



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez



10<sup>a</sup> edición  
**FERICERDO**  
Única muestra integral de la producción porcina  
INTA Marcos Juárez - 22 y 23 de agosto de 2013



# **Eliminación mediante impactos ambientales positivos de estiércoles y purines en las empresas porcinas. Producción de Biogás**

**Ing. Agr. Rodolfo Oscar Braun**

*Dr. En Ciencias Agropecuarias (UNC) - Argentina*

*MSc. En Salud y Producción Porcina (UNRC) - Argentina*

*MSc. En Docencia Universitaria (UB) – España*

**Las excretas, vistas por muchos como un contaminante ambiental de importancia, pueden generar recursos muy valiosos mediante su procesamiento, de forma tal, que al reciclarse parte de la energía y de sus nutrientes, contribuyen a hacer sostenible la producción porcina y de otras especies animales integradas.**

A tal punto llega a ser importante el estiércol como fertilizante que SE MENCIONAN SU UTILIZACIÓN en la máxima obra de nuestra literatura castellana

“El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha”. 1615.

Miguel de Cervantes Saavedra.

Posteriormente, a mediados del siglo XIX, Víctor Hugo en su gran obra “Los Miserables” nos habla del “oro-estiércol” y la necesidad e importancia de reciclarlo

Víctor Hugo.

“Les Miserables”. (1862)

Tome III. Livre Deuxeme. L'intestin de Léviathan.





**La mayoría de los residuos animales y/o vegetales, pasan a ser un problema para el hombre y su entorno.**

**Se constituyen en criaderos de roedores, insectos y microorganismos patógenos.**



**Generan olores desagradables y vertidos líquidos que poseen alta potencialidad como agentes contaminantes del suelo, del aire y de las fuentes naturales de agua.**

**Es una prioridad y un deber moral, tratar los desechos que generamos.**



## ¿Qué son las excretas?

Es la deposición de heces y orina por parte de los animales producto de la excreción luego de ingerir y digerir alimento.

## ¿Qué son los purines/estiércol?

Es la deposición de heces y orina por parte de los animales producto de la excreción luego de ingerir y digerir alimento + restos de alimentos no ingeridos + desperdicios de agua de consumo y lavado.

## ¿Que son los efluentes?

Aguas residuales tras haber pasado por un periodo de tratamiento.

# MANEJO DE EXCRETAS Y CONTAMINACIÓN

## *Excreción de los cerdos*

8% del PV/día en lechones y cerdas lactantes y del 7% en crecimiento y terminación

## *Almacenamiento de excretas*

Tanques

Fosas

Lagunas

**Ventajas:** Reducir el potencial de contaminación, pueden también distribuirse sobre cultivos.

**Desventajas:** Fuente de malos olores, los sólidos sedimentados deben limpiarse regularmente para mantener la capacidad de almacenamiento.

Los sistemas de tratamiento de las excretas reducen el potencial contaminante y los remueven física y biológicamente.

# **GENERACIÓN DIARIA DE PURINES PORCINOS EN m<sup>3</sup> POR DÍA EN ARGENTINA**

**BUENOS AIRES HASTA 40.000 m<sup>3</sup>/día**

**SANTA FE HASTA 15.000**

**CÓRDOBA HASTA 10.000**

**ENTRE RÍOS HASTA 1.000**

**LA PAMPA HASTA 500**

**LAS EMISIONES PROMEDIO DE METANO POR AÑO EN UN ESTABLECIMIENTO CON 1500 CERDOS EN PIE ES DE APROXIMADAMENTE 500 Tn CO<sub>2</sub>e, TOMANDO EN CUENTA UN FACTOR DE EMISIÓN POR CADA 1000 ANIMALES DE 330 Tn de CO<sub>2</sub>e.**



# CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS LOCALES DE PRODUCCIÓN CONFINADA

**TRANQUILIDAD AMBIENTAL: MENOR ESTRÉS**

**CAPACIDAD SUFICIENTE**

**CONFORTABILIDAD-TEMPERATURA Y HUMEDAD**

**AIREACIÓN ABUNDANTE, VENTILACIÓN**

**BUEN SOLEAMIENTO-ILUMINACIÓN**

**AISLAMIENTO-BIOSEGURIDAD**

**HIGIENE-LIMPIEZA-DESINFECCIÓN**

**FACILIDAD DE ACCESO Y,**

**MANEJO DEL ESTIÉRCOL**



La calidad y cantidad de excretas se verán afectadas por el tipo de alimento, el animal mismo y el tipo de instalaciones que condicionará su manejo:

1. - El alimento

2. - El animal

3. - Manejo e instalaciones



## DISEÑO DE LAGUNAS

### Tener en cuenta:

Máximo nº de cerdos

Volumen de excretas

Volumen de agua para lavado y agua de desperdicio

Lluvia

### Tipos:

Aeróbicas – Anaeróbicas – Facultativas

# Clasificación de las lagunas de estabilización



- **Aeróbicas:** Soportan cargas orgánicas bajas y contienen oxígeno disuelto en todo instante y en todo volumen del líquido.
- **Anaeróbicas:** Se proyectan para altas cargas orgánicas y no contienen oxígeno disuelto. El proceso es semejante al de un digestor anaeróbico sin mezcla.
- **Facultativas:** Operan con una carga orgánica media. En las capas superiores hay un proceso aeróbico. En las capas inferiores se tiene un proceso anaeróbico, donde se produce simultáneamente fermentación ácida y metánica.



## **OBJETIVOS DE LAS LAGUNAS ANAERÓBICAS**

**Tratamiento biológico y estabilización de residuos**

**Control de olores**

**Destrucción de patógenos (> 90%)**

**Reducción de P y K que son contaminantes**

**Almacenamiento de aguas residuales**

**Reducción de la DBO ( 75 – 90 %)**

**Ventajas:**

**Fácil de operar**

**Reducen el potencial contaminante**

**Se obtiene un efluente adecuado para riego agrícola (sobrenadante y tratado en las aeróbicas)**

**ES IMPORTANTE SEPARAR LOS SÓLIDOS SEDIMENTADOS PARA EVITAR QUE SE SOBRELLENEN LAS LAGUNAS, LOS CANALES DE RIEGO Y LAS ESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO.**

**El sedimento (cerdaza con 88-90% de MS) se utiliza en digestores anaeróbicos (metanogénesis) a partir de bacterias que descomponen el estiércol en gas metano cuyos beneficios son:**

**Control de olores**

**Producción de energía**

**Reducción de patógenos**

**Conversión del amoníaco**

**1000 kg de PV de cerdo producen 4,8 kg de sólidos sedimentarios/día, a su vez estos sólidos producen 2m<sup>3</sup> de biogas que producen 3,5 KW de energía/día.**

En el Lagunaje el agua residual a tratar, tras una etapa de pretratamiento, se hace pasar por un conjunto de balsas dispuestas en serie y de profundidad decreciente, en las que se dan, de forma consecutiva, condiciones anaerobias y aerobias |

