

# BIODIGESTORES: TRANSFORMAR LA BIOMASA EN BIOGÁS

## PRINCIPALES COMPONENTES DE UN BIODIGESTOR ANAERÓBICO:

01



**Reactor.** Dispositivo principal donde ocurre el proceso bioquímico de degradación de la materia orgánica, en condiciones controladas. Su forma es variable (cilíndrica, cúbica, rectangular) y puede estar construido en diferentes materiales (concreto resistente a la acidez, geomembranas de polietileno de alta densidad, tanques de acero inoxidable). Los digestores modernos tienen cubiertas, fijas o flotantes, para impedir el escape de olores, conservar la temperatura y recoger el gas producido.

02



**Sistema de carga.** El ingreso del sustrato depende de la tecnología del biodigestor utilizado, tipo de sustrato y sus condiciones. En ciertos casos, los sistemas requieren de pretratamientos y acondicionamiento del sustrato.

03



**Puntos para toma de muestra.** Se ubican uniformemente a lo largo del biodigestor, de modo de obtener muestras que sean representativas para realizar el control y seguimiento del proceso de biodigestión de los sustratos.

04



**Salida del biodigerido.** Las tuberías de extracción permiten que la mezcla estabilizada salga del digestor para ser tratada y utilizada de manera adecuada.

05

**Sistema de gas.** Se encarga de la colección, traslado y acondicionamiento del biogás hasta los puntos de consumo, los cuales pueden ser: generador de electricidad (motor de combustión interna o turbina), caldera para la producción de vapor u otras aplicaciones térmicas.

## PROCESO DE DIGESTIÓN ANAERÓBICA



### ETAPAS:

Biomasa → hidrólisis → acidogénesis → acetogénesis → metanogénesis → biogás

### PRODUCTO:

1 tonelada de materia orgánica húmeda/ fresca degradada produce entre 20 y 250 m<sup>3</sup> de biogás (según las características del sustrato).

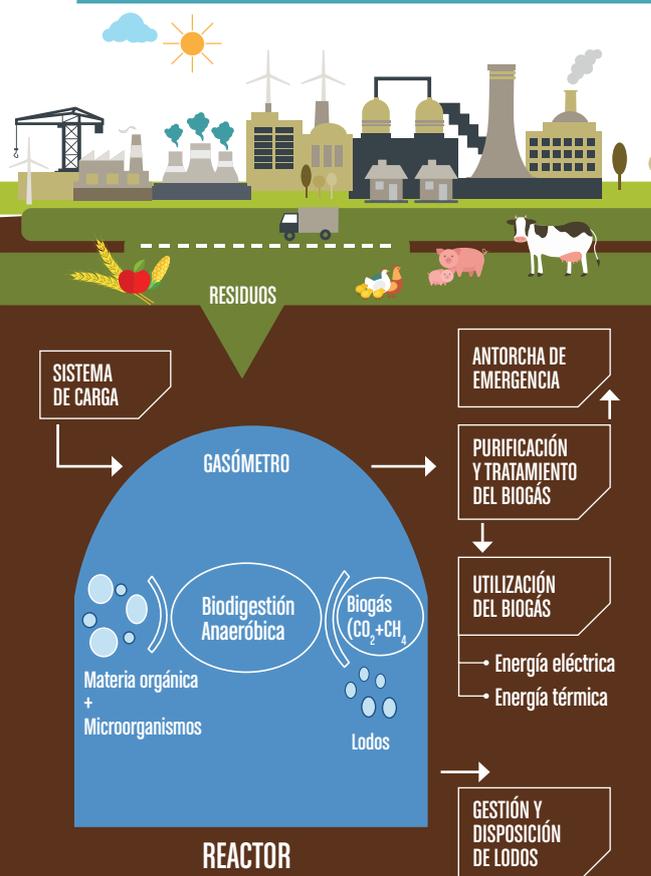
### COMPOSICIÓN DEL BIOGÁS:

- / Metano: 50 a 75%
- / Dióxido de carbono: 30 a 35%
- / Sulfuro de hidrógeno: 0.5 a 2%
- / Otros gases.

