

# TECNOLOGÍA PARA BIODIGESTORES EN GRANJAS PEQUEÑAS EN MEXICO (Enfoque a Sistemas Integrados)



*Salazar GG*

*Barrera CG*

*Arvizu FJL*

CIRPAC/INIFAP

IIE/CFE

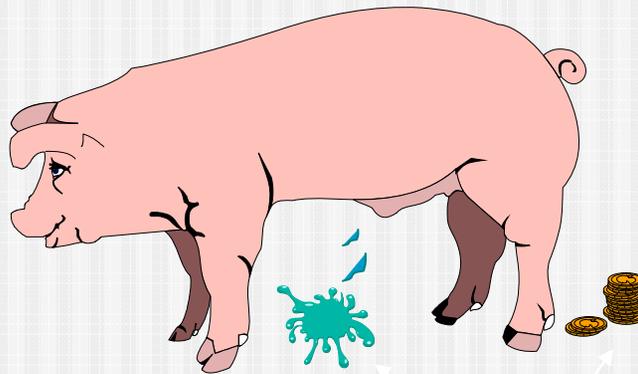
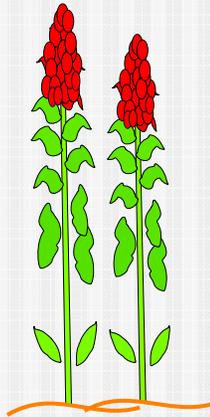
salazar.gerardo@inifap.gob.mx

barrera.gerardo@inifap.gob.mx

jlarvizu@iie.org.mx

# LA PRODUCCION ANIMAL ES UNA EMPRESA DE TRANSFORMACION

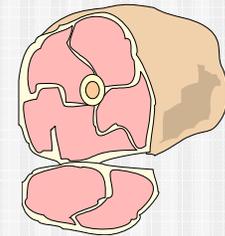
Insumos



Subproductos



Productos



## **-PREÁMBULO.**

---

- Datos de población mundial.
- Indicador muy activo (Aprox. 250 nacidos por minuto).

### **-Comparativo**

- Padrón de porcicultores ¿Con que velocidad están abandonando la actividad en México?.
- ALP de Jesús Ma. Jalisco. De Nov/07 a 15 de Dic/07, 30% abandonaron la actividad.
- Actualización del padrón nacional de porcicultores  
-en el país.

## ANTECEDENTES / CONCEPTOS INHERENTES

---

- Integración por Zonas de Ganadería y Agricultura Especializada (AWI-FAO)
  - Determinación del flujo y balance de nutrientes en estos sistemas integrados (AWI-FAO)
    - Descarga “0” (Cero)
- (Mitigación casi al 100%)

# Antecedentes / Problemática

---

-Sensibilidad del sector porcícola a la descomunal importación de carne de cerdo a México

(UGRPM, 02 Abril, 2008).

