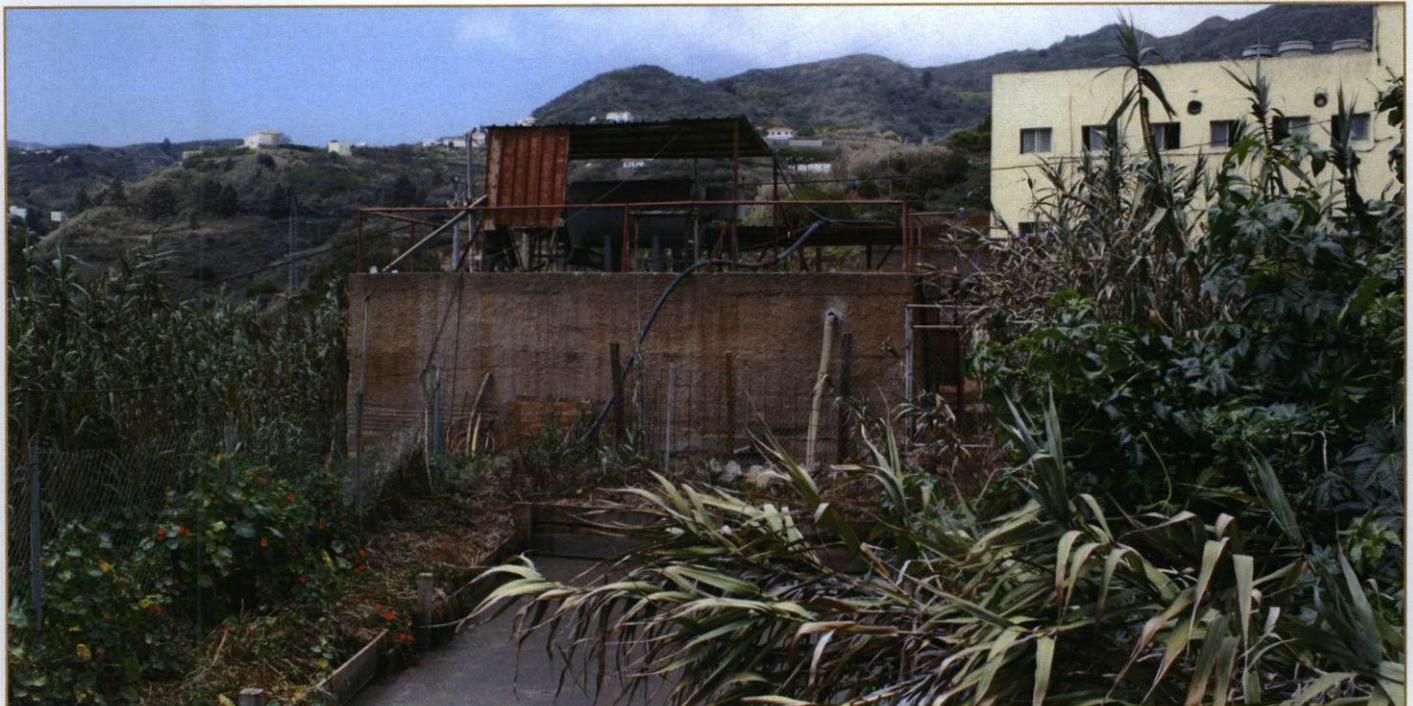


Experiencias en la gestión de los purines en una granja porcina de Gran Canaria

Las explotaciones ganaderas en Gran Canaria tienen muchos problemas a la hora de tratar y gestionar los residuos ganaderos. Si bien los ganaderos de especies como el vacuno, caprino y ovino muchas veces suelen vender o regalar el estiércol como abono, los ganaderos de gallinas ponedoras y, especialmente, los de porcino intensivo, no les resulta nada fácil la gestión de los purines

