

Asesoramiento y tutorización para municipios de menos de 300 habitantes en gestión de MATERIA ORGÁNICA, en el territorio de Adeco Bureba

Proyecto subvencionado a través de LEADER:



Entidad promotora:



Entidad consultora:



índice

1. Propuesta de trabajo realizada	3
1.1. Situación y diagnóstico	3
1.2. Objetivos	4
1.3. Acciones propuestas	4
1.4. Cronograma	5
1.5. Fases de actuación	6
1.6. Resultados esperados	6
2. Metodología	7
2.1. Charlas y contactos iniciales	7
2.2. Entrevistas y estudio social	7
2.2.1. Administración	8
2.2.2. Sector agrario	8
2.3. Asesorías	9
2.3.1. Administración	9
2.3.2. Sector agrario	9
2.4. Devolución de resultados	10
3. Resultados	11
3.1. Charlas y contactos iniciales	11
3.2. Entrevistas y estudio social	11
3.2.1. Administración	12
3.2.2. Sector agrario	14
3.3. Asesorías	16
3.3.1. Administración	16
3.3.2. Sector agrario	21
3.4. Resultado esperados - obtenidos	24
4. Conclusiones	25

1. Propuesta de trabajo realizada

1.1. Situación y diagnóstico

Partiendo del estudio de metabolismo territorial encargado por ASPODEMI en 2022 se puede concluir que:

- El grado de conocimiento y desarrollo de propuesta para responder a la Ley de residuos 07/2022 por parte de las entidades locales es escaso, y sin avance en las propuestas por parte del Consorcio de Residuos de Burgos.
- El 13 de febrero de 2023 se publicó para información pública la Orden Ministerial que exige de evaluación de impacto ambiental el compostaje doméstico, comunitario y agrario, y donde se especifican las exigencias que esta exención implica y el papel de entidades locales y Comunidades Autónomas.
- Hay total desconocimiento por parte de agricultores y ganaderos de las nuevas condiciones derivadas del Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios, así como sobre las posibilidades del compostaje agrario.
- *La posibilidad de prestación de servicios de acompañamiento a la población mediante la recogida en origen. Trabajando especialmente con personas mayores de 65 años, en algunos casos con dependencia, y las oportunidades de creación de empleo y servicios de proximidad que podría generar una determinada interpretación de este nuevo marco normativo.*

De las conclusiones indicadas, ASPODEMI como asociación comprometida con las personas, el medioambiente y siguiendo con las líneas de trabajo en gestión de la materia orgánica desde 2022, Se plantea informar y dinamizar a los colectivos del territorio de Adeco Bureba prestando un servicio de asesoramiento y tutorización sobre MATERIA ORGANICA (Cierre del ciclo de la materia residual orgánica).

Colectivos para informar y dinamizar:

- Entidades locales, mancomunidades de residuos, consorcio de residuos.
- Agricultores y ganaderos, que podrían ahorrar en compra de fertilizantes y reducir sensiblemente los costes de transporte y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- *Población en general y en especial mayores de 65 años con dependencia, que podrían ser atendidos con un servicio de recogida puerta a puerta de una o varias fracciones, para de este modo mejorar la calidad de la recogida selectiva, calidad de vida para los mayores y generar empleo social en gestión de residuos.*

1.2. **Objetivos**

1. Trasladar a los actores públicos y privados del territorio de Adeco Bureba las oportunidades de economía circular de los residuos orgánicos, que se derivan; a) del nuevo marco normativo, y b) del estudio de Metabolismo Territorial de Residuos Orgánicos realizado en 2022-2023.
2. Dar a conocer e implementar un servicio de información y asesoramiento presencial y online para el cierre de ciclo local de la materia residual de origen orgánico.
 - Desarrollar un servicio de asesoramiento para la gestión de residuos urbanos a municipios de menos de 300 hab. en la comarca de Adeco Bureba
 - Desarrollar un servicio de asesoramiento a ganaderos y prediseño de plantas de gestión de biorresiduos agrarios y municipales.
3. Encontrar, ayudar a dinamizar y acompañar proyectos agrícolas y ganaderos que lideren transiciones en el territorio asumiendo una adecuada gestión de los biorresiduos, especialmente ganaderos.
4. Estudiar las posibilidades de mercado de servicios de gestión de residuos y de productos fertilizante, tanto para ASPODEMI como para agricultores/ganaderos del territorio Adeco Bureba.
5. Acompañar a ASPODEMI en el diagnóstico y análisis del territorio para poner a punto la planta prevista en Pancorbo (proyecto COTEC).

1.3. **Acciones propuestas**

1. **Contacto preliminar**

Entidades locales, sector agrícola y ganadero, cooperativas y posibles actores en el territorio.

Cronograma: enero-febrero 2025. **Correspondencia con Objetivos 1, 2 y 3**

2. **Trabajo con el sector agrícola. 15 entrevistas a agricultores, ganaderos y cooperativas.**

- Nueva normativa, nutrición del suelo
- Agrocompostaje (interés)
- Problemáticas de fertilización, subida de precios
- Nuevos proyectos (búsqueda de agricultores y ganaderos jóvenes)
- Interés en transiciones a ecológico o agroecológico
- Estrategias alimentarias cerca de núcleos de población más grandes
- Asesoramientos vía online al sector agrario, posibilidad de realizar sesiones conjuntas o más individualizadas dependiendo de las situaciones requeridas y posibilidad de realizar alguna sesión presencial si la situación lo requiere.

Cronograma: febrero – marzo 2025. **Correspondencia con Objetivos: 1, 2, 3 y 4**

3. **Trabajo con administración: 10 entrevistas a municipios del territorio**

Premisas: Proyectos, intereses, actores principales.

También se realizarán visitas a los municipios más interesados (máximo 10 visitas).

Cronograma: febrero – marzo 2025. **Correspondencia con Objetivo 1, 2 y 3.**

4. Realizar 8 sesiones presenciales colectivas o grupales: 8 eventos (2 por comarca)

Cronograma:

- Al inicio a nivel comunicativo en febrero 2025
- Al final para mostrar los datos obtenidos en junio 2025

Correspondencia con Objetivos 1, 3 y 4

5. Comunicación y publicidad de las acciones en el territorio.

Realización de 2 sesiones de presentación y búsqueda en el territorio al inicio de la dinamización

Cronograma: febrero 2025. **Correspondencia con Objetivos 1, 2 y 3**

6. Asesoramiento y prediseño de 10 plantas de tratamiento para entidades locales

- Estrategias de gestión de residuos municipales
- Islas de compostaje comunitario
- Plantas de producción de compost para ganaderos o agricultores

Cronograma: abril-mayo 2025. **Correspondencia con Objetivos 2, 3 y 4.**

7. Redacción de la memoria final del trabajo realizado y del estudio de mercado

Cronograma: junio- julio 2025. **Correspondencia con Objetivos 4 y 5**

1.4. Cronograma

Acción prevista	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Contacto Sector agrario (Cooperativas) (Entrevistas ind.)								
Asesoramiento Sector agrario								
Contacto Administración (Proyectos) (Entrevistas ind.)								
Asesoramiento Administración (Pima-Pemar)								
Acompañamiento proyectos IAP (Agri+Adm)								
Sesiones presenciales (charlas, jornadas, reuniones)								
Comunicación (RRSS, medios locales)								
Tratamiento de datos								
Redacción del informe de resultados y estudio de mercado								

Tabla 1. Cronología de las acciones previstas para el proyecto

1.5. Fases de actuación

1ª. Toma de contacto y jornadas divulgativas del compostaje y agrocompostaje

- Contacto con los municipios y sector agrario de la comarca
- 1 primer recorrido por el territorio buscando actores clave
- 4 jornadas presenciales. Una por cada subzona

2ª. Identificación de los actores más interesados e inicio de las entrevistas por sectores

3ª. Asesoramiento y seguimiento de proyectos de compostaje municipales y agrarios

4ª. Entrega de resultados e Inicio de proyectos de Investigación-Acción Participativa con ambos sectores

1.6. Resultados esperados

Trabajo con la administración local

- Contacto con al menos 30 municipios del territorio Adeco Bureba
- Entrevistas al menos 10 municipios del territorio
- Dinamización y acompañamiento de máximo 10 proyectos de compostaje y diseño de sus plantas (incluye la posibilidad de formaciones en caso de ser solicitadas)

Trabajo con el sector agrario

- Contacto con al menos 5 cooperativas agrícolas o ganaderas del territorio
- Contacto con al menos 10 proyectos agrícolas o ganaderos que representen o estén en transición a modelos de producción ecológica o agroecológica
- Contacto con al menos 10 proyectos agrícolas o ganaderos con modelos de producción convencional
- Entrevistas al menos a 10 agricultores y ganaderos del territorio
- Entrevistas al menos a 5 proyectos que representen transiciones locales a ecológico o agroecológico en el territorio.
- Dinamización y acompañamiento de alguna planta de agrocompostaje en el sector

Trabajo final con ambos sectores en el territorio

- Datos obtenidos del estudio social del territorio y posterior mapeo de estos
- Inicio de algún proceso de IAP (Investigación Acción Participativa) en relación con la gestión de biorresiduos conjunta entre administración y sector agrario, con vistas a dinamizar estrategias alimentarias locales.

2. Metodología

Para realización de este proyecto se tomaron unas pautas metodológicas dependiendo de momento del proceso en el que nos encontrásemos y de la acción a realizar. Hemos dividido estos momentos en 4 estadios para que sea más fácil de hacer el seguimiento a todo el proceso.

2.1. Charlas y contactos iniciales

En un primer momento se hizo una labor de búsqueda de contactos, previa a las charlas de presentación que se realizaron en cada subzona del territorio del Grupo de Acción Local Adeco Bureba. Esta labor se realizó durante el mes de enero y consistió en buscar y contactar a los siguientes grupos:

- Administración local (entidades locales, juntas vecinales, mancomunidades...)
- Asociaciones agrarias y cooperativas locales
- AMPAS

La mayor parte de los contactos se obtuvieron del propio Grupo de Acción Local del territorio, aunque hubo otros que se obtuvieron del proyecto anterior, de ASPODEMI, de internet y de los 2 recorridos realizados por el territorio. Una vez recopilados, se ordenaron por subzona y por cercanía a los puntos seleccionados para realizar las charlas (Pancorbo, Briviesca, Belorado y Sotopalacios) y se calendarizaron las charlas avisando por correo y en ocasiones por wasap, a todos estos contactos con una semana de antelación y recordando el evento un día antes. Previamente antes de realizar las charlas se hizo una presentación y búsqueda de contactos interesantes sobre el terreno.

Las charlas se realizaron en los martes del mes de febrero, en las siguientes fechas:

- Pancorbo (4 de febrero)
- Briviesca (11 de febrero)
- Belorado (18 de febrero)
- Sotopalacios (25 de febrero)

De estas charlas se esperaba obtener personas con interés a futuro para realizar entrevistas y posibles asesorías posteriores. Aunque hubo algunos contactos que se prestaron a hacer las entrevistas directamente al informarlas del proyecto y de la charla que habría en su territorio.

2.2. Entrevistas y estudio social

Para el estudio social se realizaron un total de 25 entrevistas semiestructuradas a diferentes actores de la comarca, entre los cuales diferenciamos, administraciones locales y provinciales (con un total de 10 entrevistas), agricultores, ganaderos y cooperativas agrícolas (con un total de 15 entrevistas). Utilizaremos la técnica de entrevista semiestructurada que parte del estudio cualitativo, realizando un muestreo intencional a los actores locales que consideramos más importantes, representativos, interesados o con posibilidades de generar cambio, para poder sacar el máximo de información de casos concretos, representando entre todos, una parte del ecosistema productivo y administrativo del territorio. Por lo tanto, es una muestra teórica, puesto que la hemos realizado según nuestros intereses. A través de estas entrevistas pretendemos que los sujetos expresen su opinión sobre la situación actual en referencia a la gestión de biorresiduos y residuos orgánicos de la comarca del grupo de acción local de Adeco Bureba. Así como la situación del sector productivo; necesidades, dificultades, orientación a futuro, teniendo como referencia la posibilidad de trabajar con productos derivados de estos biorresiduos, así como bioestimulantes, interesantes a la hora de facilitar transiciones del sector agrario y, por último, introducir el concepto del compostaje descentralizado y en concreto el compostaje agrario para ver si tiene cabida en el territorio.

Modelos de las entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas realizadas a los diferentes actores estuvieron divididas en dos partes claras; Una primera parte de recopilación de información técnica referente a la explotación, en el caso del sector agrario, o al sistema de gestión de residuos, en el caso del sector administrativo. Una segunda parte más enfocada a recoger la opinión sobre diferentes temas.

2.2.1. Administración

Cuestionario técnico: ¿Cómo se realiza la gestión de residuos en tu municipio mancomunidad? Situación actual y modelo y objetivos a futuro
Cuestionario de opinión: ¿Cuáles son vuestros intereses o necesidades como entidades locales? ¿Qué opinas sobre la gestión del orgánico?, 5º contenedor?, compostaje descentralizado? ¿Estarías dispuesto a favorecer este tipo de modelos más descentralizados en la gestión del residuo orgánico? ¿Cuáles crees que son las dificultades y beneficios de ambos modelos? 5º contenedor/compostaje local? ¿Cuáles son las mayores dificultades y los puntos estratégicos para tratar en la gestión del residuo orgánico?

Ilustración 1. Cuestionario realizado al sector de la administración pública y entidades locales

2.2.2. Sector agrario

Cuestionario técnico: ¿Tipo de explotación, ha/cultivo/año? ¿producción? Manejo ¿prácticas y uso de insumos y fitosanitarios? ¿Alguna práctica propia que destacar? ¿Distribución? ¿nº SOCIOS?
Cuestionario de opinión: ¿Cuáles son vuestras necesidades y vuestros intereses? ¿Hay preocupación por las nuevas normativas sobre productos químicos, restricciones y sobre el incremento de los precios? ¿Has notado el cambio climático en vuestros cultivos? ¿Utilizáis alguna técnica nueva, alguna clase de bioestimulante o alguna práctica enfocada hacia una posible transición? ¿Estarías interesado/a en probar alternativas, agrocompostaje, uso de enmiendas, bioestimulantes?

Ilustración 2. Cuestionario realizado al sector agrario

Tratamiento de los datos recogidos en las entrevistas

La información recopilada en las entrevistas la utilizamos para nutrir varios de los estudios realizados en este trabajo

	Datos recopilados en las entrevistas		Utilidad
Bloque técnico	Administración	Dinámica de gestión de los residuos en el territorio	Estudio técnico, SIMBIO
	Sector agrario	Tipo de explotación, situación actual y evolución del sector. Intereses y necesidades propios	Identificación y clasificación del tipo de producción
Bloque opinión	Administración	Necesidades e intereses actuales, preocupaciones, cambio climático, posición ante nuevos modelos de gestión circular y uso de insumos orgánicos	Estudio sociológico
	Sector agrario		

Tabla 2. Datos recogidos en las entrevistas semiestructuradas y su utilidad dentro del trabajo realizado

2.3. Asesorías

Las asesorías fueron planteadas inicialmente para comenzar durante el mes de febrero, según fueran apareciendo las personas o entidades locales interesadas, aunque en la mayoría de las ocasiones no iniciaron los primeros contactos hasta el mes de abril y no fue hasta mayo que no se comenzaron las sesiones online y las visitas presenciales. Tanto para la administración, como para el sector agrario se organizaron las asesorías en varias fases.

2.3.1. Administración

- Primer encuentro presencial u online para evaluar el caso
- Recopilación de información vía cuestionario u entrevista
- Segundo encuentro presencial u online para devolver el trabajo realizado
- Último apoyo para valorar cómo abordar la ejecución del caso a futuro

2.3.2. Sector agrario

- Primer encuentro presencial u online para evaluar el caso
- Segundo encuentro presencial para proyectar a futuro y obtener información de las parcelas
- Tercer encuentro online para delimitar la propuesta a futuro

Metodología SIMBIO, modelización de escenarios de gestión de biorresiduos

La herramienta SIMBIO es una herramienta de análisis/simulación de la gestión de los biorresiduos (GB) en un territorio específico (municipio, comarca, biorregión...), que funciona como asistente para el diseño de nuevos sistemas de gestión basados en el reciclaje de la materia orgánica, generando proyecciones de escenarios alternativos hipotéticos y analizando sus diferencias respecto al sistema vigente. La versión actual de SIMBIO ha sido desarrollada por la asociación Economías BioRegionales (EBR), está soportada por Excel y su estructura se encuentra en permanente evolución, adaptación y contraste. Nosotros utilizaremos la última versión para hacer una comparativa lo más realista posible entre el escenario actual de gestión y el propuesto a través del trabajo realizado. Este trabajo ha supuesto un período de mejora de la misma herramienta.

Las proyecciones SIMBIO escenifican diferentes planteamientos para adaptar la solución final a las distintas restricciones y opciones locales de naturaleza geográfica, jurídica, presupuestaria, sociológica y ambiental. En concreto:

- Ayudan y facilitan a los gestores y responsables políticos a tomar decisiones de cambio y migración en materia de tratamiento de los biorresiduos simulando las preferencias (actualmente basadas en su mayoría en vertedero e incineración) hacia nuevos perfiles acordes con las directivas europeas, las orientaciones de la economía circular y las propuestas ciudadanas de ZeroWaste.
- Proporcionan una base a los técnicos para redimensionar y replicar las instalaciones existentes o reconfigurar el diseño variando la distribución de modalidades (autocompostaje, compostaje comunitario...)
- Constituyen, además un recurso pedagógico para la formación de agentes involucrados en la gestión de los residuos y ciudadanos inquietos.

¿Cómo funciona la metodología SIMBIO?

SIMBIO2 procesa los datos de entrada correspondientes a la unidad territorial de estudio asociados a dos escenarios:

- “S0”, el sistema de gestión existente y vigente, del escenario alternativo proyectado, generalmente con tratamiento de vertido, o plantas de tratamiento mecánico-biológico.
- “S1” proyección de sistema basado en diferentes modalidades de compostaje que puede incluir una reducción total o parcial del sistema existente “S0”.

El resultado del procesamiento es un cuadro de salida en el que la proyección “S1” se define cuantitativamente en los dominios:

- a) Técnico, como el número de instalaciones, flujo de estructurante requerido, tasa de habitantes asociadas a cada instalación.
- b) Ambiental, como el volumen de emisiones GEI, secuestro de carbono
- c) Agronómico, como incremento de fertilizante (N,P,K) y materia orgánica estable aportada al suelo.
- d) Económico, como ahorro en fertilizantes, rentas de agrocompostadores, y créditos por derechos de emisión y costes de inversión, operación y mantenimiento (en preparación)

2.4. Devolución de resultados

Una vez realizado todo el trabajo de campo se han planteado varios encuentros con los territorios para transmitir los avances realizados y las posibilidades a futuro de estos.

