



BIOCOMBUSTIBLES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



OLADE
Mayo de 2007

Contenido:

- **Definiciones**
- **Nuevas tecnologías**
- **Legislación existente**
- **Costos**
- **Demanda de biocombustibles en ALC – Estudio de Prospectiva Energética OLADE 2018**
- **Utilización de los biocombustibles en ALC**
- **OLADE en biocombustibles**

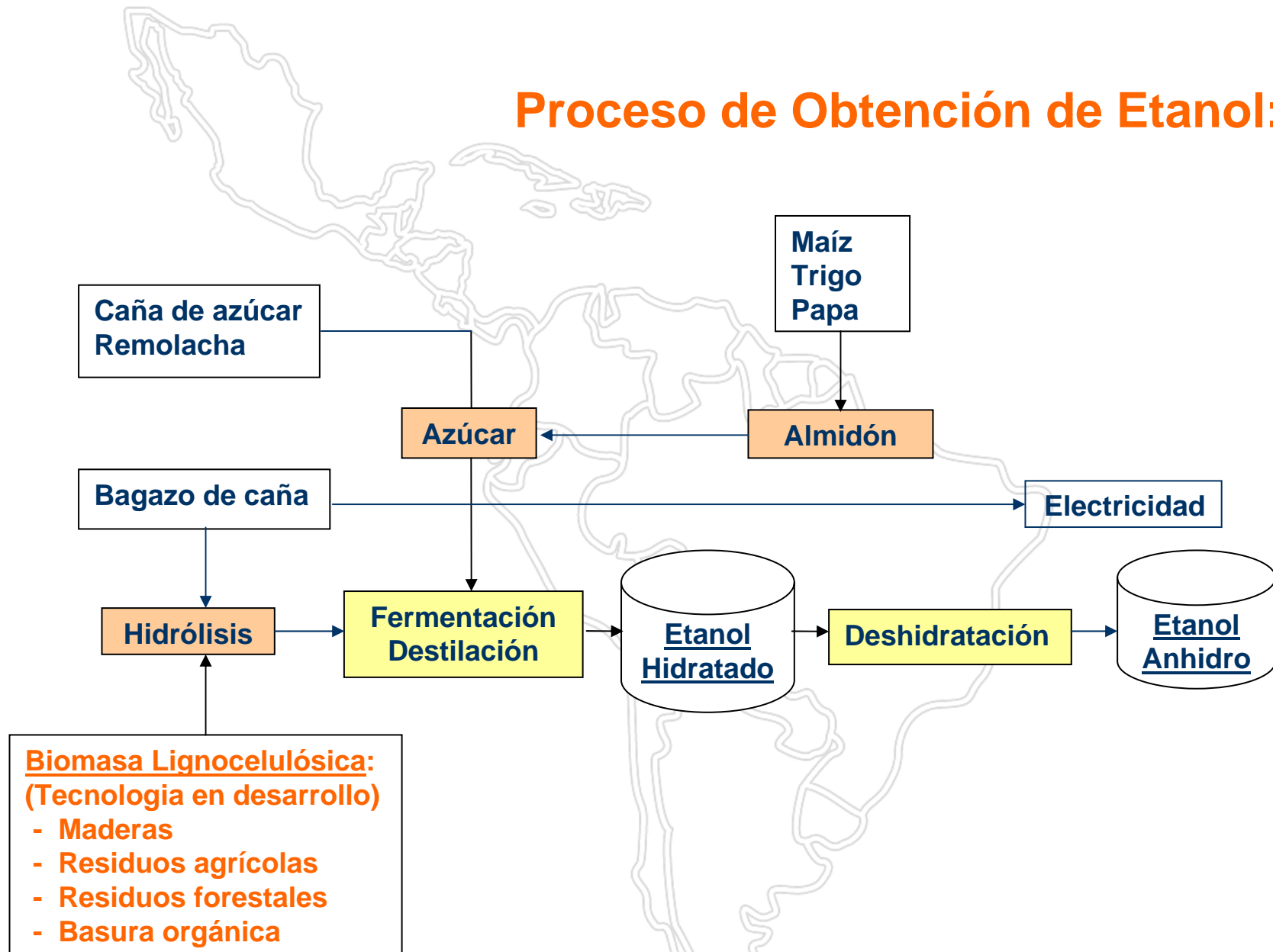


Etanol:



- Alcohol obtenido de la fermentación de productos agrícolas que contienen azúcares ó aquellos que pueden convertirse en azúcares como los almidones ó biomasa lignocelulósica.
- Combustible sustitutivo de la gasolina: parcial o total

Proceso de Obtención de Etanol:

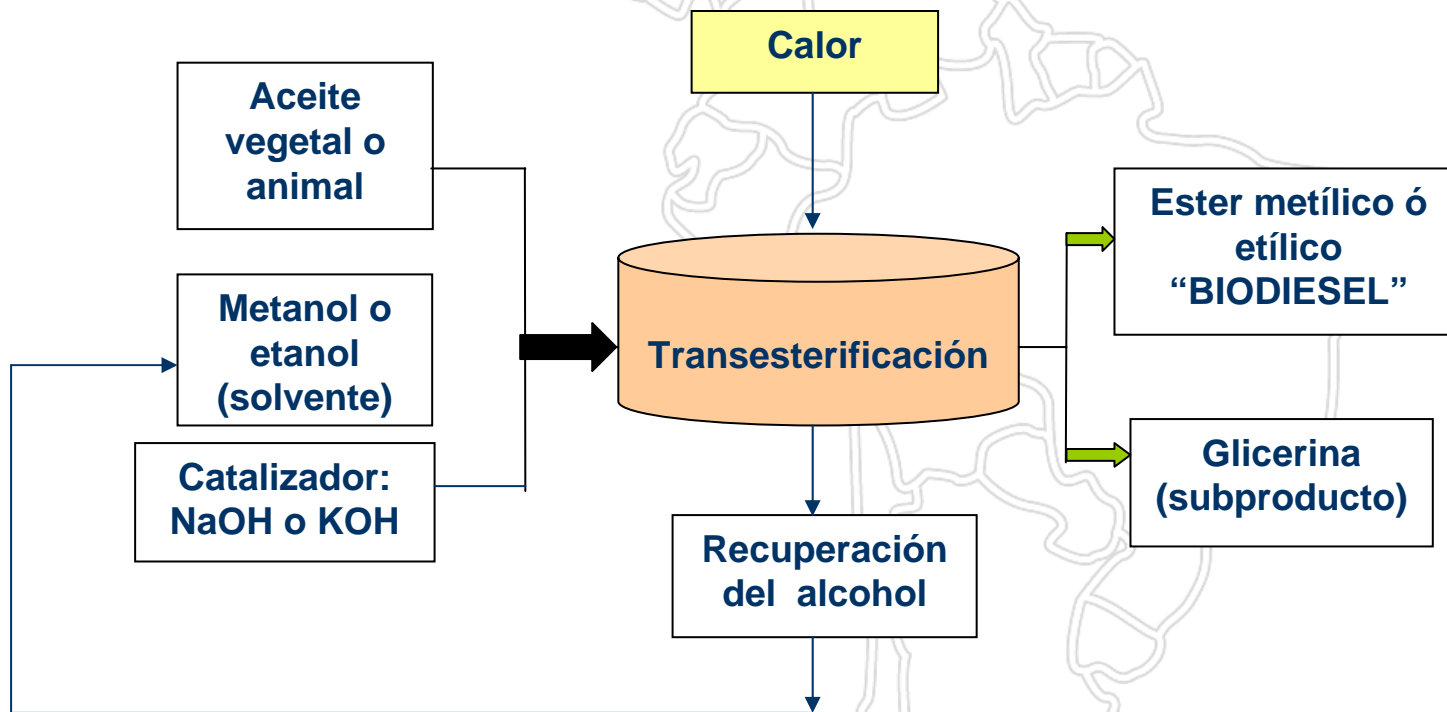


Biodiesel:



- **Combustible proveniente del procesamiento de aceites vegetales naturales, grasas animales y grasas recicladas.**
- **Se obtiene por transesterificación de los aceites: reacción química con alcohol para formar ésteres grasos (biodiesel) y glicerina (subproducto).**
- **Combustible sustituto del diesel: parcial y total**

Proceso de Obtención de Biodiesel:



Materia prima para obtención de Etanol :



| Materia Prima | Rendimiento aproximado por hectárea trabajada |
|---------------|---|
| Caña | 6500 lt |
| Maíz | 3100 lt |
| Trigo | 2500 lt |
| Remolacha | 5500 lt |

Fuente: AIE,2000

Materia prima para obtención de Biodiesel:



| Materia Prima | Rendimiento aproximado por hectárea trabajada |
|----------------------------|---|
| Soya | 420 lt |
| Girasol | 890 lt |
| Maní | 990 lt |
| Colza | 1100 lt |
| Ricino (mamona - higuera) | 1320 lt |
| Piñón (jatropha curcas) | 1590 lt |
| Coco | 2510 lt |
| Palma Africana | 5550 lt |

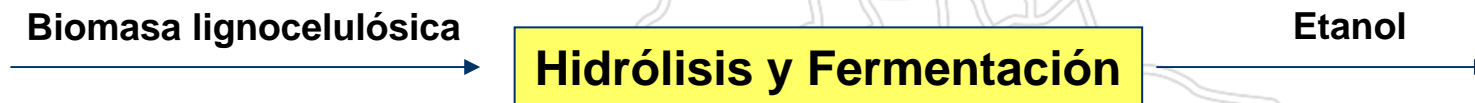
Fuente: Abatec s.a.



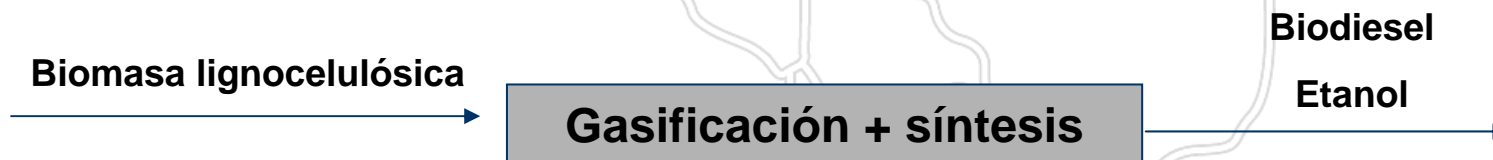
Nuevas Tecnologías

Tecnologías de Segunda Generación:

