

20 setembre 2022



Els purins, una vegada més !!!

Xavier Flotats

<https://futur.upc.edu/XavierFlotatsRipoll>



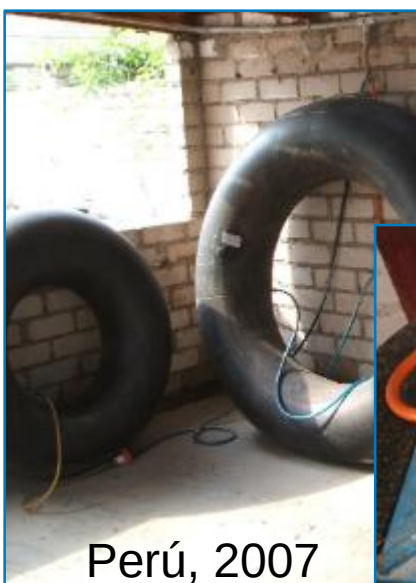
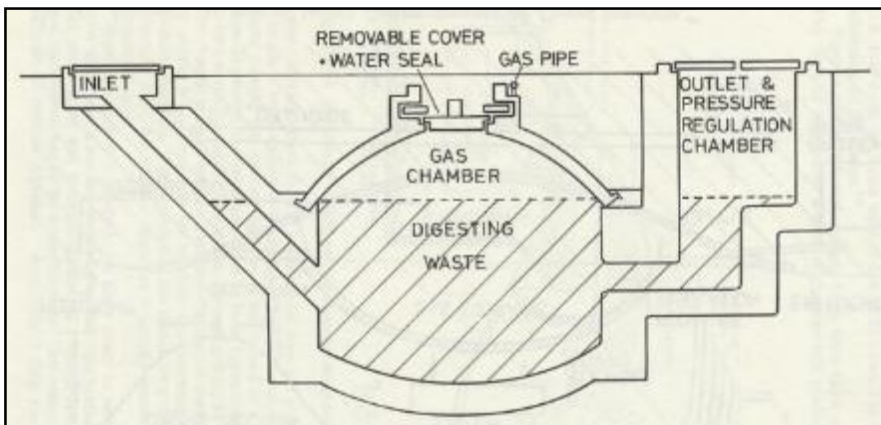
El descobriment del biogàs.

Agost 1979



Centre for Alternative Technology
Canolfan y Dechnoleg Amgen

(Machynlleth, Wales) <https://cat.org.uk/>



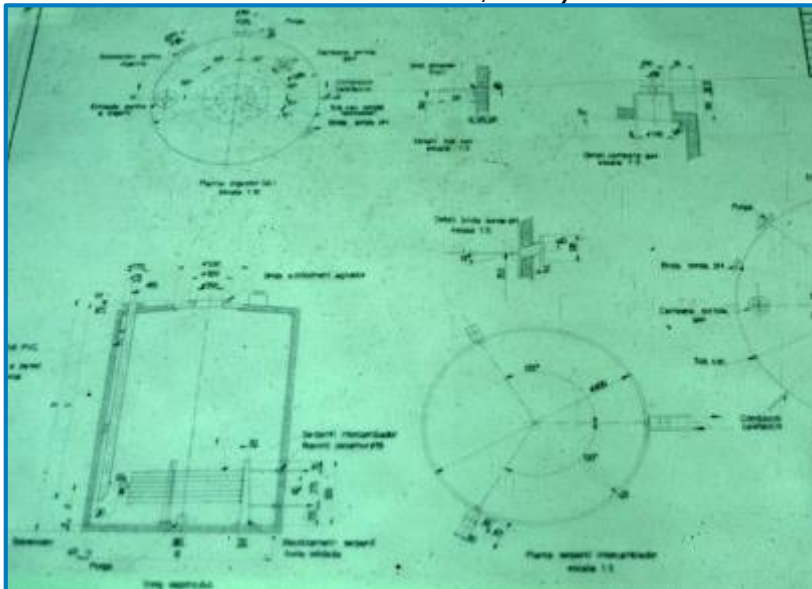
Perú, 2007



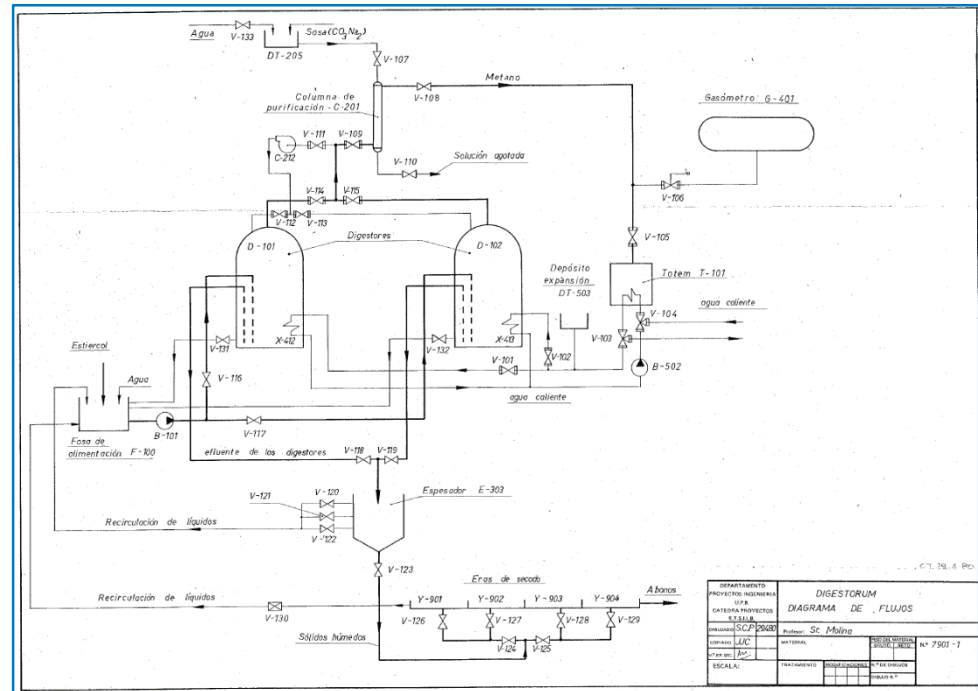


Enggada de planta pilot de
biogàs en granja
experimental de porcs a Torre
Marimon (SIA, 1980-1981)

Projecte de planta de
biogàs experimental en
dues fases, per optimitzar el
procés, i desenvolupament
de model matemàtic (PFC -
ETSEIB,1981)



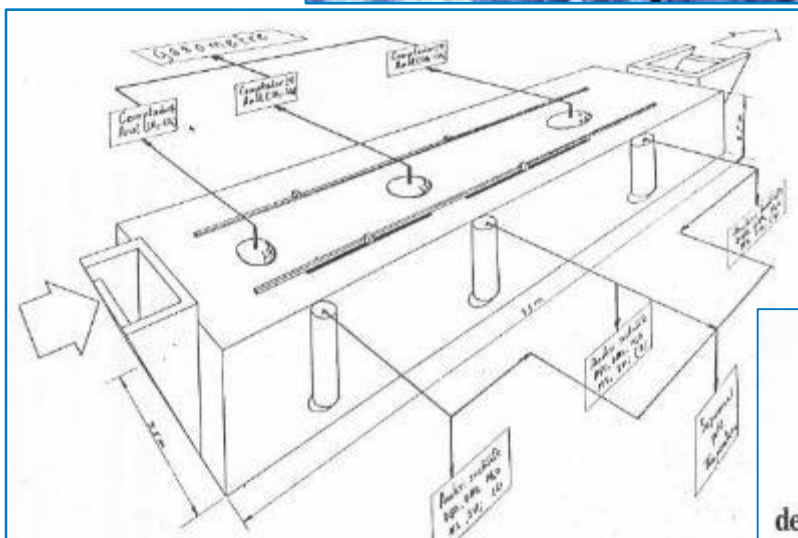
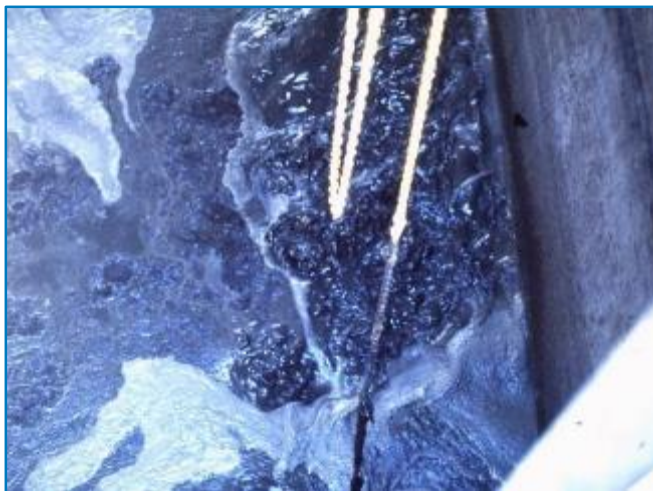
DIGESTORUM, projecte de planta de
biogàs amb producció elèctrica (25 kW)
en una granja de vaques (equip de 10
estudiants, ETSEIB,1979-1980)





La primera xerrada seriosa, al IEC

29 gener 1981




**Estudis i propostes tècniques
per al desenvolupament
de la política tecnològica i energètica
del Govern de la Generalitat**
Ponències i comunicacions

Proposta tècnica i econòmica de pla pilot per cobrir basses de granges de porcs, per aprofitar el biogàs que s'emet ([Pijoan i Flotats, gener 1981](#))

Departament
d'Indústria i Energia
de la Generalitat.
Jornades sobre:
**Estudis i
propostes tècniques
per al
desenvolupament
de la
política tecnològica
i energètica
del Govern
de la Generalitat**
Barcelona 1981
27, 28 i 29 de gener

