



Sustainable small-scale biogas
from agri-food waste for
energy self-sufficiency

Datos generales

Empresa

sigmacol

Fecha

14/10/2016

El objetivo del proyecto BIOGAS3 es promover la producción sostenible de energía renovable a partir del biogás procedente de residuos agrícolas y de desechos de las industrias de la alimentación y bebidas, basado en el concepto de plantas de biogás de pequeña escala que hagan posible la autosuficiencia energética. Este proyecto está co-financiado por el Programa de Intelligent Energy Europe de la Unión Europea, contrato N°:IEE/13/SI2.675801.

smallBIOGAS es una herramienta software para desarrollar análisis económicos y de sostenibilidad medioambiental con el fin evaluar la viabilidad de instalaciones de digestión anaerobia de pequeña escala (ca. o menor de 100 kWel; 372308 m³biogas/año, 65% CH₄). La herramienta está adaptada a las condiciones de todos los países participantes del proyecto BIOGAS3: Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Polonia, España y Suecia.

Los resultados obtenidos a partir del uso de la herramienta proporcionan una orientación al usuario de cara a analizar la viabilidad de plantas de biogás de pequeña escala. Los autores recomiendan consultar con centros expertos antes de llevar a cabo un proyecto de inversión de planta de biogás. Los autores y promotores de esta herramienta software no se responsabilizan de posibles perjuicios derivados del uso dado a la herramienta smallBIOGAS.

Información introducida por el usuario

Obtenido mediante la herramienta smallBIOGAS



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union
Contract N°:IEE-13-477

Datos localización

| | | |
|--|---------------------|----|
| País | España | |
| División administrativa | Andalucía Almería | |
| Temperatura media anual | 12,5 | °C |
| Proporción de residuos localizados a una distancia igual o inferior a 10 km respecto a la empresa agro-alimentaria | 100 | % |
| Proporción de residuos localizados a una distancia superior a 10 km respecto a la empresa agro-alimentaria | 0 | % |

Datos del proceso de producción de biogás

| | | |
|---|----------------------|---------|
| Proceso de digestión anaerobia por vía | Húmeda | |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia fresca) | 10.000,00 | t/año |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia seca) | 1.380,00 | t/año |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia orgánica) | 1.113,66 | t/año |
| Cantidad anual de materia orgánica degradada | 923,22 | t/año |
| Necesidades de agua de dilución (sólo para vía húmeda) | 0 | m3/año |
| Tasa de recirculación de digerido | 0 | % |
| Necesidades de residuos expresados en términos de materia seca para concentrar (sólo para vía seca) | 0 | t/año |
| Cantidad total de digerido producido (materia fresca) | 9.105,95 | t/año |
| Volumen de digestor anaerobio | 1.397,97 | m³ |
| Tiempo de retención hidráulica | 51,37 | días |
| Energía térmica requerida para calentamiento de digestor anaerobio | 350,08 | MWh/año |
| Producción bruta anual de metano | 454.373,28 | Nm3/año |
| Producción anual de biogás en bruto | 683.268,09 | Nm3/año |
| Producción media horaria de biogás en bruto | 78,00 | Nm3/h |
| Excesiva recirculación de digerido (si la tasa de recirculación > 30%) | No | |
| Riesgo de inhibición por amonio | No | |
| Aviso por relación C/N fuera de rango | C/N muy bajo (12) | |



Uso del biogás 1 (Cogeneración)

Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

| | | |
|---|------------|--------------|
| Aprovechamiento del biogás en | | Cogeneración |
| Uso de la energía eléctrica producida | | Autoconsumo |
| Uso de la energía térmica producida | | Autoconsumo |
| Uso del biometano producido | No | |
| Necesidades de energía térmica junto a la instalación de biogás | 0,00 | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 0,00 | MWh/año |
| | | |
| Producción de electricidad en cogeneración | 1.357,66 | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración | 178,19 | kW |
| Producción de energía térmica en cogeneración | 2.057,06 | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración | 1.706,98 | MWh/año |
| Coeficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración | 0,428 | |
| Coeficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,360 | |
| | | |
| Inversión en sistema de cogeneración | 263.459,02 | € |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica) | 0,00 | €/año |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica) | 0,00 | €/año |

Almacenamiento energético

| | | |
|-----------------------|---------------|----|
| Volumen gasómetro | 935,98 | m³ |
| Energía autoconsumida | 0 e 17,02 t | % |

Comentarios

Volumen de almacenamiento calculado para cubrir horas en las que no se aprovecha biogás. Existe biogás no aprovechado en autoconsumo por la empresa agro-alimentaria (Pe>Ne y/o Pt>Nt) y que podría ser destinado a la venta a terceros



Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

| | | |
|---|------------|----------|
| Inversión | 835.062,42 | € |
| Planta de biogás | 571.603,40 | € |
| Sistemas de valorización del biogás | 263.459,02 | € |
| Otros | 0,00 | € |
| Ingresos | 9.288,07 | €/año |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica | 0,00 | €/año |
| Ahorro de energía | 0,00 | €/año |
| Gestión de residuos | 0,00 | €/año |
| Otros ingresos | 0,00 | €/año |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido | 9.288,07 | €/año |
| Precio de venta de la energía eléctrica | 0,00 | c€/kWh |
| Precio de venta de la energía térmica | 0,00 | c€/kWh |
| Precio de venta del biometano | 0,00 | c€/kWh |
| Gastos | 29.597,61 | €/año |
| Operación y mantenimiento (O&M) | 1.857,61 | €/año |
| Personal | 7.740,00 | €/año |
| Transporte y manejo de residuos | 20.000,00 | €/año |
| Coste de residuos | 0,00 | € |
| Transporte del digerido | 0,00 | € |
| Otros gastos | 0,00 | €/año |
| Gastos de operación y mantenimiento como porcentaje de venta de productos y por ahorro de energía | 20,00 | % |
| Intensidad de la mano de obra | 0,0002 | h·t·d |
| Coste de la mano de obra | 15,00 | €/h |
| Días trabajados por año | 258,00 | jornadas |
| Coste unitario de manejo | 2,00 | €/t |



Análisis de viabilidad económica. Estudio financiero del proyecto de inversión.

| Financiación | 835.062,42 | € |
|--|---------------|-------|
| Subvenciones | 0,00 | € |
| Fondos propios | 250.518,73 | € |
| Préstamo | 584.543,70 | € |
| Parte de subvenciones | 0,00 | % |
| Parte de fondos propios | 30,00 | % |
| Parte de préstamo | 70,00 | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70 | % |
| Indicadores financieros | | |
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -20.309,54 | €/año |
| Valor actual neto (VAN) | -1.033.569,98 | € |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial) | -1,238 | - |
| Tasa interna de retorno (TIR) | -- | % |
| Período de retorno | >15 | años |
| Coeficiente de descuento (WACC) | 5,90 | % |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF) | 10,23 | % |

Análisis de viabilidad medioambiental

| | | |
|--|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás | 1.626,28 | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 452,11 | t/año |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis | 47000 | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona | No vulnerable | |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido | 276,47 | ha |



Uso del biogás 2 (Cogeneración)

Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

| | | |
|---|------------|--------------|
| Aprovechamiento del biogás en | | Cogeneración |
| Uso de la energía eléctrica producida | | Autoconsumo |
| Uso de la energía térmica producida | | Autoconsumo |
| Uso del biometano producido | No | |
| Necesidades de energía térmica junto a la instalación de biogás | 0,00 | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 0,00 | MWh/año |
| | | |
| Producción de electricidad en cogeneración | 1.357,66 | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración | 178,19 | kW |
| Producción de energía térmica en cogeneración | 2.057,06 | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración | 1.706,98 | MWh/año |
| Coeficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración | 0,428 | |
| Coeficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,360 | |
| | | |
| Inversión en sistema de cogeneración | 263.459,02 | € |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica) | 0,00 | €/año |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica) | 0,00 | €/año |

Almacenamiento energético

| | | |
|-----------------------|---------------|----|
| Volumen gasómetro | 935,98 | m³ |
| Energía autoconsumida | 0 e 17,02 t | % |

Comentarios

Volumen de almacenamiento calculado para cubrir horas en las que no se aprovecha biogás. Existe biogás no aprovechado en autoconsumo por la empresa agro-alimentaria (Pe>Ne y/o Pt>Nt) y que podría ser destinado a la venta a terceros



Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

| | | |
|---|------------|----------|
| Inversión | 835.062,42 | € |
| Planta de biogás | 571.603,40 | € |
| Sistemas de valorización del biogás | 263.459,02 | € |
| Otros | 0,00 | € |
| Ingresos | 9.288,07 | €/año |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica | 0,00 | €/año |
| Ahorro de energía | 0,00 | €/año |
| Gestión de residuos | 0,00 | €/año |
| Otros ingresos | 0,00 | €/año |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido | 9.288,07 | €/año |
| Precio de venta de la energía eléctrica | 0,00 | c€/kWh |
| Precio de venta de la energía térmica | 0,00 | c€/kWh |
| Precio de venta del biometano | 0,00 | c€/kWh |
| Gastos | 29.597,61 | €/año |
| Operación y mantenimiento (O&M) | 1.857,61 | €/año |
| Personal | 7.740,00 | €/año |
| Transporte y manejo de residuos | 20.000,00 | €/año |
| Coste de residuos | 0,00 | € |
| Transporte del digerido | 0,00 | € |
| Otros gastos | 0,00 | €/año |
| Gastos de operación y mantenimiento como porcentaje de venta de productos y por ahorro de energía | 20,00 | % |
| Intensidad de la mano de obra | 0,0002 | h·t·d |
| Coste de la mano de obra | 15,00 | €/h |
| Días trabajados por año | 258,00 | jornadas |
| Coste unitario de manejo | 2,00 | €/t |



