

# Biodigestores de bajo costo en medios rurales.

Fac. Cs. Veterinarias, 16 oct 2019



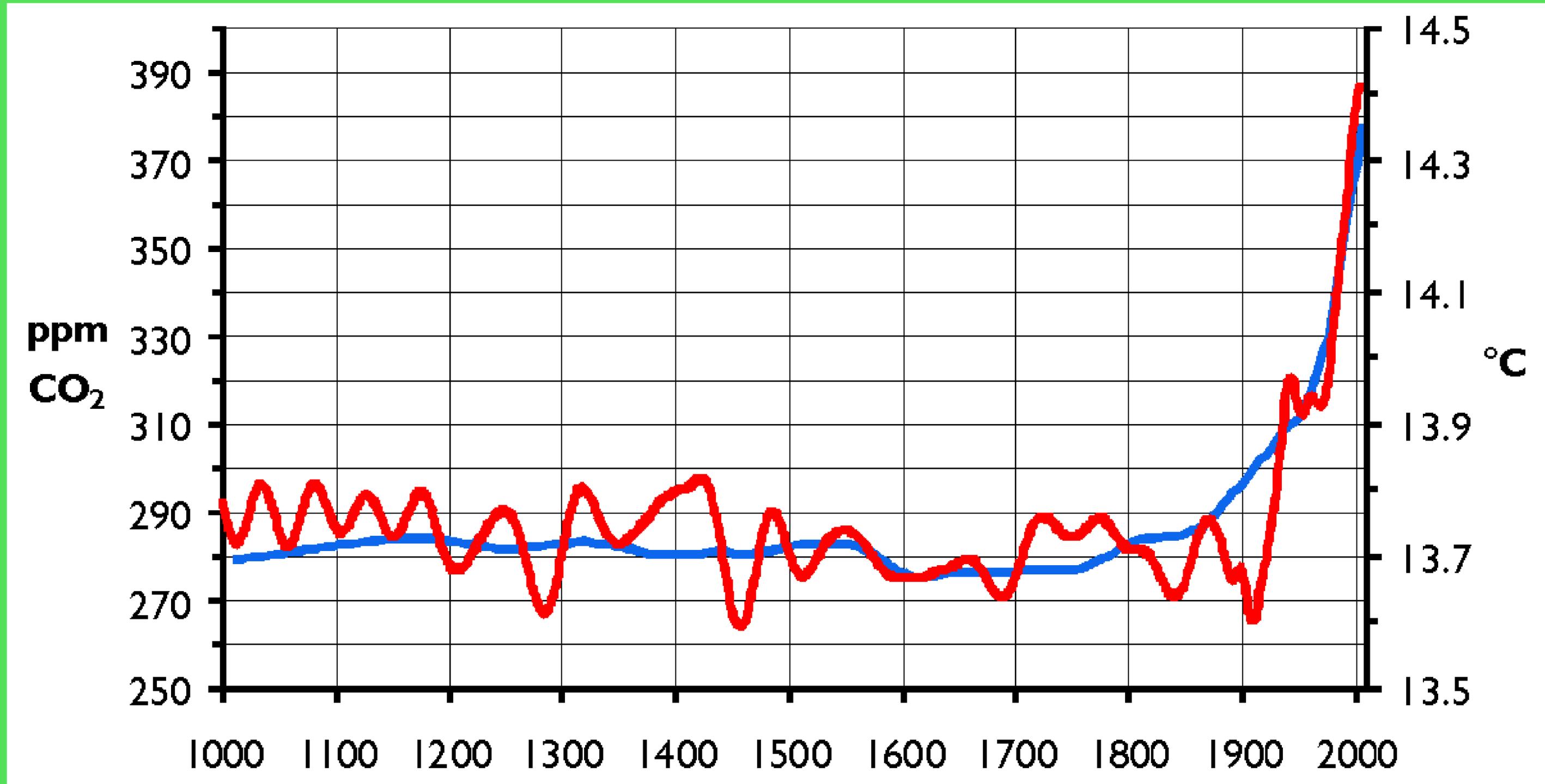
**Federico Vásquez Millán.  
Veterinario.**

# Introducción Biogás

- ✓ Importancia: GEIs, cambio climático, EERR.
- ✓ VENTAJAS:
  - ❖ Utilizar residuos que contaminan (aire, aguas, suelos).
  - ❖ Fertilizante.
  - ❖ Consumir CH<sub>4</sub> (+21 que CO<sub>2</sub>).
  - ❖ Generar electricidad y calor.
  - ❖ Ahorro \$\$ en uso de fertilizantes sintéticos (y lo que su “NO COMPRA” genera).
  - ❖ Generación de plásticos biodegradables (PHA y PHB).
  - ❖ Energía renovable DESPACHABLE.

