

Gestión de purines junto  
con restos de  
plantaciones frutales para  
compostaje y energía.

Presentación final de  
resultados del proyecto

[www.fcirce.es](http://www.fcirce.es) Síguenos en:    



# Contenido

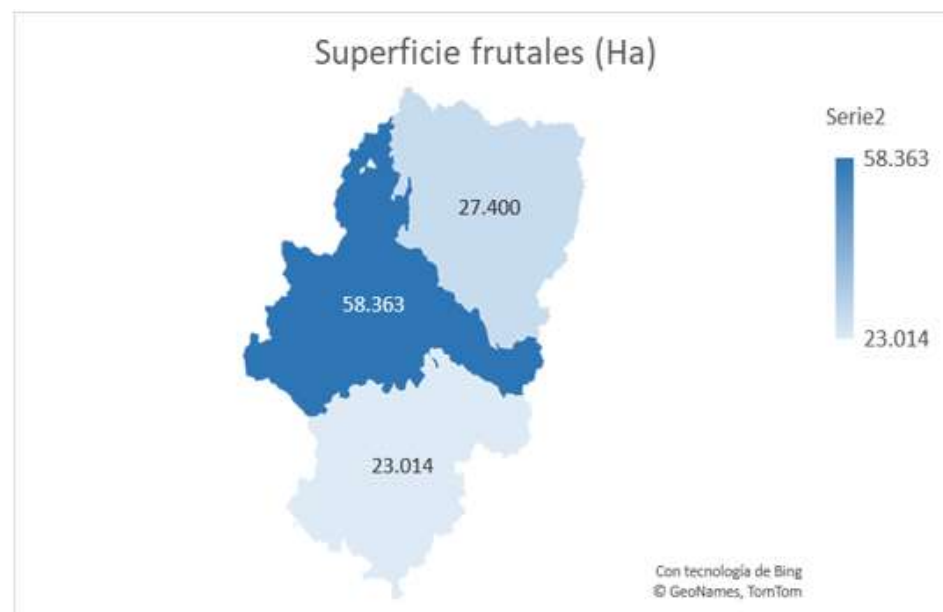
1. Situación actual del sector agrícola y ganadero en Aragón
2. Socios, objetivos del proyecto e innovación
3. Obtención de biomasa y estructurantes de compost a partir de la renovación frutícola
4. Sostenibilidad en la gestión de purines
5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos
6. Diseminación realizada
7. Conclusiones

## GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

### 1. Situación actual del sector agrícola y ganadero en Aragón

#### Sector frutícola

- \* Más de **100.000 ha de frutales en Aragón** (70 % de almendros)
- \* Cada vez es **más frecuente la renovación de plantaciones** (10-20 años)
- \* La nueva **Ley de Residuos y Suelos contaminantes**, que entro en vigor el 1 julio 2022 (ley 7/2022), **prohibió la quema de desechos agrícolas** (apartado 3, artículo 27)
- \* Queja por parte del sector, ya que **no hay una cadena de valor para la recogida de ese material**, aceptada por el Gobierno de Aragón, se **sigue permitiendo la quema de manera momentánea**



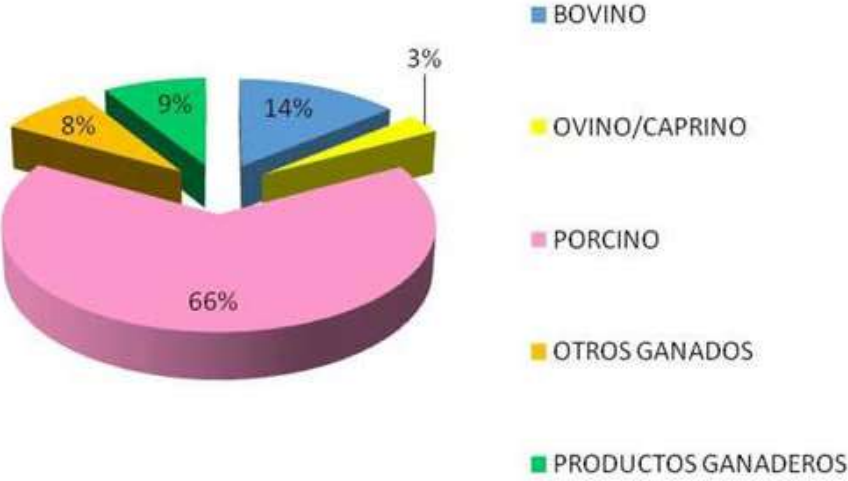
Fuente: Anuario estadístico agrícola

# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 1. Situación actual del sector agrícola y ganadero en Aragón

### Sector porcino

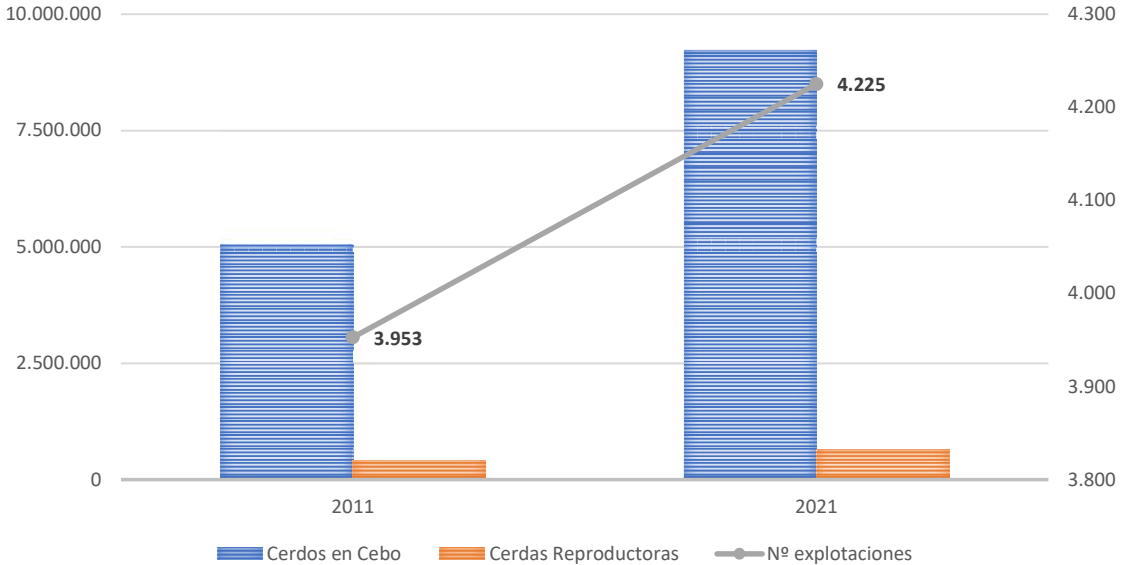
\* Aumento de granjas y plazas de ganado



Producción ganadera en Aragón 2021

Fuente: Estadísticas Agrarias del Gobierno de Aragón.