- Sotopalacios (10 de junio)
- Pancorbo (10 de junio)
- Briviesca (17 de junio)
- Belorado (17 de junio)

3. Resultados

3.1. Charlas y contactos iniciales

Inicialmente se contó con el grupo de acción local Adeco Bureba para realizar un barrido de todos los contactos por comarca y se avisó con 2 semanas de antelación de las charlas informativas de comienzo de proyecto.

La participación en estas charlas varió mucho dependiendo del territorio:

Pancorbo (4 febrero)	14 personas	6 entidades locales, 1 cooperativa, 1 ganadero y 4 agricultores
Briviesca (11 febrero)	5 personas	3 entidades locales, grupo de acción local y 2 agricultores
Belorado (18 febrero)	3 personas	1 entidad local
Sotopalacios (25 febrero)	9 personas	3 entidades locales, 5 agricultores, 1 ganadero

Tabla 3. Asistencia a cada una de las jornadas iniciales

3.2. Entrevistas y estudio social

De las charlas iniciales, la búsqueda de contactos interesantes sobre el territorio se seleccionaron 25 casos representativos para realizar las entrevistas. Para cada una de las entrevistas realizadas se asignó un código, según su procedencia y actividad:

Entrevistas territorio GAL Adeco Bureba					
Grupo	Código	Subzona	Medio	Disposición	
Administración	Mancomunidad	MM 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio grande	MG 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio grande	MG 2	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio pequeño	MP 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio pequeño	MP 2	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio grande	MG 3	Bureba	presencial	buena
	municipio pequeño	MP 3	Bureba	presencial	buena
	municipio grande	MG 4	Oca Tirón	presencial	buena
	municipio grande	MG 5	Río Ubierna	presencial	buena
Entidad local	GAL 1	Todas		presencial	buena
Sector agrario	Cooperativas	COOP 1	Bureba	presencial	buena
		COOP 2	Ebro Treviño	presencial	buena
		COOP 3	Oca Tirón	presencial	buena
	Cereal	CER 1	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 2	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 3	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 4	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 5	Ebro Treviño	presencial	buena
	Frutales	FRU 1	Bureba	presencial	buena
		FRU 2	Bureba	presencial	buena
	Hidroponía	HID 1	Oca Tirón	presencial	buena
	Viña	VIÑ 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	ganadería	GAN 1	Ebro Treviño	presencial	buena
		GAN 2	Río Ubierna	presencial	buena
		GAN 3	Río Ubierna	Presencial	buena

Tabla 4. Muestra de las entrevistas realizadas en el territorio. Estratificadas por sectores y grupos

3.2.1. Administración

Los resultados técnicos en el sector administrativo son los siguientes (consultar tablas en ANEXO I):

Todos los municipios pequeños, de menos de 300 habitantes (**MP1, MP2 y MP3**), no cuentan con ningún tipo de infraestructura propia de cara a la logística para la gestión de residuos y todas estas infraestructuras dependen de su mancomunidad, bien con un servicio mancomunado con personal propio de la mancomunidad o bien con un servicio mancomunado externalizado a una empresa que la fracción resto. El resto de las fracciones consorcio contrata los servicios de otra empresa. En cuanto los servicios de recogida, la fracción resto se recoge entre 1 y 3 veces por semana, dependiendo época y población, otras fracciones son a demanda y la fracción orgánica no tiene asignada por el momento recogida. Ninguno posee 5º contenedor. 2 de estas 3 entidades locales (**MP1 y MP2**) están realizando un servicio de recogida de la fracción orgánica puerta a puerta, aunque es un proyecto anecdótico si queremos representar la mayoría de los municipios de menos de 300 habitantes. Estos 2 municipios tienen claro que el futuro de la recogida y gestión de la fracción orgánica pasa por un proyecto de compostaje comunitario municipal, manteniendo o no el servicio actual de puerta a puerta, pero entienden que este modelo es menos costoso y se ajusta mejor a su baja generación. El municipio que no tiene aún ningún tipo de recogida o gestión de la fracción orgánica (**MP3**) es debido a que está a la espera de las consignas que le dé el organismo de consorcio.

Si atendemos a poblaciones de más de 300 habitantes, las cuales según consignas de la Junta de Castilla y León deberían gestionar la fracción orgánica mediante 5º contenedor, tenemos los siguientes datos:

La fracción resto tiene una gran diversidad en cuanto a su gestión, es gestionada por la mancomunidad tanto en poblaciones más pequeñas, menos de 1.000 hab. (**MG1**) como en el caso de poblaciones más grandes, varios miles de habitantes (**MG4 y MG5**). También en el caso de población de más de 1.000 hab. con alta dispersión (**MG2 y MG3**) vemos que es gestionada por una empresa externa o directamente por consorcio (vía empresa externa). En todas ellas la fracción orgánica se está gestionando directamente desde consorcio a través del 5º contenedor. Al igual que el resto de las fracciones que se gestionan por esta entidad.

Todas estas entidades locales, independientemente de su población cuenta con brigadas e infraestructuras propias, por lo que tiene una cierta independencia a la hora de realizar trabajos. Suelen ser comunes infraestructuras como puntos limpios (**MG1, MG3 y MG5**), no importando el tamaño o dispersión de la población y también zonas de acopio de fracción verde (**MG2, MG4 y MG5**).

En cuanto a la recogida de las fracciones lo más interesante es que la fracción de resto se suele hacer una recogida de 3 o más veces por semana, tienen más afluencia que en entidades más pequeñas y la fracción orgánica a través del 5º contenedor se recoge 2 veces por semana. Hay una peculiaridad en el caso de (**MG4**) y es que esta entidad desarrolló un proyecto de compostaje comunitario, siendo una población de más de 1.000 habitantes el cual surgió previo a la instalación del 5º contenedor y en su momento tuvo buenos resultados. Actualmente se utilizan las composteras comunitarias únicamente para la recogida de la fracción verde. Comentan que el 5º contenedor supuso un perjuicio para el proyecto previo de compostaje, generando confusión en la población.

Por último, resaltar en este grupo de entidades con más de 300 habitantes, que sus proyecciones a futuro en cuanto a la fracción orgánica son muy diferentes. En el caso de la entidad más pequeña (**MG1**), perteneciente a una mancomunidad también con poca población, actualmente posee 5º contenedor, pero este no funciona y no están convencidos de que sea el modelo para su localidad. Actualmente apoyan ambos proyectos de gestión de orgánico, el de compostaje comunitario y el de 5º contenedor, pero este último está teniendo peores resultados. Las poblaciones con más de 1.000 habitantes pero con una gran dispersión en pedanías (**MG2 y MG3**), las cuales podemos estar hablando de menos de 50 habitantes e incluso de 10 habitantes por pedanía, les gustaría revisar el modelo impuesto de 5º contenedor, ya que no lo ven lógico, ni por coste, ni medioambientalmente para su territorio. Se preguntan qué coste real

tendrá este modelo a futuro en sus poblaciones. También es un modelo que choca frontalmente con los usos tradicionales de la población local, que en muchos casos ya realizaba compostaje. En cuanto a la población con mayor número de habitantes acogen el 5º contenedor con buenos ojos y enfocan sus preocupaciones hacia los voluminosos y la fracción vegetal.

La única mancomunidad entrevistada (**MM1**), representante de un territorio con municipios de menos de 300, podría equipararse a una mancomunidad tipo de nuestro territorio provincial, se asemeja a una población de más de 1.000 hab. que sufre dispersión. Posee infraestructuras y brigada propia, se encarga de la recogida de la fracción resto y apuesta por un modelo de gestión de la fracción orgánica mediante compostaje comunitario y sin transporte, ya que la generación es muy baja.

Finalmente, la entidad (**GAL1**) apunta a las mancomunidades como unidad de gestión de la fracción orgánica a nivel local y a futuro, como la educación y la información de la población como medida más importante de cara a implantar estos modelos de gestión de fracción orgánica.

De los **datos de opinión** pudimos obtener la siguiente información (Consultar tablas en ANEXO I):

Comenzaremos el análisis de opinión de entidades locales más pequeñas a entidades con mayor población:

De las entidades locales de menos de 300 habitantes, podemos destacar entre sus intereses y necesidades el apoyo de entidades administrativas superiores para abordar el tema de la gestión de residuos orgánicos (**MG1, MG2 y MG3**), especialmente el apoyo económico, aunque también se ve esta dependencia de entidades superiores como una dificultad, debido a la falta de autodeterminación (**MG3**). Una de las consignas más escuchadas es la falta de información o la necesidad de tener más información, bien como dificultad, necesidad o incluso como punto estratégico (**MG1, MG2 y MG3**), información de cara a la población y para los propios responsables municipales. Todos los municipios valoran la opción de la gestión local del residuo orgánico como otro de los puntos estratégicos (**MG1, MG2 y MG3**) y más específicamente ven a bien introducir estos modelos sumados a recogidas puerta a puerta en dos de los tres casos (**MG1 y MG2**).

Las entidades de más de 300 habitantes nos dan una mayor diversidad de opiniones debido a que los entrevistados representan un amplio espectro. Los que representan poblaciones más pequeñas abordan igual que en el caso anterior la dificultad que añade a estas transiciones la falta de información y la necesidad en su caso de apoyo por parte de las instituciones superiores (**MG1**) así como la concienciación de la población (**MG5**). Otra similitud es el apoyo de modelos de gestión local, como el compostaje, incluso con recogida puerta a puerta. En varias poblaciones no están conformes con el modelo actual de gestión vía 5º contenedor incluso hay una de ellas que considera que debería de revisarse para su territorio (**MG2**). Otra comenta que la introducción del 5º contenedor ha supuesto confusión en la población ya que tenían un modelo previo de gestión vía compostaje (**MG4**). En cuanto a las poblaciones con más habitantes están más dispuestas a asumir el 5º contenedor como vía de gestión, bien porque consideran que es el modelo que les corresponde (**MG4**) o porque consideran que es más sencillo y prefieren simplificar y delegar (**MG3**).

Hay una premisa que aparece en todos los casos y es la preocupación por la gestión de los restos de podas, esta preocupa enormemente a las poblaciones más pequeñas y dispersas (**MG2 y MG5**). Esta preocupación se cuela dentro de los puntos estratégicos en ambos casos. Otros puntos estratégicos son la contratación de personal cualificado en compostaje (**MG1**), quitar papeleras para evitar fracción resto (**MG4**) y aunque no concuerda con sus necesidades y apoya al 5º contenedor, tender a modelos menos dependientes (**MG3**).

Por último, cabe destacar que todas las entidades locales apoyan más un modelo de gestión de biorresiduos mediante compostaje local (**MG1, MG2, MG4 y MG5**) a excepción de la entidad local con mayor población que querría extender el 5º contenedor también a sus pedanías (**MG3**).

Tanto la mancomunidad entrevistada (**MM1**), como el grupo de acción local (**GAL1**), entidades con

visión de gestión del territorio, consideran el apoyo de las instituciones superiores, la información la información al territorio y la dotación de recursos como necesidades. Como dificultades resaltan la propia implantación de cualquier modelo nuevo (**MM1**) y no tener en cuenta la población local a la hora de realizar cambios (**GAL1**). Vuelve a nombrarse la sensibilización del territorio como un punto estratégico (**MM1**). Ambos están de acuerdo en que en regiones con baja población y mucha dispersión el modelo más idóneo es el compostaje local, inclusive con posibilidad de recogida puerta a puerta (**MM1 y GAL1**).

Como primeras conclusiones podemos afirmar que; la gran mayoría de las personas entrevistadas pertenecientes a entidades locales con diferentes casuísticas y modelos de gestión ven el compostaje y la gestión de biorresiduos a nivel local, con mejores ojos que el uso del 5º contenedor. Creen que es más viables para poblaciones pequeñas y dispersas, inclusive en poblaciones con más de 300 habitantes.

Hay una gran demanda de apoyo por parte de las instituciones superiores, bien sea informando, sensibilizando o dando recursos. La información y sensibilización es una demanda muy general por parte de las entidades. Los restos de podas es un gran quebradero de cabeza para las entidades locales y quieren tener recursos o fórmulas para poder deshacerse de ellos. En general, donde se ha instalado el 5º contenedor no hay buenas opiniones, a excepción de la única entidad con una población considerable.

Si hacemos una comparativa entre ambos modelos; 5º contenedor y compostaje local. Todas las entidades consideran que el 5º contenedor es viable para poblaciones grandes, pero para poblaciones pequeñas creen mejor el compostaje local. De hecho, la mayoría cree que el compostaje es la opción más viable o rentable para su municipio, incluida la entidad que apoya actualmente el 5º contenedor. En cuanto al 5º contenedor se ve como un modelo impuesto, en algunos casos como un fracaso por la poca recogida que tiene.

Los beneficios que se asignan a al 5º contenedor son su comodidad en cuanto a la logística, pero por el contrario se considera que ha generado confusión, no sensibiliza a la población, puede ser más costoso, sobre todo en poblaciones pequeñas o dispersas y a futuro puede implicar que se sigan mezclando los residuos.

Los beneficios del compostaje es que se considera más participativo, es un modelo que ya se realiza de forma tradicional, por lo que la población puede entrar mejor y se adapta mejor a zonas rurales. Algunos consideran que tiene menor huella, puede ser más económico y puede generar empleo local. Como contras, hay miedo por la ubicación de las composteras, no se sabe muy bien cómo se cobrarían las tasas y si estas se duplicarían con las tasas que ya cobra el consorcio. Algunos consideran que puede suponer más trabajo inicial y que este dependería de la mancomunidad o entidad local, así como el personal que debería de llevar el seguimiento.

3.2.2. Sector agrario

En cuanto a los datos técnicos solicitados al sector agrario echando un vistazo a la tabla de resultados (ver ANEXO I), el contexto que nos encontramos en el territorio de la Bureba y Treviño es el siguiente:

La principal actividad agrícola es la producción de cultivos en extensivo (**CER 1 A CER5**); trigo y cebada principalmente, que se van rotando con otros cultivos como oleaginosas (colza, girasol), leguminosas (guisantes) u otros cereales (avena). El manejo es convencional, con uso de abonos químicos (principalmente nitrógeno, fósforo, potasio y azufre) y fitosanitarios (herbicidas, fungicidas, insecticidas) y laboreo del suelo antes de la siembra. Hay muy pocos productores que implementen técnicas regeneradoras del suelo para mantener un suelo más sano y fértil. Algunos están probando realizar rotaciones de cultivos más amplias para el manejo de hierbas y mantener la fertilidad, pero lo más común son rotaciones muy cortas donde predominan en gran medida los cereales. Otros están probando picar e introducir la paja (**CER2**) o aplicación de microorganismos comerciales (**COOP2**) para reducir en parte el

uso de abonos nitrogenados. No se ha encontrado a nadie que realice agricultura ecológica en la producción de cultivos en extensivo.

Las explotaciones agrícolas en extensivo en la zona tienen una extensión que van de las 60 a las 300 hectáreas y unas producciones de trigo y cebada que varían de 4,5 a 8 toneladas de media dependiendo del año. Estas altas producciones se dan debido a que la mayor parte de los suelos agrícolas en la zona son profundos y con niveles de materia orgánica buenos, además de la aplicación de altas cantidades de insumos químicos externos.

Existen varias cooperativas agrícolas que agrupan a la mayoría de los productores en extensivo de la zona. Algunas cooperativas de base (**COOP3**) se agrupan en otra cooperativa de segundo grado (**COOP1**) para concentrar la gestión de fertilizantes, asesoramiento y venta de los productos producidos. Las cooperativas guían de manera determinante a través de su equipo técnico el tipo de prácticas que los agricultores implementan en sus tierras.

El resto de los productos agrícolas producidos en la zona son minoritarios comparados con los cultivos en manejo extensivo. La producción de manzana y cereza (**FRU1 Y FRU2**) en el valle de Caderechas es producida mayoritariamente a pequeña escala por productores que en su mayoría tienen otra actividad económica principal. El manejo de la producción de manzana y cereza es convencional, aunque muchos utilizan técnicas regenerativas del suelo (**FRU1**) como no laboreo, cubiertas vegetales y productos bioestimulantes del cultivo.

En el territorio también se produce fresas con sistema de hidroponía, aunque todavía de manera anecdótica ya que solamente lo realiza un productor (**HID1**) en un sistema autorregulado con peces a pequeña escala. Esta iniciativa pretende fomentar la diversificación de productos y sistemas agrícolas en la zona.

Por último, también existe un sector ganadero en la zona, aunque no es una actividad agrícola tan representativa como los cultivos extensivos. La producción ganadera es principalmente extensiva de ganado vacuno (**GAN2**) y ovino (**GAN3**). También existe cría de caballos de montura (**GAN1**) el cual vende el estiércol de caballo para realizar compost de lombriz. El ganado de vacuno en extensivo no acumula estiércol ya que las vacas están siempre sueltas en el monte y el productor de ganado ovino sí que acumula estiércol de oveja en los corrales.

Los datos de opinión del sector agrícola indican que las preocupaciones principales son el coste de los insumos (**COOP 1, COOP 2, COOP3, CER2, CER3, CER4 Y CER5**) y la percepción de un alto grado de legislación que les aumenta los procesos burocráticos de gestión de sus explotaciones agrícolas. Otras preocupaciones de los productores son el bajo precio de venta de sus productos, el relevo generacional, la productividad limitada en algunos años o vulnerabilidad frente al ataque de lobos al ganado (**GAN2**).

Los productores entrevistados manifestaron que sus intereses principales dentro de su actividad agrícola son conseguir productividades altas y que su actividad fuera económicamente viable (**COOP1, COOP2, COOP3, CER2, CER3, GAN1, GAN2**). También fue comentado como interés que haya un relevo generacional (**FRU2, GAN3**) Y crear un menor impacto ambiental con su actividad (**CER5, ACU1, VIÑ1**).

A la pregunta de si estuvieran interesados en la utilización de productos bioestimulantes o realización de agrocompostaje, la gran mayoría ratificó su interés en utilizar estos productos, pero solamente en caso de que se haya demostrado de manera clara el beneficio para el cultivo y que sea económicamente viable. Aun y todo, la mayoría no estaba dispuesto a hacer pruebas con bioestimulantes sin haber sido confirmado con ensayos anteriores su beneficio.

Los ganaderos con estiércol disponible (**GAN1 Y GAN3**) mostraron interés en realizar agrocompostaje y con ello obtener un ingreso extra.

3.3. Asesorías

Se iniciaron 4 asesorías a nivel de administraciones locales y 5 asesorías al sector agrario.

