

Proyecto de investigación para definir alternativas en el aprovechamiento y control del potencial de las balsas de purines

CRISTINA ESCRICHE MARTÍNEZ

Ingeniera en Dpto. de I+D+i en Intergía Energía Sostenible, SL.

TRINIDAD ANSÓ LAMBEA

Veterinaria responsable de la Agrupación de Defensa Sanitaria de Porcino nº 1 de Tauste (Zaragoza).

RESUMEN

La reciente normativa española y europea marca la obligación de cubrir total o parcialmente las balsas de purines para reducir las emisiones de amoníaco a la atmósfera. En este contexto se enmarca el proyecto de investigación “Alternativas en el aprovechamiento y control del potencial de las balsas de purines”, dentro de la convocatoria aragonesa de grupos de cooperación. Este proyecto busca aprovechar el cubrimiento de la balsa para incorporar generación fotovoltaica para autoconsumo de la granja, a través de un sistema flotante.

INTRODUCCIÓN

El sector porcino español representa en torno al 14% del total de la producción final agraria en España. En

Aragón representa un 3,5% del PIB de la Comunidad, habiéndose posicionado como principal productora de cerdos en España. Las más de ocho millones de cabezas en el censo porcino de Aragón generan más de 110 hectómetros cúbicos de purines y casi 73.000 toneladas de nitrógeno al cabo del año, que son aprovechadas como fertilizante (Fuente: Encuesta ganadera de noviembre 2020, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

Según el Inventario Nacional de Emisiones, en su edición 1990-2019, la ganadería es la segunda actividad económica que más emisiones de amoníaco (NH_3) produce en España (después de la agricultura) (Figura 1). Para tratar de frenar el aumento de emisiones, la Directiva (CE) 2016/2284, del Parlamento Europeo y del Consejo, pone un techo a las emisiones nacionales permitidas de determinados contaminantes atmosféricos. Del mismo modo, enfocándose en concreto en el sector ganadero de cría intensiva, la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017, incorpora en su Anexo II un listado de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) aplicables a las explotaciones de porcino que disponen de Autorización Ambiental Integrada para reducir su impacto ambiental. En consecuencia, el sector porcino español trabaja concienzudamente para disminuir estos contaminantes, especialmente las emisiones relativas a amoníaco.

Teniendo en cuenta los últimos datos estadísticos publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en 2021, junto con el estudio de las encuestas ganaderas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), tanto de censos como de sacrificios, en los últimos 20 años se observa un notable descenso de la cantidad de emisiones de amoníaco por kilogramo de carne producido, llegando a alcanzar una reducción de hasta un 47%. A pesar de ello, España ha sobrepasado el límite asignado de emisiones de amoníaco.

Sin embargo, cabe destacar que, según el Inventario Nacional de Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, en su edición 1990-2019, las emisiones de NH_3 han permanecido



FIGURA 1 Zonas de mayor concentración de amoníaco en el aire, coincidentes con las zonas de alta concentración ganadera. Fuente: mapa resultado de los trabajos dentro del estudio “Global ammonia distribution derived from infrared satellite observations”, de la revista *Nature*.

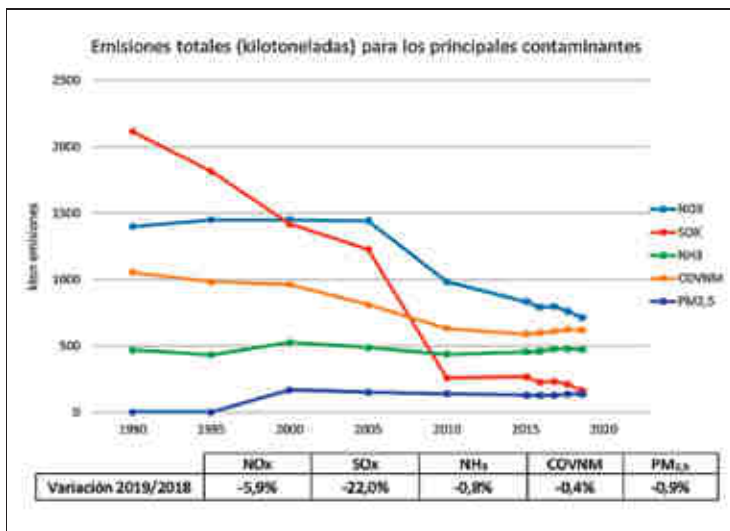


FIGURA 2 Evolución de las emisiones nacionales de óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x), amoníaco (NH₃), compuestos orgánicos volátiles (COVNM) y material particulado (PM 2,5), en la serie temporal 1990-2019.