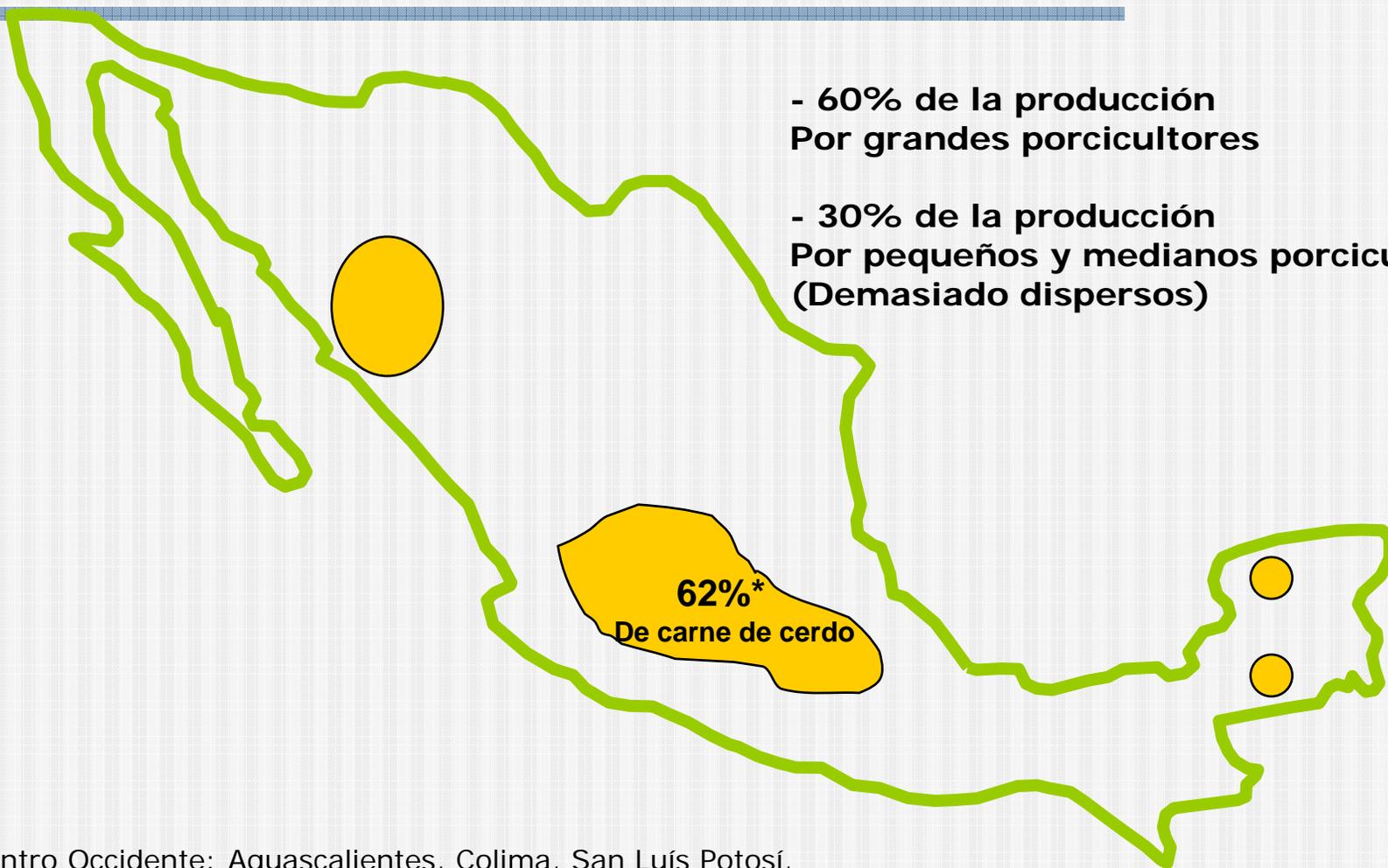
-Costos de producción por kg de cerdo de hasta \$ 17.00 vs. \$ 15.00 por kg de cerdo en pie a la venta

-

-(UGRPM, 23 abril/2008).

-Manejo de falsas expectativas con la instalación de la tecnología de biogás para con los porcicultores por parte de la industria del medioambiente

# Mayor concentración de granjas porcinas comerciales



\*Zona centro Occidente: Aguascalientes, Colima, San Luís Potosí, Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Querétaro y Zacatecas

SAGARPA: Junio 2006



# Pasos en un sistema de manejo de residuales en explotaciones porcinas\*

- **Colección**
- **Proceso / almacenaje**
- **Utilización**

\* Implica que desde antes, ya se debió haber considerado, que subproductos se van a obtener privilegiando recurso agua, la disponibilidad o facilidad de terreno agrícola, entre otros aspectos

# PROYECTO

**Establecimiento estratégico de módulos  
Demostrativos para el manejo de excretas  
Porcinas en el estado de Guanajuato**

## OBJETIVO

*“Rescatar y Desarrollar las habilidades y conocimientos tecnológicos en el ámbito de las energías no convencionales (Biogás), alternativas de alimentación pecuaria y mitigación del daño ambiental”.*

