

Seminario Internacional
“Manejo de purines y agua en predios lecheros”

Tratamientos de purines de lecherías



Ing. (Msc) Verónica Charlón
INTA Argentina

Visión del manejo de purines

➤ *Tradicionalmente*

Focalizada en un aspecto

➤ *Actualmente*

Incluye el uso de los efluentes, tiempo y dosis, olores, control de insectos, balances nutrientes, la salud humana y animal, GEI, regulación ambiental.

¿ Por qué tratar los purines?

- Composición de los purines
- Consecuencias del proceso de intensificación. Riesgo a procesos de contaminación
- Controles y normativas ambientales
- Menos aceptación pública de los daños reales o percibidos.
- Objetivos de la lechería

Tecnologías de tratamiento

Objetivos de tratamiento  Objetivos de la lechería

- Reducción de pérdidas de nutrientes (N y P)
 - Reducción de olor
 - Reducción de volumen
- Recuperación de energía y agregado de valor
 - Recuperación de agua y reutilización .
 - Reducción de emisiones de GEI

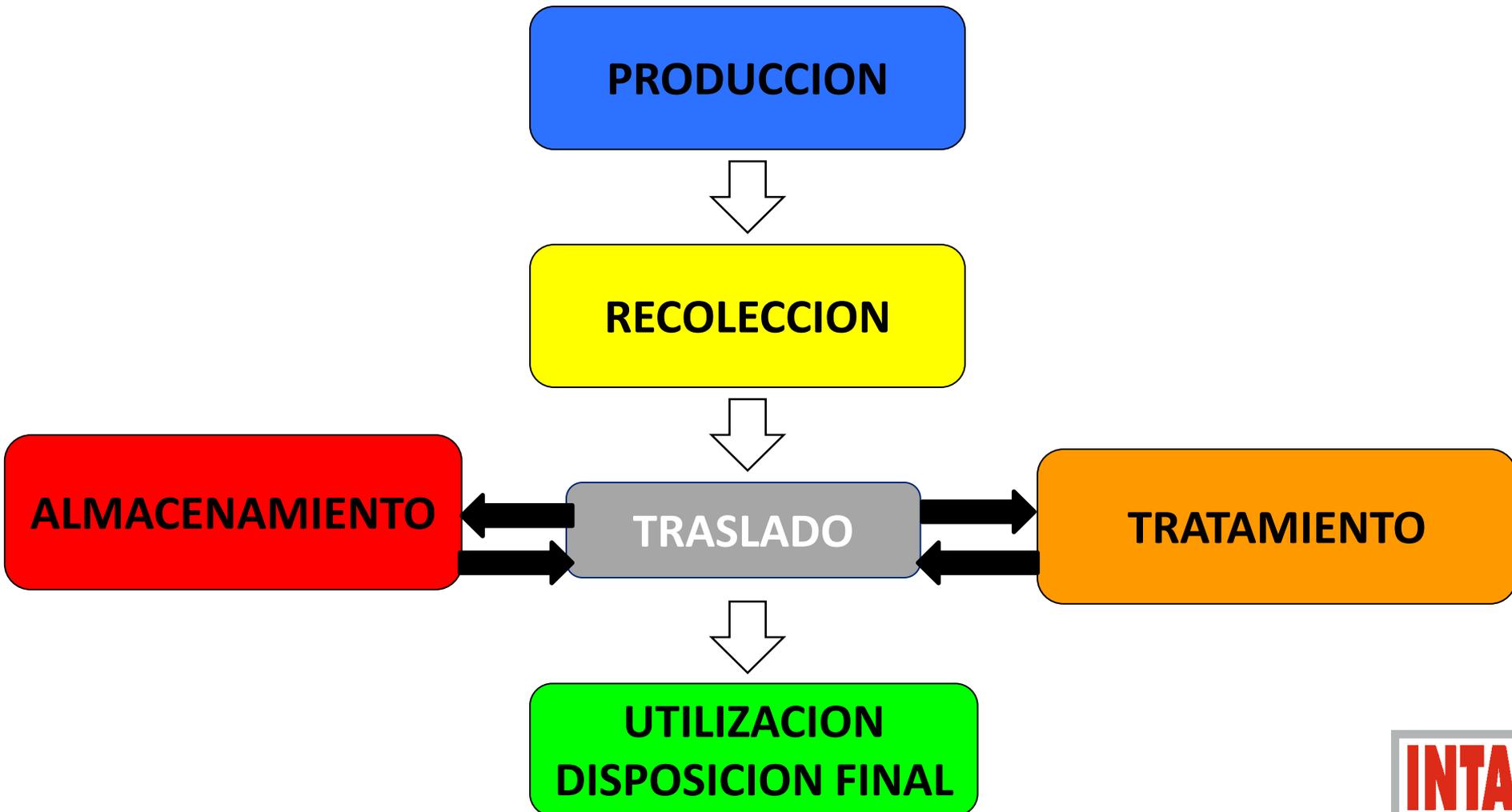
Gestión de los efluentes

- **Esfuerzo organizado, amplio y permanente que posibilite reducir la generación de residuos y planificar un destino final adecuado para los mismos, a través de un plan de acción.**