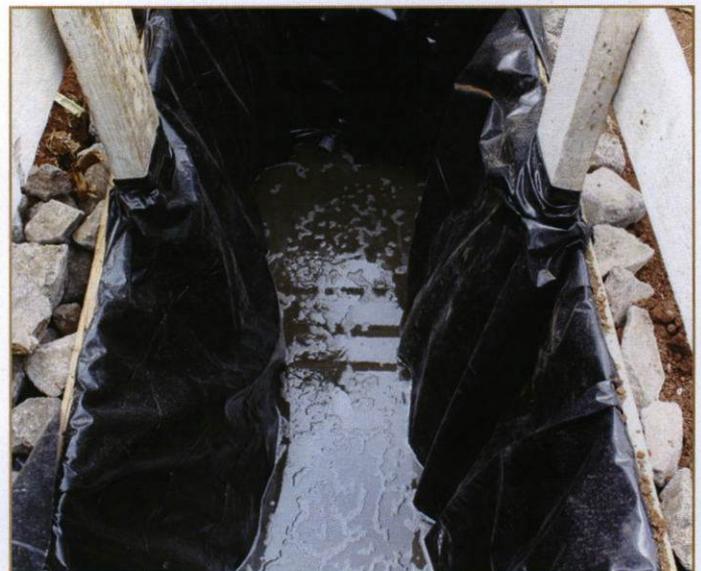


Panorámica de la laguna, el biodigestor y el separador de sólidos.

■ Los efluentes de las explotaciones ganaderas representan un fuerte impacto ambiental y riesgo sanitario. Por ello, una de las soluciones que ha promovido y asesorado desde hace varios años el Servicio de Extensión Agraria y Desarrollo Agropecuario y Pesquero del Cabildo de Gran Canaria es la implantación de sistemas de tratamiento natural (SDN) en la propia explotación ganadera, debido a su bajo coste y mantenimiento. El presente documento tiene por objeto describir las experiencias realizadas por el Cabildo de Gran Canaria desde el 2008.

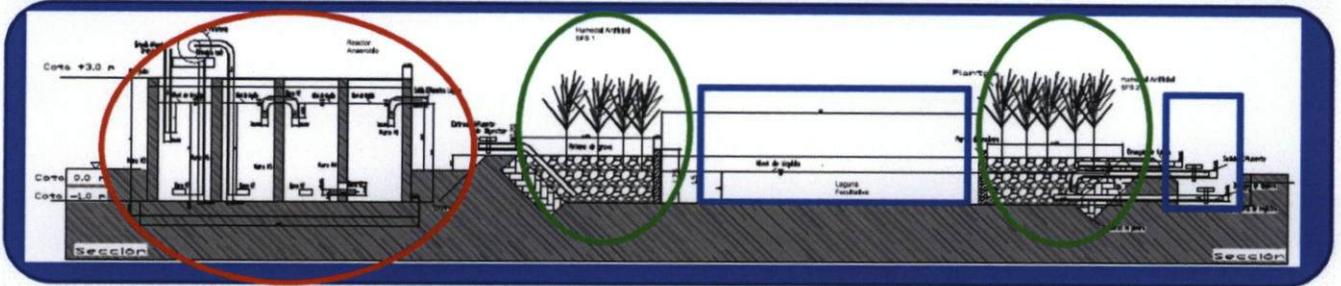
ANTECEDENTES

La línea de investigación se ha enfocado hacia el estudio de los residuos ganaderos en la isla de Gran Canaria. Este es el caso de la explotación ganadera de Hilario Ca-



Arqueta final de depuración.

Proceso : Afluente → Deposito de homogeneización / decantación → Bombeo purín → Tamiz Rotatorio → Digestor Anaerobio (tipo mezcla completa) → Humedal artificial SFS 1 → Laguna Facultativa → Humedal artificial SFS 2 → Arqueta Final → Reutilización-Efluente.

