

# Biogás: una nueva perspectiva de uso y aprovechamiento

## ► Estudio de caso en la finca El Páramo del productor Carlos Núñez

**Ing. Joaquín A. Viquez Arias**  
 VIOGAZ S.A. ([www.viogaz.com](http://www.viogaz.com))  
 Especialistas en tecnología de biogás  
[jviquez@viogaz.com](mailto:jviquez@viogaz.com)  
 Oficina: 2265-3374

**D**on Carlos Núñez, un productor de quesos independiente, estaba en momentos difíciles. El precio del queso fresco parecía venir abajo, adicionado a que el mercado de carne tampoco se veía muy prometedora. En su búsqueda (o "grito desesperado") para salir adelante, decidió innovar y mejorar el valor agregado que tenía con su leche, para producir queso tipo mozzarella.

Tan fácil como puede sonar, esta decisión implicó que don Carlos y su familia se comprometieran primero a aprender a elaborar el queso que el cliente solicitaba, mejorar sus estándares de producción, adquirir nuevos equipos, cumplir con legislaciones, entre otras.

Esta serie de cambios le trajo a esta familia, como todo en la vida, nuevos retos y para efectos de este estudio de caso, dos de mucho peso: **ambiental y energético**, sobre los cuales se enfocará el mismo.

La finca El Páramo está ubicada en La Alegría de Siquirres, provincia de Limón, Costa Rica, en un área de 85 has, dedicadas fundamentalmente a la producción de leche. Actualmente, ordeña 45 animales, predominando cruces de Holstein con Jersey. Su sistema de producción es poco convencional, en lo que a alimentación se refiere (mayormente pasto, poco uso de con-

Eugenio Trias, un filósofo y escritor español una vez dijo: *"Las crisis, aunque atemorizan, nos sirven para cancelar una época e inaugurar otra"*. Sin lugar a dudas, Trias apunta como dicen por ahí *"nunca es más oscuro que cuando va a amanecer"*.

centrados). Toda la leche producida es convertida en queso mozzarella y natilla, para su comercialización.

Uno de los retos de importancia era el **ambiental**. La unidad productiva de dicha finca estaba equipada desde un punto de vista técnico; pero tenía grandes deficiencias desde el punto de vista ambiental. En aras de mejorar este aspecto y poder optar por el Certificado Veterinario de Operación (CVO), otorgado por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), la empresa VIOGAZ le hizo una visita para analizar sus debilidades y sus potenciales mejoras.

Adicionado al aspecto ambiental, el hecho de cambiar la producción de queso fresco a tipo mozzarella, le implicó adquirir una caldera para los procesos de pasteurización. Este nuevo equipo representó un **reto energético/económico**, pues el consumo de combustible era significativo.

Por tanto, la meta del proyecto era establecer una estrategia que pudiese

remendar o solventar los nuevos retos que tenía en frente. Inicialmente, se pensó en la idea de colocar un sistema de lagunas de oxidación para corregir el problema ambiental; pero después de analizar los pros y los contras, se optó por la **tecnología de biodigestión** (biodigestor), por las siguientes razones:

- El área necesaria para el sistema lagunar era tres veces mayor que la requerida para el sistema de biodigestión. Este dato es directamente proporcional al movimiento de tierra estimado para las lagunas.
- El temor de la generación de malos olores o pestes, como moscas, era preocupante, pues el único lugar destinado para el "sistema de tratamiento", estaba muy cerca de la planta de procesos. El biodigestor ofrecía un tratamiento, sin necesidad de exponer las aguas residuales al ambiente.
- El suero, subproducto de la producción de quesos, no estaba, ni se pensaba utilizar en la alimentación de cerdos; por tanto, se debía tratar junto con las excretas. Desde el punto de vista del biodigestor, eso representaba una "mina de oro", pues este suero, con un contenido interesante de grasas, minerales y otras sustancias podía ser **convertido en biogás**.
- Reforzando el punto anterior, el biodigestor versus las lagunas de oxidación, ofrecía un subproducto muy interesante: **el biogás**, que para esta finca tenía una nueva

perspectiva de uso y aprovechamiento, debido a que la meta a mediano plazo era su utilización en la caldera.