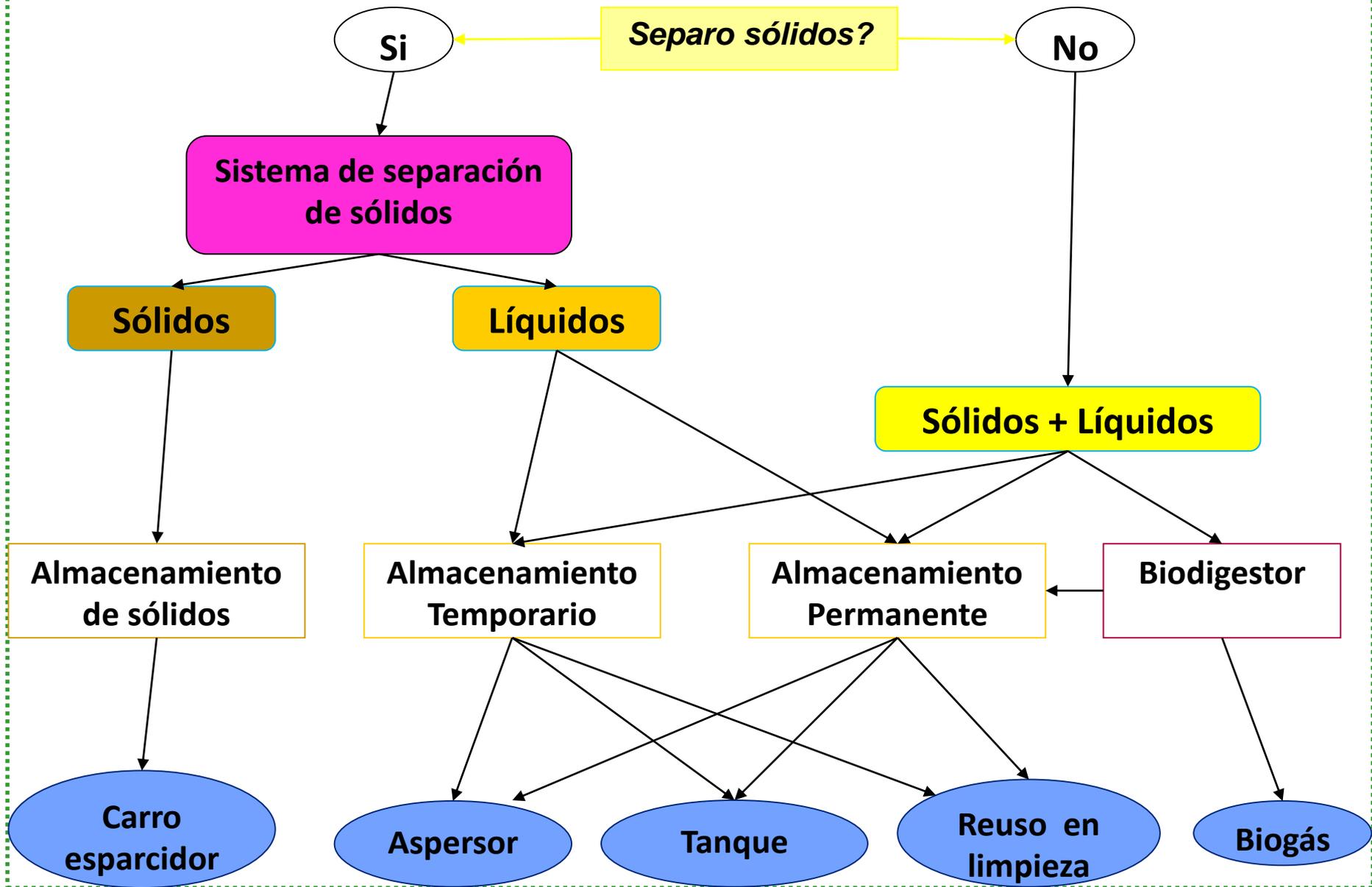


Debe ser capaz de controlar el estiércol sólido y/o líquido y aguas residuales de instalación de ordeño y corrales, áreas de espera y alimentación y otras áreas.

GESTIÓN DE LOS EFLUENTES



PURINES



Separación de sólidos - líquidos



- Remover grandes partículas para minimizar la agitación posterior y/o evitar daños en equipos de bombeo o irrigación.
- Reduce la tasa de acumulación de lodos en pozos y lagunas
- Mejora utilización de equipos de riego
- Reducir la carga orgánica que ingresa a la laguna anaeróbica.
- Capturar minerales que pueden ser utilizados como fertilizantes en cultivos, praderas.

RECOLECCION / CONDUCCION



➤ **Gravedad: Weeping wall, rampas de sólidos, sedimentadores o decantadores**



➤ Tamización (pantallas fijas estacionarias, pantallas vibratorias, pantallas giratorias)