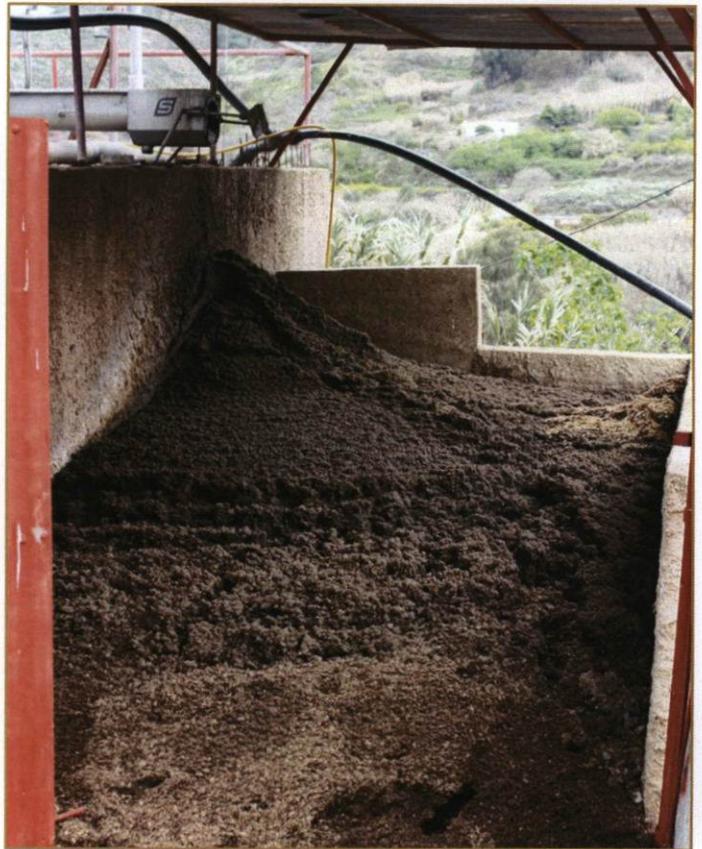


brera Hernández, ganadero de porcino en Teror, que es además una explotación colaboradora del Cabildo de Gran Canaria, y tiene instalado un sistema de depuración natural (SDN), que consta básicamente de un biodigestor anaerobio con un separador de sólidos, dos humedales artificiales, una laguna facultativa y una arqueta final de depuración.

Esta instalación ha sido subvencionada en parte por la Corporación Insular. La instalación ocupa en torno a 220 metros cuadrados de superficie, teniendo el esquema arriba indicado.

El purín es recogido en la propia explotación por una arqueta y es conducido al depósito de homogeneización (ya existente anteriormente). En el depósito de homogeneización de capacidad 35 m³ y tiempo de retención 3-4 días almacena el purín hasta su bombeo al digestor. El digestor cerrado semienterrado con forma rectangular tiene unas dimensiones de 8,50 metros x 4,50 metros x 4,00 metros (largo x ancho x alto) y que se encuentra semienterrado con una altura sobre el nivel de referencia de 3,50 metros. Está constituido por cuatro cámaras rectangulares iguales e intercomunicadas de capacidad efectiva de 103,00 m³ en total y un tiempo de residencia de 12-14 días.

