



## Datos generales

Empresa

Universidad de Cantabria

Fecha

19/04/2021

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 m<sup>3</sup>biogas/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  | Cantabria   Cantabria |    |
| Temperatura media anual  | 14,1                  | °C |
| Proporción de residuos localizados a una distancia igual o inferior a 10 km respecto a la empresa agro-alimentaria | 97,06                 | %  |
| Proporción de residuos localizados a una distancia superior a 10 km respecto a la empresa agro-alimentaria         | 2,94                  | %  |

## Datos del proceso de producción de biogás

|   |                  |         |
|---|------------------|---------|
| Proceso de digestión anaerobia por vía  | Húmeda           |         |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia fresca)                                | 34.000,00        | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia seca)                                  | 1.815,00         | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia orgánica)                              | 1.316,12         | t/año   |
| Cantidad anual de materia orgánica degradada  | 948,40           | 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)   | 33.076,42        | t/año   |
| Volumen de digestor anaerobio   | 2.032,38         | m³      |
| Tiempo de retención hidráulica  | 20,00            | días    |
| Energía térmica requerida para calentamiento de digestor anaerobio                                  | 1.188,92         | MWh/año |
| Producción bruta anual de metano  | 349.324,50       | Nm3/año |
| Producción anual de biogás en bruto   | 581.142,37       | Nm3/año |
| Producción media horaria de biogás en bruto   | 66,34            | 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 (8) |         |

## Uso del biogás 1 (Cogeneración)

### Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

|   |              |         |
|---|--------------|---------|
| Aprovechamiento del biogás en                                     | Cogeneración |         |
| Uso de la energía eléctrica producida                             | Venta        |         |
| 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                        | 1.043,78     | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración           | 137,00       | kW      |
| Producción de energía térmica en cogeneración                     | 1.581,48     | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración          | 392,56       | MWh/año |
| Coefficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración  | 0,128        |         |
| Coefficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,624        |         |
| Inversión en sistema de cogeneración                              | 216.337,78   | €       |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica)            | 52.188,82    | €/año   |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica)              | 0,00         | €/año   |

### Almacenamiento energético

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| Volumen gasómetro     | 796,09   | m³ |
| Energía autoconsumida | 0 e   75,18 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 agroalimentaria ( $P_e > N_e$ y/o $P_t > N_t$ ) y que podría ser destinado a la venta a terceros |    |

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|   |            |          |
|---|------------|----------|
| <b>Inversión</b>  | 792.434,06 | €        |
| Planta de biogás  | 576.096,29 | €        |
| Sistemas de valorización del biogás   | 216.337,78 | €        |
| Otros   | 0,00       | €        |
| <b>Ingresos</b>   | 197.926,76 | €/año    |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica   | 52.188,82  | €/año    |
| Ahorro de energía   | 0,00       | €/año    |
| Gestión de residuos   | 112.000,00 | €/año    |
| Otros ingresos  | 0,00       | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido  | 33.737,94  | €/año    |
| Precio de venta de la energía eléctrica   | 5,00       | 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>   | 299.883,43 | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)   | 17.185,35  | €/año    |
| Personal  | 26.316,00  | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos   | 91.000,00  | €/año    |
| Coste de residuos   | 0,00       | €        |
| Transporte del digerido   | 165.382,08 | €        |
| 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>          | 792.434,06 | € |
| Subvenciones                 | 0,00       | € |
| Fondos propios               | 237.730,22 | € |
| Préstamo                     | 554.703,84 | € |
| Parte de subvenciones        | 0,00       | % |
| Parte de fondos propios      | 30,00      | % |
| Parte de préstamo            | 70,00      | % |
| Tipo de interés del préstamo | 1,70       | % |

### Indicadores financieros

|  |               |       |
|--|---------------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -101.956,67   | €/año |
| Valor actual neto (VAN)  | -1.892.463,46 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)  | -2,388        | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)  | 4,97          | %     |
| Período de retorno   | >15           | años  |
| Coeficiente de descuento (WACC)  | 4,43          | %     |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF)  | 9,27          | %     |

## Análisis de viabilidad medioambiental

|  |               |         |
|--|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás   | 2.170,07      | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 603,28        | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis  | 87700         | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona   | No vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido  | 996,59        | ha      |

## Uso del biogás 2 (Biometano)

### Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

|   |             |          |
|---|-------------|----------|
| Aprovechamiento del biogás en                                     | Biometano   |          |
| Uso de la energía eléctrica producida                             | No          |          |
| Uso de la energía térmica producida                               | No          |          |
| Uso del biometano producido                                       | Combustible |          |
| 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  |
| Energía térmica en el biogás obtenido                             | 3.863,53    | MWh/año  |
| Pérdidas de energía en el proceso de purificación                 | 560,21      | MWh/año  |
| Energía térmica de salida del purificador                         | 3.303,32    | MWh/año  |
| Caudal de biometano de salida del purificador                     | 37,33       | Nm³CH₄/h |
| Capacidad instalada del purificador                               | 39,20       | Nm³CH₄/h |
| Poder calorífico superior del biometano producido                 | 3.237,25    | MWh/año  |
| Cantidad anual neta de biometano producido                        | 292.699,00  | Nm³/año  |
| Caudal de biometano producido                                     | 36,59       | Nm³CH₄/h |
| Inversión en sistema de biometano                                 | 320.722,30  | €        |
| Ingreso por venta del biometano                                   | 323.725,09  | €/año    |

