuntiva las ERNC juegan un rol importante porque apuntan a resolver el problema en sus dos dimensiones; provisionar energía por una parte y por otra, contribuir a la diversificación e independencia energética, en forma sustentable social y económicamente. Así lo entendieron las autoridades al poner este tema en la agenda pública y hacer de ella una propuesta de política. Sin embargo, la generación de acciones coordinadas tiene su punto de partida solo en el año 2006, lo que hace que estas energías, estén bastante “verdes”. Dado que no hay un mercado desarrollado, las acciones del Estado, han apuntado a ese foco estimulando las inversiones con un marco de promoción de las ERNC, el establecimiento de normas, desarrollando investigación, preparando capital humano y tratando de corregir las fallas de mercado, que impiden su despegue. Con este mismo fin, es decir, entregarle mayor información a los inversionistas y las autoridades para la toma de decisiones, se han destinado recursos para dimensionar el potencial de biomasa para producir biocombustibles, como así mismo, para estudiar e investigar temas relacionados con la producción de biocombustibles a partir de biomasa específica; lignocelulosa, algas, cultivos perennes y anuales.

A la fecha, los mayores resultados se han visto en aquellos ámbitos donde la tecnología es conocida, está más madura, existe una oferta de proveedores y por sobre todo, existe un mercado. Es así que los principales proyectos en operación son los que están vinculados al aprovechamiento del biogás proveniente de los residuos urbanos; vertederos y plantas de tratamiento de aguas servidas de la gran urbe, a aquellos que utilizan los desechos de la industria forestal con plantas de cogeneración, y a los de aprovechamiento de la energía eólica. Con ellos convive una constelación de iniciativas de distintas naturaleza y escalas, sin embargo la sumatoria del conjunto de todos ellos, contribuye muy poco a la matriz energética, sólo con el 3,2%.

Las líneas estratégicas de política energética, en general, han sido preservadas por las actuales autoridades, ajustándolas a los nuevos lineamientos en función de los desafíos de un crecimiento económico del 6% anual, a propuesto por el Gobierno del Presidente Sr. Sebastián Piñera conjuntamente con ampliar la participación de las ERNC en la generación eléctrica, a un 20% al año 2020. Teniendo presente, que estas energías por si solas, no resolverían el tema de energético de largo plazo ni sostendrían el crecimiento planteado, la búsqueda de otras fuentes convencionales, también será un tema prioritario.

Por su parte, la inserción en los mercados constituye un desafío para los productores agrícolas y agroindustriales, quienes deben someterse a las exigencias de los consumidores nacionales y externos, países competidores, normas internacionales de comercio y a los conceptos cada vez más importantes de trazabilidad de productos, emisiones de gases de efecto invernadero, huella de carbono y huella del agua aplicables a los productos transados.

El sector silvoagropecuario es un importante consumidor de energía, que alcanza a cerca del 20% del total nacional para el petróleo diesel, petróleos combustibles, kerosene, gas licuado y electricidad; alrededor del 30% del consumo nacional de leña, y menos del 10% del consumo nacional de gas natural y de carbón. Por tanto, el trabajar con estándares medioambientales positivos se ha convertido en un tema de competitividad que deben incorporar en sus procesos tratando de mitigar los efectos de la carbonización de la matriz energéticas y del transporte a los mercados lejanos.

En definitiva, Chile debe resolver la ecuación de la necesidad urgente de generar energía para sustentar las proyecciones de crecimiento, conjuntamente con un proceso de diversificación, menor dependencia y de fuentes menos contaminantes, para no hacer perder competitividad al sector agroalimentario.

Paraguay

Transcurridos 5 años de la promulgación de la ley de fomento de los biocombustibles en Paraguay, se ha contribuido en incorporar en el debate público cuestiones relacionadas al desarrollo de las energías renovables en general y de la agroenergía en particular. En esta discusión participan tanto la sociedad civil como la clase política, esto permiten avizorar cambios en la matriz energética nacional en un futuro mediano, si es que se toman decisiones apropiadas y coherentes con este objetivo, además con esta política el país tiene atractiva oportunidad de convertirse en un país verde, mejorando su imagen en el contexto global, convirtiéndose en alternativa competitiva para capitales extranjeros.

En Bioetanol actualmente se cubre la demanda interna, la tendencia es aumentar el parque automotor con vehículos Flex, y explorar mercados internacionales, el desafío es aumentar la superficie y productividad para poder ser competitivos.

