

	Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011 Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert	Fecha: 24/07/2011
		N° Doc BC-INF-13-11

Introducción:

Los que hace muchos años que venimos trabajando en el tema biogás siempre nos preguntamos las causas que originan las enormes diferencias del desarrollo y difusión de esta tecnología en diferentes países del mundo.

Uno de ellos es Estados Unidos donde reside un programa nacional AgStar <http://www.epa.gov/agstar/> de desarrollo de esta tecnología que organiza un taller nacional todos los años, allí fuimos a interiorizarnos del estado del arte en ese país así como las razones que explican su escaso desarrollo en comparación con Alemania, China o India para tomar los casos más emblemáticos.

El primer día estuvo dedicado a la visita técnica a un establecimiento lechero ubicado en hacia el este del estado. Gooding Idaho tiene partes muy parecidas a nuestra Patagonia suelos poco desarrollados, rocas mesetas y bajas precipitaciones. La diferencia es el enorme desarrollo de la agricultura en valles irrigados artificialmente que se sucedieron a lo largo del largo camino en autopista que llevo más de dos horas.

Finalmente llegamos a la granja donde siempre nos sorprende los caminos asfaltados y el nivel de desarrollo de las casas y servicios a pleno campo.



Paisaje típico de Idaho

Entrada al establecimiento Bigskywest

La explotación tambera Bigskywest tiene 4700 vacas estabuladas bajo techo nos dividieron en cinco grupos ya que se prepararon cinco secciones diferentes a visitar coincidentes con las cinco etapas que deben funcionar para que un proyecto de biogás sea exitoso.

- Limpieza conducción y manejo del estiércol
- Digestor anaeróbico
- Manejo y separación de efluente

	Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011 Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert	Fecha: 24/07/2011
		N° Doc BC-INF-13-11

- Generación de calor y electricidad
- Esquema empresarial y de manejo de la compañía desarrolladora y operadora del proyecto.

La primera aclaración de los responsables del proyecto fue dada al comienzo clarificando que el digestor y la generación de energía pertenecían a una empresa independiente que desarrolla y opera este tipo de proyectos. Se firma un contrato con el establecimiento agropecuario donde se compromete a suministrar estiércol en cierta cantidad y condiciones así como aprovechar los efluentes generados.



Seis establos donde están confinados los animales sobre cama de paja recuperada del estiércol

Primera estación:

La recolección y tratamiento previo del estiércol es una etapa crucial del proceso. Los establos son barridos por máquinas que empujan el mismo hacia piletas de recolección que están ubicados en los extremos.

El material ingresa en piletas de recepción donde sufre un primer filtrado para lograr obtener un líquido de menor concentración de sólidos para reenviarlo a las piletas de los extremos de los establos y así ayudar a la recolección y transporte.

En esta sección hay básicamente una serie de piletas de decantación bombeo y filtrado para obtener como producto final un efluente que contenga una concentración de entre el 6 y el 8 % aunque se admiten extremos del 3 al 15 %.

Finalmente el material es bombeado por cañerías hacia el digestor admitiendo también el agregado de otros productos orgánicos de otras fuentes.

	Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011 Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert	Fecha: 24/07/2011
		N° Doc BC-INF-13-11



Fosas ubicadas en los extremos de los galpones



Sector de recepción y mezclado de estiércol

Digestor anaeróbico:

En esta parada fuimos recibidos por Steve Dvorak presidente de la empresa GHD que ha construido 70 digestores en diferentes estados y tiene en estos momentos 15 en construcción. El digestor desde el exterior se ve como un gigante cubo de concreto de 210 x 144 + 16 pies totalmente aislado del exterior con un material similar al que encontramos inyectado en las paredes de las heladeras.

Interiormente consiste en dos reactores tipo flujo pistón que trabajan en paralelo alimentados por el estiércol, los efluentes del tambo y otros residuos que ocasionalmente se agregan en fracciones minoritarias.

Se veían en la parte superior una serie de sensores que miden en forma permanente la temperatura de cada pared y accionan válvulas que habilitan la circulación del agua caliente proveniente de los motores de generación para mantener una temperatura homogénea y permanente de 36 grados centígrados.

Otras cañerías amarillas conducían biogás que se reinyecta para lograr una buena agitación del contenido del digestor y las negras permiten reinyectar una fracción menor de los efluentes en la entrada para así lograr una rápida acción de las bacterias.

