

Biodigestor para el tratamiento de los efluentes del sector porcino

Escuela Agrotécnica N° 383 – Julio Luis Maiztegui.

Ricardone, Santa Fe.

Ignacio Huerga

ihuerga@inta.gov.ar



Un

correr



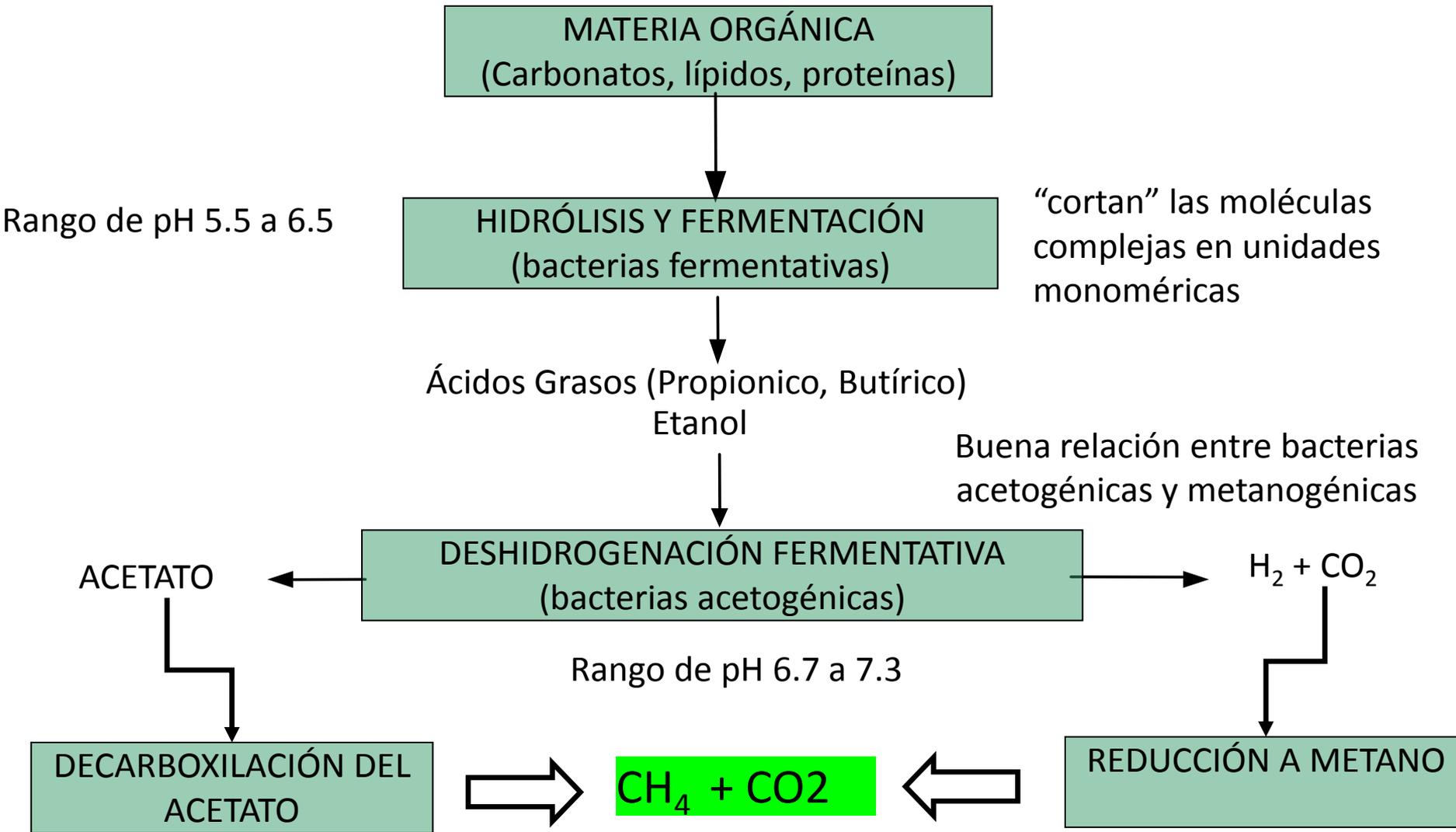
¿Cómo encaramos este proyecto?

- ❑ Proceso enmarcado en la Investigación y Acción Participativa.
- ❑ Metodología de Enseñanza: EL HACER.

¿Que es Digestión Anaeróbica?

La **digestión anaeróbica** es un proceso **natural** que ocurre en forma espontánea **en la naturaleza** y forma parte del ciclo biológico. Se produce a partir de un conjunto de **bacterias**, principalmente **fermentativas y metanogénicas** que transforman la materia orgánica a **biogás**.

Esquema de la degradación anaeróbica de la materia orgánica



¿Qué es el biogás?

Mezcla de gases compuesto por metano y dióxido de carbono, junto con pequeñas cantidades de otros gases (nitrógeno, hidrógeno y sulfhídrico).

composición

• Metano	CH ₄	55-70 %
• Dióxido de carbono	CO ₂	27-44%
• Sulfhídrico	H ₂ S	<1 %
• Vapor de agua	H ₂ O	<1 %
• Hidrógeno	H ₂	<2%

características

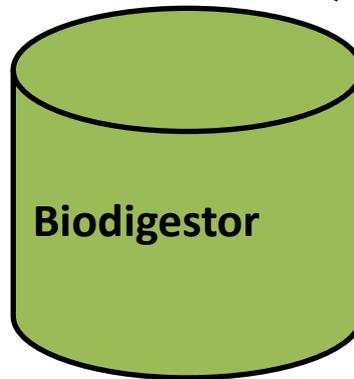
- | | |
|--------------------|---------------------------|
| • Poder calorífico | 5.020 Kcal/m ³ |
| • Densidad (CNTTP) | 1.2 g/lit |

Dónde se genera el biogás?

