

Resumen Ejecutivo

El Proyecto GEF “Modelos de Negocios Sostenibles para la Producción de Biogás a partir de Residuos Sólidos Urbanos Orgánicos” representa una oportunidad para impulsar la tecnología de biogás de residuos sólidos en el país para su valorización energética y su implementación en los programas GIRSU municipales.

La implementación del proyecto permite valorizar las fracciones orgánicas de los residuos sólidos urbanos, aplicar el vector energético obtenido (biogás) para generar energía de fuentes renovables, reducir la cantidad de residuos que se envían a disposición final (extendiendo la vida útil de los rellenos sanitarios), reducir la emisión de gases de efecto invernadero de los residuos y aprovechar la materia de los residuos orgánicos para mejorar la calidad de los suelos.

Las principales actividades llevadas adelante durante el último año fueron las siguientes:

- a) "Estudio de Evaluación del potencial de captura y aprovechamiento energético del metano que se genera en 13 rellenos sanitarios de la Argentina". Estos estudios realizan la pre-factibilidad económica-financiera para la extracción de biogás y generación de energía eléctrica en relación al Programa RenovAR; se analizan alternativas, características técnicas y necesidades del punto de entrega a la red eléctrica; se estiman las emisiones actuales de GEI de los rellenos seleccionados y la potencialidad de mitigación al cambio climático a partir de su aprovechamiento; y se proveen datos a la Dirección Nacional de Cambio Climático para actualizar la información contenida en el Segundo Reporte Bianual de Actualización (BUR) de la República Argentina.

Ya se han finalizado los estudios en los rellenos Sanitarios de **Las Heras (Mendoza)**, **Piedras Blancas (Córdoba)**, **Trelew (Chubut)**, **Fachinal (Misiones)**, **El Pantanillo (Catamarca)**, **Rivadavia (San Juan)**, **Relleno del Este (Mendoza)**. Se están elaborando los informes de los rellenos Sanitarios relevados de **Mar del Plata (Buenos Aires)** y **Bahía Blanca (Buenos Aires)**, quedando realizar el relevamiento del resto los 13 rellenos previstos.

Se adjunta tabla resumen de los estudios realizados donde se verifica que para aquellos rellenos sanitarios de baja y media capacidad de tratamiento (menores a 200 - 250 ton/día de RSU) los modelos de negocios para la aplicación y uso del biogás capturado, en especial para generación de energía, serán viables y podrán materializarse solo si existen condiciones de contorno especiales, como por ejemplo tarifas para la inyección de las energías generadas (similar a las del Programa RenovAR de EERR) y además normativas e incentivos económicos (tarifas diferenciales, beneficios fiscales, etc.) que permitan también la utilización el biogás como vector energético para su uso directo en redes de distribución de gas domiciliarias y/o industriales, como asimismo para su posterior

Proyecto de Aprovechamiento de Biogás de RSU – GEF ARG/16/G23

transformación como biometano (proceso de upgrading) para su inyección en redes de gas natural y uso vehicular (bio GNC / GNL)

Este mapeo del potencial energético realizado permitirá a las entidades provinciales - municipales la determinación de las posibilidades de aplicación del biogás que podrían generarse en sus centros de disposición final, y planificar de consecuencia futuras acciones para desarrollar proyectos vinculados a;

- la instalación de pymes en inmediaciones del predio,
- el suministro para servicios municipales locales (agua, energía, gas) y
- otras aplicaciones con fines sociales a poblaciones locales asiladas y vulnerables

Permitirá también a los distintos organismos estatales, cámaras del sector energético, ONG, entidades sociales, etc. analizar la implementación de las condiciones de contorno necesarias a considerar de modo tal de favorecer la aplicación y el desarrollo de estos proyectos

