

JORNADA TÉCNICA SOBRE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE SUBPRODUCTOS ANIMALES MEDIANTE LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

“PLAN DE BIODIGESTIÓN DE PURINES”

Manuel Bigeriego Martín de Saavedra

Dr. Ingeniero Agrónomo

Subdirección General de Conservación de Recursos y Alimentación Animal

Dirección General de Recursos Agrarios y Ganaderos

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

MADRID, 20 DE OCTUBRE DE 2009

EXPERIENCIA DEL ANTIGUO MAPA EN LA METANIZACIÓN DE PURINES

- En el PROGRAMA DE AGROENERGETICA 1980-1986, se aprobó el proyecto sobre: **Investigación para el Autoabastecimiento Energético en Instalaciones Agropecuarias.**
- El proyecto **Autoabastecimiento Energético en Instalaciones Agropecuarias:**
 1. Se desarrollo mediante un **convenio** de colaboración entre los antiguos **Ministerios de Agricultura y el de Industria.** Los organismos técnicos fueron respectivamente:
 - El Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. **INIA**
 - La Empresa Nacional **ADARO/ Instituto de la Grasa** de Sevilla
 2. Bajo este Convenio se efectuaron cinco plantas Piloto:
 - Finca la Canaleja del INIA: Digestor horizontal: 50 m³. TRH= 15d.
 - Táuste (VACUNO): Digestor horizontal 1000 m³. TRH= 15d
 - Carcesa-Mérida: **Digestor contacto 500 m³.** TRH= 8-10d
 - Granja Hnos. Villar: **Digestor F. Anaeróbico 25 m³.** TRH= 3d.
 - SEPORSA-Toledo: **Digestor F. Anaeróbico 100 m³.** TRH= 3d

EXPERIENCIA DEL ANTIGUO MAPA EN LA METANIZACIÓN DE PURINES

- **Conclusiones energéticas** del proyecto de I+D sobre “Investigación para el Autoabastecimiento Energético en Instalaciones Agropecuarias” 1980-1986.
 1. Energéticamente el purín de porcino producía en condiciones reales:
 - La Canaleja Digestor horizontal: **10 m³ biogás/ m³ purín CC.**
 - Carcesa-Mérida Digestor de contacto: **12 m³ biogás/ m³ purín Cebo.**
 - Soria Digestor F. Anaeróbico: **9 m³ biogás/ m³ purín Madres+Lech.**
 - Toledo Digestor F. Anaeróbico: **11 m³ biogás/ m³ purín 500 M-CC.**
 2. Digestores de Soria y Toledo **MESÓFILOS** con autoconsumo calorífico:
 - En invierno de entre el **80 y el 90%** del biogás producido.
 - En verano de entre el **30 y el 40%** del biogás producido.
 3. Los sistemas de producción porcina, en general, tienen **escasa demanda calorífica y su principal demanda es energía eléctrica.**

EXPERIENCIA DEL ANTIGUO MAPA EN LA METANIZACIÓN DE PURINES

- **Conclusiones Medioambientales y de manejo** de los digestores del proyecto sobre “Investigación para el Autoabastecimiento Energético en Instalaciones Agropecuarias” 1980-1986.
 1. No se presentaron problemas durante la puesta en marcha, ni durante el funcionamiento del proceso de fermentación de purines, siempre que se respetaran los TRH.
 2. El mantenimiento y funcionamiento de los equipos, así como del proceso de digestión requiere un cierto grado de tecnificación.
 3. Con la digestión anaeróbica se reduce de entre el 60 y el 70% de la DQO del purín.
 4. La digestión anaeróbica **NO REDUCE** el contenido total de nitrógeno del purín.

EXPERIENCIA DEL ANTIGUO MAPA EN LA METANIZACIÓN DE PURINES

- De estos resultados se desprende que **para el ganadero de porcino**:
 1. **No resulta rentable económicamente** las instalaciones de digestión anaeróbica de purines.
 2. La codigestión, extendida en otros países europeos, se ha basado en una prima eléctrica ligada a la producción de biogás en relación con el uso de **SUS** cultivos energéticos, **reduciéndose considerablemente la proporción de estiércoles, y especialmente purines de porcino, en la mezcla a codigerir** .
 3. Medioambientalmente, **la reducción de DQO es insignificante** si se tiene en cuenta que en los purines estos valores oscilan entre 20.000 y 100.000 mg/l.
 4. **La problemática de excedentes de Nitrógeno**, de algunas zonas productoras de porcino **no lo resuelve la digestión anaeróbica**.
 5. Se podría concluir muy gráficamente, que el **único beneficio de estos procesos para el ganadero, es la reducción de olores del digestato**.