Análisis de viabilidad económica. Estudio financiero del proyecto de inversión.

| Financiación | 835.062,42 | € |
|--|---------------|-------|
| Subvenciones | 0,00 | € |
| Fondos propios | 250.518,73 | € |
| Préstamo | 584.543,70 | € |
| Parte de subvenciones | 0,00 | % |
| Parte de fondos propios | 30,00 | % |
| Parte de préstamo | 70,00 | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70 | % |
| Indicadores financieros | | |
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -20.309,54 | €/año |
| Valor actual neto (VAN) | -1.033.569,98 | € |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial) | -1,238 | - |
| Tasa interna de retorno (TIR) | -- | % |
| Período de retorno | >15 | años |
| Coeficiente de descuento (WACC) | 5,90 | % |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF) | 10,23 | % |

Análisis de viabilidad medioambiental

| | | |
|--|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás | 1.626,28 | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 452,11 | t/año |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis | 47000 | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona | No vulnerable | |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido | 276,47 | ha |



Uso del biogás 3 (Cogeneración)

Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

| | | |
|---|------------|--------------|
| Aprovechamiento del biogás en | | Cogeneración |
| Uso de la energía eléctrica producida | | Autoconsumo |
| Uso de la energía térmica producida | | Autoconsumo |
| Uso del biometano producido | No | |
| Necesidades de energía térmica junto a la instalación de biogás | 0,00 | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 0,00 | MWh/año |
| | | |
| Producción de electricidad en cogeneración | 1.357,66 | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración | 178,19 | kW |
| Producción de energía térmica en cogeneración | 2.057,06 | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración | 1.706,98 | MWh/año |
| Coeficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración | 0,428 | |
| Coeficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,360 | |
| | | |
| Inversión en sistema de cogeneración | 263.459,02 | € |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica) | 0,00 | €/año |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica) | 0,00 | €/año |

Almacenamiento energético

| | | |
|-----------------------|---------------|----|
| Volumen gasómetro | 935,98 | m³ |
| Energía autoconsumida | 0 e 17,02 t | % |

Comentarios

Volumen de almacenamiento calculado para cubrir horas en las que no se aprovecha biogás. Existe biogás no aprovechado en autoconsumo por la empresa agro-alimentaria (Pe>Ne y/o Pt>Nt) y que podría ser destinado a la venta a terceros



Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

| | | |
|---|------------|----------|
| Inversión | 835.062,42 | € |
| Planta de biogás | 571.603,40 | € |
| Sistemas de valorización del biogás | 263.459,02 | € |
| Otros | 0,00 | € |
| Ingresos | 9.288,07 | €/año |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica | 0,00 | €/año |
| Ahorro de energía | 0,00 | €/año |
| Gestión de residuos | 0,00 | €/año |
| Otros ingresos | 0,00 | €/año |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido | 9.288,07 | €/año |
| Precio de venta de la energía eléctrica | 0,00 | c€/kWh |
| Precio de venta de la energía térmica | 0,00 | c€/kWh |
| Precio de venta del biometano | 0,00 | c€/kWh |
| Gastos | 29.597,61 | €/año |
| Operación y mantenimiento (O&M) | 1.857,61 | €/año |
| Personal | 7.740,00 | €/año |
| Transporte y manejo de residuos | 20.000,00 | €/año |
| Coste de residuos | 0,00 | € |
| Transporte del digerido | 0,00 | € |
| Otros gastos | 0,00 | €/año |
| Gastos de operación y mantenimiento como porcentaje de venta de productos y por ahorro de energía | 20,00 | % |
| Intensidad de la mano de obra | 0,0002 | h·t·d |
| Coste de la mano de obra | 15,00 | €/h |
| Días trabajados por año | 258,00 | jornadas |
| Coste unitario de manejo | 2,00 | €/t |



Análisis de viabilidad económica. Estudio financiero del proyecto de inversión.

| Financiación | 835.062,42 | € |
|--|---------------|-------|
| Subvenciones | 0,00 | € |
| Fondos propios | 250.518,73 | € |
| Préstamo | 584.543,70 | € |
| Parte de subvenciones | 0,00 | % |
| Parte de fondos propios | 30,00 | % |
| Parte de préstamo | 70,00 | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70 | % |
| Indicadores financieros | | |
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -20.309,54 | €/año |
| Valor actual neto (VAN) | -1.033.569,98 | € |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial) | -1,238 | - |
| Tasa interna de retorno (TIR) | -- | % |
| Período de retorno | >15 | años |
| Coeficiente de descuento (WACC) | 5,90 | % |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF) | 10,23 | % |