BIODIGESTOR

- Estiercol vacuno (25-66 Kg)
- Estiercol porcino (14-20 Kg)
- Estiercol aviar (20 – 30 Kg)
- Residuos huerta (15-25 Kg)
- Residuos comida (8-13 Kg)
- Sorgo (8 kg)

Inhibidores
Relación Carbono/Nitrógeno
pH



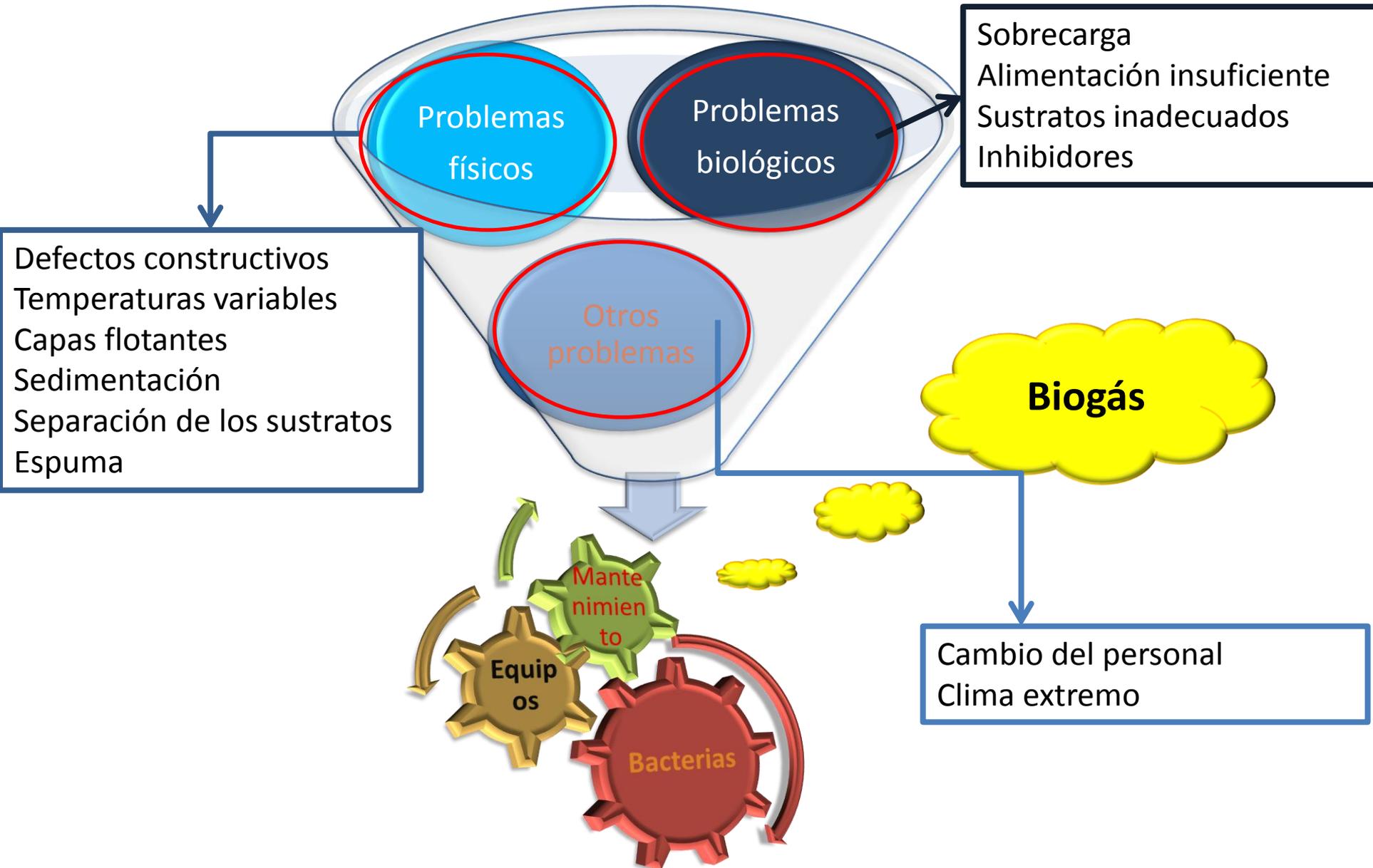
Agitación eficiente
Temperatura (Perfectamente aislado
y/o Calefaccionado)

1 m³ de
biogás

Factores a controlar en el proceso de digestión anaeróbica

- Concentración de la carga al biodigestor:
 - No debe ser mayor a 9 % de sólidos totales.
 - Homogénea (control de caudales).
 - Sostenida en el tiempo.
- Acidez:
 - pH entre 6,5 a 7,5.
 - Acidez y Alcalinidad controladas.
- Temperatura:
 - Pocos cambios durante el día.
 - Controlada entre 10°C a 37°C durante el año .
- Agitación:
 - 2 veces por día (mínimo) para evitar sedimentación y formación de espumas.

Problemas con los biodigestores



Beneficios

Ambientales:

- Eliminación de olores y generación de insectos (moscas, etc).
- Prevención en la contaminación de aguas (disminución DQO y DBO y patógenos).
- Disminución doble en la emisión de gases de efecto invernadero (captura de metano y sustitución de combustibles fósiles).

Económicos:

- Valorización del efluente como fertilizante, sustitución de fertilizantes químicos (mejoras respecto de la bosta “cruda”: conservación de nutrientes volátiles, N más disponible, supresión de patógenos y semillas parásitas, mejora en la viscosidad).
- Ahorro de energía (dejar de “importar” la energía y producirla)

Sociales:

- Mejora de la calidad de vida
- impacto positivo a nivel educativo y del establecimiento

La construcción colectiva del conocimiento

1. Diseño del sistema de tratamiento.
2. Obra Civil (fosas, lozas, conducciones)
3. Tanque de homogeneización (ingreso a biodigestor)
4. Reactor anaeróbico y gasómetro.
 1. Posibilidad de calefaccionar con energía solar.
 2. Uso de biogás en parideras
5. Recolección (egreso del biodigestor) Y Uso de los efluentes.

¿Para que se diseña el biodigestor?

DAR UN VALOR AGREGADO A UN RESIDUO

Efluente entrada

DBO, DQO,
Nitrógeno (NH_4
principalmente),
FÓSFORO
(Fosfolípidos),
COLIFORMES,
SÓLIDOS.