Obtención de etanol mediante procesos biotecnológicos



Obtención de biocombustibles mediante gasificación

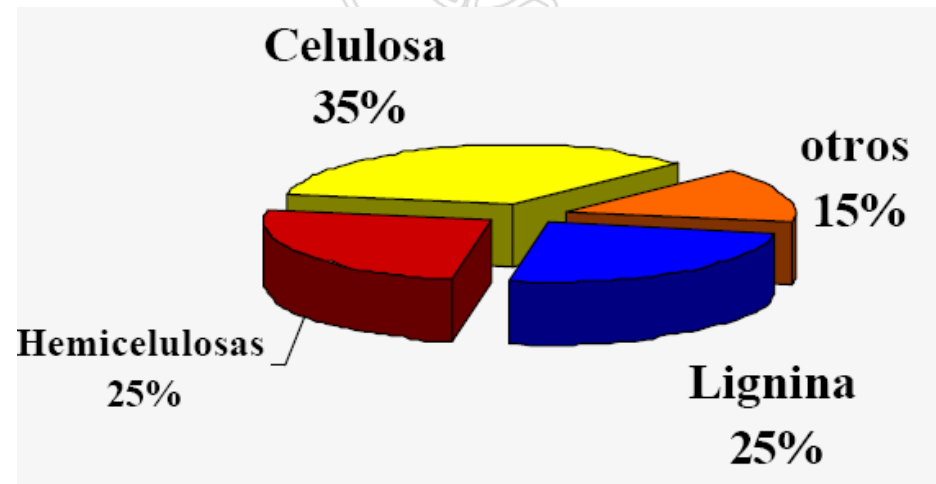


Obtención de biodiesel mediante pirólisis



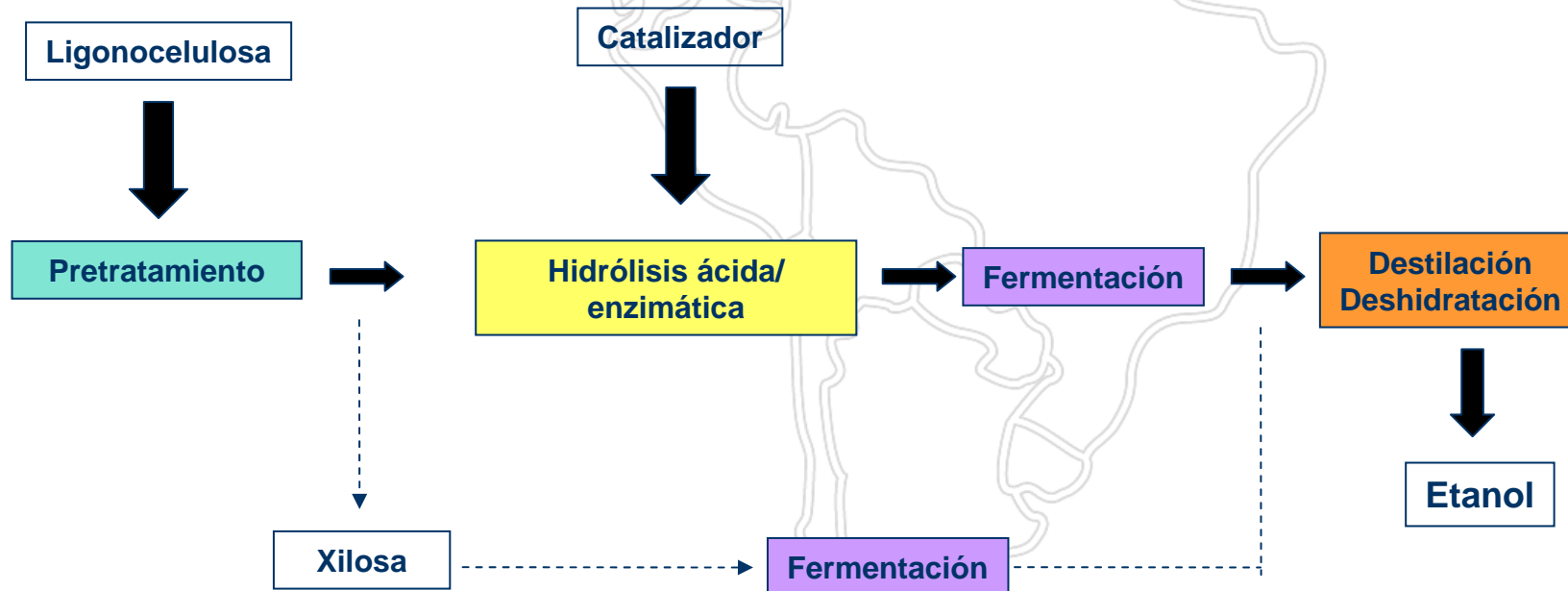
Biomasa lignocelulósica:

- Se obtiene de los rastrojos de lenteja, maíz, trigo, girasol, pastos, hierbas, madera y desechos silvícolas e industriales, entre otros.
- La biomasa lignocelulósica tiene la siguiente composición:



Etanol de lignocelulosa por hidrólisis:

El etanol a partir de biomasa lignocelulósica, puede llegar a convertirse en la base para el desarrollo de bio-refinerías integradas, lo que puede multiplicar la producción de etanol.





