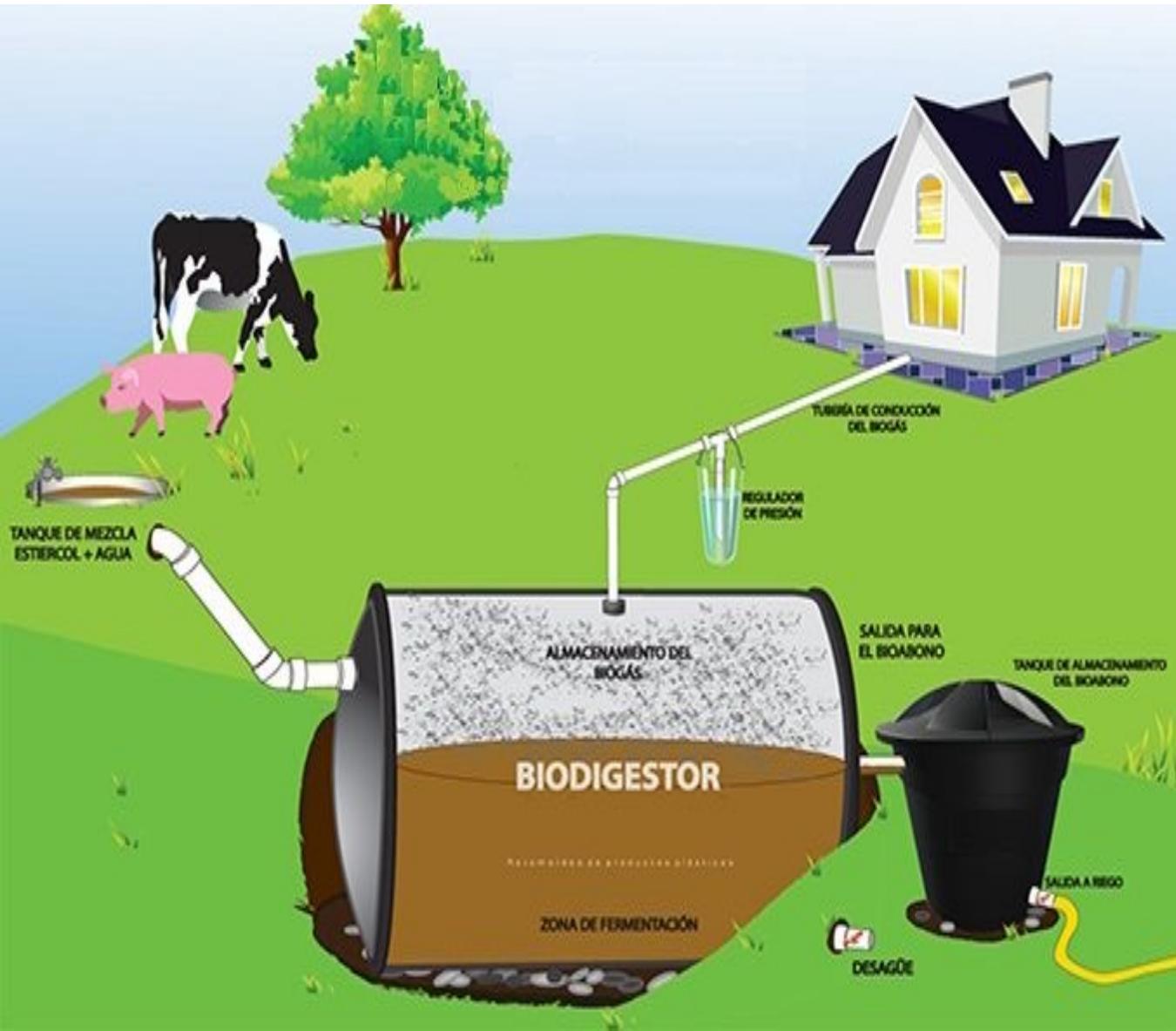


CREACIÓN DE POZO BIODIGESTOR



INTRODUCCIÓN

La idea principal del proyecto es la creación de fuentes de energía en zonas alejadas de las grandes ciudades, donde estas fuentes son muy costosas y además son poblados con recursos justos.

El estudio de como poder obtener energía que hemos realizado es sobre un pozo biodigestor, en el cual se depositan residuos orgánicos y mediante una serie de procesos obtendremos biogás para su posterior utilización como combustible, ya sea para caldera, motor, etc.

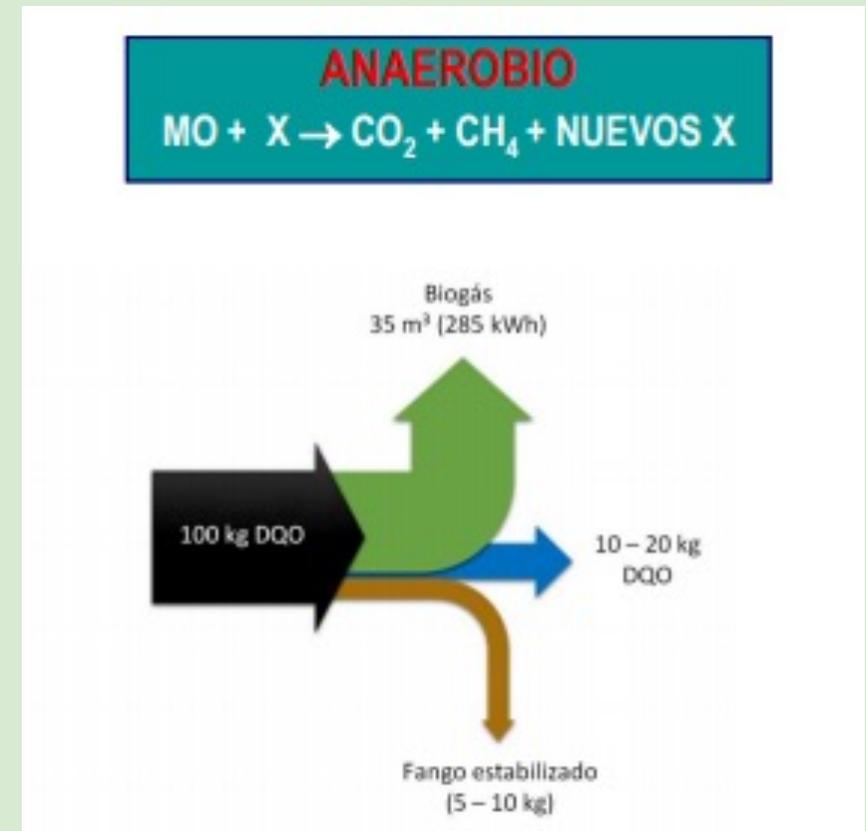
Por último realizaremos un compostaje de los fangos sobrantes como resultado de la digestión, para abono.