PROYECTOS APROVECHAMIENTO DE BIOGAS DE RSU

It.	Relleno	Provincia	Población Servida (Media Período)	Total Residuos Dispuestos (Media período)	Generación CH ₄ - Energía (Período evaluado)	Energía Producida (Total Período)	Potencia Máxima (en Período)	Reducción Emisiones (2) (Total Período)	Tarifa	Factibilidad Económica			
			hab	ton/día	años	MWh	MW	tCO2eq		US\$/MWh	TIR (%)	VAN (US\$)	Payback (años)
1	El Borbollón (1)	Mendoza	1.257.620	1.399	2021 - 2040	436.925	4,2 (6)	3.521.890	84 (3)	7,94	355k	6,7	
									129 (5)	22,16	3.341k	3,9	
2	Ex Torre Omega	Chubut	273.774	153	2021 - 2041	44.208	0,39	253.261	60 (3)	2,16	(-348k)	17	
									87 (4)	7,74	385k	10	
3	Fachinal	Misiones	701.360	295	2021 - 2041	141.325	1,56 (6)	601.083	60 (3)	7,58	571k	7,7	
									129 (5)	29,14	5.838k	3,2	
4	El Pantanillo	Catamarca	237.406	172	2020 - 2041	25.252	0,24	163.475	60 (3)	(-8,6)	(-611k)	> 20	
									105 (4)	5,8	57k	10	
5	Piedras Blancas	Cordoba	1.635.805	1.950	2022 - 2041	418.412	3,8 (6)	2.319.672	60 (3)	9,08	1.362k	7,7	
									129 (5)	29,82	12.657k	3,2	
6	Rivadavia	San Juan	596.700	505	2021 - 2040	131.053	1,09 (6)	844.969	60 (3)	6,82	457k	9	
									129 (5)	25,29	6.241k	4	
7	Relleno del Este COINES	Mendoza	250.448	108	2023 - 2042	27.157	0,22	190.922	60 (3)	(-4,84)	(-577k)	>20	
									95 (4)	5,66	50k	10	

NOTAS

- 1 Considerando cierre relleno 2021
- 2 Emisiones Directas / Indirectas por aplicación energía
- 3 Tarifas promedios monomérico distribuidoras
- 4 Tarifas hipotizadas
- 5 Tarifas RenovAR
- 6 Potencia válidas para participación en RenovAR

FACTIBILIDAD PROYECTO (Económica)

- Proyecto no factible de implementar
- Proyecto sujeto a mejora condiciones
- Proyecto factible a implementar

Valor de la prestación:

- Relevamiento y Evaluación de 13 Rellenos: U\$S 125.000,00

- b) Se avanzó en el Estudio de Factibilidad del Proyecto Piloto del Biodigestor de **Rafaela (Santa Fe)** por el cual se realiza la evaluación técnica, económica financiera, ambiental e

institucional del biodigestor de dicha localidad, y de la posible conversión del biogás en biometano, para uso domiciliario en garrafas, o para uso de GNC vehicular.

El proyecto prevé beneficiar parte de la población de Rafaela mediante el tratamiento de fracciones orgánicas provenientes de la recolección selectiva (mercados, centros gastronómicos, comedores, etc.) y su mezcla (proceso de co-digestión) con fracciones orgánicas residuales de la producción agrícola, agroindustrial, pecuaria (bovino, porcino, aves, etc) de la zona.

Este proyecto en particular permitirá poner el valor la planta existente y analizar con posterioridad la producción del biogás obtenido en el biodigestor, verificando la “receta” del proceso de co-digestión de las fracciones orgánicas que permitan una continuidad del suministro en el tiempo, tanto sea en calidad como en cantidad para su aplicación energética.

Por otro lado se analizará el tratamiento del digestato obtenido como resultado del proceso, la caracterización del mismo y su aplicación en conformidad a las normativas vigentes.

Este sería el primer proyecto que incorpore, en procesos de digestión para la generación de biogás, a sustratos de fracciones orgánicas de residuos sólidos urbanos FORSU y asimilables, mediante este tipo de tecnología de digestor.