En biodiesel el sector privado ha iniciado el proceso con altas inversiones, actualmente se encuentra negociando con el estado un precio que viabilice el negocio, sin que se produzca un impacto muy significativo en el precio final del producto.

Por último es importante mencionar la creación la CAPROPIM (cámara paraguaya de productores de piñón manso), el Foro de competitividad de la cadena productiva del piñón manso, que cuenta con el financiamiento de PR 100 – BID, cuyo objetivo es contar con una agenda consensuada con todos los sectores de la cadena que marque el rumbo para el desarrollo del cultivo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Argentina

Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrogeno (AABH).
Cámara Argentina de Biocombustibles. www.carbio.com.ar
CIARA – Cámara de la Industria Aceitera de la República Argentina. www.ciara.com.ar
Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. www.eeaoc.org.ar/
INFOLEG (Información Legislativa). Centro de Documentación e Información, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. República Argentina. www.infoleg.gov.ar.
INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Programa Nacional de Bioenergía. www.inta.gov.ar/info/bioenergia/bio.htm
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. www.minagri.gob.ar
Secretaría de Energía. <http://energia3.mecon.gov.ar/home/>

Brasil

Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Produção e Agroenergia. 2. ed. rev. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006

Balço Energético Nacional 2010 / Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética.

Anuário Estatístico da Agroenergia 2010 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Produção e Agroenergia.

Chile

Bio Top Project N°: FP7-213320. Feedstock production in Latin America. Biofuels assessment on technical opportunities and research needs for Latin America. January 2009.

Centro de Información de Recursos Naturales, CIREN - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA. Mapas de zonificación de aptitud productiva del territorio nacional de especies vegetales con potencial de producción de biocombustibles. Julio 2010.

CNE y Corporación Chile Ambiente. Análisis del potencial estratégico de la leña en la matriz energética chilena. Diciembre 2008.

CNE, Gamma Ingenieros S.A. Análisis estratégico de elementos de política para biogases combustibles en Chile. Enero 2010.

Comisión Nacional de Energía (CNE), Comisión Nacional de Riego (CNR), Procivil Ingeniería Ltda. Santiago de Chile. Estimación del potencial hidroeléctrico asociado a obras de riego existentes o en proyecto. Octubre 2007.

CNE, GTZ. Potencial de biomasa forestal. Potencial de generación de energía por residuos del manejo forestal en Chile. Enero 2008.

CNE. Resumen de estudio de Barros y Errázuriz, 2007. Marco normativo y procedimientos. Consumo de biocombustibles en Chile. 2009. Serie de estudios energéticos/06.

ECOFYSVALGESTA S.A., InnovaChile-CORFO. Estudio de energías renovables no convencionales. Octubre 2009.

Fapri 2010 U.S. and World Agricultural Outlook. January 2010. Food and Agricultural Policy Research Institute, Iowa State University, University of Missouri-Columbia, Ames, Iowa. U.S.A..

Iglesias C., Rebeca; Taha H., Esteban. Barreras y oportunidades arancelarias para Chile en el comercio internacional de biocombustibles. ODEPA. Enero 2009.

<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2148.pdf>

Ministerio de Bienes Nacionales. www.bienes.cl

Ministerio de Energía. www.minenergia.cl

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA. www.odepa.gob.cl

Reyes, René. Venegas, Andrés. Lineamientos para una política dendroenergética. Corporación de Certificación de Leña. Mayo 2009. www.lena.cl

ANEXO I. INICIATIVAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y REGIONAL

Argentina

Tabla 17. Argentina.

País	Título	Firma
Brasil	Memorando de entendimiento sobre cooperación en el área de bioenergía, incluyendo los biocombustibles.	31/01/2011
Estados Unidos de Norte América	Memorando de intención en con el Gobierno de EEUU para fomentar la cooperación sobre energía limpia y renovable.	10/07/2008
Países Bajos	Memorando de Entendimiento de Cooperación sobre comercio bilateral e inversiones agroalimentarias; seguridad y calidad agroalimentaria; biocombustible; biotecnología; otros que se acuerden entre las partes.	08/06/2006
China	Convenio de Cooperación Técnica entre el INTA y la Academia China de Ciencias Agrícolas en proyectos de investigación, continuación de programas de intercambio de científicos y/o cualquier otra actividad de interés de las partes, vinculados entre otros, a los Biocombustibles.	27/01/2010

Brasil

Tabla 18. Brasil. América do Norte.