1. BIODIGESTIÓN

Para nuestro pozo hemos optado por una digestión anaerobia porque son mejores a la hora de obtener mayores cantidades de biogás, que será nuestro principal objetivo.

DIGESTIÓN ANAERÓBICA

La digestión anaeróbica es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno. Este proceso genera diversos gases, entre los cuales el dióxido de carbono y el metano son los más abundantes (dependiendo del material degradado). En biodigestores se aprovecha esta liberación de gases para luego ser usados como combustible. La intensidad y duración del proceso anaeróbico varían dependiendo de diversos factores, entre los que se destacan la temperatura y el pH del material biodegradado.



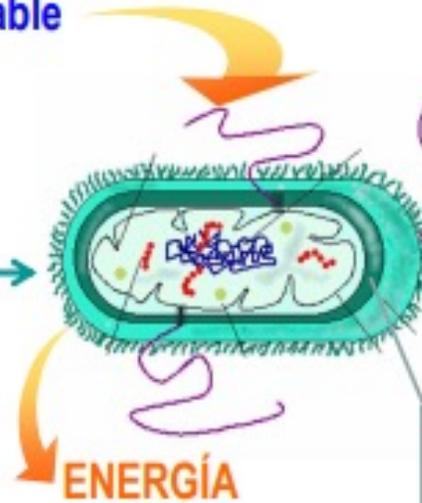
1. BIODIGESTIÓN

OBJETIVOS

- Materia orgánica (MO) biodegradable
- Nutrientes

Degradación por acción de **microorganismos (X)** que utilizan la **materia orgánica** como **sustrato (S)** para obtener **energía**, generando **productos finales**

ALIMENTO o
SUSTRATO (S)



PRODUCTOS

- MICROORGANISMOS presentes en la naturaleza: **AEROBIOS** o **ANAEROBIOS**
- OPTIMIZACIÓN de las condiciones de operación
- INTENSIFICACIÓN del proceso: rápido y buenos rendimientos

Básicamente el microorganismo lo que hace es alimentarse de los residuos orgánicos que nosotros vertimos al pozo digestor y este genera una serie de productos.

1. BIODIGESTIÓN

PRODUCTOS

biogás

• $\text{CO}_2 + \text{CH}_4$

Para nosotros es lo que más importancia va a tener y de él solo aprovecharemos el metano (CH_4)

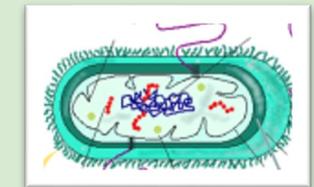


+

Nuevos microorganismos

• Sólidos

Vamos a tener que vigilar que no haya un aumento considerable de microorganismos y por lo tanto será fundamental controlar la alimentación para que no se produzca un crecimiento excesivo.



+

Materia orgánica no biodegradable

• Líquidos

Es lo que sobra del proceso de la biodigestión. Lo expulsaremos del pozo y se denomina efluente.

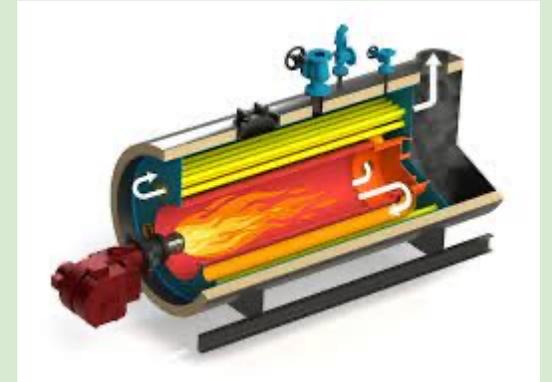


1. BIODIGESTIÓN

BIOGAS

El Biogás es un gas combustible cuya composición depende fundamentalmente del tipo de sustrato utilizado y digerido en el proceso, y su alta concentración en metano, de elevada capacidad calorífica, que le confiere características combustibles ideales para su aprovechamiento energético, lo cual es lo que buscamos en nuestro trabajo:

- En una caldera para generación de calor o electricidad.
- En motores o turbinas para generar electricidad.
- En pilas de combustible.
- Gas natural.
- Material base para síntesis de productos metanol, gas natural licuado.
- Combustible de automoción.



1. BIODIGESTIÓN

PÁRAMETROS MÁS INFLUYENTES EN EL PROCESO

El crecimiento y la actividad de la biomasa depende de:

pH

Dosis de nutrientes

Temperatura

Operación adecuada

Características de la biomasa (contenido orgánico)

Características del residuo

1. BIODIGESTIÓN

PÁRAMETROS MÁS INFLUYENTES EN EL PROCESO

De todos los mencionados los más importantes son el pH y la Temperatura



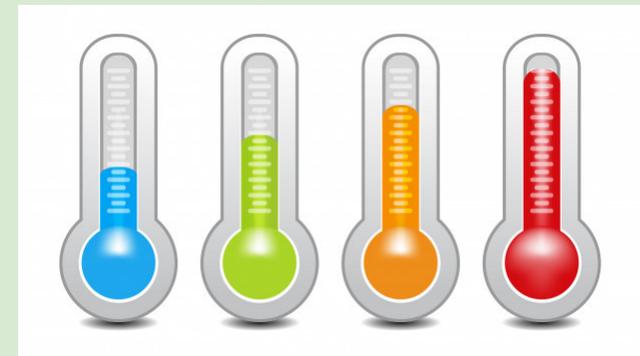
pH

- El pH óptimo para el tratamiento anaerobio está entre 6.8 - 7.2
- El tratamiento puede operar entre pH 6.5 - 8.0.
- **¡¡El controlador de pH es la parte más importante del tratamiento!!**
- Efectos del pH: efecto en la actividad de las enzimas, cambio de la estructura terciaria de las proteínas, afecta a la toxicidad de varios compuestos, a la disponibilidad de nutrientes, a la solubilidad, a la disponibilidad de CO₂, etc.

