

DESARROLLO PROTOTIPO BIODIGESTOR PARA PEQUEÑAS UNIDADES PRODUCTIVAS LÁCTEAS CON PRODUCCIÓN DE LECHE INTEGRADA

Rodriguez R.*, Bailat F., Flesler F., di Risio J.**, Cornacchini M.**, Toledo A.**, Gonzalez M.**

INTI Ambiente* e INTI Lácteos**
ruthr@inti.gob.ar, atoledo@inti.gob.ar

INTRODUCCIÓN

En la Provincia de Buenos Aires hay alrededor de 170 pequeñas fábricas de productos lácteos que procesan menos de 5.000 litros de leche diarios. Gran parte de estos establecimientos cuenta, además, con producción propia de leche. Entre los productos que elaboran en mayor proporción, además de los quesos de pasta blanda y semidura, se encuentra la ricota. El lactosuero generado como subproducto de la elaboración de ricota se termina volcando a los efluentes líquidos industriales; lo que termina causando un impacto negativo al suelo y cursos de agua. El principal problema es que el lactosuero posee altas cargas orgánicas lo cual dificulta su tratamiento mediante sistemas convencionales. A partir de esta problemática INTI Lácteos solicitó a INTI Ambiente un Estudio de Prefactibilidad para el desarrollo de un prototipo de Biodigestor para pequeñas unidades productivas lácteas con producción de leche integrada. Se decidió estudiar en este caso la realización de una codigestión con lactosuero y estiércol de los corrales para la generación de Biogás como Energía Alternativa.

OBJETIVO

- Realizar un estudio de prefactibilidad para la generación de biogás a partir del lactosuero de ricota y estiércol bovino generado en una pequeña unidad productiva láctea con producción de leche integrada.
- Cubrir una fracción de la demanda energética a través de la generación de biogás, reduciendo el consumo y costos de energías convencionales utilizadas actualmente.
- Llevar soluciones tecnológicas a estas pequeñas unidades productivas rurales, a partir de la valorización de los residuos y reducción del impacto ambiental.

DESCRIPCIÓN

La metodología de trabajo fue realizar estudios experimentales de caracterización de ambos sustratos (lactosuero de ricota y estiércol) y balances para cuantificar la generación de biogás y poder diseñar los reactores necesarios.

El establecimiento estudiado, ubicado en la localidad de Brandsen, Provincia de Buenos Aires, produce 1500 litros de leche diarios y tiene una capacidad de elaboración de 3000 kg por mes de queso mozzarella y 900 kg por mes de ricota.

Según los antecedentes surgidos de ensayos de digestión anaeróbica realizados a partir del año 2012, para estudiar la depuración del lactosuero de ricota y su valorización energética, el mismo posee un alto potencial de generación de biogás.

En el caso de estudio, profesionales de INTI Lácteos relevaron que los residuos factibles a ser utilizados como sustratos biodigeribles son: el **lactosuero** proveniente de la elaboración de ricota (7500 litros por mes) y el **estiércol vacuno** de los corrales correspondiente a 58 vacas.



Figura 1: Corral Bovino y descarga de lactosuero.

En la siguiente tabla se resumen los residuos que serán utilizados como sustratos en la Biodigestión.

Sustrato	Cantidad (kg/día)
Lactosuero de Ricota	250
Estiércol Bovino	505
Total	755

Tabla 1: Sustratos disponibles.

Para la caracterización de los sustratos, se realizó un muestreo en una empresa representativa de esta actividad.

En las Tablas 2 y 3 se muestran los resultados obtenidos.

Sustrato 1	pH	DQO (mg/l)	DBO (mg/l)	SST (g/100ml)	SSV (g/100ml)
Lactosuero de ricota	5,4	68.883	48.998	7.743	7.743

Tabla 2: Caracterización del Lactosuero de ricota.

¹ DQO: Demanda Química de Oxígeno, DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno, SST: Sólidos Suspendedos Totales, SSV: Sólidos Suspendedos Volátiles.

Sustrato 2	ST (g/100g)	SV (g/100g)
Estiércol Bovino	18	86

Tabla 3²: Caracterización del estiércol bovino.