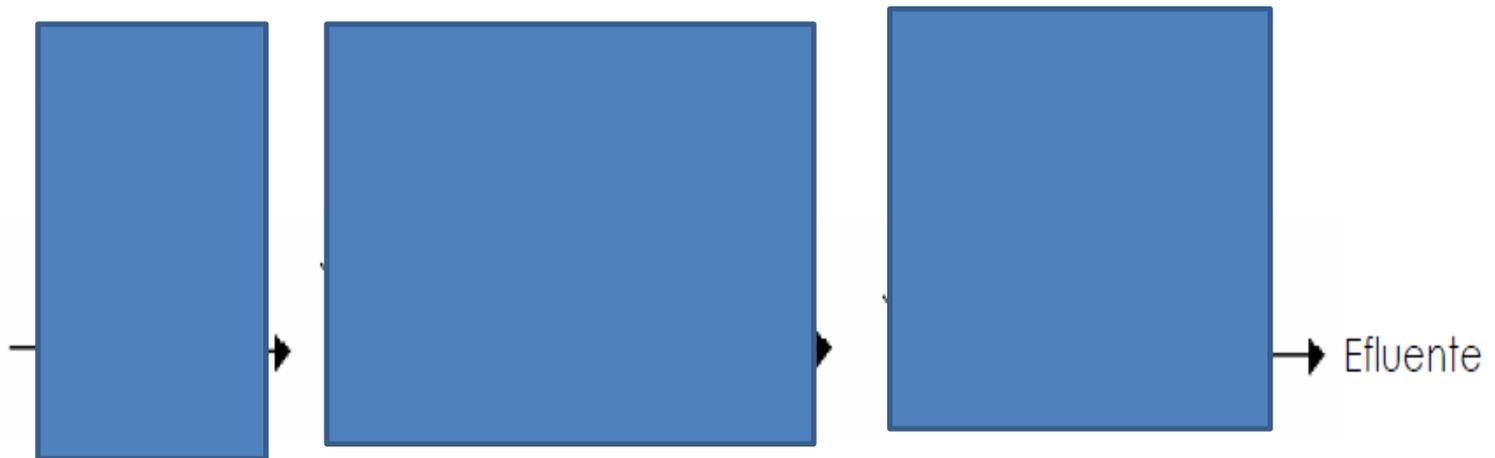
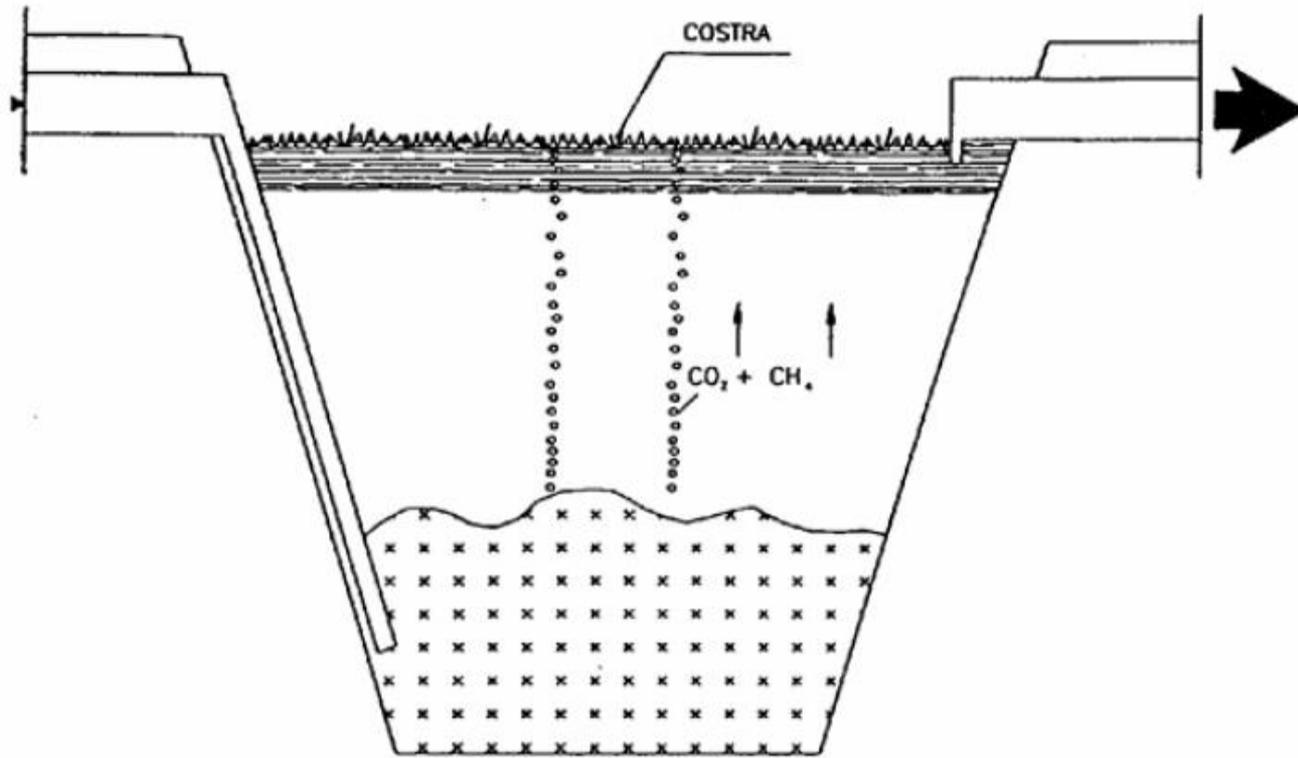


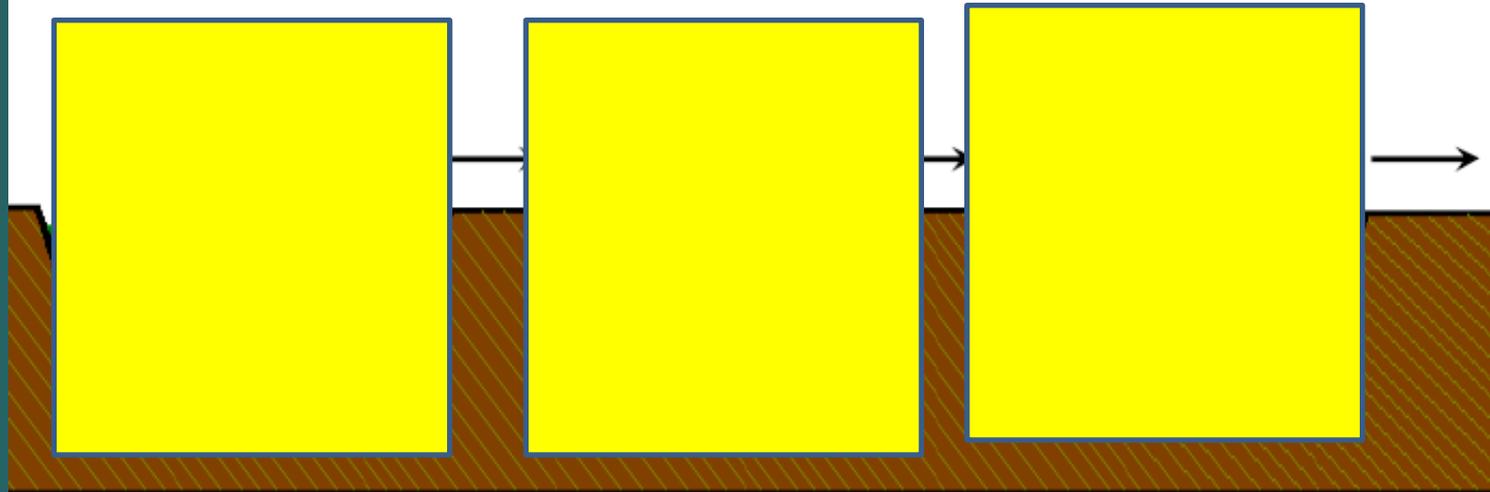
Diagrama de flujo de la tecnología del Lagunaje