Temperatura

→ La digestión anaeróbica es mesófila

Temperatura óptima es 37 °C. Hasta 25 °C el sistema puede funcionar pero con baja actividad. Altas temperaturas pueden matar a la biomasa. Temp. máx. es 39 °C. La temperatura normal de operación en la planta es 30-37 °C. Cada 10 °C menos hay una disminución de la actividad de las bacterias en 50%

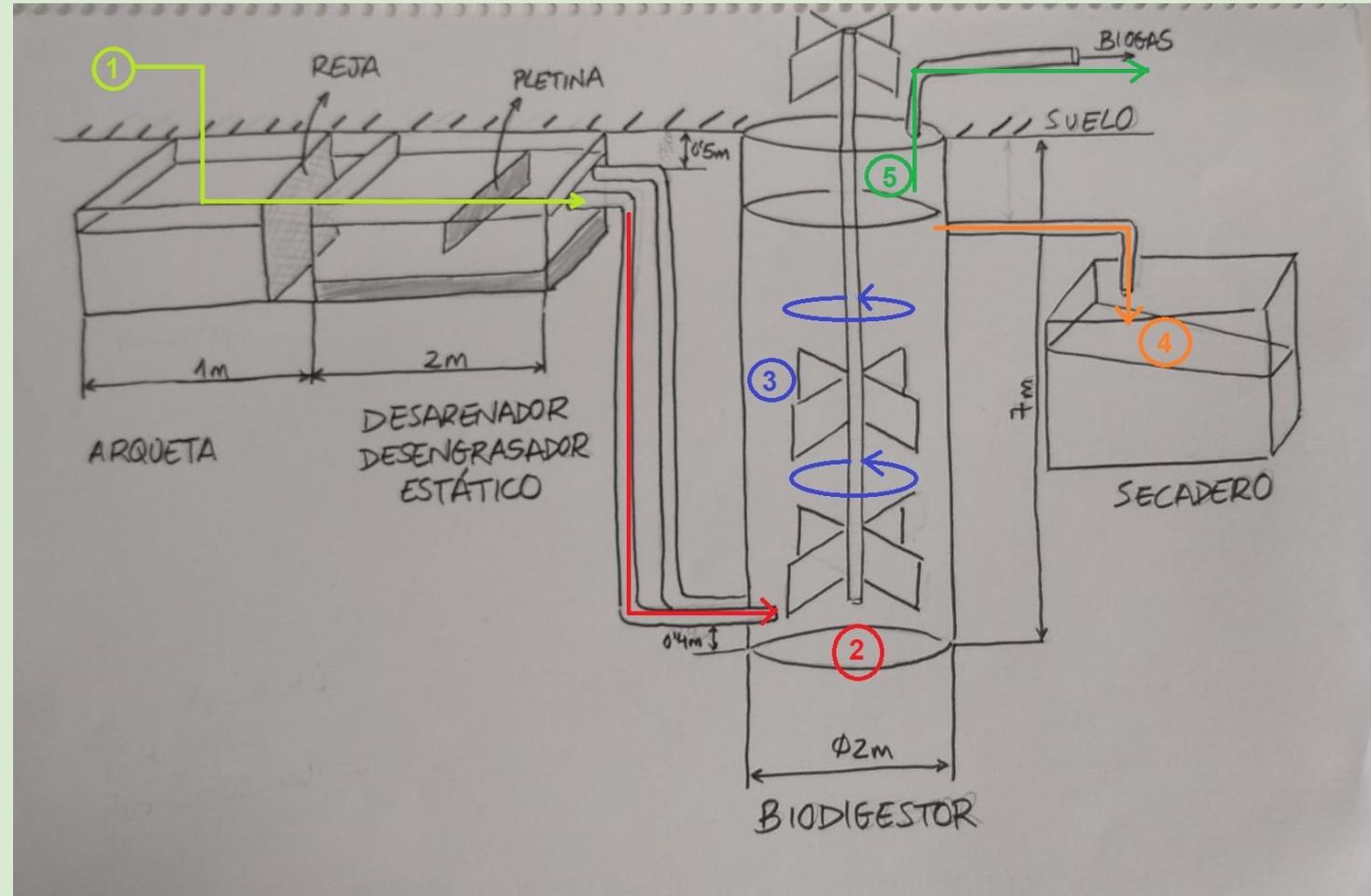


2. BIODIGESTOR

INTRODUCCIÓN

El proceso completo para la obtención del biogás y los fangos consiste en:

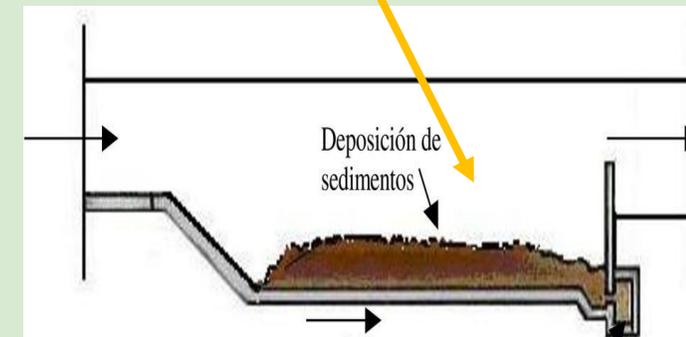
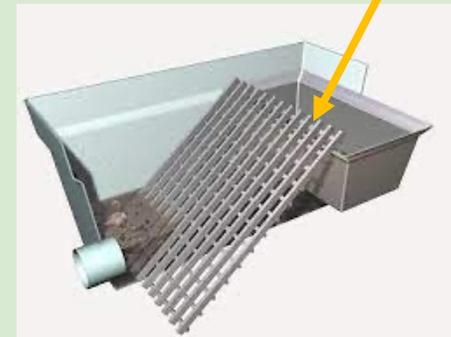
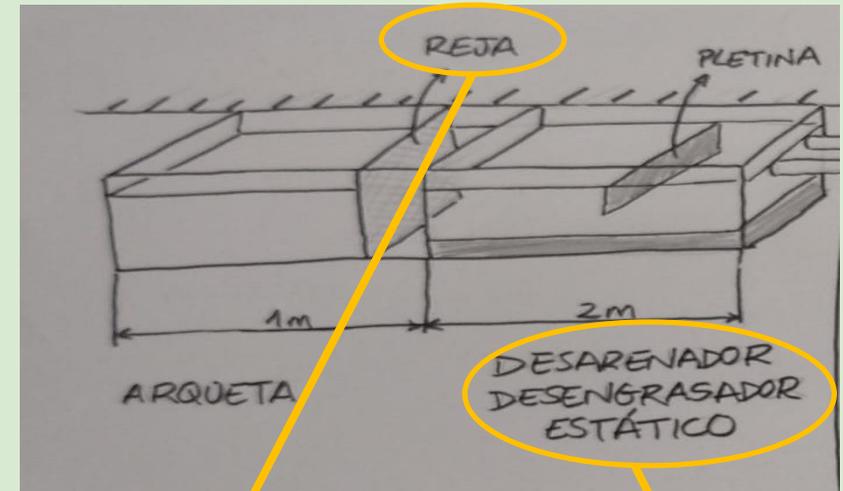
- 1) Recolección de purines (heces) de los animales.
- 2) Vertido de purines sobre el pozo biodigestor.
- 3) Almacenamiento y agitación de purines.
- 4) Expulsión de fangos y secado
- 5) Almacenamiento y extracción de biogás.