Dins el cicle
**CIÈNCIA I TÈCNICA
AL SERVEI DE CATALUNYA**

Organitzat per:
Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat
Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya (AEIC)
Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya (CEIC)
Institut d'Estudis Catalans (IEC)
Universitat Politècnica de Barcelona (UPB)
Patrocinat pel Departament d'Indústria i Energia
de la Generalitat de Catalunya





Disseny de planta de biogàs a granja de porcs Mas El Cros (Santa Pau, la Garrotxa), 1981-2003

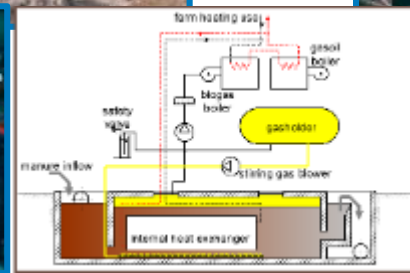
- Objectiu: calefacció de les naus de parts i primera edat/transició
- Disseny: 1981 Obres: 1982-83
- Operació: 1983 - 2003
- Final d'operació per canvis en l'estructura de la granja i objectius
- Energia estalviada al llarg de la vida de la instal·lació: 45,9% de la demanda de calefacció
- 1992-1994: Estudi edafològic i disseny de pla d'aplicació dels purins al sòl
- A partir de 1993 la granja va seguir el pla detallat d'aplicació del digerit com fertilitzant
- Premi a l'estalvi d'energia ICAEN 2002
- Durant anys va ser visita d'estudis de darrer curs de l'Escola d'enginyers agrònoms d'Angers (França), i altres



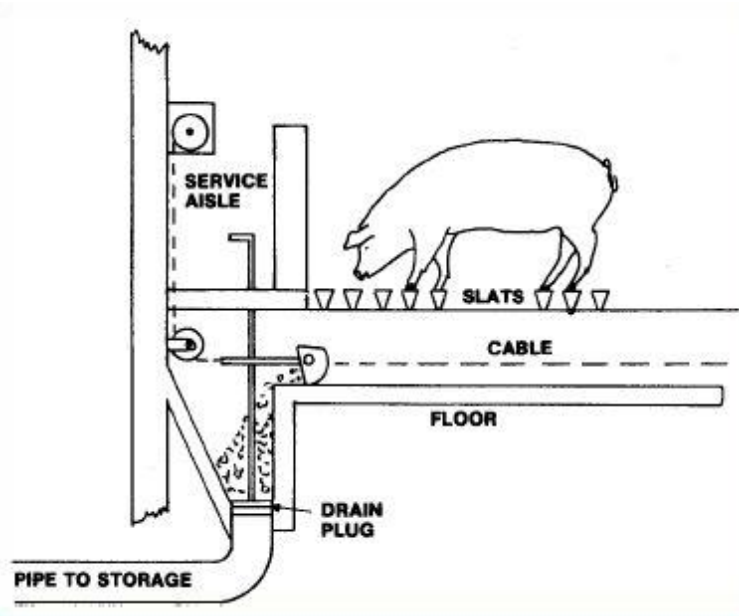
Flotats i Gibert (2002)

Factors que expliquen 20 anys de funcionament

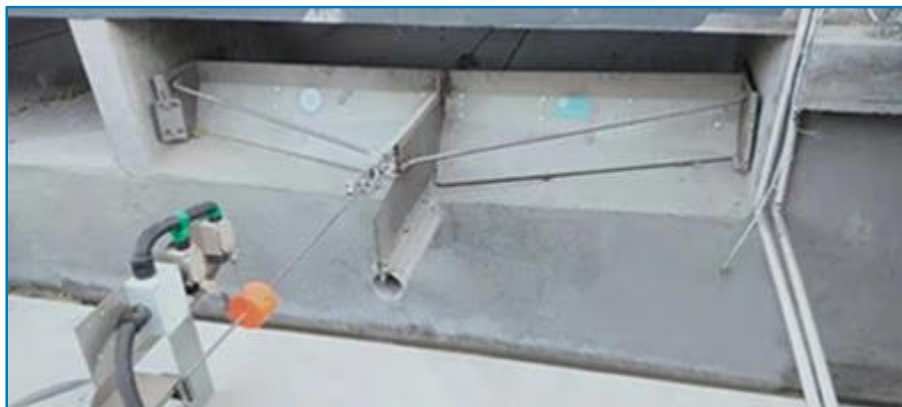
- Disseny de la planta en paral·lel al disseny de la granja
- Construcció de la planta de biogàs conjuntament amb la construcció de la granja, per part d'empreses locals (obra civil, lampisteria, instal·lació elèctrica,...)
- Simplicitat conceptual del disseny
- Els purins arribaven a la planta a les 24 h de ser excretats, per gravetat
- Integració funcional i estètica com un element que forma part integral de la granja
- Supervisió i manteniment pel propi ramader i pels mateixos professionals locals que van construir la planta
- La visió integral del ramader sobre la gestió dels purins, com recurs energètic i agronòmic, en el global de la gestió de la granja



1 – Retirar els purins de les naus a la major brevetat



- Scrapers per neteja de les foses de les naus cada 24 hores, i transport per gravetat a les foses d'entrada a digestors
- Restalladors per evitar entrada de purins a digestors en dies de neteja i desinfecció
- Efecte: major producció de biogàs; no se'n perd abans de la digestió anaeròbia



Dos aspectos esenciales

2 – Aplicar mitjançant injecció sub-superficial o deposició

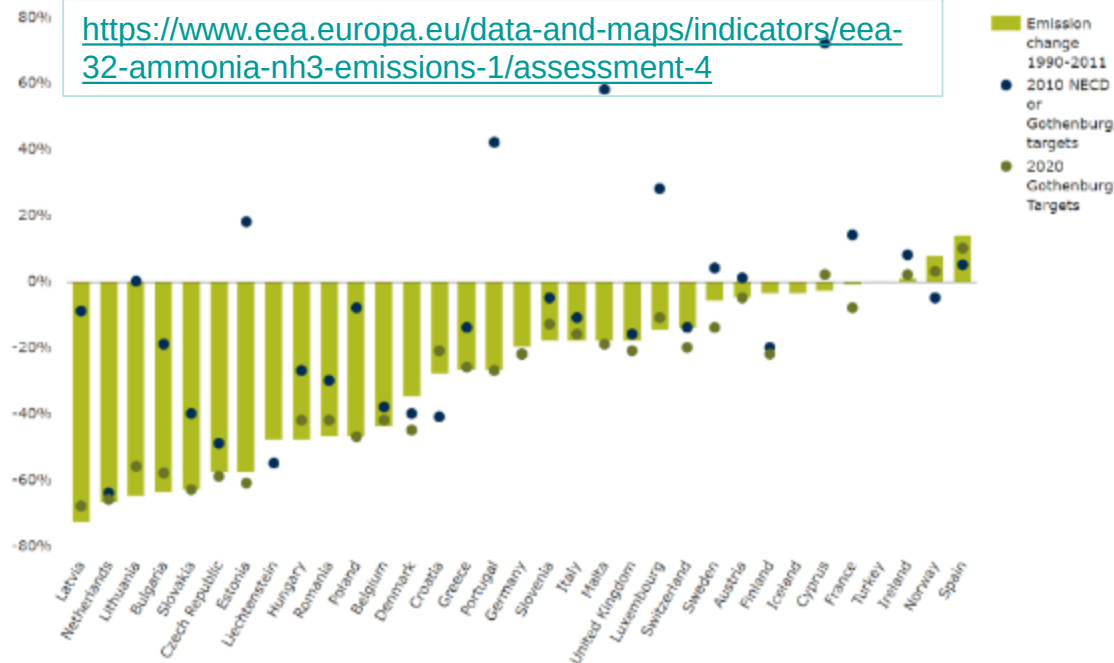
Mas el Cros, 1984

Mas el Cros, 1984



La Voz de Galicia, 26.1.2020

Chart – Change in ammonia emissions compared with the 2010 NECD and Gothenburg protocol targets



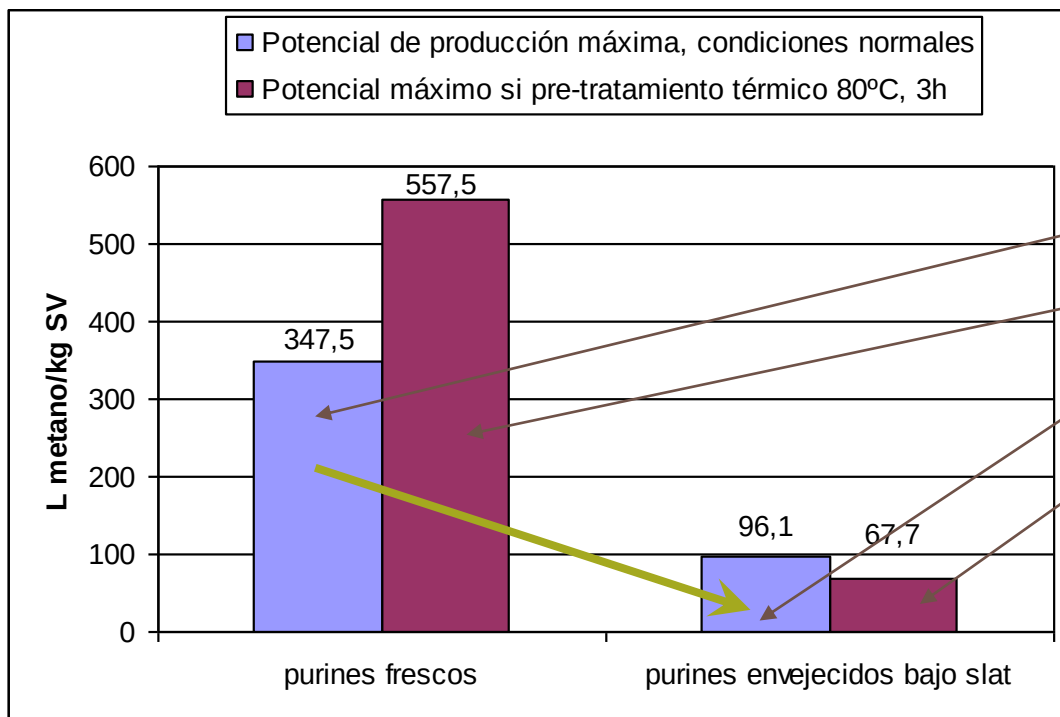
El Real Decreto 980/2017, que modifica los cuatro Reales Decretos anteriores de 2014 referidos a la trasposición de la norma Europea sobre la *Política Agraria Común (PAC)* al marco jurídico español, recoge en su artículo 4 la **regulación sobre la aplicación de purines**. En este sentido, el RD apunta que:

*Los **beneficiarios de pagos directos**, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola, **no podrán** realizar la aplicación de purines con los antiguos **sistemas de abanico, de plato o de cañón** si quieren seguir recibiendo las ayudas.*

Aunque la norma entró en vigor a principios del 2018, se han sucedido una serie de prórrogas durante el 2019 y 2020 para permitir a los agricultores y ganaderos adaptarse a lo que dice la ley sin perjuicio a sus bolsillos.

L'efecte sobre els gasos d'efecte hivernacle.

Exemple: Potencial de producció de CH₄ de purins



Amb 3,4% SV:

18,1 m³ biogàs/m³

29,1 m³ biogàs/m³

5,0 m³ biogàs/m³

3,5 m³ biogàs/m³

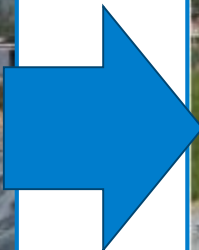
La reducció del potencial de producció de biogàs després d'uns mesos de magatzem és degut a emissió natural de CH₄ a l'atmosfera (efecte hivernacle 25-34 vegades superior al CO₂). També és així durant el magatzem de molts altres subproductes orgànics.

També hi ha emissions d'amoníac a l'atmosfera i d'altres compostos volàtils.

L'eficiència dels separadors S/L baixa també si llarg temps de magatzem previ [\[Kunz et al. \(2009\)\]](#).

La gran innovació és no perdre aquest potencial, d'energia i de nitrogen, amb avantatges sanitaris i de producció animal. **Calen canvis en el disseny de granges.**

Llacunes anaeròbiques cobertes de purins a Xile (2007 -)



Granja a Xile – 2007

Emissions de NH_3 , CH_4 i males olors. Pèrdua de recursos

Granja a Xile – 2017

Aprofitament energètic del gas recuperat i del NH_3 como fertilitzant

Estalvi energia: 120 t gasoil/any + 4.620 MWh_e /any

Estalvi emissions: $\sim 4.380 \text{ t CO}_2 \text{ eq/any}$

$\sim - 0,73 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/kWh}$ (energia estalviada)

+ estalvi per substitució fertilitzants de síntesi

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRÁTICA

2110 *Real Decreto 306/2020, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.*

Artículo 10. *Reducción de emisiones en la explotación.*

1. Las explotaciones de ganado porcino de nueva instalación, excepto las reducidas y las de autoconsumo, deberán adoptar las Mejores Técnicas Disponibles que se especifican en el anexo VII del presente real decreto.

2. Las explotaciones de ganado porcino existentes con capacidad productiva superior a 120 UGM deberán adoptar, de acuerdo con los plazos establecidos en la disposición final cuarta, un sistema de alimentación multi-fase, con reducción del contenido de proteína bruta, teniendo en cuenta las necesidades de los animales, así como realizar un vaciado de las fosas de estiércoles de los alojamientos al menos una vez al mes. Además, deberán adoptar, al menos, una de las siguientes técnicas en su explotación:

a) Vaciado de las fosas de estiércoles de los alojamientos al menos dos veces a la semana, con el objeto de reducir al menos un 30% las emisiones de gases contaminantes, respecto de la técnica de referencia.

b) Cubrir las balsas de estiércoles, en las zonas en que no se forme de manera espontánea costra que cubra totalmente la superficie, con técnicas que reduzcan las emisiones de gases contaminantes al menos en un 40% con respecto a la referencia de balsa sin costra.



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

17911 *Real Decreto 948/2021, de 2 de noviembre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas estatales destinadas a la ejecución de proyectos de inversión dentro del Plan de impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (III) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*

Artículo 10. *Inversiones elegibles.*

1. Serán inversiones elegibles en el marco de la actuación 1 las relacionadas a continuación, con carácter limitativo:

a) Cobertura de balsas y otros sistemas de almacenamiento de estiércol que permitan una reducción de emisiones de amoníaco superior al 80%, con respecto a la técnica de referencia, de balsa de purín descubierta y sin costra:

- 1.º Cubiertas rígidas de hormigón.
- 2.º Cubiertas rígidas de madera.
- 3.º Cubiertas rígidas de TPO (Polioléfina termoplástica).
- 4.º Cubiertas flexibles de lona.
- 5.º Almacenamiento en bolsa de estiércol.
- 6.º Otros sistemas de cubierta rígida o flexible.

b) Cubrición de balsas de estiércol o balsas, con recuperación de metano y combustión en antorcha o en caldera en la propia explotación.

També vam aprendre les beceroles sobre com planificar les aplicacions al sòl

Porta, J., Antúnez, M. (1994). *Aptitud dels sòls per a l'acceptació de purins. Desenvolupament d'una metodologia per a l'establiment d'un pla d'aplicació de purins a partir del coneixement de les característiques del sòls. Aplicació a la finca Mas el Cros*. Memòria final, CIRIT, Lleida.

Flotats, X., J. Porta, M. Antúnez, J. Boixadera (1995). Metodología para el manejo integral de purines de cerdo. En Actas del IV Congreso de Ingeniería Ambiental, Bilbao, 22-24 de marzo 1995. Volumen Aguas, pp 72-81.

Antúnez, M., J. Boixadera, M.R. Teira, X. Flotats, J. Porta (1996). Dynamics of nutrients in a grassland in the humid north-east of Spain upon application of pig slurry. In 4th European Society of Agronomy Congress, Book of Abstracts. Ed. ESA, ISBN 90-73384-43-5, pp 322-323.

Magrí, A. (1996). Seguiment del contingut en nutrients del sòl, en parcel·les on s'han estat aplicant diferents dosis de purí, a la Garrotxa. Treball Pràctic Tutorat. MACS, LEA. Universitat de Lleida. Tutors: M. Antúnez, J. Boixadera.



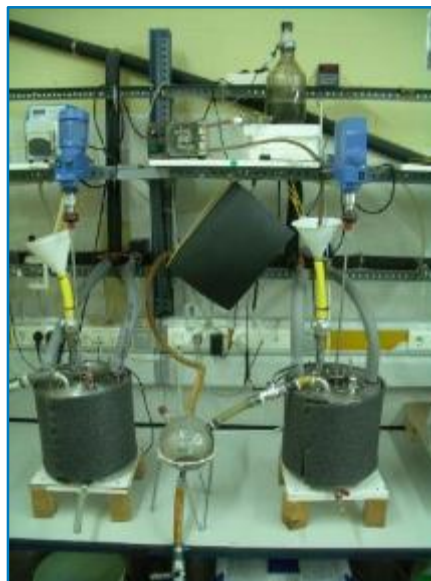
Mas el Cros



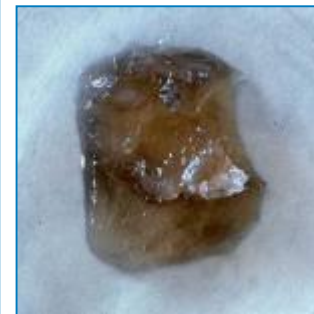
Creació del Grup de Recerca en Dejecciones Ramaderes (1994)
Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl (Universitat de Lleida)

... I vàrem començar a estudiar processos de transformació (tractaments) dels purins [1994 - ...]

- Codigestió anaeròbia de purins i residus de la indústria alimentària [Elena Campos, August Bonmatí]
- Usos de l'energia tèrmica per recuperar nitrogen dels purins (hidròlisi tèrmica, stripping d'amoniac, concentració tèrmica per evaporació al buit) [August Bonmatí]
- Dinàmica del procés de compostatge [Francina Solé, Josep Illa]
- Eliminació biològica de nitrogen de purins de porc [Albert Magrí]
- Diagnosi tècnica i econòmica de plantes de biogàs de dejeccions (ICAEN) [Jordi Palatsi]
-



Producció de sulfat amònic per stripping/absorció (Bonmatí, 2001):



de purins frescos



de purins digerits





Plans de gestió

(projecte i/o pla estratègic) [ICEA-IEC, 3 març 1996]

- Programa d'actuacions individual o col·lectiu que condueixi a adequar la producció de dejeccions a la demanda (dels sòls, dels conreus, d'empreses de substrats,...) en l'espai i en el temps, com productes de qualitat.

Un pla ha de contemplar:

- Mesures de reducció en origen
 - De cabals, d'emissions i de components limitants
 - De nitrogen, fòsfor, metalls i aigua en purins
 - D'antibiòtics i de gens de resistència antimicrobiana
- Usos a què ha d'anar destinat el producte: Plans de fertilització adaptats a cada cultiu, mètode de fertilització, moment d'aplicació, definició de qualitats, dimensionat correcte de les basses, balanç de nutrients ...
- Anàlisi territorial: logística de transport, possibles plans col·lectius de fertilització, fertirrigació, ...
- Tractaments: tecnologies de transformació, quan calguin.
- Avaluació econòmica: cal una referència per prendre decisions. El cost de transport del purins n'és una de bàsica.

