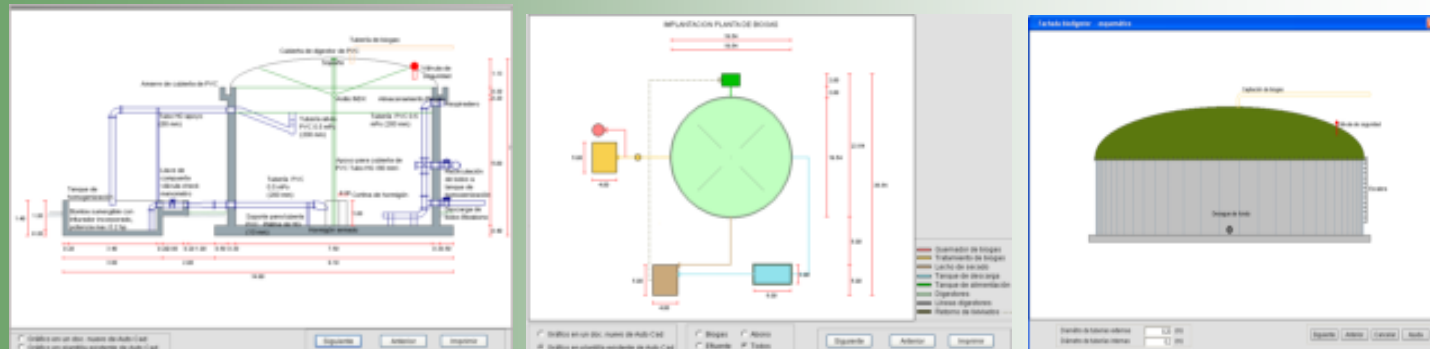
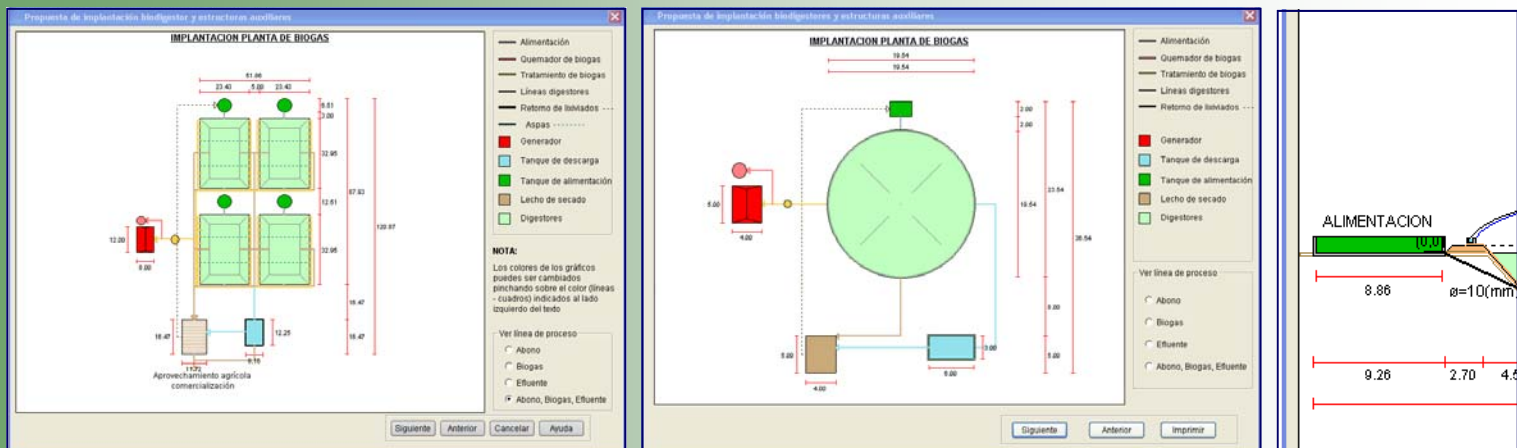
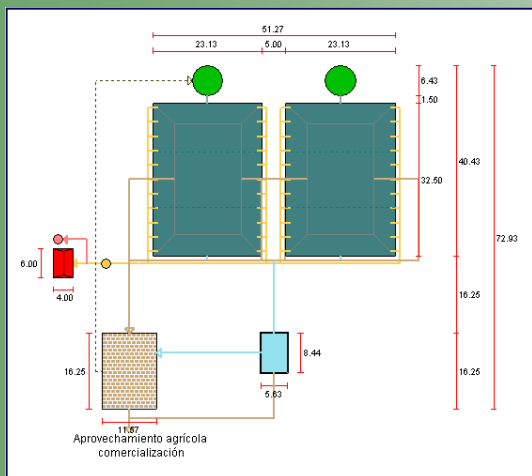