CENSO ANIMALES SECTOR PORCINO



Fuente: Estadísticas Agrarias del Gobierno de Aragón.



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 1. Situación actual del sector agrícola y ganadero en Aragón

### Sector porcino

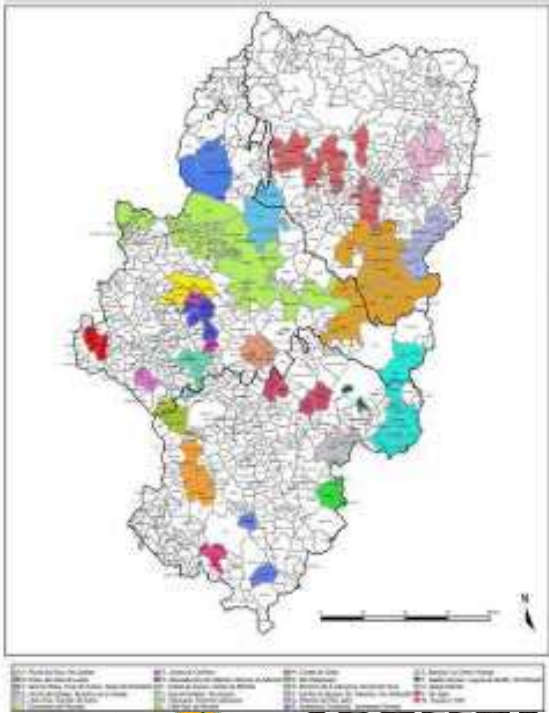
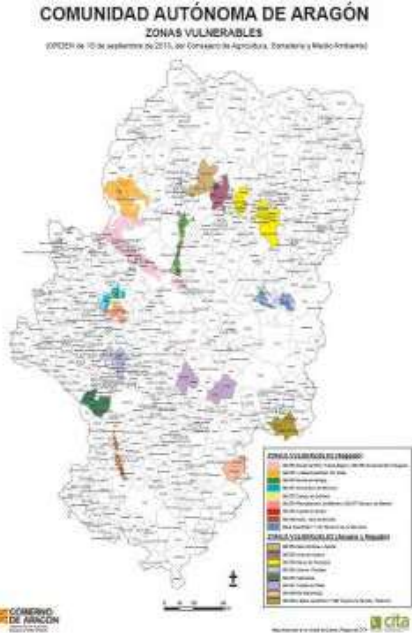
- \* Aumento en la generación de **estiércol** y **purín**
- \* Aumento de las **Zonas Vulnerables a Nitratos en Aragón (ZVN)**

Situación porcino  
(2011)

5,5 millones

Superficie ZVN

8%



↑ Cabezas ganado  
(2021)

↑ Superficie ZVN

30%



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA




## 2. Socios, objetivos del proyecto e innovación

*Grupo de Cooperación: Gestión de purines con adición de restos de plantaciones frutales para compostaje y energía (2020)*





*Gestión sostenible y eficiente de la renovación de frutales y de los estiércoles de porcino, que, permite mejorar la viabilidad de explotaciones ganaderas y generar energía renovable, a la vez que se consigue mitigar el impacto sobre el medio ambiente.*

### Participantes

Miembros Beneficiarios

- Construcciones Mecánicas Alcay SL 
- A.D.S. Bajo Cinca 
- Reciclajes del Bajo Cinca 

Miembros no Beneficiarios

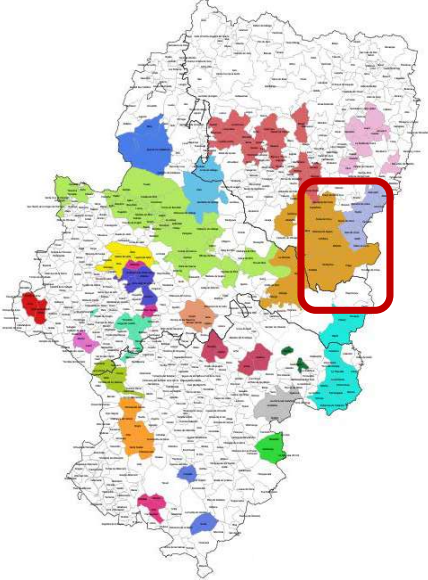
- CIRCE (Coordinador) 
- Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón (UAGA) 
- Agropecuaria del Cinca 
- SAIDIFRUT 

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

Gestión de purines junto con restos de plantaciones frutales para compostaje y energía



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en Zonas Rurales



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 2. Socios, objetivos del proyecto e innovación

*Grupo de Cooperación: Gestión de purines con adición de restos de plantaciones frutales para compostaje y energía (2020)*

### Objetivos

**O**btención de biomasa y estructurante (para compost) en la renovación de plantaciones frutales

- ✓ Alternativa a la quema al aire libre de restos de arranques de frutales.
- ✓ Generar productos de valor añadido, alineado con las políticas de economía circular
- ✓ Reducir emisiones generadas por las quemas al aire libre.

**S**ostenibilidad en la gestión de purines, separación de fracción sólida y líquida

- ✓ Situación compleja para ganaderos de porcino en el tratamiento de purines generados.
- ✓ Reducir los costes de aplicación.
- ✓ Reducir los efectos ambientales de la gestión de estiércoles.

**P**roducción de compost


- ✓ Valorización en forma de compost de la fracción sólida separada junto con tocones.
- ✓ Reducir el consumo de fertilizantes de origen fósil.

**D**iseminación de las acciones y resultados del proyecto

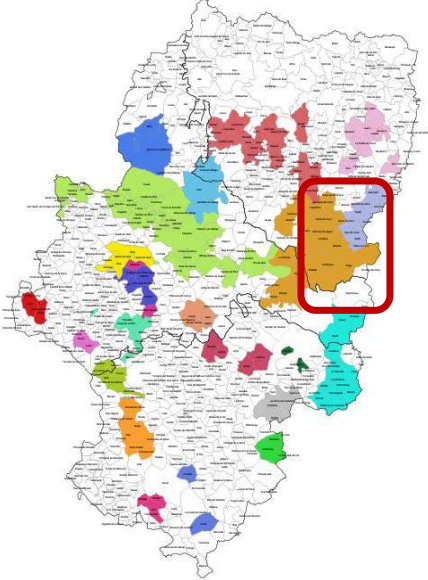
- ✓ Dar seguimiento de la evolución del proyecto al público objetivo.
- ✓ Mostrar resultados obtenidos a actores locales y propiciar la réplica de las actuaciones desarrolladas.