2. BIODIGESTOR

RECOLECCIÓN DE PURINES

- Desde un establo se realizará la recolección de purines (heces) de los animales mediante agua residual del poblado y estos se van a depositar sobre un canal.
- Al final del canal y justamente antes de entrar al biodigestor se encuentra una arqueta de 1m de longitud, la cual está provista de una reja que sirve para detener los sólidos más grandes que puedan obstruir las tuberías.
- Tras esta arqueta se encuentra un desarenador de 2 m de longitud, en el que se produce una deposición de arenas y otros sólidos mediante precipitación. Además esta zona está provista de una pletina metálica que sirve de desengrasador.

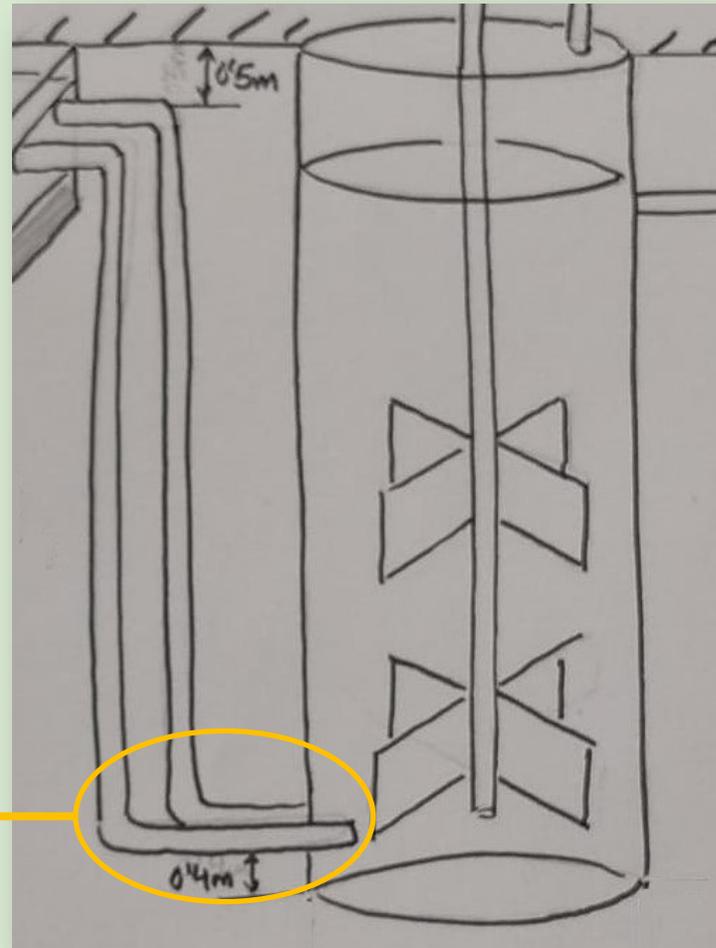


2.BIODIGESTOR

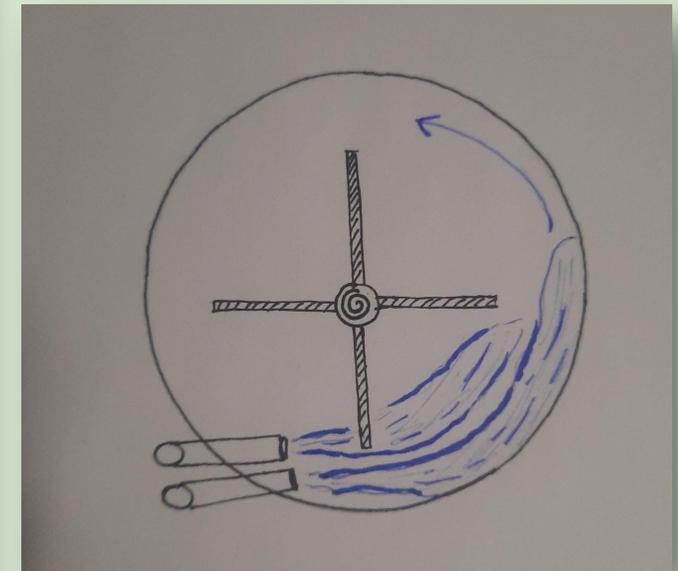
ENTRADA POZO DIGESTOR

Se ha pensado que la entrada de purines en el digestor se realice desde abajo del pozo, mediante unas tuberías que se introducen en él y se encuentran pegadas en las paredes del mismo, para que así se produzca un flujo radial con la entrada de purín y agua.