# BioDigestor<sup>©</sup>



## SOFTWARE PARA DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DE BIODIGESTORES Y PLANTAS DE BIOGÁS



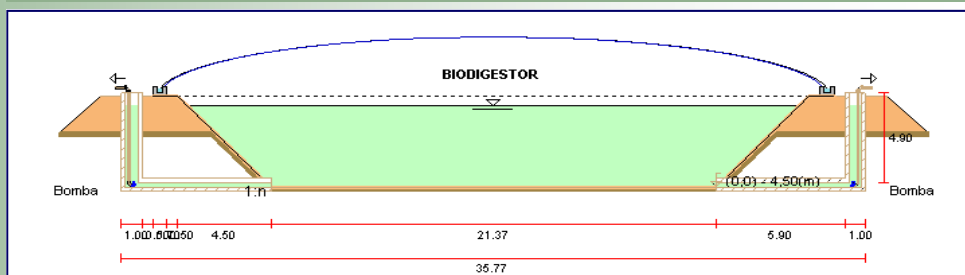
Programa para el dimensionamiento y diseño de biodigestores domésticos e industriales, plantas de biogás. Se lo utiliza como una herramienta precisa para determinar la producción de biogás, bioabono (biol) y el potencial energético de diferentes substratos (biomasa, desechos orgánicos, estiércol, etc.). El programa ha sido escrito por profesionales prácticos en el diseño y construcción de biodigestores y plantas de biogás industriales y domésticas.

El programa BioDigestor ayuda en forma rápida y fácil en el dimensionamiento (volumen, base, altura) de biodigestores, al cálculo de la producción de biogás (m<sup>3</sup>/día) y a la estimación de la energía eléctrica (kWh) y calorífica (kWh-BTU) que pueden obtenerse de la combustión de biogás.

- Permite el ingreso de varios tipos diferentes de biomasa (estiércol de cerdo, de ganado, gallinaza, vinazas, aguas residuales, etc).
- Desechos orgánicos de restaurantes, grasas, aceites, agroindustriales, etc.) como sustrato para alimentar los biodigestores.
- Permite la selección de biodigestores sobre tierra, bajo tierra y con terraplén. En este ultimo caso permite la variación de la altura del terraplén y calcula los volúmenes de excavación y relleno.
- El programa dimensiona y diseña un biodigestor o una planta de biogás con varios digestores, sean estos tanques de hormigón, acero, o digestores tipo laguna con fondo de geomembrana y cubierta de PVC-EPDM.
- Calcula la producción de biogás, energía eléctrica, potencia a instalar (kW) de varios tipos de biomasa, aguas residuales, vinazas, etc..
- Calcula las toneladas equivalentes CO<sub>2</sub> (Protocolo de Kyoto)

### Dimensionamiento y diseño de biodigestores y plantas de biogás

- Tanques de alimentación
- Tanques de descarga
- Diseño esquemático de estructuras
- Producción de biogás
- Generación de energía eléctrica
- Producción de biol-fertilizante orgánico
- Emisiones CO<sub>2</sub> - Protocolo de Kyoto
- Implantación
- Lechos de secado de lodos



## DATOS DE ENTRADA

- Datos y ubicación del proyecto  
Tipo de biodigestor; sobre tierra, bajo tierra, con terraplén
- Tipo de material de construcción; hormigón armado, acero, geomembrana
- Forma del digestor; circular o rectangular
- Temperaturas promedio medio ambiente  
Volúmenes de estiércol - biomasa en (t/día) o numero de animales y su peso promedio
- Temperatura de estiércol - biomasa - sustrato
- Volúmenes de aguas residuales, características físico químicas (DBO, DQO, etc...)  
Masa seca, masa volátil (en caso que se disponga de estos datos; sino el programa asume valores de una base de datos)

