

# Ventajas de la utilización de Biodigestores como complemento para la cadena productiva de la soya en Paraguay



Dos Santos, Juan Pablo<sup>1</sup>, Van der Krogt, Stijn<sup>2</sup>, Portillo, Ayrton<sup>3</sup>  
 juan.dossantos@upa.edu.py<sup>1</sup>, vander.krogt@upa.edu.py<sup>2</sup>, ayrport@gmail.com<sup>3</sup>

Universidad Paraguayo-Alemana, San Lorenzo, Paraguay  
 PROGRAMA PROCENCIA, CONACYT – CONVOCATORIA 2016 - PROYECTO PINV-949



## Introducción

El productor agrícola paraguayo se ve en constante riesgo debido a las variaciones de precios y amenazas climáticas. En ese sentido, los Biodigestores Industriales podrían apoyar para generar ganancias con la utilización del Biometano y los fertilizantes orgánicos producidos a partir de fuentes encontradas en el medio agropecuario.



Cultivo de soja afectado por las heladas



Cultivo de maíz afectado por las heladas



Planta de biogás alimentada con estiércol porcino

Para dicho fin, se realiza un estudio de pre-factibilidad técnica y económica de la instalación de un prototipo de Biodigestor alimentado de purines de cerdo y ensilaje de maíz, a fin de fomentar el uso de los Biodigestores como complemento para la cadena productiva de la soya<sup>4</sup> en Paraguay.

## Materiales & Métodos

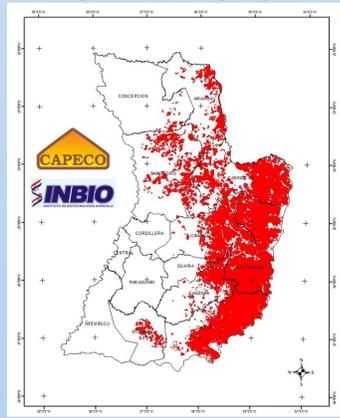
El territorio geográfico del estudio fue Paraguay, enfocándose en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Canindeyú y Caaguazú, zonas de mayor impacto de la cadena productiva de la soya. El universo estudiado ha sido el de la cadena de producción de soya, trigo, maíz, como también el sector porcino.

El análisis de viabilidad se realizó tomando los siguientes pasos:

- Realización de un benchmarking del modelo de producción de biogás de la región Sur del Brasil: Paraná, Rio Grande do Sul y Santa Catarina y de Alemania. Para dicho fin, se utilizó el prototipo del proyecto Concordia/SC<sup>1</sup> y datos provenientes de la KTBL<sup>2</sup>, a fin de estimar costos y capacidad técnica.
- Realización de un estudio del mercado energético paraguayo.



Mapa de Paraguay, límites



Zona de impacto del complejo soya, Región Oriental

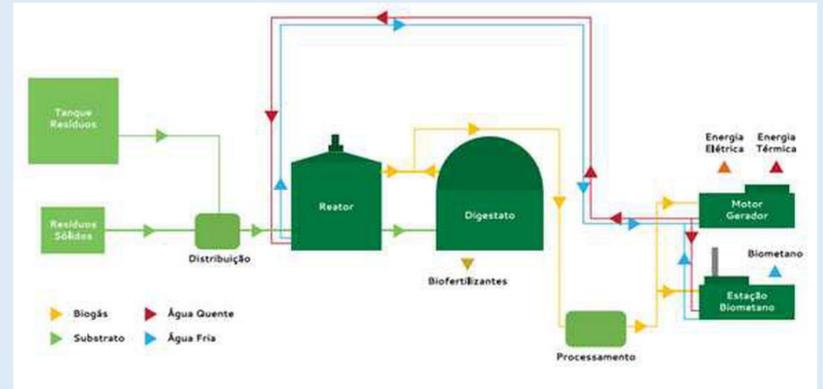
## Resultados

En Paraguay aún no está reglamentada la venta de energía eléctrica a la Red o la comercialización de Biometano. A fin de estimar resultados se hace el supuesto de venta de Biometano a precios del gas doméstico en el mercado paraguayo, ya que -a falta de explotaciones de gas natural- este producto es 100% importado en Paraguay y, de esta manera, presenta mayor ventaja económica que la venta de energía eléctrica.



Tractor movido a Biometano

La Planta se ubica hipotéticamente en la zona de impacto de la cadena productiva de la soya, cercana a centros de producción porcina. La tecnología utilizada es el sistema de digestión continuo (CSTR, Continuously Stirrer Tank Reactor), con un tanque cilíndrico de cuerpo metálico –según el modelo Concordia SC-.



- Para el *upgrading* a Biometano se propuso la tecnología de Membranas, a un costo de US\$ 5.635 por Nm<sup>3</sup>/h biometano<sup>3</sup>.
- Además se incluyó la compra de un tractor movido a Biometano y una estación de carga para vehículos.



Tecnología de membranas



Estación de carga de biometano, Itaipu Binacional

- El proyecto tiene un plazo de 20 años de vida, 10% de tasa de descuento y un préstamo de US\$2 millones. En los costos se prevé una variación de +/- 30%, debido a que no se cuenta con los datos reales.
- La potencia instalada es de 1.000kW.
- La energía proviene del equivalente de 143ha de ensilaje de maíz y estiércol proveniente de 5.000 cerdos de engorde.
- Los ingresos por la venta del fertilizante se calcularon con un precio de US\$ 0,43/ton. De esta manera se obtiene:

Sustrato (toneladas base húmeda)	29.324	Tractor a Biometano (US\$)	300.000	Ganancia neta anual (US\$)	1.011.205
Costos civiles y equipamiento (US\$)	2.695.501	Costos variables anuales (US\$)	570.001	TIR	20,6%
Tecnología de membranas (US\$)	3.165.830	Gas m <sup>3</sup>	3.999.083	VPN (US\$)	11.663.296
Estación de carga para vehículos (US\$)	290.812	Biometano m <sup>3</sup>	2.295.474	Payback	8,9 años

Con estos resultados, el costo de oportunidad para el productor de maíz es de US\$5.789 por hectárea a favor de la producción de biogás, versus venta del grano.

## Conclusión

Se recomienda llevar adelante un estudio de factibilidad con datos relevados in situ, utilizando otros sustratos como granos de trigo y estiércol vacuno. Este modelo funcionaría idealmente generándose asociación entre productores agropecuarios.

## Referencias

- (1) Projeto Brasil - Alemanha de Fomento ao Aproveitamento Energético de Biogás no Brasil, 2015.
- (2) Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft ( 2018).
- (3) Mitschke, Thomas; Linnenberg, Carsten; Nau, Daniel; Pinasco, Horacio; Ramoska, Javier (2016). UNIDO, Proyecto BIOVALOR.
- (4) Cadena productiva de semilla, harina y aceite a partir de soya, maíz y trigo.