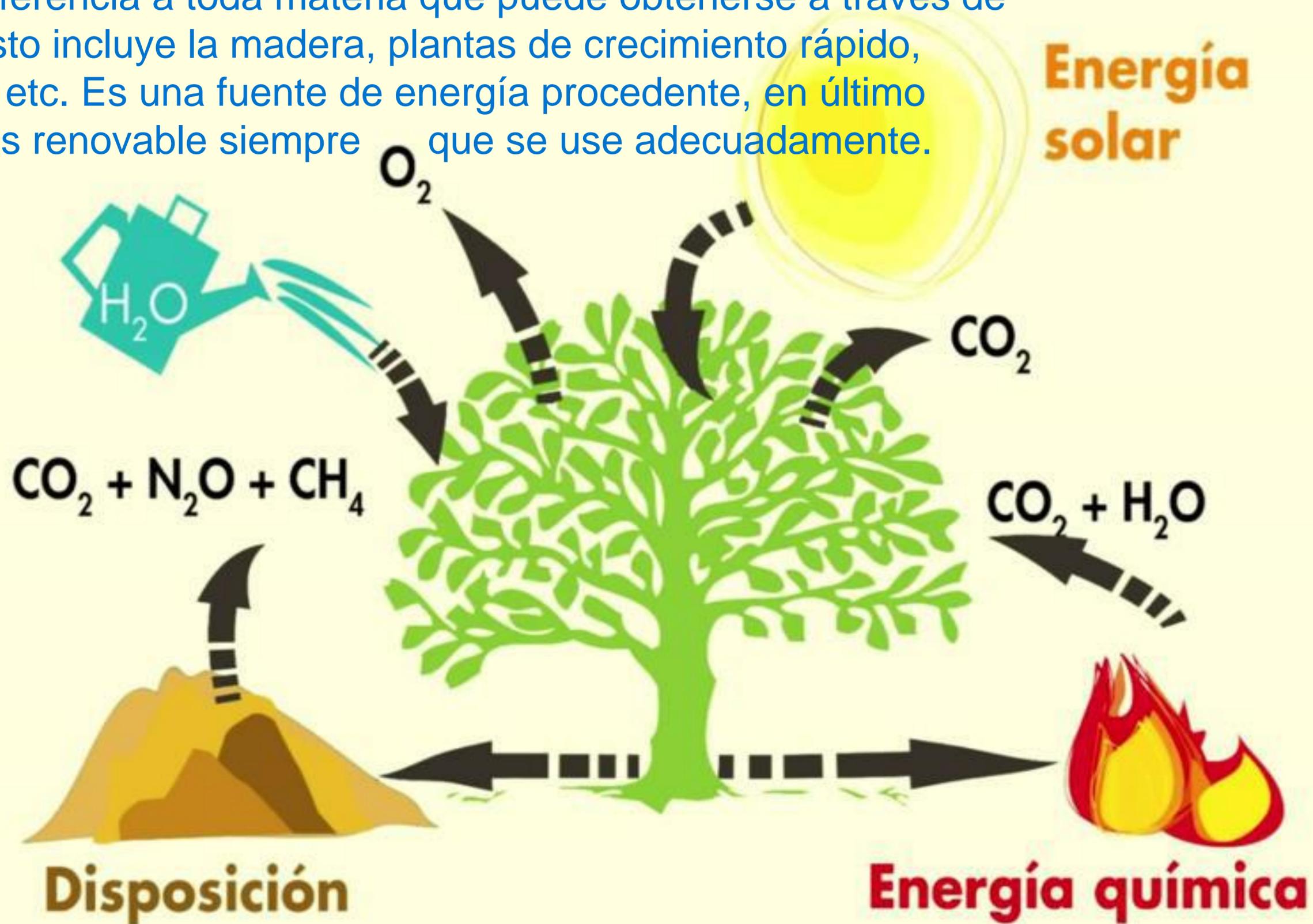


Correlación existente entre la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférica (azul) y la temperatura media de la tierra (rojo).



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.

Biomasa hace referencia a toda materia que puede obtenerse a través de la fotosíntesis, esto incluye la madera, plantas de crecimiento rápido, algas cultivadas, etc. Es una fuente de energía procedente, en último lugar, del sol, y es renovable siempre que se use adecuadamente.



El mapa siguiente ilustra sobre la distribución regional de los recursos renovables y los objetivos presentados en el marco del Programa GENREN.