## DATOS DE INGRESO AL PROGRAMA

**Datos del proyecto y fuentes de biomasa**

Nombre y ubicación del proyecto  
 Nombre del proyecto:   
 Ubicación:   
 País:   
 Provincial/Zonal/Dep:  Ciudad:   
 Proyectista:   
 Fecha:

Datos hidrológicos  
 Temperatura medio ambiente  
 min.  °C  
 med.  °C  
 max.  °C

Seleccione tipo de desechos que va a ingresar  
 Estiércoles en base a peso promedio y número de animales  
 Biomasa, estiércoles, desechos agroindustriales en t/día  
 Aguas residuales o aguas de lavado (DQO, m3/día)

**Ingreso de datos por tipo de animal**

Tipo 1 | Tipo 2 | Tipo 3 | Tipo 4 | Tipo 5

Ingreso de datos - fuentes de producción de estiércol

Seleccionar animal   
 Tipo de animal   
 Número total de animales   
 Peso promedio de cada animal  (kg)  
 Porcentaje de estiércol recogido  (%)  
 Temperatura de estiércol  (°C)

Producción de estiércol  
 Estiércol por 1000 kg de animal  (kg/d)  
 Estiércol por animal  (kg/d)  
 Porcentaje de masa seca (MS)  (%)  
 Porcentaje de masa volátil (MV)  (%)

Resultados  
 Peso total de animales (PTA)  (t)  
 Producción total de estiércol (PE)  (kg/d)  
 Contenido de masa seca (MS)  (kg/d)  
 Contenido de masa volátil (MV)  (kg/d)

**Estiércol (kg)**

**Resumen disponibilidad de biomasa**

N°	Animal	PE (t/d)	MS (kg/d)	MV (kg/d)
1	VACAS LECHERAS	38,70	3,096	2,632
Aguas residuales		0,00	0	0
<b>Totales</b>		<b>38,70</b>	<b>3,096</b>	<b>2,632</b>

Animales (Masa seca)  
 Masa Seca  
 Masa Volátil

**RESULTADOS**

**Resultados de dimensionamiento**

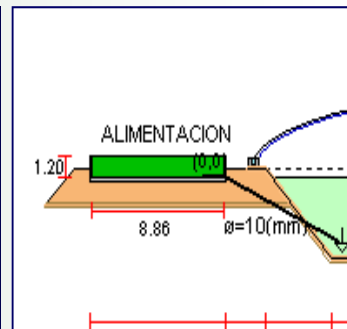
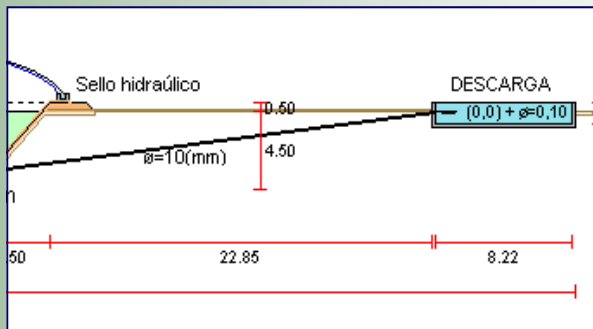
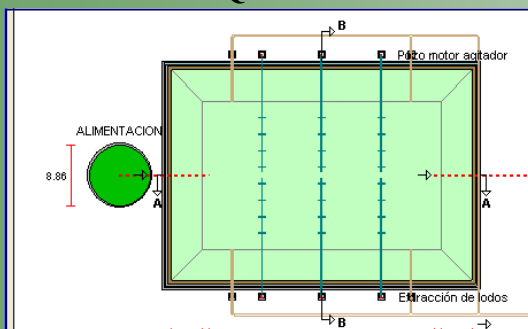
Dimensionamiento de biodigestor