El esquema básico de una laguna anaerobia es el que podemos ver en la figura :



esquema de una laguna anaerobia profunda

## USO DE LAGUNAS DE OXIDACIÓN



Laguna  
Anaeróbica  
Profundidades:  
2,5 - 3,5 metros

Laguna  
Facultativa  
Profundidades:  
1,5 - 1,8 metros

Laguna Aeróbica  
Profundidades:  
0,5 - 0,75 metros



## LAGUNAS FACULTATIVAS

Poseen una zona aerok  
fondo. El mayor trabaj  
oxígeno lo aporta la sup

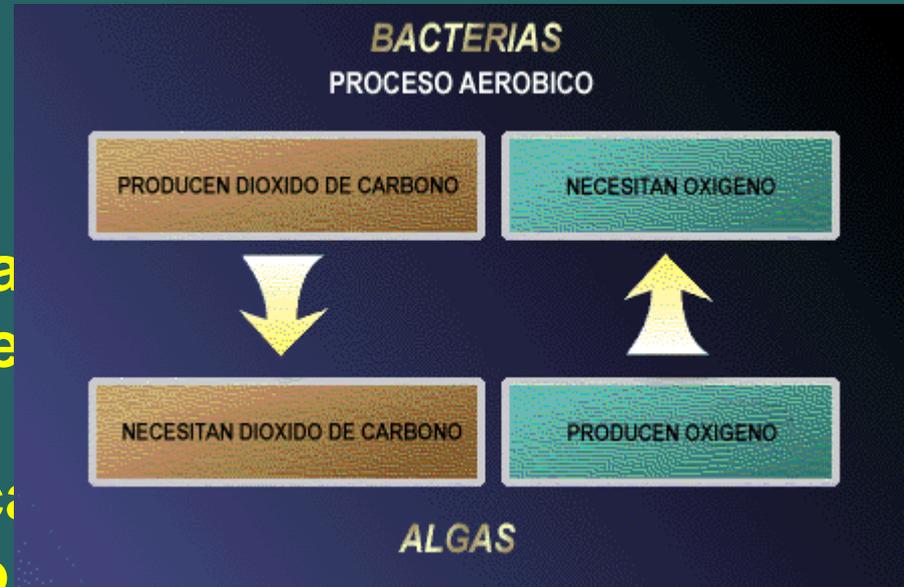


el  
El  
es  
ar  
un  
or



# LAGUNAS AERÓBICAS

En este tipo de desarrollo de a oxígeno durante las bacterias materia orgánica vez es utilizado por las algas para llevar a cabo el proceso fotosintético.



cial el liberan do por en la e a su el



de luz, por ta poseer gran hasta 1,5 m es de las a



Las lagunas anaeróbicas pueden ser cuadradas, rectangulares, elípticas o circulares, en promedio la dimensión es de 5 m<sup>3</sup> por cada 100 kg de PV animal. Se recomienda un talud de aproximadamente 2:1 (horizontal:vertical) y contar con un parapeto de 0,6 m de alto por 1m de ancho para evitar la entrada de agua de lluvia.

Las lagunas de su capa paja, viruta arrojar a

Cuando la anaeróbica su contenid

Aproximadamente el 50% de las bacterias de su contenido se degradan lentamente. Se realiza cuando ocupan 1/3 del volumen de la laguna. Puede usarse como fertilizante.