### RENDIMIENTO:

**Con 1 m<sup>3</sup> de biogás (55% de metano)**

- / el rendimiento calorífico esperado es: entre 5000 y 5500 kcal.
- / se pueden generar aproximadamente entre 5 y 6 kW ≈ 2,4 kW calor / térmicos + 2,4 kW eléctricos + 1,2 kW perdidos en los procesos.



# VARIABLES DE INFLUENCIA EN LA ETAPA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE BIODIGESTIÓN ANAERÓBICA:

- / **Flujo de alimentación:** continua o en lotes hasta agotar la carga (sistema batch).
- / **Tipo de sustrato y composición:** residuos agrícolas, de ganadería, agroindustriales, urbanos, sólidos (tamaño de los sólidos) o líquidos.
- / **Disponibilidad de la biomasa:** generación propia, provista por terceros (con o sin costo) o la combinación de ambas.
- / **Con o sin preparación o acondicionamiento del sustrato, previo al ingreso al digestor.**
- / **Con o sin sistema de agitación u homogeneización de la mezcla:** esto influye en la eficiencia de la planta y en los posibles inconvenientes operativos derivados de la sedimentación o flotación del sustrato.
- / **Con o sin sistema de calefacción o aislación:** para controlar la temperatura y actividad biológica del proceso.
- / **Destino o aplicación del biogás:** generación de energía eléctrica, en motogeneradores; generación de energía térmica, en una caldera; o generación de energía calórica, por combustión para diferentes aplicaciones domésticas e industriales.

## TIPOS DE BIODIGESTORES ↓

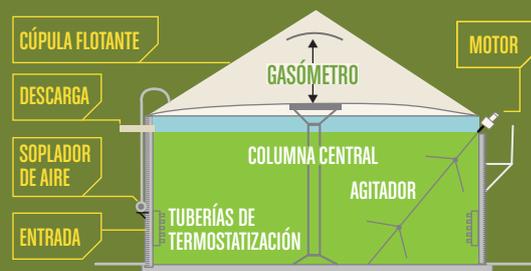
### FLUJO PISTÓN

Son reactores generalmente rectangulares o tubulares, con o sin agitación mecánica, describiendo un flujo símil-pistón con la circulación de los sustratos y la mezcla en digestión, que se sucede cuando es alimentado el digestor.



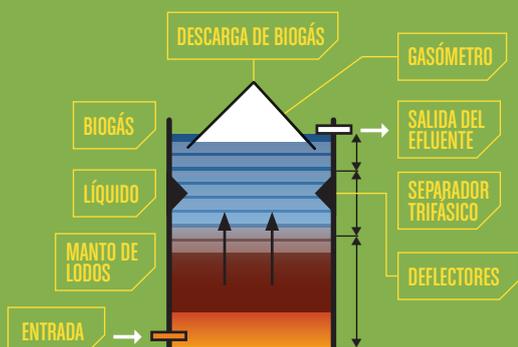
### MEZCLA COMPLETA

Son reactores cilíndricos con sistemas de agitación mecánica (automatizados) o manual. Empleados mayormente para tratar sustratos con con un porcentaje de sólidos del 3 al 20%.



### RAC O REACTORES ANAERÓBICOS DE CONTACTO

Son instalaciones de grandes dimensiones para el procesamiento de caudales voluminosos de afluente con carga orgánica media. Consisten en piletas de sección escalonadas, recubiertas con geo-membranas, que otorgan hermeticidad y flexibilidad al techo para la acumulación del gas. Los caños de alimentación direccionan internamente los flujos, para lograr mayor contacto del sustrato con los lodos que contienen las bacterias anaeróbicas.



### UASB O REACTORES DE FLUJO ASCENDENTE Y MANTO DE LODOS

Son los de mayor desarrollo y complejidad tecnológica y operativa. El sustrato asciende a través del manto de lodos suspendido, de característica granular, lográndose de esta manera un contacto total, lo que permite reducir las dimensiones de la instalación para procesar grandes caudales de alimentación. La parte superior del separador de gas evita el arrastre de líquido y lodos. Estas instalaciones cuentan con un alto grado de automatización y control para poder operar el proceso con la mayor eficiencia posible y son utilizados especialmente para sustratos con alto contenido de agua.