La fase de producción de biometano se analizará con posterioridad una vez verificada la potencialidad técnica y continuidad de suministro del biogás generado

DATOS ESTIMADOS DEL PROYECTO		
Sustrato a Tratar	Fracción Orgánica "FORSU" selectiva, Orgánico de agro-industria y pecuaria	
Proceso	Digestión Anaeróbica húmeda	
Cantidad	1,25	ton/día
Generación de Biogás	130	m3/día
Potencia Energética		
	Eléctrica	12 kWe
	Térmica	22 kWt
Reducción de GEI	546	t.eq CO2/año

Valor de la prestación:

- Reparación, Puesta en Valor y Puesta en Marcha Digestor: U\$S 27.097,00
- Operación y Mantenimiento Digestor: U\$S 40.645,00

- c) Se han iniciado las tareas y se está pronta a realizar el lanzamiento de la licitación del Proyecto de Piloto de Generación de Energía a partir del Relleno Sanitario de **Olavarría, (Provincia de Buenos Aires)**.

Los trabajos van a incluir la realización del Estudio de Factibilidad y el montaje de la obra de generación de energía en la localidad bonaerense.

El proyecto se realizará en 2 etapas, siendo la Etapa Inicial la referida al estudio de la capacidad de producción energética en celdas del Relleno Sanitario de Olavarría y la ejecución de las tareas de perforación, implementación de pozos de captación, red de captación e interconexión del sistema a la planta actual de acondicionamiento del biogás para su quema en antorcha existente.

Esta Etapa Inicial se concluye con el estudio de prefactibilidad técnica-económica de la aplicación del biogás producido en proyectos locales (energía a servicios municipales-cooperativa eléctrica, biogás para aplicaciones industriales, etc.), de modo tal que pueda en su Etapa Final materializarse la aplicación que resulte viable como resultado del estudio.

DATOS ESTIMADOS DEL PROYECTO			
Relleno Sanitario	Olavarría		
Proceso	Disposición Final - Relleno Controlado c/quema de CH ₄ actual		
Cantidad RSU tratados	100 -110	ton/día	
Generación de Biogás	1.600	m ³ /día	A determinar del estudio
Potencia Energética			
<i>Eléctrica</i>	108	kWe	A determinar del estudio
<i>Térmica</i>	162	kWt	A determinar del estudio
Reducción de GEI	6.181	t.eq CO ₂ /año	solo por emisiones directas

Valor de la prestación: (no incluyen impuestos)

- Estudio de Capacidad de Producción Energética: U\$S 50.000,00
- Ejecución de las tareas de perforación, captación, y quema del biogás: U\$S 130.000,00

- d) Se ha lanzado la licitación para el Estudio para la incorporación de Cuestiones de Género en el proyecto. El objetivo de la consultoría es diseñar y proponer estrategias específicas para la incorporación de la perspectiva de género en las actividades llevadas adelante por el proyecto en materia de producción de biogás de RSU, así como identificar las posibilidades de empleo que se generan en toda la cadena de valor.
- e) En el mes de abril de 2019 se realizó un Taller Teórico – Práctico de Biogás de Residuos Sólidos orgánicos. En el marco de la actividad se desarrolló una Jornada Técnica de trabajo en el Municipio de Cerrito, Entre Ríos, el cual tiene en marcha tres biodigestores desde el año 2013. La segunda actividad consistió en un seminario sobre Biogás de RSU realizado en la Ciudad de Buenos Aires como instancia de diálogo entre las instituciones y actores clave en materia de biogás de RSU del país. En ambas actividades participó un experto internacional de Biogás, seleccionado por la Agencia de Cooperación Internacional de Alemania (GIZ), miembro de la Asociación Alemana de Biogás (Fachverband Biogas e.V).

Los digestores de Cerrito prestan servicio de tratamiento de la fracción orgánica de residuos a los 10.000 habitantes de la localidad, generando energía eléctrica para el autoconsumo en el predio de la planta.

- f) En el mes de junio de 2019 el Proyecto participó del II Congreso Internacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, en el panel sobre nuevas tecnologías para la Gestión Integral de RSU. Durante el taller se explicaron los objetivos y oportunidades del proyecto, los componentes y líneas de acción, y los avances y actividades en marcha.

- g) Se han iniciado las tareas y se está pronta a realizar el lanzamiento de la licitación del Estudio de Desarrollo de proyectos de biogás para distribución de redes asiladas y propuesta de normativa para la inclusión del biometano dentro de la ley de Biocombustibles.