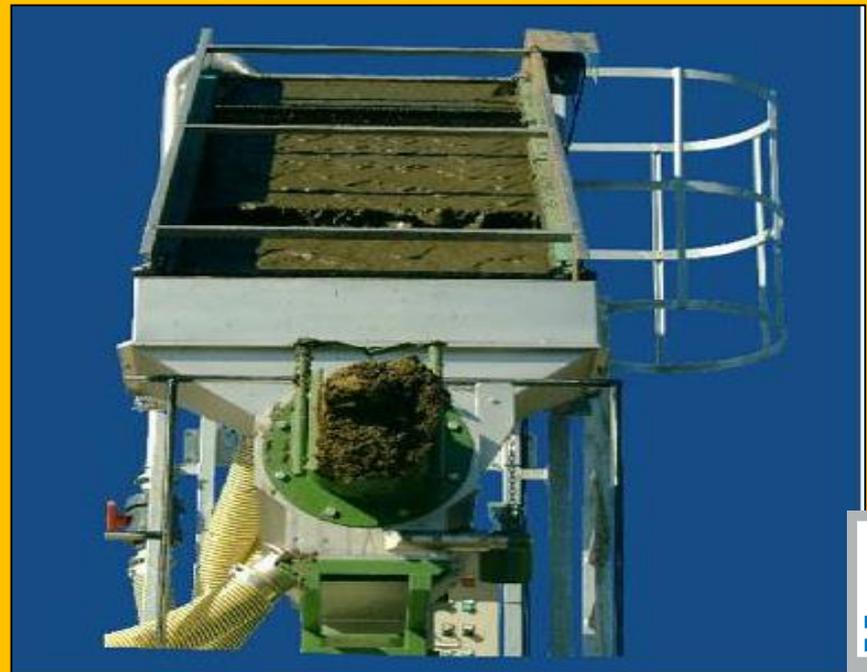
Q:85 m³/h



Q:170 m³/h

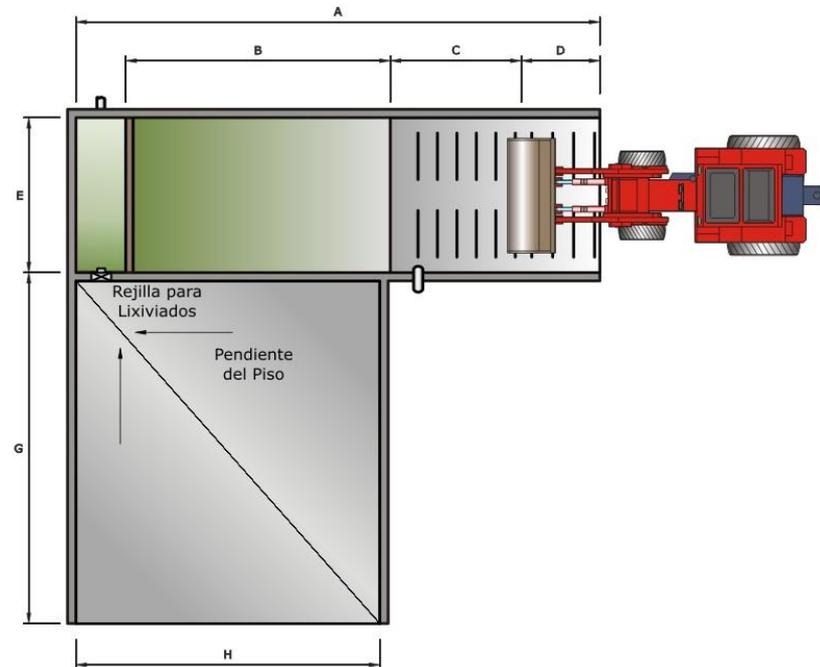


➤ Presión (prensa de tornillo)



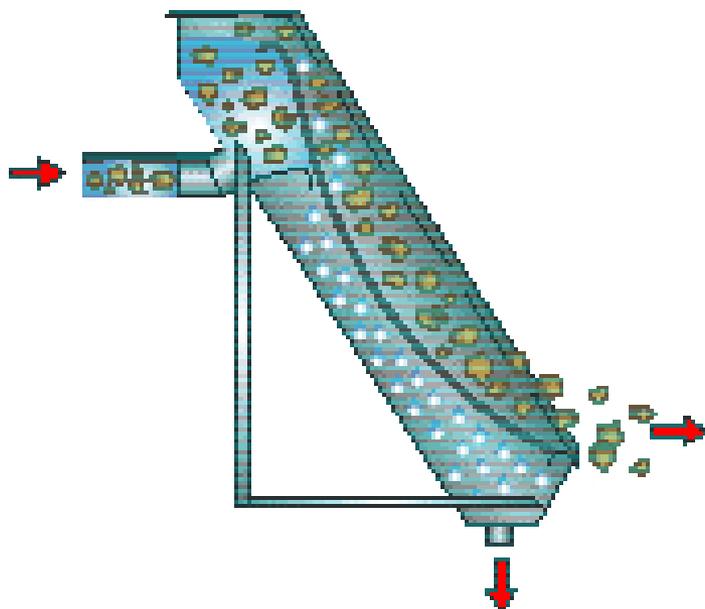
Resultados de evaluación dos sistemas de separación de sólidos

■ Decantador de sólidos



■ Tamiz estático

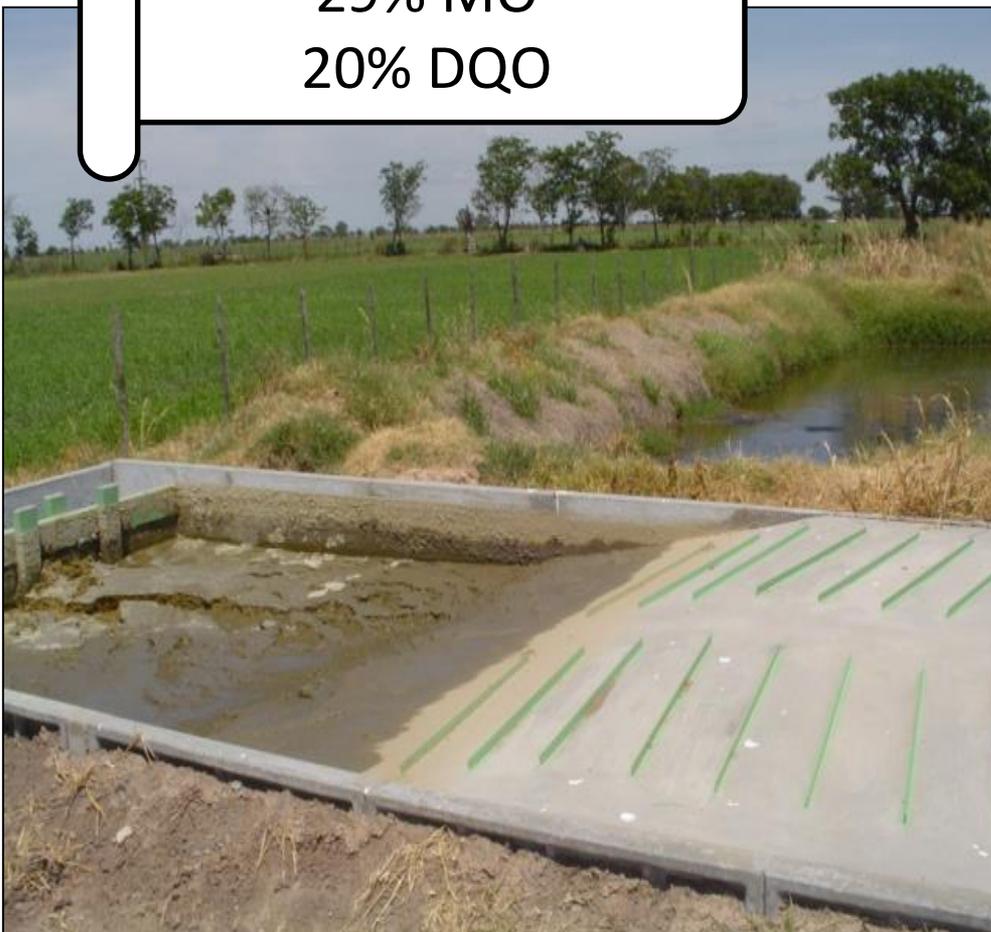




**CAPACIDAD HIDRAULICA
RANURA SEPARACION CAUDAL**

<u>(mm)</u>	<u>(mm)</u>	<u>(m3/h)</u>
0,30	0,18	36
0,50	0,30	45
0,75	0,40	60
1.00	0.60	73
1.25	0.75	85
1,50	0,90	92