Entrada de purines al pozo



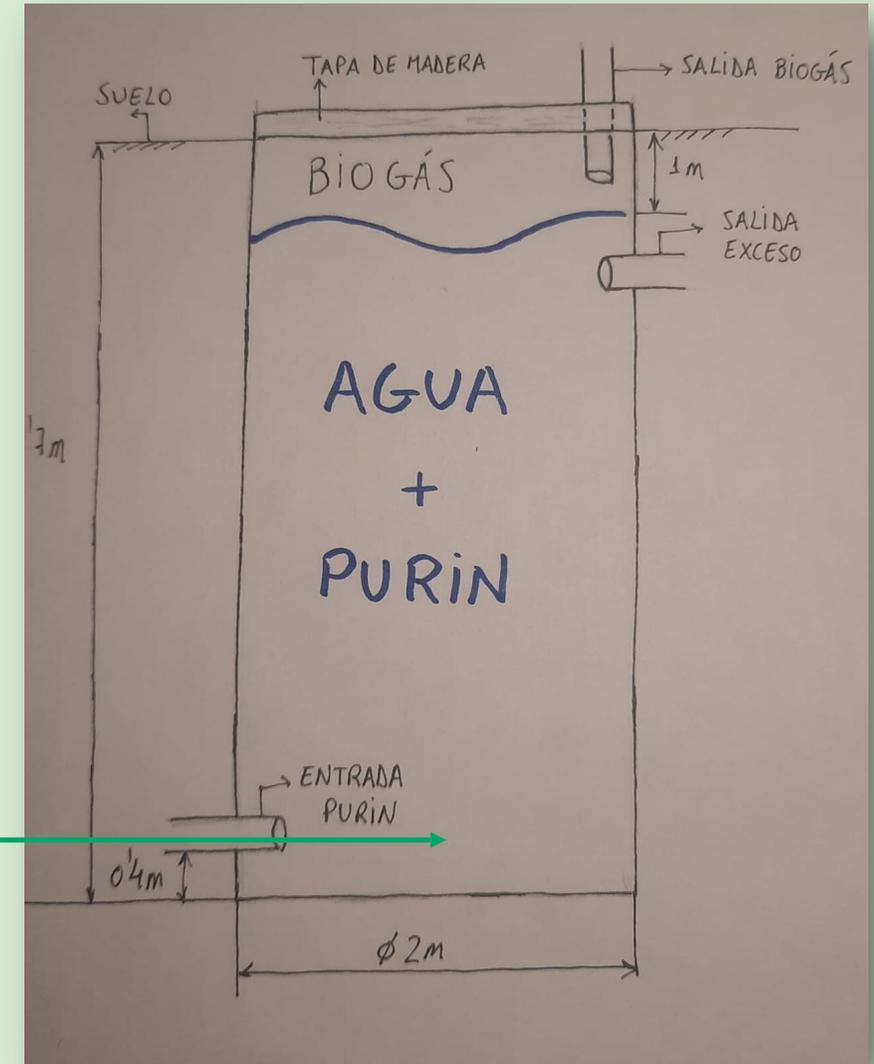
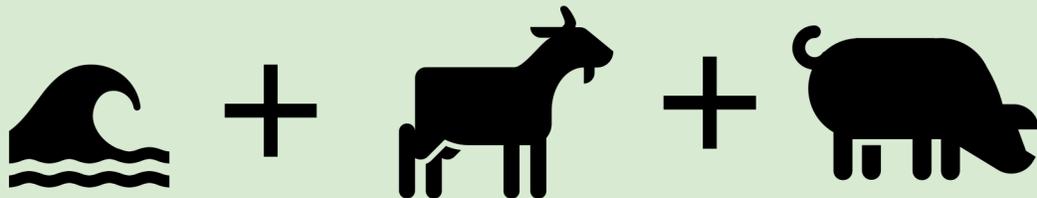
Vista en panta del pozo



2. BIODIGESTOR

POZO DIGESTOR

El pozo digestor ha sido diseñado para una carga diaria de 2500L que son la suma del agua residual y el contenido orgánico de los desechos de 120 porcinos y algunas cabras, esto se agitará y se dejara unos 30 días en digestión anaerobia, produciendo así 5000L de metano/día lo que supondría una energía de aproximadamente 55kwh/día. Para conseguir esto se ha calculado que el pozo debe tener 2 metros de diámetro y 7 m de altura, el cual estará lleno de purines y agua hasta una altura de 6 m y se dejará libre 1 m para la creación y almacenamiento de biogás. Este pozo constará con una tapa de madera la cual estará impregnada con un aislante.



2.BIODIGESTIÓN

AGITACIÓN

Para impulsar la actividad de los microorganismos y tengan que consumir más materia orgánica produciendo así más cantidad de biogás se ha creado un sistema de agitación el cual se puede accionar mediante 2 mecanismos.

1) Molino eólico



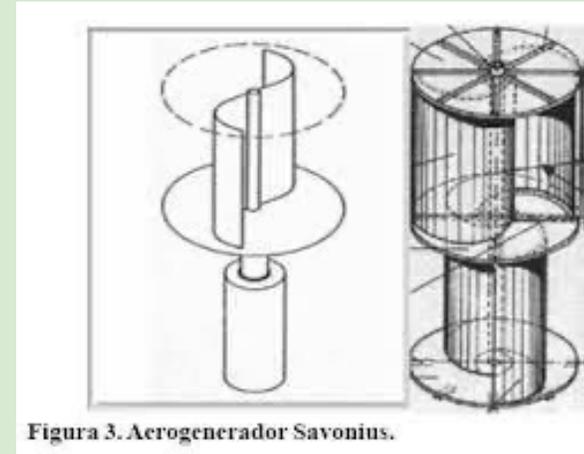
2) Bicicleta estática



2. BIODIGESTOR

MOLINO EÓLICO

Este mecanismo sirve para cuando haya rachas de viento bajas-medias. Consiste en un molino Savonius construido con barriles de plástico de almacenamiento típico de gasolina, aceite, etc. La construcción consiste en cortar un barril por la mitad y colocar ambas mitades abiertas para que el viento incida sobre ellas, además éstas están unidas por un eje, que será el eje de rotación del molino como se muestra en la imagen. Por motivos de rendimiento se ha considerado que se coloquen 2 barriles uno encima del otro formando 2 niveles.

