

# Taller de Actores del Biodiesel

## Hacia una Cadena de Valor Análisis General

Presentación:  
Carlos Isaac Pérez, MBA

San Salvador  
21 de Noviembre de 2007



World Business Council for  
Sustainable Development



Connecting  
People's  
Capacities



Consejo Empresarial Salvadoreño  
para el Desarrollo Sostenible  
CEDES

# Antecedentes: Objetivo del Estudio

Analizar la cadena productiva del biodiesel en El Salvador e identificar los principales cuellos de botella, ventajas competitivas, fortalezas, amenazas y otros elementos que afectan su competitividad.



# Antecedentes: Metodología

- ❖ *“Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas productivas”.*
- ❖ Publicado: Plataforma RURALTER.
- ❖ Identificación Puntos Críticos y Potencialidades
- ❖ Contribución: Propuestas de Acción para el Sector bajo Estudio.



# Antecedentes: Elementos Analizados

- ❖ *Historia de la Cadena*
- ❖ *Factores del Entorno Nacl. e Intl.*
- ❖ *Los Actores (Directos e Indirectos)*
- ❖ *Relaciones entre los Actores*
- ❖ *Análisis Inicial del Mercado*
- ❖ *Costos y Beneficios*
- ❖ *FODA*
- ❖ *Conclusiones y Recomendaciones*



# Antecedentes:

## Participación y Fuentes Información

- ❖ *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).*
- ❖ *Oficinas de Planificación Agropecuaria (OPA/MAG).*
- ❖ *Ministerio de Economía (MINEC)*
- ❖ *Bioenergía S.A. de C.V.*
- ❖ *Aceite de Higuerrillo S.A. de C.V.*
- ❖ *Corporación Salvadoreña de Inversiones (CORSAIN)*
- ❖ *Asociación Nacional de Trabajadores y Productores Agropecuarios (ANTRAPET).*
- ❖ *Confederación Nacional Campesina (CNC).*
- ❖ *Organización para el Desarrollo y Diversificación Económica en las Comunidades (ODDEC).*
- ❖ *Diesel del Agro.*
- ❖ *Fundación Educación y Trabajo (EDyTRA).*
- ❖ *Fundación Empresa y Desarrollo (FEyD).*
- ❖ *TecnoServe.*
- ❖ *Catholic Relief Services (CRS).*
- ❖ *Agroindustria Corralejo S.A. de C.V.*



# Antecedentes:

## Taller de Actores (23/10/2007)

### ❖ Quienes: (40 Participantes)

- Empresa Privada: 30%
- ONG: 25%
- Estado: 20%
- Universidades: 7.5%
- Banca: 5%
- Organismos de Cooperación: 12.5%

### ❖ Grupos de Trabajo:

- Agroindustria
- Mercado, Comercialización y Finanzas
- Política, Incentivos y Marco Legal



# 1. Historia de la Cadena



# 1.a. Situación Energética

- ❖ 1980: diesel/bunker = 6%.
- ❖ 2006: 42% (generación de electricidad).
  
- ❖ Transporte automotor:
  - Demanda anual de diesel: 216 MM Gal (MINEC, 2006).
  - US\$574.56 MM (1.86% del PIB).





# 1.b. Situación Ambiental

- ❖ 70% de las emisiones de gases:
  - Flota vehicular (colectiva y pesada).
  
- ❖ 2006 (hospitales del MSPAS):
  - más de 854 mil personas (bronquitis aguda y crónica + asma).
  
- ❖ Producción: 9 MM Ton de CO<sub>2</sub> al año.
  - Sector energético: 4 MM Ton de CO<sub>2</sub> al año.
  - Transporte: 46% de CO<sub>2</sub> al año (1.84 MM Ton/año).
  
- ❖ El aire, Ciudad de San Salvador: 5,000 ppm de azufre, como resultado de la combustión del diesel en el parque automotor.



# 1.c. Tecnología

## ❖ Cultivos:

- Brasil y Colombia (Visitas: Conocimiento y Experiencia).
  