**Salvo en el sur: resto del país BIOMASA.**



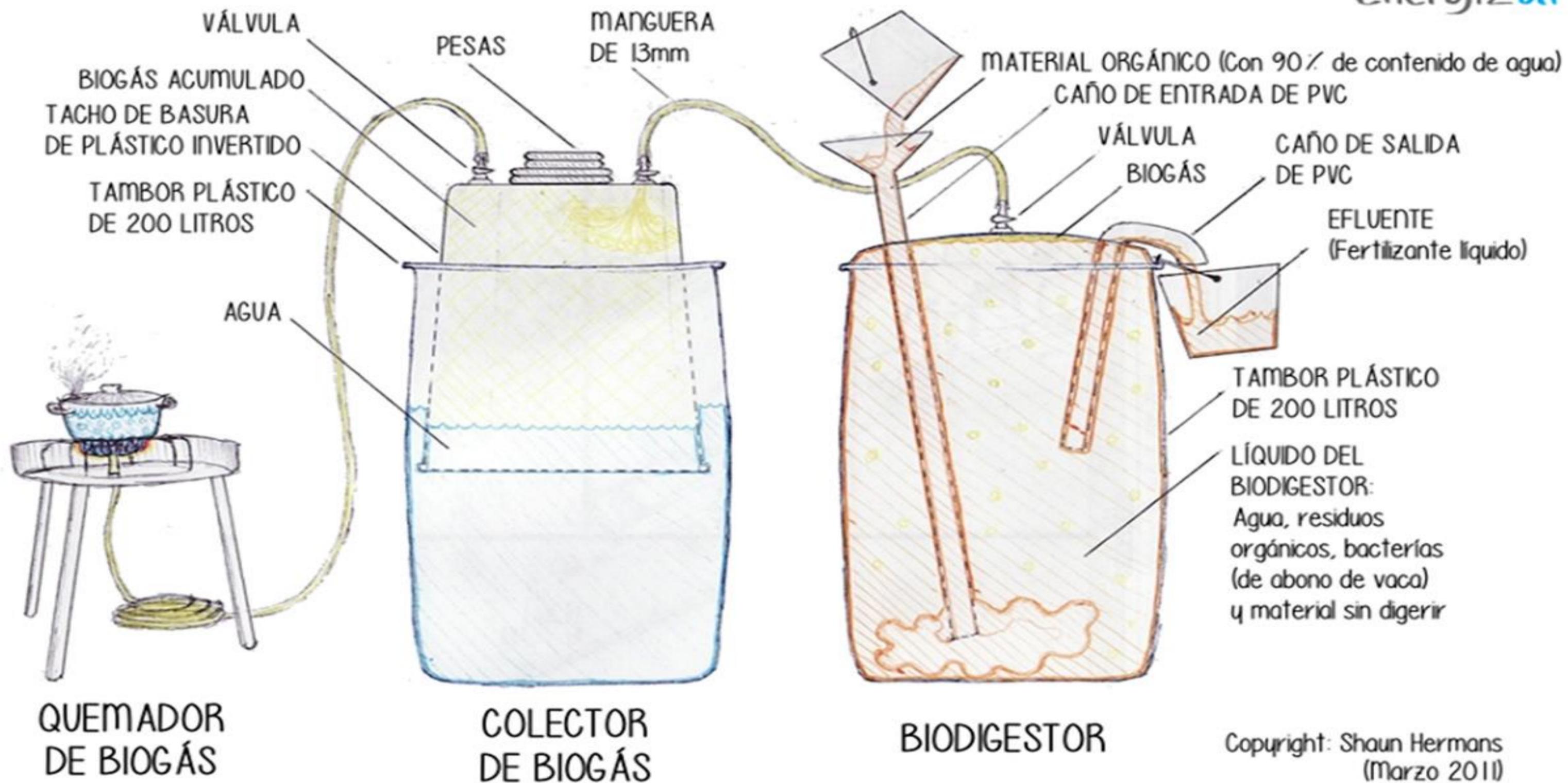