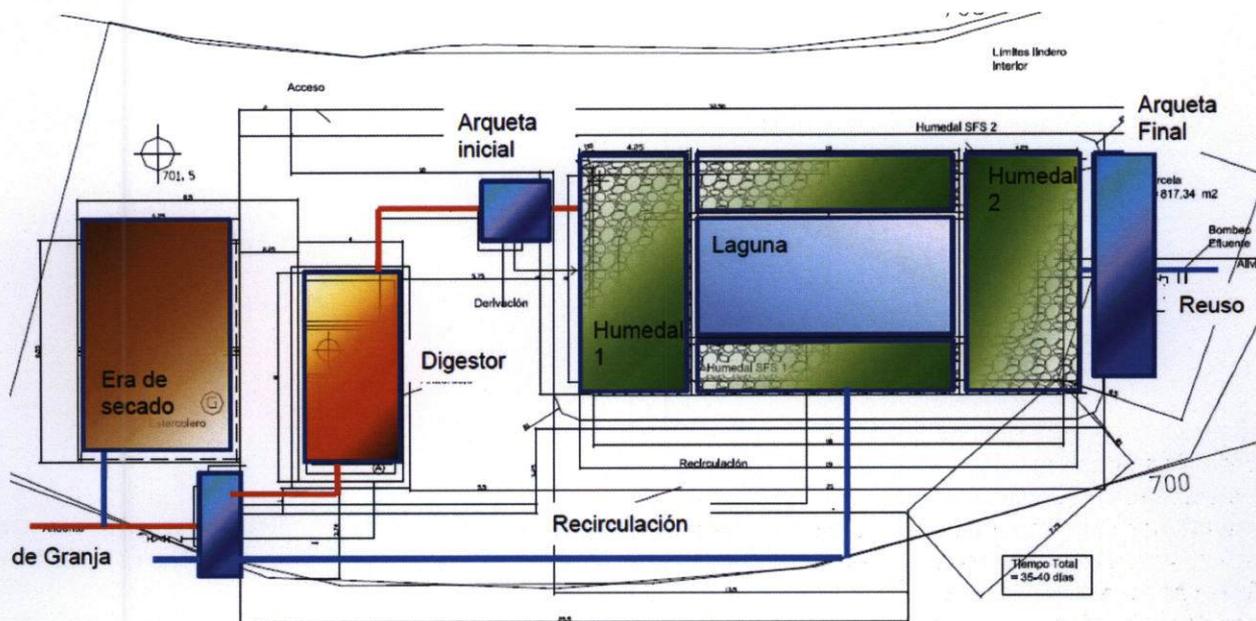
Al digestor, cámara número uno, llega el purín bom-



Estercolero de recogida de sólidos.

Características de la explotación ganadera, con indicación expresa del número de cabezas y tipo de ganado existente, para el diseño de la instalación de depuración.

	Madres	Verracos	Cebo	Total
Animales (cabezas)	175	7	1.250	1.432
Volumen de residuos (m ³ /año)	1.043,38	42,84	1.965,69	8,26 m ³ /di
Limpieza				0,34 m ³ /di
Caudal Efluente (estimado)				8,60 m ³ /di
DQO Efluente (mg/l) sin tratamiento (variable)				15.780
DQO Efluente (mg/l) con tratamiento de los purines(estimado)				1.200



beado del depósito de homogeneización y de ella será enviada al tamiz rotatorio. Una vez tamizado, el purín es introducido en la segunda cámara.

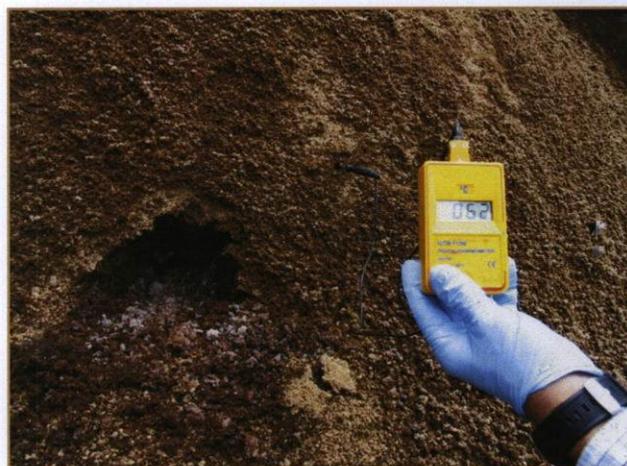
A la salida del digestor se encuentra el primero de los humedales artificiales de tipo SFS constituido en una zanja cuyas tres paredes se conformarán con taludes de 45° y la restante con listones de madera hasta una altura de 1,75 metros. Este recinto se rellena de grava de granulometría variable y creciente conforme la profundidad.

El purín procedente del humedal artificial uno fluye hacia la laguna facultativa de relación longitud / anchura, 2/1 de 90 m³ de capacidad efectiva. La profundidad es de 1,5 metros. El tiempo de residencia es de 8-12 días y su limpieza prevista cada 2 años.