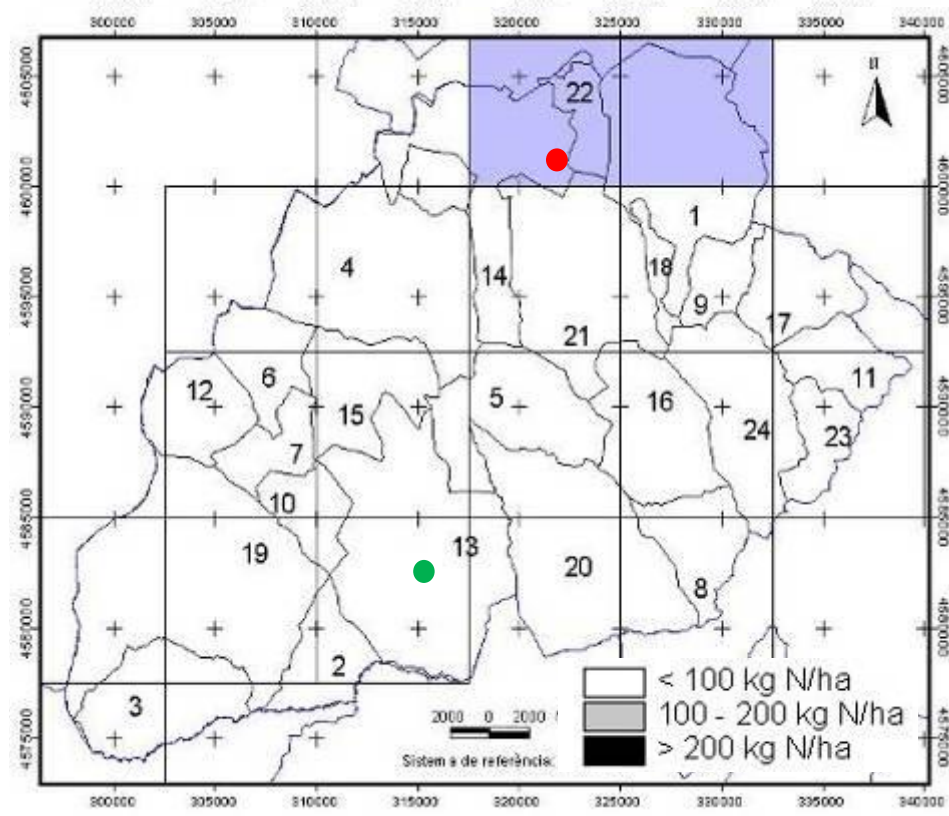
Posi un
especialista en
fertilització a la
seua vida!!!!

Disseny de plans de gestió de dejeccions ramaderes (1998-2001)

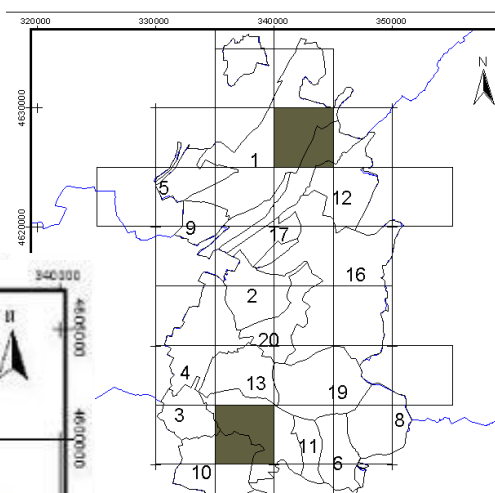
Al municipi de Juncosa i a les comarques de l'Alt Urgell, Cerdanya, Noguera, Garrigues i Urgell

Generació de N d'origen ramader (kg N/ha·any) a:

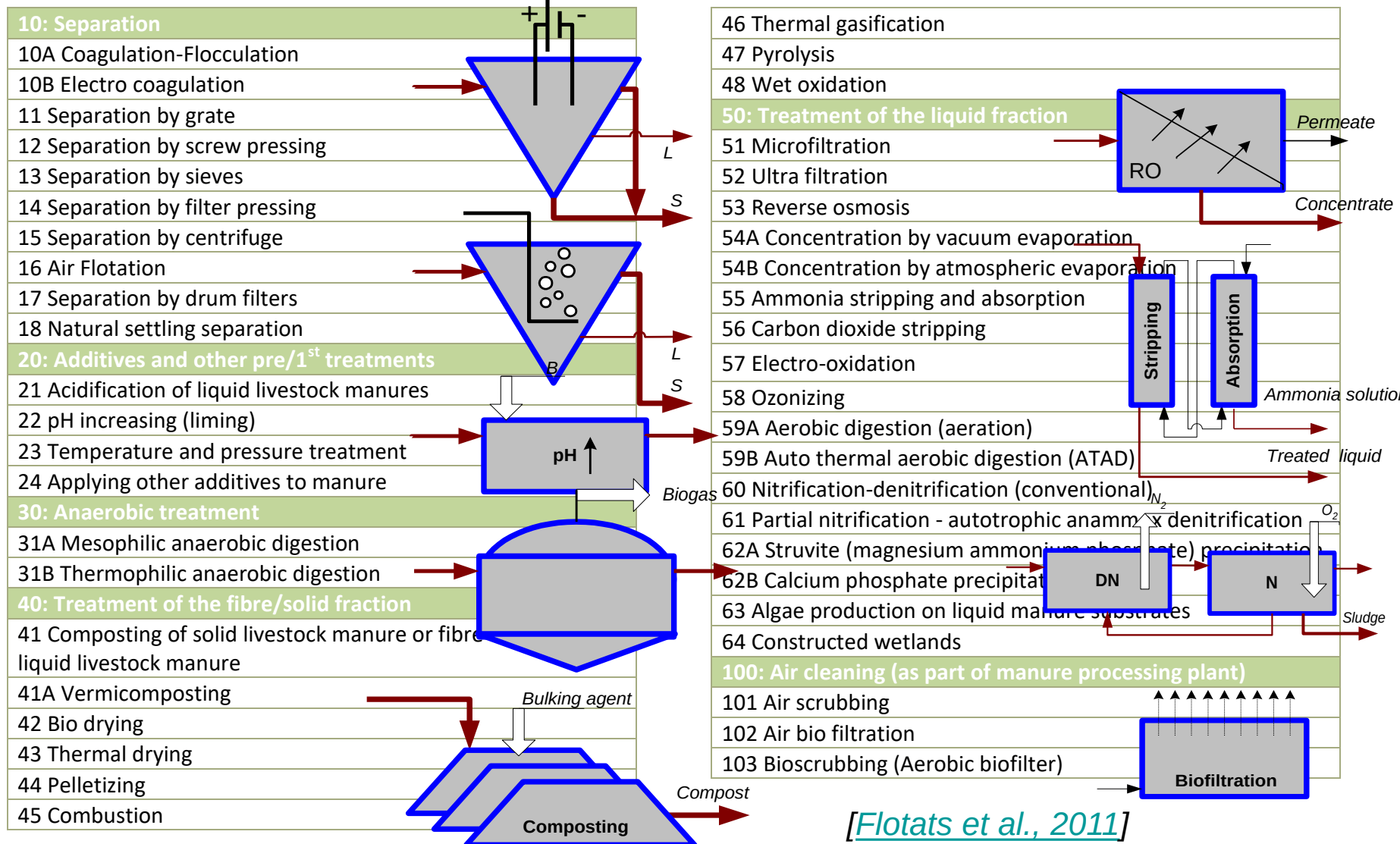
Les Garrigues



L'Urgell



- **Processos unitaris:**



[Flotats et al., 2011]

Estratègies de tractaments

- Combinació de processos unitaris amb l'objectiu de modificar les característiques de les dejeccions per a la seva adequació a la demanda com producte de qualitat
- Possibles objectius de les estratègies de tractament (per a què?):
 - *Adequar la producció a les necessitats estacionals dels cultius*
 - *Adequar la composició a la demanda agrícola*
 - *Recuperar nutrients*
 - *Eliminar nitrogen mitjançant NDN*
 - *Estabilitzar, eliminant matèria orgànica fàcilment biodegradable*
 - *Higienitzar*
 - *Eliminar xenobiòtics o altres contaminants orgànics*
 - *Produir energia renovable*
 - *Reduir emissions de gasos d'efecte hivernacle*
 - *Reduir emissions d'amoniac*
 - *Exportar; transportar fora de la zona de producció (reduir volum)*
 - *Transformar les dejeccions en productes amb valors afegit*