Remueve:
18% MS
29% MO
20% DQO



Remueve:
33% MS
16% MO
16% DQO



ENTRADA

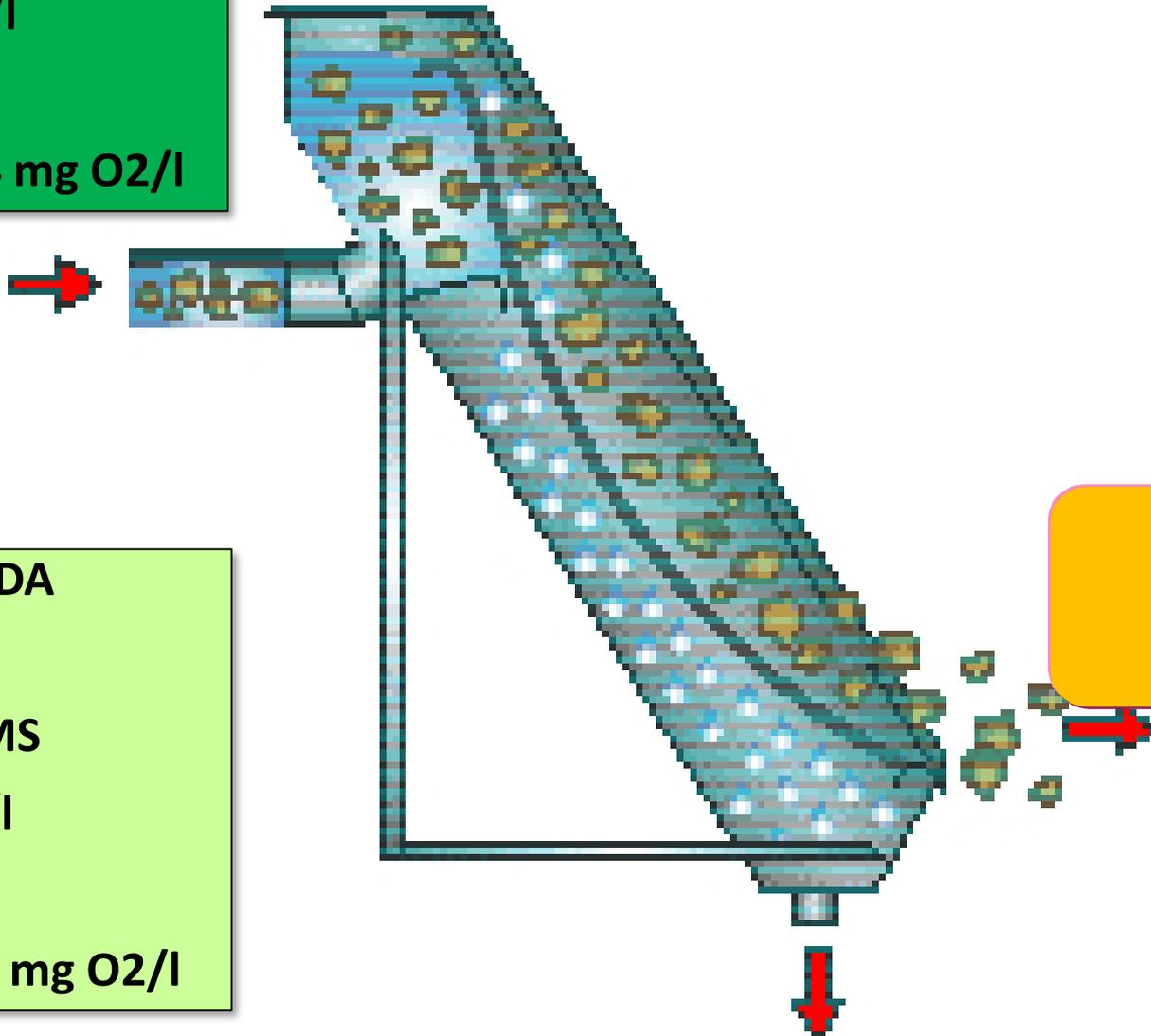
MS = 1,4 %

MO = 64 %MS

NT = 0,64 g/l

P = 0,07 g/l

DQO = 7434 mg O₂/l



SALIDA

MS = 0,9 %

MO = 54 %MS

NT = 0,61 g/l

P = 0,06 g/l

DQO = 6244 mg O₂/l

SOLIDOS

1,9 % N

0,4 % P

Tamiz estático Vs. Decantador de Sólidos

		
Eficiencia de remoción		
Tiempo necesario para alcanzar altos valores de MS (> al 20%)		
Requerimiento de Mantenimiento		
Frecuencia y Tiempo de Limpieza		
Costo de inversión		



TRATAMIENTO

TRATAMIENTO SECUNADARIO

Lagunas de tratamiento

Pozo purinero?

Biodigestores



Lagunas de tratamiento



Almacenamiento vs tratamiento



- Se diseñan para reducir las cargas orgánicas, de nutrientes y de patógenos, así producen un purín más adecuado para su reutilización.
- Pueden eliminar el 95% de DBO y reducir la concentración de nutrientes y patógenos.
- Mal diseño puede dar lugar a problemas tales como la contaminación del agua subterránea, derrames, acumulación de lodo, formación de costras excesivas y olores inaceptables.