Efluente Salida

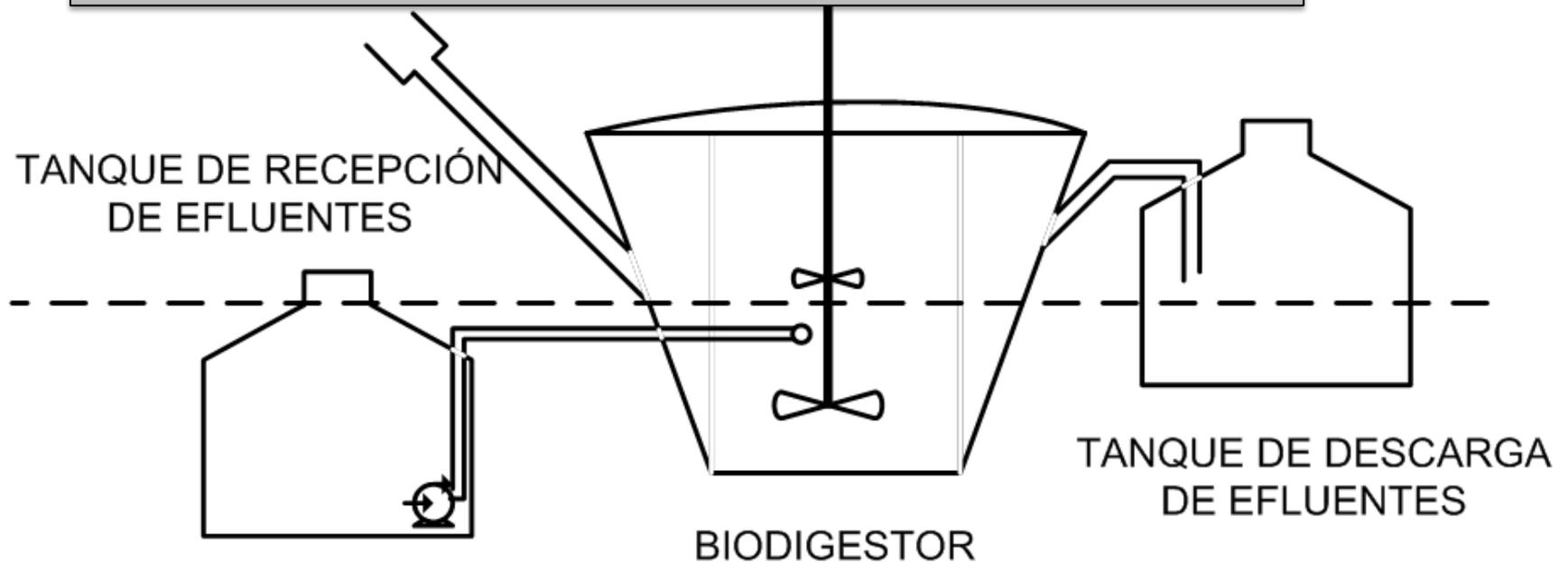
Nitrógeno como
nitratos, nitritos y
amoníaco,
FÓSFORO (Fosfatos)

1. Diseño del Sistema de tratamiento

PRIMERA OPCIÓN

BOMBEO DE EFLUENTES A BIODIGESTOR

DESCARGA POR GRAVEDAD A LECHO SUBSUPERFICIAL



BOMBA
ESTERCOLERA

✓ **MENOR PROFUNDIDAD EXCAVACIÓN**

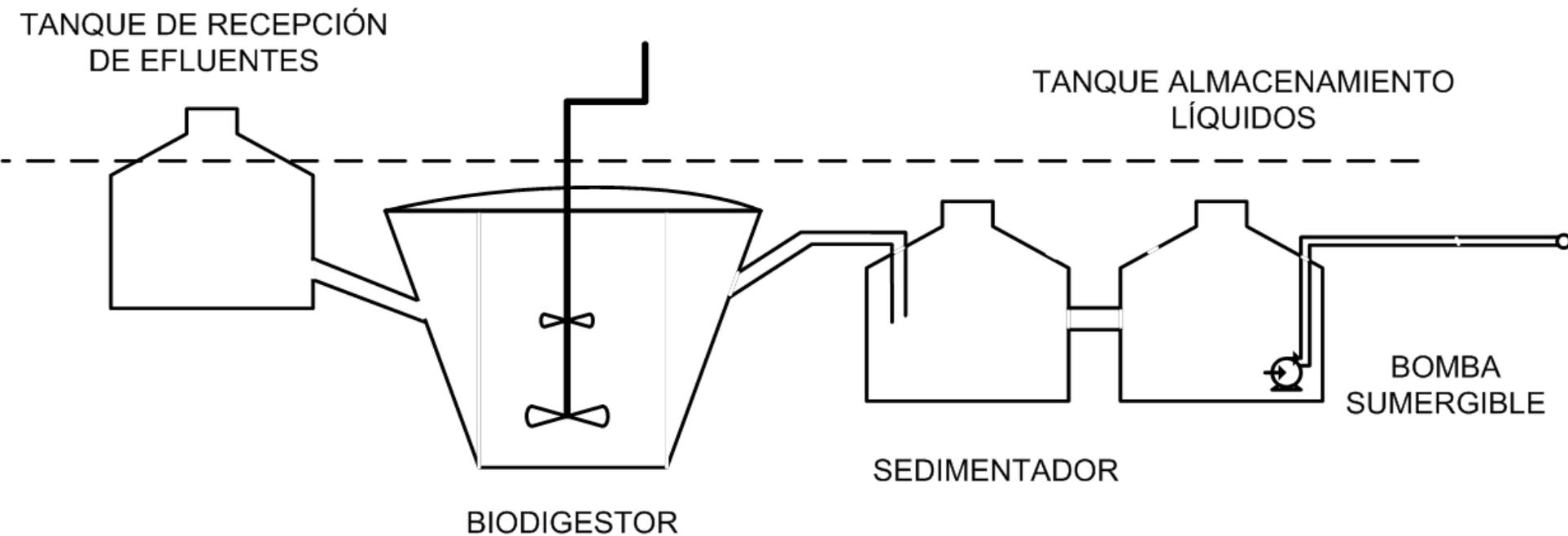
× **NECESIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