Este estudio permitirá colaborar con las entidades involucradas en la materia (Secretaría de Energía-Subsecretaría de Biocombustibles, ENARGAS, Liga de Biocombustible, etc.) al desarrollo de los informes técnicos y propuestas de normativas técnicas y generales para el desarrollo de sistemas asilados de biogás en pequeñas localidades (asilados, vulnerables, de bajo recursos económicos, etc.) y a la promoción del biometano para su inclusión dentro del marco de la ley de biocombustible Ley 26.093.

De esta manera este estudio podrá dar paso a una posterior actividad (proyecto en carpeta para la Localidad de Los Pinos, partido de Balcarce) que podrá ser la materialización de un “caso de estudio” de un proyecto de tratamiento en biodigestor de sustratos orgánicos (incluyendo FORSU, Digestor instalado por INTA), la generación del biogás, el tratamiento y el tendido de red domiciliaria de biogás (biogás purificado), las adecuaciones a la red interna de gas (actualmente a GLP) para el suministro de biogás a una red de usuarios localizada en la adyacencia a la fuente de generación (digestor).

Podría este constituirse en el 1er caso concreto de sustitución de GLP en Biogás para redes domiciliarias.

Valor de la prestación: (no incluyen impuestos)

- Elaboración de la Consultoría General: U\$S 48.387,00

- h) Se han iniciado las tareas para el estudio de lanzamiento de la licitación referida a las Actividades para la Puesta en Marcha del sistema de generación de energía del relleno El Borbollón, **Las Heras (Mendoza)**, el cual generará energía eléctrica-térmica (Potencias: 130 kWe/195 kWt) mediante la utilización de Microturbinas de biogás aptas para este servicio en Rellenos Sanitarios de media y baja capacidad y en celdas con un alto desconocimiento del estado actual del potencial energético (actual y futuro). Estas

actividades incluyen el suministro e instalación de los sistemas eléctricos de control y operación de la planta instalada.

De poder concretarse esta actividad se podrá analizar la primera instalación en la región con aplicación de esta tecnología de generación de energía para biogás de rellenos sanitarios y además verificar la “repotenciación” del proceso de digestión asistida a través de la inoculación de líquido cloacal en las celdas de relleno.

Con posterioridad se podrá analizar la implementación, como segunda etapa del proyecto de las siguientes alternativas:

- Aplicación de mayor cantidad de unidades de generación de energía
- Aplicación de un sistema de Biometanización (proceso upgrading) del biogás de relleno de modo de instalar una planta piloto de producción de BioGNC vehicular para la carga de unidades de recolección de residuos que ingresan al Relleno Sanitario (proyecto en carpeta, aprovechando la potencia eléctrica generada con biogás y la aplicación de la resolución ENARGA 42-2019 para aplicación de GNC-GNL en unidades de carga)

DATOS ESTIMADOS DEL PROYECTO				
Relleno Sanitario	El Borbollón			
Proceso	Disposición Final - Vertedero Controlado			
Cantidad RSU tratados	600-800	ton/día	valor estimado durante evaluacion proyecto	
Generación de Biogás	1.920	m3/día	solamente cantidad a aplicar en la generacion de energia	
Potencia Energética				
Eléctrica	130	kWe	Microturbinas Capstone 2 x 65 kW	
Térmica	195	kWt		
Reducción de GEI	592	t.eq CO2/año	Solo por Emisiones Indirectas - energia -(teCO2/MWh)	

Valor de la prestación: (no incluyen impuestos)

- Actividades para puesta en marcha de la planta: U\$S 70.000,00

i) Existiría como evidenciado en g) un proyecto de planta/sistema piloto para analizar su ejecución con posterioridad:

- Proyecto de Generación de Biogás de Digestor y aplicación de uso directo del biogás en red domiciliar de la localidad de Los Pinos, Balcarce (Digestor instalado INTA + Red Domiciliar de biogás Los Pinos para 10 usuarios), incluye planta de tratamiento de material digestado a vuelco o disposición: U\$S 94.900 + Impuestos