Tratamiento natural o biológico: lagunas

- Operación y mantenimiento sencillos
- No requieren mano de obra especializada para su operación
- Las fuentes de energía requeridas son naturales y sin costo en la mayoría de los casos
- Requerimientos significativos de espacio
- Limitantes climáticas y geológicas
- Costo de construcción



Lagunas de estabilización

Aeróbicas

Facultativas

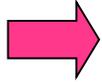
Anaeróbicas

TRATAMIENTO



Dimensionamiento de Lagunas de Estabilización

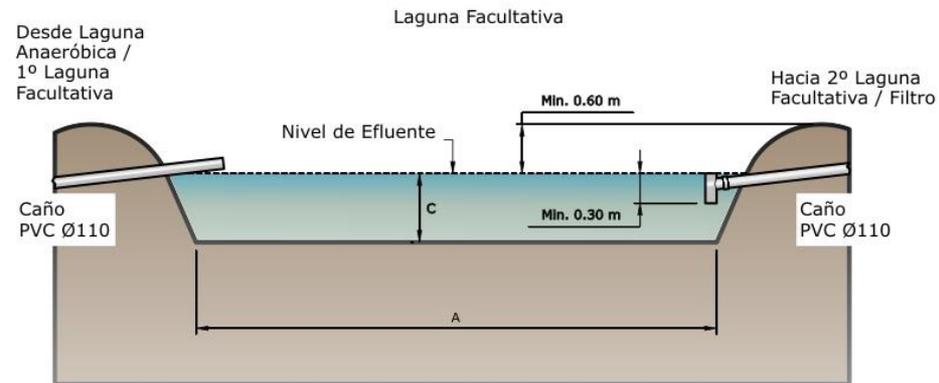
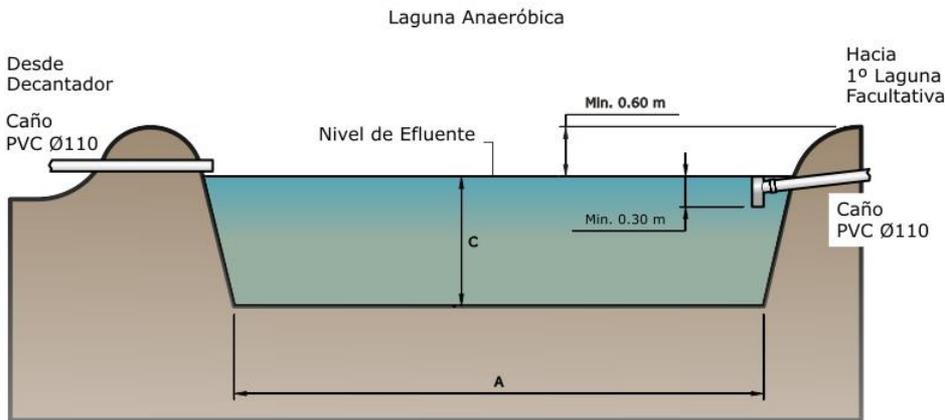
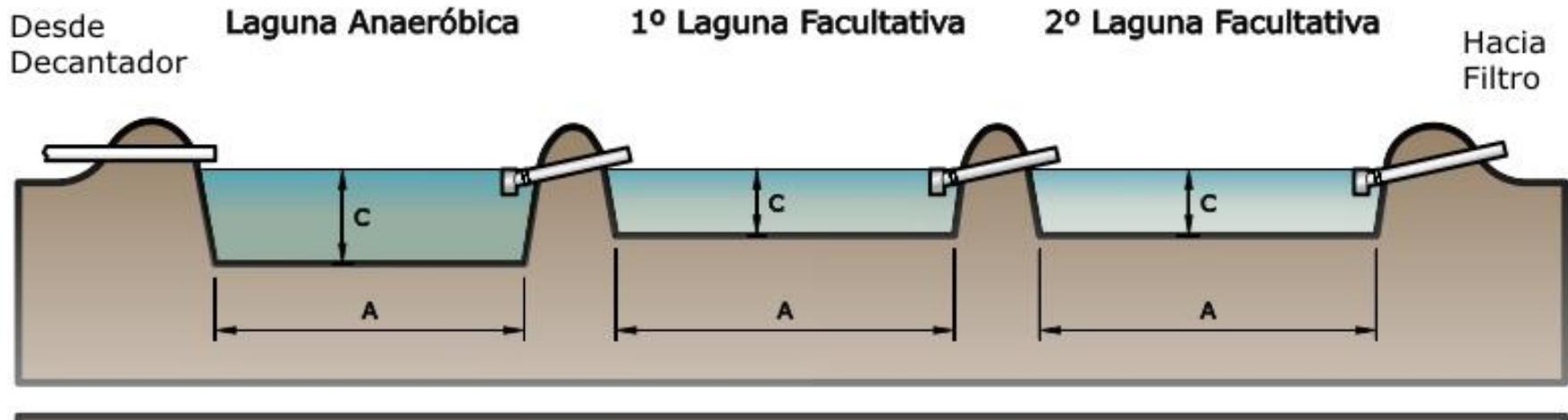
Variables a tener en cuenta:

- Temperaturas críticas: mínimas promedio de la zona
- Velocidad de carga  volumen de ingreso y carga orgánica (DBO)
 - - Anaeróbicas: *COV aceptada (g/m³/día)*
 - - Facultativas: *CSMA (kg DBO/ha/d)*
- Composición del efluente
- Tratamiento primario?
- Factores ambientales como: precipitaciones anuales, velocidad y dirección del viento, profundidad de napas, etc
- Tiempo de Retención Hidráulico (TRH)

Evaluación Lagunas de estabilización en serie (INRA Rafaela)