× **MANTENIMIENTO DE BOMBA**

SEGUNDA OPCIÓN

DESCARGA POR GRAVEDAD A BIODIGESTOR

RIEGO POR BOMBEO



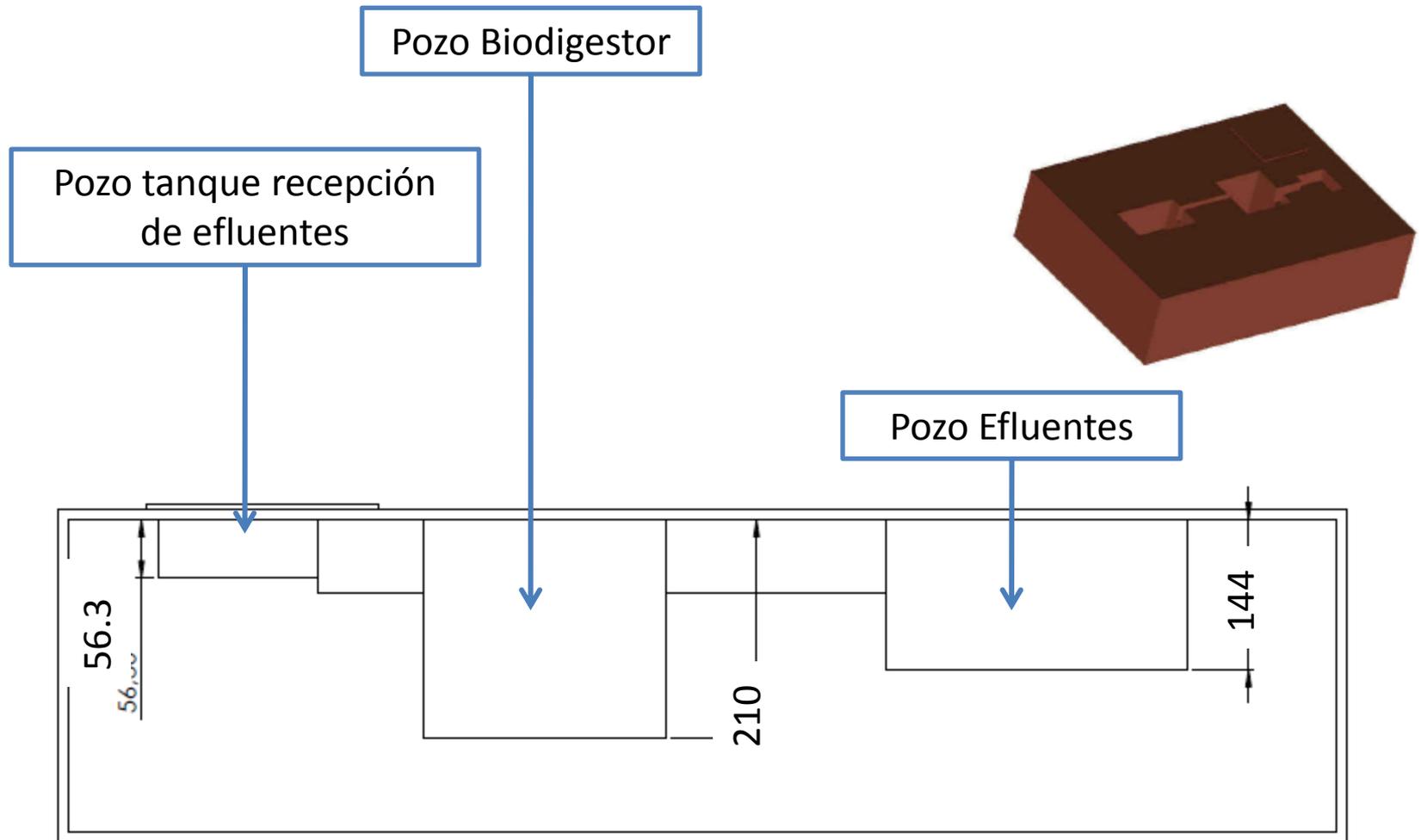
✓ NO ES NECESARIA LA ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CARGA

× MAYOR PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN

2. OBRA CIVIL



2. OBRA CIVIL

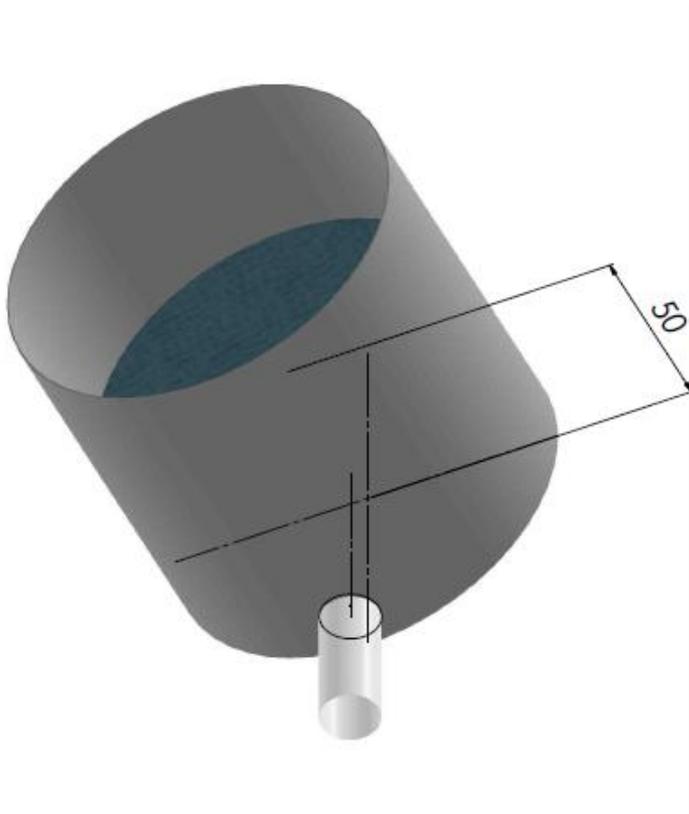


El nivel base es respecto a la canaleta de donde se derivan los efluentes del sector porcino