La laguna se encuentra rodeada por los humedales artificiales de manera tal que todo el líquido de la laguna se encuentra en contacto también con raíces desarrolladas por las plantas en los humedales. La laguna posee un circuito de recirculación que permite recircular total o parcialmente el líquido existe en la laguna a una arqueta de control que se encuentra comunicada con el depósito de homogeneización.

A la salida de la laguna se encuentra el humedal artificial dos, de concepción idéntica al humedal uno. A la salida del humedal dos nos encontramos con la arqueta final que permite la reutilización del purín ya digerido y con baja carga orgánica.

El líquido se va depurando hasta la arqueta final, donde existe un fácil acceso y puede bombearse a cualquier cuba para su utilización como fertilizante orgánico de



Pila de sólido, obsérvese la temperatura que marca la sonda (a 1 metro de profundidad) de 62°C.

buena calidad o bien cuando no hay demanda o como última alternativa, el bombeo al alcantarillado, cumpliendo los parámetros mínimos de vertido establecidos en la Ordenanza Reguladora de Vertido a la red de alcantarillado del municipio de Teror.

A destacar que todo el recorrido del purín desde el digestor hasta la arqueta final se realiza por gravedad, sin la necesidad de bombeo salvo para el proceso de tamizado.

Este SDN no tiene apenas tecnología convencional, salvo el separador de sólidos, que además, tiene un sistema de auto-limpieza y no exige apenas mantenimiento. El sólido, que es muy manejable y sin malos olores es retirado íntegramente por los agricultores y utilizado como abono. La instalación es muy sencilla de manejar para el ganadero en su cuidado y con bajo mante-



Instalación del separador (tamiz rotatorio), abierto para su autolimpieza

■ 4. No se modificó la gestión de la propia granja, el ganadero ha manejado su explotación de igual forma que antes de la instalación.

■ 5. Para el seguimiento de la instalación, se han tenido en cuenta no solo su relevancia para establecer un patrón de comportamiento de las plantas sino su disponibilidad para los medios técnicos disponibles siendo los parámetros para la evaluación del funcionamiento de las instalaciones son: pH, Temperatura, Conductividad, Oxígeno disuelto, Demanda Química de Oxígeno, E. Coli, Coliformes fecales y totales.

nimiento.

APUNTES

■ 1. Cada cámara de los digestores como la laguna se han cargado inicialmente con agua limpia lo cual permite por un lado la comprobación de filtraciones como la adaptación paulatina de la flora bacteriana.

■ 2. En función de los tiempos de descarga de las granjas, que pueden variar entre 2 y 5 días en función de las dimensiones de las albercas existentes bajo el suelo de las explotaciones, se han ido llenando con purín.

■ 3. No se han añadido recursos externos, léase cultivos de bacterias, lodos de depuradoras, etc., dejando sólo en reposo al purín para que se desarrollen la flora bacteriana autóctona.

RESULTADOS

Primera tanda

Los parámetros de analizados desde el 22 de mayo de 2008 hasta el 18 de noviembre de 2009. Las muestras han sido 46, primero semanalmente para luego, quincenalmente, mensual y finalmente trimestralmente.