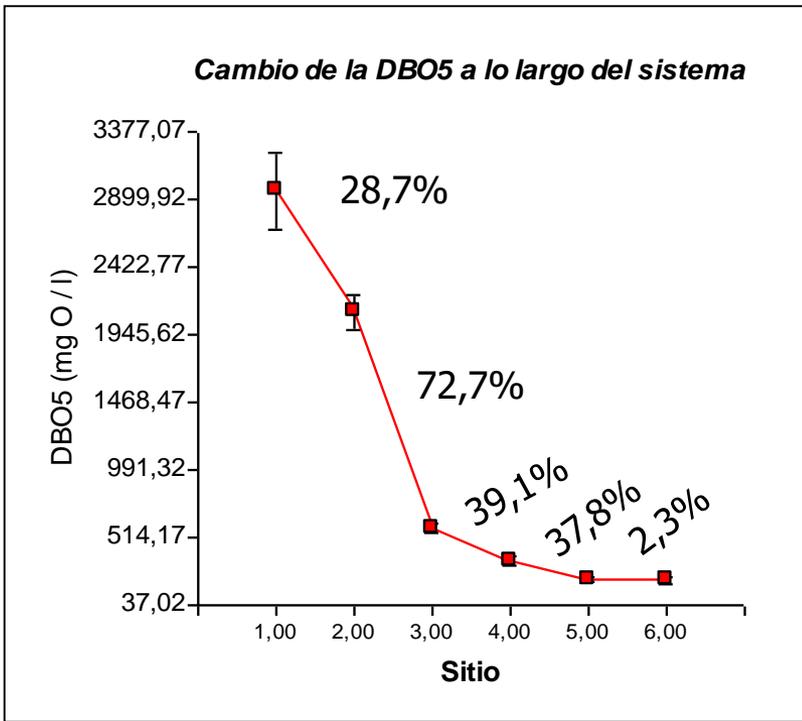
Lagunas de estabilización en serie (INRA Rafaela)



Evaluación del sistema después de la recirculación

Parámetro	a	b
MS (g/100 g)	0,60 ± 0,03	0,58 ± 0,09
MO (% de MO/MS)	0,34 ± 0,03	0,32 ± 0,06
SS10' (ml/l)	25,50 ± 3,71	42,25 ± 20,18
SS2hs (ml/l)	26,67 ± 4,52	39,33 ± 14,99
SSUSP (mg/l)	2150,83 ± 171,08	2449,58 ± 552,86
N Total (mg/l)	188,02 ± 26,11	326,33 ± 32,98
P Total (mg/l)	22,00 ± 8,00	58,50 ± 9,47
K Total (mg/l)	359,7 ± 32,1	392,6 ± 44,3
pH (upH)	6,62 ± 0,11	5,99 ± 0,17
DBO ₅ (mg/l)	2959,50 ± 265,75	2123,50 ± 197,00
DQO (mg/l)	4617,33 ± 370,36	4368,67 ± 484,94
CE (mS/cm)	4,25 ± 0,13	4,88 ± 0,16

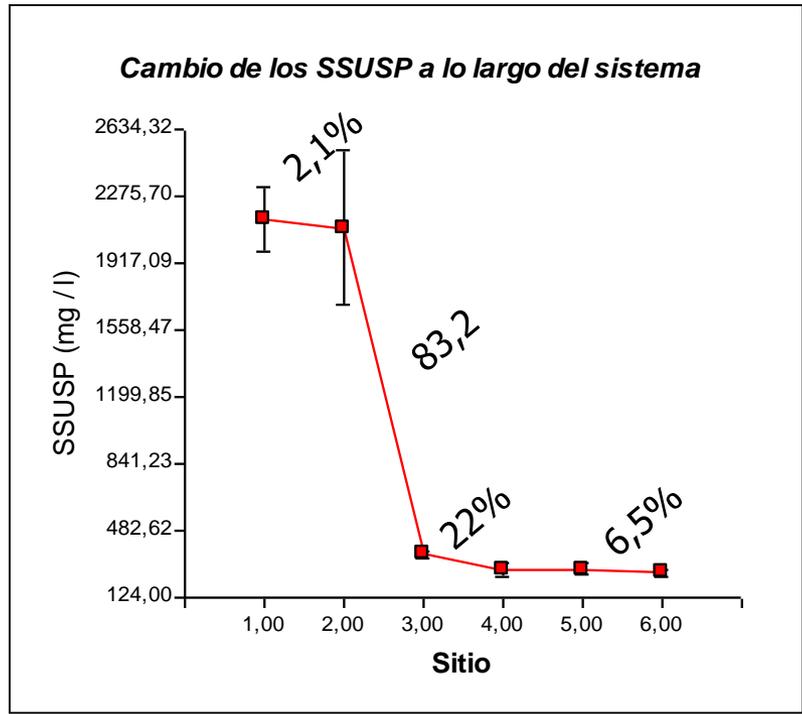
Eficiencia del Sistema (sin recirculación)

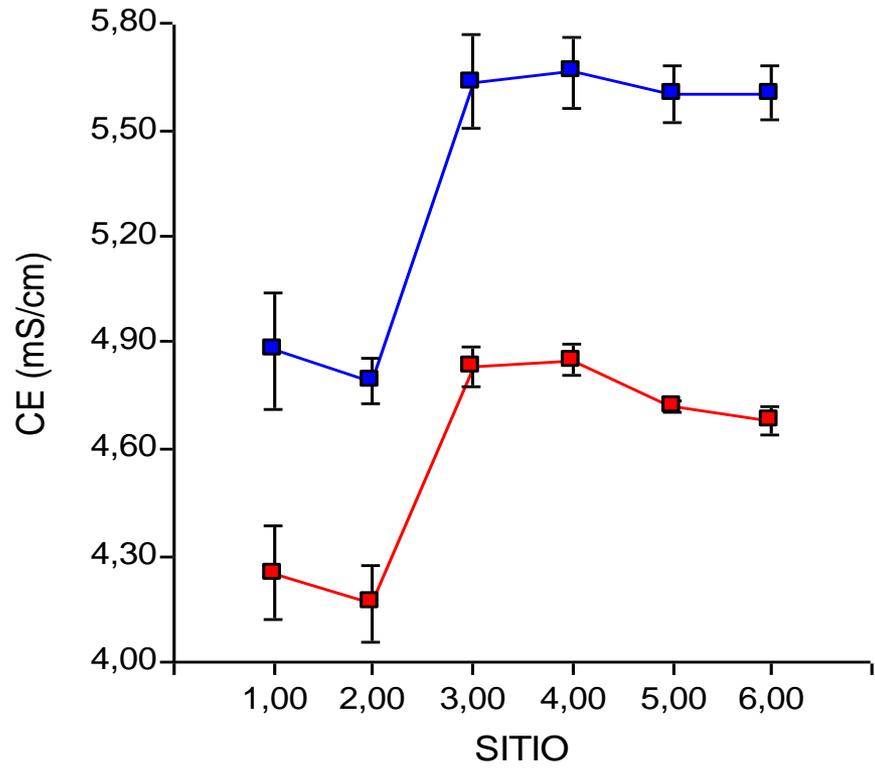


Remoción total de DBO₅ : **92,8 %**
(2960 – 213 mg O₂/l)