Fuente: GENREN

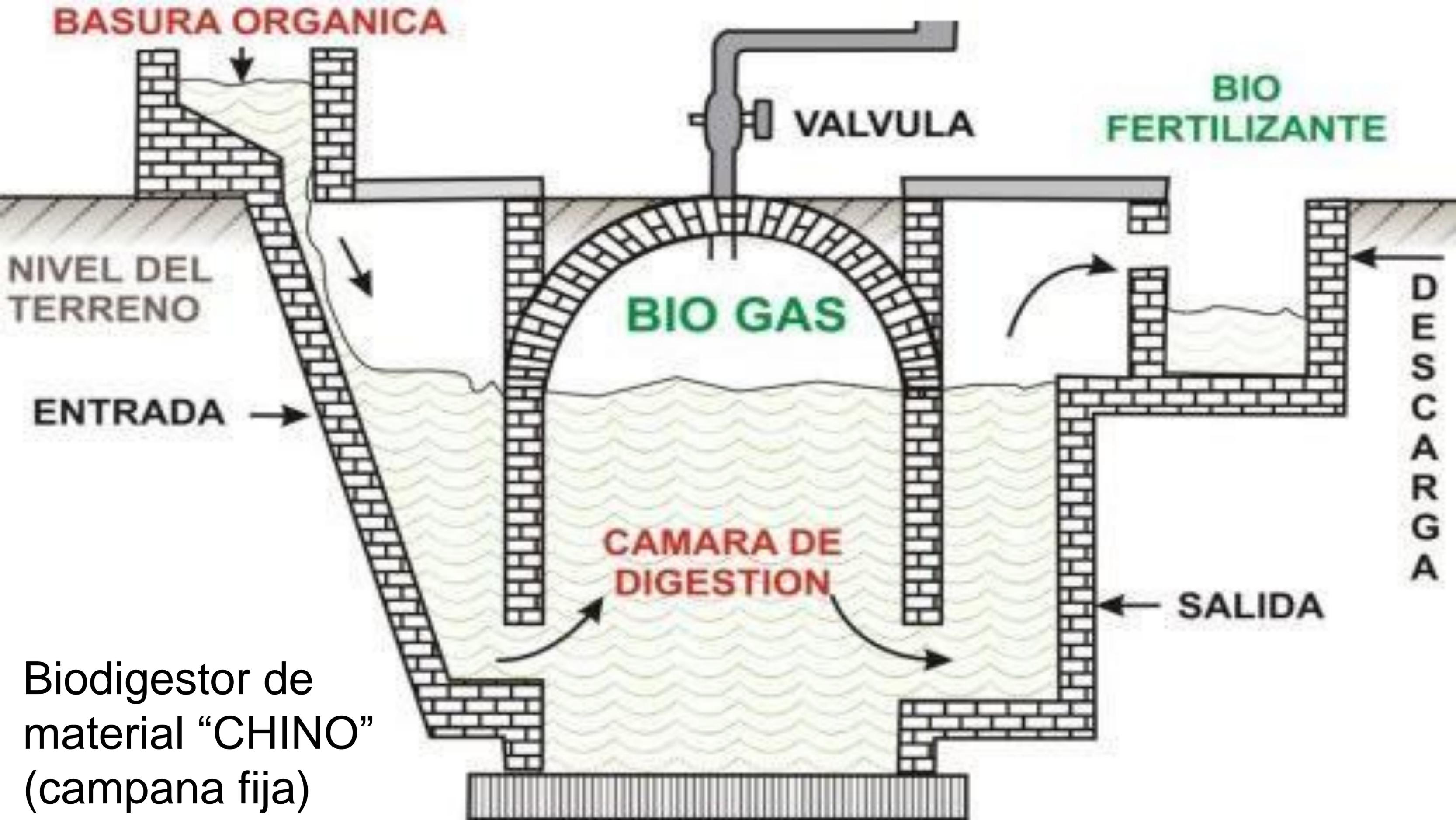
# Distintos tipos de biodigestores.