3.3.1. Administración

Durante el proceso de búsqueda de interesados dentro de la administración para realizar asesorías en cuanto a su modelo de gestión de residuos orgánicos y biorresiduos, encontramos varias comarcas interesadas, pero de estas hubo varias que no finalizaron el proceso de entrega de información para poder llevar a cabo las modelizaciones en sus territorios.

De los territorios en los que iniciamos asesorías con vistas a evaluar el actual modelo de gestión de biorresiduos y buscar el modelo más apropiado y coherente para este, incorporando además los intereses locales, encontramos lo siguiente:

- Asesorías completadas dentro del período de este proyecto

En este grupo incluimos las dos asesorías que se desglosarán a continuación y para las cuales hemos desarrollado informes completos en el ANEXO III. Principalmente son la Mancomunidad de Desfiladero y Bureba y el municipio de Sotopalacios (Merindad de Río Ubierna).

La mancomunidad de Desfiladero y Bureba requirió una comparativa del modelo actual de gestión de biorresiduos con una gestión de los biorresiduos mediante compostaje comunitario y mediante compostaje comunitario con recogida puerta a puerta. Además, tiene un apéndice sociolaboral a la modelización SIMBIO, en el cual veremos tiempos y necesidades laborales. Dentro de esta modelización también.

El municipio de Sotopalacios requirió varios modelos de gestión de sus restos vegetales, junto con grandes generadores a nivel local. En este municipio ya tienen 5º contenedor para la gestión de biorresiduos domésticos, por lo que estos quedaron fuera de la modelización.

- Asesorías iniciadas y no completadas por falta de información

No vamos a citar dichas comarcas, pero sí los intereses que tenían en las asesorías, para denotar las necesidades intrínsecas en el territorio en este tipo de proyectos.

Estas asesorías tenían la necesidad de evaluar el modelo actual de gestión de residuos orgánicos a través de un modelo centralizado con 5º contenedor, en comarcas donde la dispersión del territorio y la baja población lo hacen totalmente incompatible con este modelo de gestión mediante. En algunos casos ya estaba instalado el modelo centralizado en poblaciones de incluso menos de 10 habitantes.

En concreto fueron 2 territorios; un municipio que partía de la necesidad de valorar el modelo de gestión, el cual poseía menos de 50 habitantes y aún no tenían modelo de gestión instalado y quería trasladar sus inquietudes y los datos obtenidos a su mancomunidad. Y un municipio que poseía una gran dispersión de núcleos de población, con poblaciones (pedanías) de menos de 100, 50 y en ocasiones 10, y que tenían un modelo ya instaurado de gestión de biorresiduos vía 5º contenedor, en poblaciones que además ya hacen uso de modelos tradicionales de gestión de sus biorresiduos domésticos mediante compostaje local.

Los intereses de estas comarcas eran valorar un modelo más coherente y económico, que pudiera servirles para gestionar todos sus residuos orgánicos de forma más integral (residuos orgánicos agrarios, biorresiduos domésticos, algunos grandes generadores y restos vegetales). Ambas asesorías se quedaron en fase de recogida de datos. Se envió un cuestionario de recogida de información para valorar situación y hacer simulaciones posteriores, pero la falta de tiempo y la complejidad en algunos casos no permitió obtener resultados más allá de esta fase inicial.

Mancomunidad Desfiladero y Bureba

La Mancomunidad Desfiladero y Bureba lleva desde 2023 apostando por un proyecto de compostaje comunitario, el cual ha iniciado con un primer año de recogida puerta a puerta en algunos de sus municipios a finales de 2023 y que se ha mantenido todo 2024.

Este proyecto ha iniciado gracias a la Fundación COTEC y su proyecto DEMOS, con el cual se premió a la empresa local gestora de residuos Naturalia Bureba. Durante el tiempo que se ha desarrollado se ha podido valorar su repercusión y la posibilidad a futuro de incorporar este modelo a todos los municipios que lo deseen. Algunas de las conclusiones que ha aportado KSNET, la entidad encargada de realizar un estudio sobre el impacto social de este proyecto, han sido:

- La satisfacción con el servicio PaP es muy elevada y extendida.
- El PaP genera una situación de compañía semanal y oportunidad para tener un momento de conversación agradable que es valorado muy positivamente.
- Esta compañía es valorada tanto por las personas que se sienten acompañadas, como, en particular, por quienes padecen una mayor soledad.
- El PaP podría ayudar a que una parte de las vecinas pasara más tiempo en el pueblo a lo largo del año.
- El PaP genera nuevos hábitos de reciclaje imprescindibles. Además, no sólo enseña y habitúa a las personas a separar los residuos orgánicos, sino todos los residuos, contribuyendo al bienestar del medioambiente.

En paralelo a este proyecto piloto de recogida puerta a puerta en algunos de los municipios de la mancomunidad, la Diputación de Burgos ha financiado la implantación de composteras comunitarias en todos los municipios de la mancomunidad para iniciar así el proyecto de compostaje comunitario en toda la comarca.

Debido a estas dos situaciones de las que partimos, la asesoría realizada para Desfiladero y Bureba ha consistido en comparar dos modelos de compostaje local;

- **Modelo de compostaje comunitario “#COM100%”,** en el cual se ha comparado un sistema de gestión de biorresiduos con composteras comunitarias en cada municipio y una persona atendiendo las mismas semanalmente. El residuo es llevado por los mismos vecinos.
- **Modelo de compostaje comunitario con recogida puerta a puerta (PaP) “#PAP100%”,** en este sistema la gestión de los biorresiduos se sigue haciendo en las composteras comunitarias de cada municipio, pero existe una recogida puerta a puerta dos veces por semana.

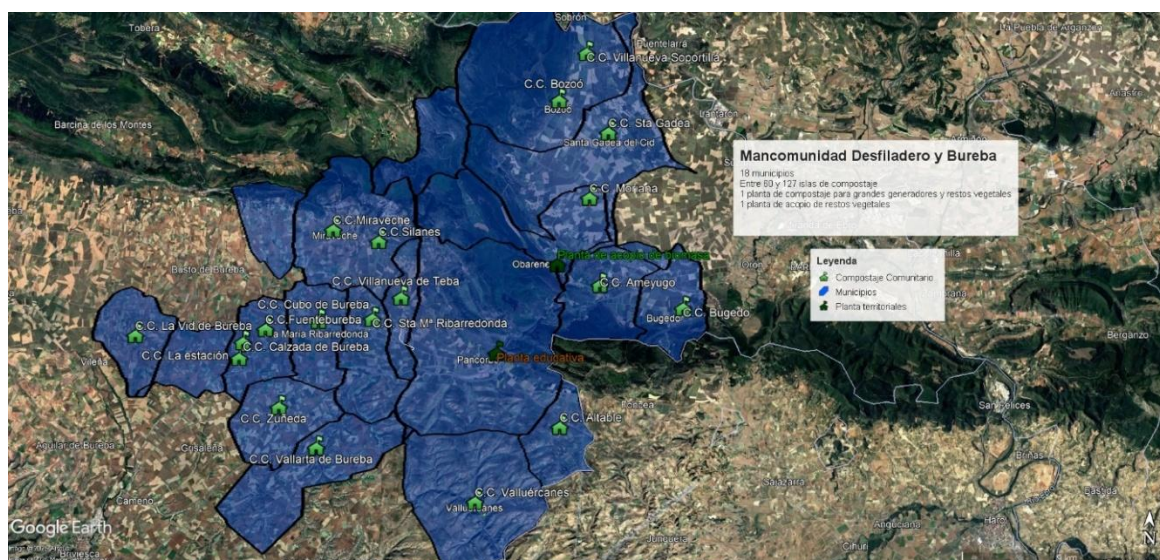


Ilustración 3. Mapa Mancomunidad Desfiladero y Bureba, compuesta por 18 municipios de la provincia de Burgos

La idea de comparar estos dos modelos de gestión de biorresiduos con el modelo actual en el cual no se está realizando ningún tipo de gestión es para revisar el impacto que tendría ambiental, social y económicamente en el territorio.

A continuación, incluiremos los datos más relevantes, en caso de querer acceder a todo el informe SIMBIO de cada modelo habría que trasladarse al Anexo II.

Comparativa entre ambos modelos y conclusiones generales

Realizando una revisión de ambos modelos compostaje comunitario “S1: #COM100%” y compostaje comunitario con recogida puerta a puerta “S1: #PaP100%” sacamos las siguientes conclusiones:

La única diferencia entre los dos modelos propuestos como alternativa al modelo actual, es la existencia de una recogida puerta a puerta o no, por lo que el biorresiduo acabaría igualmente en las composteras comunitarias instaladas en los municipios de la mancomunidad.

Debido a esta situación, ambos modelos suponen la instalación de un total de 127 módulos de compostaje comunitario de 1m³, que recogerían hasta 302,5 toneladas de biorresiduo al año, con los que generaríamos un total de 71 toneladas de compost, que podrían abonar 17.846m² de huertas y jardines de la población, lo que supondría una **captura de 1,5 toneladas de CO² en suelo**. Estos datos podrían suponer **algo más de 30.000€ anuales en derechos de emisión**. Todo ello en comparación con el modelo de gestión actual.

SIMBIO 2.47 Análisis de gestión territorial de tratamiento biológico aeróbico de los biorresiduos									
Territorio: Manc. Desfy Bur.	Proyección: COM100%	Escenario: COM100%	Fecha: 2/6/25						
por habitante									
177 TGM0 kg/hab. x año	100% Reciclado local % sobre generación	42 Compost fresco Humedad: 57,0 %	1,2 Fertilizante generado kg U./hab.	0,9 Captura C en suelo kg C/hab.	192 Emisiones reducidas neto: kg CO2 eq./hab.	0 Nº min. Cont. RS 120 L	0		
				Captura MIO 1,5 kg		Frec. Semanal: 4			
Flujo									
1.713 Población generadora	302,5 BIORs generados t/año	120 BIORs FV generados t/año	54.444,1 Estructurante kg/año	71.382 Compost fresco kg/año	2.004 Fertilizante generado kg U./año	0,0 Nutrición animal kg			
Impacto									
17.846 Área abonable m ²	1.473,7 Captura C en suelo kg CO2 eq.	328.079 E. GEI reducidos kg CO2 eq.	43.858 Desvío gasto gestión €/año	0 Desvío a AGROC. €/año	1.603 Ahorros fertilizantes €/año	30.183 Derechos de emisión €/año			
	MIO 2.535 kg	50-100% Vertedero	Coste Gestión: 145 €/t	70 €/t BIORs		92 €/t CO2			

SIMBIO 2.47 Análisis de gestión territorial de tratamiento biológico aeróbico de los biorresiduos									
Territorio: Manc. Desfy Bur.	Proyección: PaP100%	Escenario: PaP100%	Fecha: 2/6/25						
por habitante									
177 TGM0 kg/hab. x año	100% Reciclado local % sobre generación	42 Compost fresco Humedad: 57,0 %	1,2 Fertilizante generado kg U./hab.	0,9 Captura C en suelo kg C/hab.	191 Emisiones reducidas neto: kg CO2 eq./hab.	0 Nº min. Cont. RS 120 L	0		
				Captura MIO 1,5 kg		Frec. Semanal: 4			
Flujo									
1.713 Población generadora	302,5 BIORs generados t/año	120 BIORs FV generados t/año	54.444 Estructurante kg/año	71.382 Compost fresco kg/año	2.004 Fertilizante generado kg U./año	0,0 Nutrición animal kg			
Impacto									
17.846 Área abonable m ²	1.473,7 Captura C en suelo kg CO2 eq.	326.768 E. GEI reducidos kg CO2 eq.	43.858 Desvío gasto gestión €/año	0 Desvío a AGROC. €/año	1.603 Ahorros fertilizantes €/año	30.063 Derechos de emisión €/año			
	MIO 2.535 kg	50-100% Vertedero	Coste Gestión: 145 €/t	70 €/t BIORs		92 €/t CO2			

Tabla 5. Análisis entre los modelos de gestión de biorresiduos locales “#COMP Y PAP100%” y el modelo de gestión actual

Las diferencias entre ellos son mínimas, pero se observan sobre todo en la fase de transporte y en las emisiones evitadas; 328 toneladas en el caso de compostaje comunitario y 326 toneladas en el caso del modelo con servicio de recogida puerta a puerta. **Ambos modelos reducen en el transporte el 79% de la distancia recorrida, el 89% del consumo de diésel y su coste, casi el 100% del consumo de plásticos asociados al uso de bolsas y 96% de las emisiones en esta fase del proceso.**

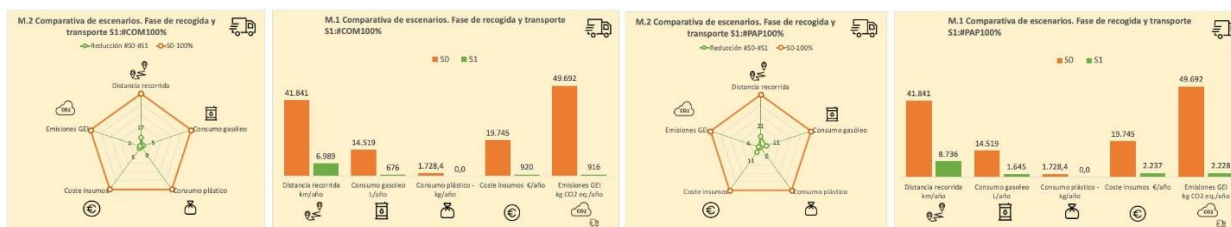


Ilustración 4. Comparativa de escenarios de gestión de biorresiduos local con el modelo actual en fase de recogida y transporte

Si comparamos estos modelos con el actual modelo de gestión de residuos, **evitamos 327 t/año de emisiones GEIs**, lo que supone **una reducción del 91% de las emisiones totales y generamos 71 toneladas de compost**, lo que supone una **capacidad de fertilización de 17.846 m² del territorio**.

Otro valor importante es que **se podrían desviar casi 44.000€ de un supuesto modelo de gestión basado en la aplicación del 5º contenedor a un modelo de gestión local generando empleo**. Esta quizás es la conclusión más importante, un modelo de compostaje local, no sólo va a generar mayor separación en origen, sino que tiene la capacidad de generar empleo local utilizando la tasa que se aplicaría por la gestión del 5º contenedor. En este caso podríamos estar generando un empleo a media jornada para la supervisión de las composteras comunitarias, con un coste de **22.969,32 €/año**. Este empleo daría la posibilidad de bajar la tasa de esta gestión, incluir otros servicios o mejorar las infraestructuras. También podríamos generar 2 empleos 30h/sem si nos vamos al modelo con servicio de recogida puerta a puerta y aun así seguiríamos por debajo de la tasa de gestión de residuos con 5º contenedor, con un coste de **42.777,72 €/año**. Debemos tener en cuenta que hemos aplicado una tasa por tonelada para el 5º contenedor de 145€/t, la más baja de la que disponemos, pero esta podría ser incluso el doble.

Sotopalacios

Sotopalacios es el municipio cabecera de la comarca de Merindad de Río Ubierna, el cual tiene una población según los datos aportados por el cuestionario de 568 habitantes, aunque se considera una población mayor de 700 habitantes habituales y 800 en época estival. Además, este municipio posee varios grandes generadores, los cuales generar una gran parte de los biorresiduos totales de la localidad.

Uno de sus mayores problemas actualmente es la gestión de los restos vegetales derivados de la jardinería municipal, ya que en esta localidad ya se ha incorporado el 5º contenedor a la población y están en aras de ir reduciendo esta fracción orgánica del circuito habitual de la fracción resto.



Ilustración 5. Mapa de ubicación de la zona de acopio de biomasa y gestión de restos vegetales de Sotopalacios. Elaboración propia

Durante las asesorías se requirió realizar una planificación de lo que supondría la gestión de la fracción vegetal en una pequeña parcela cercana a la zona urbana y si cabría la posibilidad de realizar esta gestión junto con los biorresiduos generados por los grandes generadores.

Una vez recogidos los datos del cuestionario y habiendo obtenido la generación de biorresiduos por parte de todos los flujos municipales, desarrollamos 3 modelos posibles de cara a la gestión de esta fracción, en todos ellos la fracción vegetal municipal corre a cuenta del propio ayuntamiento, pero jugamos con la posibilidad de gestión de los biorresiduos de los grandes generadores:

Para todos estos modelos hemos sacado de la ecuación y de los gastos el tiempo invertido por un operario del municipio en la **gestión de los restos vegetales del propio municipio**. El cual asciende a **52h/año con un coste de 1.040€/año**. Se podría hacer un modelo de pago por recogida de restos vegetales privados aportando la cantidad de 5€ o lo que se considere por cada saca de medio metro cúbico.

Los diferentes modelos son:

- **Modelo 1. Consorcio;** En este modelo incluimos los biorresiduos de los grandes generadores en el 5º contenedor ya existente para la población. Tasa que podría cobrar consorcio = **entre 150-300 €/t.**



Ilustración 6. Ejemplo de planta de gestión de resto vegetales (ASPODEMI)

- **Modelo 2. Ayuntamiento;** En este modelo incluimos los biorresiduos de los grandes generadores en la planta de acopio de biomasa junto con los restos vegetales municipales.

Tendríamos una tasa GG = 6.240€ /22 toneladas = **283 €/t**

- Coste trabajo operario en transporte 104h/T (2.080€) = **94€/t**
- Coste trabajo operario en gestión 208h/G (4.160€) = **189€/t**

A esto tendríamos que sumarle unos 600€ en contenedores específicos para los grandes generadores y entre 2.000€ y 6.000€ de gasto en la zona de compostaje para gestionar los residuos de los grandes generadores



Ilustración 7. Ejemplo de planta de gestión de restos vegetales y biorresiduos de grandes generadores (ASPODEMI)

- **Modelo 3. Ganadero local;** En este modelo incluimos los biorresiduos de los grandes generadores en una planta de compostaje de un ganadero cercano.

Tendríamos una tasa GG = 5.200€ x 22 toneladas = **236 €/t**

- Coste trabajo operario en transporte 104h/operario (2.080€) = **94€/t**
- Coste trabajo sector agrario en gestión 208h/G (3.120€) = **142€/t**

A esto tendríamos que sumarle los 600€ en contenedores específicos para los grandes generadores

En el caso de las instalaciones para la gestión de los biorresiduos correría con los gastos el agricultor o ganadero que realice esta función.

Hemos barajado la posibilidad de un gestor local perteneciente al sector agrario, porque ha habido una persona que así lo ha indicado. Por lo que se podría dar un proyecto de economía circular favoreciendo empleo local en el sector de la gestión de residuos orgánicos.

Para ver el informe completo revisar el Anexo II.

