



## Datos generales

Empresa

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Fecha

12/11/2021

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% CH<sub>4</sub>). 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

## Datos localización

|                                                                                                                    |                         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----|
| País                                                                                                               | España                  |    |
| División administrativa                                                                                            | Castilla y León   Soria |    |
| Temperatura media anual                                                                                            | 10,6                    | °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)                                | 300,00            | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia seca)                                  | 175,20            | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia orgánica)                              | 143,84            | t/año   |
| Cantidad anual de materia orgánica degradada                                                        | 96,37             | t/año   |
| Necesidades de agua de dilución (sólo para vía húmeda)                                              | 713,57            | m3/año  |
| Tasa de recirculación de digerido                                                                   | 22,27             | %       |
| 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)                                               | 911,36            | t/año   |
| Volumen de digestor anaerobio                                                                       | 182,91            | m³      |
| Tiempo de retención hidráulica                                                                      | 52,20             | días    |
| Energía térmica requerida para calentamiento de digestor anaerobio                                  | 47,39             | MWh/año |
| Producción bruta anual de metano                                                                    | 31.932,30         | Nm3/año |
| Producción anual de biogás en bruto                                                                 | 59.024,59         | Nm3/año |
| Producción media horaria de biogás en bruto                                                         | 6,74              | Nm3/h   |
| Excesiva recirculación de digerido (si la tasa de recirculación > 30%)                              | No                |         |
| Riesgo de inhibición por amonio                                                                     | Sí                |         |
| Aviso por relación C/N fuera de rango                                                               | C/N muy bajo (10) |         |

## 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   | 62,50        | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 62,50        | MWh/año |
| Producción de electricidad en cogeneración                        | 95,41        | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración           | 12,52        | kW      |
| Producción de energía térmica en cogeneración                     | 144,57       | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración          | 34,67        | MWh/año |
| Coefficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración  | 0,347        |         |
| Coefficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,628        |         |
| Inversión en sistema de cogeneración                              | 36.008,31    | €       |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica)            | 11.020,66    | €/año   |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica)              | 2.437,50     | €/año   |

### Almacenamiento energético

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Volumen gasómetro     | 80,86                                                                                                                                                                                                                                                                                  | m³ |
| Energía autoconsumida | 65,50 e   76,02 t                                                                                                                                                                                                                                                                      | %  |
| Comentarios           | <p>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 (<math>P_e &gt; N_e</math> y/o <math>P_t &gt; N_t</math>) y que podría ser destinado a la venta a terceros</p> |    |

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|                                                                                                   |           |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>Inversión</b>                                                                                  | 77.103,38 | €        |
| Planta de biogás                                                                                  | 41.095,07 | €        |
| Sistemas de valorización del biogás                                                               | 36.008,31 | €        |
| Otros                                                                                             | 0,00      | €        |
| <b>Ingresos</b>                                                                                   | 14.387,75 | €/año    |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica                                                       | 1.645,66  | €/año    |
| Ahorro de energía                                                                                 | 11.812,50 | €/año    |
| Gestión de residuos                                                                               | 0,00      | €/año    |
| Otros ingresos                                                                                    | 0,00      | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido                                                          | 929,59    | €/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   |
| <b>Gastos</b>                                                                                     | 6.443,83  | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)                                                                   | 2.877,55  | €/año    |
| Personal                                                                                          | 232,20    | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos                                                                   | 600,00    | €/año    |
| Coste de residuos                                                                                 | 0,00      | €        |
| Transporte del digerido                                                                           | 2.734,08  | €        |
| 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.

|                              |           |   |
|------------------------------|-----------|---|
| <b>Financiación</b>          | 77.103,38 | € |
| Subvenciones                 | 0,00      | € |
| Fondos propios               | 23.131,01 | € |
| Préstamo                     | 53.972,37 | € |
| 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