- CENTA/MAG: Prueba piloto (500 mz).
  - ✓ Higuerillo (*Ricinus communis* L), variedad Nordesteña (Brasil).
  - ✓ Asistencia Técnica: EMBRAPA
  - ✓ 15 Organizaciones
  
- S. Privado y Asociaciones:
  - ✓ Tempate: India y Criolla.
  - ✓ Estaca vs. Semilla
  - ✓ Casos: CNC, ANTRAPET y Diesel del Agro
  - ✓ Girasol y Colza (Agroindustrias Corralejo)



# 1.c. Tecnología

## ❖ Pre-industrial (descascarado y extracción de aceite):

- Brasil, Colombia, China, India y Alemania.
- Donación Colombia al GOES:
  - ✓ US\$1 MM (Asist. Téc., Capacitación, Pasantías)
  - ✓ Planta de biodiesel (CENTA/MAG, enero 2008).
- Agroindustrias Corralejo (4.5 a 5 ton/día)
- Aceite de Higuerrillo S.A. de C.V. (6 ton/día)
- FEyD (1.5 ton/día)



# 1.c. Tecnología

## ❖ Industrial:

### ❖ Bio-Energía: (Zapotitán)

➤ Alianza GUA-ELS

➤ Capacidad: 25 mil gal/día

### ❖ Taller Guandique: (San Miguel)

➤ Finlandia y AEA