Volúmen total de biomasa  (t/día)  
 Masa seca de la mezcla (MS)  (kg/día)  
 Masa volátil de la mezcla (MV)  (kg/día)  
 Tasa de dilución recomendada  (%)  
 Volúmen de agua adicional para mezcla  (m3)  
 Volúmen total de afluente al digestor  (m3/día)  
 Tiempo de retención hidráulica (TRH)  (días)  
 Volúmen requerido de biodigestor  (m3)  
 Margen de seguridad  (%)  
 Volúmen seleccionado de biodigestor  (m3)  
 Temperatura mínima de proceso  (°C)  
 Carga orgánica volumétrica  (kg/m3.d)

**Porcentajes - eficiencias de degradación**

Masa seca  (kg/día)  
 Masa volátil  (kg/día)  
 Porcentaje de MV resistente a degradación  (% de MV)  
 Coeficiente de degradación k  (/día)  
 Concentración de masa volátil en efluente  (kgMV/m3)  
 Masa volátil en efluente  (kgMV/día)  
 Eficiencia de conversión de sólidos volátiles  (%)  
 Eficiencia biodegradabilidad sólidos volátiles  (%)

## DIAGRAMAS QUE GENERA EL PROGRAMA



## DATOS DE SALIDA

- Producción de biomasa, masa seca, masa volátil, biogás y metano
- Tablas de disponibilidad de biomasa, biogás, metano, etc.
- Producción de biogás-metano diario-mensual-anual en (m3/año)
- Producción de energía eléctrica y calorífica (kWh y BTU).
- Potencia eléctrica a instalar en kW - MW
- Dimensiones del biodigestor, tanque de entrada, de salida, lecho de secado de lodos, agitadores, pozos de bombeo de extracción de lodos, filtros de remoción de H2S
- Implantación de los biodigestores y estructuras auxiliares
- Diseño conceptual de las estructuras

## PANTALLAS DE RESULTADOS

**Cálculo de la producción de biogás y energía**

Estimación de producción de biogás y toneladas equivalentes CO2

Eficiencia de remoción MV: 60 (%) 1.591 (kg/día)

Producción de metano CH4: 608 (m3/d) 221.920 (m3/año)

Porcentaje metano en biogás: 60 (%)

Producción de biogás: 1.013 (Nm3/d) 369.745 (Nm3/año)

Producción de metano CH4: 0.44 (t/d) 161 (t/año)

Toneladas equivalentes CO2: 3.381 (t/año)

Energía total disponible unidad de generación

Producción de biogás: 1.013 (Nm3/d) 369.745 (Nm3/año)

Grado de eficiencia total unidad de generación: 85 (%)

Producción de energía total bruta: 5.135 (MWh/día)

Producción de energía eléctrica

Eficiencia eléctrica sistema de generación: 35 (%)

Generación de energía eléctrica por día: 1.797 (kWh/día)

Generación de energía eléctrica por mes: 54.665 (MWh/mes)

Generación de energía eléctrica por año: 655.996 (MWh/año)

Horas de operación por día: 24 (horas)

Potencia eléctrica nominal de generador: 79 (kW)\*

Producción de energía calorífica

Eficiencia calorífica sistema de generación: 65 (%)

Producción de energía calorífica: 3.338 (MWh/día)

Potencia calorífica: 139 (kW)

Producción específica biogás (Nm3)

Por m3 de biodigestor: 1.07 (m3/día)

Por m3 de biomasa: 26.18 (m3/m3)

Por kg masa seca: 0.33 (m3/kg MS)

Por kg masa volátil: 0.38 (m3/kg MV)

Producción específica CH4 (Nm3)

Por m3 de biodigestor: 0.64 (m3/día)

Por m3 de biomasa: 15.71 (m3/m3)

Por kg masa seca: 0.20 (m3/kg MS)

Por kg masa volátil: 0.23 (m3/kg MV)

Equivalencias energéticas biogás

(Por día) (Por año)

Biogás (Nm3): 1.013 369.745

BTU: 21.471.520 7.837.104.800

Mega Joule: 22.654 8.268.583

M cal: 5.411 1.974.919

MWh: 1.80 656

HP.h: 8.453 3.085.474

BHP: 641 234.118

Ton TNT: 5.42 1.977.76

(\* Se recomienda que se instale una unidad de generación con una potencia del 20% mayor que la nominal: en éste caso: 90,00 (kW)