# CÓMO FABRICAR UN BIODIGESTOR CASERO

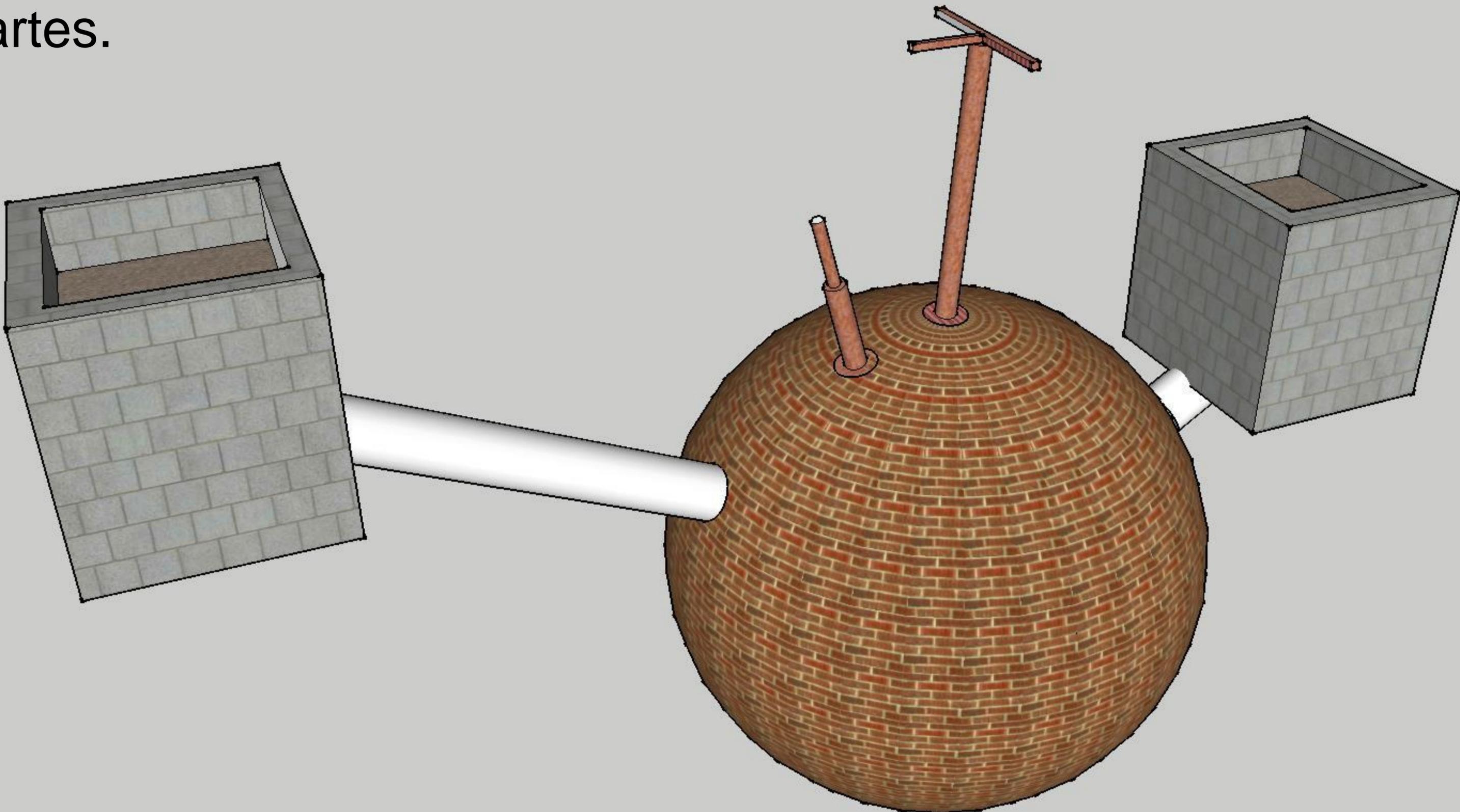
para cocinar con biogás y obtener fertilizante para nuestra huerta y plantas





Biodigestor de material "CHINO" (campana fija)

Biodigestor de material.  
Imagen básica, distintas  
partes.