➤ 200 lts./día

### ❖ Biosalva: (San Vicente, San Miguel y Lourdes)

➤ 15 mil gal/día

### ❖ ADEL: (Morazán)

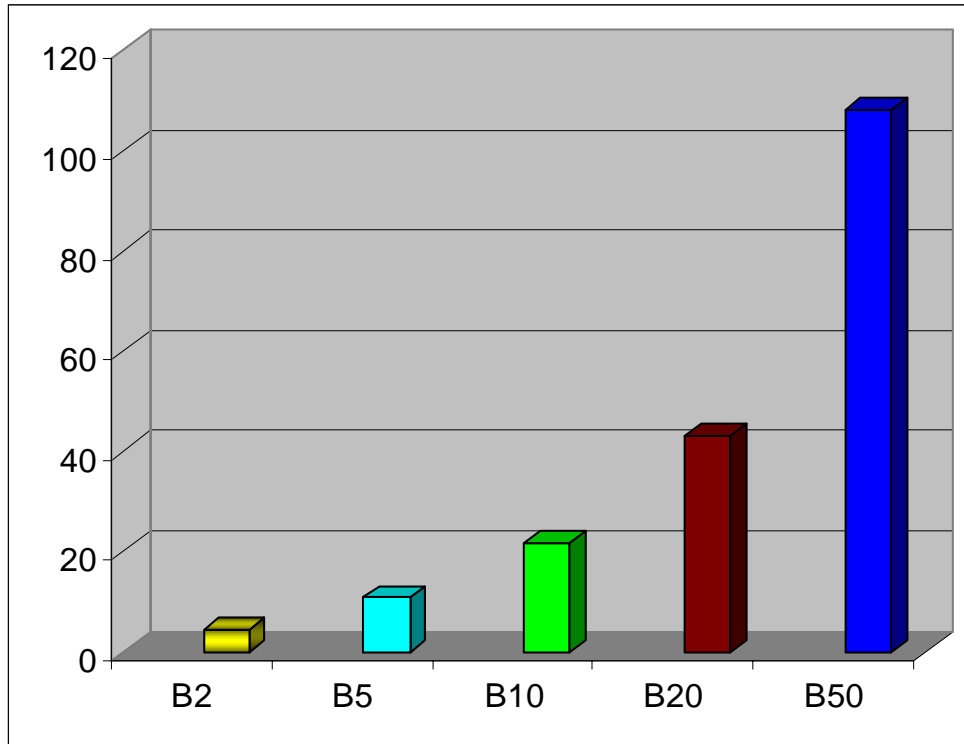
➤ 3 mil lts./día

### ❖ P. Año: 5.8%



# 2. Mercado y Factores del Entorno

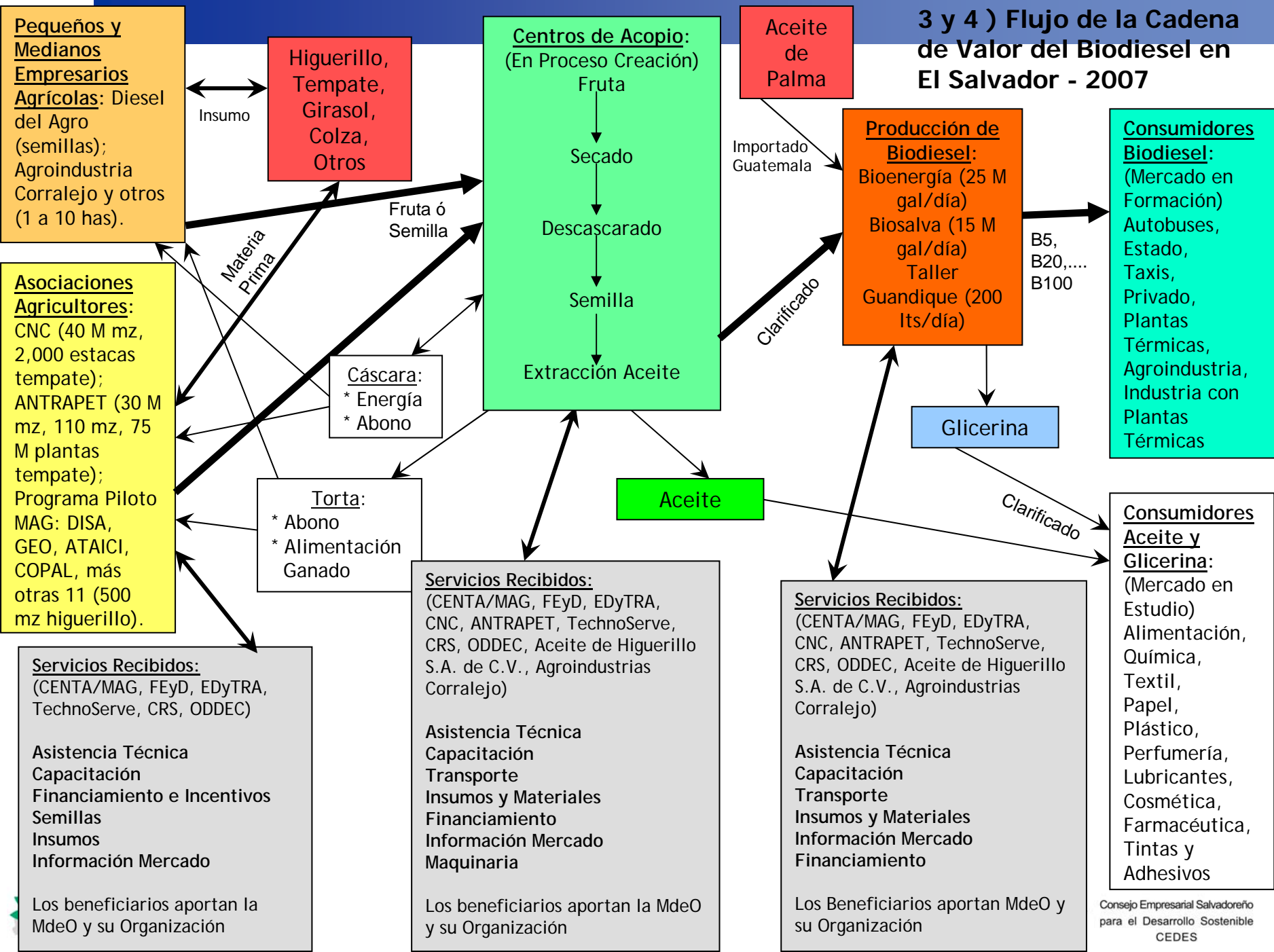
## Biodiesel (MM de Gal)



- ❖ Política Sectorial (-).
- ❖ Política Comercial (+).
- ❖ Política Financiera (-).
- ❖ Política Monetaria (+).
- ❖ Organización (-).
- ❖ Demanda potencial del biodiesel. (-)
- ❖ Opciones del mercado internacional (+).
- ❖ Cambios Climáticos (-)



# 3 y 4 ) Flujo de la Cadena de Valor del Biodiesel en El Salvador - 2007



## 5) Costos y Beneficios: Caso del Higuierillo

Rubro	Sistema A	Sistema B
1) Rendimientos Frutos (qq)	73	40
2) Precio de Venta	US\$6.16	US\$6.16
3) Ingresos = (1)x(2)	US\$449.68	US\$246.40
4) Costos de producción	US\$318.61	US\$156.61
Utilidad Bruta = (3) – (4)	US\$131.07	US\$89.79