Fuente: elaboración propia a partir del Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera, Serie 1990-2019.

relativamente estables a lo largo de esta serie temporal (Figura 2). Tomando los valores de censos de porcino del MAPA para la serie 1991-2020, se observa que en los últimos años se ha duplicado el número de animales con respecto a las cifras de 1990. Se puede decir entonces que el sector está realizando un tremendo esfuerzo por controlar y reducir las emisiones de este contaminante atmosférico, a la vez que continúa creciendo económicamente. El crecimiento del sector porcino en España pone de manifiesto la necesidad de buscar soluciones innovadoras que permitan seguir disminuyendo las emisiones de amoníaco por unidad de producción y afrontar la nueva legislación sobre almacenamiento, gestión y tratamiento de purines. Por otra parte, los compromisos internacionales en

materia de contaminación del aire y acción contra el cambio climático se traducen en estrategias nacionales y en legislación específica. Así, el Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo, marca para España la obligación de incorporar compromisos de reducción de amoníaco y otros gases contaminantes y la adopción de técnicas para ello.

Introducción al proyecto

En este contexto, el proyecto de investigación “Alternativas en el aprovechamiento y control del potencial de las balsas de purines” busca desarrollar una solución innovadora para el cubrimiento de balsas que reduzca las emisiones de amoníaco y otros gases, a la vez que da uso a una superficie improductiva, mediante su aprovechamiento para generación de energía fotovoltaica.

Este proyecto se desarrolla en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020, dentro de ➤



FIGURA 3 Sistema fotovoltaico flotante instalado en balsa depuradora para la bodega Viñas del Vero, como parte del proyecto europeo *Life Rewind*. Más información en: <https://www.intergia.es/life-rewind/>

la Convocatoria de subvenciones de apoyo a acciones de cooperación de agentes del sector agrario 2020, financiada a través del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y con ayuda de los fondos FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural).

El grupo de cooperación para llevar a cabo el proyecto está formado por Tauste Centro Gestor de Estiércoles (Tauste CGE), con amplia experiencia en la gestión y valorización agrícola del purín y que actualmente cuenta con 97 ganaderos de la zona asociados, representando cerca del 70% de la producción total de purines de la zona; Agrupación de Defensa Sanitaria de Porcino Nº1 de Tauste (ADS de Tauste), que actualmente cuenta con 150 explotaciones adheridas (120 de Tauste y 30 procedentes del resto de municipios que la integran); e INTERGIA Energía Sostenible, empresa especializada en las energías renovables y en las soluciones de sostenibilidad para el mundo rural, con más de 10 años de experiencia.

Descripción de la solución propuesta

Una de las vías para la reducción de emisiones de amoníaco a la atmósfera es limitar la superficie de contacto de la balsa de purines con el aire. Esto se consigue cubriendo la balsa total o parcialmente, para lo cual existen diversos métodos. El material y modo de cubrimiento debe ser coherente en cuanto a la relación coste-eficiencia de reducción de emisiones, sin perder de vista la facilidad de su implementación y mantenimiento. Algunos ejemplos son el uso de pellets de plástico, materiales ligeros a granel, cubiertas flotantes flexibles, placas de plástico geométricas, cubiertas neumáticas, costra natural y paja. Las cubiertas flotantes son probablemente la opción más sencilla de instalar: son relativamente simples, poco costosas, adaptables y aplicables a instalaciones existentes.

El proyecto propone cubrir las balsas de una forma innovadora: mediante flotadores sobre los cuales se instalan placas fotovoltaicas que generan energía eléctrica para autoconsumo de la granja. El resto de componentes son los sistemas eléctricos y el cableado, además de los anclajes del sistema a los límites de la balsa.