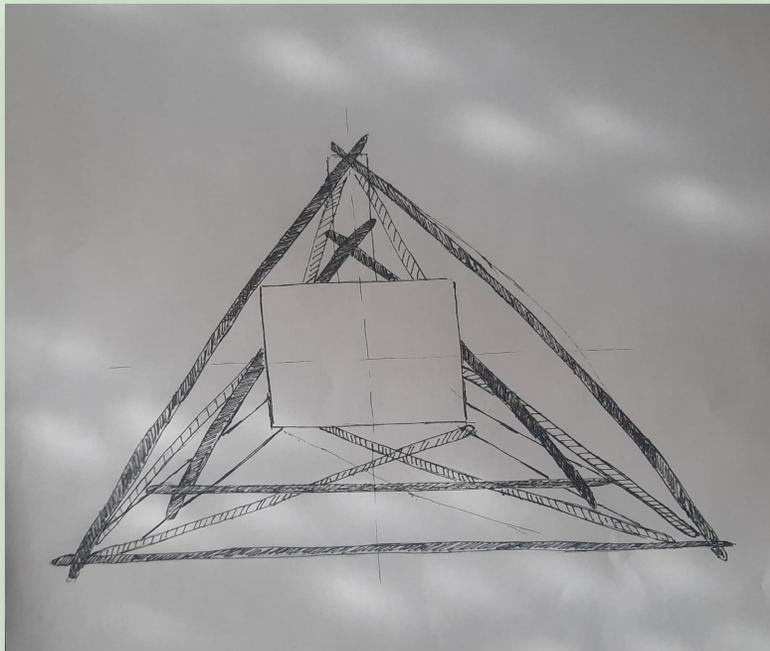


2. BIODIGESTOR

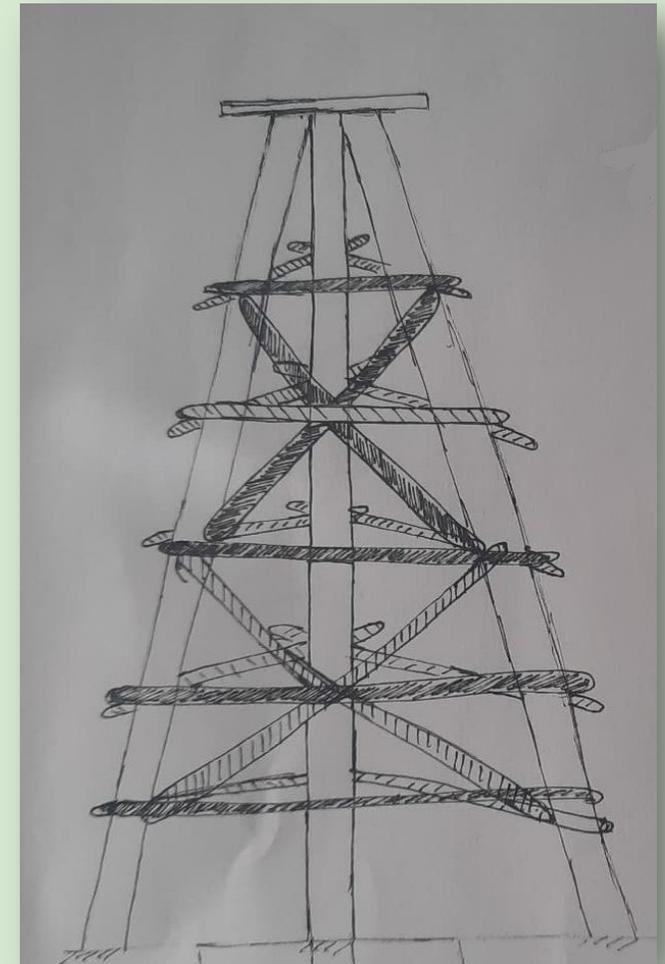
MOLINO EÓLICO

El molino se encontrará a una altura de 2 m sobre una estructura de madera o bambú típico de la zona en forma de pirámide como también se puede observar en las imágenes.