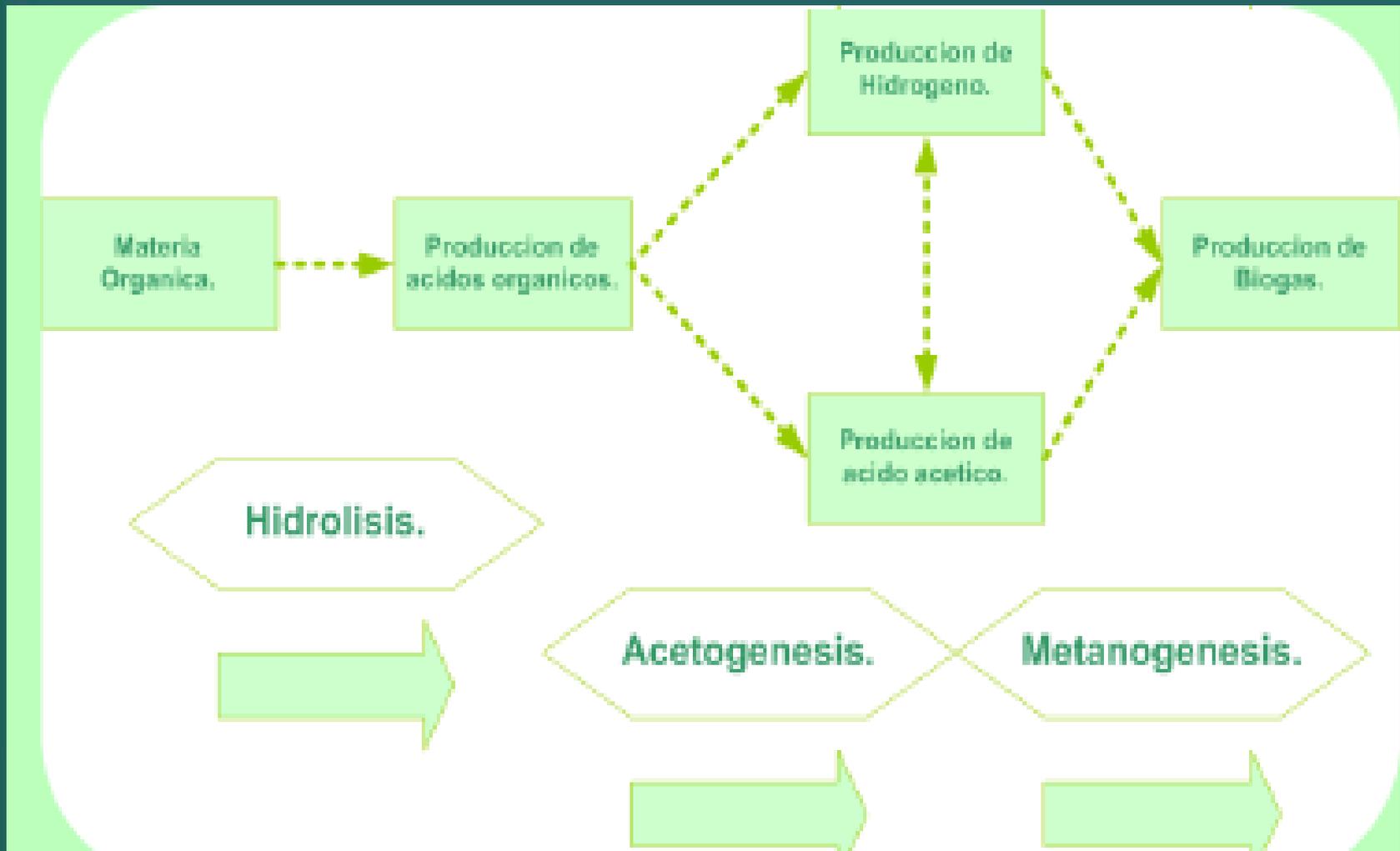


en 50% las de deben

bacterias de

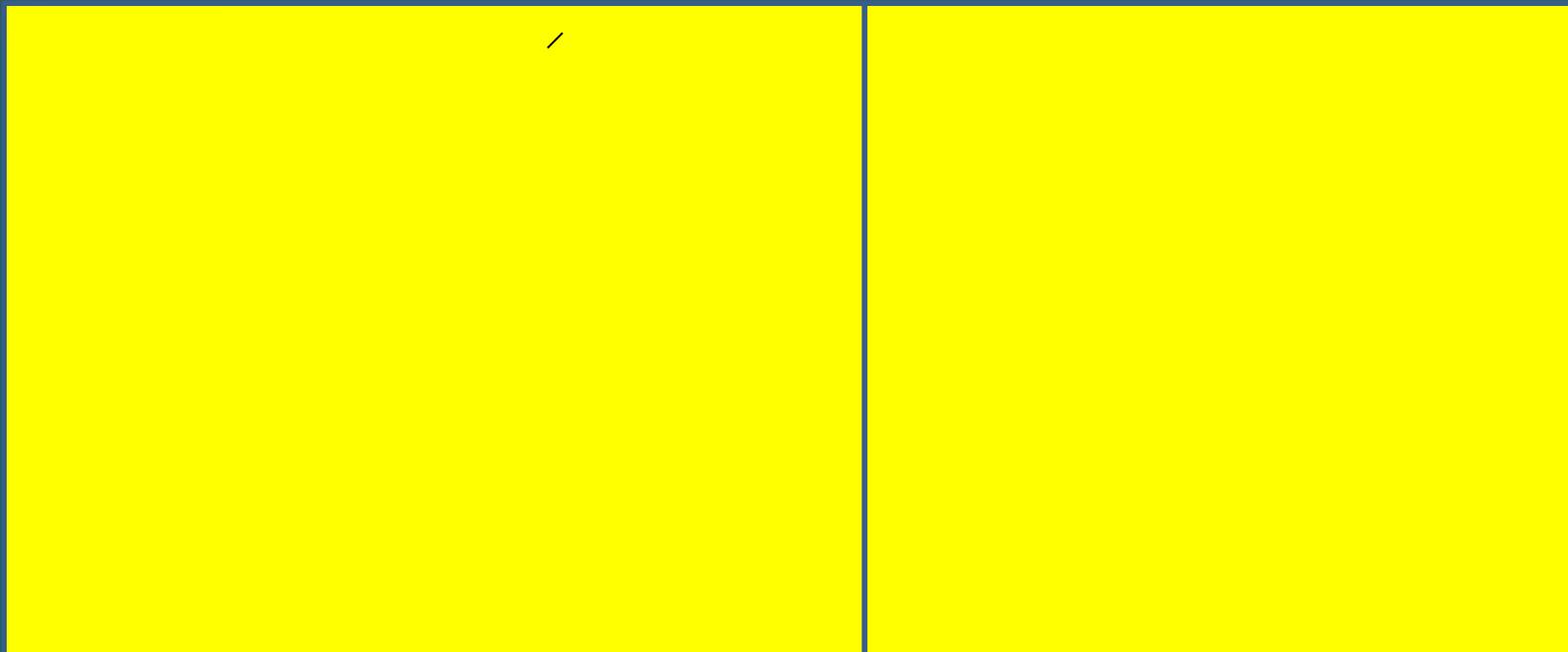
o se se

## Proceso biológico en las lagunas anaeróbicas (cubiertas), facultativas y de aireación



Pueden colocarse inoculantes en los purines contenidos en las fosas. Las bacterias presentes en los inoculantes de fosa son de dos categorías, las que forman ácidos orgánicos o las que sintetizan metano.

## Descripción del proceso de digestión anaeróbica (Yañez, F. 2005)



| MATERIA PRIMA             | T.R.H.       |
|---------------------------|--------------|
| Estiércol vacuno líquido  | 20 - 30 días |
| Estiércol porcino líquido | 15 - 25 días |
| Estiércol aviar líquido   | 20 - 40 días |



Los parámetros más utilizados para evaluar el comportamiento de las lagunas de estabilización de aguas residuales y la calidad de sus efluentes son la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), que caracteriza la carga orgánica; y el número más probable de coliformes fecales (NMP CF/100ml), que caracteriza la contaminación microbiológica. También tienen importancia los sólidos totales sedimentables, en suspensión y disueltos.

## DEMANDA BIQUÍMICA DE OXIGENO (DBO)

Es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por agentes biológicos que hay en una muestra líquida. Cuando se reportan los resultados como **demanda bioquímica de oxígeno carbonácea y nitrogenácea**; se expresan como  $DBO_5$ .

## DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)

Es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por medios químicos que hay en una muestra líquida. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en  $mg\ O_2/litro$  o  $ml\ O_2/litro$ .





El cálculo se efectúa determinando el contenido de oxígeno de una muestra de agua y lo que queda después de un tiempo determinado (se toman 5 días como medida estándar) comparada con otra muestra (el blanco) semejante conservada durante este período a una temperatura dada (20° C) en un recipiente cerrado, fuera del contacto del aire y en la oscuridad, en orden a evitar el aporte de oxígeno por fotosíntesis. La diferencia entre los dos contenidos representa la DBO en 5 días (DBO<sub>5</sub>)

Diariamente, se generan alrededor de 0,25 Kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y 0,75 Kg de demanda química de oxígeno (DQO) por cada 100 kilos de peso vivo.



**IMPORTANTES  
REACCIONES REDOX**



**REQUIEREN  
CONDICIONES  
DE  
T<sup>o</sup>, pH**

La presencia de sulfuros en las aguas residuales se debe en parte a la descomposición de la materia orgánica, presente procedente de la reducción bacteriana de los sulfatos.

Desde el punto de vista analítico, se distinguen tres categorías de sulfuros en efluentes:

- A) Sulfuro total, que incluye  $H_2S$  y  $HS^-$  disuelto, así como sulfuros metálicos solubles en ácido, presentes en la materia en suspensión.
- B) Sulfuro disuelto, que permanece tras haber eliminado los sólidos en suspensión por floculación y depósito.
- C) Sulfuro de hidrógeno no ionizado, que puede calcularse a partir de la concentración de sulfuro disuelto, el pH de la muestra y la cte. de ionización práctica de  $H_2S$ .

Un  $>$  pH beneficia la presencia de bacterias anaeróbicas que oxidan los sulfuros evitando la aparición de olores relacionados con la liberación de  $SH_2$ .

## TRATAMIENTO ECOLÓGICO PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO BIOLÓGICO DE BACTERIAS EN LAS FOSAS BAJO LOS SLATS EN PISTAS DE TERMINACIÓN DE CERDOS

El agregado de activadores biológicos de acción enzimática, para incrementar la depuración anaerobia, aumentan la eliminación de MO en fosas de tiempos pequeños de retención.

**Porque:**

**Reduce significativamente los olores.**

**Resuelve la gestión de residuos problemáticos cuando es usado con un adecuado programa de mantenimiento.**

**Reduce el sulfuro de hidrógeno que causa olores desagradables.**

**Mejora la eliminación de DBO y carbono orgánico.**

**Reduce sólidos en suspensión.**

# SUSTRATOS BIOLÓGICOS PARA EL MANEJO DEL ESTIÉRCOL EN FOSAS Y LAGUNAS

Son productos biológicos altamente concentrados que contienen cepas de bacterias seleccionadas y enzimas auxiliares, capaces de iniciar acciones biológicas en forma inmediata para lograr un positivo control de malos olores generados por compuestos orgánicos e inorgánicos.

Las bacterias  
proceso es  
con agua y



diante un  
clándolas

# SUSTRATOS BIOLÓGICOS PARA EL MANEJO DEL ESTIÉRCOL EN FOSAS Y LAGUNAS

Las bacterias presentes en estos productos superan a aquellas originalmente presentes en el estiércol, siendo mejor adaptadas y tomando control del proceso de descomposición.

Cambian la misma naturaleza de los compuestos causantes de malos olores por medio de un proceso de hidrólisis y oxidación biológica.

Como resultado de estas reacciones se suprimen los patógenos, la  $DBO_5$  y la DQO del estiércol se reducen drásticamente, pudiendo esperarse que haya reducciones del volumen de sólidos, en semanas, de hasta un 40%, y los olores disminuyen significativamente no sólo en el lugar de almacenamiento, sino también una vez desparramado en el campo.



# Dimensiones de fosas y lagunar en naves porcina

Depende:

Nº y PV de los cerdos, tipo de alimentación, cantidad y sistema de limpieza, tiempo en que estarán las deyecciones en la fosa.

Para cerdos de 80 kg tenemos en promedio 6 L de deyecciones/día.

Nave cuenta con 250 cerdos y es de vaciado bimestral (asegurar TRH) será:

$250 \times 6 \times 60 \text{ días} = 90.000 \text{ litros o } 90 \text{ m}^3$

Si consideramos  $1 \text{ m}^2$  por cerdo alojado y la nave es de 10 m de ancho por 25 m de largo, la fosa deberá ser de 10 m de ancho x 25 m de largo por 0,36 m de profundidad.