El proyecto se desarrolla en diversas fases:

1. Evaluación de los sistemas de fotovoltaica flotante sobre agua existentes en el mercado, para su posible aplicación en balsas de purines. Estudio de compatibilidad de los materiales de los sistemas fotovoltaicos en ambientes amoniacales.
2. Diseño, implantación y pruebas del prototipo experimental.
3. Diseño e implantación del prototipo demostrativo.

Las pruebas de campo del proyecto se desarrollan en la comarca zaragozana de las Cinco Villas, zona de especial concentración porcina. En concreto, el prototipo demostrativo se implementará en una granja porcina de madres situada en el término municipal de Tauste.

Materiales empleados

Los sistemas fotovoltaicos flotantes son ya una solución comercial para el aprovechamiento energético de balsas de agua dulce. Sin embargo, todavía se encuentran en fase de desarrollo para ambientes salinos, como el mar, y aún no se han estudiado sobre cuerpos líquidos y semilíquidos como purines.

Cabe destacar que el primer conjunto flotante experimental para la producción de energía fotovoltaica que se instaló en España en 2010 fue uno de los primeros del mundo (*Ferrán Gozálvarez et al., 2012*). En colaboración entre los diseñadores de esa primera instalación española, el proyecto *Life Rewind* (*Carroquino, 2017; Carroquino et al., 2019*) (*Figura 3*) instaló el primer prototipo industrializado de sistema flotante del país.

Desarrollo

Con el sistema propuesto se cubrirá parcialmente la balsa de purines y se tomarán mediciones de las emisiones de amoniaco a la atmósfera, que se compararán con otras mediciones tomadas antes del despliegue del sistema. Se pretende comprobar la relación entre el porcentaje de cubrimiento y la reducción de emisiones que permita afirmar la adecuación de los flotadores fotovoltaicos para este propósito.

Además, se va a evaluar el comportamiento eléctrico del sistema fotovoltaico sobre la balsa de purines para abastecer los consumos de la granja, comparando su desempeño real con el teórico calculado, y comprobar la afección del ambiente amoniacal sobre los paneles fotovoltaicos y resto de componentes eléctricos.

CONCLUSIONES

La solución propuesta supondrá una ventaja en términos medioambientales desde dos aspectos: por una parte, la reducción de emisiones procedentes de los purines de cerdo, problema identificado por las legislaciones europea y española; por otra, el empleo de autoconsumo fotovoltaico como alternativa más sostenible al uso de la red eléctrica (con un mix que todavía contiene un elevado porcentaje de combustibles fósiles) para cubrir los consumos de las granjas.

De esta manera, se pretende desarrollar una estrategia para el mejor aprovechamiento de los purines en su fase de almacenamiento y para reducir su impacto sobre el medio ambiente, a la vez que se impulsa la generación a partir de fuentes renovables, alineada con los objetivos marcados por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

El proyecto será de interés no sólo para sus socios, sino para todas las explotaciones porcinas tanto de Aragón como del resto de Comunidades de España y otras de la Unión Europea, puesto que aporta una solución sostenible y rentable en lo referente al cubrimiento de balsas de purines. ■

REFERENCIAS

- Calvet S, Estellés F, Cartanyà J, Babot D. “Guía para la minimización de las emisiones de gases en las granjas porcinas”, 2020, *Edicions i publicacions de UdL*. <https://doi.org/10.21001/>
- Carroquino J, 2017. The Life Rewind Project: PV energy as a viable and cost-effective alternative for rural environments. *FuturEnergy* 63–6.
- Carroquino J, Bernal-Agustín JL, Dufo-López R, 2019. Standalone Renewable Energy and Hydrogen in an Agricultural Context: A Demonstrative Case. *Sustainability* 11, 951. <https://doi.org/10.3390/SU11040951>
- Fangmeier A; Hadwiger-Fangmeier A, Van der Eerden L, Jäger H J (1994). Effects of atmospheric ammonia on vegetation—a review. *Environmental Pollution*, 86, 43-82.
- Ferrán Gozávez JJ, Ferrer Gisbert PS, Ferrer Gisbert CM, Redón Santafé M, Sánchez Romero FJ, Torregrosa Soler JB, Pons Puig E, 2012. Covering Reservoirs With a System of Floating Solar Panels: *Technical and Financial Analysis* 11–13.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, “Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera, Emisiones de Contaminantes Atmosféricos, Serie 1990-2019”, abril de 2021.