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

Gestión de purines junto con restos de plantaciones frutales para compostaje y energía



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural. Europa invierte en Zonas Rurales



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

Innovación





# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 3. Obtención de biomasa y estructurantes de compost a partir de la renovación frutícola

¿Qué se ha realizado?

1. Desarrollo y varias demostraciones de una maquinaria de corte y triturado en campo de la parte aérea de árboles frutales (más de 2.000 t se han obtenido de este tipo de biomasa)



Demostración corte



Demostración triturado

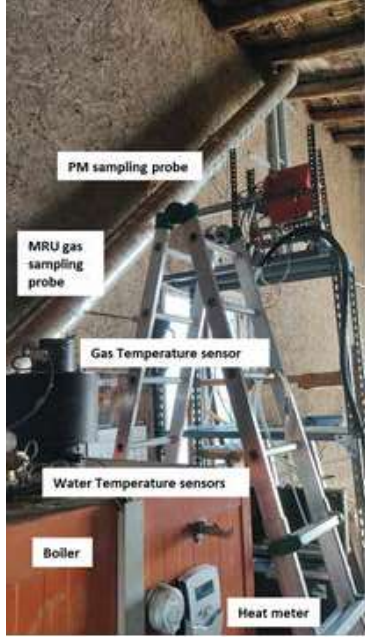
2. Obtención de los tocones (estructurante), se ha realizado de manera convencional con retroexcavadora, triturado de los mismos, y cribado para limpieza de exógenos (arena y piedras)

# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 3. Obtención de biomasa y estructurantes de compost a partir de la renovación frutícola

¿Qué se ha realizado?

3. Validación de la biomasa obtenida (colaboración con proyecto europeo Agrobioheat)



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 3. Obtención de biomasa y estructurantes de compost a partir de la renovación frutícola

¿Qué se ha realizado?

### 4. Modelo económico para la obtención de biomasa y tocón



SITUACIÓN ACTUAL (EXTRACCIÓN Y QUEMA EN CAMPO)

Hectáreas a renovar anualmente	
Cantidad	150 ha/año
Costes totales (€/año)	115.500
Ratio (€/ha)	770

Coste actual extracción de árboles frutales y quema en campo

SITUACIÓN FUTURA OBTENCIÓN DE BIOMASA (PARTE AÉREA)

#### BIOMASA PARTE AÉREA

Cantidad obtenida 2.310 t/año

INVERSIÓN TOTAL EQUIPO (€)	VAN (€)	TIR (%)	PAYBACK (AÑOS)
259.000	-1.129.262	35%	2,94

EQUIPOS NECESARIOS (TRITIRADOR, TRACTORES, REMOLQUES, CORTE)

	Costes totales (€/año)	Ratio (€/t)	Ratio (€/ha)
Costes totales	144.728	62,65	964,85
Precio pagado por el agricultor	0	0,00	0,00
Ingresos venta biomasa	231.000	100,00	1540,00

- ✦ Alrededor de **5.000 ha/año se arrancan** en Aragón
- ✦ Se podrían producir **77.000 t de biomasa** (se evitaría el consumo de 27 millones de litros de gasoil)
- ✦ **8 M€ de facturación** por la venta de biomasa
- ✦ **Más de 100 puestos de trabajo directos**



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 3. Obtención de biomasa y estructurantes de compost a partir de la renovación frutícola

¿Qué se ha realizado?

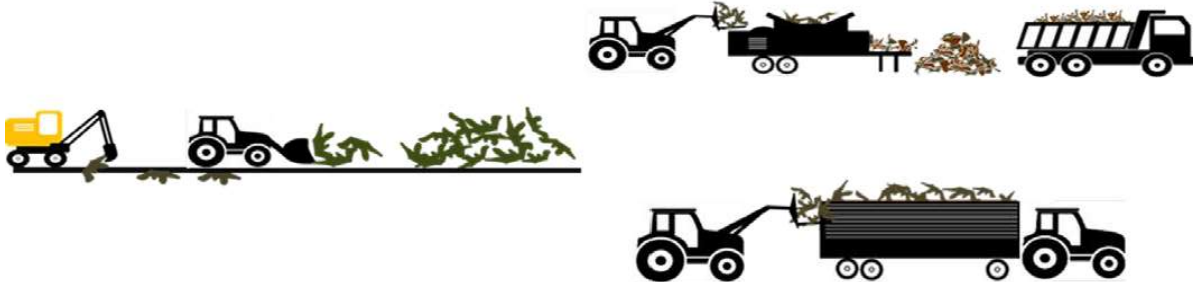
### 4. Modelo económico para la obtención de biomasa y tocón



SITUACIÓN ACTUAL (EXTRACCIÓN Y QUEMA EN CAMPO)

Hectáreas a renovar anualmente		
Cantidad	150	ha/año
Costes totales (€/año)	115.500	
Ratio (€/ha)	770	

Coste actual extracción de árboles frutales y quema en campo



SITUACIÓN FUTURA OBTENCIÓN DE BIOMASA (PARTE AÉREA)

#### TOCONES

Cantidad obtenida		1.575 t/año		
Costes totales (€/año)	Ratio (€/t)	Ratio (€/ha)		
Costes totales	156.375	99,29	1042,50	
Precio pagado por el agricultor	109.725	69,67	731,50	95,00 % con respecto a la situación actual
Precio final imputado al tocón	46.650	29,62	311,00	

## GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

### 3. Obtención de biomasa y estructurantes de compost a partir de la renovación frutícola

¿Qué se ha conseguido?

✳ **Maquinaria desarrolla por Serrat: corte y triturado de la renovación de plantaciones.**

- ✓ En funcionamiento y es rentable económicamente (si hay mercado de la biomasa, y se consigue trabajar al menos unas 50 ha/año).
- ✓ Serrat ha recibido premio a la innovación en la feria “Italian Agricultural Machinery, Manufacturers Federation” por este desarrollo.

✳ **Biomasa valorizada energéticamente con caldera y sistema de alimentación apto para este tipo de combustibles.**

✳ **Coste de obtención de tocones alto.**

- ✓ Gran parte de la tarifa que los agricultores pagan por el servicio de extracción y eliminación de árboles frutales se debe seguir pagando a la empresa encargada de extraer los tocones (solo ahorrarían un 5 % respecto al coste actual).