Además se realizaron las siguientes determinaciones específicas sobre la muestra de Lactosuero de ricota.

Características	Lactosuero de ricota
pH	6,26
Acidez (°Dornic)	12,70
Materia grasa (g/100 g)	0,60
Sólidos Totales (g/100g)	6,80
Proteínas (g/100g)	1,29
Lactosa (g/100g)	4,51
Cenizas (g/100g)	0,58

Tabla 4: Características generales del Lactosuero de ricota.

Actualmente la empresa consume 2 m³ de GLP (Gas Licuado Propano) por mes para uso doméstico y de la caldera. La alternativa de tratar el suero de ricota y estiércol de los corrales, con un proceso de biodigestión, es aprovechar el poder calorífico de estos residuos para transformarlos y generar energía. Se realizaron balances de energía evaluando el potencial energético de los sustratos para determinar si es factible cubrir esa demanda.

TIPO	Lactosuero de ricota	Estiércol líquido
Biogás m ³ /t SV	750	255
Metano Vol %	53,00	60
Biogás m ³ /t Sustrato fresco	45,90	39,47

Tabla 5: Potencial energético de los sustratos.

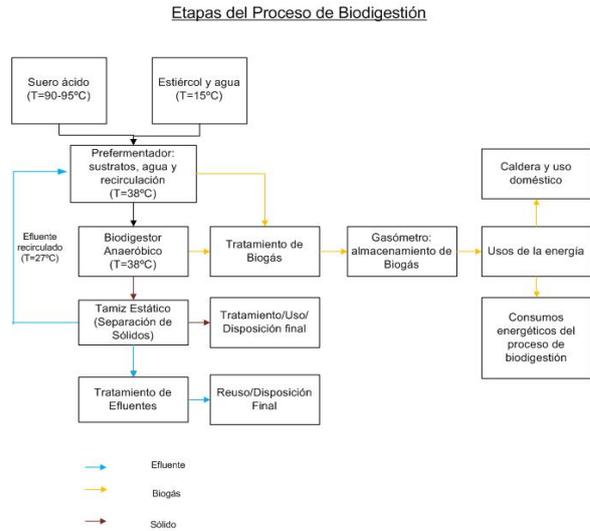
RESULTADOS

El estudio de prefactibilidad de biodigestión a partir del uso de Lactosuero de ricota y estiércol bovino, técnicamente es viable de acuerdo a los requerimientos energéticos declarados por el establecimiento. El biogás generado abastece esta necesidad y los consumos internos del Biodigestor. Además, se puede estudiar otros posibles usos.

Considerando el poder calorífico del biogás y una eficiencia del biodigestor del 80%, se obtienen un valor potencial de generación de biogás entre 10 y 14 m³/d, lo que representa

50,62 KW-h/día de energía térmica para cubrir los requerimientos de la caldera.

En el siguiente esquema se describen las unidades de Biodigestión.



El Biodigestor estará provisto de un agitador, y estará aislado térmicamente. El biogás se acumulará en la cúpula del mismo y tendrá un tratamiento biológico.

Las dimensiones principales del mismo son:

DIMENSIONES DEL BIODIGESTOR	
Volumen total	50 m ³
Altura total (H)	4,75 m
Altura útil (h)	3,80 m
Diámetro (D)	4 m

Tabla 6. Dimensiones del Biodigestor

En el estudio de prefactibilidad se determinaron las dimensiones y material de todas las unidades del sistema de biodigestión, tipo de aislante, especificaciones de equipamiento electromecánico tales como potencia y tipo de agitadores, bombas y tamiz estático.

Se pretende poder instalar este prototipo en un establecimiento similar al estudiado para luego poder replicarlo en el territorio y reducir el consumo y costos de energías convencionales utilizadas actualmente.

Desde el punto de vista ambiental, se lograría reducir la carga orgánica del suero para luego ser tratado como un efluente líquido en una planta de tratamiento convencional. Asimismo se pueden realizar estudios complementarios para evaluar la posibilidad de su reuso como fertilizante líquido.

² ST: Sólidos Totales, SV: Sólidos Volátiles.