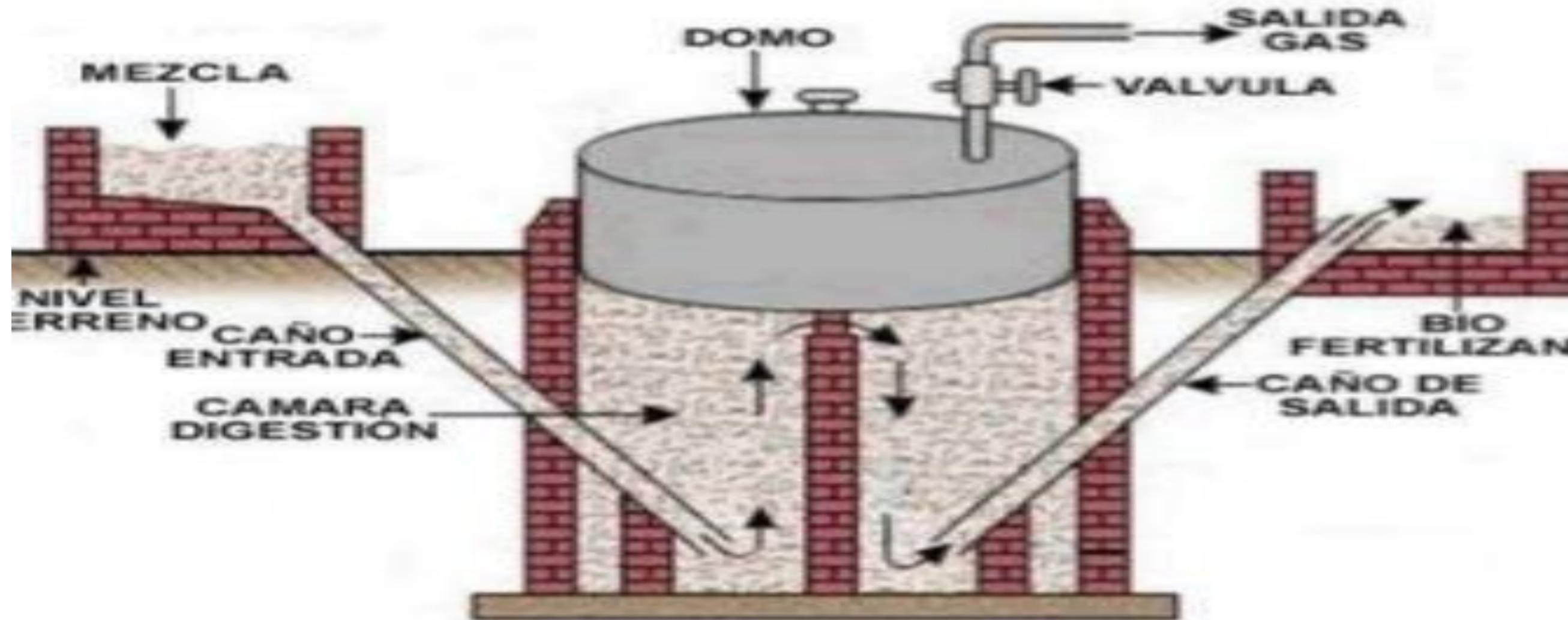




Municipio de Cerrito - Entre Ríos

Biodigestor de material "HINDU" (campana flotante)

# TIPO HINDÚ







# Biodigestor a 4.200 msnm

✓ Pekuani, La Paz, Bolivia.

✓ Tubular, polietileno.

✓ Datos:

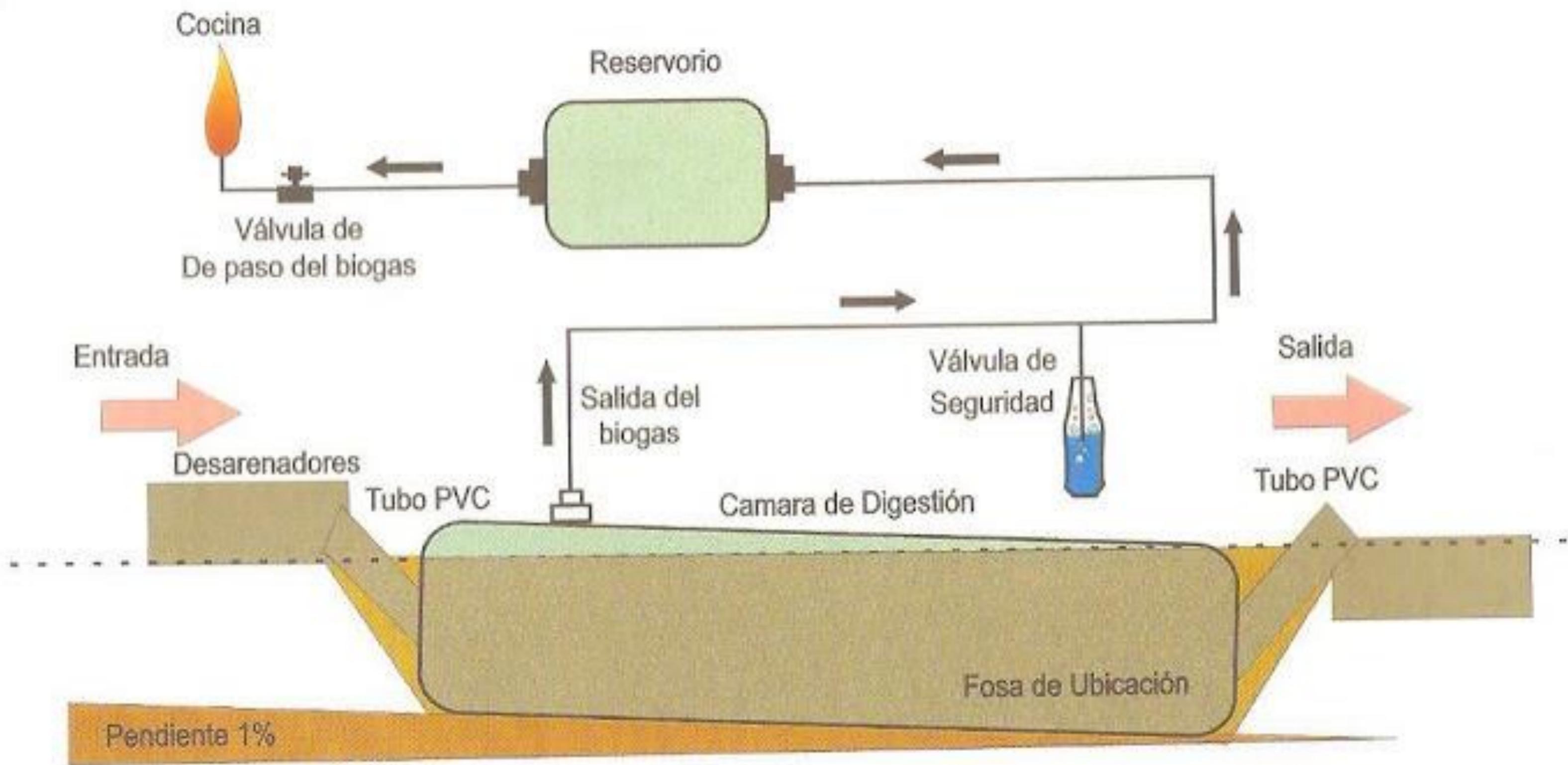
- ❖ Genera para cocinar 4-5hs/día.
- ❖ Alimentándolo con 20kg estiércol/día + 60 lts de agua.
- ❖ Produce además 80 lts de fertilizante/día.
- ❖ Biodigestor más alto del mundo funcionando.