3.3.2. Sector agrario

De las primeras jornadas de presentación de este proyecto salieron hasta un total de 9 personas y una cooperativa interesadas, bien en ser gestores de residuos, bien en probar bioestimulantes y hacer algún cambio en el manejo de su explotación. De todas ellas finalmente se realizaron 5 asesorías; entre ellas destacamos una persona con interés en emprender una planta de compostaje y otras dos personas agricultoras que desarrollaron una planificación a futuro en alguna parcela suya utilizando bioestimulantes en los próximos años.

Proyectos de parcelas agrícolas, las cuales están valorando el uso de bioestimulantes y otros insumos y prácticas más enfocados a buscar alternativas

Durante las asesorías al sector agrario se trabajó con un total de 4 agricultores y una cooperativa del territorio, 3 de estos agricultores pertenecían a esta cooperativa.

Se tuvo un primer encuentro online para valorar las particularidades de cada caso y ver cuales eran sus intereses a futuro. En uno de estos encuentros participó la Cooperativa Ventas de Armentia, junto con uno de sus agricultores y en el otro estuvo únicamente el agricultor de Valluércanes. Estos encuentros sirvieron para proponer en un inicio la realización de varias analíticas de savia con las cuales tener datos del estado de los cultivos antes de realizar ninguna acción a futuro.

- Agricultor Valluércanes
 - Analíticas de savia de dos parcelas sembradas de cebada, una con aportes de restos de paja durante 8 años y otra con una clara deficiencia en el cultivo.
- Cooperativa ventas de Armentia (hubo 3 agricultores y 3 análisis diferentes)
 - 1º Agricultor. Analíticas de savia de Trigo Filon con y sin aplicación de bacterias fijadoras de nitrógeno
 - 2º Agricultor. Analíticas de savia en avena Husky con y sin aplicación de micorrizas
 - 3º Agricultor. Analíticas de savia de Trigo Filon de una parcela tipo

El segundo encuentro (presencial) que se tuvo con los agricultores fue durante la recogida de las muestras para las analíticas de savia, este encuentro presencial, sirvió para poder valorar el estado de las parcelas, enseñar a los agricultores a recoger estas muestras en caso de que ellos quisieran hacer uso de la herramienta de las analíticas de savia por su cuenta a futuro y para valorar cuales podrían ser las acciones que estarían dispuestos a realizar los agricultores en sus parcelas.

Una vez recogidas las muestras y analizadas en el laboratorio, se realizó un último encuentro online en el cual se hizo una devolución de los datos obtenidos en las analíticas (para ver los resultados de las analíticas y su interpretación ver ANEXO III).

Básicamente las analíticas nos dan varias premisas comunes a todas ellas; hay un exceso de abonos de síntesis, el cual se refleja en excesos en savia de nitrógeno y azufre. También tenemos varios micronutrientes que se encuentran por debajo de los niveles aconsejables y es común encontrar desequilibrios en el PH y en la conductividad eléctrica. En la mayoría de los casos vemos como la síntesis de azúcares está por debajo de la normalidad, lo cual nos dice que la actividad fotosintética de los cultivos no está a pleno rendimiento.

Con la información de las analíticas y los intereses de los agricultores se realizaron 2 calendarios de actuación a varios años, en los cuales se ha priorizado la reducción de los abonos de síntesis y los fitosanitarios, sustituyendo estos por bioestimulantes, micronutrientes aplicados junto con los propios bioestimulantes y junto a los fitosanitarios y también se ha incluido la aplicación de bacterias fijadoras de nitrógeno.

Los calendarios simplificados son los siguientes:

Parcela	Año/ Rotación	Acción	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Pol. 526, Par. 770 Pol. 526, Par. 771 Pancorbo	24/25 (Girasol)	Siembra normal sin bioestimulante Micronutrientes BalanzHum (5L/ha) 3 hojas Micronutrientes BalanzHum (5L/ha) botón												
Pol. 505, Par. 257 (La laguna) Valluércanes	24/25 (Cebada Planet)	Nitramon 27 325kg/ha												
		Sin bioestimulante												
		Sin bacterias fijadoras de nitrógeno												
		Sin micronutrientes												
		Con fungicida												
	25/26 (Trigo...)	Nitramon 27 (similar sin S) 230 kg/ha												
		Con bioestimulante Naturalia (50L/ha)												
		NutribioN (5L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
		Paja picada y incorporada												
	26/27 (Cebada Planet)	Nitramon 27 (similar sin S) 230 kg/ha												
		Con bioestimulante Naturalia (50L/ha)												
		NutribioN (5L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
	27/28 ¿Girasol?	Nitramon 27 (similar sin S) 230 kg/ha												
		Con bioestimulante Naturalia (50L/ha)												
		NutribioN (5L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
		Paja picada y incorporada												
Parcela por definir (prueba cultivo de cobertura mixto antes de girasol)	25/26 (cultivos de cobertura antes de girasol)	Siembra de cultivo de cobertura mixto (idealmente 4-5 familias)												
		Terminación de la cobertura con rodillo/herbicida												
		Siembra directa de girasol sobre cobertura												

Tabla 6. Calendario simplificado de las acciones a realizar por parcela en la planificación a futuro (Agricultor Valluércanes)

Parcela	Año/ Rotación	Acción	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Isusa (javier Villareal) 3-5 ha	24/25 (trigo Filon)	Fertilizante: NPK (24-8-7) 700kg/ha en dos aplicaciones												
		Sin bioestimulante												
		Sin bacterias fijadoras de nitrógeno												
		Sin micronutrientes												
	25/26 (cebada)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno												
		NutribioN												
	26/27 (cultivo por definir)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno												
		NutribioN												
Parcela/socio por definir (prueba de bacterias nitrificadoras)	25/26 (trigo o cebada)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno												
		NutribioN												
	27/28 (cultivo por definir)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno												
		NutribioN												
Parcela/socio por definir (Control) idealmente una sola parcela dividida en dos	25/26 (trigo o cebada)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno												
		NutribioN												
	26/27 (cultivo por definir)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno												
		NutribioN												
	27/28 (cultivo por definir)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno												
		NutribioN												

Tabla 7. Calendario simplificado de las acciones a realizar por parcela en la planificación a futuro (Agricultor Coop. Ventas de Armentia)

Todas las acciones para implementar por estos dos agricultores y sus calendarios en versión extendida se pueden consultar en el ANEXO III.

Por último, se revisaron los costes que implicarían estos cambios en los manejos de las parcelas agrarias para ver costes conlleva el inicio de una transición hacia el uso de fertilizantes más locales y enfocados en la regeneración del suelo. Estos son los datos obtenidos:

MANEJO	Coste fertilizante NPK	Coste fitosanitarios (herbicida + fungicida)	Coste Bacterias fijadoras de N	Coste bioestimulante	Coste micronutrientes	Coste total €/ha
Fertilización convencional	350 €/ha (700kg/ha)	130 €/ha	0	0	0	480 €/ha/año
Fertilización más equilibrada (reducción de NPK y fungicida y adición de bioestimulantes + micronutrientes)	245 €/ha (-30%)	110 (-20%)	12 €/ha, en 1 aplicación	38 €/ha (50 L/ha total, en 1 aplicación)	40€/ha (10 L/ha, en 1 ó 2 aplicaciones)	445 €/ha/año

Tabla 8. Comparativa de costes entre el modelo actual de manejo en desequilibrio y el manejo propuesto en las planificaciones con diferentes agricultores para equilibrar las parcelas

Planta de compostaje partiendo de un proyecto de ganadería local

Para el ganadero local que solicitó tener una idea de qué podría suponer el inicio de una planta de vermicompostaje para gestionar sus propios residuos orgánicos junto con otros posibles residuos locales, se le facilitó a través de la programación SIMBIO dos modelos de plantas, una para 300t/año y otra para 25/año. Incluimos el modelo de 300t/año, pero para consultar ambas se puede hacer en el ANEXO III.

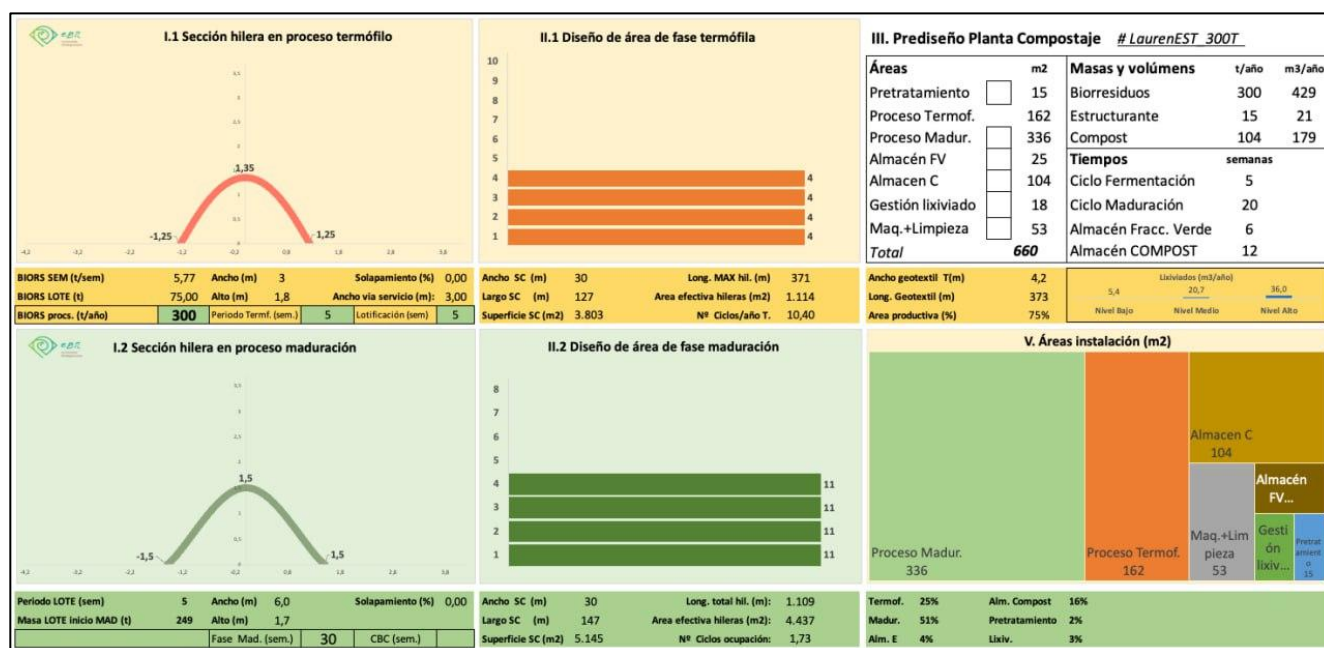


Ilustración 8. Proyección SIMBIO-INST 5.5 #LaurenEST-300T

Esta planta tendría unos 660m² albergando varias zonas de trabajo, proceso termófilo (162m²), proceso de maduración (336m²) y otras zonas de almacenaje y control de lixiviados. Teniendo en cuenta que partimos de que el ganadero ya tiene la maquinaria necesaria para el proceso de compostaje, la inversión que tendría que hacer se situaría en torno a los 24.000€.

3.4. Resultado esperados - obtenidos

Trabajo con la administración local

- Contacto con al menos 30 municipios del territorio Adeco Bureba

Se contactó con **más de 70 municipios vía email**, mancomunidades y juntas vecinales. En las charlas participaron 13 entidades locales y trabajamos hasta finalizar proceso de asesorías con un total 20 entidades locales (1 mancomunidad y 19 municipios junto con pedanías)

- Entrevistas al menos 10 municipios del territorio (**Se realizaron todas las entrevistas**)
- Dinamización y acompañamiento de al menos 10 proyectos de compostaje y diseño de sus plantas (incluye la posibilidad de formaciones en caso de ser solicitadas)

Se diseñaron 2 proyectos de compostaje que afectan a 20 entidades locales

Trabajo con el sector agrario

- Contacto con al menos 5 cooperativas agrícolas o ganaderas del territorio (**contactamos con 7 coop.**)
- Contacto con al menos 10 proyectos agrícolas o ganaderos que representen o estén en transición a modelos de producción ecológica o agroecológica
- Contacto con al menos 10 proyectos agrícolas o ganaderos con modelos de producción convencional

Únicamente contactamos con 3 proyectos y 1 fuera de territorio Adeco Bureba, no se encontraron más...

- Entrevistas al menos a 10 agricultores y ganaderos del territorio
- Entrevistas al menos a 5 proyectos que representen transiciones locales a ecológico o agroecológico en el territorio.

En total fueron 3 cooperativas, 8 agricultores y 3 ganaderos (Sólo 1 agricultor en inicio de transición)

- Dinamización y acompañamiento de alguna planta de agrocompostaje en el sector

Se inició el acompañamiento a una planta de un ganadero y se apoyó el proyecto de la planta de ASPODEMI

Trabajo final con ambos sectores en el territorio

- Datos obtenidos del estudio social del territorio y posterior mapeo de estos
- Inicio de algún proceso de IAP (Investigación Acción Participativa) en relación con la gestión de biorresiduos conjunta entre administración y sector agrario, con vistas a dinamizar estrategias alimentarias locales.

Únicamente se ha dado un caso de posible inicio de proceso de gestión de biorresiduos locales, entre un ganadero cercano a Sotopalacios y el propio municipio de Sotopalacios.

*La participación de todo un territorio en un proyecto de tan pocos meses, es una tarea complicada, los tiempos de trabajo de las personas dedicadas al ámbito de la administración de forma prácticamente voluntaria y las extensas jornadas laborales del sector agrario hacen muy complicado iniciar proyectos de transición en tan poco tiempo.

4. Conclusiones

Administración local

Como primeras conclusiones podemos afirmar que; de las personas entrevistadas pertenecientes a entidades locales con diferentes casuísticas y modelos de gestión, ven el compostaje y la gestión de biorresiduos a nivel local con mejores ojos que el uso del 5º contenedor. Creen que es más viable para poblaciones pequeñas y dispersas, inclusive en poblaciones con más de 300 habitantes.

Hay una gran demanda de apoyo por parte de las instituciones superiores, bien sea informando, sensibilizando o dando recursos. La falta de información y sensibilización es una premisa muy repetida, las entidades locales se encuentran a merced de lo que se decida en administraciones superiores y sin recursos ni apoyo para ejecutar las obligaciones. Los restos de podas son un gran quebradero de cabeza para las entidades locales y quieren tener recursos o fórmulas para poder deshacerse de ellos.

La opinión generalizada sobre el 5º contenedor es que es útil para grandes poblaciones y que su implantación en el territorio de Burgos está siendo un fracaso en muchos casos, sobre todo el entorno rural se plantea qué utilidad tiene en pueblos pequeños. Aunque es un modelo más cómodo, no llega a la población, hay problemas con las tarjetas, genera confusión, los contenedores se recogen vacíos y hay preocupación por cuál será su coste real. El compostaje local genera tensión por la elección de la ubicación de las composteras, pero se considera más participativo, más acorde con las dinámicas de la población rural y menos costoso. También se ha valorado que pueda generar empleo local y ser más educativo.

A grandes rasgos, hay interés y preocupación por la gestión de los residuos orgánicos, el compostaje se percibe como una buena solución, pero aún no existe una sensación de obligatoriedad entre los municipios más pequeños. En la mayoría de los casos están pendientes de las consignas de entidades administrativas superiores.

Las modelizaciones SIMBIO para la mancomunidad Desfiladero y Bureba nos arrojan datos muy positivos en cuanto a la gestión de biorresiduos municipales mediante compostaje local. Este modelo es capaz de disminuir las emisiones totales de GEIs en un 91% en ambos casos (compostaje comunitario y compostaje comunitario con PaP) con respecto al modelo actual. También reducimos el transporte el 79% de la distancia recorrida, el 89% del consumo de diésel y su coste, casi el 100% del consumo de plásticos asociados al uso de bolsas y 96% de las emisiones en esta fase del proceso. Esto supone evitar 327 toneladas de CO² eq al año, capturar 1,5 toneladas de CO² en suelo, producir 71 toneladas de compost con las que se pueden abonar casi 18.000m²

Estos datos podrían suponer algo más de 30.000€ anuales en derechos de emisión si se logra justificar correctamente este modelo y su reducción, y podríamos desviar casi 44.000€ de un supuesto modelo de gestión basado en la aplicación del 5º contenedor a un modelo de gestión local generando empleo. Debemos tener en cuenta que hemos aplicado una tasa por tonelada para el 5º contenedor de 145€/t, la más baja de la que disponemos, pero esta podría ser incluso el doble.

En el caso de que la gestión local la realice un gestor local perteneciente al sector agrario podría reducir los costes de esta levemente con respecto a los costes que podrían suponer desde un modelo más centralizado, pero el modelo por entero de las mancomunidades o entidades locales debería ir enfocado a esa gestión local. Modelos mixtos no salen tan rentables para ambas partes.

Hubo otros territorios, donde finalmente no se realizaron estas modelizaciones debido a la falta de datos, pero son territorios que debido a su dispersión, orografía, lejanía y baja población sabemos que el modelo de compostaje local habría sacado datos aún más contundentes respecto al modelo de gestión actual.

Los modelos de gestión de biorresiduos locales mediante compostaje descentralizado son más eficientes, menos costosos y tienen la capacidad de generar empleo. La mayor parte del territorio de la comarca Adeco Bureba son poblaciones pequeñas y dispersas que se deberían de gestionar en base a estos modelos. Es necesario un impulso por parte de la administración superior en este sentido para animar a las entidades locales del territorio.

Sector agrario

En general, la gran mayoría de los agricultores entrevistados realiza o ha probado alguna práctica que se considera regeneradora del suelo (aplicación de estiércol, incorporar la paja, mínimo laboreo, manejo más eficiente de los abonos) y en los últimos años alguno de ellos ha realizado pruebas gestionadas por su cooperativa en la introducción de bioestimulantes en base a microorganismos. Todo ello parece indicar que la mayoría si ve que hay que cuidar la salud del suelo y que existen técnicas para hacerlo. Sin embargo, especialmente en cultivos en extensivo, las dinámicas de cambio de prácticas son lentas y las ven como prácticas de riesgo para su productividad y viabilidad económica. Además, aunque a la mayoría no les guste las regulaciones que vienen desde Europa, ven que a futuro habrá que adaptarse y cambiar ciertas prácticas bien por las regulaciones o por el cambio climático. A pesar de todo, la gran mayoría es reticente a realizar cambios importantes a corto plazo, especialmente aquellos que no les quedan muchos años para jubilarse.

La agricultura local necesita apoyo y seguimiento para dar pasos hacia nuevos modelos de transición agrícola, no habrá cambios hasta que los agricultores no vean que son posibles y estos necesitan tiempo y ensayarse bien en el territorio.