COMPROMISOS DEL PROTOCOLO DE KYOTO

- Reducción media de GEI del conjunto de países de la UE del 8%, respecto emisiones 1990.
- España puede incrementar el 15% las emisiones del año base de 1990.
- En 2007 las emisiones totales en España fueron 442,3 Mt de CO₂ eq.. Representan un 52,7% de aumento respecto al año base de 1990.
- El sector agrario ha pasado de 40,33 Mt de CO₂ eq. en 1990 a 46,40 Mt de CO₂ eq. en 2007. Representa un incremento del 15,05% respecto de 1990.

PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN

- El Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008-2012 aprobado por Real Decreto 1370/2006, prevé no sobrepasar 37% de las emisiones año base 1990.
 1. Protocolo Kyoto:..... 15%
 2. Sumideros: 2%
 3. Compra de derechos:..... 20%
- La reducción del 15,7% de incremento, se deberá alcanzar mediante:
 1. Plan de Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética: E4.
 2. Plan de Medidas Urgentes de la Estrategia de Cambio Climático. (EECCEL).
- Dentro del EECCEL se incluye: EL PLAN DE BIODIGESTIÓN DE PURINES.

EMISIONES DE GEI DE LA AGRICULTURA EN EL AÑO 2007

ACTIVIDADES AGRICOLAS	EMISIONES AGRICOLAS AÑO 2007	PROPORCIÓN EMISIONES EN AGRICULTURA	PROPORCIÓN EMISIONES DEL TOTAL (442,3 Mt CO ₂)
SECTORES	<u>Mt. CO₂ eq.</u>	<u>%</u>	<u>%</u>
FER. ENTERICA	13,5	29,09	3,05
DETRITUS ANIMALES	11,8	25,43	2,67
CULTIVO ARROZ	0,3	0,65	0,07
SUELOS AGRICOLAS	20,8	44,82	4,71
QUEMA	0,02	0,01	0,00
TOTAL	46,4	100	10,5

CONTESTACIÓN A LA PREGUNTA SOBRE LAS DOS MEDIDAS AGRARIAS SELECCIONADAS EN EL EECCEL

- De acuerdo con el Inventario Nacional el sector agrario contribuye a las emisiones de GEI a través de las siguientes actividades:
 1. “FERMENTACIÓN ENTÉRICA”.----- 3,05% de las emisiones totales.
 2. “GESTIÓN de ESTIERCOLES”.----- 2,67% de las emisiones totales
 3. “SUELOS AGRICOLAS”.----- 4,71% de las emisiones totales
- Problemática de reducción de GEI en las tres actividades:
 1. Reducciones en la “FERMENTACIÓN ENTÉRICA”: Inviabile para el caso español por el carácter extensivo de la mayoría de la ganadería de rumiantes.
 2. Reducciones en la “GESTIÓN de ESTIERCOLES”: Plan de Biodigestión de Purines.
 3. Reducciones en “SUELOS AGRICOLAS”: Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados.
- El sector agrario ha incrementado en el año 2007 las emisiones de GEI en el 15,05% respecto al año base, por tanto:
 1. Sectorialmente cumpliría con el 15% del compromiso del Protocolo de Kyoto.
 2. Aunque el compromiso del 15% no es sectorial, se podría decir que las medidas agrarias del EECCEL ayudarían al cumplimiento de Kyoto por otros sectores.

PLAN DE BIODIGESTIÓN DE PURINES

OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN DE BIODIGESTIÓN DE PURINES:

- Reducir los Gases de Efecto Invernadero (GEI) del capítulo de “Gestión de Estiércoles” del Inventario Nacional de Emisiones.
- Las subvenciones, incluidas en el Real Decreto 949/2009, para el desarrollo del Plan de biodigestión, están condicionadas a las reducciones de GEI de los purines.
- No pretende rentabilizar las instalaciones en base a la producción energética de la codigestión de purines. Se pretende que, en parte, se financie también con la tarifa eléctrica del Real Decreto 661/2007 del régimen especial.
- Se limita el volumen de codigestato distinto de los estiércoles a mezclar con los purines, hasta el 20%. Se penaliza la subvención cuando se sobrepase dicho 20%.
- Mayor subvención la codigestión + valorización agrícola del digestato.
- En las zonas vulnerables y con alta concentración ganadera se permite el tratamiento de nitrógeno del digestato.

PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

- Las emisiones de la “Gestión de Estiércoles” del Inventario Español de Gases de Efecto Invernadero del año 2007 son: 11,80 millones de toneladas de CO₂-Eq.
 1. Corresponden al CH₄: 8,87 millones de toneladas de CO₂-Eq. (PURINES)
 - 90,2%.- porcino.
 - 4,5%.- vacuno.
 - 4,0%.- avícola.
 2. Corresponden al N₂O: 2,93 millones de toneladas de CO₂-Eq. (EST. SÓLIDO)
- **EL PLAN DE BIODIGESTIÓN DE PURINES prioriza el tratamiento de los purines de porcino:**
 1. Para maximizar las reducciones de GEI.
 2. En las instalaciones de codigestión **no puede superarse, en volumen, el 30% de estiércol distinto del purín de porcino** en la mezcla a codigerir

PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

FINANCIACIÓN Y OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE GEI

- 1. Por parte del MARM: 40 millones de euros para el periodo 2009/2012:**
 - Se preveía tratar: **2.128.000 toneladas de purín/año.**
 - Reduciendo: 400 Kt CO₂ eq/año y **un total de 2.000 Kt CO₂ eq para el periodo 2008/2012.**
- 2. Junto a la financiación de CCAA:**
 - Se preveía tratar: **9.470.000 toneladas de purín/año.**
 - Reduciendo: 1.780 Kt CO₂ eq/año y **un total de 8.900 Kt CO₂ eq para el periodo 2008/2012.**

REAL DECRETO 949/2009 DE SUBVENCIONES

PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

- **Subvenciones del Real Decreto 949/2009** para fomentar la aplicación de los procesos técnicos del Plan de Biodigestión de Purines:

1. Plantas con codigestores: Individuales o centralizadas

- **Codigestión anaeróbica + valorización agrícola.-** Financiación de **hasta el 40% de la inversión.**
- **Codigestión anaeróbica + tratamiento de nitrógeno.-**
 - Para **zonas con alta concentración ganadera** y **zonas vulnerables.**
 - Financiación de la inversión de **hasta el 30% de la inversión total.**
- **Penalizaciones de la Codigestión anaeróbica.-**
 - Se **limita al 20% el volumen de cosustrato** para la digestión.
 - Por **cada incremento del 10% del volumen de cosustrato** sobre el referido 20%, **se reduce un 5% la subvención.**

2. Plantas con digestores rurales sobre balsas.-

- **No tienen beneficios** para el agricultor.
- Facilita la valorización agrícola al **reducirse los olores.**
- **Se financia totalmente la inversión** en función del tamaño del digestor.

REAL DECRETO 949/2009 DE SUBVENCIONES PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

- **Subvenciones a los digestores rurales sobre balsas:**
 1. Digestores rurales con capacidad inferior a 1.000 m³: **hasta 115 euros/m³** de digestor.
 2. Digestores rurales con capacidad entre 1.000 m³ y 2.000 m³ : **hasta 105 euros/m³** de digestor.
 3. Digestores rurales con capacidad superior a 2.000 m³: **hasta 95 euros/m³** de digestor.
- Para el cálculo del importe máximo de la ayuda se considerará un **periodo de retención hidráulica de 30 días**, para determinar la capacidad del digestor, y la **producción de purín** de cada explotación calculada conforme al **Anexo II del Plan de Biodigestión de Purines**.

PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

- Efecto de **diferentes sistemas de tratamiento** del Plan de Biodigestión de Purines **en la reducción de GEI.**
 1. **Digestores rurales sobre balsas.**- Reducción de: 0,1623 t. de CO₂-Eq evitadas de CH₄/m³ de purín.
 2. **Plantas con digestores de codigestión:** Individuales o centralizadas
 - **Codigestión anaeróbica + valorización agrícola digestato.**- Reducción de: 0,1623 t. de CO₂-Eq evitadas de CH₄/m³ de purín.
 - **Codigestión anaeróbica + nitrificación-desnitrificación,** reducción total de CH₄ y N₂O de: 0,1864 t. de CO₂-Eq/m³ de purín.
 - **Codigestión anaeróbica + “stripping” de NH₃ / Osmosis inversa / Etc.**- Reducción de: 0,1623 t. de CO₂-Eq evitadas de CH₄/m³ de purín.

PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

- **Aprovechamiento energético del biogás** en los diferentes sistemas de tratamiento del Plan de Biodigestión de Purines.
 1. **Digestores rurales sobre balsas.**- Teniendo en cuenta la reducida producción de biogás, su destino será la eliminación en **antorcha** o **valorización en calderas**.
 2. **Plantas con digestores de codigestión:** Cogeneración con biogás de acuerdo con el Real Decreto 661/2007.
 - **Codigestión anaeróbica + valorización agrícola digestato.**- **Exporta a la red el 95% de la energía eléctrica.**
 - **Codigestión anaeróbica + nitrificación-desnitrificación.**- La planta de codigestión + NDN, **autoconsúme el 54%** de la electricidad. (Se considera un consumo del NDN+digestión de **12 Kwh/m³** y una producción de **25 m³ biogas/m³ purin**<> **22 Kwh/m³de purín**).
 - **Codigestión anaeróbica + “stripping” de NH₃.**- La planta de codigestión + “stripping de NH₃, **autoconsúme el 15%** de la electricidad. (Para **500 Kwhe/h**, el “stripping”+centrifuga consume **30 Kwhe/h**<>**6,4%** y biodigestión+conversión biogás consume **43 Kwhe/h** <>**8,6%**)

PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

- **Emissiones de CO₂ no evitadas por el NDN frente a emisiones CO₂ de la aplicación agrícola del digestato.**
- 1. **Codigestión anaerobia +NDN.**- Factor de emisión combustión del gas: 0,314 t CO₂eq/Mwh y
 - Consumo eléctrico NDN.- **12 Kwh/m³**
 - **Emissiones no evitadas por el NDN en el pool eléctrico= 0,0038 t CO₂/m³ purín.** (12 Kwh/m³ x 10⁻³ Mwh/Kwh x 0,314 t CO₂eq/Mwh)
- 2. **Codigestión anaerobia+Aplicación agrícola codigestato:**
 - **Radio de distribución 5 Km., cuba de 15 m³ con tractor de 150 CV y tiempo de 1 hora por aplicación.**
 - **Consumo tractor: 84,50 gr. gasoil/CVh y factor de emisión de 3,13759 KgCO₂/Kg gasoil.**
 - **Emisión del TRACTOR: = 0,0027 t CO₂/m³ purín.** ((150 CV x 84,50 gr/CVh x 10⁻³ gr/Kg):15 m³ purín) x 3,13759 Kg CO₂/Kg gasoil x 10⁻³ KgCO₂/t CO₂

PLAN BIODIGESTIÓN DE PURINES

Coste de la tonelada de CO₂ evitada, calculado en base a la subvención concedida para cada modelo de tratamiento.

1. Digestores rurales sobre balsas.-

- a) Digestores de tamaño inferior a 1.000 m³:**12,40** euros/t. CO₂-Eq.
- b) Digestores de tamaño entre 1.000 m³ y 2.000 m³: **10,35** euros/t. CO₂-Eq.
- c) Digestores de tamaño superior a 2.000 m³:**8,35** euros/t. CO₂-Eq

2. Codigestión anaerobia +NDN.-..... **10,63 Euros/t CO₂-Eq**

3. Codigestión anaerobia + “Stripping” de NH₃.-.....12,90** Euros/t CO₂-Eq**

4. Codigestión+Aplic. agricola codigestato,-..... **15,48 Euros/t CO₂-Eq**

(Codigestor > 40.000 m³, Amort.: 15 Años, Factor: 0,155 Tm CO₂/m³ purín, Aplic. Agr. 3 €/m³)

ACCESOS A LAS GUIAS GANADERAS DE MTD,S

<http://www.mapa.es/>

PLAN DE BIODIGESTIÓN DE PURINES

[http://www.mapa.es/es/ganaderia/pags/
purines/purines.htm](http://www.mapa.es/es/ganaderia/pags/purines/purines.htm)

MUCHAS GRACIAS