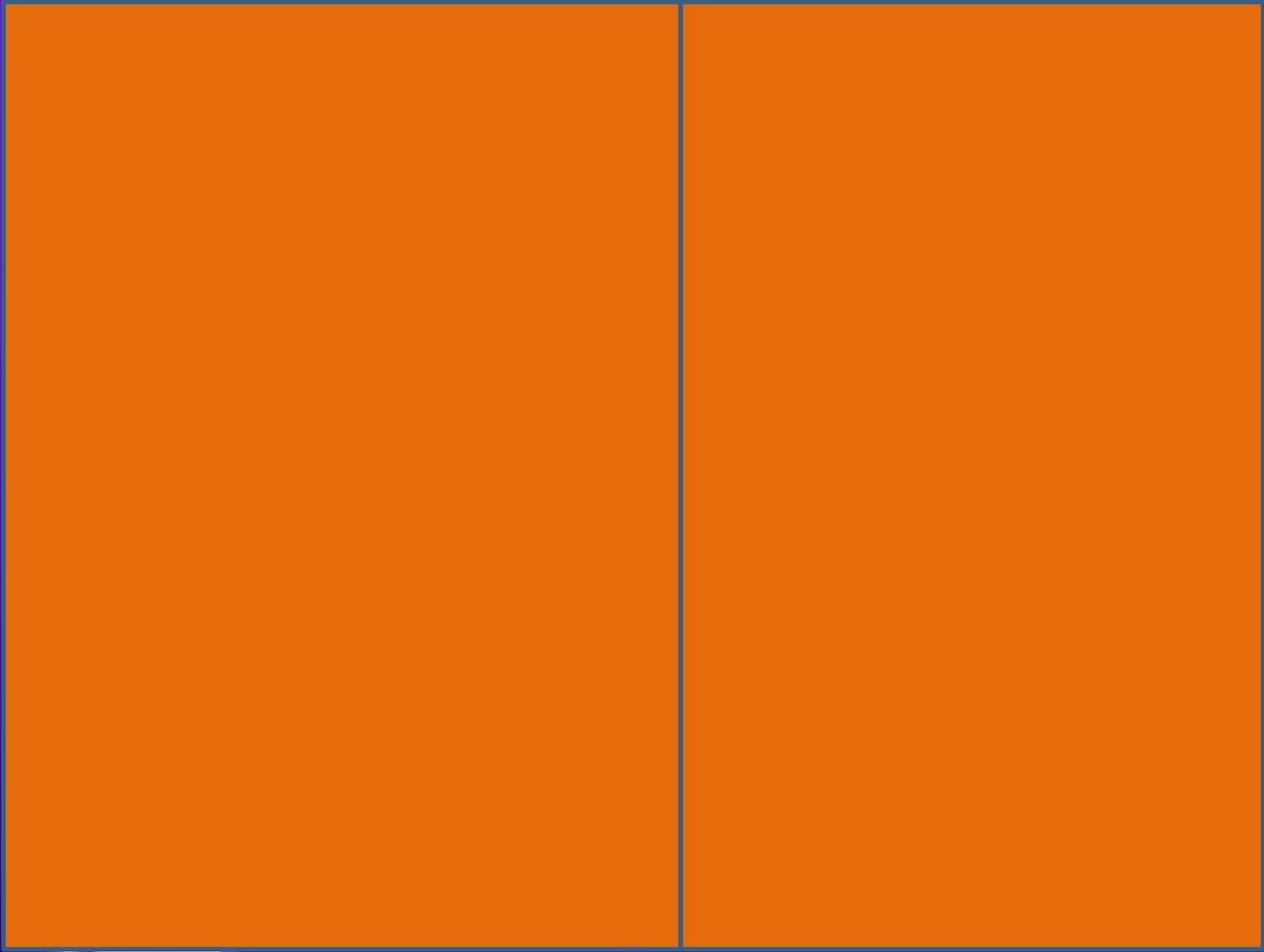
Si tenemos 10 galpones con estas características y planteamos un tándem de 1 laguna anaeróbica, 1 facultativa y otra aeróbica a cielo abierto. Tendremos en total al año: **5400 m<sup>3</sup>** de deyecciones .

**¿Y el lagunar?**

Anaeróbica:  $800 \text{ m}^3$ ; facultativa  $1000 \text{ m}^3$  y aeróbica  $3200 \text{ m}^3$ , en una superficie de **5000 m<sup>2</sup>**.

1mm de lluvia son  $10.000 \text{ l/ha} = 10 \text{ m}^3$  de H<sub>2</sub>O -  $600 \times 10 = 6000 \text{ m}^3 / 2 = \mathbf{3000 \text{ m}^3}$

2m – 1,5m – 1m (profundidad) restan  $900 \text{ m}^3$  en recirculación (70%) bimestral a las fosas.



## GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE BIOGÁS



**Utilización de geomembranas flexibles de polietileno de alta densidad**

**elasticidad**

**flexibilidad**

**Durabilidad**

**impermeabilidad**

**versatilidad**

**resistentes al biogás**

**resistentes a los rayos UV**

**no se rasgan ni resquebrajan con el sol**

**fácil colocación**

**fácil, sencilla y reparación económica en frío**

**El biogás es una mezcla de gases compuesto básicamente por:**

**Metano ( $\text{CH}_4$ ): 40-70% en volumen**

**Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ): 30-60% en volumen**

**Otros gases: 1-5% en volumen**

**Hidrógeno ( $\text{H}_2$ ): 0-1% en volumen**

**Sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ): 0-3% en volumen**

**Vapor de agua en saturación**

# Aprovechamiento del biogás

Biogás

Poder Calorífico

1 m<sup>3</sup>

6000 Kcal

0,55 L Diesel

1,6 Kw/h Electricidad

1,7 kg Madera

0,6 L Gasolina

**Es muy pobre el poder calorífico del gas metano**

### 3. POTENCIA DE LOS ARTEFACTOS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS MAS UTILIZADOS EN EL HOGAR





Ducha eléctrica  
3500 W



Batidora  
200 W

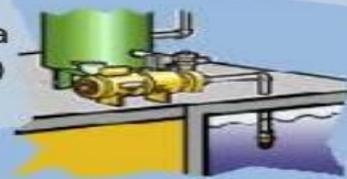


Microondas  
1100 W

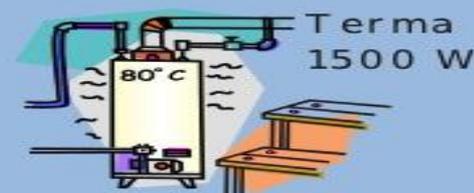


Congeladora  
350 W

Electrobomba  
746 W (1HP)



Cafetera  
800 W



Terma  
1500 W



Aspiradora  
600 W



Secadora  
1200 W



Cocina de hornillas  
7000 W



Olla arrocera  
1000 W

1kW = 1000 W

Estas potencias son referenciales, dependen del tipo o modelo del artefacto. La potencia de un artefacto generalmente va impresa en la parte posterior del mismo.



#### 4. EJEMPLOS DE CALCULO DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ALGUNOS ARTEFACTOS

La energía eléctrica que consume un artefacto eléctrico (kWh), se determina multiplicando la potencia de dicho artefacto (kW) por la cantidad de horas que está prendido (horas), o sea:

$$\text{Potencia del artefacto eléctrico (kW)} \times \text{Tiempo que está prendido el artefacto (horas)} = \text{Energía Consumida por el artefacto (kWh)}$$

Si la potencia está expresada en Watts (W), para determinar su equivalente en kilowatts (kW), se divide dicha potencia (W) entre 1000. Por ejemplo si una licuadora es de 300 W, su equivalente en kW será:

$$300 / 1000 = 0,3 \text{ kW.}$$

##### Ejemplos aplicativos:

- 1.- Si un foco de luz de 100 W (0.1 kW), está prendido cinco horas diarias ¿Cuál será su consumo de energía en un mes?