Segunda tanda

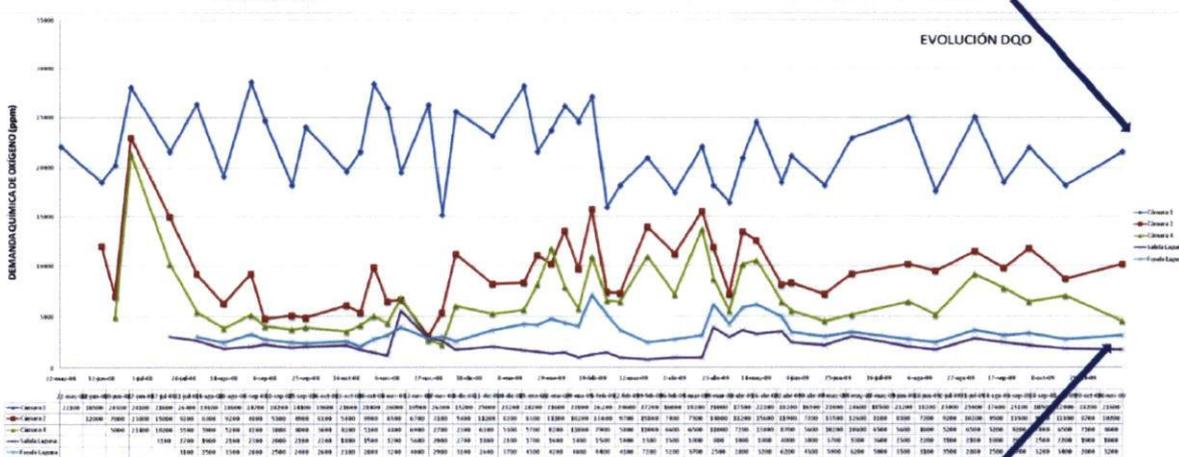
Los parámetros de analizados desde diciembre del 2009 hasta diciembre de 2011. Las muestras han sido cinco, en formato semestral.

En este caso, la entrada varía en torno a 22.000 a 28.000 mg/l de DQO, mientras que la salida se encuentra entre 1.200-2.300 mg/l de DQO.

Resultados.

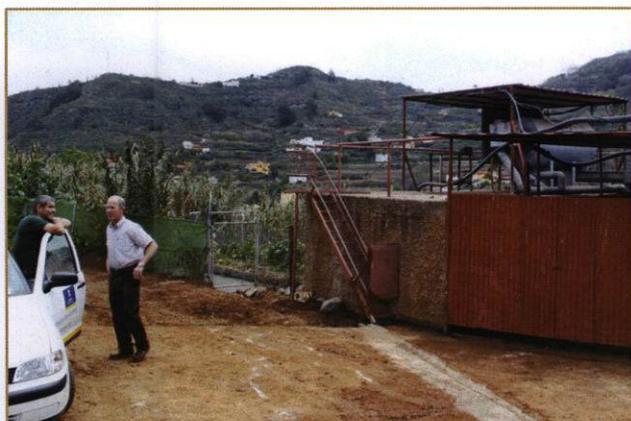
DQO

Muestra 18/11/2009. **Afluente 21.600 ppm (entrada)**



Muestra 18/11/2009. **Efluente 1.800 ppm (salida)**

- La **curva azul** representa la descarga en las plantas piloto de las albercas. Cámara 1 del digestor
- La **curva roja** representa la Cámara 2 (después del tamizado)
- La **curva verde** representa la Cámara 4, salida del digestor.
- La **curva azul claro** representa la salida del humedal en la arqueta final.
- La **curva violeta** representa la recirculación del fondo de la laguna.



El ganadero D. Hilario Cabrera dialogando con el técnico del Cabildo de Gran Canaria. Y a la derecha de la imagen, el biodigestor y estercolero adosado.



Laguna (obsérvese el desarrollo de las plantas en los humedales que la rodean)

En segunda etapa de muestreo, nos enseña una constancia del sistema que permite concluir que después de cuatro años de funcionamiento, se garantiza una eliminación del 90% de la materia orgánica inicial, permitiendo una perfecta reutilización del purín digerido para riego diluido en agua en dosificaciones variables.