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|   |            |          |
|---|------------|----------|
| <b>Inversión</b>  | 896.818,59 | €        |
| Planta de biogás  | 576.096,29 | €        |
| Sistemas de valorización del biogás   | 320.722,30 | €        |
| Otros   | 0,00       | €        |
| <b>Ingresos</b>   | 469.463,03 | €/año    |
| Venta de biometano  | 323.725,09 | €/año    |
| Ahorro de energía   | 0,00       | €/año    |
| Gestión de residuos   | 112.000,00 | €/año    |
| Otros ingresos  | 0,00       | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido  | 33.737,94  | €/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   | 10,00      | c€/kWh   |
| <b>Gastos</b>   | 354.190,69 | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)   | 71.492,61  | €/año    |
| Personal  | 26.316,00  | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos   | 91.000,00  | €/año    |
| Coste de residuos   | 0,00       | €        |
| Transporte del digerido   | 165.382,08 | €        |
| 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>          | 896.818,59 | € |
| Subvenciones                 | 0,00       | € |
| Fondos propios               | 269.045,58 | € |
| Préstamo                     | 627.773,01 | € |
| Parte de subvenciones        | 0,00       | % |
| Parte de fondos propios      | 30,00      | % |
| Parte de préstamo            | 70,00      | % |
| Tipo de interés del préstamo | 1,70       | % |

### Indicadores financieros

|  |            |       |
|--|------------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | 115.272,35 | €/año |
| Valor actual neto (VAN)  | 346.876,04 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)  | 0,387      | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)  | 4,95       | %     |
| Período de retorno   | 7,78       | años  |
| Coeficiente de descuento (WACC)  | 4,43       | %     |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF)  | 9,27       | %     |

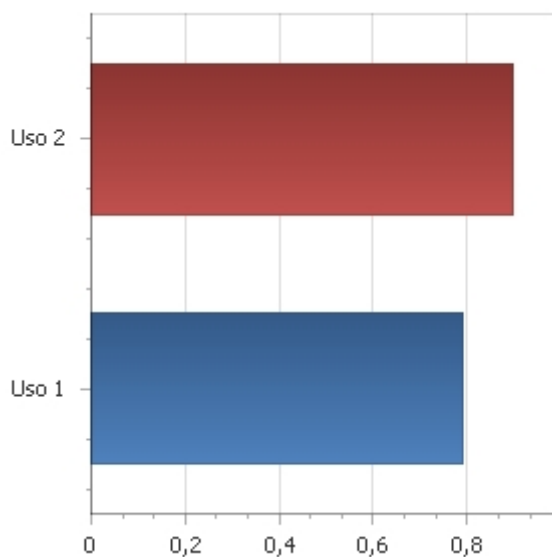
## Análisis de viabilidad medioambiental

|  |               |         |
|--|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás   | 3.237,25      | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 899,96        | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis  | 87700         | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona   | No vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido  | 996,59        | ha      |

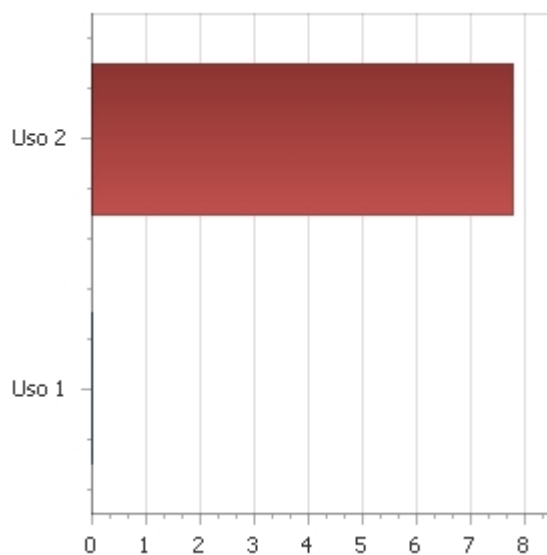


## Visión General

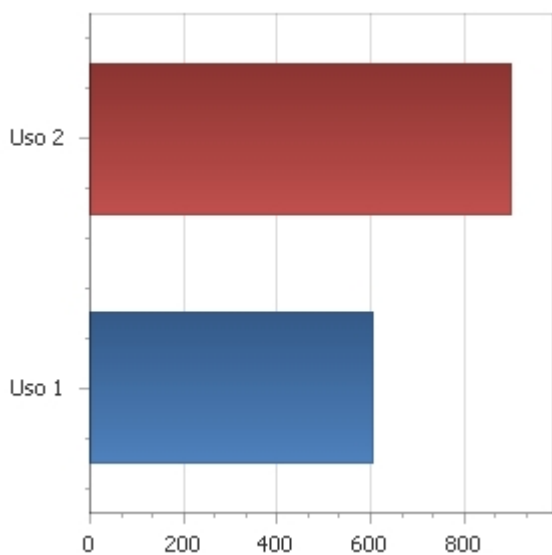
**Inversión (M€)**



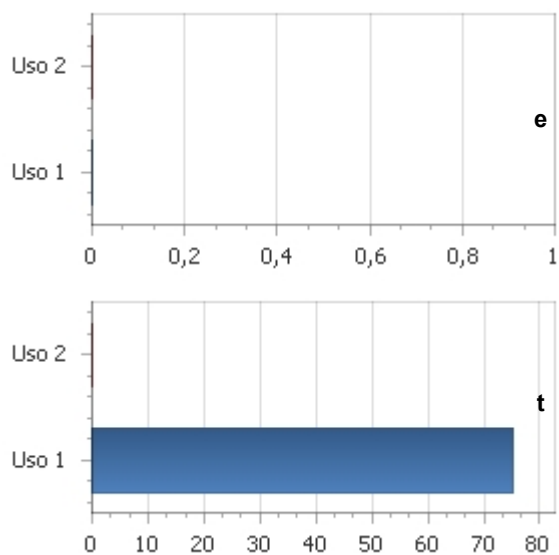
**Periodo de retorno (años)**



**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.