Un aspecto que llamó mucho la atención fue la ausencia total de gasómetro de almacenamiento de gas lo cual implica una confianza total sobre el sistema.

Si hiciéramos un corte de la planta tendríamos 14,5 pies de material en digestión y 1,5 pies de gas en la parte superior.

El digestor no posee ninguna parte en movimiento logra una reducción de patógenos del 99 % y una reducción del DQO (demanda química de oxígeno) del 60 al 65 %. La producción de gas lograda alcanza un promedio de 120 pies cúbicos por vaca y una generación de 6 Kw por día por animal.

La presión interna no supera los 6 centímetros de columna de agua con un sistema de regulación que pararía los motores si baja. El equipo ha estado funcionando sin fallas por 2,5 años con un biogás que

	Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011 Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert	Fecha: 24/07/2011
		N° Doc BC-INF-13-11

contiene en promedio un 58 % de metano. Como característica distintiva de esta tecnología se puede mencionar que no trabaja con gasómetros ni reservorios de gas, los sensores de presión extremadamente sensibles advierten a los motores cambios en la presión actuando sobre los aceleradores y la generación de electricidad. En definitiva un sistema extremadamente simple en su concepción y operación



Digestor de hormigón muy simple

Entrada de efluente y agua caliente y gas

Separación y tratamiento de los efluentes:

Esta parte del sistema posee dos secciones que trabajan en paralelo para lograr como productos finales

- un material fibroso y esponjoso que se reingresa a los establos como cama para los animales (40 %) así como para su venta para horticultura y jardinería (60 %).
- fracción líquida que se conduce a lagunas de post tratamiento y almacenamiento para ser usados en fertiirrigación con un contenido de fósforo regulado
- fracciones semilíquidas concentradas que son transportadas y aplicadas como fertilizantes y enmiendas orgánicas en campos propios y de terceros.

Una de las secciones recibe el efluente y por medio de mallas y sistemas de extrusión separa las fibras principales de los líquidos. Las fibras se conducen por cintas transportadoras hacia un galpón de almacenamiento para su distribución y consumo o venta.

Los líquidos pasan a piletas de pos tratamiento donde se continúa la separación de sólidos hasta finalmente llegar grandes reservorios de agua desde donde succionan las bombas que alimentan los sistemas de irrigación artificial para alfalfa, y maíz principalmente.

Una segunda sección recibe el mismo material pero lo somete mediante dos equipos de origen europea a un proceso de floculación y separación por prensa logrando que el fósforo quede retenido en la fracción

	Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011 Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert	Fecha: 24/07/2011
		N° Doc BC-INF-13-11

sólida. De esta manera en promedio se baja el contenido de fósforo del agua final de las lagunas al 10 % del contenido original para riego.

El responsable que explicaba que la inclusión de estos costosos equipos obedece a que no se tiene en el establecimiento suficiente campo para regar con efluente y por lo tanto debe reducirse el porcentaje de fósforo para no exceder las regulaciones ambientales.



Separados primario de sólidos

Separador con floculación por control de nutrientes

Luego de pasar por todos estos procesos el líquido continua su tratamiento en lagunas viertas de decantación y aireación hasta llegar a un estado final donde es tomado por los sistemas de riego depivot central. Los sólidos son recolectados por bomba y distribuidos en determinados sectores del campo mediante maquinaria especial



Lagunas de tratamiento final de efluentes

Fertiirrigación y distribución de sólidos

Usina eléctrica

	<p>Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011</p> <p>Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert</p>	Fecha: 24/07/2011
		N° Doc BC-INF-13-11

En esta sección nos esperaba Bob Jablin de la empresa Ag Power responsable de la operación del sistema que demanda el empleo de dos personas con una dedicación promedio de cuatro horas diarias para la atención de todos los sectores. La usina está compuesta por dos motores unidos a generadores de 710 Kw que funcionan en forma permanente y han estado en servicio por más de 20.000 horas con cambios de aceite cada 550 horas con un monitoreo permanente.

Un aspecto que llamó la atención fue la no remoción de sulfhídrico lo cual implica que están trabajando con 1500 ppm en forma permanente.

Los equipos poseen recuperadores de calor en el agua de refrigeración y gases de escape. El calor es fuertemente demandado en invierno para mantener la temperatura de todo el digestor (90 %) y muy poco en verano lo cual obliga al empleo de disipadores y radiadores externos.