País	Título	Asignatura
Estados Unidos da América	Memorando de Entendimento para Avançar a Cooperação em Biocombustíveis (SGAP-I, DE)	09/03/2007
Estados Unidos da América	Memorando de Entendimento para o estabelecimento de Mecanismo de Consultas sobre cooperação na área de energia (MME) (tecnologias de energia renovável, biodiesel, biomassa e sistemas de distribuição de energia)	30/06/2003
México	Memorando de Entendimento em Matéria de Cooperação Energética (biocombustíveis, energias renováveis e suas tecnologias)	06/08/2007

Tabla 19. Brasil. América Central e Caribe.

País	Título	Asignatura
Belize	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol Combustível (ABC, DPR)	13/09/2005
Costa Rica	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol Combustível (ABC, DPR)	13/09/2005
Costa Rica	Protocolo de Intenções para o Desenvolvimento de Programas de Cooperação nas Áreas de Energia e Mineração (energia hidráulica, biomassa, álcool, biogás, óleo vegetal e outros)	18/11/1982
El Salvador	Ajuste Complementar ao Acordo de Cooperação Técnica, Científica e Tecnológica para Implementação do Projeto "Desenvolvimento do Processo Agro-Produtivo da Mamona" (ABC, EMBRAPA)	09/06/2006
El Salvador	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol Combustível (ABC, DPR)	13/09/2005
Guatemala	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol	13/09/2005

	Combustível (ABC, DPR)	
Guatemala	Protocolo de Intenções (energia hidráulica, biomassa, álcool, biogás, óleo vegetal e outros)	28/11/1983
Haiti	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol Combustível (ABC, DPR)	23/05/2006
Haiti	Protocolo de Intenções para o Desenvolvimento de Programas de Cooperação nas Áreas de Energia e Mineração (biomassa, álcool, óleo vegetal, biogás e possível elaboração de um programa sobre recursos hidrelétricos)	26/09/1983
Honduras	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção de Etanol Combustível (ABC, DPR)	13/09/2005
Jamaica	Ajuste Complementar ao Acordo de Cooperação Técnica para a Implementação do Projeto "Formação de Recursos Humanos e Transferência de Técnicas para Apoio ao Programa Jamaicano de Modernização do setor Sucroalcoleiro" (ABC, MAPA, EMBRAPA)	15/02/2007
Jamaica	Memorando de Entendimento na Área do Açúcar e Etanol (ABC)	16/05/2005
Jamaica	Protocolo de Intenções para o Desenvolvimento de Programas de Cooperação nas Áreas de Energia e Mineração (energia hidráulica, tecnologia solar, biomassa, álcool, biogás e outros)	18/11/1982
Nicarágua	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção de Etanol Combustível (ABC, DPR)	13/09/2005
Panamá	Memorando de entendimento para Estabelecer Força-Tarefa na área de Biocombustíveis	10/08/2007
Panamá	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol Combustível (ABC, DPR)	13/09/2005
Panamá	Memorando de Entendimento para a Execução do Programa de Cooperação Técnica no Campo Energético (fontes não convencionais de energia e hidroeletricidade)	26/03/1985
Panamá	Memorando de Entendimento no Âmbito da Cooperação Científica, Técnica e Tecnológica (consta determinação do Governo brasileiro em colocar à disposição do Governo panamenho "a tecnologia e sua experiência em matéria do uso do álcool como fonte de energia")	11/09/1979
República	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica	13/09/2005

Dominicana	na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol Combustível (ABC, DPR)	
------------	--	--

Tabla 20. Brasil. América do Sul.