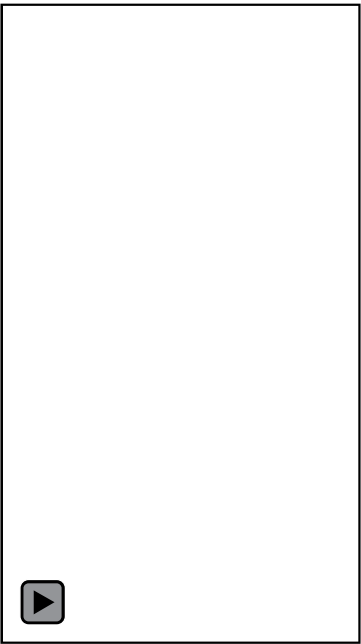


# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 4. Sostenibilidad en la gestión de purines

¿Qué se ha realizado?

1. Demostración de equipo separador móvil en granja y obtención de fracción sólida.



### Equipo móvil:

- \* Necesidad de generador eléctrico.
- \* Necesidad de agitador.
- \* Incorporan bomba de alimentación.

### Explotación:

- \* Granja de madres.
- \* Problemas al filtrar: Necesidad de agitador.
- \* Obtención de poca fracción sólida.



ADS Bajo Cinca



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 4. Sostenibilidad en la gestión de purines

¿Qué se ha realizado?

2. Demostración de equipo separador instalado en granja y obtención de fracción sólida.



### Equipo fijo:

- \* Instalación con equipos auxiliares (agitador, bombas, etc.).
- \* Rampa: primera filtración.
- \* Separador tamiz.

### Explotación:

- \* Granja de cebo.
- \* Equipo de separación tamiz con rampa.
- \* Obtención de 50 toneladas de fracción sólida.

# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

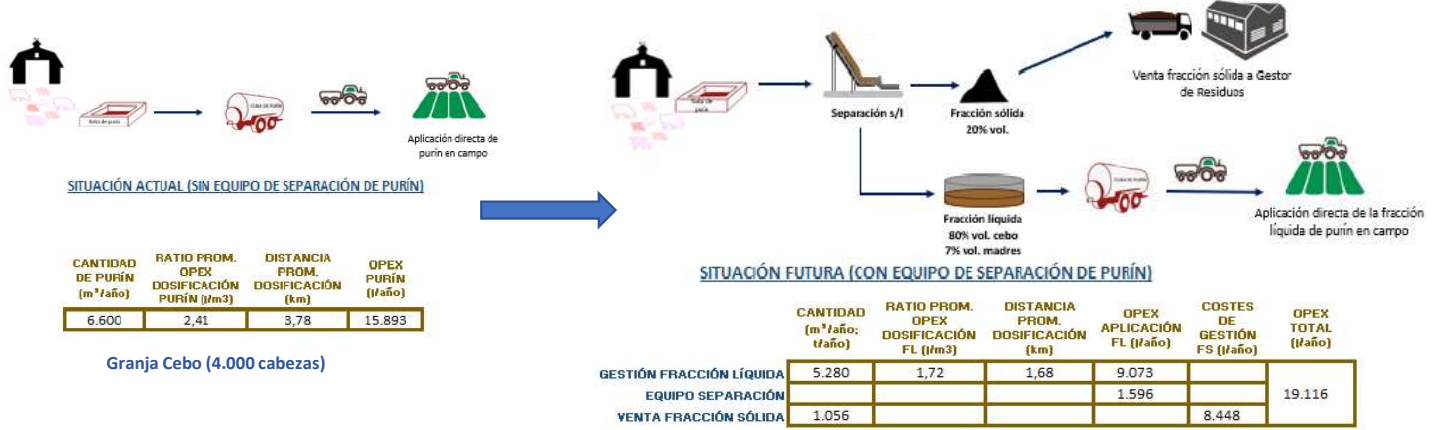
## 4. Sostenibilidad en la gestión de purines

¿Qué se ha realizado?

### 3. Modelo económico basado en la instalación de un equipo separador en granja y obtención de fracción sólida.

Factores variables:

- \* Cantidad de cabezas de ganado
- \* Tipo de granja
- \* Composición purín
- \* Distancia dosificación purín





# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 4. Sostenibilidad en la gestión de purines

¿Qué se ha realizado?

### 3. Modelo económico basado en la instalación de un equipo separador en granja y obtención de fracción sólida.

- **Explotación de madres:** reducción de nitrógeno del 20% en la fracción líquida respecto al purín.
- **Explotación de cebo:** reducción del 5% de nitrógeno en la fracción líquida comparado con el purín.

La reducción es más elevada en la granja de madres debido a que no había homogeneizador y la muestra de purín puede no ser representativa ya que contiene un elevado contenido en materia seca.

Parámetro	Unidades	GRANJA MADRES			GRANJA CEBO		
		PURÍN	Fracción Sólida	Fracción Líquida	PURÍN	Fracción Sólida	Fracción Líquida
Materia seca	%	13,1	25,1	9,6	2,09	17,19	1,79
Nitrógeno total Kjeldahl	% N s.m.s	6,63	3,28	9,35	0,28	0,57	0,27
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% s.m.s.	4,42	3,2	5,57	0,13	0,72	0,12
K <sub>2</sub> O	% s.m.s.	5,75	2,76	7,99	3,19	1,2	0,6

- ✓ **Disminución costes de dosificación purín:**  
Menor contenido en N en fracción líquida (nitrógeno en fracción sólida)
- ✓ Menor volumen a dosificar (ahorro 20%)
- ✓ Costes asociados al equipo de separación (8-10%)
- ✓ Costes asociados a la recogida de la fracción sólida (transporte y gestor de residuos) 20-40%

Comarca Bajo Cinca, 350 explotaciones porcinas, siendo 328 son de cebo, con un total de 78.759 plazas de ganado:

- Cantidad de fracción sólida que se podría generar: 220 mil toneladas.
- Cantidad de tocón necesario: 286 toneladas, considerando que se recupera el 50% en la criba.
- Cantidad de compost generado, aproximadamente 308 mil toneladas.