Las asesorías a productores de cultivos extensivos en Valluércanes y a miembros de la cooperativa Ventas de Armentia, confirman que existe un interés de los participantes por mejorar el manejo de sus explotaciones agrícolas. Así mismo, también se puede asegurar que, con los datos extraídos de las pruebas realizadas, existen posibilidades factibles a corto plazo (1 a 2 años) de reducir significativamente los insumos de abonos y fitosanitarios e introducir bioestimulantes producidos en parte en la zona para equilibrar nutricionalmente los cultivos. Este equilibrio, en general, aumenta la resistencia de los cultivos frente a patógenos y hace que el cultivo sea más productivo. El objetivo de estos cambios en el manejo es que los agricultores mejoren su sostenibilidad económica y ambiental y estén más preparados para adaptarse a legislaciones más restrictivas con respecto al uso de fitosanitarios y abonos solubles. Así mismo, se busca que haya un beneficio ambiental y de salud pública para las comunidades que viven en la zona debido a que se disminuiría la contaminación de las aguas al reducir el uso de fertilizantes solubles y productos fitosanitarios.

Las pruebas realizadas durante las asesorías y en ensayos similares en la zona, apoyados con otros fondos, confirman que la aplicación de bioestimulantes junto a micronutrientes a cultivos de cereal hace que estos aumenten su equilibrio nutricional durante su fase de crecimiento. Estos datos se han obtenido a través de análisis de savia donde se determina con exactitud qué cantidad de cada nutriente el cultivo está absorbiendo. La tendencia general observada en los análisis de savia en cereales en la zona es que se aplica demasiado nitrógeno y azufre y los micronutrientes están deficientes lo que hace que los cultivos disminuyan la eficiencia metabólica y sean más susceptibles a enfermedades.

En base a los datos obtenidos en los análisis de savia de las pruebas realizadas con bioestimulantes, micronutrientes y bacterias fijadoras de nitrógeno, se han realizado planes de actuación para los tres próximos años en parcelas concretas de los participantes de las asesorías. Estos planes incluyen la reducción de un 30% de fertilizantes solubles nitrogenados y de un mínimo del 20% de fitosanitarios. Así mismo, se incluirá la aplicación de bioestimulantes, micronutrientes y bacterias fijadoras de nitrógeno para poder reducir los abonos solubles y aumentar el equilibrio nutricional de la planta. Estos cambios de manejo de los cultivos se podrán realizar sin un aumento de los costes de producción debido a que el costo de los bioestimulantes, micronutrientes y bacterias fijadoras de nitrógeno se cubren con el ahorro que se realiza al disminuir los abonos solubles y los fitosanitarios. Con estos planes de actuación se busca comprobar la cantidad de fertilizantes solubles que se pueden reducir sin pérdida de productividad y ajustar la cantidad de bioestimulantes y microorganismos necesarios para mejorar el cultivo.

Además, en el caso del productor de Valluércanes hay interés en profundizar en la introducción/expansión de prácticas regenerativas de sus suelos y cultivos como el uso de cultivos de cobertura (abonos verdes) e introducir la paja en el suelo. Con estas pruebas se pretende mejorar la fertilidad de sus suelos, contribuir todavía más al equilibrio nutricional de sus cultivos, reducir el impacto ambiental y aumentar la sostenibilidad de su explotación agrícola.

En cuanto a la gestión de biorresiduos por parte de un gestor local perteneciente al sector agrario, no conlleva cantidades excesivas de inversión, siempre y cuando tenga ya las infraestructuras necesarias para la labor. Un solado de hormigón y la maquinaria necesaria para realizar el proceso de compostaje no son difíciles de encontrar entre el sector agrario, únicamente el depósito de recogida de lixiviados podría suponer una inversión nueva a la que hacer frente, siempre y cuando no incluyamos maquinaria nueva como una volteadora o tengamos que hacer frente a la inversión entera. Sería fácil valorar la reconversión a gestor de biorresiduos para alguien del sector agrario.

El punto más complicado es formar una unión laboral entre las entidades locales y el transporte de sus biorresiduos y el gestor local, debido a las necesidades y tiempos de cada uno. La entidad local debería de ser capaz de realizar la función del transporte, lo cual puede ser complicado. A nivel económico un gestor local podría disminuir la tasa de gestión de biorresiduos para estas entidades locales.

Gracias a este trabajo y a otros realizados en paralelo se ha demostrado que los bioestimulantes tienen un efecto positivo y hubo agricultores con intención de continuar utilizándolos a futuro.

El uso de bioestimulantes que parten de la gestión de residuos orgánicos a nivel local, generan interés, pero la mayor parte del sector agrario necesita ver más resultados antes de lanzarse a utilizarlos de forma habitual. En este sentido es muy positivo que haya varios agricultores que se hayan comprometido a realizar pruebas a varios años.

Este tipo de cambios en la gestión local de residuos a nivel municipal y en el uso de insumos agrícolas por parte del sector agrícola convencional necesita de mucho apoyo sobre todo en inicio y seguimiento para poder instalarse y conseguir resultados, pero sus proyecciones son muy positivas.

Asesoramiento y tutorización para municipios de menos de 300 habitantes en gestión de MATERIA ORGÁNICA, en el territorio de Adeco Bureba

ANEXOS

1. Anexo I. Estudio social: fotografías Charlas iniciales y finales y tablas de resultado de las entrevistas
2. Anexo II. Asesorías sector administrativo e informes de futuros escenarios de gestión de biorresiduos
3. Anexo III. Asesorías sector agrario e informes de ensayos futuros con bioestimulantes y plantas de gestión de biorresiduos

Proyecto subvencionado a través de LEADER:



Entidad promotora:



Entidad consultora:



Anexo I

Estudio social: Fotografías Charlas iniciales y finales Tablas de resultado de las entrevistas

Índice Anexo I

1.1. Cartelería jornadas iniciales y finales y participantes	2
1.2. Estudio social, entrevistas semiestructuradas realizadas al territorio	5
1.3. Modelos de las entrevistas realizados a los diferentes sectores:	6
1.4. Tablas de resultados sector entidades locales	7
1.5. Tablas de resultados sector agrario	12
1.6. Conclusiones de las entrevistas	15

Proyecto subvencionado a través de LEADER:



Entidad promotora:



Entidad consultora:



1.1. Cartelería jornadas iniciales y finales y participantes



Jornada inicial





Martes 4 de febrero
(de 18h a 19h)

Ayto. Pancorbo
Plaza mayor, nº1






Compostaje y utilización de insumos orgánicos

PARA SECTOR AGRARIO

Asesoramiento en gestión de residuos orgánicos y fabricación y utilización de bioestimulantes para la agricultura local

PARA ENTIDADES LOCALES DE MENOS DE 300 HABITANTES

Asesoramiento y diseño enfocado a proyectos de compostaje local según la normativa de residuos







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782



Jornada inicial





Martes 11 de febrero
(de 18h a 19h)

Oficina Adeco Bureba
Av. Dr. Rodríguez de la Fuente, 1. Briviesca






Compostaje y utilización de insumos orgánicos

PARA SECTOR AGRARIO

Asesoramiento en gestión de residuos orgánicos y fabricación y utilización de bioestimulantes para la agricultura local

PARA ENTIDADES LOCALES DE MENOS DE 300 HABITANTES

Asesoramiento y diseño enfocado a proyectos de compostaje local según la normativa de residuos







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782



Jornada inicial





Martes 18 de febrero
(de 18:30h a 19:30h)

Centro ocio la Florida
Ctra Burgos, 2. Belorado






Compostaje y utilización de insumos orgánicos

PARA SECTOR AGRARIO

Asesoramiento en gestión de residuos orgánicos y fabricación y utilización de bioestimulantes para la agricultura local

PARA ENTIDADES LOCALES DE MENOS DE 300 HABITANTES

Asesoramiento y diseño enfocado a proyectos de compostaje local según la normativa de residuos







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782



Jornada inicial





Martes 25 de febrero
(de 10h a 11h)

Centro cívico Merindad de Río Ubierna
C. Carrebarriuso, 1, Sotopalacios,






Compostaje y utilización de insumos orgánicos

PARA SECTOR AGRARIO

Asesoramiento en gestión de residuos orgánicos y fabricación y utilización de bioestimulantes para la agricultura local

PARA ENTIDADES LOCALES DE MENOS DE 300 HABITANTES

Asesoramiento y diseño enfocado a proyectos de compostaje local según la normativa de residuos







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782

Ilustración 1. Cartelería difundida para los encuentros de las jornadas iniciales en las 4 subzonas de Adeco Bureba

ASPODEMI
Plena
inclusión
Castilla y León

Devolución resultados



**Martes
10 de junio**
(de 17h a 18h)
**Centro cívico Merindad
de Río Ubierna**
C. Carrebarriuso, 1,
Sotopalacios,

Compostaje y utilización de insumos orgánicos

**PARA
SECTOR AGRARIO**

Asesoramiento en gestión de
residuos orgánicos y
fabricación y utilización de
bioestimulantes para la
agricultura local

**PARA
ENTIDADES LOCALES
DE MENOS DE 300 HABITANTES**

Asesoramiento y diseño
enfocado a proyectos de
compostaje local según la
normativa de residuos






Junta de
Castilla y León







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782

ASPODEMI
Plena
inclusión
Castilla y León

Devolución resultados



**Martes
10 de junio**
(de 20h a 21h)
Ayto. Pancorbo
Plaza mayor, nº1

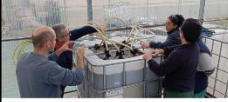
Compostaje y utilización de insumos orgánicos

**PARA
SECTOR AGRARIO**

Asesoramiento en gestión de
residuos orgánicos y
fabricación y utilización de
bioestimulantes para la
agricultura local

**PARA
ENTIDADES LOCALES
DE MENOS DE 300 HABITANTES**

Asesoramiento y diseño
enfocado a proyectos de
compostaje local según la
normativa de residuos



Junta de
Castilla y León







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782

ASPODEMI
Plena
inclusión
Castilla y León

DEVOLUCIÓN RESULTADOS



**Martes
17 de junio**
(de 17h a 18h)
Oficina Adeco Bureba
Av. Dr. Rodríguez de la
Fuente, 1. Briviesca

Compostaje y utilización de insumos orgánicos

**PARA
SECTOR AGRARIO**

Asesoramiento en gestión de
residuos orgánicos y
fabricación y utilización de
bioestimulantes para la
agricultura local

**PARA
ENTIDADES LOCALES
DE MENOS DE 300 HABITANTES**

Asesoramiento y diseño
enfocado a proyectos de
compostaje local según la
normativa de residuos






Junta de
Castilla y León







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782

ASPODEMI
Plena
inclusión
Castilla y León

Devolución resultados



**Martes
17 DE JUNIO**
(de 20h a 21h)
Centro ocio la Florida
Ctra Burgos, 2. Belorado

Compostaje y utilización de insumos orgánicos

**PARA
SECTOR AGRARIO**

Asesoramiento en gestión de
residuos orgánicos y
fabricación y utilización de
bioestimulantes para la
agricultura local

**PARA
ENTIDADES LOCALES
DE MENOS DE 300 HABITANTES**

Asesoramiento y diseño
enfocado a proyectos de
compostaje local según la
normativa de residuos






Junta de
Castilla y León







CONTACTO EN:
SECRETARIA@ASPODEMI.ES
NATURALIABUREBA@NATURALIABUREBA.ES
614105782

Ilustración 2. Cartelería difundida para las jornadas de cierre en cada una de las subzonas de Adeco Bureba



Ilustración 3. Fotografías de la jornada realizada en Pancorbo (arriba) y en Belorado (abajo)

1.2. Estudio social, entrevistas semiestructuradas realizadas al territorio

Para el estudio social se realizaron un total de 25 entrevistas semiestructuradas a diferentes actores de la comarca, entre los cuales diferenciamos, administraciones locales y provinciales (con un total de 10 entrevistas), agricultores, ganaderos y cooperativas agrícolas (con un total de 15 entrevistas). Utilizaremos la técnica de entrevista semiestructurada que parte del estudio cualitativo, realizando un muestreo intencional a los actores locales que consideramos más importantes, representativos, interesados o con posibilidades de generar cambio, para poder sacar el máximo de información de casos concretos, representando entre todos, una parte del ecosistema productivo y administrativo del territorio. Por lo tanto, es una muestra teórica, puesto que la hemos realizado según nuestros intereses. A través de estas entrevistas pretendemos que los sujetos expresen su opinión sobre la situación actual en referencia a la gestión de biorresiduos y residuos orgánicos de la comarca del grupo de acción local de Adeco Bureba. Así como la situación del sector productivo; necesidades, dificultades, orientación a futuro, teniendo como referencia la posibilidad de trabajar con productos derivados de estos biorresiduos, así como bioestimulantes, interesantes a la hora de facilitar transiciones del sector agrario y, por último, introducir el concepto del compostaje descentralizado y en concreto el compostaje agrario para ver si tiene cabida en el territorio.

La muestra final que obtuvimos para realizar las entrevistas fue la siguiente:

Entrevistas territorio GAL Adeco Bureba					
Grupo	Código	Subzona	Medio	Disposición	
Administración	Mancomunidad	MM 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio grande	MG 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio grande	MG 2	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio pequeño	MP 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio pequeño	MP 2	Ebro Treviño	presencial	buena
	municipio grande	MG 3	Bureba	presencial	buena
	municipio pequeño	MP 3	Bureba	presencial	buena
	municipio grande	MG 4	Oca Tirón	presencial	buena
	municipio grande	MG 5	Río Ubierna	presencial	buena
Entidad local		GAL 1	Todas	presencial	buena
Sector agrario	Cooperativas	COOP 1	Bureba	presencial	buena
		COOP 2	Ebro Treviño	presencial	buena
		COOP 3	Oca Tirón	presencial	buena
	Cereal	CER 1	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 2	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 3	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 4	Ebro Treviño	presencial	buena
		CER 5	Ebro Treviño	presencial	buena
	Frutales	FRU 1	Bureba	presencial	buena
		FRU 2	Bureba	presencial	buena
	Hidroponía	HID 1	Oca Tirón	presencial	buena
	Viña	VIÑ 1	Ebro Treviño	presencial	buena
	ganadería	GAN 1	Ebro Treviño	presencial	buena
		GAN 2	Río Ubierna	presencial	buena
		GAN 3	Río Ubierna	Presencial	buena

Tabla 1. Muestra de las entrevistas realizadas en el territorio. Estratificadas por sectores y grupos

En esta muestra están representados; 3 municipios de menos de 300 habitantes (**MP1, MP2 y MP3**), 5 municipios de más de 300 habitantes (**MG1, MG2, MG3, MG4 y MG5**), con diferentes casuísticas de población y dispersión de esta. 1 mancomunidad del territorio (**MM1**). 1 grupo de acción local (**GAL1**). 3 cooperativas agrícolas también con diferentes casuísticas y volúmenes (**COOP1, COOP2 y COOP3**). 5 agricultores de cereal que trabajan en convencional (**CER1, CER2, CER3, CER4 y CER5**). 2 fruticultores (**FRU1 y FRU2**). 1 persona involucrada en un proyecto de hidroponía (**HID1**). 1 viticultor (**VIÑ1**). Por último 3 proyectos de ganadería muy diferentes entre ellos (**GAN1, GAN2 y GAN3**).

1.3. Modelos de las entrevistas realizados a los diferentes sectores:

Las entrevistas realizadas a los diferentes actores estuvieron divididas en dos partes claras; Una primera parte de recopilación de información técnica referente a la explotación, en el caso del sector agrario, o al sistema de gestión de residuos, en el caso del sector administrativo. Una segunda parte más enfocada a recoger la opinión sobre diferentes temas.

Cuestionario administración	
Cuestionario técnico:	¿Cómo se realiza la gestión de residuos en tu municipio mancomunidad? Situación actual y modelo y objetivos a futuro
Cuestionario de opinión:	¿Cuáles son vuestros intereses o necesidades como entidades locales? ¿Qué opinas sobre la gestión del orgánico?, 5º contenedor?, compostaje descentralizado? ¿Estarías dispuesto a favorecer este tipo de modelos más descentralizados en la gestión del residuo orgánico? ¿Cuáles crees que son las dificultades y beneficios de ambos modelos? 5º contenedor/compostaje local? ¿Cuáles son las mayores dificultades y los puntos estratégicos a tratar en la gestión del residuo orgánico?

Tabla 2. Cuestionario realizado al sector de la administración pública y entidades locales

Cuestionario sector agrario	
Cuestionario técnico:	¿Tipo de explotación, ha/cultivo/año? ¿producción? Manejo ¿prácticas y uso de insumos y fitosanitarios? ¿Alguna práctica propia que destacar? ¿Distribución? ¿nºSOCIOS?
Cuestionario de opinión:	¿Cuáles son vuestras necesidades y vuestros intereses? ¿Hay preocupación por las nuevas normativas sobre productos químicos, restricciones y sobre el incremento de los precios? ¿Has notado el cambio climático en vuestros cultivos? ¿Utilizáis alguna técnica nueva, alguna clase de bioestimulante o alguna práctica enfocada hacia una posible transición? ¿Estarías interesado/a en probar alternativas, agrocompostaje, uso de enmiendas, bioestimulantes?

Tabla 3. Cuestionario realizado al sector agrario

Estos modelos de entrevista pretendían obtener información de varios bloques para poder realizar un tratamiento de la información de forma diferenciada.