Si un foco está prendido cinco horas diarias, entonces en un mes de 30 días estará prendido: 5 horas/día x 30 días = 150 horas, por lo tanto, este foco tiene un consumo de energía mensual de:

$$0.1 \text{ kW} \times 150 \text{ horas} = 15 \text{ kWh}$$

# **POSIBILIDADES DE USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA O TÉRMICA COGENERADA**

*En la líneas de alimentación*



*Para dar calor a los lechones*



*Para operar los ventiladores*



*En el equipo de laboratorio y conservación de semen*



*En los sistemas de bombeo y en la limpieza de instalaciones*



## Lactación

Alrededor de una tercera parte de la energía utilizada en las explotaciones de producción de lechones se gasta en mantener las temperaturas óptimas en parideras. Los principales sistemas de calefacción utilizados en parideras son las lámparas de calor eléctricas o de gas y los suelos radiantes.

|  | Nidos abiertos<br>(lámparas<br>eléctricas o gas) |                            | Nidos cerrados<br>(lámparas<br>eléctricas) |                            | Suelo radiante             |                            |
|--|--|----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|  | Sin<br>buenas<br>prácticas                       | Con<br>buenas<br>prácticas | Sin<br>buenas<br>prácticas                 | Con<br>buenas<br>prácticas | Sin<br>buenas<br>prácticas | Con<br>buenas<br>prácticas |
| <b>Utilización anual media<br/>(kWh/cerdo)</b> | 8,4  | 5,0                        | 6,0  | 4,0                        | 5,0                        | 3,0                        |

## Destete

La mayoría de naves de destete incorporan calefacción y ventilación, siendo estos dos los que abarcan la mayor parte del gasto energético en esta fase de la producción. La mayoría de construcciones destinadas a destete son las conocidas como flat-decks.

|  | Calefacción          |                      | Luz                  |                      | Ventilación          |                      |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|  | Sin buenas prácticas | Con buenas prácticas | Sin buenas prácticas | Con buenas prácticas | Sin buenas prácticas | Con buenas prácticas |
| <b>Utilización anual media (kWh/cerdo)</b> | 7,5                  | 3,0                  | 2,0                  | 1,0                  | 0,8                  | 0,6                  |

## Engorde

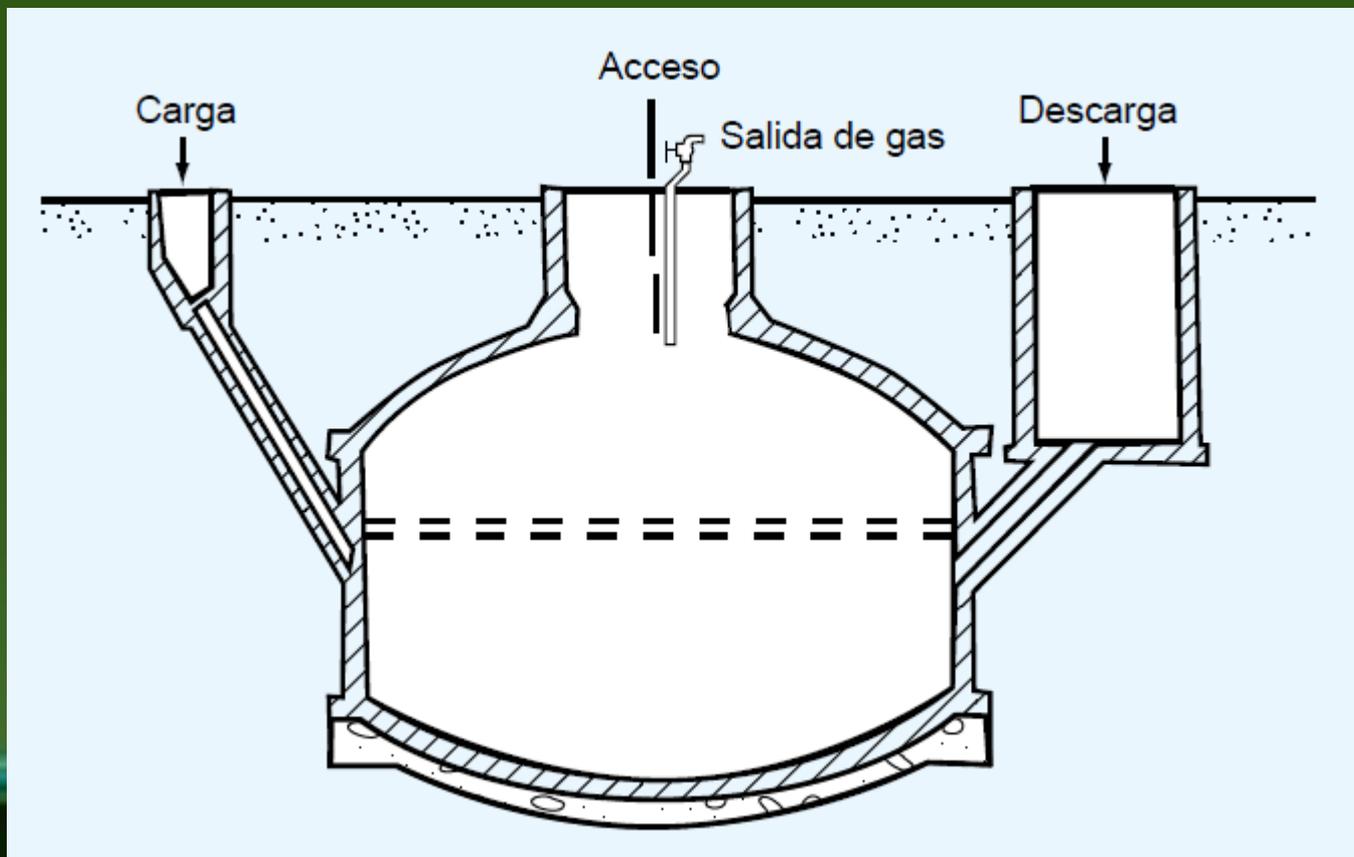
En los engordes es la ventilación la que supone el mayor porcentaje de consumo de energía y tanto la elección del tipo de sistema de ventilación como su mantenimiento juegan un papel muy importante en la eficiencia. Tras la ventilación los otros parámetros que afectan sobre la utilización de energía son la iluminación y la alimentación.

|                                     | Ventilación          |                      |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                     | Sin buenas prácticas | Con buenas prácticas |
| Utilización anual media (kWh/cerdo) | 7,2                  | 4,0                  |