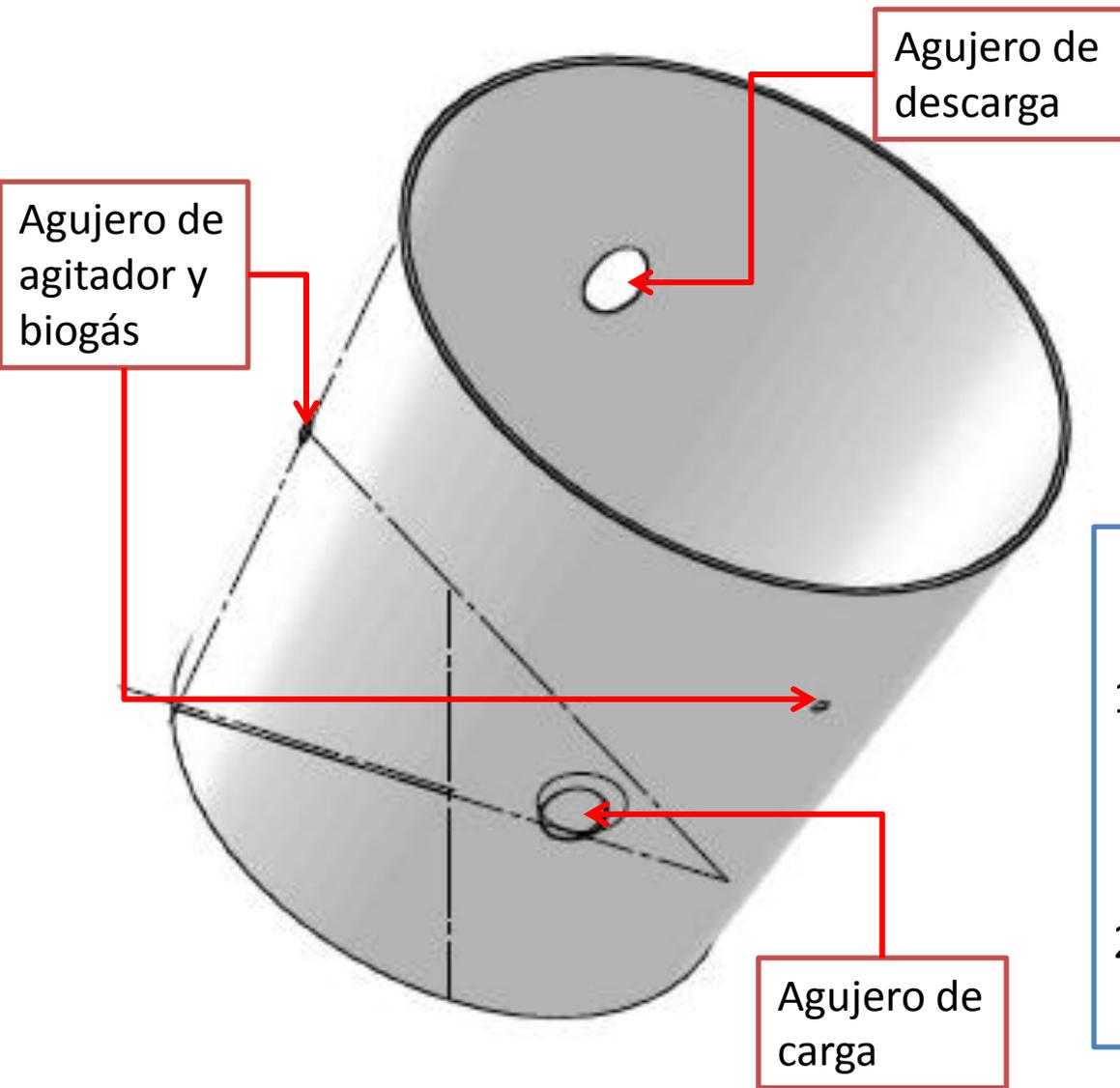
3. TANQUE DE RECOLECCIÓN Y DESCARGA DE EFLUENTES

Premisas de diseño:

1. Evitar que ingrese material flotante al biodigestor.
2. Provocar el ingreso de los sólidos sedimentables (mayor capacidad de producción de biogás)



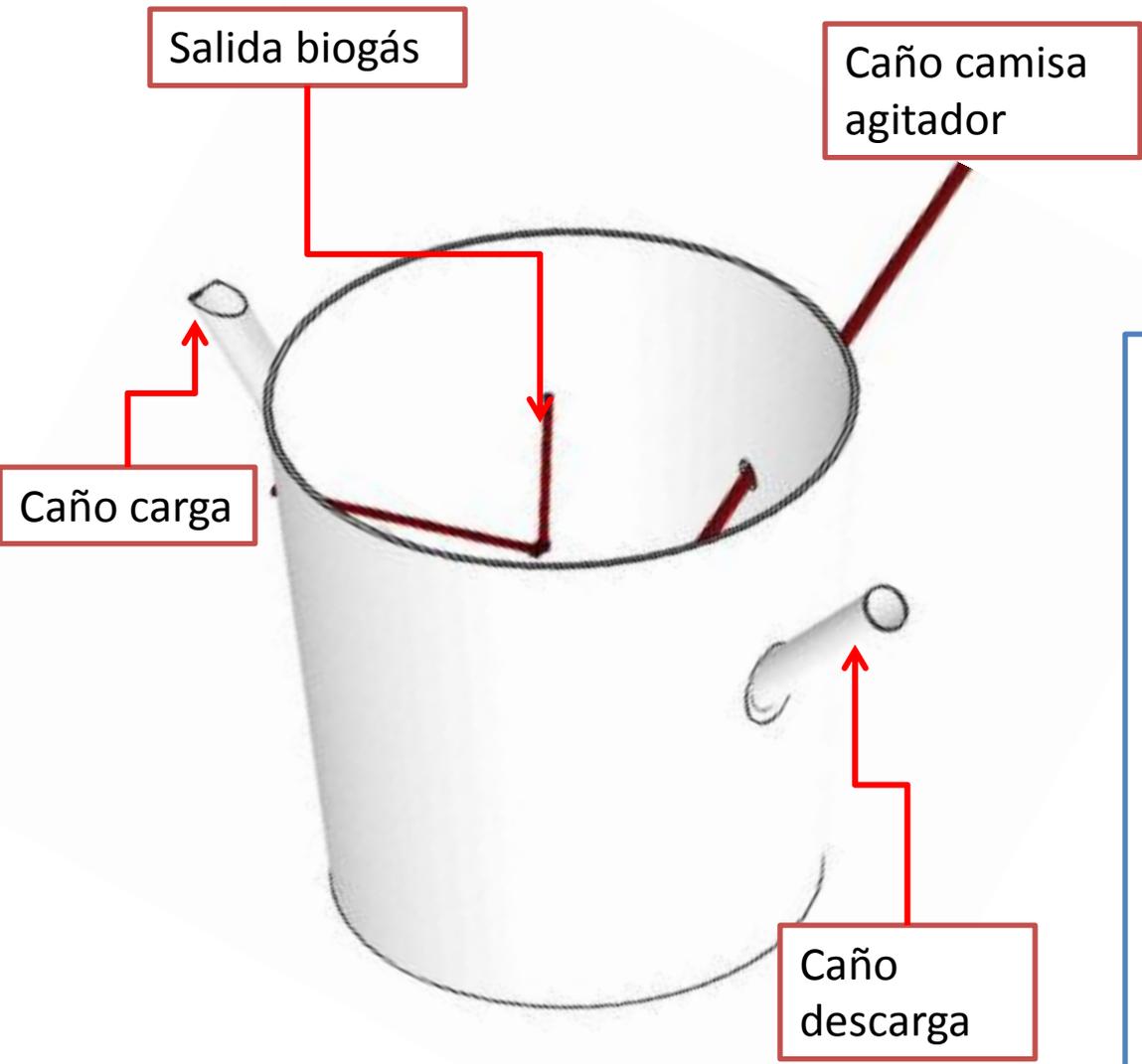
4. BIODIGESTOR Y GASÓMETRO



Mecanización del Tanque

- ### PREMISAS
1. Agujero de carga, biogás y agitador por debajo del nivel del líquido
 2. Agujero de descarga marca el nivel del biodigestor.