País	Título	Assinatura
Argentina	Protocolo Adicional ao Tratado para o Aproveitamento dos Recursos Hídricos Compartilhados dos Trechos Limítrofes do Rio Uruguai e de seu Afluente o Rio Pepiri-guaçu, entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Argentina, assinado em 16 de maio de 1980, para a Constituição de uma Comissão Técnica Mista	Em negociação
Argentina	Memorando de Entendimento sobre Biocombustíveis	Em negociação
Chile	Memorando de Entendimento na Área de Biocombustíveis (MME, MAPA, MRE, MDIC, MCT, Casa Civil)	26/04/2007
Equador	Ajuste Complementar ao Acordo Básico de Cooperação Técnica para Implementação do Projeto "Desenvolvimento de Processos Agroprodutivos para Biocombustíveis".	04/04/2007
Guiana	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Técnicas de Produção e Uso de Etanol Combustível (ABC, DPR)	12/09/2005
Guiana	Ajuste Complementar ao Acordo Básico de Cooperação Técnica, de 29 de janeiro de 1982, nas Áreas da Pesquisa e da Utilização de Recursos Energéticos (biomassa, biodigestores, álcool e outros)	05/10/1982
Paraguai	Memorando de Entendimento para o estabelecimento de Plano de Ação para o desenvolvimento dos biocombustíveis no Paraguai (MAPA, MRE, MME, MDIC, MCT, MDA)	21/05/2007
Paraguai	Ajuste Complementar ao Acordo de Cooperação Técnica para Implementação do Projeto "Desenvolvimento de Técnicas para a Produção de Matérias-Primas de Biocombustíveis na Paraguai" (ABC, MAPA, EMBRAPA)	23/12/2006
Paraguai	Memorando de Entendimento sobre Cooperação em Biocombustíveis entre o MDIC e o Ministério de	16/12/2004

	Indústria e Comércio	
Paraguai	Convênio sobre Cooperação em Matéria de Desenvolvimento Tecnológico de Álcool Carburante	02/07/1982
Peru	Memorando de Entendimento para o estabelecimento de uma Comissão Mista Permanente em matéria energética, geológica e de mineração entre o MME e o Ministério de Energia e Minas (biocombustíveis, energia elétrica, eólica, solar, térmica e outras fontes de energia renovável)	09/11/2006
Peru	Ajuste complementar ao Acordo Básico de Lima Cooperação Científica e Técnica para Implementação do projeto “Desenvolvimento de Cultivos Alternativos para Produção de Biocombustíveis”	31/05/2006
Uruguai	Protocolo de Intenções sobre Programa de Cooperação na Área de Biocombustíveis (ABC, MME, Petrobras)	26/02/2007
Uruguai	Termo Aditivo ao Memorando de Entendimento para o Estabelecimento da uma Comissão Mista Permanente em Matéria Energética e de Mineração (MME) (energia elétricas, combustíveis renováveis, fontes alternativas renováveis de energia e outros)	26/02/2007
Uruguai	Memorando de Entendimento para o Estabelecimento da uma Comissão Mista Permanente em Matéria Energética e de Mineração (MME) (combustíveis renováveis e energia elétrica)	01/04/2005
Venezuela	Protocolo de Intenções entre o Ministério do Desenvolvimento Agrário do Brasil e o Ministério de Agricultura e Terras da Venezuela sobre Cooperação na Áreas de Agricultura Familiar e Reforma Agrária (biodiesel e energias alternativas)	14/02/2005
Venezuela	Memorando de Entendimento para Cooperação na Área da Indústria do Biodiesel entre o MME e o Ministério de Energia e Petróleo.	14/02/2005
Venezuela	Memorando de Entendimento para Cooperação na Área da Indústria do Etanol Combustível entre o MME e o Ministério de Energia e Petróleo	14/02/2005

Tabla 21. Brasil. África.

País	Título	Asignatura
Benin	Protocolo de Intenções sobre Cooperação Técnica na Área de Biocombustíveis.	15/08/2007
Guiné Bissau	Protocolo de Intenções (Energia Hidráulica, biomassa, álcool, biogás, óleo vegetal, e outros).	03/07/1984
Moçambique	Memorando de Entendimento na Área de Biocombustíveis	Em negociação.
Moçambique	Ajuste Complementar ao Acordo Geral de Cooperação entre Brasil e Moçambique (1981) para a implementação de Projeto de “Apoio ao Programa de Biodiesel de Moçambique”	Em negociação.
Nigéria	Protocolo de Intenções entre o Brasil e a Nigéria sobre Cooperação Técnica na Área da Agricultura (prevê cooperação técnica em mandioca, esteio do programa nigeriano de biocombustíveis) – (ABC, EMBRAPA)	12/04/2005
Senegal	Ajuste Complementar ao Acordo de Cooperação Técnica entre Brasil e Senegal para a implementação do projeto “Formação de Recursos Humanos e Transferência de Tecnologia para Apoio ao Programa Nacional de Biocombustíveis no Senegal” (ABC, EMBRAPA)	17/05/2007
Senegal	Memorando de Entendimento nas Áreas de Segurança Alimentar e Desenvolvimento Rural (biodiesel e energias alternativas)	09/06/2005

Tabla 22. Brasil. Asia y Oceanía.