	Datos recopilados en las entrevistas		Utilidad
Bloque técnico	Administración	Dinámica de gestión de los residuos en el territorio	Estudio técnico, SIMBIO
	Sector agrario	Tipo de explotación, situación actual y evolución del sector. Intereses y necesidades propios	Identificación y clasificación del tipo de producción
Bloque opinión	Administración	Necesidades e intereses actuales, preocupaciones, cambio climático, posición ante nuevos modelos de gestión circular y uso de insumos orgánicos	Estudio sociológico
	Sector agrario		

Tabla 4. Datos recogidos en las entrevistas semiestructuradas y su utilidad dentro del trabajo realizado

1.4. Tablas de resultados sector entidades locales

En cuanto a los **datos técnicos** solicitados a las entidades locales obtuvimos los siguientes resultados:

Grupo de estudio	Código	PARÁMETROS TÉCNICOS			
		Gestión actual	infraestructura	recorridos	Proyección
Municipios pequeños (menos de 300 habitantes)	MP1	F. Resto mancomunidad F. Org. PaP Otras fracciones	Sin infraestructura propia	F. Resto: 2-3 / sem F. Org: sin servicio Otras: a demanda	Futuro proyecto compostaje local y punto limpio municipal
	MP2	F. Resto mancomunidad F. Org. PaP Otras fracciones consorcio	Sin infraestructura propia	F. Resto: 2-3 / sem F. Org: sin servicio Otras: a demanda	Futuro proyecto de compostaje local
	MP3	F. Resto empresa ext F. Org. Sin recogida Otras fracciones consorcio	Sin infraestructura propia	F. Resto: 1-2 / sem F. Org: sin servicio Otras: a demanda (aviso)	Ninguna, a la espera
Municipios grandes (más de 300 habitantes)	MG1	F. Resto mancomunidad F. Org. Consorcio Otras fracciones consorcio	Brigada propia, pabellones municipales, punto limpio, maquinaria	F. Resto semanal F. Org: 2/sem Otras fracciones semanal	Apoyo proyecto de compostaje local y continuidad del 5º contenedor
	MG2	F. Resto empresa ext F. Org. Consorcio Otras fracciones empresa ext	Brigada propia 6-7 puntos de acopio F. Vegetal	F. Resto semanal F. Org: 2 /sem Otras fracciones semanal	Muchas pedanías y población diseminada. Quieren revisar compostaje local
	MG3	F. Resto, F. Orgánica y Otras fracciones consorcio y "Valoriza"	Brigada propia Punto limpio Centro de transferencia	F. Resto semanal F. Org: 2 /sem Otras fracciones semanal	Continuar con el 5º contenedor y gestionando podas por triturada
	MG4	F. Resto mancomunidad F. Org. Consorcio Otras fracciones consorcio	Brigada propia Centro de transferencia 8 zonas de compostaje y compostaje doméstico	F. Resto semanal F. Org: 2 /sem Otras fracciones semanal Voluminosos: 1 / mes	Inicio proyecto compostaje local, actualmente con 5º contenedor
	MG5	F. Resto y vidrio mancomunidad F. Org. Consorcio Otras fracciones consorcio	Brigada propia Punto limpio Puntos de acopio de F. Vegetal	F. Resto semanal F. Org: 2 /sem Otras fracciones semanal Voluminosos: días concretos	Mejorar la gestión de restos vegetales Construcción nuevo punto limpio
Entidades supramunicipales (engloban varios municipios)	MM1	F. Resto mancomunidad F. Orgánica consorcio Otras fracciones consorcio	1 camión y un operario de recogida 1 isla compostaje comunitario	F. Resto: 2-3 / sem F. Org: 2-3 /sem Otras: a demanda	Centrar esfuerzos en la gestión del orgánico mediante compostaje local
	GAL1	A través de las mancomunidades	sin respuesta	sin respuesta	Poca información sobre la gestión y la fracción marrón. A la espera

Tabla 5. Recopilación de los parámetros técnicos del sector administrativo entrevistado

Todos los municipios pequeños, de menos de 300 habitantes (**MP1, MP2 y MP3**), no cuentan con ningún tipo de infraestructura propia de cara a la logística para la gestión de residuos y todas estas infraestructuras dependen de su mancomunidad, bien con un servicio mancomunado con personal propio de la mancomunidad o bien con un servicio mancomunado externalizado a una empresa que la fracción resto. El resto de las fracciones consorcio contrata los servicios de otra empresa. En cuanto los servicios de recogida, la fracción resto se recoge entre 1 y 3

veces por semana, dependiendo época y población, otras fracciones son a demanda y la fracción orgánica no tiene asignada por el momento recogida. Ninguno posee 5º contenedor. 2 de estas 3 entidades locales (**MP1 y MP2**) están realizando un servicio de recogida de la fracción orgánica puerta a puerta, aunque es un proyecto anecdótico si queremos representar la mayoría de los municipios de menos de 300 habitantes. Estos 2 municipios tienen claro que el futuro de la recogida y gestión de la fracción orgánica pasa por un proyecto de compostaje comunitario municipal, manteniendo o no el servicio actual de puerta a puerta, pero entienden que este modelo es menos costoso y se ajusta mejor a su baja generación. El municipio que no tiene aún ningún tipo de recogida o gestión de la fracción orgánica (**MP3**) es debido a que está a la espera de las consignas que le dé el organismo de consorcio.

Si atendemos a poblaciones de más de 300 habitantes, las cuales según consignas de la Junta de Castilla y León deberían gestionar la fracción orgánica mediante 5º contenedor, tenemos los siguientes datos:

La fracción resto tiene una gran diversidad en cuanto a su gestión, es gestionada por la mancomunidad tanto en poblaciones más pequeñas, menos de 1.000 hab. (**MG1**) como en el caso de poblaciones más grandes, varios miles de habitantes (**MG4 y MG5**). También en el caso de población de más de 1.000 hab. con alta dispersión (**MG2 y MG3**) vemos que es gestionada por una empresa externa o directamente por consorcio (vía empresa externa). En todas ellas la fracción orgánica se está gestionando directamente desde consorcio a través del 5º contenedor. Al igual que el resto de las fracciones que se gestionan por esta entidad.

Todas estas entidades locales, independientemente de su población cuenta con brigadas e infraestructuras propias, por lo que tiene una cierta independencia a la hora de realizar trabajos. Suelen ser comunes infraestructuras como puntos limpios (**MG1, MG3 y MG5**), no importando el tamaño o dispersión de la población y también zonas de acopio de fracción verde (**MG2, MG4 y MG5**).

En cuanto a la recogida de las fracciones lo más interesante es que la fracción de resto se suele hacer una recogida de 3 o más veces por semana, tienen más afluencia que en entidades más pequeñas y la fracción orgánica a través del 5º contenedor se recoge 2 veces por semana. Hay una peculiaridad en el caso de (**MG4**) y es que esta entidad desarrolló un proyecto de compostaje comunitario, siendo una población de más de 1.000 habitantes el cual surgió previo a la instalación del 5º contenedor y en su momento tuvo buenos resultados. Actualmente se utilizan las composteras comunitarias únicamente para la recogida de la fracción verde. Comentan que el 5º contenedor supuso un perjuicio para el proyecto previo de compostaje, generando confusión en la población.

Por último, resaltar en este grupo de entidades con más de 300 habitantes, que sus proyecciones a futuro en cuanto a la fracción orgánica son muy diferentes. En el caso de la entidad más pequeña (**MG1**), perteneciente a una mancomunidad también con poca población, actualmente posee 5º contenedor, pero este no funciona y no están convencidos de que sea el modelo para su localidad. Actualmente apoyan ambos proyectos de gestión de orgánico, el de compostaje comunitario y el de 5º contenedor, pero este último está teniendo peores resultados. Las poblaciones con más de 1.000 habitantes pero con una gran dispersión en pedanías (**MG2 y MG3**), las cuales podemos estar hablando de menos de 50 habitantes e incluso de 10 habitantes por pedanía, les gustaría revisar el modelo impuesto de 5º contenedor, ya que no lo ven lógico, ni por coste, ni medioambientalmente para su territorio. Se preguntan qué coste real tendrá este modelo a futuro en sus poblaciones. También es un modelo que choca frontalmente con los usos tradicionales de la población local, que en muchos casos ya realizaba compostaje. En cuanto a la población con mayor número de habitantes acogen el 5º contenedor con buenos ojos y enfocan sus preocupaciones hacia los voluminosos y la fracción vegetal.

La única mancomunidad entrevistada (**MM1**), representante de un territorio con municipios de menos de 300, podría equipararse a una mancomunidad tipo de nuestro territorio provincial, se asemeja a una población de más de 1.000 hab. que sufre dispersión. Posee infraestructuras y brigada propia, se encarga de la recogida de la fracción resto y apuesta por un modelo de gestión de la fracción orgánica mediante compostaje comunitario y sin transporte, ya que la generación es muy baja.

Finalmente, la entidad (**GAL1**) apunta a las mancomunidades como unidad de gestión de la fracción orgánica

a nivel local y a futuro, como la educación y la información de la población como medida más importante de cara a implantar estos modelos de gestión de fracción orgánica.

Los datos de opinión para las entidades locales se distribuyeron de la siguiente forma:

Grupo de estudio	Código	Parámetros de opinión			
		Intereses o Necesidades	Dificultades	Puntos estratégicos	Modelo que se apoya
Municipios pequeños (menos de 300 habitantes)	MP1	información y apoyo por parte de entidades superiores. Gestión local del residuo	Concienciar a la población	Informar y concienciar a la población y gestionar el residuo de forma local	Compostaje local y recogida puerta a puerta
	MP2	Una isla de compostaje y apoyo entidades superiores	Falta de dinero e información	Informar y concienciar a la población	Compostaje local y recogida puerta a puerta
	MP3	Modelo más económico y apostar por la autosuficiencia	La dependencia de entidades superiores, la falta de recursos y de apoyo	Gestión de forma local. Autosuficiencia	Compostaje local
Municipios grandes (más de 300 habitantes)	MG1	información y apoyo por parte de entidades superiores	Falta de información y de apoyo	Personal cualificado para la gestión de estos servicios	Compostaje local y quizás una recogida puerta a puerta
	MG2	Revisión del sistema, falta de apoyo al 5º contenedor	Restos de poda y la implantación del 5º contenedor	Dar salida a los restos de poda Alta dispersión de la población	Compostaje local y gestión de restos de poda in situ
	MG3	Simplificar el modelo y delegar	Ubicación y gestión de los residuos, problema con voluminosos y vidrio	Tender a modelos menos dependientes	5º contenedor inclusive para sus 2 pedanías
	MG4	Cumplir normativa de residuos, a mejor gestión F. Org, menor F. Resto	Cambio de modelo a mitad de camino Restos vegetales	Islas de residuos estratégicas y disminución de papeleras	Compostaje local y gestión de restos de poda in situ
	MG5	Gestionar restos de poda Concienciar y sensibilizar población	Problemas con tarjetas 5º contenedor. Tasa según catastro	Gestión y ubicación de las podas Dispersión y falta de población	Compostaje local y gestión de restos de poda in situ
Entidades supramunicipales (engloban varios municipios)	MM1	Apoyo de entidades superiores en información, recursos y proyectos locales	Implantación en el territorio de cualquier modelo	Sensibilización e información de la población	Compostaje local y recogida puerta a puerta
	GAL1	Más pedagogía y personal técnico para la implantación de nuevos modelos	No se tiene en cuenta la población real, hay una gran dispersión	Iniciar proyectos desde los grandes generadores	Compostaje local y recogida puerta a puerta

Tabla 6. Recopilación de los parámetros de opinión del sector administrativo entrevistado

Comenzaremos el análisis de opinión de entidades locales más pequeñas a entidades con mayor población:

De las entidades locales de menos de 300 habitantes, podemos destacar entre sus intereses y necesidades el apoyo de entidades administrativas superiores para abordar el tema de la gestión de residuos orgánicos (**MG1, MG2 y MG3**), especialmente el apoyo económico, aunque también se ve esta dependencia de entidades superiores como una dificultad, debido a la falta de autodeterminación (**MG3**). Una de las consignas más escuchadas es la falta de información o la necesidad de tener más información, bien como dificultad, necesidad o incluso como punto estratégico (**MG1, MG2 y MG3**), información de cara a la población y para los propios responsables municipales. Todos los municipios valoran la opción de la gestión local del residuo orgánico como otro de los puntos estratégicos (**MG1, MG2 y MG3**) y más específicamente ven a bien introducir estos modelos sumados a recogidas puerta a puerta en dos de los tres casos (**MG1 y MG2**).

Las entidades de más de 300 habitantes nos dan una mayor diversidad de opiniones debido a que los entrevistados representan un amplio espectro. Los que representan poblaciones más pequeñas abordan igual que en el caso anterior la dificultad que añade a estas transiciones la falta de información y la necesidad en su caso de apoyo por parte de las instituciones superiores (**MG1**) así como la concienciación de la población (**MG5**). Otra similitud es el apoyo de modelos de gestión local, como el compostaje, incluso con recogida puerta a puerta. En varias poblaciones no están conformes con el modelo actual de gestión vía 5º contenedor incluso hay una de ellas que considera que debería de revisarse para su territorio (**MG2**). Otra comenta que la introducción del 5º contenedor ha supuesto confusión en la población ya que tenían un modelo previo de gestión vía compostaje (**MG4**). En cuanto a las poblaciones con más habitantes están más dispuestas a asumir el 5º contenedor como vía de gestión, bien porque consideran que es el modelo que les corresponde (**MG4**) o porque consideran que es más sencillo y prefieren simplificar y delegar (**MG3**).

Hay una premisa que aparece en todos los casos y es la preocupación por la gestión de los restos de podas, esta preocupa enormemente a las poblaciones más pequeñas y dispersas (**MG2 y MG5**). Esta preocupación se cuela dentro de los puntos estratégicos en ambos casos. Otros puntos estratégicos son la contratación de personal cualificado en compostaje (**MG1**), quitar papeleras para evitar fracción resto (**MG4**) y aunque no concuerda con sus necesidades y apoya al 5º contenedor, tender a modelos menos dependientes (**MG3**).

Por último, cabe destacar que todas las entidades locales apoyan más un modelo de gestión de biorresiduos mediante compostaje local (**MG1, MG2, MG4 y MG5**) a excepción de la entidad local con mayor población que querría extender el 5º contenedor también a sus pedanías (**MG3**).

Tanto la mancomunidad entrevistada (**MM1**), como el grupo de acción local (**GAL1**), entidades con visión de gestión del territorio, consideran el apoyo de las instituciones superiores, la información la información al territorio y la dotación de recursos como necesidades. Como dificultades resaltan la propia implantación de cualquier modelo nuevo (**MM1**) y no tener en cuenta la población local a la hora de realizar cambios (**GAL1**). Vuelve a nombrarse la sensibilización del territorio como un punto estratégico (**MM1**). Ambos están de acuerdo en que en regiones con baja población y mucha dispersión el modelo más idóneo es el compostaje local, inclusive con posibilidad de recogida puerta a puerta (**MM1 y GAL1**).

Grupo de estudio	Código	Comparativa modelos gestión de residuos orgánicos					
		5º contenedor (modelo centralizado)			Compostaje local (modelo descentralizado)		
		beneficios	dificultades	opinión	beneficios	dificultades	opinión
Municipios pequeños (menos de 300 habitantes)	MP1	Dar una segunda vida a los residuos	Concienciar y crear hábito	Adecuado para municipios grandes	Dar una segunda vida a los residuos	Concienciar y crear hábito	Adecuado para municipios pequeños. Apoyo local de este modelo
	MP2	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta	Más participativo, mejores resultados	Ninguna	Adecuado para municipios pequeños. Apoyo local de este modelo
	MP3	Sin respuesta	Inviabile en pueblos pequeños	Sin información sobre el 5º contenedor	Viabilidad por población. Podría generar interés en la población	Aplicación de las tasas	Adecuado para municipios pequeños
Municipios grandes (más de 300 habitantes)	MG1	Facilidad de gestión, comodidad	No se recogen las tarjetas y se recoge poca cantidad	Modelo impuesto	Más participativo y mayor información	Ubicación y gestión de las composteras locales	Adecuado para municipios pequeños. Apoyo local de este modelo
	MG2	Ninguno	Mayor consumo y coste	Modelo impuesto, poco ajustado a su situación	Ya se realiza de forma tradicional y habitual	Ninguna	Adecuado para municipios pequeños. Apoyo local de este modelo
	MG3	Facilidad de gestión, comodidad	Mezcla de residuos en los contenedores	Funciona bien, aún faltan datos	mayor concienciación y ¿quizás tasas más bajas?	más trabajo inicial	A la larga puede ser más rentable. Menos dependencia
	MG4	Facilidad de gestión y de reducción de tributos	Confusión para personas que ya compostan	Es un modelo impuesto, externo	mayor concienciación, mayor control, producción compost local	Dependencia de la mancomunidad	Opción más viable para su municipio
	MG5	Facilidad de gestión, comodidad	Pérdida de servicios y recursos. Población dispersa	Es un modelo impuesto, poco ajustado a su situación	Ninguna	Cobro tarifa 5º contenedor Necesidad de personal laboral	Opción más viable para su municipio
Entidades supramunicipales (engloban varios municipios)	MM1	Viable para grandes poblaciones	No hay sensibilización, es más costoso económica y puede mermar otros proyectos	Es un fracaso	Mejor adaptación a zonas rurales, generación de empleo, disminución de la huella	No hay específicas. Implantación en el territorio	Apuesto por el compostaje local y modelos puerta a puerta
	GAL1	Logística más fácil y manejo de macrodatos	Necesidad de más insumos y recursos	únicamente válido para grandes núcleos (Briviesca)	Menos transporte y huella, generación de empleo y servicios localmente	¿Calidad del compost?	Más viable para casi todo el territorio

Tabla 7. Recopilación de datos comparando los modelos de gestión centralizada y gestión descentralizada de los biorresiduos

Si hacemos una comparativa entre ambos modelos; 5º contenedor y compostaje local. Todas las entidades consideran que el 5º contenedor es viable para poblaciones grandes, pero para poblaciones pequeñas creen mejor el compostaje local. De hecho, la mayoría cree que el compostaje es la opción más viable o rentable para su municipio, incluida la entidad que apoya actualmente el 5º contenedor. En cuanto al 5º contenedor se ve como un modelo impuesto, en algunos casos como un fracaso por la poca recogida que tiene.

Los beneficios que se asignan a al 5º contenedor son su comodidad en cuanto a la logística, pero por el contrario se considera que ha generado confusión, no sensibiliza a la población, puede ser más costoso, sobre todo en poblaciones pequeñas o dispersas y a futuro puede implicar que se sigan mezclando los residuos.

Los beneficios del compostaje es que se considera más participativo, es un modelo que ya se realiza de forma tradicional, por lo que la población puede entrar mejor y se adapta mejor a zonas rurales. Algunos consideran que tiene menor huella, puede ser más económico y puede generar empleo local. Como contras, hay miedo por la ubicación de las composteras, no se sabe muy bien como se cobrarían las tasas y si estas se duplicarían con las

tasas que ya cobra el consorcio. Algunos consideran que puede suponer más trabajo inicial y que este dependería de la mancomunidad o entidad local, así como el personal que debería de llevar el seguimiento.

1.5. Tablas de resultados sector agrario

A continuación, expondremos los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas al sector agrario. Primero haremos referencia a los datos técnicos con los cuales podemos categorizar la muestra y posteriormente nos observaremos las opiniones de cada uno de ellos en cuanto a sus necesidades, dificultades, intereses en intereses más específicos hacia el uso de bioestimulantes y/o transiciones hacia otros modelos de agricultura a futuro.