La gran motivación y deseos de superación que caracterizan a don Carlos y su familia, hicieron que el proyecto tuviera fecha de inicio. Se diseñó para aproximadamente 150 kg de excretas diarias, adicionado con 950 L de suero lácteo al día. La excreta tiene características ideales para producir biogás (tales como pH, alcalinidad, carga microbiana, relación carbono:nitrógeno, entre otras); mientras que el suero presenta grandes ventajas energéticas. **La combinación apuntaba a ser algo muy prometedor.**

Obviamente, antes de pensar en la construcción del biodigestor hubo cambios necesarios, tales como la desviación de aguas pluviales, disminución del volumen de aguas de lavado y la separación de aguas con desinfectante de las excretas y suero. Fotografía 1.

**Fotografía 1.** (1) Antes de la consultoría, (2) Después de los cambios.



Adicionalmente, se construyó un sistema de separación sólida, tipo flotación, con el fin de separar fibras gruesas de poca digestibilidad y solubilidad dentro del biodigestor; para incrementar su vida útil y eficiencia. También se agregaron tanques de mezcla para asegurar que el agua verde (agua

con excreta y de lavado, sin sólidos fibrosos), se mezclara bien con el suero lácteo, previo a su ingreso al biodigestor. Fotografía 2.

**Fotografía 2.** Sistema de separación de sólidos, tipo flotación, en funcionamiento.



El biodigestor se construyó a partir de geomembrana de PVC de 40 mils, fabricado, diseñado e instalado, según las condiciones de alimentación, clima y manejo propio de dicha finca. Este es un biodigestor con aproximadamente una capacidad de 60m<sup>3</sup> de volumen. Fotografía 3.

**Fotografía 3.** Biodigestor.



## Uso y aprovechamiento del biogás

Luego de casi un año del proyecto funcionando con bastante éxito, se iniciaron las pruebas para el uso y aprovechamiento del biogás. La caldera utilizada es de vapor, alimentada originalmente con diesel; pero, por razones de costos, fue "modificada" para ser alimentada con gasolina y una mezcla de aceite quemado. Es una caldera marca PowerMaster®, de 20 HP de potencia. Se estima que diariamente consume cerca de 5 galones de mezcla (gasolina + aceite quemado),



con un costo de 6.500 colones/diarios (197.600 mensuales).

Las pruebas de **conversión de “diesel” a biogás** están en estado de experimentación, por la empresa VIOGAZ S.A. Las primeras dieron resultados muy positivos, pues el consumo de biogás fue menor a lo esperado y la caldera funcionó con las mismas condiciones, como si utilizara combustible fósil (en cuanto a poder incrementar la presión interna). Las modificaciones realizadas fueron en términos muy generales: se cambió el ingreso del combustible, tiempo de explosión, relación combustible:aire, presión del biogás, entre muchas otras. Fotografía 4.

Aunque no se ha logrado medir a ciencia cierta, cuál será el consumo de biogás versus producción del mismo, se estima que podrían obtenerse ahorros de cerca del 60% del consumo actual de combustible.

## Conclusiones

La finca El Páramo es un ejemplo para productores de menor escala, ya que pese a su pequeño volumen de desechos, están siendo, no solo tratados, sino también aprovechados.

Al implementar el proyecto de biodigestión, se hace un manejo adecuado de sus remanentes, cumpliendo así con leyes actuales; esto hizo que don Carlos pudiera optar por el CVO.

Lo que antes eran desechos, ahora recursos, son convertidos en biogás para su aprovechamiento en la caldera, representando ahorros mensuales. El proyecto es una inversión, no un gasto.

El uso del biogás en la caldera implicará disminuir los costos de mantenimiento y la cantidad de compuestos contaminantes al ambiente, liberados por los combustibles fósiles.

Fotografía 4. Caldera utilizando biogás..



## Don Carlos opina:

### ¿Está usted satisfecho con el proyecto de biodigestión?

Está bien! estoy contento al 100%. Solo falta la parte del uso del biogás en la caldera para quedar completamente satisfecho.

### ¿Cuáles eran sus temores iniciales?

Que no se produjera biogás, que no fuera a funcionar el proyecto. Entré en el proyecto porque me recomendaron que los servicios de la empresa Viogaz tienen garantía.

### ¿Cuáles son las perspectivas de este proyecto?

El primer paso sería poner a trabajar la caldera y si eso no se diera, lograr producir corriente con el biogás para abastecer los motores de la planta de lácteos. Usar el líquido que sale del biodigestor, como abono foliar en los potreros.

### ¿Qué le diría a otros productores con problemas/situaciones similares, que aun no han entrado en el tema de biodigestión?

Que lo realicen con confianza, que inviertan, que lo hagan como una inversión, que como decimos los ticos, le va a sacar el jugo al proyecto, que bien puede funcionar en lecherías más pequeñas que la mía.