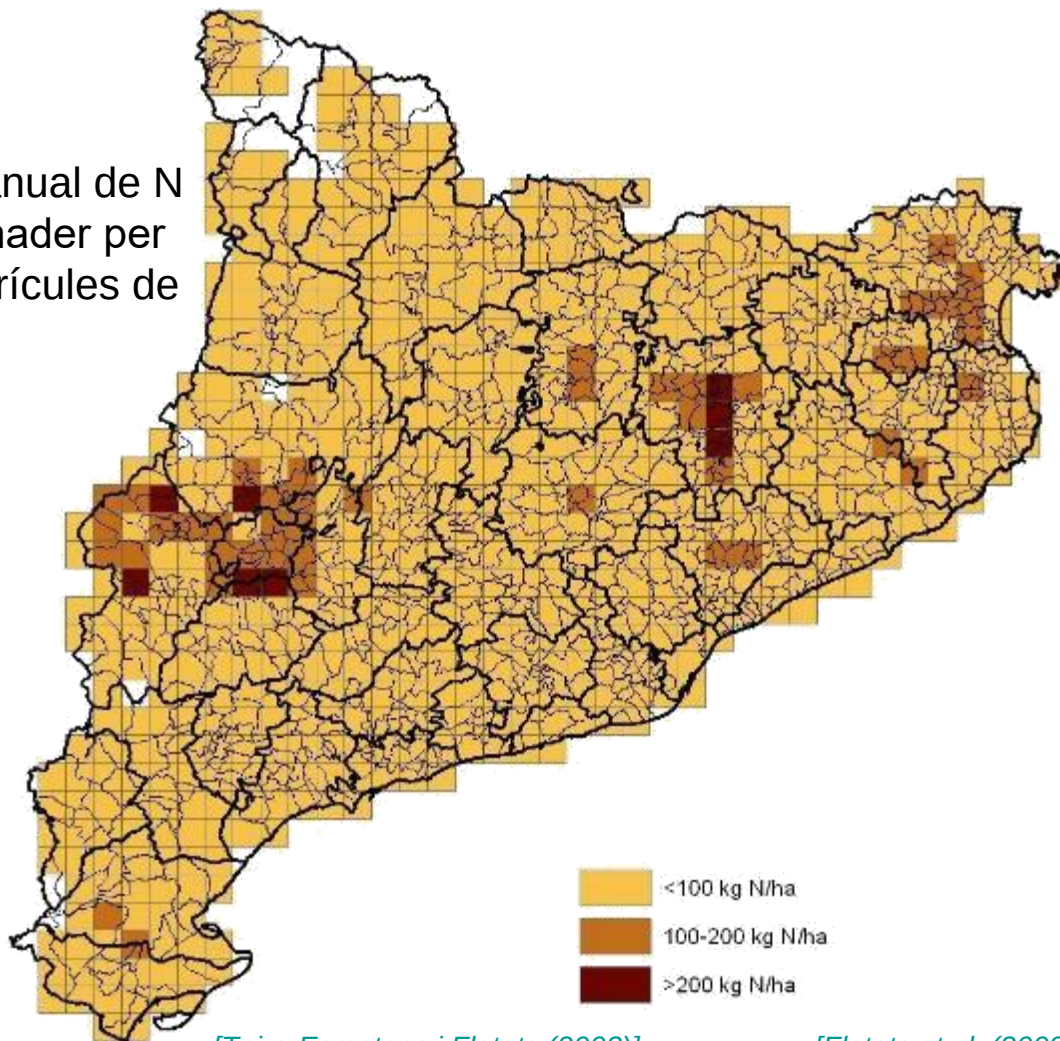


- La digestió anaeròbia (biogàs), amb possible combinació amb el compostatge i altres processos, compleix amb els objectius anteriors, llevat d'eliminar nitrogen

Anàlisi territorial.

El transport com factor limitant

Generació anual de N
d'origen ramader per
ha, en quadrícules de
7 km



[Teira-Esmatges i Flotats (2003)]

[Prenafeta et al. - ICAEN (2005)]

[Flotats et al. (2009)]

[Flotats (2016)]

- **Problema a resoldre:**
exportar i redistribuir
- Recuperació de nutrients en forma concentrada per reduir costos de transport
- Substitució de fertilitzants químics
- Creació de mercats que valorin els productes obtinguts
- En zones excedentàries: plans de gestió conjunts. El problema és de tots i la unió fa la força
- Tractament conjunt: eina tecnològica per ajudar a un pla conjunt

[Flotats (2021)]

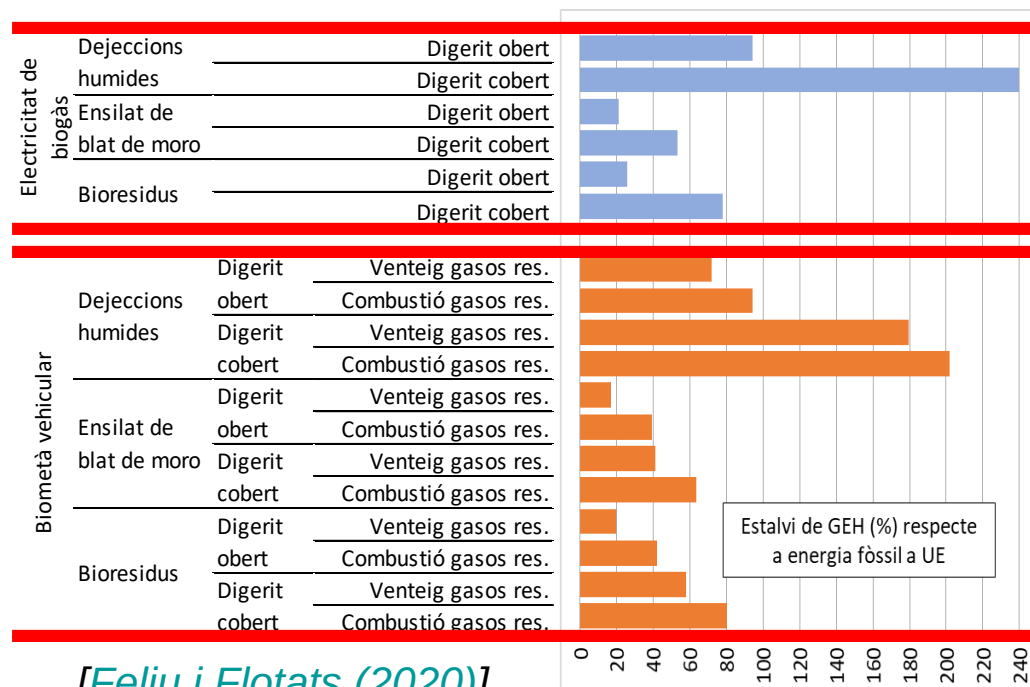
Classificació d'estratègies de tractament

- **1) Recuperació de nutrients sense digestió anaeròbia:**
 - Separació sòlid/líquid per **exportar** la fracció sòlida
 - Compostatge de dejeccions sòlides o fracció sòlida, per reduir volum, produir compost i **exportar-lo**
 - Separació per membranes per concentrar nutrients i **exportar-los**
 - Evaporació/assecatge/pel·letització per **exportar** pellets
- **2) Recuperació de nutrients amb digestió anaeròbia:**
 - Digestió anaeròbia (DA) per produir energia
 - DA combinada amb compostatge de fracció sòlida per **exportar** el compost
 - DA combinada amb stripping i absorció d'amoni de la fracció líquida per **exportar** l'amoni
 - DA combinada amb separació per membrana de la fracció líquida, compostatge de fracció sòlida per **exportar** concentrats i compost
 - DA combinada amb evaporació, modificació de pH, evaporació i assecatge, amb **exportació** de pellets AD
- **3) Eliminació de nitrogen:**
 - Nitrificació-desnitrificació (NDN) per transformar nitrogen en N_2
 - Separació sòlid/líquid amb NDN de la fracció líquida, amb o sense compostatge i **exportació** de fracció sòlida o combustió de fracció sòlida
 - Combinacions anteriors amb separació per membranes, o evaporació d'aigua, assecatge i **exportació** de pellets



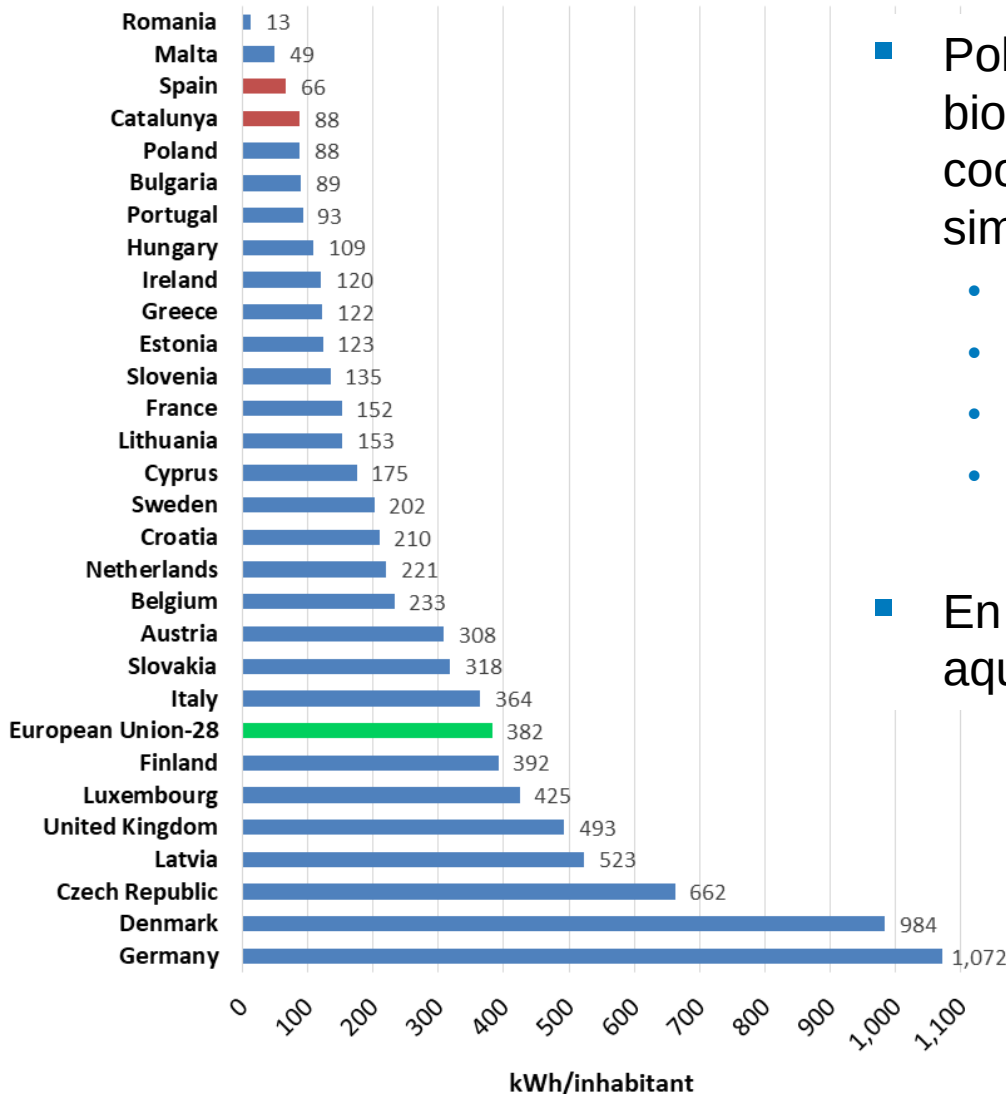
Avantatges de la digestió anaeròbia (DA)