ADS Bajo Cinca



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

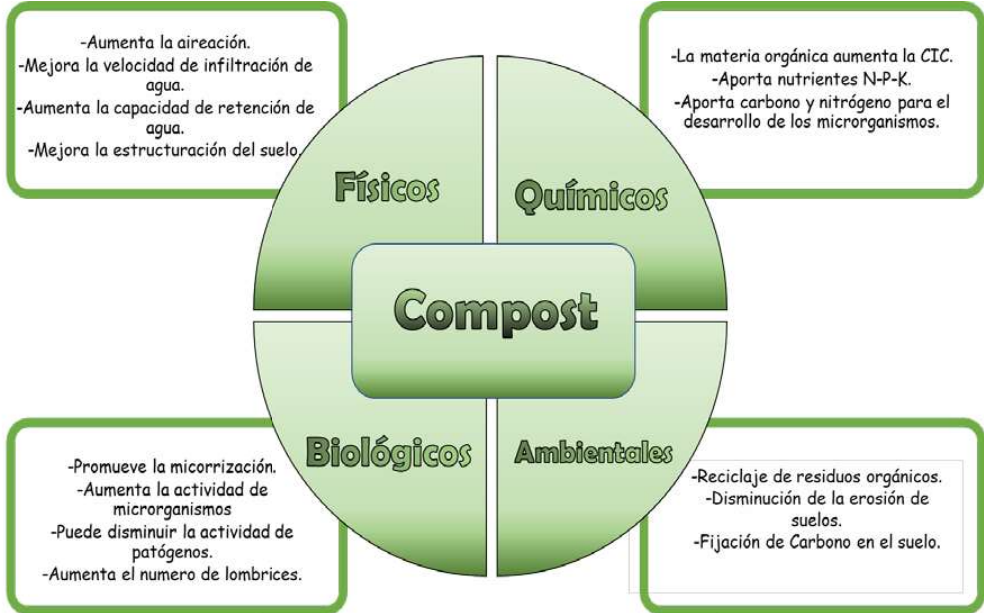
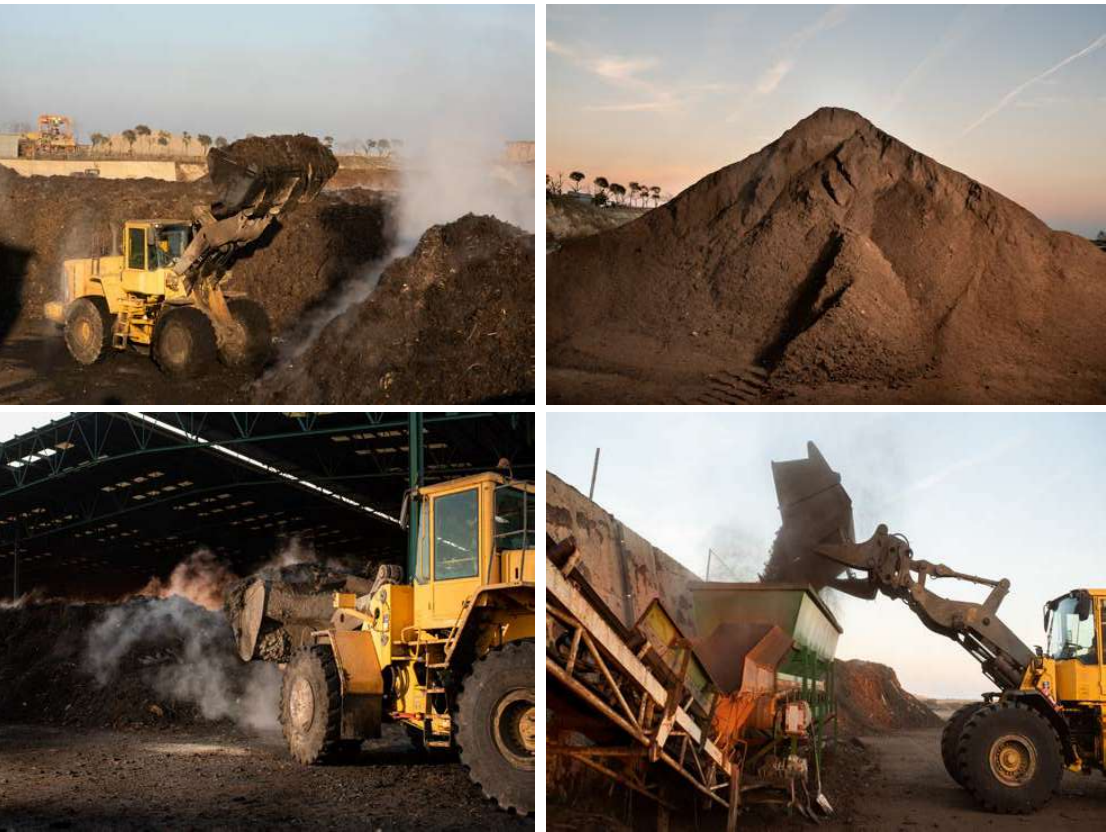
## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

Descarga de residuos orgánicos



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

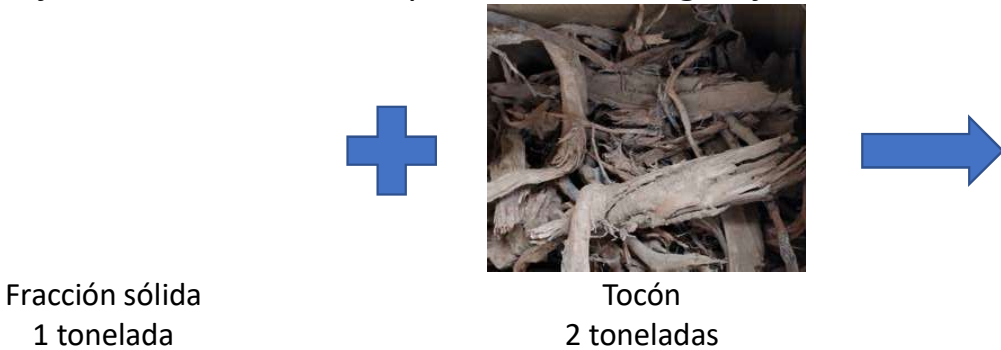


# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

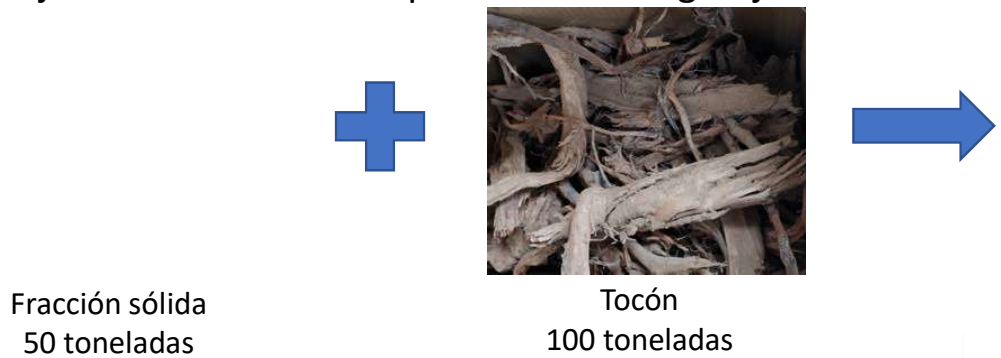
## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

¿Qué se ha realizado?