País	Título	Asignatura
China	Memorando de Entendimento sobre o Estabelecimento da Subcomissão de Energia e Recursos Minerais da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação entre o Ministério de Minas e Energia da República Federativa do Brasil e a Comissão de Desenvolvimento e Reforma do Estado da República Popular da China (eletricidade, biocombustíveis, energias renováveis e outros)	05/06/2006

China	Memorando de Entendimento entre o MDIC e a Comissão Estatal para a Planificação da Economia sobre cooperação industrial (produção e utilização de álcool)	02/12/2002
Índia	Memorando de Entendimento referente à Cooperação Tecnológica na Área de Mistura de Etanol (MDIC).	08/04/2002
Japão	Acordo para financiamento da produção de Etanol no Brasil.	Em negociação

Tabla 23. Brasil. Europa.

País	Título	Asignatura
Alemanha	Ajuste Complementar, p.t.n., ao Acordo Básico de Cooperação Técnica, sobre o projeto “Ações para Disseminação de Fontes Renováveis de Energia em Áreas Rurais no Norte e Nordeste do Brasil”	15/06/2005
Alemanha	Acordo sobre Cooperação Energética	Em negociação
Dinamarca	Memorando de Entendimento sobre Cooperação na Área de Energias Renováveis e Eficiência Energética	13/09/2007
França	Protocolo de Cooperação para a promoção da inovação tecnológica (MCT, CNPq, FINEP, MDIC, MRE, ADBI, CENPES) (matrizes energéticas e energias renováveis)	25/05/2006
França	Declaração Sobre Biocombustíveis	25/05/2006
França	Protocolo de Intenções referente à cooperação na área das tecnologias avançadas e de suas aplicações, que cria o Grupo de Trabalho Setorial na área de energia (biocombustíveis, eficiência energética e outros tipos de energia)	15/07/2005
França	<u>Ajuste Complementar ao Acordo de Cooperação Científica e Técnica, de 16 de janeiro de 1967, Relativo à Cooperação no Campo da Pesquisa Energética - Convênio entre a CESP e a NOVELERG.(energia solar, térmica e biomassa)</u>	06/07/1983
Suécia	Memorando de Entendimento sobre Cooperação na Área de Bioenergia, incluindo Biocombustíveis	12/09/2007
Turquia	Memorando de Entendimento na área de cooperação industrial e tecnológica entre o	2005

	MDIC e o Ministério da Indústria e Comércio (abrange, “inter alia”, área de biocombustíveis)	
--	---	--

Tabla 24. Brasil. Multiláteras.

País	Título	Data Assinatura
Comunidade Econômica Européia	Diálogo Regular de Política Energética Brasil- Comunidade Européia – Termos de Referência	05/07/2007
IBAS	Memorando de Entendimento entre os Membros do IBAS para Estabelecer Força-Tarefa Trilateral sobre Biocombustíveis (MRE, MME, MAPA, MCT, MDIC)	13/09/2006
Mercosul	Memorando de Entendimento para estabelecer um Grupo de Trabalho Especial sobre Biocombustíveis (MRE, Casa Civil, MAPA, MME, MCT, MDIC)	15/12/2006
UEMOA (União Econômica e Monetária do Oeste Africano)	Memorando de Entendimento na Área de Biocombustíveis	Em negociação
Conselho Agrícola do Sul (CAS)	Subgrupo de Trabalho sobre biocombustível	Primeira reunião: outubro/2007.

Chile

Establecer y firmar acuerdos internacionales tanto multilaterales como bilaterales, ha sido la impronta de la estrategia de Chile, para insertarse en los mercados internacionales. A la fecha estos acuerdos se elevan 21, que incluye a 58 países de todos los continentes, y que representan el 90% del PGB mundial y el 70% de la población. Dentro de estos acuerdos, con un mayor o menor grado de importancia, habitualmente, se incorporan cláusulas de cooperación científicas y tecnológicas, que posteriormente se materializan en acuerdos específicos.

En este contexto, Chile participa en distintas iniciativas de cooperación internacional y regional en materias energéticas, que le permiten, por un lado, conocer las nuevas tendencias tanto en materias de políticas energéticas como de investigación, desarrollo e innovación, aplicables a diversas fuentes de energía y, por otra parte, se posiciona, como un país en el cual se pueden iniciar nuevos proyectos energéticos, que conlleven a crear y generar nuevas tecnologías de

proceso, posibles de aplicar internamente y/o exportar al mundo científico internacional. En todos estos acuerdo, se prioriza la formación y perfeccionamiento del capital humano.