# OPERACION

- Modelo GGAVATT (Edo. de Guanajuato, México)
- Diagnostico Exante
- Disponibilidad de:
  - Agua
  - Terreno Agrícola
- Sistema de manejo de Residuales de rutina
- 8 Módulos de 13 GGAVATT's

2006 8 25

# INFORMACIÓN LINEA BASE

- **Tipo de explotación: Ciclo completo, multisitios (1,2 o 3)**
- **Datos de producción (Inventarios / etapas y Flujo de producción)**
- **Datos de consumos de alimento (perfil nutricional)**
- **Superficies de terreno (propio/disponible, etc)**
- **Abasto de agua**
- **Zona geográfica**
- **Sistema de limpieza / tipo de instalaciones**
- **Consumo de agua (animales, limpieza, etc)**
- **Disciplina de trabajo (actitud del propietario y personal de la explotación)**
- **Volumen generado de excretas**
- **Etc**

# RESULTADOS

## Disponibilidad de agua

- - De Moderada a limitada
- - “Abundante”

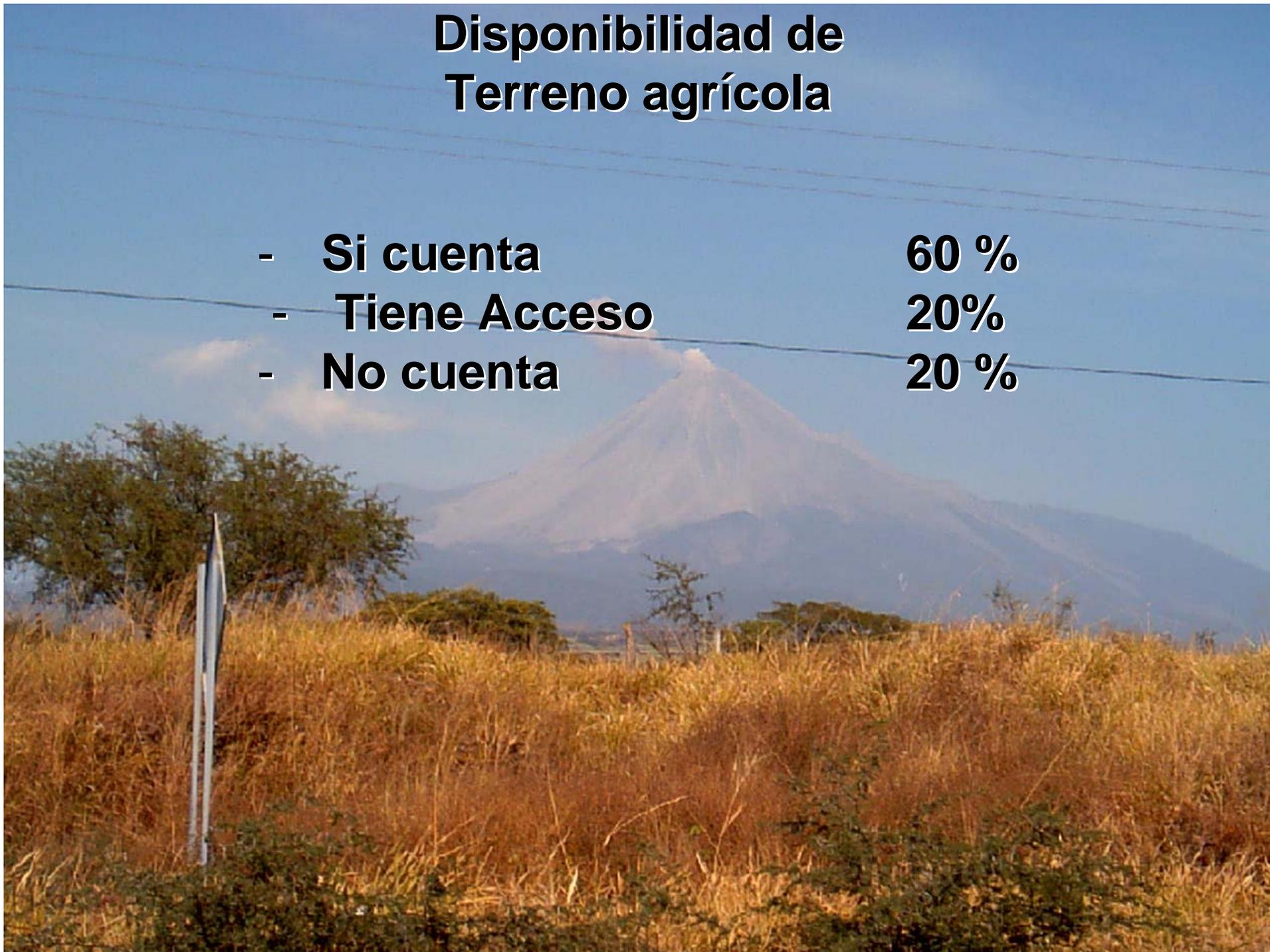
75%

25%

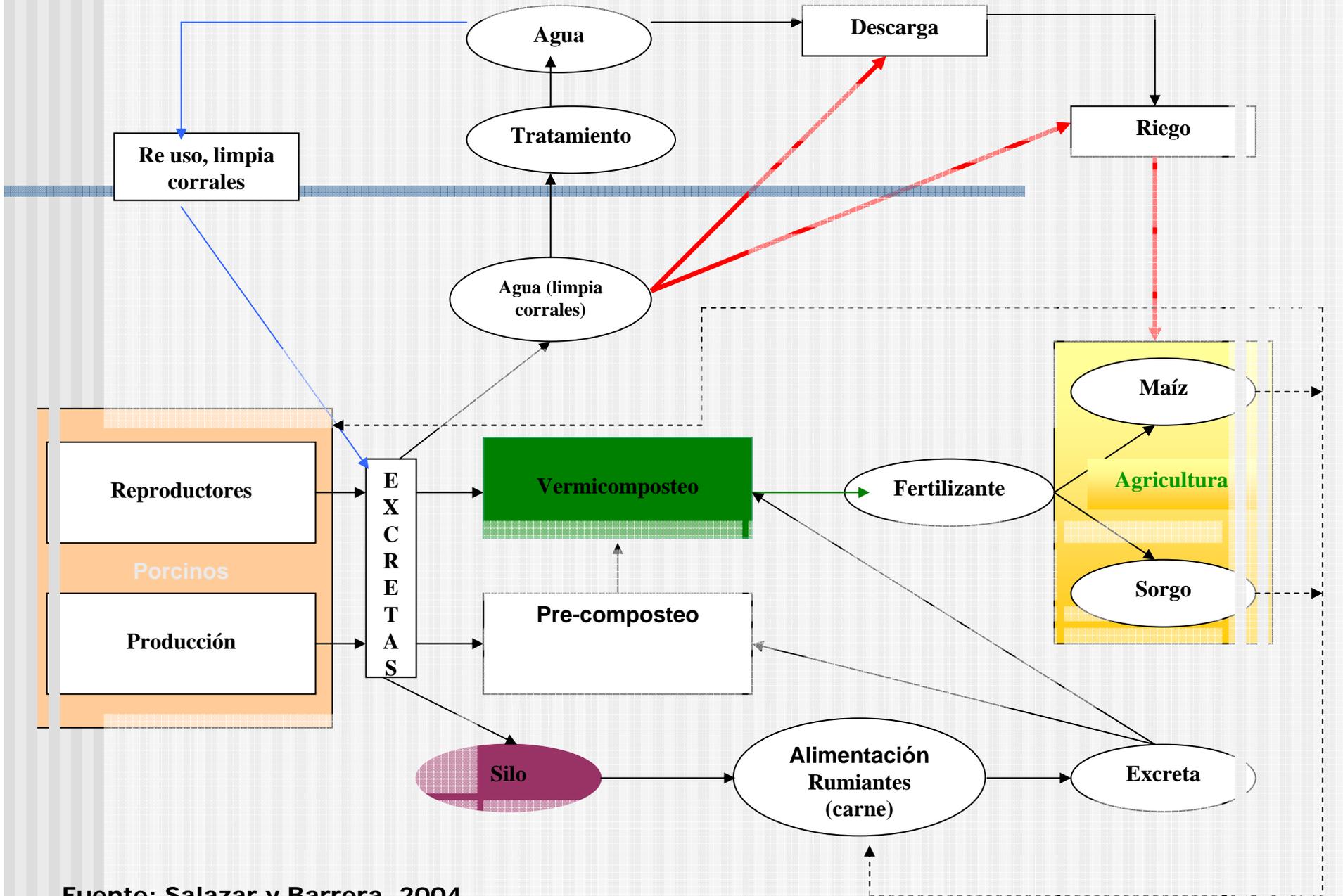


# Disponibilidad de Terreno agrícola

- Si cuenta 60 %
- Tiene Acceso 20%
- No cuenta 20 %

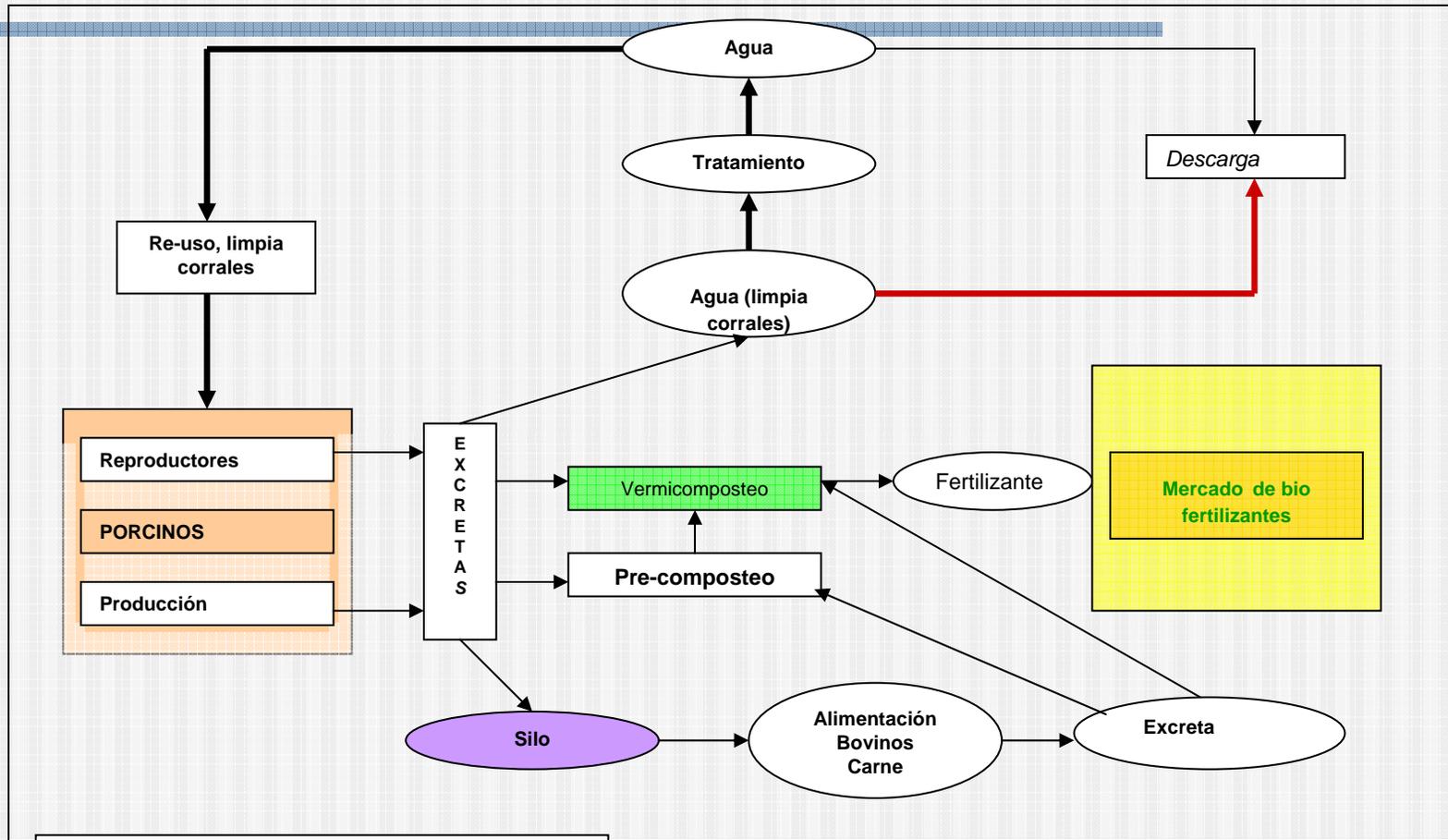


# Esquema de sistema a Desarrollar Tipo 1



Fuente: Salazar y Barrera, 2004

# Esquema de Sistema a desarrollar tipo 2

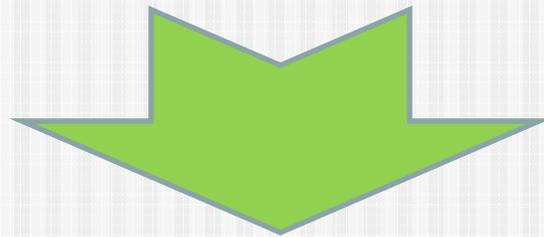


Fuente: Salazar y Barrera, 2004.



# *Dualidad*

1. Económica-Rentabilidad
2. Ambiental



*Sostenibilidad*

*Competitividad*



**Costo por Kg  
De Ensilado de  
Cerdaza \$ 0.40**



**Venta dieta terminada  
Para rumiantes  
\$ 2.50 / Kg.**