Toda la operación demanda cerca del 8 % de la energía generado el resto se vende a la red en un contrato por 20 años a un promedio de 7,5 centavos el Kw Paradójicamente el tambo no usa esta energía ya que la compra de la red a 5 centavos.




Grupos generadores de electricidad

Sistemas de recuperación de calor y uso de gas

Manejo y finanzas:

Llegamos finalmente al manejo de esta compleja arquitectura empresarial donde un establecimiento agropecuario se asocia con una empresa externa Ag Power que a su vez convoca a empresas especializadas en las diferentes partes que conforman el complejo sistema de aprovechamiento y comercialización de producto.

Bob Joblen de Ag Power explicaba que el negocio se conforma de dos principales secciones:

	Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011 Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert	Fecha: 24/07/2011
		N° Doc BC-INF-13-11

- Digestor que captura metano y genera créditos de carbono
- Usina eléctrica que genera energía renovable que se vende a la red.

Cada producto está sujeto a regulaciones y sistemas de monitoreo y certificación que son variables de acuerdo a cada región o mercado objetivo siendo más sencillas las eléctricas.

El primer producto se rige por las condiciones de diferentes mercados actualmente en los mercados internacionales el precio ronda los 8 centavos de dólar la tonelada capturada. En este caso apuestan a los mercados norteamericanos de bonos de carbono como el de california que prometen valores muy significativos en los próximos años llegando a cifras de 30 a 50 dólares por tonelada de carbono para el año 2020. Este negocio es totalmente independiente de la generación eléctrica y podría ser viable solamente con la operación de una antorcha que quemara el gas generado dentro del digestor, la generación anual del proyecto sería de 5 Toneladas por año.

El negocio eléctrico consume casi el 40 % de la inversión total del sistema con un costo aproximado de 5 millones de dólares el Mw instalado. Ellos estimas un rearmado total de la usina cada 7 años mientras que el digestor puede operar por 100 años.



Consorcio de empresas

Venta de electricidad

El repago de la inversión lo tienen estimado en 7 años pero como explicaba el responsable esto está muy condicionado al tipo de incentivos, créditos y contratos que logre cada proyecto.

Terminadas las explicaciones tuvimos algunos minutos para volver a las secciones que nos despertaban más interrogantes así como alejarnos y recorrer los campos de aplicación de los productos orgánicos recuperados del establecimiento.

Quedaron igualmente muchas preguntas para hacer en este complejo sistema que barca desafíos técnicos, financieros y Management para lograr el éxito alcanzado. Realizamos como buenos argentinos

	Visita técnica a un establecimiento lechero que implemento un sistema de tratamiento y aprovechamiento de estiércol y producción de biogás Gooding Idaho Mayo 2011	Fecha: 24/07/2011
	Ing. Agr. Jorge Antonio Hilbert	N° Doc BC-INF-13-11

una pregunta incomoda final, porque no hay más digestores en los Estados Unidos ya que se estima unas 600 instalaciones según las últimas estadísticas.

La respuesta fue simple, el precio pagado por la energía aún es bajo (0,5 a 0,7 centavos de dólar el Kw contra 0,25 a 0,30 en Alemania) en relación a países donde esta tecnología ha tenido un desarrollo explosivo como Alemania y esto obedece fundamentalmente a decisiones de orden político. Podríamos decir lo mismo para el caso Argentino donde hasta antes de generarse el programa GENREN los precios no permitían pensar en aprovechamiento de este tipo situación que hoy ha cambiado lo cual implica estar preparados mentalmente y técnicamente para aprovechar estas nuevas oportunidades de mercado. Hay mucho realizado y para aprender afuera y esta visita fue realmente muy provechosa en todo sentido.

Mayor información sobre a visita al establecimiento en <http://epa.gov/agstar/projects/profiles/bigskywestdairy.html>

<i>Biogas agrícola USA en números</i>	
✓	167 digestores en 33 estados
✓	137 en tambos, 23 criaderos de cerdos y 5 en aves.
✓	Energía generada 2010 453.000 MWk
✓	Reducción de emisiones 1 millón de toneladas equivalentes de CO2
✓	Programas nacionales de apoyo a la inversión USDA y EPA
✓	Asociación nacional de empresas del sector
✓	Programa nacional de promoción técnica Agstar
✓	Creciente mercado para los subproductos del sistema enmiendas orgánicas y fertirrigación
✓	Numero de digestores agroindustria 524