Vista de planta de la estructura



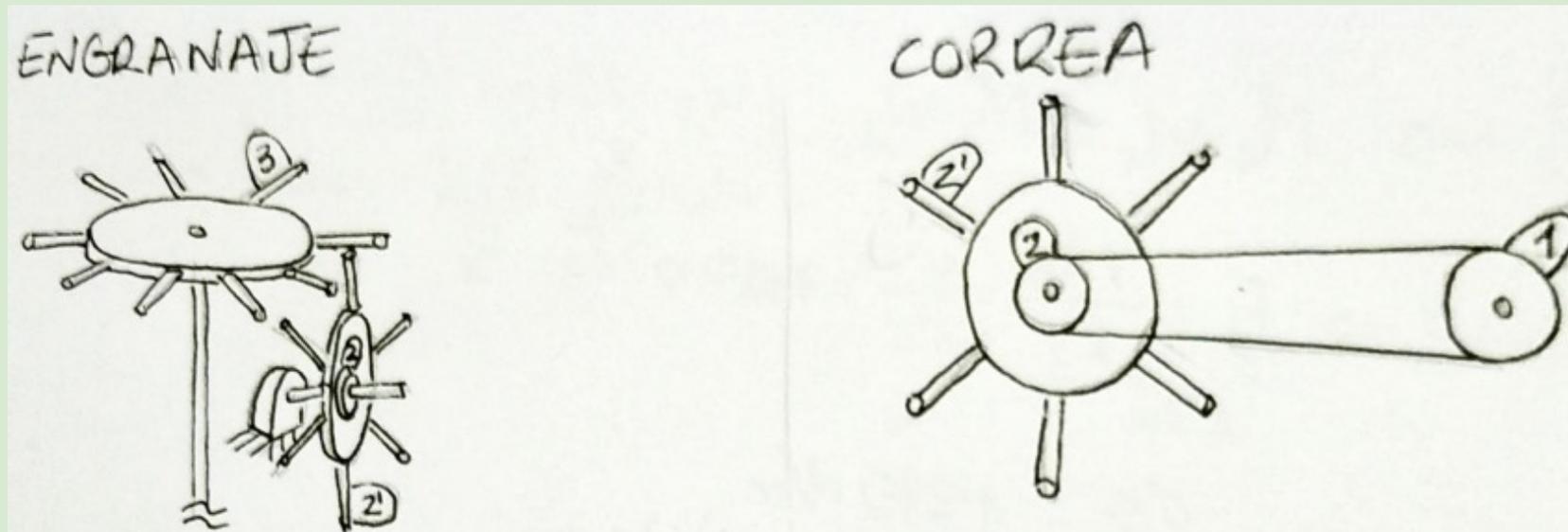
Vista de alzado de la estructura



2. BIODIGESTOR

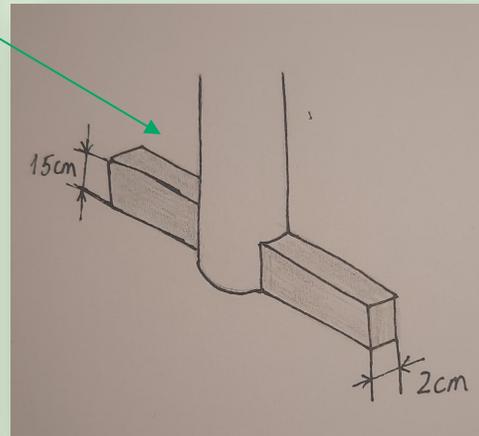
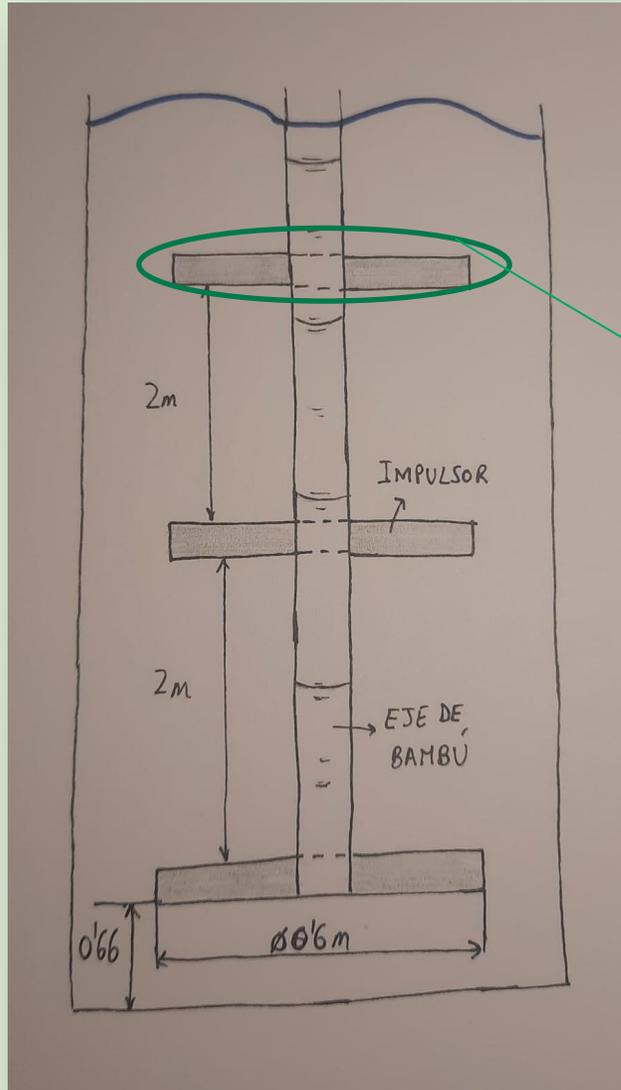
BICICLETA ESTÁTICA

La bicicleta estática se ideó con el propósito de ayudar la agitación del biodigestor ya que en Kimpese no hay un viento fuerte. El mecanismo consta de una bicicleta cuya correa está conectada a un engranaje que transfiere la fuerza al eje del molino, tal y como se ve en la imagen.