1. Compostaje con fracción sólida proveniente de granjas de madres.



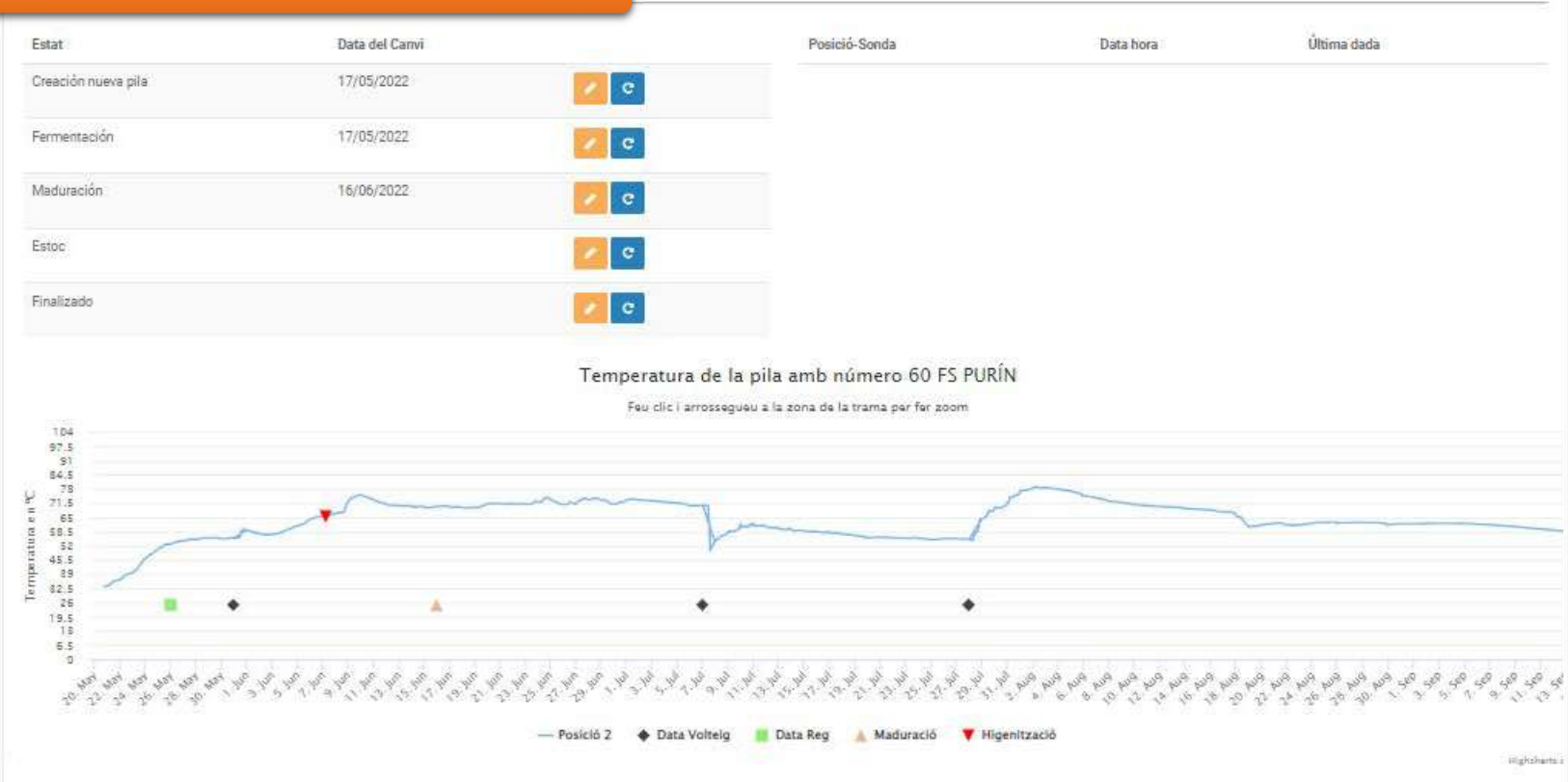
2. Compostaje con fracción sólida proveniente de granjas de cebo.



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

Control de temperatura del proceso de compostaje



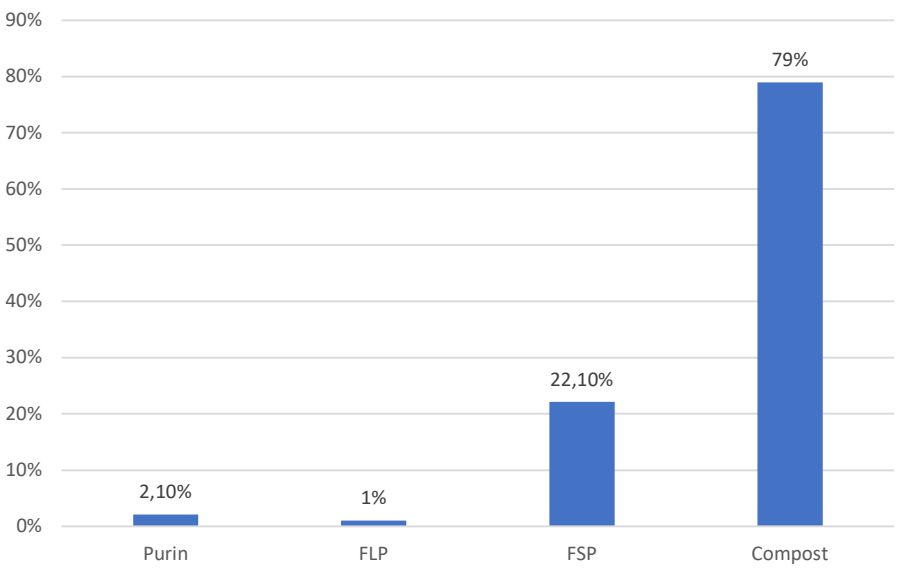
# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