**COMPOSTEO: \***  
**(De tipo estático exclusivamente)**

**A nivel de campo;**

- Mezcla de partes iguales, excreta: material vegetal, en diferentes diseños (pila, hileras, etc);
- Estabilización en temperatura (20-25 °C)
- Humedad (60%)
- Aprox. 90 días

**\* Con o sin uso de aditivos**



**Inicio**  
**3 kg biomasa**  
**Por productor**  
**(Oct. 2005)**  
**5 productores**



**Venta biomasa**  
**De lombriz**  
**\$ 250.00 /Kg**

**Venta de humus**  
**\$ 6.00 /Kg.**



**Actual**  
**Aprox.**  
**500 kg**  
**Por productor**







## Parámetros de medición

- Heces frescas generadas / día: Granja de 35 vientres: 385 Kg. (a su capacidad instalada; vende lechones)
- Heces recuperables / día: 250 Kg. aprox.
- Temperatura: 28-38 °C
- pH: 7.4 a 7.9
- Porcentaje de Sólidos: 6-7.8 %\*  
(80 Kg. heces frescas + 160 l agua)
- Producción de biogás: (biodigestor de 10 m<sup>3</sup> de volumen interno con 35-40 días de Tiempo de Retención; 140 días de medición) \*\*
- Costo biodigestor: \$ 16,500.00

\* 55-65% humedad en heces frescas

# Parámetros de Medición

## Digestor de 10 m<sup>3</sup>

\* Producción de biogás: m<sup>3</sup> / Día

Primera estabilización (2 meses)	3.185
Ajuste (1 mes)	0.150
Segunda estabilización (Junio/07)	6.6

\*En proceso la instalación de un motogenerador

Salazar y col. 2007 (Informe proy. FGP 2006-2007)

## RESULTADOS

**Efecto de tratamiento Biológico en el saneamiento de aguas residuales en una laguna de sedimentación con más de 7 años de sobre carga, después de 90 días de observación**