Como país, mantienen convenios de cooperación en materia de políticas energéticas con:

- la Agencia Internacional de Energía (AIE).
- la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA).
- la Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), en el *Energy Working Group*.
- miembro activo de la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA, por su sigla en inglés), que promueve el desarrollo mundial de tecnologías basadas en fuentes renovables.

A nivel regional, Chile participa en:

- la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE),
- el Grupo de Expertos de Energía de la Unión de Naciones del Sur (UNASUR),
- la Comisión de Integración Energética Regional (CIER),
- la Asociación Iberoamericana de Reguladores de la Energía (ARIAE) y
- el Subgrupo de Trabajo de Energía del Mercosur.
- *Methane to Market Agriculture Subcommittee* (virtual).

Por su parte, a través del Centro de Energías Renovables (CER), que dentro de sus actividades está el visualizar y evaluar potenciales convenios de cooperación, mantiene otros tipos de convenios con instituciones internacionales, algunos de los cuales se encuentran vigentes y activos y otros vigentes no activos.

Convenios vigentes y activos:

- Laboratorio Nacional de Energías Renovables, EE.UU. (NREL, por su sigla en inglés). NREL destaca principalmente en el desarrollo de la energía fotovoltaica. Además trabaja en energía eólica, biocombustibles, conversión a hidrógeno, almacenamiento y redes inteligentes entre otros. Este acuerdo de cooperación es el más activo en la actualidad, principalmente por el proyecto de desarrollar la plataforma *Open EI* en español para Chile, y otras actividades en conjunto asociadas a formación de capital humano, apoyo con expertos, transferencia tecnológica y herramientas analíticas de evaluación. Junto con NREL, el CER integra la red *CLEAN* sobre iniciativas de bajas emisiones de carbono.
- CENER, España. Los principales temas de cooperación son el intercambio de información y expertos en temas de ERNC. Las áreas tecnológicas relevantes del acuerdo y de mayor interés para el CER se asocian a energía eólica, donde el CENER es uno de los líderes a nivel mundial, además de trabajos en energía solar (térmica, PV y CSP), biocombustibles y arquitectura bioclimática.

Convenios vigentes no activos:

- ADEME, Francia. Se están llevando a cabo las conversaciones preliminares para definir temas y actividades bilaterales. La principal fortaleza de ADEME es en temas de regulación y fomento

de las ERNC, gestión territorial de recursos energéticos y desarrollo tecnológico de energía eólica, biomasa y biocombustibles.

- LNEG, Portugal. Se iniciaron las conversaciones para establecer posibles temas de cooperación bilateral directa, las cuales serán definidas en el mediano plazo. Los temas de interés común se asocian a energía eólica, biomasa, solar (PV y CSP), geotermia y energía de los mares, esta última, una tecnología en pleno proceso de desarrollo en la cual Portugal se mantiene a la vanguardia.

En paralelo, a través de otras instituciones, se han firmado algunos proyectos específicos de diversa índole como son el proyecto Iberoeka, el proyecto Biotop y el Programa Innovación y Competitividad UE – Chile.

- Proyecto Iberoeka

A este proyecto *Iberoeka* pertenecen todos los países integrantes del GT6 de Agroenergía de REDPA/CAS. El proyecto Iberoeka¹³ está destinado al fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica interna de los países para el desarrollo de la competitividad de los principales sectores de la economía. El organismo gestor de éste, es el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef), dependiente del Ministerio de Economía. A comienzos de junio de 2010 se realizó el Foro Cytod-Iberoeka en Chile. El objetivo fue poner en contacto a empresarios e investigadores de Iberoamérica interesados en llevar a cabo proyectos de innovación en forma conjunta en el área de bioenergía. Participaron empresarios de Argentina, Brasil, España, Guatemala y Uruguay, junto a empresarios e investigadores chilenos.