Resultados obtenidos en las diferentes etapas del proceso

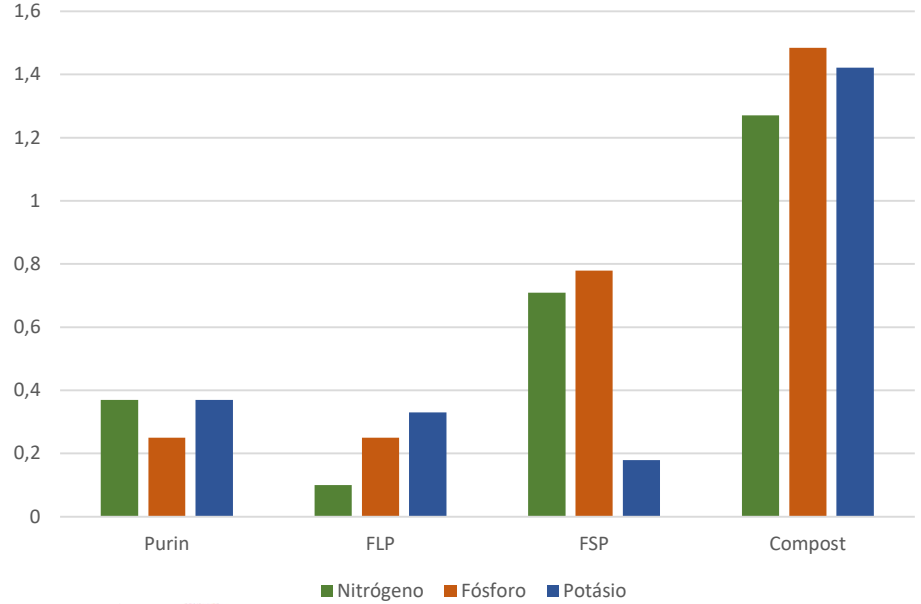
Porcentaje de materia seca

	Purin	FLP	FSP	Compost	Unidad
Materia seca	2,10%	1%	22,10%	79%	%



Contenido de nutrientes

	Purin	FLP	FSP	Compost
Nitrógeno	0,37% smf	<0,1% smf	0,71% smf	1,3% smf
Fósforo	<0,25% smf	<0,25% smf	0,78% smf	1,5% smf
Potásio	0,37% smf	0,33% smf	0,18% smf	1,4% smf

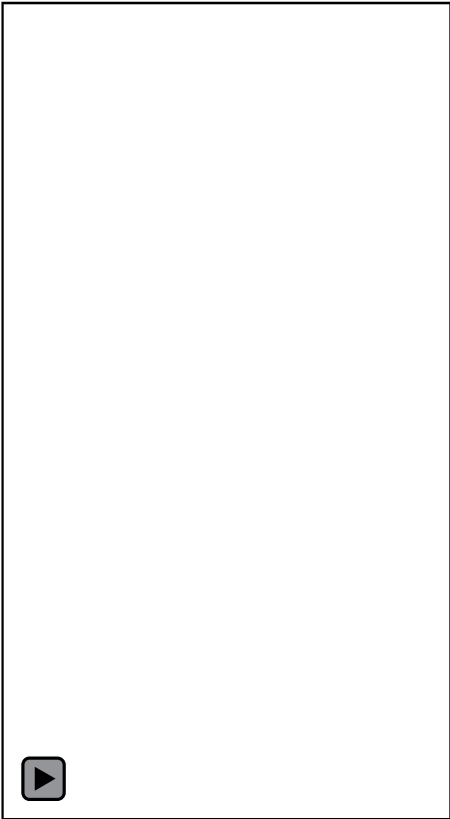


# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

¿Qué se ha realizado?

3. Demostración de obtención compost, visita a planta de RBC y aplicación en campo.

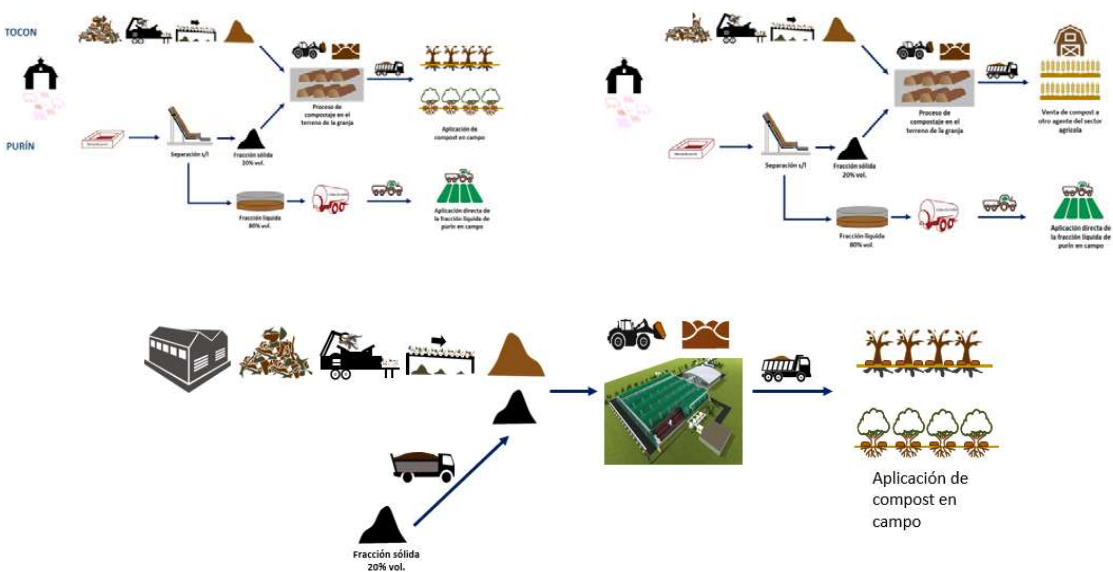


# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

¿Resultados que se están obteniendo?

### 4. Modelo económico basado en la gestión de compostaje por la propia granja.



- Gestión de la fracción sólida por la propia granja.
  - Toda la fracción sólida generada o parte de la fracción sólida.
- Gestión de la fracción sólida por un gestor de residuos
  - Valorización de la fracción sólida y potencial según el porcentaje de granjas que gestionasen sus residuos.



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 5. Compostaje como enmienda para mejora de suelos

¿Resultados que se están obteniendo?