4. BIODIGESTOR Y GASÓMETRO

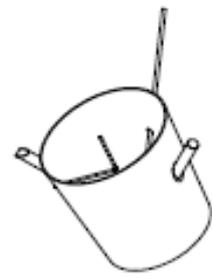
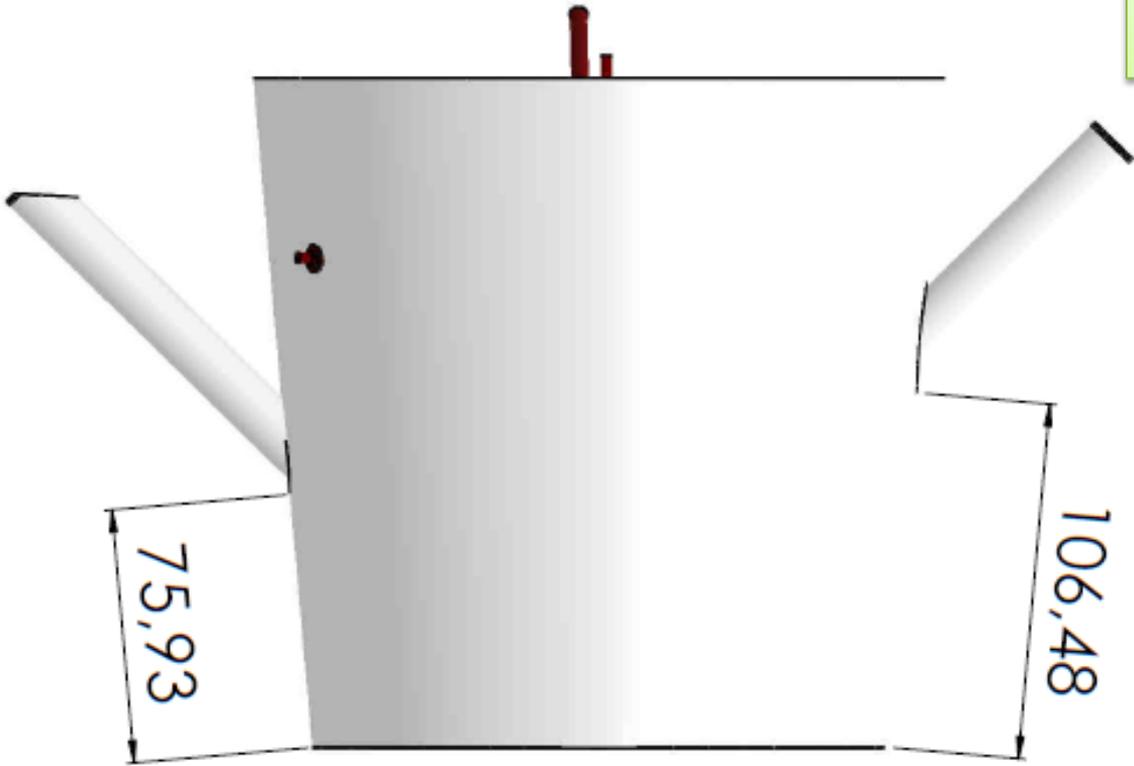


Soldado de caños

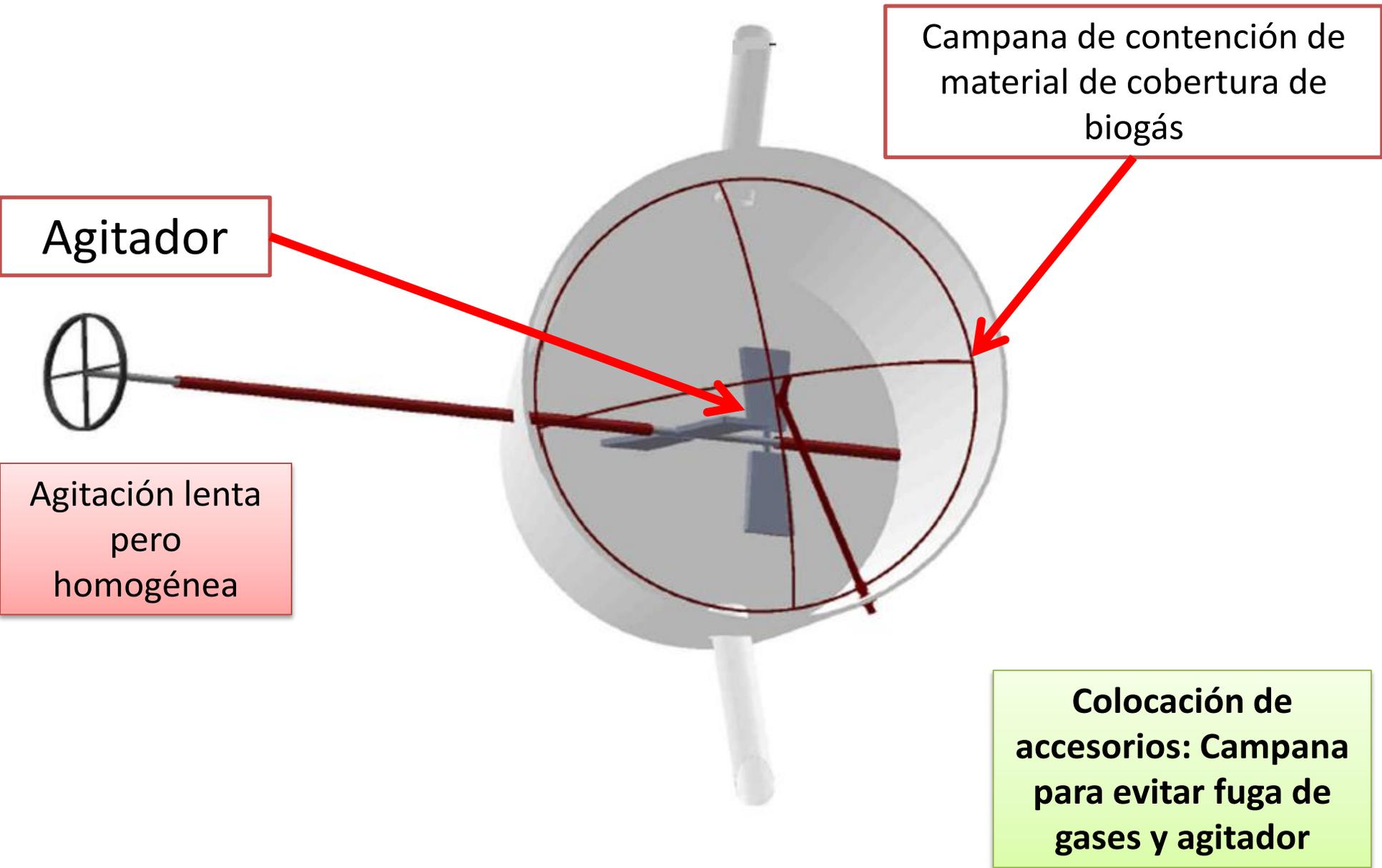
- ### PREMISAS
1. Se requiere de una brida para acoplar caños a un tanque (costosas, \$1000 por unidad para caño de 160 mm)
 2. Se utiliza resina y fibra de vidrio:
 1. Facilidad para soldar
 2. Posibilidad de dar pendientes adecuadas a los caños