# MODELOS DE BIODIGESTORES

# Modelo chino

30-60 días de retención

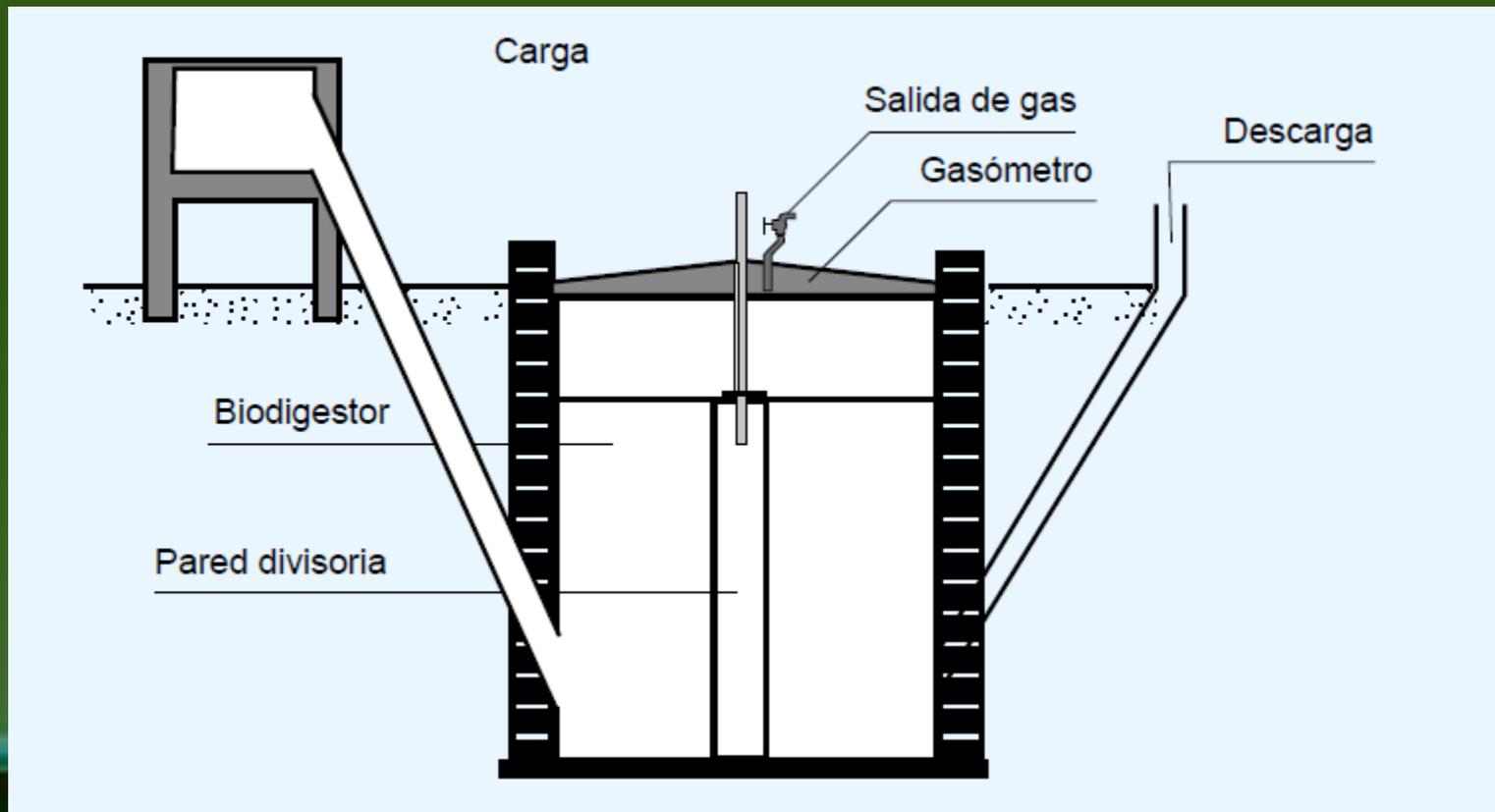


0.15-0.20 v/v (gas/digestor)  
por día

Poco eficiente para generar biogas  
Usado para producir bioabono

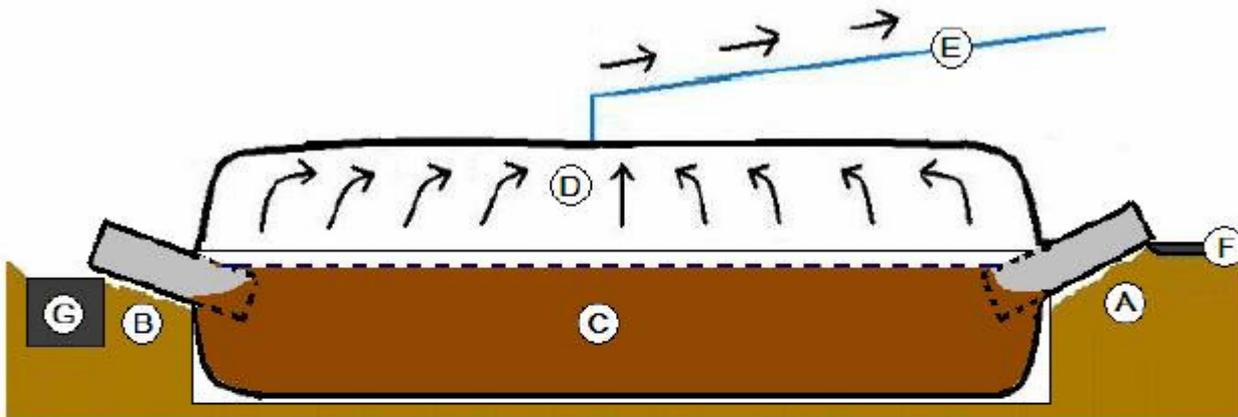
# Modelo indiano

15-25 días de retención



0.50-1 v/v (gas/digestor) por día Buena eficiencia en producción de biogas

# Biodigestor de polietileno



- A: Tubería de entrada del biodigestor.
- B: Tubería de salida del biodigestor
- C: Tanque donde se va a digerir la mezcla de agua y estiércol.
- D: Cámara de colección de gas.
- E: Tubería de salida del gas.
- F: Recipiente de entrada para la carga
- G: Recipiente de recolección de Biol.

# LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS DEPENDE DE:

- \* LA TEMPERATURA DEL SUSTRATO
- \* AGITACIÓN
- \* RELACIÓN CARBONO – NITRÓGENO

## USO Y EFICIENCIA DEL BIOGÁS

- \* PUREZA

# Elección del sitio para el biodigestor

- a) Debe estar cerca del lugar donde se consumirá el gas, pues las tuberías son caras y las presiones obtenibles no permiten el transporte a distancias mayores de 30 metros.
- b) Se debe encontrar cerca del lugar donde se recogen los desperdicios para evitar el acarreo que tarde o temprano atentará contra una operación correcta del biodigestor, e implicara mayores costos.
- c) Debe estar en un lugar cercano al de almacenamiento del efluente y con una pendiente adecuada para facilitar el transporte y salida del mismo.
- d) Debe estar a por lo menos 10 – 15 metros de cualquier fuente de agua para evitar posibles contaminaciones.
- e) Debe ubicarse preferentemente protegido de vientos fríos y donde se mantenga relativamente estable la temperatura, tratando de que reciba el máximo de energía solar.

## Tren de lagunas anaerobias cubiertas, lagunas facultativas y aeróbicas.



Video: [Planta de biogás .mp4](#) biodigestión con relación C/N



**FERTIRRIEGO**



# MANAJEJO DEL COMPOST



## Lartirigoyen y Cia S.A – DORILA – Pcia. de La Pampa

El objetivo principal de todo el sistema fue el de lograr un agua apta para uso en la planta, el aprovechamiento del gas como combustible es secundario.

La separación de sólidos se hace en dos partes: 1) método físico de decantación al inicio del proceso (previo a la pileta de biogás), en el cual se extraen las partículas de mayor tamaño, y

2) físico- químico que se realiza posterior a la pileta de biogás (en este proceso el líquido es sometido a un floculante ( sulfato de aluminio) y luego a un precipitante (polímero sintético catiónico), los sólidos de esta manera decantan en unos tanques que tienen un cono en la parte inferior y el líquido pasa a las piletas de aireación (3) , y de la última se rebombea al sistema (fosas).

# Lartirigoyen y Cia S.A – DORILA – Pcia. de La Pampa

1500 madres en producción

3.000.000 kg de carne/año / 365 días= 8220 kg de PV/ día / 1000= 8,22 x 2m<sup>3</sup> =  
16,44 m<sup>3</sup> de gas= 57,54 KW/h

Gasto de una casa para 2 personas/mes= 60 KW/h

16,44 x 365= 6000 m<sup>3</sup> /0,39 eq. en Butano= 15385 kg de gas = 1538 garrafas de  
10 kg

**1 HP consume 0,75 KW/h**

**Una Planta de balanceados de 10.000 kg/h requiere potencia entre 240 – 300  
HP**

**1000 kg de PV de cerdo producen 4,8 kg de sólidos sedimentarios/día, a  
su vez estos sólidos producen 2m<sup>3</sup> de biogas que producen 3,5 KW /h.**

**Una casa consume 4 KWh (Kilo Watts Hora) por día y 120 KWh por mes.**

**Con más ingresos 310 KWh/mes.**

$$1\text{HP} = 0.75 \text{ KW} \times 1000 = 750\text{W}$$

**Si una caldera tiene una potencia de 24KW/h, significa que en una hora trabajando a la máxima potencia nos va a consumir exactamente eso 24KW/h.**