- Eliminació/reducció de males olors
- Eliminació de llavors de males herbes i larves i ous d'insectes
- Reducció de la mida de partícula i viscositat. Major infiltració en aplicació al sòl i reducció emissions de NH_3
- Millora de la qualitat del digerit com fertilitzant. Mineralització
- Reducció significativa de la MO fàcilment biodegradable
- Producció d'energia renovable
- Reducció significativa d'emissions de gasos d'efecte hivernacle
- La DA facilita l'operació de processos de recuperació de nutrients



Grau de desenvolupament del biogàs

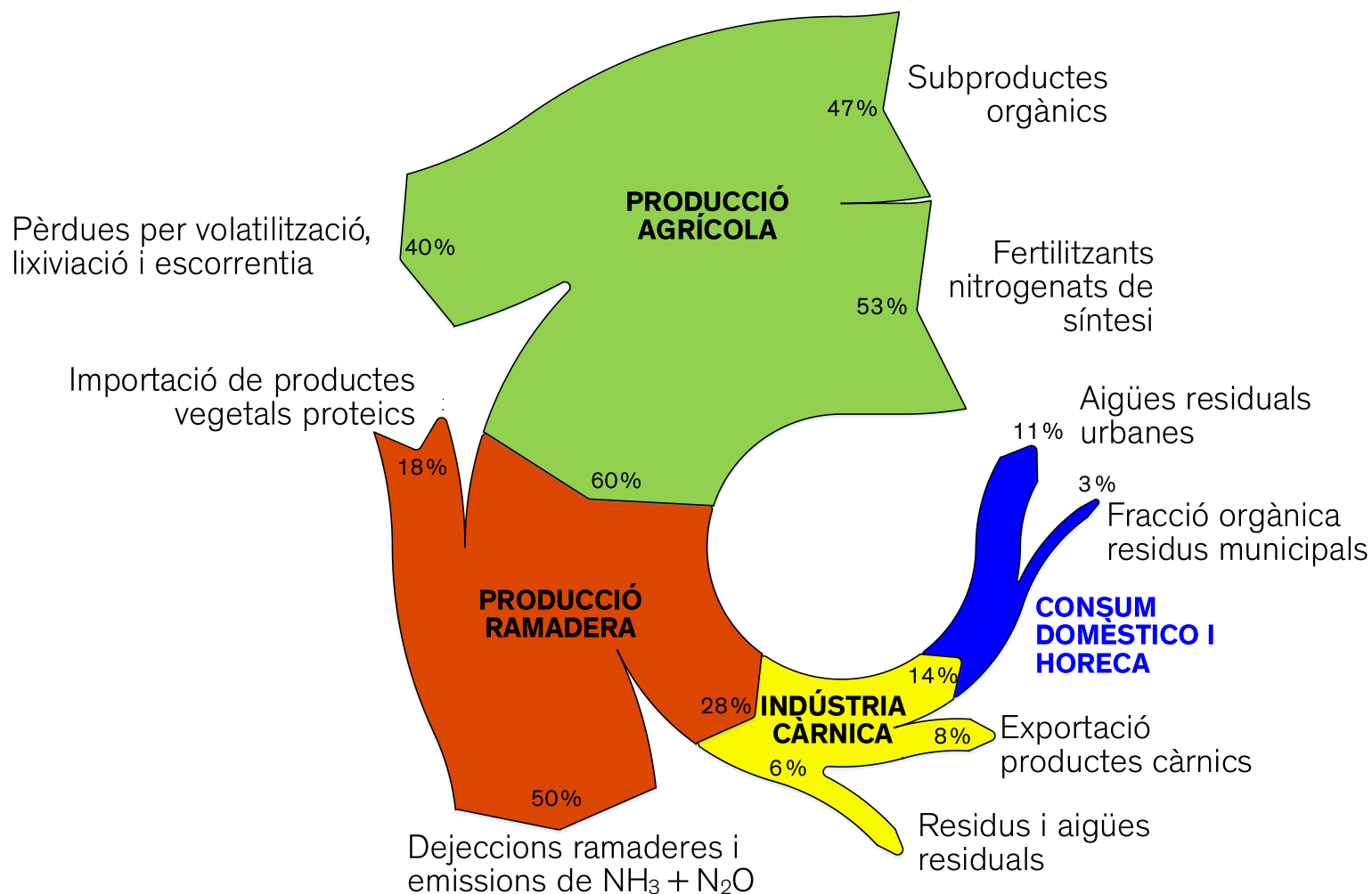
Biogas: Primary energy production (2018)



- Polítiques amb capacitat de promoure el biogàs ([Edwards et al., 2015](#)): les coordinades i integrades en 4 eixos simultàniament:
 - Lluita contra el canvi climàtic
 - Autosuficiència energètica
 - Gestió de residus
 - Desenvolupament regional/rural
- En quins països deuen haver aplicat aquests conceptes? ...

Elaboració pròpia a partir de:
 Catalunya (2017): [IDESCAT \(2020\)](#),
[ICAEN \(2020\)](#)
 Europa (2018): [EUROSTAT \(2020\)](#),
[EurObserv'ER \(2020\)](#),
[EBA \(2019\)](#)

Aproximació simplificada al cicle del nitrogen relatiu a producció i consum de carn a Europa



Emissions de 2,51 Mt NH_3 (UE, 2015) i de ~ 60 Mt CO_2 eq (UE, 2018) degudes a gestió de dejeccions

[Flotats (2021)]

■ Pregunta usual, mal formulada

- I jo, quin tractament haig d'utilitzar?

■ Pregunta que caldria fer-se, ben formulada

- Quin problema haig de resoldre?

■ Reptes

Cal ser molt sistemàtic i prendre decisions de forma ordenada:

- No emetre NH_3 a l'atmosfera, aprofitar-lo per substituir fertilitzants de síntesi
- No emetre CH_4 a l'atmosfera, aprofitar-lo per substituir combustibles fòssils
- No emetre COVs a l'atmosfera, aprofitar-los per fer CH_4
- No permetre que els animals respirin NH_3 , CH_4 , CO_2 i COVs, i emmalalteixin, estalviarem en antibiòtics. Retirar purins de les naus a la major brevetat, cada dia millor que cada setmana
- Tendir a la fertilització de precisió

GUIA DELS TRACTAMENTS DE LES DEJECCIONS RAMADERES

 Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge
Agència de Residus de Catalunya

 Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca



AUTORS:

Lleida, desembre de 2004

Elena Campos Pazuela
Jordi Palatsí Giví

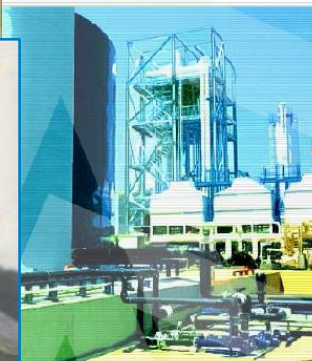
Josep Illa Alibés
Francina Salé Mauri

Albert Magrí Alay
Xavier Flotats Ripoll
(Coordinador)

Amb la col·laboració tècnica de l'Agència de Residus de Catalunya



Guia dels tractaments de les dejeccions ramaderes



-  **PRESENTACIÓ**
-  **INTRODUCCIÓ**
 - // CARACTERÍSTIQUES DE LES DEJECCIONS RAMADERES
 - // QUÈ FAN ELS TRACTAMENTS?
-  **FITXES DELS TRACTAMENTS**
-  **TRIA DEL TRACTAMENT**
-  **RENDIMENTS EXPERIMENTALS**
-  **DOCUMENTS PDF**

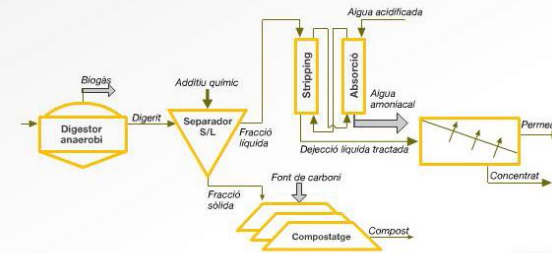
GUIA DELS TRACTAMENTS DE LES DEJECCIONS RAMADERES

 INICI  FITXES DELS TRACTAMENTS  TRIA DEL TRACTAMENT  RENDIMENTS  DOC. PDF

TRIA DEL TRACTAMENT

→ DIGESTIÓ ANAERÒBIA + SEPARACIÓ S/L + STRIPPING O PRECIPITACIÓ SALS DE FÒSFOR I AMONI + TRACTAMENT TERCARI D'AIGÜES + EXPORTACIÓ DE SÒLIDS (PREFERIBLEMENT COMPOSTATS)

Hi ha excedents. Estratègia basada en la digestió anaeròbica i producció de biogàs



IMPRIMIR 

 Tornar

 Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge
Agència de Residus de Catalunya

 Centre UdL-IRTA
Àrea d'Enginyeria Ambiental

 Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca



Classificació general d'escenaris i diagnosi en la gestió dels nutrients

⓪



Gravetat del problema



⊕

Situació / escenari

- a) Equilibri en el balanç de nutrients a nivell de granja
- b) Equilibri de nutrients a escala de la zona, afegint una granja i un o diversos agricultors
- c) El mateix que b) però amb una relació de n ramaders amb m agricultors (n i $m > 1$)
- d) Excés de nutrients a la zona d'anàlisi, unint ramaders i agricultors



Diagnosi / objectiu

- a) Procés a nivell de granja amb l'objectiu de millorar la capacitat de gestió
- b) Procés a nivell de granja amb l'objectiu de reduir els costos de transport
- c) Gestió col·lectiva, integrant transport i magatzem. Es pot fer un tractament centralitzat o combinat. Els aspectes de gestió són limitants
- d) Gestió col·lectiva, integrant logística i processat. Els nutrients han de ser transportats fora de la zona. Els aspectes de gestió i tecnològics són ambdós limitants

⓪



Complexitat de la solució



⊕

¿En quina situació estic? ¿Quin és el meu problema? ¿enfoc de la solució?