En cuanto a los **datos técnicos** solicitados al sector agrario obtuvimos los siguientes resultados:

Grupo de estudio	Código	PARÁMETROS TÉCNICOS				
		Cultivo / Explotación	Socios / ha / cabezas	Producción	Manejo	Distribución
Cooperativas locales	COOP1	Cultivos extensivos, principalmente trigo y cebada, en menor medida leguminosas y proteaginosas	5 cooperativas socias	4-7 tn/ha	Convencional	Bureba
	COOP2	Cultivos extensivos, principalmente trigo y cebada, en menor medida leguminosas y proteaginosas	39 socios, la mayoría más de 50 años	4-7 tn/ha	Convencional	Treviño
	COOP3	Cultivos extensivos, principalmente trigo y cebada, en menor medida leguminosas y proteaginosas	1 socio. Cooperativa familiar	4-7 tn/ha	Convencional	Belorado
Grupo de estudio	Código	PARÁMETROS TÉCNICOS				
		Cultivo / Explotación	Socios / ha / cabezas	Producción	Manejo	Distribución
Agricultores (cerealistas, viña, frutales, hidroponía)	CER1	Explotación en convencional trigo y cebada principalmente y algo de leguminosa y remolacha	90 ha	5 tn/ha media en cereal	Convencional, a veces pica la paja	Nacional
	CER2	Explotación en convencional trigo y cebada principalmente (80%) y resto girasol y guisantes	333 ha	7tn/ha media de cereal (entre 4 y 8t/ha)	Convencional, pica la paja en alguna parcela y ha probado bacterias fijadoras de nitrógeno	Nacional
	CER3	Explotación en convencional trigo y cebada principalmente, rotaciones con leguminosas y oleaginosas y barbechos	100 ha	6tn/ha media, en sequía 3th/ha	manejo convencional	Nacional
	CER4	Explotación en convencional trigo y cebada principalmente, rotaciones con leguminosas y oleaginosas y barbechos	70ha	6tn/ha en sequía 3th/ha	manejo convencional	Nacional
	CER5	Explotación en convencional trigo y cebada principalmente, rotaciones con guisantes	56 ha	7-8tn/ha de media en cereal	manejo convencional	Nacional
	FRU1	Explotación con técnicas regenerativas en fruticultura (cereza, peral, manzana)	10 ha cerezo, 3 peral, 3 manzano	3-5tn/ha cereza, 6-12tn/ha manzana y pera	Manejo regenerativo	Nacional
	FRU2	explotación fruticultura a pequeña escala (cereza y manzana)	unas 5 ha entre cereza y manzana	Produce 6,000 kg de cereza y 8,000 kg manzana	Manejo convencional y venta directa en su bar	Local
	HID1	Pequeño sistema piloto de hidroponía para cultivar fresas y forraje en bandeja	200 m2	Fase piloto todavía no tiene datos de producción	Manejo integrado y cerrado con peces	Local
	VIÑ1	Bodega con viñedos con variedades tempranillo, garnacha souvion blanca	120 ha de viñedo	3-3.5tn/ha	Convencional con algunas prácticas regenerativas	Nacional e internacional
Grupo de estudio	Código	PARÁMETROS TÉCNICOS				
		Cultivo / Explotación	Socios / ha / cabezas	Producción	Manejo	Distribución
Ganadería caballar, ovino y vacuno	GAN 1	Ganadería de caballos de montar	35 caballos (10 propios)	3-4 crías al año y 20tn de estiércol al año	Manejo muy cuidadoso de alimentación (natural) y cuidado de caballos y instalaciones.	Local
	GAN 2	Ganadería Bovina en extensivo y producción de cultivos extensivos principalmente trigo y cebada	140 vacas en 700 ha de monte/pastos públicos y 300 ha cultivos	90 terneros y 4,5tn/ha cereal	Manejo totalmente extensivo para el ganado y convencional para producción de cultivos	Nacional
	GAN 3	Ganadería ovina en extensivo en terreno público	800 ovejas y cabras	700 -900 coorderos y 240 tn estiércol	Manejo extensivo	Nacional

Tabla 8. Recopilación de los parámetros técnicos del sector agrario

Echando un vistazo de arriba abajo, el contexto que nos encontramos en el territorio de la Bureba y Triviño es el siguiente:

La principal actividad agrícola es la producción de cultivos en extensivo (**CER 1 A CER5**); trigo y cebada principalmente, que se van rotando con otros cultivos como oleaginosas (colza, girasol), leguminosas (guisantes) u otros cereales (avena). El manejo es convencional, con uso de abonos químicos (principalmente nitrógeno, fósforo, potasio y azufre) y fitosanitarios (herbicidas, fungicidas, insecticidas) y laboreo del suelo antes de la siembra. Hay muy pocos productores que implementen técnicas regeneradoras del suelo para mantener un suelo más sano y fértil. Algunos están probando realizar rotaciones de cultivos más amplias para el manejo de hierbas y mantener la fertilidad, pero lo más común son rotaciones muy cortas donde predominan en gran medida los cereales. Otros están probando picar e introducir la paja (**CER2**) o aplicación de microorganismos comerciales (**COOP2**) para reducir en parte el uso de abonos nitrogenados. No se ha encontrado a nadie que realice agricultura ecológica en la producción de cultivos en extensivo.

Las explotaciones agrícolas en extensivo en la zona tienen una extensión que van de las 60 a las 300 hectáreas y unas producciones de trigo y cebada que varían de 4,5 a 8 toneladas de media dependiendo del año. Estas altas producciones se dan debido a que la mayor parte de los suelos agrícolas en la zona son profundos y con niveles de materia orgánica buenos, además de la aplicación de altas cantidades de insumos químicos externos.

Existen varias cooperativas agrícolas que agrupan a la mayoría de los productores en extensivo de la zona. Algunas cooperativas de base (**COOP3**) se agrupan en otra cooperativa de segundo grado (**COOP1**) para concentrar la gestión de fertilizantes, asesoramiento y venta de los productos producidos. Las cooperativas guían de manera determinante a través de su equipo técnico el tipo de prácticas que los agricultores implementan en sus tierras.

El resto de los productos agrícolas producidos en la zona son minoritarios comparados con los cultivos en manejo extensivo. La producción de manzana y cereza (**FRU1 Y FRU2**) en el valle de Caderechas es producida mayoritariamente a pequeña escala por productores que en su mayoría tienen otra actividad económica principal. El manejo de la producción de manzana y cereza es convencional, aunque muchos utilizan técnicas regenerativas del suelo (**FRU1**) como no laboreo, cubiertas vegetales y productos bioestimulantes del cultivo.

En el territorio también se produce fresas con sistema de hidroponía, aunque todavía de manera anecdótica ya que solamente lo realiza un productor (**HID1**) en un sistema autorregulado con peces a pequeña escala. Esta iniciativa pretende fomentar la diversificación de productos y sistemas agrícolas en la zona.

Por último, también existe un sector ganadero en la zona, aunque no es una actividad agrícola tan representativa como los cultivos extensivos. La producción ganadera es principalmente extensiva de ganado vacuno (**GAN2**) y ovino (**GAN3**). También existe cría de caballos de montura (**GAN1**) el cual vende el estiércol de caballo para realizar compost de lombriz. El ganado de vacuno en extensivo no acumula estiércol ya que las vacas están siempre sueltas en el monte y el productor de ganado ovino sí que acumula estiércol de oveja en los corrales.

Grupo de estudio	Código	Parámetros de opinión			
		Necesidades/dificultades	Intereses	Interés en agrocompostaje o uso de bioestimulantes derivados	Apoyo o ejemplo de transiciones agrícolas
Cooperativas locales	COOP1	Adaptación a la burocracia requerida. Competencia desleal de otros países que producen sin tanta regulación	Mantener productividades altas para que los socios sean viables económicamente	Si en bioestimulantes, pero con unos ensayos bien definidos	Uso de microorganismos comerciales y parcialización de aplicación fertilizantes
	COOP2	La falta de relevo generacional y la subida de los precios de los insumos	Productos efectivos que puedan hacer más rentable las explotaciones agrarias	Si en bioestimulantes, se ha empezado a hacer pruebas	Pruebas con micorrizas, bacterias fijadoras de nitrógeno
	COOP3	Demasiada legislación y burocracia para seguir las normas. Coste de insumos altos	Mejorar la productividad y rentabilidad de las explotaciones agrícolas	Si en bioestimulantes, pero con unos ensayos bien definidos	Uso de microorganismos comerciales y parcialización de aplicación fertilizantes
Grupo de estudio	Código	Parámetros de opinión			
		Necesidades/dificultades	Intereses	Interés en agrocompostaje o uso de bioestimulantes derivados	Apoyo o ejemplo de transiciones agrícolas
Agricultores (cerealistas, viña, frutales, hidroponía)	CER1	Tener buenos suelos con fertilidad para obtener buenas producciones	Comprar mas tierra, hacer almacén	Interés en bioestimulantes si se demuestra que son más rentables/eficientes	Siembra directa y a veces pica la paja
	CER2	Que la administración me deje trabajar (restricciones), competencia desleal desde productores fuera de la UE	Que sea una actividad rentable y que me realice como persona	Si, en bioestimulantes. Ya estamos coordinando para realizar pruebas	Picado de la paja en alguna parcela
	CER3	Preocupación por restricciones por zonas vulnerables a nitratos	Viabilidad económica	Si, en bioestimulantes si se demuestra que son eficientes	Pruebas con bioestimulantes en este proyecto
	CER4	Preocupación por restricciones por zonas vulnerables a nitratos y regulaciones demasiado cambiantes	Buen etiquetado y concienciación del consumidor por los productos locales	Si, en bioestimulantes si se demuestra que son eficientes	Pruebas con bioestimulantes en este proyecto
	CER5	Viabilidad económica/rentabilidad, competencia desleal de fuera	Tener un menor impacto ambiental y concienciar al consumidor del producto nacional	Si, tal vez en agrocompostaje pero hay que analizarlo bien antes	A veces echa estiércol
	FRU1	Mejorar la productividad	Encontrar mejores canales de distribución	Si, en bioestimulantes. ya los utilizamos	Uso de bioestimulantes, compost, productos orgánicos
	FRU2	Precio de la fruta barata	Que más jóvenes se interesen por dedicarse a la fruticultura en el valle	Si, en bioestimulantes que se haya demostrado que funcionen	Mínimo laboreo, productos orgánicos
	HID1	Afinar el sistema para mantener producción más continua	Crear un sistema sostenible de producción local	Si, en bioestimulantes si son económicos y adaptables al sistema de hidroponía	Sistema diseñado para aplicar casi sin insumos
	VIÑ1	Aumentar la productividad	Sostenibilidad ambiental	Si, bioestimulantes, pero hay que mirar bien parte económica	Cubiertas vegetales, uso de aceite de naranja
Grupo de estudio	Código	Parámetros de opinión			
		Necesidades/dificultades	Intereses	Interés en agrocompostaje o uso de bioestimulantes derivados	Apoyo o ejemplo de transiciones agrícolas
Ganadería caballar, ovino y vacuno	GAN 1	Incremento de precios de los alimentos	Aumentar el negocio y poder complementarlo con actividades relacionadas	Si, a futuro le gustaría realizar agrocompostaje con el estiércol de los caballos	Venta de estiércol para economía circular
	GAN 2	Protección/mejor gestión frente al lobo	Que haya menos regulaciones	Depende, si se demuestra que funcionan, si	Manejo rotacional del ganado
	GAN 3	La rentabilidad del negocio se ha ido reduciendo con los años	Que mejoren las condiciones del negocio para que haya relevo generacional	Si, en la producción de compost con el estiércol de oveja	No

Tabla 9. Recopilación de los parámetros de opinión del sector agrario

Los **datos de opinión** del sector agrícola indican que las preocupaciones principales son el coste de los insumos (**COOP 1, COOP 2, COOP3, CER2, CER3, CER4 Y CER5**) y la percepción de un alto grado de legislación que les aumenta los procesos burocráticos de gestión de sus explotaciones agrícolas. Otras preocupaciones de los productores son el bajo precio de venta de sus productos, el relevo generacional, la productividad limitada en algunos años o vulnerabilidad frente al ataque de lobos al ganado (**GAN2**).

Los productores entrevistados manifestaron que sus intereses principales dentro de su actividad agrícola son conseguir productividades altas y que su actividad fuera económicamente viable (**COOP1, COOP2, COOP3, CER2, CER3, GAN1, GAN2**). También fue comentado como interés que haya un relevo generacional (**FRU2, GAN3**) Y crear un menor impacto ambiental con su actividad (**CER5, ACU1, VIÑ1**).

A la pregunta de si estuvieran interesados en la utilización de productos bioestimulantes o realización de agrocompostaje, la gran mayoría ratificó su interés en utilizar estos productos, pero solamente en caso de que se haya demostrado de manera clara el beneficio para el cultivo y que sea económicamente viable. Aun y todo, la mayoría no estaba dispuesto a hacer pruebas con bioestimulantes sin haber sido confirmado con ensayos anteriores su beneficio.

Los ganaderos con estiércol disponible (**GAN1 Y GAN3**) mostraron interés en realizar agrocompostaje y con ello obtener un ingreso extra.

1.6. Conclusiones de las entrevistas

Como primeras conclusiones podemos afirmar que; de las personas entrevistadas pertenecientes a entidades locales con diferentes casuísticas y modelos de gestión, ven el compostaje y la gestión de biorresiduos a nivel local con mejores ojos que el uso del 5º contenedor. Creen que es más viable para poblaciones pequeñas y dispersas, inclusive en poblaciones con más de 300 habitantes.

Hay una gran demanda de apoyo por parte de las instituciones superiores, bien sea informando, sensibilizando o dando recursos. La falta de información y sensibilización es una premisa muy repetida, las entidades locales se encuentran a merced de lo que se decida en administraciones superiores y sin recursos ni apoyo para ejecutar las obligaciones. Los restos de podas son un gran quebradero de cabeza para las entidades locales y quieren tener recursos o fórmulas para poder deshacerse de ellos.

La opinión generalizada sobre el 5º contenedor es que es útil para grandes poblaciones y que su implantación en el territorio de Burgos está siendo un fracaso en muchos casos. Aunque es un modelo más cómodo, no llega a la población, hay problemas con las tarjetas, genera confusión, los contenedores se recogen vacíos y hay preocupación por cual será su coste real. El compostaje local genera tensión por la elección de la ubicación de las composteras, pero se considera más participativo, más acorde con las dinámicas de la población rural y menos costoso. También se ha valorado que pueda generar empleo local y ser más educativo.

En general, la gran mayoría de los agricultores entrevistados realiza o ha probado alguna práctica que se considera regeneradora del suelo (aplicación de estiércol, incorporar la paja, mínimo laboreo, manejo más eficiente de los abonos) y en los últimos años alguno de ellos ha realizado pruebas gestionadas por su cooperativa en la introducción de bioestimulantes en base a microorganismos. Todo ello parece indicar que la mayoría si ve que hay que cuidar la salud del suelo y que existen técnicas para hacerlo. Sin embargo, especialmente en cultivos en extensivo, las dinámicas de cambio de prácticas son lentas y las ven como prácticas de riesgo para su productividad y viabilidad económica. Además, aunque a la mayoría no les guste las regulaciones que vienen desde Europa, ven que a futuro habrá que adaptarse y cambiar ciertas prácticas bien por las regulaciones o por el cambio climático. A pesar de todo, la gran mayoría es reticente a realizar cambios importantes a corto plazo, especialmente aquellos que no les quedan muchos años para jubilarse.

Anexo II

Asesorías sector administrativo

Informes de futuros escenarios de gestión de biorresiduos

Índice de Anexo II

2.1.1. Mancomunidad Desfiladero y Bureba	2
2.1.2. Tabla de datos totales de población de la mancomunidad Desfiladero y Bureba	2
2.1.3. Análisis SIMBIO compostaje comunitario. Mancomunidad Desfiladero y Bureba COM100%. #Manco.Desf. y Bur. 100%PaP	3
2.1.4. Análisis SIMBIO compostaje comunitario y recogida PaP. Mancomunidad Desfiladero y Bureba 100%PaP #Manco.Desf. y Bur. PaP100%.	8
2.2.1. Diseño preliminar modelo de gestión de fracción verde. Proyección SIMBIO-INST #Sotopalacios	5.5 14
Cuestionario a Mancomunidades/Municipios	1

Proyecto subvencionado a través de LEADER:



Entidad promotora:



Entidad consultora:



2.1.1. Mancomunidad Desfiladero y Bureba

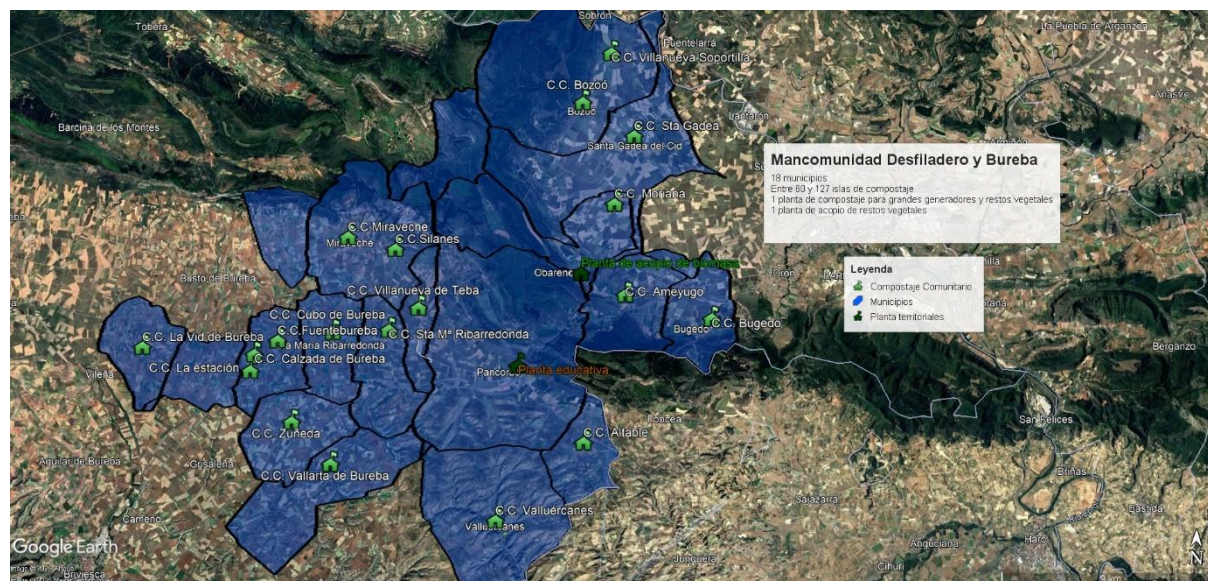


Ilustración 1. Mapa de municipios pertenecientes a la Mancomunidad Desfiladero y Bureba

2.1.2. Tabla de datos totales de población de la mancomunidad Desfiladero y Bureba

Municipios	Núcleos	Habitantes
Altable	1	47
Ameyugo	1	108
Berzosa de Bureba	1	26
Bozoo	3	102
Buggedo	1	189
Cascajares de Bureba	1	27
Cubo de Bureba	1	101
Encío	2	41
Fuentebureba	3	56
Miraveche	2	95
Pancorbo	1	437
Santa Gadea del Cid	1	161
Santa María Ribarredonda	1	95
Vallarta de Bureba	1	42
Valluércanes	1	63
Vid de Bureba, La	1	24
Villanueva de Teba	1	42
Zuñeda	1	57
18	24	1.713

Tabla 1. Datos totales de población por municipio de la Mancomunidad Desfiladero y Bureba (INE 2024)

2.1.3. Análisis SIMBIO compostaje comunitario. Mancomunidad Desfiladero y Bureba COM100%. #Manco.Desf. y Bur. 100%PaP

Análisis/Simulación SIMBIO2.47- Gestión territorial de biorresiduos

Informe preliminar SIMBIO2.47-Infα

1. Perfil general de sistema proyectado
2. Impactos agronómico y ambiental
3. Impacto sociolaboral
4. Análisis de costes

Anexo I. Diseño general de instalaciones de tratamiento

Anexo II. Imágenes de instalaciones de compostaje en proyectos específicos

Anexo III. Análisis comparativo de emisiones GEI.