**Un motor de 60 HP**

$$60 \times 0,75 \text{ KW} = 45 \text{ KW} \times 2 \text{ hs} = 90 \text{ KW/h}$$

$$240 \times 0,75 \times 6 \text{ h/diarias promedio} \times 30 \text{ días} = \underline{32400 \text{ KW/h}} \text{ mensual}$$

$$57,54 \text{ KW} \times 30 \text{ días} = \underline{1632,2 \text{ KW}} \text{ mensuales}$$



RECUPERACIÓN DE AGUA PARA LAS FOSAS



# **LEGISLACIÓN INTERNACIONAL Y NACIONAL VIGENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL Y ENERGÉTICA**

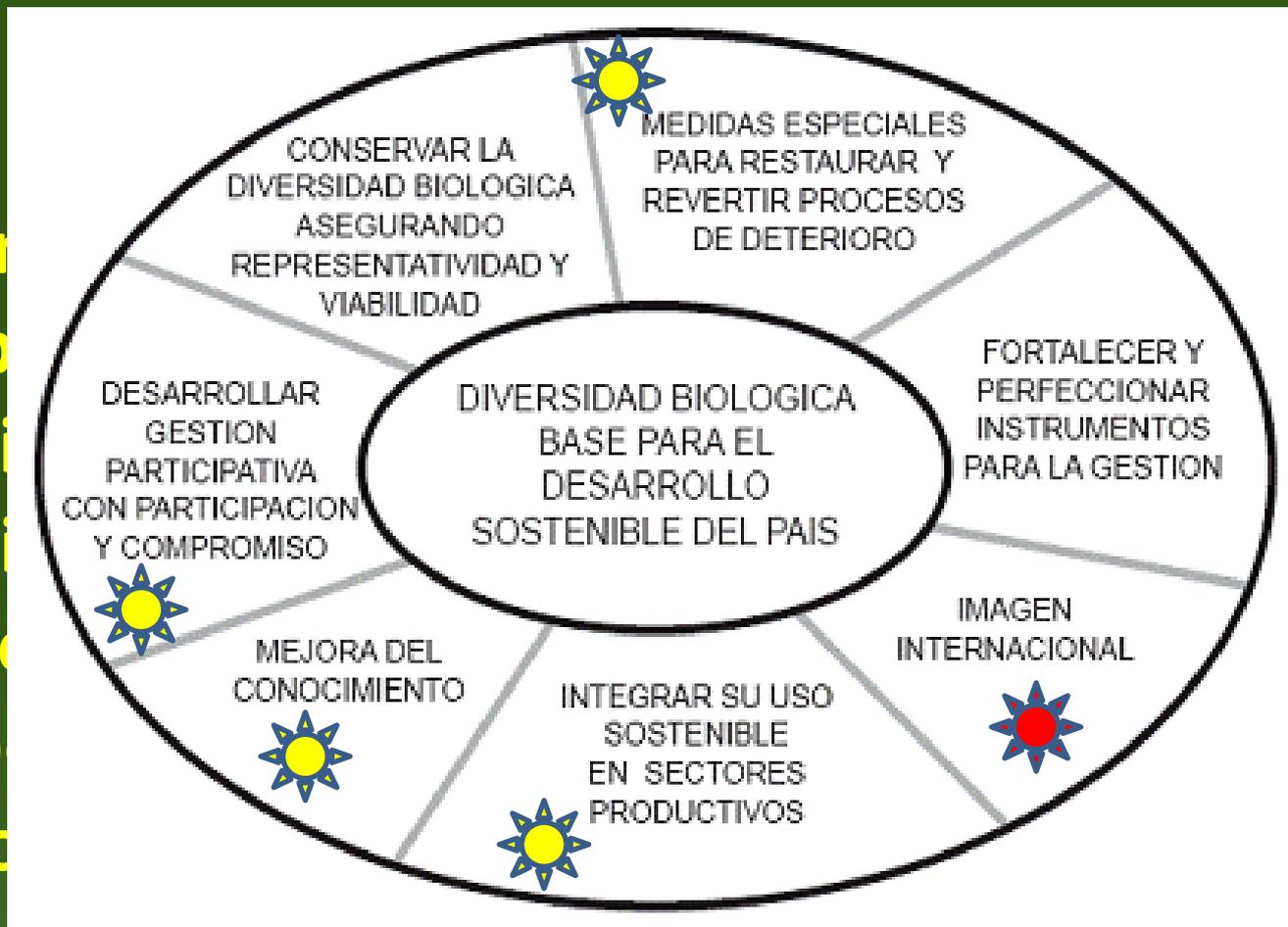
**MUY POBRE !!!!!!!!!!!!!!!**

Las  
espe  
para  
rigur  
bios  
la pr  
el m  
efec  
espe



orcina  
umos  
on de  
e la  
antice  
mbre y  
ramas  
dades

La  
inter  
estab  
efecti  
equili  
y la r  
el ap  
ambo



norma  
esa cómo  
tal (SGA)  
seguir un  
ntabilidad  
nte y, con  
e alcanzar



**La norma ISO 14000 va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que esté buscando reducir los impactos en el ambiente y cumplir con la legislación en materia ambiental para:**

- a) aumentar su participación en el mercado,**
- b) reducir los costos,**
- c) gestionar los riesgos con mayor eficacia,**
- d) mejorar la satisfacción de los clientes.**

En Argentina, son contadas con el dedo de la mano las empresas productivas o de industria porcina que poseen una clara preocupación por el cuidado del medio ambiente que manifiestan a través de su accionar diario.

Una empresa importante nacional del rubro frigorífico ha certificado su Sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma ISO 14001:2004.

Adoptaron esta norma internacional como guía para establecer un sistema de gestión ambiental, el cual está certificado en toda la planta industrial que poseen en Villa Gobernador Gálvez. Se propusieron:

- a) prevenir la contaminación ambiental, proteger los recursos y el ambiente natural promoviendo el desarrollo sustentable dentro del alcance de su sistema de gestión ambiental.
- b) Establecieron objetivos y metas ambientales apropiados a la organización, procurando una mejora continua en nuestro desempeño ambiental.
- c) Cumplir con la legislación ambiental vigente, así como con otros requisitos que la organización suscriba. Promover el uso eficiente de los recursos naturales y prevenir la contaminación del medio ambiente.
- d) Capacitar al personal respecto del cuidado responsable del medio ambiente y evaluar periódicamente el cumplimiento de esta política.
- e) Asimismo, con la construcción de una planta de tratamiento de efluentes se alcanzó una purificación integral de los líquidos residuales, a fin de adecuar su vuelco al Río Paraná y a los requerimientos de salubridad comunitaria.

**¿Qué diferencias existen entre las Normas ISO 14000 y la ISO 50000?  
¿Cuál me conviene implantar en mi organización?**

**En términos generales la Norma ISO 14001 apoya a las organizaciones que la utilizan para:  
“Identificar sistemáticamente y gestionar todos sus impactos ambientales en el sentido más amplio”.**

**Mientras que la norma ISO 50001 se enfoca principalmente al desarrollo e implantación de sistemas de gestión de la Energía. Se centra en la mejora continua del desempeño energético, la eficiencia y el consumo.**

**La implementación de ambas pretende dar lugar a reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero y del impacto ambiental de la empresa reducción de los costos de la energía, a través un sistema de gestión energético.**

**Brunori, *et al.* 2009, describe en su obra “Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar” la legislación existente en materia de protección ambiental en Argentina y recomienda siempre recurrir a la autoridad municipal o provincial para consultar sobre legislación específica y otros requerimientos legales.**

GRACIAS A TODOS  
USTEDES Y A LAS  
AUTORIDADES DEL  
INTA ORGANIZADORAS  
DE TAN IMPORTANTE  
EVENTO



Estimado Cacho.

Te esperamos tenes reserva en el hotel Portal del Este, está ubicado viniendo de Córdoba entrando a la ciudad por autopista te encontras con la ruta 9 vieja seguís por la ruta rumbo al naciente (Rosario) y lo vas a encontrar sobre la misma ruta.

Cualquier coas nos comunicamos mi cel. es 03472-15433139.

Un abrazo.

Jorge.