[[Flotats et al. \(2009\)](#), [Flotats \(2019\)](#), [Flotats \(2021\)](#)]

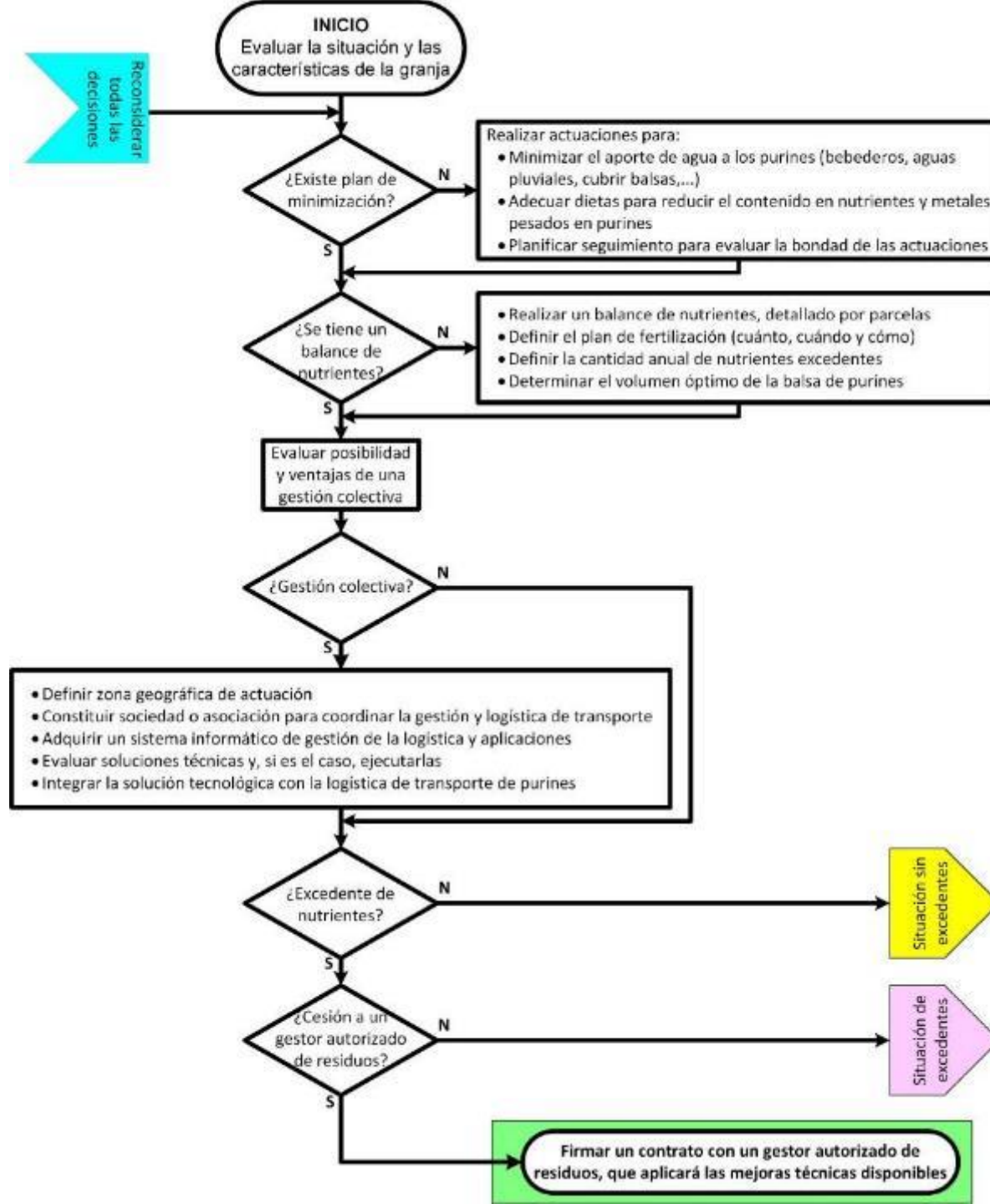
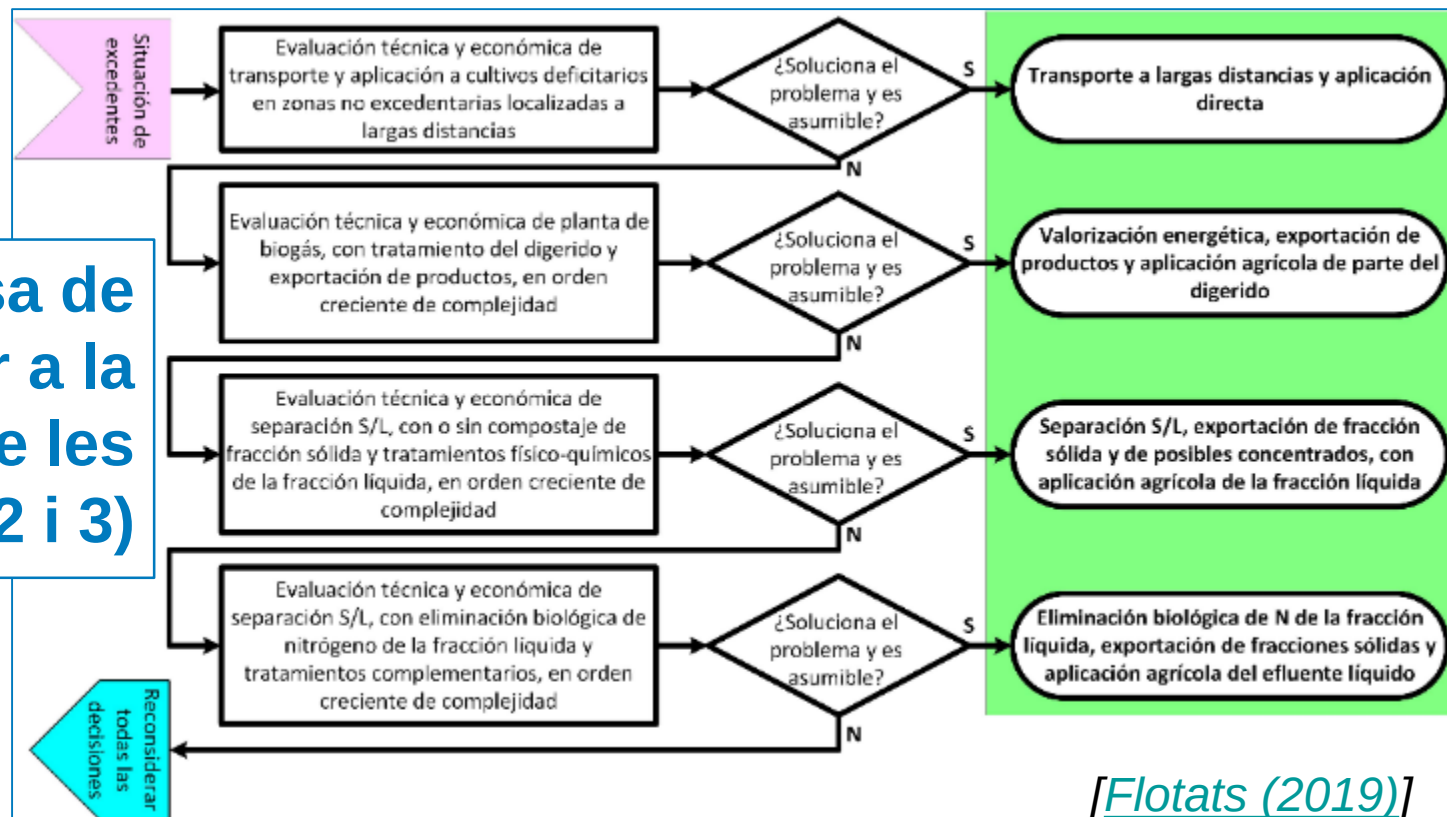
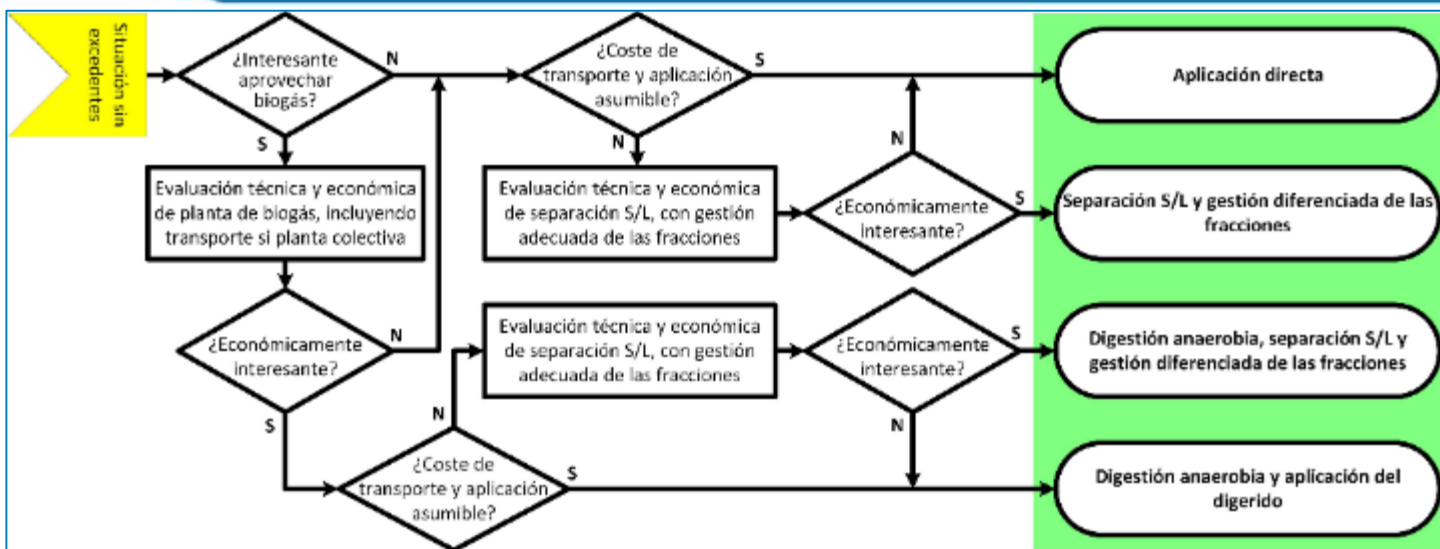