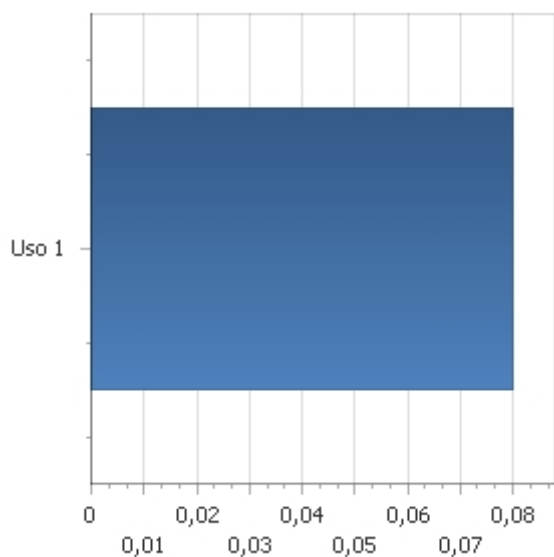
|                                                                                                                    |          |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | 7.943,92 | €/año |
| Valor actual neto (VAN)                                                                                            | 541,35   | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)                                                                  | 0,007    | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)                                                                                      | 0,10     | %     |
| Período de retorno                                                                                                 | 9,71     | años  |
| Coeficiente de descuento (WACC)                                                                                    | 5,90     | %     |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF)                                                                      | 10,23    | %     |

## Análisis de viabilidad medioambiental

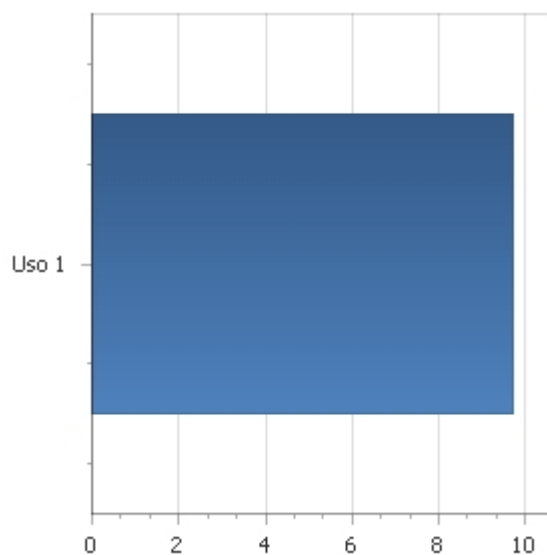
|                                                                                                                    |               |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás                                                   | 199,58        | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 55,48         | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis                                                                                | 7500          | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona                                                                                   | No vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido                                                        | 115,38        | ha      |

## Visión General

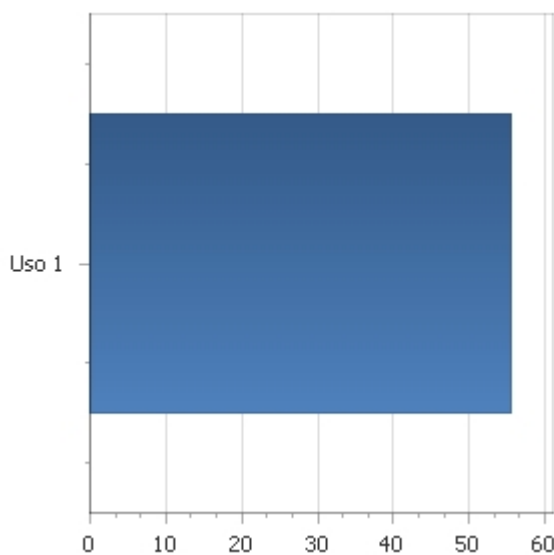
**Inversión (M€)**



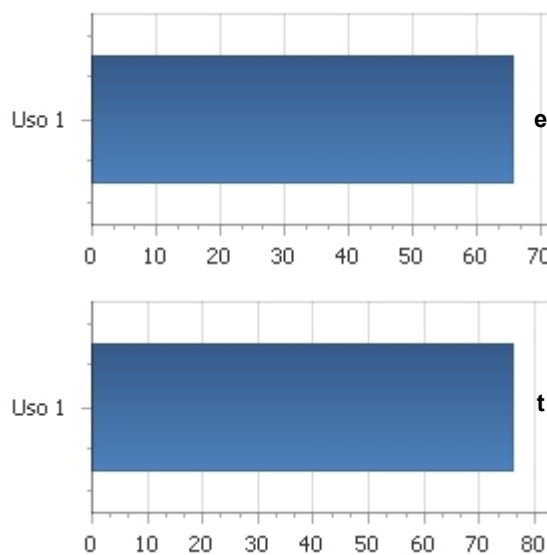
**Periodo de retorno (años)**



**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.