Legislación Existente

¿Por qué el éxito en Brasil?:

- **Reglamentación inicial en años 70's involucró a los productores, a través del Ministerio de Industria y Comercio (etanol)**
- **Participación del sector agrícola e industrial**
- **Visión de negocio**
- **Desarrollo de equipo y tecnología**
- **Política de Estado - Institucionalidad**



Países con potencial:

- Hay caña de azúcar desde México hasta Paraguay, los que no tienen este cultivo son Chile y Argentina.
- Hay palma en los países con clima tropical.
- Disponibilidad de piñón (*Jatropha curcas*), higuera y soya en varios de los países
- Todos los países disponen de biomasa lignocelulósica



(piñón)

Uso como combustible - transporte:

- Cuando se usa etanol en sustitución completa de gasolina se debe cambiar el sistema de carburación, para evitar corrosión.
- El parque automotor normal puede aceptar mezclas de hasta 10% de etanol sin requerir ningún cambio.
- Se han desarrollado autos “flex-fuel” que funcionan con etanol puro, diferentes porcentajes de mezcla o gasolina pura.
- En el caso del biodiesel la experiencia en ALC es con mezclas al 2%, con previsión de ampliar al 5%.





Marco Legal en ALC - 2007:

- **Leyes existentes: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Uruguay.**
- **Leyes en preparación: Chile, Cuba, El Salvador, México, Panamá, República Dominicana, Uruguay, Venezuela.**
- **Leyes en revisión: Guatemala, Honduras y Nicaragua**



**Costos referencial de los
biocombustibles**

Costos de producción de etanol (US\$/lt):

| País | Brasil | | Estados Unidos * | Internacional | Internacional |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------|---------------|
| | Alcohol Anhidro de caña de azúcar | Alcohol Hidratado de caña de azúcar | Etanol de maíz | Gasolina | Diesel |
| Costo | 0.25 | 0.21 | 0.28 | 0.52 | 0.56 |

Fuente: CEPEA, 2007
Ethanol Market, 2007
Energy Détente, 2007

* Precio con subsidio



Producción de alimentos vs. energía:

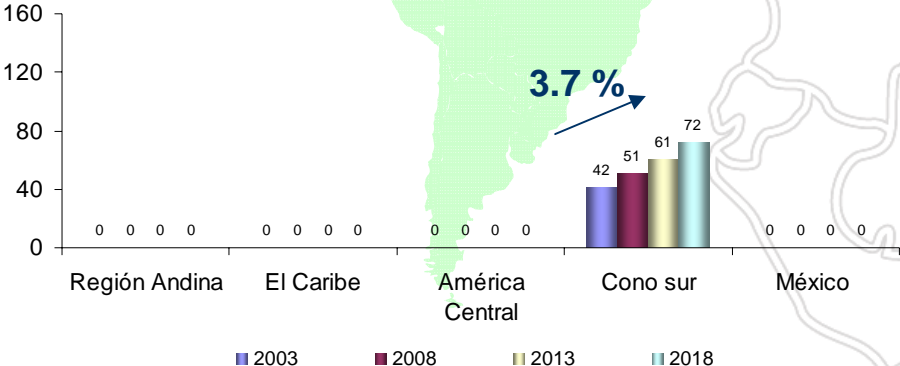
- Necesidad de balance adecuado entre producción de azúcar y etanol, para optimizar los beneficios de la inversión.
- En ALC se produce etanol con caña de azúcar y no se utiliza maíz, por lo que no hay presión directa sobre los alimentos.
- Impulsar legislación adecuada que fije objetivos de seguridad alimentaria y de reducción del uso de combustibles fósiles.
- Crecimiento de producción de biocombustibles debe responder a regulación nacional que autorice el uso de la tierra, de acuerdo con su vocación (agrícola o forestal) y disponibilidad de agua.
- Estudio de FAO (2007) concluye que los biocombustibles no perjudican la producción de alimentos en ALC al 2004. Mínimo necesario para que una persona pueda sobrevivir bien alimentada es 2.200 kilocalorias (kcal) diarias; de 2002 a 2004, ALC alcanzó 2.880 kcal.
- Nueva tecnología de biomasa lignocelulósica, evitará uso de productos agrícolas para energía