# Tubular polietileno

- ✓ Mayor desarrollo en Sudeste Asiático
- ✓ LatAm: Colombia, Cuba y Brasil.
- ✓ Bajo costo.
- ✓ Fácil instalación y mantenimiento.
- ✓ Requieren sólo de materiales locales para su construcción.





# 3 límites básicos a nivel 'familiar'

- ✓ Disponibilidad de agua (H<sub>2</sub>O + heces): en caso de escasez => salida como entrada...
- ✓ Cantidad de ganado que se disponga (con tres vacas es suficiente). 20 kg/día es suficiente => estabuladas, sólo noche?
- ✓ La apropiación de la tecnología por parte de la familia.



# VIDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=VZLzxdB-0Ts>

# Composición Química del Biogás

**CO<sub>2</sub>** (25-45%)

**CH<sub>4</sub>** (50-70%)

**H<sub>2</sub>S**

**H<sub>2</sub>**

**Oxígeno (O<sub>2</sub>)**

**Nitrógeno  
Gaseoso (N<sub>2</sub>)**

# Composición Química del Biogás

**Poder Calorífico = 5000-6500 kcal/m<sup>3</sup>**



# PODER CALORÍFICO



METANO	BUTANO	PROPANO	GAS NATURAL	BIOGAS
8.843 Kcal/m <sup>3</sup>	28.300 Kcal/m <sup>3</sup>	22.000 Kcal./m <sup>3</sup>	9.000 Kcal/m <sup>3</sup>	5.200 Kcal/m <sup>3</sup>



Metano 50-70%

CO<sub>2</sub> 25-40%

H<sub>2</sub>S

H<sub>2</sub>O

# Diferentes Tipos de Sustratos

SUSTRATO	Masa Seca / sólidos totales (%)	Sólidos volátiles (%)
-Cama de Pollo	55	71,5
-Estiércol de Vaca Líquido	7,5	78,5
-Estiércol de Porcino (carne) líquido	1	80,5
-Estiércol líquido de chanchas madres	3	77,5
-Ensilado remolacha azucarera	16	75
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	23	94,5
-RSU (fracción orgánica)	50	60