## 5) Costos y Beneficios: Caso del Higuierillo

### Costos Planta Extractora de Aceite de Higuierillo (para 2 ton de aceite a US\$10/qq de semilla)

Rendimiento de la Extracción	Costo (US\$)	Operación Diaria	TOTAL	Costo /Ton	Costo /Lt
45%	\$821.66	\$49.00	\$870.66	\$435.33	\$0.44





## 5) Costos y Beneficios: Caso del Higuierillo

Año	% a Suplir	Necesidades de Aceite (Ton)		Area de Siembra Requerida (Mz)		
		Total	A Suplir	Sistema A (1 Mz) R=45 qq/Mz	Sistema B (2 Mz) R=25 qq/Mz	Total
1	10%	24,375	2,438	744	2,676	<b>3,420</b>
2	25%	24,375	6,094	2,031	7,313	<b>9,344</b>
3	50%	24,375	12,188	4,063	14,625	<b>18,688</b>
4	75%	24,375	18,281	6,094	21,938	<b>28,032</b>
5	100%	24,375	24,375	8,125	29,250	<b>37,375</b>



## 5) Costos y Beneficios: Caso del Higuerillo

Año	No. Equivalente de Plantas Extractoras de Aceite (R = 520 ton/año/planta)	Inversión Requerida (US\$)
1	5	125,000
2	12	175,000
3	23	275,000
4	35	300,000
5	47	600,000



## 5) Costos y Beneficios: Curva de Aprendizaje

- ❖ Análisis Costos Agrícolas (60% - 90%).
- ❖ Análisis de las Inversiones y Costos Operativos de la Extracción de Aceite (70% -80%).
- ❖ Costos Producción Biodiesel
  - Costos Fijos (60%) Aceite Vegetal?????
  - Costo Variable (36%)
- ❖ Período de Recuperación de la Inversión (5 – 11 años???)
- ❖ Precio Venta Biodiesel: US\$2.5 – US\$4.25 ?????
- ❖ FOVIAL (US\$0.20/gal); IVA (13%), ISR?
- ❖ Subproductos: Cáscara, Torta, Glicerina?????
- Toxinas (Insecticida???)



## 6. Valoración de la Cadena del Biodiesel

- ❖ Alternativa al diesel vs. Importación.
- ❖ Proyecto de Nación con Sello Social:
  - ❖ Ingresos Complementarios y Empleo (rural).
  - ❖ Opción para el Consumidor.
- ❖ Energía renovable (materia prima).
- ❖ Menos tóxico y biodegradable.
- ❖ Reducción de contaminantes vs. Calidad Aire.
- ❖ Disminución del efecto invernadero (CO<sub>2</sub>).
- ❖ Utilización de los excedentes de producción agrícola (Cáscara, Torta, Glicerina).
- ❖ Potencial energético obtenido en la producción de Biodiesel es cinco veces mayor que la energía invertida en la misma.

F  
O  
R  
T  
A  
L  
E  
Z  
A  
S



## 6. Valoración de la Cadena del Biodiesel

- ❖ Areas Marginales y Degradadas: (Cultivos)
  - Protección de Suelos
  - Reforestación
- ❖ Sustituto en Cualquier Proporción:
  - B5, ....., B20, ....., B50, ....., B100
  - Modificación del Motor????
- ❖ Aumenta Lubricación y Alarga Vida Motores.
- ❖ Combustión más Completa.
- ❖ Menos Sedimentos de Carbono en Motores.
- ❖ Uso de Materias Primas Locales.
- ❖ Desarrollo Nuevas Industrias y Ecoeficientes:
  - Reciclaje, Biocombustibles, Abonos Orgánicos.

**F  
O  
R  
T  
A  
L  
E  
Z  
A  
S**



## 6. Valoración de la Cadena del Biodiesel

- ❖ Poder calorífico biodiesel:
  - 9% inferior que el diesel (por volumen).
  - Consumo mayor cantidad de Biodiesel para realizar el mismo trabajo que con Petrodiesel??!!
- ❖ Precios de venta menos rentables que los relacionados con el diesel.
- ❖ Desconocimiento sobre los aspectos empresariales, técnicos, calidades, niveles comerciales del biodiesel en el país (pruebas piloto).
- ❖ Requiere mayor integración vertical desde la base de la pirámide (cultivo, secado y extracción). Enfoque de Negocio Inclusivo.