### 4. Modelo económico basado en la gestión de compostaje por la propia granja.

Factores variables:

- ✧ **Composición purín**
- ✧ **Composición y cantidad fracción sólida**
- ✧ **Estructurante para pilas**
- ✧ **Tipo de compost generado**

- ❖ El proceso no sale rentable debido al alto precio del tocón, que elevan el coste de operación (62.837 € para las condiciones fijadas en este caso: granja cebo, aplicación en 100 ha de melocotoneros).
- ❖ Si la fracción sólida se pudiese compostar sola, sin añadir estructurante, podría ser más rentable. Esta opción disminuye los costes del proceso de compostaje.
- ❖ Sin embargo, es probable que la maduración del compost sea más complicada debido a su bajo contenido en carbono y puede suponer que sea necesaria más mano de obra por la necesidad de un mayor volteo y mayor seguimiento de la pila.

# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 6. Diseminación realizada

### Demostraciones

Cinco demostraciones:

- ✦ **Obtención de biomasa (2)**
- ✦ **Separación de fracción sólida-líquida (2)**
- ✦ **Aplicación de compost en campo**

### Talleres

Cinco talleres:

- ✦ **Dos en sinergias con proyectos europeos (Agrobioheat y Branches)**
- ✦ **Dos en la FIGAN 2023**
- ✦ **Uno en las instalaciones de ADS Bajo Cinca en Fraga**



**COMPOSTAJE Y ENERGÍA:**  
**ALIANZA ENTRE EL SECTOR FRUTÍCOLA Y GANADERO EN ARAGÓN**

- ✦ **Fecha:** Miércoles, 29 de marzo de 2023.
- ✦ **Lugar:** FIGAN 2023, Feria de Muestras, Sala de proyección, Zaragoza.
- ✦ **Horario:** 10 a 12h.

**COMPOSTAJE Y ENERGÍA:**  
**ALIANZA ENTRE EL SECTOR FRUTÍCOLA Y GANADERO EN ARAGÓN**  
**2. Socios, objetivos del proyecto e innovación**

**Grupo de Cooperación:** *Gestión de purines con adición de restos de plantaciones frutales para compostaje y energía (2020)*

*Gestión sostenible y eficiente de la recolección de purines y de los excrementos de porcino, que permita mejorar la viabilidad de explotaciones ganaderas y generar energía renovable, a la vez que se promueva mitigar el impacto sobre el medio ambiente.*

**Participantes**

**Miembros Beneficiarios:** Comarcas Agrarias Aragón (CAA) - **Giserat**, A.D.S. Bajo Cinca, ADS Bajo Cinca

**Miembros no Beneficiarios:** CIRCE (Cooperativas) - **Circe**, Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón (UAGA) - **UAGA**, Agrupación del Cinca - **Agroproyectos Aragón**, SACHREUT - **RenovablesCIP**

# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 6. Diseminación realizada

Otras acciones



- ✧ **Información en periódicos locales**
  - ✧ <https://www.residuosprofesional.com/compost-energia-purines-biomasa/>
  - ✧ <https://www.retema.es/actualidad/compostaje-energia-partir-una-gestion-eficiente-purines-renovacion-plantaciones-frutales>
  - ✧ <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2020/09/24/purines-y-viejos-frutales-convertidos-en-energia-1396684.html>
- ✧ **Reportaje en Tempero TV:** <https://www.youtube.com/watch?v=XIlgNmUhGRac>
- ✧ **Vídeos en youtube del funcionamiento de las maquinas desarrolladas:**
  - ✧ **Corte parte aérea de los frutales:** <https://www.youtube.com/watch?v=03FfuJ4hVX0>
  - ✧ **Triturado de frutales:** <https://www.youtube.com/watch?v=3ma5aN6lvM4>
- ✧ **Asistencia a ferias, y presentación de la maquinaria innovadora desarrolla por Serrat a premios, siendo galardonado en la feria “Italian Agricultural Machinery, Manufacturers Federation” por este desarrollo.**



# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 7. Conclusiones

### Éxito en la obtención de biomasa de calidad

- El proyecto ha demostrado que es posible obtener biomasa de calidad a un precio competitivo en el mercado, lo que puede ofrecer una alternativa rentable a los combustibles fósiles utilizados en calefacción. Esto no solo beneficia a los consumidores finales con ahorros sustanciales, sino que también tiene un impacto positivo en la gestión de residuos agrícolas y el cumplimiento de regulaciones medioambientales.

### Generación de empleo local

- La producción y comercialización de biomasa ha mostrado el potencial de generar empleo en áreas rurales, lo que contribuiría al desarrollo económico de estas regiones.

### Desafíos en la Utilización de Tocones

- A pesar de su capacidad como estructurante de compost de alta calidad, la extracción y tratamiento de tocones se presenta como un desafío debido a su costo elevado. Se sugiere explorar otras aplicaciones más rentables para estos subproductos.

### Separación de la Fracción Sólida y Líquida

- La separación de la fracción sólida y líquida del purín se ha demostrado que es necesaria. Si bien, la fracción líquida aún retiene una alta cantidad de N, por tanto, sería recomendable realizar otro pretratamiento adicional (como por ejemplo la nitrificación-desnitrificación) para mejorar la distribución de la fracción líquida, lo que podría reducir aún más las emisiones y los problemas de contaminación.

# GESTIÓN DE PURINES JUNTO CON RESTOS DE PLANTACIONES FRUTALES PARA COMPOSTAJE Y ENERGÍA

## 7. Conclusiones

### Producción de Compost Ecológico

- El proyecto ha confirmado la capacidad de producir compost ecológico de calidad con los subproductos tenidos en cuenta, lo que podría reemplazar fertilizantes inorgánicos y reducir la dependencia de productos químicos en la agricultura.

### Rentabilidad y Competitividad del Compost

- La rentabilidad del compost varía según su calidad. Si se consigue un compost de tipo A podría ser competitivo en el mercado si es producido por un gestor de residuos, mientras que el de tipo B tendría dificultades para competir debido al costo del estructurante (tocones). Producir compost por una granja, no se ha demostrado que pueda ser rentable en estos momentos.

### Participación Comunitaria y Divulgación

- Se ha involucrado activamente a los potenciales beneficiarios a lo largo del proyecto, asegurando su conocimiento y participación en demostraciones y eventos. Además, se han llevado a cabo acciones de divulgación para informar al público sobre los resultados y el impacto del proyecto.

### Beneficios Medioambientales

- Más allá de los aspectos económicos, el proyecto destaca por la importancia de sus beneficios medioambientales, incluida la reducción de emisiones incontroladas y la disminución de áreas vulnerables a la contaminación por nitratos.



Muchas gracias por su atención



Tel.: [+34] 976 976 859 · [circe@fcirce.es](mailto:circe@fcirce.es)

[www.fcirce.es](http://www.fcirce.es)