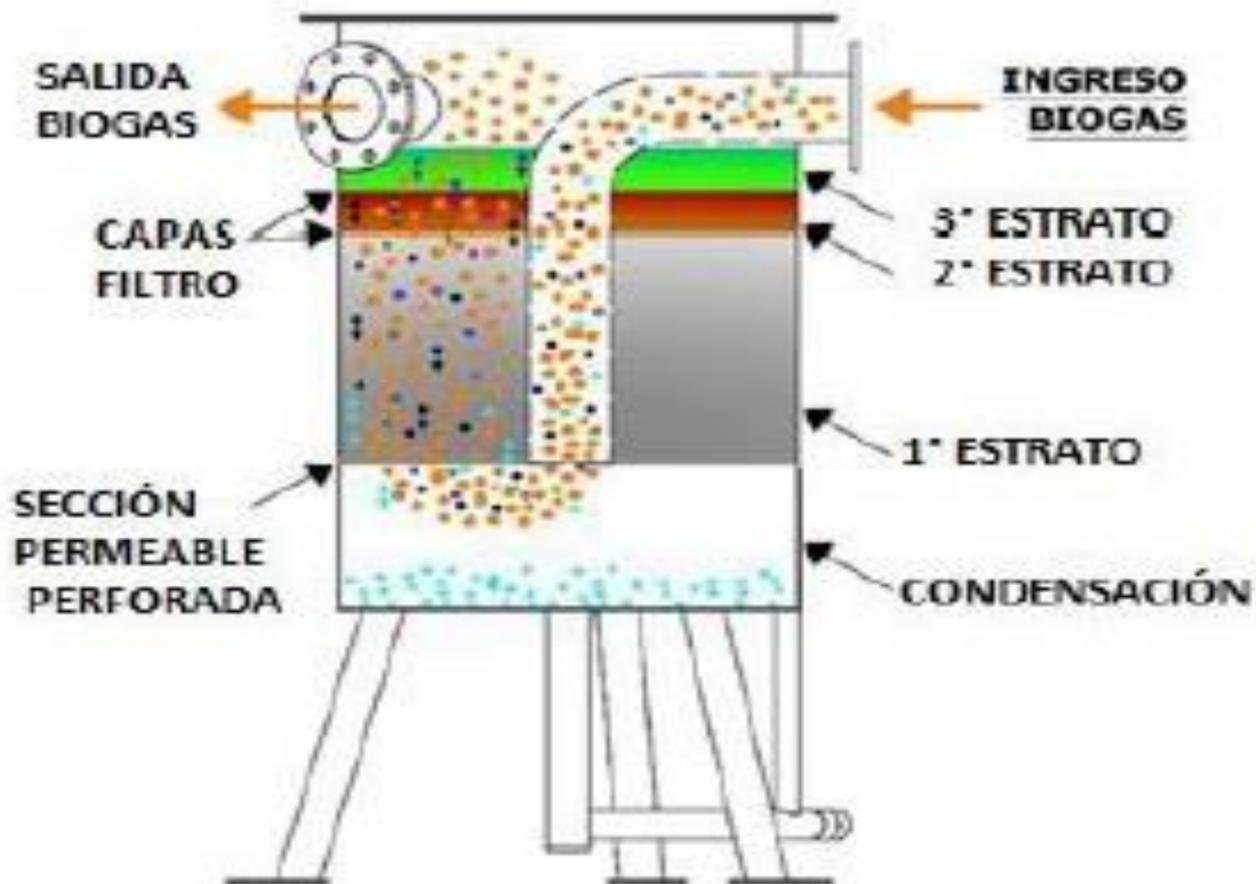
## Producción de biogás estimada dependiendo la Biomasa

SUSTRATO	M <sup>3</sup> BIOGÁS/Tn SV	% CH <sub>4</sub>
-Cama de Pollo	350	60
-Estiércol de Vaca Líquido	350	60
-Estiércol de Porcino (carne) Líquido	500	65
-Estiércol líquido de chanchas madres	400	65
-Ensilado remolacha azucarera	716	51
-Maíz ensilado (lechoso) alta calidad	590	52
-RSU (fracción orgánica)	370	61

## ■ Purificación y posibles usos del Biogás

- Concentración de  $\text{CH}_4 = 50-70\%$
- Valor calórico=  $5200 \text{ kcal/m}^3$
- Densidad relativa= $0,83 \text{ kg/m}^3$
- Impurezas:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- Filtro de condensados
- Filtro de sulfhídrico
- Opcional: eliminación de  $\text{CO}_2$





# PURIFICACIÓN Y POSIBLES USOS DEL BIOGÁS

-Cogeneración



-Cocina gas natural



-Estufas-infrarrojo



-Lámparas



-Motores



## Referencias

Biodigestores familiares de bajo costo. Jaime Martí 2008.

Estudio básico del biogas. Agencia Andaluza de la energía. Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. Septiembre 2011.

Grupo IFES Bioenergías. Curso Fundación Energizar: “Introducción a los Biodigestores”. Abril 2018.

Energías renovables, Energía de la Biomasa. Biomasa: Digestores Anaerobios. Gobierno de España. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Manual para la Producción de Biogas. Instituto de Ingeniería Rural I.N.T.A. Castelar. Ing. A. M. Sc. Jorge A. Hilbert.

Enersol Ingeniería. Energías renovables.

Manual de biogas. Gobierno de Chile, Ministerio de Energía. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Global Environment Facility.

Comunicación personal con Ing. Leopoldo Mayer. Agosto 2018.

Comunicación personal con Ing. Gustavo Zubizarreta. Septiembre 2018.

Energías Renovables. República Argentina. Diagnóstico, barreras y propuestas. Junio 2009. Renewable Energy & Energy Efficiency Partnership. Secretaría de Energía República Argentina. Fundación Bariloche.

Informe Mensual CAMMESA. Julio 2018.



**¡¡MUCHAS GRACIAS!!**