Siguiente Anterior Cancelar Ayuda

**Producción de abono orgánico**

(kg/día) (t/año)

Producción de lodo seco: 2.055 750

Producción de biol: 28.905 10.550

Volúmen total de fertilizante orgánico: 30.960 11.300

Bioabono contenido de nutrientes (kg)

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Promedio %	0,05	0,03	0,01
(kg/día)	1,58	0,97	0,42
(kg/año)	576,70	354,05	153,30

Siguiente Anterior Cancelar Ayuda

**Geometría - diseño e implantación de biodigestores**

Implantación de biodigestores

Sobre tierra  Acero  Hormigón  Bajo tierra

Asignar el volúmen máximo de cada biodigestor

Volúmen total requerido (cálculo): 947 (m3)

Número de biodigestores: 2

Volúmen máximo de cada biodigestor: 474 (m3)

Profundidad de cada biodigestor: 4,00 (m)

Borde libre: 0,50 (m)

Altura total: 4,50 (m)

Tanque de alimentación y mezcla

Volúmen recomendado: 8 (m3)

Profundidad máxima recomendada: 1,20 (m)

Número de tanques

Un tanque para cada biodigestor

Un tanque para todos los biodigestores

Forma del tanque

Circular  Rectangular

Relación largo / ancho: 1,5

Tanque de descarga

Volúmen recomendado: 24 (m3)

Profundidad máxima: 1,20 (m)

Relación largo ancho: 1,5

Siguiente Anterior Cancelar Ayuda

**Producción de biogás - metano**

Resumen producción específica de biogás

Nº	Animal	MV (kg/d)	Degradac. (%)	MVdeg (kg/d)	BG (m3/LPE)	CH4 (m3/kg.MV)	BG (m3/d)	BG (m3/año)	CH4 (m3/d)	CH4 (m3/año)
1	VACAS LECHERAS	2.632	60	1.590	15,71	0,38	608	221.920	365	133.225
2										
3										
4										
5										
	Subtotal	2.632		1.590	15,71	0,38	608	221.920	365	133.225
Nº	Biomasa	MV (kg/d)	Degradac. (%)	MV (kg/d)	BG (m3/L.VB)	CH4 (m3/kg.MV)	BG (m3/d)	BG (m3/año)	CH4 (m3/d)	CH4 (m3/año)
1										
2										
3										
2										
3										
	Subtotal	0		0	0,00	0,00	0	0	0	0
Nº	Aguas residuales	DQO (kg/d)	Degradac. (%)	DQO (kg/d)	BG (m3/m3.Q)	CH4 (m3/kg.DQO)	BG (m3/d)	BG (m3/año)	CH4 (m3/d)	CH4 (m3/año)
1										
2										
	Subtotal	0		0	0,00	0,00	0	0	0	0
	Totales	2.632		1.590	15,71	0,38	608	221.920	365	133.225

PE = Producción de estiércol (t/d) MV = Masa volátil (t/d) BG = Biogás  
CH4 = Metano (m3/d) t/d = toneladas por día MVdeg = Masa volátil degradada  
VB = Volumen biomasa

Siguiente Anterior Cancelar Ayuda

**Implantación de biodigestores**

Sobre tierra  Acero  Hormigón  Bajo tierra

Asignar el volúmen máximo de cada biodigestor

Volúmen total requerido (cálculo): 4.737 (m3)

Número de biodigestores: 4

Volúmen máximo de cada biodigestor: 1.184 (m3)

Altura de cada biodigestor: 4,00 (m)

Borde libre: 0,50 (m)

Altura total: 4,50 (m)

Tanque de alimentación y mezcla

Volúmen recomendado: 19 (m3)

Profundidad máxima recomendada: 1,20 (m)

Número de tanques

Un tanque para cada biodigestor

Un tanque para todos los biodigestores

Forma del tanque

Circular  Rectangular

Relación largo / ancho: 1,5