4. BIODIGESTOR Y GASÓMETRO

Caño de descarga a una altura superior de la carga



4. BIODIGESTOR Y GASÓMETRO



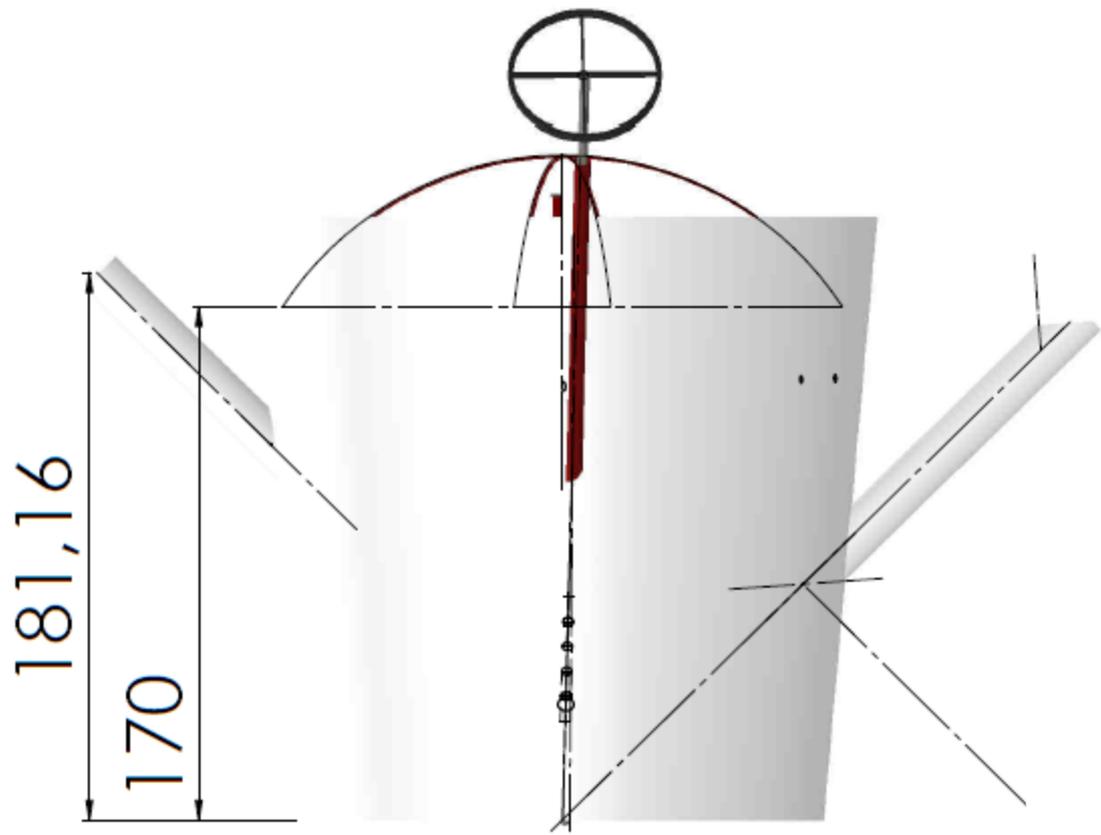
Agitador

Campana de contención de material de cobertura de biogás

Agitación lenta pero homogénea

Colocación de accesorios: Campana para evitar fuga de gases y agitador

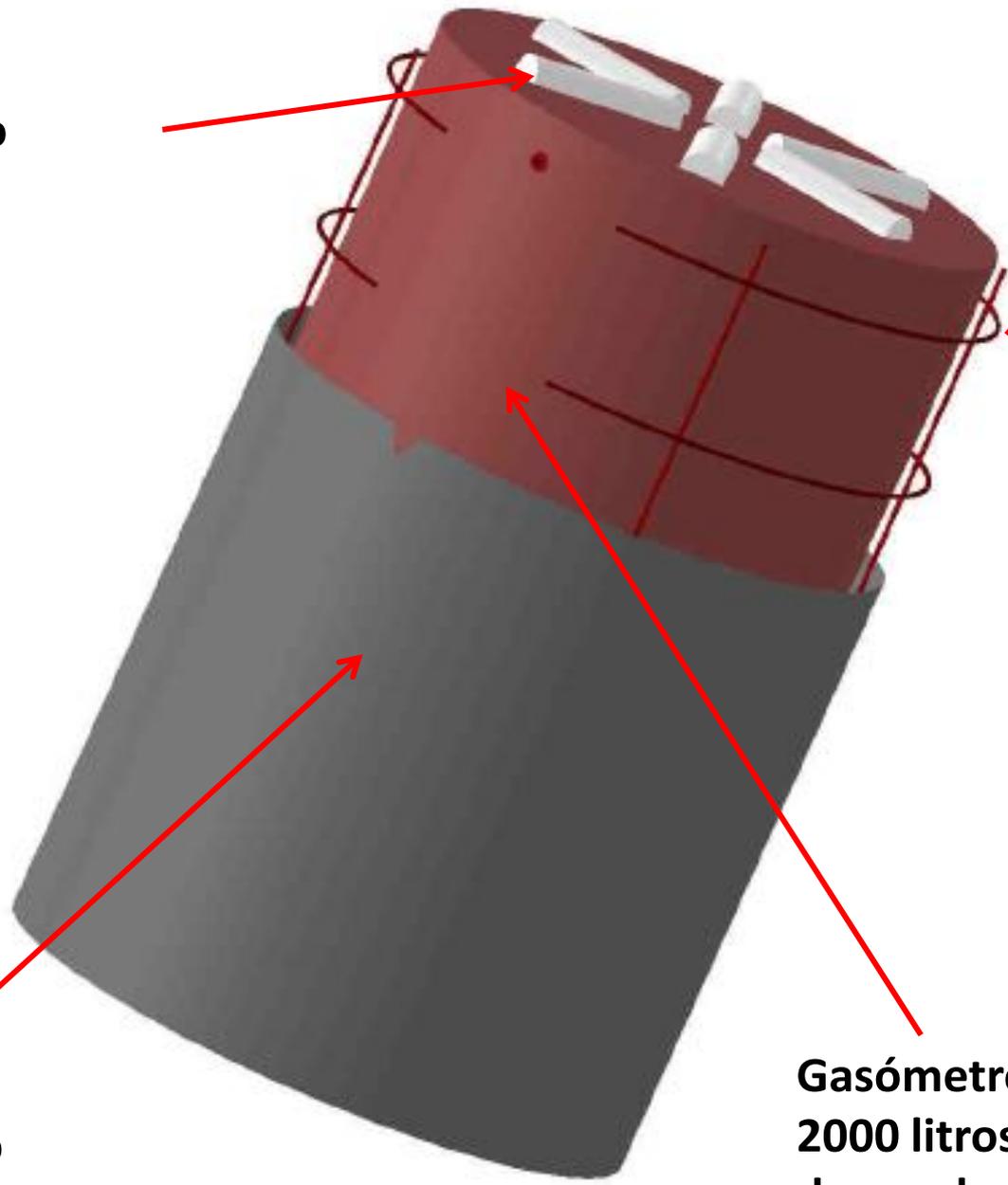
4. BIODIGESTOR Y GASÓMETRO



Diferencia de altura entre campana y descarga = 10 cm de columna de agua.
Máxima presión de biogás = 5 cm de columna de agua

4. BIODIGESTOR Y GASÓMETRO

Contrapeso



Estructura que permita ascenso y descenso sin oscilar ni provocar aumento de presión en el sistema.

Sello hidráulico

Gasómetro: almacena hasta 2000 litros de biogás = 1 kg de gas de garrafa

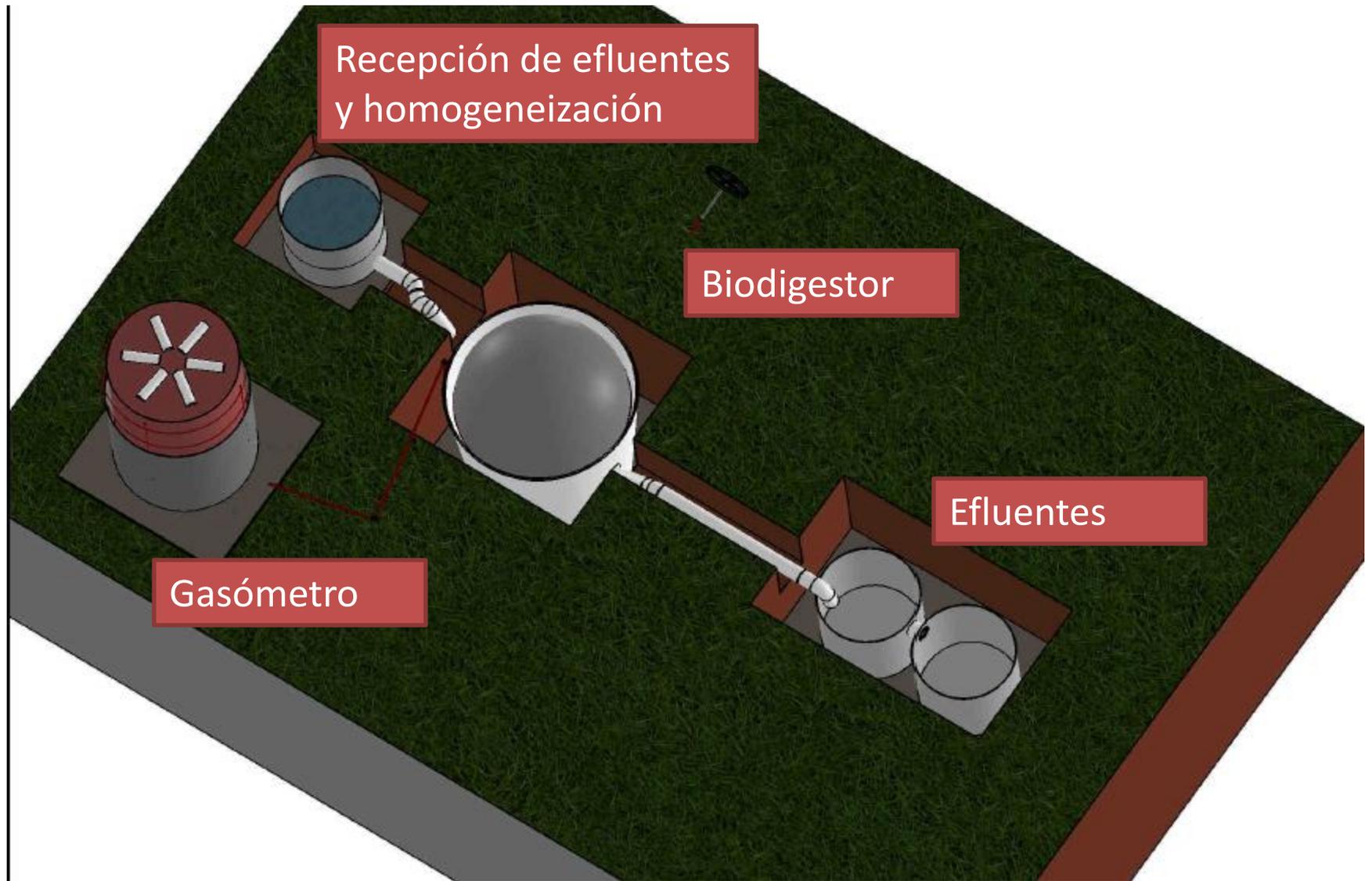
PREMISAS

1. Tener capacidad de almacenar el líquido que se genera durante el lavado
 1. Líquido de lavado = 500 litros/lavado (Aprox.)
 2. Capacidad de almacenamiento de efluentes = 2000 litros.

2. Dos tanques en serie
 - Tanque 1 = Sedimentador
 - Tanque 2 = Bombeo de efluentes.



Vista del Sistema de tratamiento de efluentes



¿Nuestros próximos pasos?

1. Evaluación de calefacción con Energía Solar.

Avance realizado por Maureen Burkman

“Los resultados preliminares permiten decir que este tipo de sistema no es factible para asegurar una calefacción de un biodigestor durante los meses de invierno por la superficie muy grande de colector que implica. Sin embargo, una superficie razonable de colectores puede ser eficiente para las épocas de transición (primavera y otoño).”

2. Evaluación del funcionamiento del biodigestor en condiciones adversas (bajas temperaturas).

Seguimiento de parámetros de proceso (DBO, DQO, Nutrientes)

3. Evaluación del efluente como mejorador al suelo



La construcción de una tecnología
¿Conocimiento o compromiso?

*Muchas gracias por tu
atención*

"La educación es el arma más poderosa que puedes usar para
cambiar el mundo"

Nelson Mandela

**QUINTOS Y SEXTOS AÑOS.
2011, 2012, 2013**