**Demanda de biocombustibles en ALC –
Estudio de Prospectiva Energética
OLADE 2018**

Demanda de Biocombustibles:

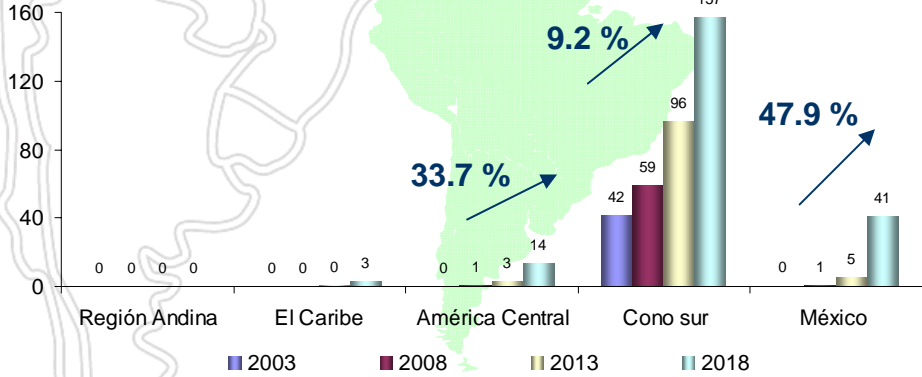
**Demanda Total de Biocombustibles (10⁶ bep)
Escenario de baja integración**



En 2018 representa el 3% de la demanda final de energía en ALC

↗ = Tasa de crecimiento promedio anual

**Demanda Total de Biocombustibles (10⁶ bep)
Escenario de alta integración**





Utilización de los biocombustibles en ALC



Biocombustibles en ALC - 2007:

- Etanol usado a nivel nacional: **Brasil y Paraguay.**
- Etanol usado en parte del territorio nacional: **Colombia y Costa Rica**
- Etanol producido para exportación: **Brasil, El Salvador, Guatemala, Jamaica y Nicaragua.**
- Biodiesel usado en el país: **Brasil (2007 – voluntario; 2008 - obligatorio)**
- Biodiesel producido para exportación: **Argentina, Colombia, Ecuador, México, Paraguay.**

Brasil :

- **Marco Institucional:** política - CIMA; regulación - ANP; comercialización - PETROBRAS.
- **Marco Normativo:** adicción alcohol a gasolina; mezcla alcohol anhidro/gasolina; creación del CIMA; mezcla de biodiesel/diesel; “combustible social”; adquisición del biodiesel de productores con “Sello Combustible Social”.
- **Producción de etanol en 2006:** 17 billones de litros; **exportación:** 3.5 billones de litros
- **Cultivo agrícola para etanol/05:** caña de azúcar (2.7 millones de hec.)
- **Principal cultivo agrícola para biodiesel:** higuierilla
- **Infraestructura industrial – etanol (2005):** 313 destilerías



Paraguay :

- **Marco Institucional:** Ministerio de Industria y Comercio - Unidad de Biocombustibles.
- **Marco Normativo:** Fomento de Biocombustibles” y su reglamentación
- **Producción de etanol:** desde el año 1999, se expenden dos tipos de mezcla: 85 octanos (con 24 % etanol) y 95 octanos (18 % etanol).
- **Cultivo agrícola para producir etanol:** caña de azúcar
- **Infraestructura industrial – etanol (2006):** 6 empresas productoras – 1 estatal y 5 privadas. Empresa estatal provee 35 % y privadas 65 %.