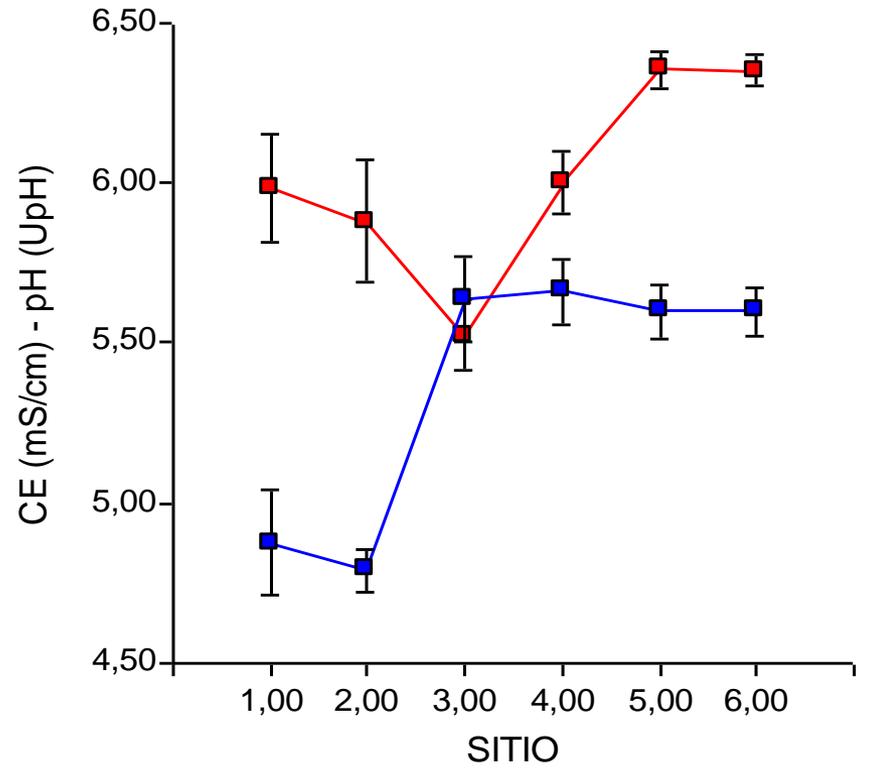
Fuente: INTA Rafaela

Remoción total de SSUSP: **88 %**
(2150 – 259 mg/l)





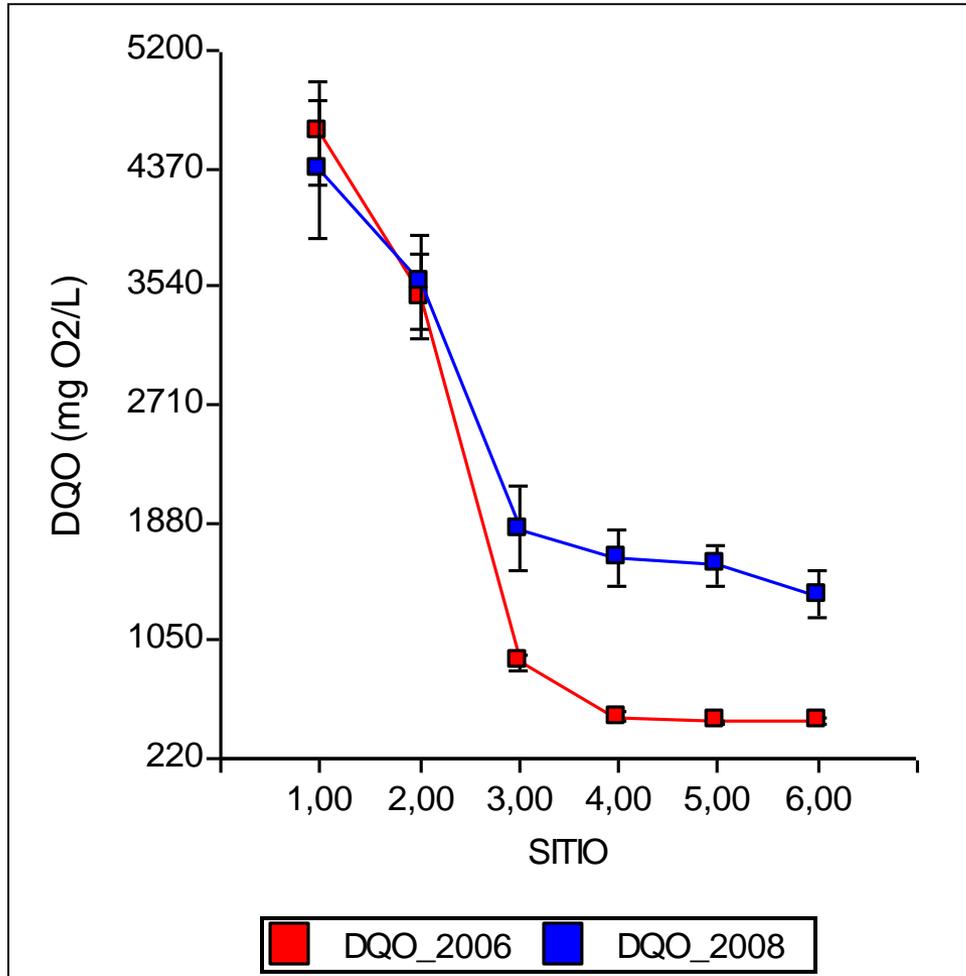
CE_2006 CE_2008



pH_2008 CE_2008

Fuente: INTA Rafaela

Evaluación del sistema después de la recirculación



**Valores de DQO
mucho mayores al
final del tratamiento
(1372,7 Vs. 479,2).**

Fuente: INTA Rafaela

TRATAMIENTO



Tratamientos con
floculantes



Tratamientos con
precipitantes y
geomembrana





Producción de biogás

- **Biodigestión como alternativa para el tratamiento de purines de lechería**
- **Sistemas pastoriles vs confinados**
- **Poca información a nivel local y en sistemas pastoriles**
- **Sustrato, alta variabilidad en su composición (alimentación, manejo predial, época, otros)**
- **Uso de purines vs digestato en praderas y cultivos**
- **Aspectos ambientales, normativa y legislación**