- Proyecto BioTop

A este proyecto se está integrado, como país, a través de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso PUCV. Su eje es proporcionar una perspectiva amplia del sector de los biocombustibles, en los países de América Latina. Un objetivo clave del proyecto es la identificación y evaluación de las tecnologías de punta para la obtención de biocombustibles de primera y segunda generación aplicable a los países de la región. El proyecto investiga la sostenibilidad, la estandarización y los aspectos comerciales de la futura producción a gran escala de biocombustibles. Para esto se desarrollan escenarios, hojas de ruta y recomendaciones. El resultado esperado del proyecto BioTop es lograr un mejor conocimiento de las oportunidades de colaboración entre la UE y América Latina en el ámbito de los biocombustibles, y la identificación de áreas interés para la cooperación, investigación y desarrollo tecnológico.

- Programa Innovación y Competitividad UE – Chile

Este es un programa de cooperación ejecutado por diversas instituciones públicas para promover la innovación y el emprendimiento en beneficio del desarrollo económico del país. En su primera

¹³ Participan en esta iniciativa iberoamericana 21 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

fase cuenta con un financiamiento aportado en partes iguales por la UE y el Gobierno de Chile, bajo la coordinación de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI). Dentro del programa está el proyecto “*Evaluación técnica preliminar de centrales hidroeléctricas asociadas a obras de riego*” Iniciativa que tiene por objeto diagnosticar y seleccionar, a lo menos un conjunto de quince potenciales proyectos de centrales hidroeléctricas de menor tamaño, asociadas a obras de riego, mediante una evaluación de su potencial energético. Con este proyecto se persiguen fines múltiples; contribuir a diversificar la matriz energética con energía limpia, incrementar los ingresos de los agricultores y permitir mejorar sus sistemas de riego, optimizando las labores habituales de operación y mantención de su infraestructura.

También resulta interesante para los inversionistas del sector eléctrico, ya que la legislación vigente obliga a las compañías de distribución eléctrica a abastecerse en un porcentaje de energía generada desde fuentes de ERNC. Las centrales hidráulicas pequeñas, menores de 20 MW de potencia instalada, son fundamentales para dar cumplimiento a estas normativas. El proyecto está centrado en organizaciones de regantes de las regiones del Maule y del Bío Bío, regiones eminentemente agrícolas. El proyecto, se ejecuta a través de un Convenio entre la AGCI y la Comisión Nacional de Riego (CNR).

Finalmente se puede señalar que existen una serie de convenio suscrito directamente, por diversas instituciones del Ministerio de Agricultura y otros ministerios, así como también por los cinco consorcios tecnológicos empresariales lignocelulósicos, de micro algas y macro algas, con el fin de lograr apoyo y cooperación en investigación, desarrollo e innovación, por parte de importantes centros e instituciones de investigación internacionales.

Paraguay

Iniciativas de cooperación internacional y regional (implementadas):

- Observatorio de Energías Renovables para América Latina y el Caribe.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Organización Latino Americana de Energía.
- El Programa EURO-SOLAR es una iniciativa de la Oficina de Cooperación de la Comisión Europea
- Memorándum de Entendimiento entre el Gobierno de la República Paraguay y el Gobierno de la República Federativa del Brasil para el establecimiento del Plan de Acción para el desarrollo de los Biocombustibles en el Paraguay”.
- Memorándum de entendimiento entre el gobierno de Estados Unidos de América y el Gobierno de Paraguay para profundizar la cooperación sobre Energía Renovable.

Uruguay

Uruguay ha desarrollado en los últimos años diversos convenios y vínculos internacionales en el área de la agroenergía. Una síntesis se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 25. Uruguay. Convenios y vínculos internacionales en el área de la agroenergía.

Vínculo o Cooperación Internacional	Principales temáticas	Fecha de inicio
MERCOSUR SGT9	Energías renovables	2005
MERCOSUR GADHOC Bioc	Biocombustibles	2007
IRENA	Energías renovables	2009
Memorandum URU –EEUU	Energías renovables	2008
Memorandum URU – Perú	Energías renovables	2010
Carta de intención URU-Chile	Energías renovables	2010
Memorandum URU –India	Energías renovables	2011
GEF –PNUD PROBIO	Generación eléctrica a partir de biomasa	2010
GEF – BM Residuos agroindustriales	Generación eléctrica a partir de residuos agrícolas y agroindustriales	En preparación
BID Cogeneración	Eficiencia energética Cogeneración con biomasa	2011
AECID	Energías renovables	2011
ECPA	Energías renovables	2010
ONUDI OER	Energías renovables	2009
UNDAF Sistema de Naciones Unidas		2010
Memorandum URU- CUBA	Energías renovables	2009
Memorandum URU-ECU	Energías renovables	2009
Memorandum ANII- China	Energías renovables	2009