Colombia:

- **Marco Institucional:** Mesa Nacional de Biocombustibles.
- **Marco Normativo:** definición de alcohol carburante; impuestos; calidad del etanol; biodiesel; precios biodiesel; requisitos técnicos y ambientales del biodiesel; especificaciones para biodiesel.
- **Producción de etanol:** en noviembre/05, se inicio proyecto piloto en ciudades del eje cafetero y sur occidente, gasolina con 10% alcohol. Producción 23.0 millones de litros por mes, cubre el 57.5% de demanda localizada en el Occidente del País, Eje Cafetero y Bogotá.
- **Cultivo agrícola para producir etanol:** caña de azúcar.
- **Infraestructura industrial – etanol:** 5 destilerías del sector privado.



Costa Rica :

- **Marco Institucional:** Comisión de Biocombustibles
- **Marco Normativo:** establecimiento de comisiones
- **Producción de etanol:** en febrero/2006, se inició plan piloto de mezcla de gasolina regular con etanol anhidro en Pacífico Central y provincia de Guanacaste, 5 – 8 % etanol (límite 2% de O₂ en la gasolina)
- **Cultivo agrícola para producir etanol:** caña de azúcar
- **Infraestructura industrial - etanol:** dos plantas destiladoras (Ingenios Taboga y Tempisque) y una planta de deshidratación y rectificación (Liga Agrícola Industrial de la Caña).



OLADE en Biocombustibles

Programa Regional de Biocombustibles:

Módulos del Programa:



I. Fortalecimiento institucional y marco normativo

- Base de datos de la normativa
- Análisis de la legislación vigente

II. Conformación de empresas productivas

- Metodología

Programa Regional de Biocombustibles:

Módulos del Programa:



III. Estándares y medidas de control de calidad

- Programa de pasantías

IV. Capacitación y difusión de mejores prácticas

- Portal Web específico y Boletín de noticias
- Seminario Internacional anual
- Cursos de capacitación

Conclusiones:

- **Impulsar la diversificación de la matriz energética de los países con combustibles alternativos.**
- **Existe un elevado potencial de biocombustibles en la región e interés de varios países en su desarrollo.**
- **Biocombustibles son sustitutos parciales de combustibles fósiles, escenario de alta integración estima 3% en 2018**
- **Tecnologías en desarrollo permitirán el uso de biomasa licnocelulósica, lo cual quitará presión sobre los productos agrícolas – alimentos.**
- **Necesidad de reforzar las políticas y la legislación existente para propiciar la participación de los inversionistas.**
- **Apoyar a los países en la transferencia de experiencias exitosas.**
- **OLADE está promoviendo el apoyo a programas nacionales con apoyo de Brasil.**

Otras Actividades:

1. **Video conferencias - 412 técnicos capacitados**
2. **Proyectos OLADE:**
 - **Biocombustibles**
 - **Eficiencia Energética**
 - **Transformación de Empresas Estatales**
 - **Red de Información Energética Regional**
 - **Integración por subregiones**
3. **Foros regionales**
 - **FIER – Medellín, Colombia**
 - **Mercado del Carbono – Lima, Perú**
 - **Biocombustibles – América Central**
4. **Planificación Energética – AIEA/CIDA**
5. **Prospectiva Energética**
6. **Reglamentos de OLADE**



Organización Latinoamericana de Energía

www.olade.org

Portal de Biocombustibles:

<http://www.olade.org.ec/php/index.php?arb=ARB0000656>

alvaro.rios@olade.org.ec

byron.chiliquinga@olade.org.ec