2. BIODIGESTOR

SISTEMA DE AGITACIÓN

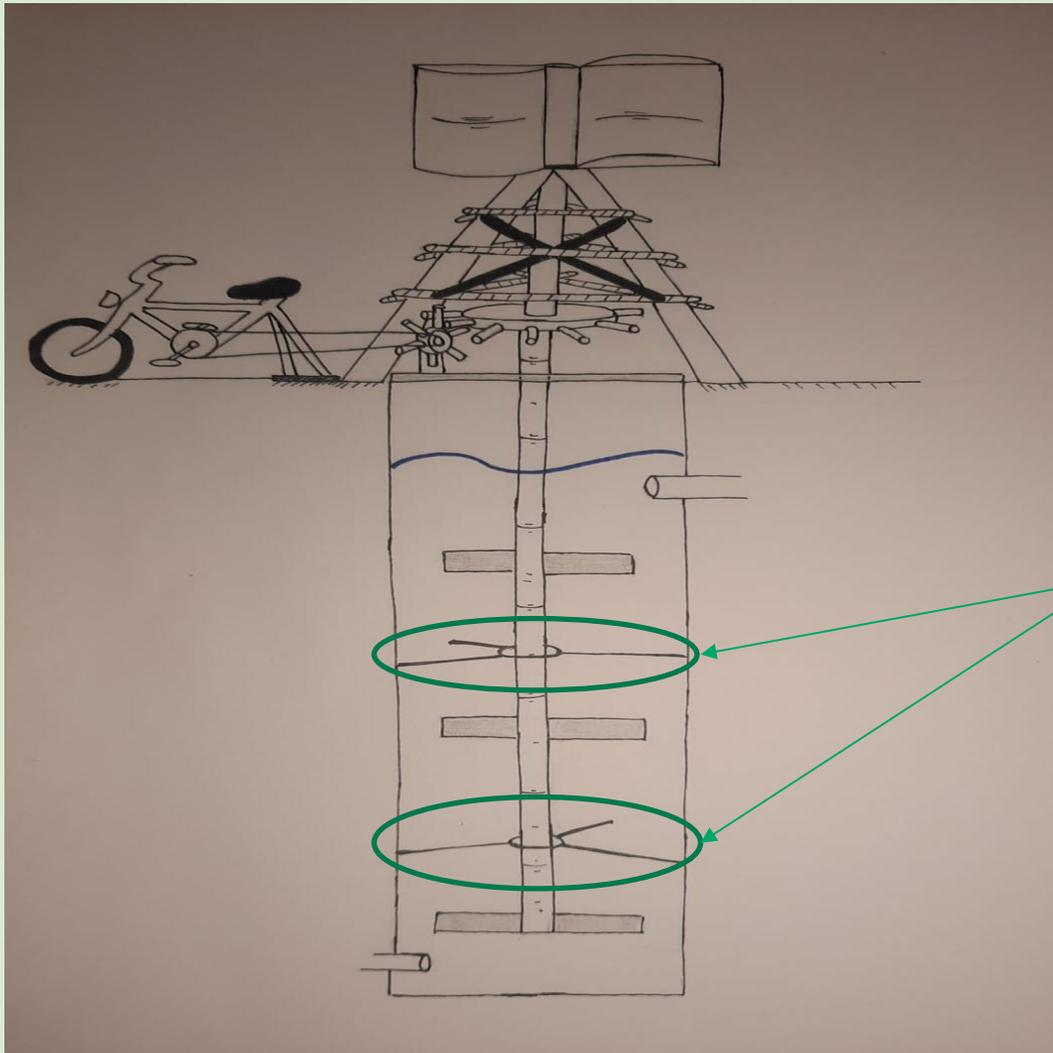


El eje del sistema de agitación es el mismo eje que el del molino y del sistema de agitación mediante bicicleta estática, por tanto necesitaremos un eje lo suficientemente largo que llegue desde la zona del molino introduciéndose en el pozo hasta el fondo del mismo. Este eje será de bambú puesto que es el material más económico, largo y resistente que existe en la zona. Éste bambú deberá de tener un diámetro superior a los 4cm para soportar todos los esfuerzos.

Sobre dicho eje se colocará 3 impulsores con forma de pala rectangular plana los cuales se colocaran a 3 alturas, fondo, mitad y arriba del pozo, para así agitar todo el fluido que se encuentra en su interior.

2. BIODIGESTOR

ESQUEMA DEL SISTEMA DE AGITACIÓN COMPLETO

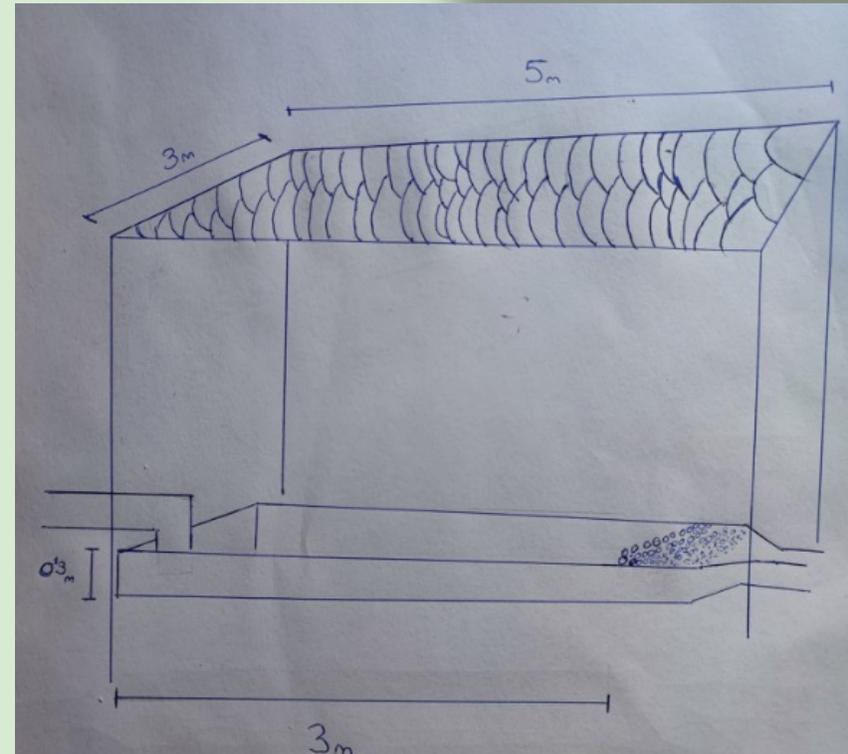


Hemos colocado una sujeción radial para evitar que el eje oscile demasiado y pueda causar graves problemas

2. BIODIGESTOR

SECADERO

El secadero no es más que una zanja con grava como medio filtrante, con esto conseguimos separar los lodos de los líquidos, facilitando así la manipulación de los lodos que posteriormente se llevaran a compostar, y en el caso de los líquidos se llevará para regadío. Todo esto tapado por un techo de hojas para posibilitar el secado cuando llueva.



2.BIODIGESTOR

ALTERNADOR EN EL EJE DEL MOLINO

Para aprovechar el molino, se ha pensado en cómo obtener energía eléctrica a partir de las revoluciones del molino o de la bicicleta estática. Hay dos opciones de montaje:

- Mediante un motor de corriente continua en el eje de los bidones del molino.
- Mediante el acoplamiento de un alternador en el eje del molino.

Hay una serie de ventajas e inconvenientes de cada montaje, nosotros preferimos el montaje mediante el alternador, que se puede obtener de un coche usado que ya no funcione.

La energía obtenida se puede almacenar en una batería o se puede conectar directamente a la academia y consumir dicha energía conforme se va produciendo. El montaje de la batería es más complicado ya que necesita un mayor mantenimiento de la batería, un convertidor de corriente alterna a corriente continua (ya que las baterías se cargan mediante corriente continua) y además se producirían pérdidas, ya que cuanto mayor conexasiónado, mayores serán las pérdidas.

EQUIPO BIOGÁS

**RAMÓN SUAREZ
CAMPOS**

BIODIGESTOR,
MOLINO EÓLICO Y
AGITADOR

**MANUEL SANTOS
RUIZ**

BIODIGESTOR,
ELECTRICIDAD A
PARTIR DEL MOLINO

**JAVIER DOÑA
FERNANDEZ**

BIODIGESTOR Y
SECADERO

**PATRICIO VILLALBA
GARCÍA**

BIODIGESTOR,
BICICLETA ESTÁTICA Y
AGITADOR

SARA PEREZ

ELVIRA
COORDINADORA
BIODIGESTOR,
SISTEMA DE
AGITACIÓN Y
SECADERO

JULIAN LEBRATO

MARTINEZ
COORDINADORA
BIODIGESTOR,
SISTEMA DE
AGITACIÓN Y
SECADERO

Gracias

¿Tienes alguna pregunta?

E-mail: grupotar@us.es

Web: <https://aula.aguapedia.org/course/view.php?id=41#section-2>