**D  
E  
B  
I  
L  
I  
D  
A  
D  
E  
S**



# 6. Valoración de la Cadena del Biodiesel

- ❖ Producto todavía sin certificar su calidad (Estándares):
  - ASTM, ISO 9000, ISO 14000, P+L, EMAS, Sello Verde, etc.
- ❖ Demanda insatisfecha de materia prima (aceite) para las plantas actuales de biodiesel.
- ❖ Baja capacidad de investigación y desarrollo.
- ❖ Ausencia de laboratorios para análisis de calidad del producto.
- ❖ Ausencia de Asociatividad.
- ❖ Gran variabilidad en los costos y beneficios.
  - ❖ Fase Piloto
  - ❖ Proceso de Validación.

**D  
E  
B  
I  
L  
I  
D  
A  
D  
E  
S**



## 6. Valoración de la Cadena del Biodiesel

A  
M  
E  
N  
A  
Z  
A  
S

- ❖ Ausencia de un marco legal, política e incentivos para su adecuado desarrollo.
- ❖ Desconocimiento de consumidor sobre los beneficios del biodiesel.
- ❖ Parque automotor muy viejo (más de 20 años en el transporte público).
- ❖ Ausencia de infraestructura para su adecuada distribución en el país.
- ❖ Ausencia participación sector financiero.
- ❖ Cultura orientada al consumismo y no a la ecoeficiencia y el desarrollo sostenible.
- ❖ Riesgo abandono producción agrícola por los **agronergéticos** (Enfoque producción complementaria)





## 6. Valoración de la Cadena del Biodiesel

O  
P  
O  
R  
T  
U  
N  
I  
D  
A  
D  
E  
S

- ❖ Agrícola: Cultivos.
- ❖ Industrias Aceiteras: Prod.de aceite.
- ❖ Hoteles y Restaurantes: Aceites y grasas.
- ❖ Industria Química: Transesterificación.
- ❖ Empresas Petroleras: Mezclado con diesel y distribución del Biodiesel.
- ❖ Organizaciones Agrícolas: Uso de Biodiesel en tractores y maquinaria agrícola.
- ❖ Transporte e industria: Autobuses, taxis, autos privados y del estado, calefacciones, electricidad.
- ❖ Negocios Inclusivos: Base de la Pirámide.
- ❖ Cooperación Técnica: SNV (CT), IICA, FAO (CT), Col (US\$1 MM), Bra (CT), GEF (MDL y Kyoto).
- ❖ Financiamiento: BID (CT = US\$750 mil).



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel Construyendo una Agenda Nacional

## 1. Concienciación:

- ❖ Comunicar, Sensibilizar, Concientizar:
  - Consumidores
  - Autoridades Políticas
    - Ventajas del uso del biodiesel.
    - Avances del Sector.
  
- ❖ Más a través de cabildeo que mediante campañas de promoción que cuestan más caro.



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel

## Construyendo una Agenda Nacional

### 2. Financiamiento:

- ❖ Diseñar y proponer a los bancos, organismos de cooperación financiera, más el Estado:
  - Mecanismo que permita financiar los actores de la cadena del biodiesel.
    - Ejs: carta irrevocable, seguros agrícolas, fideicomiso, fondo rotativo...,etc.
- ❖ Tener presente:
  - Capacidad de las MIPYMES para elaborar propuestas dignas de financiamiento.
  - Voluntad de las instituciones financieras para garantizar la inversión solicitada.
  - Disponibilidad de fondos para sufragar los diferentes componentes de la cadena de valor



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel

## Construyendo una Agenda Nacional

### 3. Investigación y Desarrollo (I&D):

- ❖ Valor de partida de precios de colocación del producto primario producido, influenciado por la distancia y complejidad de acceso a los puntos de almacenamiento, procesamiento y/o venta.
- ❖ Tecnologías disponibles en el mercado que garanticen el cumplimiento de los requerimientos de seguridad laboral, control ambiental y calidad del producto de acuerdo a normas y estándares nacionales e internacionales.
- ❖ Comportamiento de la tecnología frente a cambios en la materia prima para asegurar un producto estable bajo norma.



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel Construyendo una Agenda Nacional

## 3. Investigación y Desarrollo (I&D):

- ❖ Costo y servicio de las ofertas tecnológicas ofrecidas, poniendo una especial atención en el servicio de asesoramiento y mantenimiento de las plantas en funcionamiento.
- ❖ Rendimiento y característica final del aceite, el biodiesel y la glicerina obtenida mediante dichas tecnologías.
- ❖ Comportamiento de la torta en cuanto a su valor nutricional, estabilidad, conservación y manipuleo.