Diagrama presa de decisions per a la gestió de les dejeccions (1)

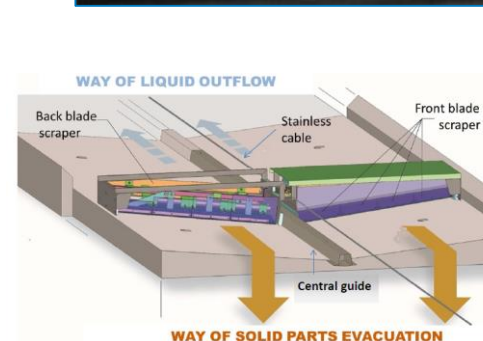
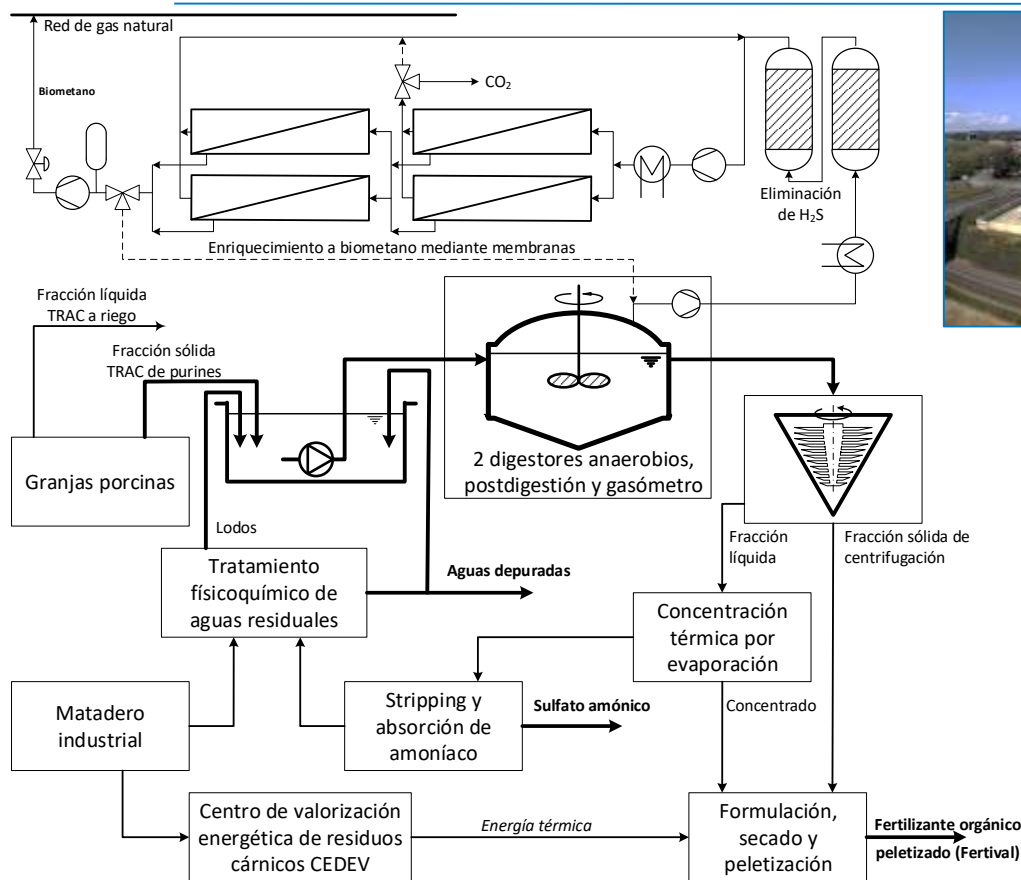


Exemple. Llacunes anaeròbies cobertes de purins a Xile (2007 -)

- Agrícola AASA (Xile)
- Objectiu: fertilitzar
- 5 granges de porcs amb un total de 8.750 mares i més de 30.000 porcs d'engreix
- 5 digestors anaerobis/llacunes cobertes amb agitació pneumàtica
- 20 kms de canonades que conformen els diferents ramals de reg. Central de mescla amb aigua de reg i de bombeig
- Autosuficiència energètica del 60% (elèctrica i tèrmica)



Exemple. Producció de biometà i injecció a la xarxa de gas a Bretanya (França), amb producció de pellets per exportació



- Lloc: Cooperativa Cooperl (Lamballe, Bretanya)
- Producció biometà: 530 Nm³/h (40 GWh/any)
- >1000 granges associades
- Implantació paulatina de sistema TRAC de separació S/L en naus a les granges
- Producció de fins a 400 fórmules de fertilitzants secs per exportació, també a altres països
- Inici actuacions: any 2000

[Feliu i Flotats (2020)]

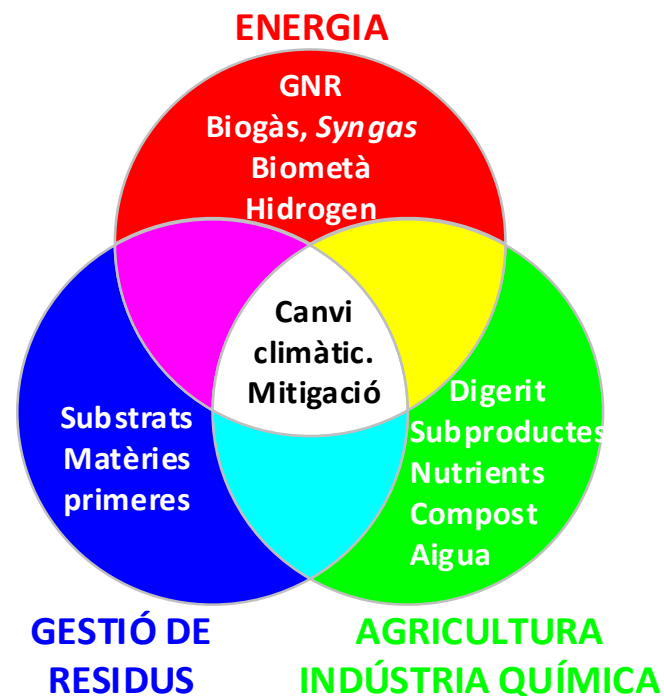
[Flotats (2019). *Gestión y tratamiento de purines III. Análisis de casos: del problema a la oportunidad*. SUIIS, 158: 32-41]

Un exemple modern d'autoconsum (2015 -)

- Lloc: Granja de garrins de 4.000 truges a Gimenells (Lleida)
- Superfície: 350 ha cultius (12 ha per producció de blat de moro)
- Matèries primeres pel biogàs: **21.840 t purins/any** + 493 t ensitjat panís/any
- Producció de biogàs: 425.580 m³/any
- Potència instal·lada: Cogenerador de 100 kW_e + caldera de 200 kW_t. Usos automatitzats segons demanda electricitat/calor al llarg de l'any
- **Energia estalviada: 473 MWh_e/any + 1.600 MWh_t/any**
- Millora de la qualitat fertilitzant; inversió en adequació també del sistema complet de gestió dels purins
- Retorn inversió total: ≤ 7 anys



- **Planificar**: A curt, mig i llarg termini
- **Agrupar**: diversos sectors d'activitat, diverses àrees de coneixement, diverses institucions, granges, persones i equips, diversos negociats de la administració
- **Conèixer**: Dedicar esforços i recursos a investigació, coneixement, formació,... a aprendre
- **Voler**: interès, desig i ambició d'actuar
- **Compromís**: de l'administració i dels ramaders, per a fer plans d'acció i complir-los



Si fa tants anys que es sap què fer, si fa tants anys que hi ha tanta publicació, ...

com és que encara ens preguntem una vegada i una altra què hem de fer amb els purins?