La eficiencia de este SDN está más que demostrada, con constancia en los resultados, tasas de eliminación muy alta y buena capacidad para absorber variaciones en el funcionamiento de la explotación y épocas de sequía o de lluvias. En lo que respecta al sólido,

Como conclusión de esta experiencia y seguimiento de este SDN, podemos señalar que los sistemas de tratamiento natural o no-convencional, se han revelado adecuados para el tratamiento de los residuos ganaderos en Gran Canaria, aunque es necesario matizar varios aspectos:

- 1. No hay un modelo único o estándar en estos SDN, cada caso, cada tipo de explotación y su ubicación geográfica marcarán las pautas para el diseño más adecuado.
- 2. El objetivo principal es convertir un residuo en

PARÁMETROS QUÍMICOS

Parámetro	Método Analítico	Fecha de análisis	Resultado	Unidades
Materia Orgánica	F/0068 Calcinación-Gravimetría	18/03/09	88.0	%
Materia seca	PE-F/0013 Gravimetría	18/03/09	19.6	%
Carbono Orgánico	F/0068 Calcinación - Gravimetría	18/03/09	51.1	%
Nitrógeno Total	PE-F/007 Kjeldahl	18/03/09	16.3	g/Kg m.s.
Fósforo	PE-D/0025 ICP-OES	18/03/09	2.536	%P ₂ O ₅ m.s.
Potasio	PE-D/0025 ICP-OES	18/03/09	0.24	%K ₂ O m.s.
Sodio	PE-D/0025 ICP-OES	18/03/09	0.06	%Na ₂ O m.s.

do, los datos fundamentales son:

Como se puede observar por el análisis del sólido posee una importante materia orgánica que permite su posterior compostaje de hecho y como resultado del propio almacenamiento del sólido tal, por espontaneidad se produce su propia digestión alcanzándose una temperatura a un metro de profundidad de más de 60°C.

un recurso, esto es, que los purines depurados se utilicen como fertilizante orgánico para la agricultura de la zona, y evitar el vertido al alcantarillado. Por ello, si se consigue reutilizar todo el purín como fertilizante, no es necesario una depuración marcada por los parámetros de vertido a la red, que no son fáciles de conseguir, sino una depuración moderada suficiente para estabilizar el efluente con buenas propiedades fertilizantes.

CONCLUSIONES

- 3. Aparte de la utilización como fertilizante orgánico, lo ideal sería un aprovechamiento energético de esos purines por la obtención de biogás generado en

la digestión anaeróbica. Lo cierto es que existen experiencias en otras granjas en España (y particularmente en la isla del Hierro se instaló en una granja) que han dado buenos resultados. Siempre implicará más inversión, pero podría amortizarse en pocos años y reducir costes en energía calorífica y electricidad que actualmente son gastos considerables en cualquier empresa. Esperamos que el Cabildo de Gran Canaria pueda llevar a cabo alguna experiencia en este sentido en un futuro.

■ 4. Estos SDN también suponen una concienciación del ganadero del valor de su residuo-recurso que ayuda a que esté comprometido e involucrado en la gestión de los purines.

■ 5. Es fundamental tener claro que actualmente, con la crisis económica actual, y los precios desorbitados de los combustibles, cualquier iniciativa de gestión de los residuos ganaderos a nivel centralizado, como puede ser una gran planta de tratamiento de residuos agrarios, es difícilmente viable teniendo en cuenta la logística y el tipo de granjas existentes en la isla.

■ 6. Este proyecto sigue el principio de proximidad, promovido asimismo por la Unión Europea, es vital para la mayoría de proyectos de gestión de residuos y favorece una producción integrada, en la cual el binomio agricultor-ganadero estén en una mejor cooperación y sostenibilidad a largo plazo.

AGRADECIMIENTO

A Hilario Cabrera por su interés, confianza, dedicación y paciencia en el desarrollo de esta experiencia de la gestión de los purines en su explotación ganadera, ya que, durante varios años, hemos estado tomando muestras, y haciendo modificaciones de las instalaciones para optimizar el tratamiento de los purines. En la actualidad, esta instalación sigue en pleno y total funcionamiento.

CONTACTO

• Servicio de Extensión Agraria y Desarrollo Agropecuario y Pesquero (Persona de contacto: Nicolás Navarro 928 21 96 24),
Email: nnavarrogr@grancanaria.com

• Sociedad de Promoción Económica de Gran Canaria SPEGC (Persona de contacto: Carlos Mendieta 928 42 46 00).
Email: cmendieta@spegc.org