Biogas en sistemas lecheros pastoriles de zonas templadas (+) aspectos positivos

- ▶ Gran producción de purines
- ▶ Mejora calidad purines digeridos (digestato)
- ▶ Autoabastecimiento energético
- ▶ Reducción de GEI (compromisos país)
- ▶ Agricultores innovadores
- ▶ Co-digestión?
- ▶ Nuevos desarrollos, Ej. Ley 20.571 'net metering' y 20.257 ERNC
- ▶ Formación RRHH en la cadena productiva
- ▶ Buenas experiencias en otros sectores (e.g. Lácteos y energía)



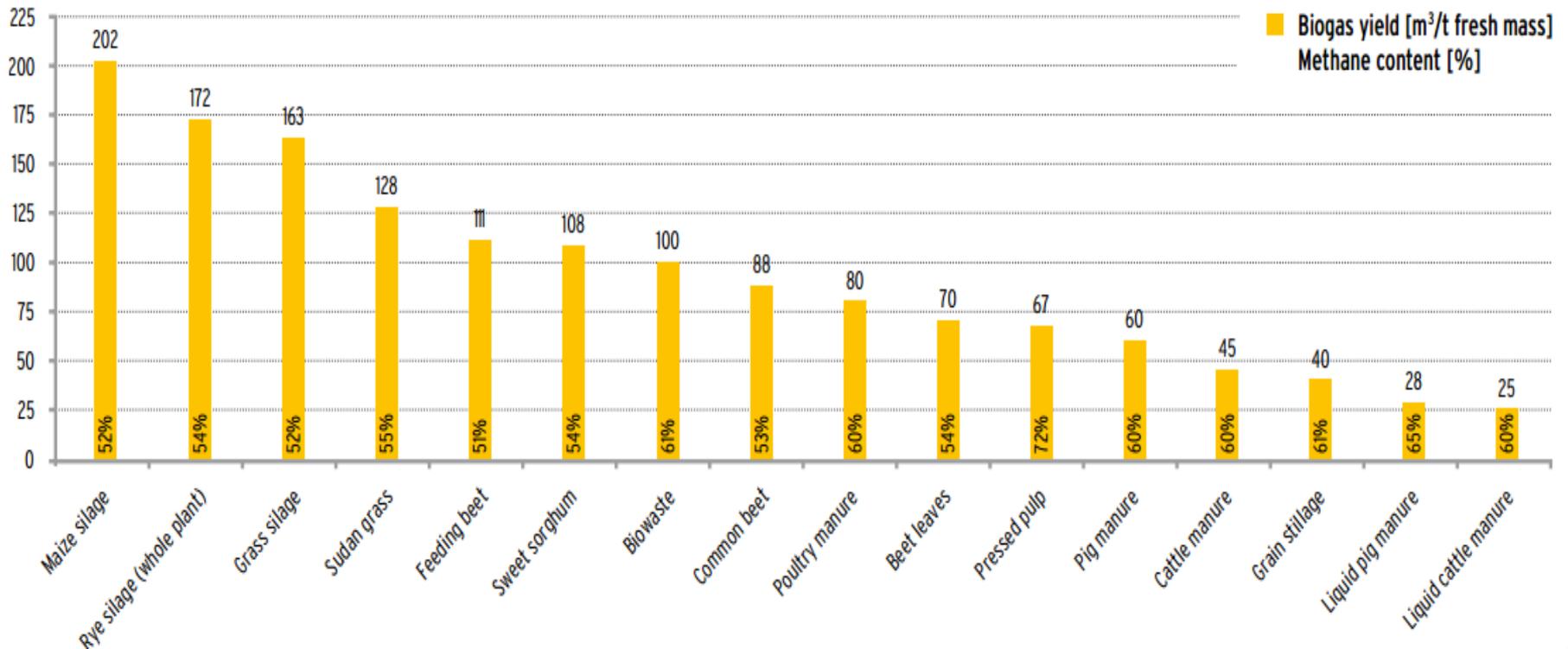
Biogas en sistemas lecheros pastoriles de zonas templadas

(-) aspectos negativos

- ▶ Bajo desarrollo a nivel mundial
- ▶ Purines baja materia seca = bajo producción biogás
- ▶ Purines bovinos bajo potencial producción biogás
- ▶ Presión comercial vs información técnica local
- ▶ Falta de regulaciones y normativas (en revisión)
- ▶ Falta RRHH calificados: públicos y privados
- ▶ Coyuntura del sector lechero
- ▶ Percepción productores lecheros (e.g. malas experiencias)
- ▶ Energía 2-3% del costo litro leche

Potencial de generación de biogás con distintos sustratos

Biogas yields⁴



Fuente: Handreichung Biogas, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2006; Energiepflanzen, KTBL, 2006 in European Biomass Association, 2009

Comentarios finales

- **Mayor demanda de productos de calidad y amigables con el ambiente.**
- **Altos precios de fertilizantes comerciales.**
- **Existencia de alternativas y tecnologías para manejar y optimizar el uso de efluentes.**
- **Creciente conciencia ambiental.**
- **Factores operativos, ambientales, legislación y propios de la lechería**
- **Visión integradora**

Agradecimientos

- A ustedes por su atención
- INIA Remehue
- “Apoyo a la Formación de Redes Internacionales entre Centros de Investigación” CONICYT

Proyecto CONICYT REDES 150086



Ing.(Msc) Verónica Charlón
INTA EEA Rafaela - ARGENTINA
charlon.veronica@inta.gob.ar