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel

## Construyendo una Agenda Nacional

### **3. Investigación y Desarrollo (I&D):**

- ❖ Mercado local con posibilidad de vender estos productos teniendo en cuenta distancias y fletes.
- ❖ Posibilidad de encarar una escala superior en la cadena de valor mediante la conversión de los productos proteicos en alimento para diferentes tipos de animales (Vg: aviar, porcino, vacuno ó piscicultura).
- ❖ Características nutricionales, organolépticas, de conservación y manipuleo de los aceites obtenidos.
- ❖ Posibilidad y precio de comercialización, incluyendo fletes.



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel

## Construyendo una Agenda Nacional

### 4. Mercado: (Agroindustrial e Industrial, en al menos...)

- a) Análisis de la demanda actual del combustible fósil.
- b) Hacer una proyección de la demanda de combustible para los próximos diez años, considerando varios escenarios.
- c) Hacer una proyección de oferta de biodiesel para los próximos diez años.
- d) Precios de biodiesel y de productos sustitutos.
- e) Competencia
- f) Exportación e Importación
- g) Análisis de la infraestructura y canales de distribución
- h) Estrategia de promoción y mercadeo.

# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel Construyendo una Agenda Nacional

## 4. Mercado:

### Análisis de las restricciones en el uso de biocombustibles en la flota vehicular:

- a) Porcentajes recomendados de mezclas con diesel
- b) Efectos en los desempeños del motor
- c) Efectos en las especificaciones del diesel (mezcla)
- d) Modificaciones necesarias en los sistemas del vehículo
- e) Efecto en vehículos muy viejos.





# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel Construyendo una Agenda Nacional

## 4. Mercado:

### Norma técnicas del biodiesel y las mezclas permisibles: (Estándares de Calidad)

- a) Análisis de normas americanas y europeas sobre biodiesel y sus mezclas.
- b) Adaptación de normas.
- c) Sistemas para la verificación del control de calidad.

### Estrategia para la implementación del consumo del Biodiesel.



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel Construyendo una Agenda Nacional

## 4. Mercado:

### Aspectos Económicos, Ambientales, Seguridad Alimentaria, Laboral y Sociales:

- a) Incentivos a la producción agrícola
- b) Incentivos a los procesos productivos
- c) Precios del biodiesel y mezclas, con y sin incentivos
- d) Rentabilidad de la fase agrícola y del procesamiento
- e) Cuantificación del efecto ambiental y seguridad alimentaria
- f) Cuantificación del beneficio laboral y social a la agricultura
- g) Análisis de Costo-Beneficio.



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel Construyendo una Agenda Nacional

## 5. Reglas del Juego:

- ❖ Análisis comparativo de las leyes de biodiesel en América Latina) y otros existentes.
- ❖ Definir la Política de Bio-Combustibles del país en armonía con la política agrícola y otras relacionadas (económica, energética, ambiental, laboral, etc.).



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel

## Construyendo una Agenda Nacional

### 5. Reglas del Juego:

#### ❖ **Ley de Biodiesel, que incluya, al menos:**

- B5 como mínimo obligatorio.
- B20 para vehículos del GOES.
- Incentivos para productores primarios.
- Asistencia técnica de calidad.
- Fuerte dimensión de sello social (apoyo político).
- Exoneraciones fiscales diferenciadas por la CVB.
- Promover la organización de pequeños productores de materias primas energéticas.
- Mezclas, calidades y comercialización (cómo y dónde?)
- Fomento de una institucionalidad
  - Protagonizada por la empresa privada y coordinación inter-institucional pública para este tema.



# Fortalecimiento de la Cadena del Biodiesel Construyendo una Agenda Nacional

## 6. Asociatividad:

- Esfuerzos Aislados vs. Labor Conjunta
- Fortalecimiento y Continuidad: Programa Nacional con Sello Social.
- Grupo Coordinador:
  - CEDES
  - Universidades
  - Estado
  - Sector Privado
  - ONG
  - Cooperación Internacional (FAO, IICA, etc).



*“Las empresas no pueden ser exitosas en sociedades que fracasan”*