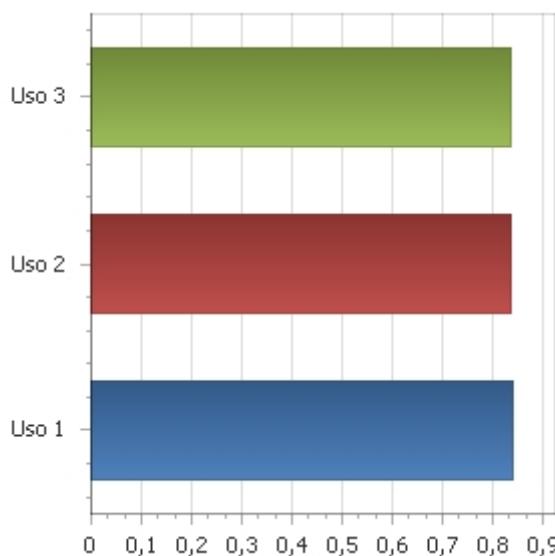
Análisis de viabilidad medioambiental

| | | |
|--|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás | 1.626,28 | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 452,11 | t/año |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis | 47000 | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona | No vulnerable | |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido | 276,47 | ha |

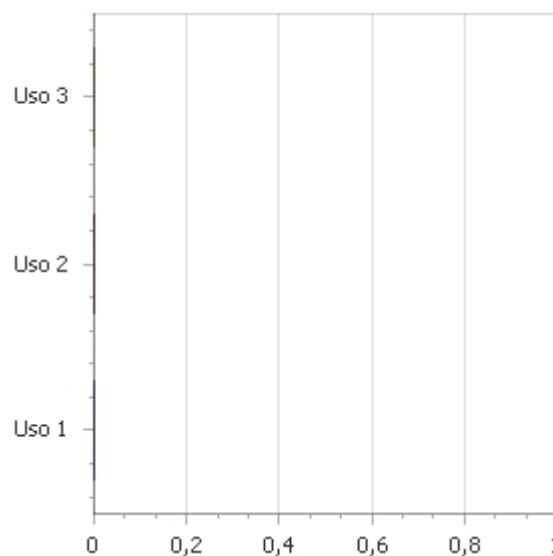


Visión General

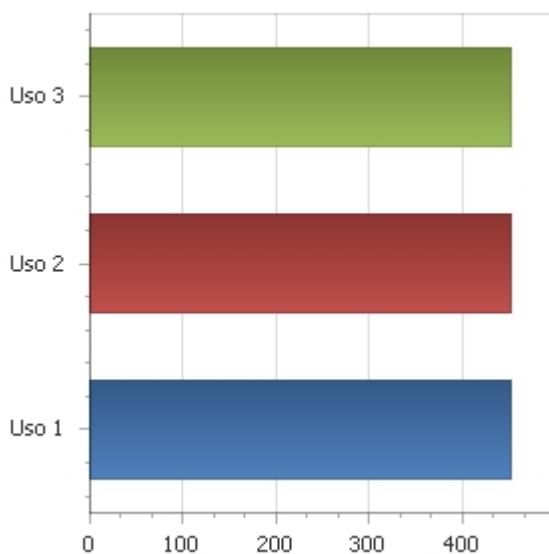
Inversión (M€)



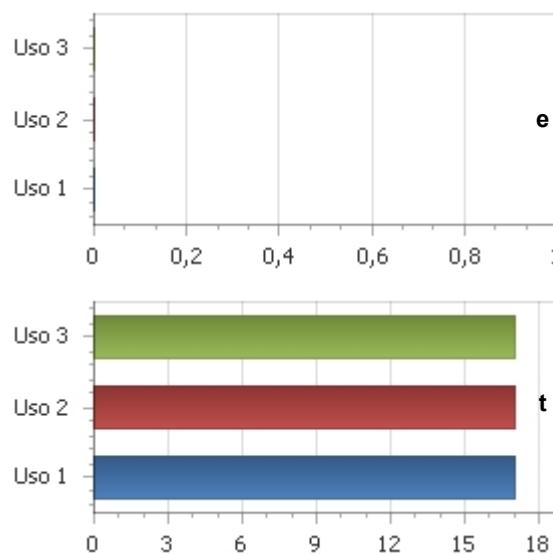
Periodo de retorno (años)



Ahorro de emisiones de CO2-eq equivalente (t/año)



Energía Autoconsumida (%)



El contenido de este informe solo compromete a su autor y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EACI ni la Comisión Europea son responsables de la utilización que se podrá dar a la información que figura en la misma.

©AINIA
©BIOGAS3



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union
Contract Nº:IEE-13-477