Indicador	Antes (1er laguna)	2ª laguna	90 Días Ultima laguna	Lim. Max. Permisibles*
T (°C)	20	21.5	21	40
GyA (Mg/l)	120.3	<u>83.8</u>	<u>11.7</u>	15-25
MF (presente y ausente)	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
SSe (ml/l)	550	0.3	0.5	2
SST (mg/l)	31,300	<u>752</u>	<u>115.8</u>	125
DBO (mg/l)	15,000	<u>462</u>	<u>128</u>	150
NT (mg/l)	2,535	<u>514.6</u>	<u>65.3</u>	60
FT (mg/l)	112	22	20	30
PH.	8.3	7.7	7.6	5-10
CE (mohos/cm)	7,315	3,716.5	3,525	5000
CT (NMP/100 ml)	>2400	<u>&gt; 2400</u>	<u>&lt;2000</u>	2000
HH (No de huevecillos/L)	2	Ninguno	Ninguno	1

\* NOM-001-ECOL-1996.



**Participación anual municipal a la emisión estatal de NH<sub>3</sub> y CH<sub>4</sub> emitidas por la actividad porcícola. % Edo de Guanajuato, México**

<b>Municipio</b>	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>
<b>Abasolo</b>	<b>9.07</b>	<b>0.30</b>
<b>Celaya</b>	<b>4.60</b>	<b>0.60</b>
<b>Cortazar</b>	<b>5.85</b>	<b>0.40</b>
<b>León</b>	<b>4.83</b>	<b>0.60</b>
<b>Pénjamo</b>	<b>4.83</b>	<b>0.60</b>
<b>Pueblo Nuevo</b>	<b>3.77</b>	<b>1.10</b>
<b>Salvatierra</b>	<b>3.90</b>	<b>0.30</b>
<b>Irapuato</b>	<b>8.84</b>	<b>0.20</b>
<b>Zona de Estudio</b>	<b>16.51*</b>	<b>1.60**</b>

\* 700 ton/año; \*\* 48.60 ton/año (Metodología IPCC)

## CONCLUSIONES

Los Sistemas de Generación de Biogás en sistemas integrados, para todo tipo de explotaciones, donde el recurso "AGUA" Ya debe ser considerado limitado, se justifican solo si ésta es tratada y reciclada en forma racional dentro del sistema, considerando el concepto de "DESCARGA 0" (Cero).

Igualmente si el biogás generado no es utilizado dentro del mismo sistema de producción

Cumplir con la dualidad de las tecnologías alternativas

---

“ El estiércol es como el dinero; no llega a ser bueno, a menos que lo esparzas ”

Anónimo

1. Empresas sostenibles exitosas

2. Política y gestión ambiental

3. Ciencia e innovación tecnológica

4. Metodologías e indicadores

5. Mercados ambientales



Congreso Científico

Feria Industrial Ambiental

Feria del Libro Ambiental

*"Por la sensibilización de una cultura ambiental..."*

6. Participación social y Cultura ambiental

7. Estrategias locales y Desarrollo Sostenible

1er. **CONGRESO NACIONAL**

# MITIGACIÓN del daño ambiental en el sector agropecuario de **México 2008**

25 junio (Simposio)

**CELAYA, GUANAJUATO.**

26 y 27 de junio (Congreso)

**CONVOCAN:** El Consejo de Ciencia y Tecnología de Guanajuato, Fundación Guanajuato Produce, A. C., Instituto Tecnológico de Celaya, Instituto de Ecología de Guanajuato, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Instituto Tecnológico de Roque, Procuraduría de Protección al Ambiente, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Guanajuato y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Informes:**

**congresodanoambiental2008@yahoo.com**  
**congresodanoambiental2008@hotmail.com**  
Fundación Gto. Produce, A.C. Tel. (461) 61 6 01 89



[www.dgtyv.net](http://www.dgtyv.net)

SEDE: Instalaciones del Instituto Tecnológico de Celaya (Campus II)  
Antonio García Cubas Esq. Ignacio Borunda No.1200

A landscape photograph showing a vast field of blue agave plants in the foreground, with a large, dark mountain range in the background under a clear blue sky. The word "GRACIAS" is overlaid in the center in a bold, black, serif font with a white outline.

**GRACIAS**