Anexo IV. Origen de datos (especificado en metodología. Ver informe)

1. Perfil general de sistema proyectado

La proyección presentada en este informe ofrece variables de diseño iniciales generados por una herramienta de software (SIMBIO2). Se trata de datos exclusivamente técnicos previos como punto de partida para ser sometidos a otros dominios y restricciones de análisis (administrativos, sociológicos, urbanísticos, económicos, políticos entre otros). Fuente datos de población y de generación de residuos INE

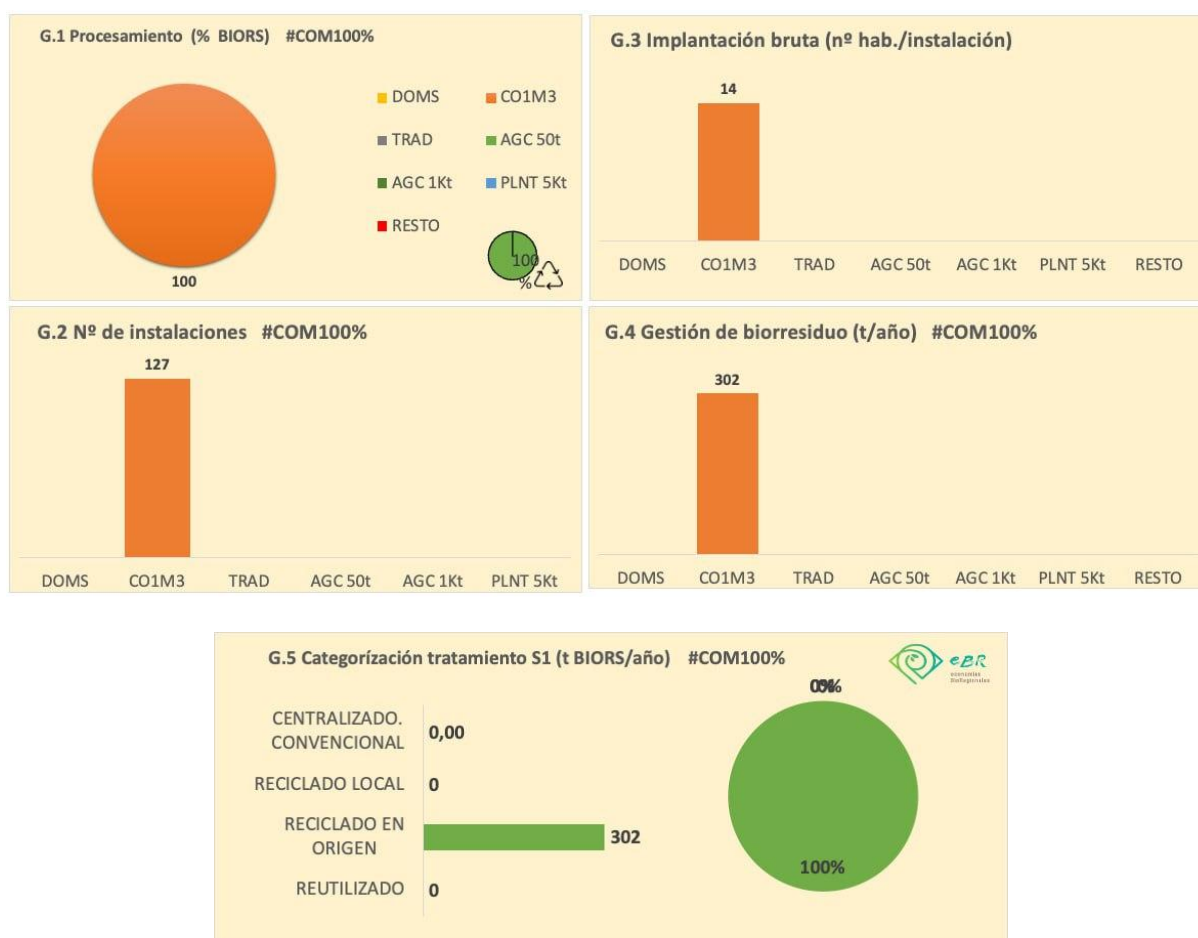
1.a Definición general

SIMBIO 2.4 1.1 Definición escenario de gestión #S1. Tratamiento						Territorio: Manc. Desf. y Bu		Proyección: COM100%	
Modalidad	tratamiento aeróbico	Dimensión	Instalaciones	Recogida	Gestión	Gestión	I.Bruta	Capacidad	
			nº	%	t BIORS/año	%	hab/inst.	t/inst.	
	DOMS	Autocompostaje	-	-	-	-	-	-	-
	CO1M3	Comunitario	1000 Litros	127	302	100%	14	2,4	
	TRAD	Avicompostaje	-	-	-	-	-	-	-
	AGC 50t	Agrocompostaje 1	-	-	-	-	-	-	-
	AGC 1Kt	Agrocompostaje 2	-	-	-	-	-	-	-
	PLNT 5Kt	Planta compostaje	-	-	-	-	-	-	-
Total			127		302	100%			

1.b Datos generales de salida de proyección

SIMBIO 2.47 Análisis de gestión territorial de tratamiento biológico aeróbico de los biorresiduos															
Territorio: Manc. Desf.y Bur.			Proyección: COM100%			Escenario: COM100%			Fecha: 2/6/25						
por habitante															
	177		100%		42		1,2		0,9		192		0		
TGMO		Reciclado local		Compost fresco		Fertilizante generado		Captura C en suelo		Emisiones reducidas net:		Nº min. Cont. RS			
Kg/(hab. x año)		% sobre generación		kg /hab.		kg U.F./hab.		kg C/hab.		kg CO2 eq./hab.		120 L			
				Humedad 37,0 %				Captura MO 1,5 kg				Frec.Semanal: 4			
Flujo															
	1.713		302,5		120		54.444,1		71.382		2.004		0,0		
Población generadora		BIORS generados		BIORS FV generados		Estructurante		Compost fresco		Fertilizante generado		Nutrición animal			
		t/año		t/año		kg/año		kg/año		kg U.F.		kg			
				0											
Impacto															
	17.846		1.473,7		328.079		43.858		0		1.603		30.183		
Area abonable		Captura C en suelo		E. GEI reducidas		Desvío gasto gestión		Desvío a AGROC.		Ahorros fertilizantes		Derechos de emisión			
m2		kg CO2 eq.		kg CO2 eq.		€/año		€/año		€/año		€/año			
		MO 2.535 kg		SO:100% Vertedero		Coste Gestión: 145 €/t		70 €/tBIORS				92 €/tCO2			

1.c Definición de número de instalaciones, porcentaje de biorresiduos tratado e implantaciones



DEFINICIÓN DE SISTEMA Y FLUJO TECNICO

El valor calculado de la masa de biorresiduo generado es de **302,5 toneladas** al contabilizar la suma de la fracción orgánica en la recogida selectiva, la incluida en la fracción resto, el biorresiduo prevenido (individual o domestico) y el que se destina a las siguientes modalidades:

- **100 % de compostaje comunitario** (equivalente a **127 módulos de compostaje** de 1000 litros de capacidad, repartidas a razón de 1 por cada 14 personas censadas en cada núcleo de población) que tratarían por reciclaje descentralizado **302 t BIORS** anuales.

El sistema requiere del suministro de **54 toneladas** anuales de materia vegetal seca y triturada para el adecuado proceso de fermentación aerobia en el tratamiento y produciría más de **71 toneladas** de compost fresco de calidad suficiente para su aplicación agronómica.

2.a Impacto agronómico de escenario #Manc. Desf. y Bur. COMP100%

El agronutriente natural contenido en el compost resultante del tratamiento según las concentraciones habituales en cada modalidad ascendería a más de **2.004 kg** de unidades de fertilizante (cantidad absoluta de N, P2O5 y K2O) con dominancia de los componentes nitrogenados.

Al aplicar una tasa de 40 t/ha de compost fresco (4Kg/m²) en el cultivo o en parques y jardines, el producto orgánico abonaría un área de cultivo de más de **1,7 hectáreas (17.846 m²)**.

Es necesario tener en cuenta que el compost funcionaría como un fertilizante de dosificación lenta al presentar los macronutrientes un desarrollo de baja mineralización inicial que se incrementa con gradualmente con el tiempo con la ventaja de reducir pérdidas por volatilización y lixiviación en el cultivo.

Adicionalmente, las tierras abonadas se enriquecerán con la aportación anual de **materia orgánica estable** (componentes húmicos del compost y componentes lignificados) contribuyendo al desarrollo y resiliencia edáfica de los suelos al introducir factores que favorecen la estabilidad y el equilibrio en los ámbitos:

- a) Físico-estructural: aumento de la complejidad granulométrica y diversidad de diferentes complejos estructurales que favorecen la aireación y la distribución de humedad
- b) Químico: incremento del sistema tampón de pH y aumento de la capacidad de intercambio catiónico.
- c) Biológico: promotor de la microbiota edafológica y de la diversidad ecosistémica del suelo.

Las ventajas asociadas son:

- Aumento de la capacidad higroscópica del suelo: favorecedor de la retención de humedad
- Aumento de la capacidad de fijación de metales pesados por la capacidad quelante del compost: Impide la absorción de metales pesados de los cultivos.
- Incremento del laboreo del terreno disminuyendo el consumo energético en las labores
- Disminución del uso de plaguicidas y fitosanitarios por las propiedades de supresividad del compost (el compost favorece la creación de agentes naturales con potencial de eliminación de patógenos vegetales)
- Ahorro en compra de fertilizantes sintéticos

2.b Impacto ambiental de escenario #Manc. Desf. y Bur. COMP100%

2.1.b Mitigación del cambio climático. Emisiones GEI evitadas en la migración del sistema actual (S0) al sistema proyectado (S1)

La adopción del sistema proyectado (denominado S1) tendría como consecuencia una considerable reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sistema actual vigente (S0). En la tabla del anexo III se contabilizan las emisiones generadas y evitadas en cada una de las etapas (recogida, tratamiento y aplicación a cultivo) en cada uno de los sistemas de gestión S0 y S1¹. El gráfico G3 expresa y resume el balance diferencial que permite el cálculo final de las emisiones evitadas netas que en la proyección **#Manc. Desf. y Bur. COMP100%** corresponde a un valor superior **328,027 Kg CO₂eq** al año.²o el equivalente a **191 kg CO₂eq.** por habitante del territorio de la **Mancomunidad de Desfiladero y Bureba (Burgos)**.

¹ Incluimos en informe preliminar elementos y contenidos que pertenecen al informe estándar SIMBIO2

² Partiendo del cálculo realizado a partir de un conjunto de datos estimados en la definición del sistema de gestión actual S0. El aumento de precisión requeriría un proyecto más avanzado de estudio para determinar valores con menor incertidumbre que se realiza en el Informe estándar de SIMBIO2

2.2.b Adaptación al cambio climático.

Las ventajas agronómicas descritas relativas al robustecimiento de los suelos de cultivo en el apartado de impacto agronómico constituyen al mismo tiempo medidas de adaptación al cambio climático centradas en la aplicación del compost. El aumento del contenido de materia orgánica de los suelos de cultivo (**1.473,7 Kg anuales de carbono de alta estabilidad secuestrado en suelo**) es una de las estrategias centrales y prioritarias que los expertos han contemplado como instrumento de adaptación al cambio climático³. Un fortalecimiento en la estructura edáfica (física, química, biológica y estructural) del sustrato de los campos agrícolas es uno de los mejores recursos para incrementar la resiliencia del suelo frente a las consecuencias del cambio climático ya en curso.

3. Impacto sociolaboral.

En este modelo de gestión de los biorresiduos locales encontramos a 1 persona trabajando una jornada de **20h/sem**, lo que equivale a 4 h/día.

Suponiendo que el coste empresa de este empleado es de **17,47 €/h** para un puesto de encargado. El coste empresa para el puesto de trabajo durante todo un año asciende a **22.969,32 €/año** por un servicio de seguimiento de las composteras comunitarias de todos los municipios presentes en la mancomunidad.

Esta cantidad está muy por debajo de la desviación de costes que se han calculado, si aislamos la tasa de la fracción orgánica 145 €/t. Los costes desviados de este servicio a lo largo de todo el año son de 43.858 €/año. La tasa de 145€/t del modelo centralizado con recogida de 5º contenedor, ha sido calculado a la baja, según el territorio de Bilbao esta tasa podría ascender a 300€/t.

Con este modelo estaríamos generando 1 empleo a 20h/sem en nuestras localidades, que podríamos ampliar para incluir más servicios de cara a la gestión de residuos locales. O que podríamos utilizar para ir mejorando el propio servicio año a año.

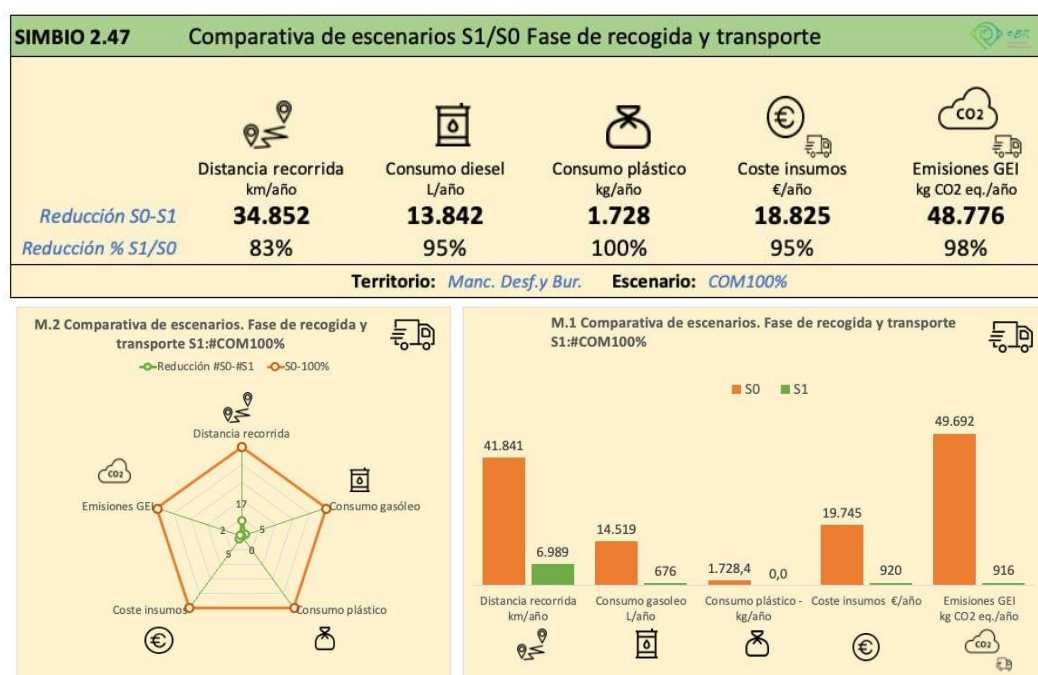
Este modelo podría reducir drásticamente la tasa de gestión de los residuos orgánicos en la Mancomunidad Desfiladero y Bureba.

³ Iniciativa "4 por mil" promovida por el ministerio de agricultura y medio ambiente de Francia ADEME en 2015 como iniciativa para potenciar el poder del suelo como agente de adaptación al cambio climático y garantizar la seguridad alimentaria.

Anexo III. Análisis comparativo de emisiones GEI

SIMBIO 2.47 Balance emisiones gases de efecto invernadero (GEI)					
Unidad: kg CO2 eq.		Territorio: <i>Manc. Desf. y Bur.</i>	Escenario S1: #COM100%		
	Tipo	Alcance	S1	S0	Reducción
Recogida					
Consumo energético	Directas	2	916	39.322	38.406
Consumo plástico	Directas	1	0	10.370	10.370
<i>Generadas recogida</i>			<i>916</i>	<i>49.692</i>	<i>48.776</i>
<i>Evitadas recogida</i>			<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total recogida			916	49.692	48.776
Tratamiento					
Emisiones CH4	Directas	1	14.528	308.900	294.372
Emisiones N2O	Directas	1	30.998	0	-30.998
Consumo energético	Directas	2	0	0	0
<i>Generadas tratamientos</i>			<i>45.526</i>	<i>308.900</i>	<i>263.374</i>
E.Evitadas 1: valorización energética biorresiduo	Indirectas		0	0	0
Evitadas tratamientos	Indirectas		0	0	0
Total Tratamientos			45.526	308.900	263.374
Agronomía					
Energía de transporte y aplicación compost cultivo	Directas	2	0	0	0
N2O Directas compost en cultivo	Directas	1	759	0	-759
N2O Lixiviado+Volatilizado compost en cultivo	Indirectas	1	599	0	-599
<i>Generadas Agronomía</i>			<i>1.358</i>	<i>0</i>	<i>-1.358</i>
Evitadas 0: Transporte fertilizantes de síntesis	Directas	3	0	0	0
E.Evitadas 1: Producción fertilizante de síntesis	Directas	3	9.587	0	9.587
E.Evitadas 2: N2O Directas f. sintéticos en cultivo	Directas	1	1.997	0	1.997
E.Evitadas 3: N2O Indirectas f. sintéticos en cultivo	Indirectas	1	300	0	300
E.Evitadas 4: Secuestro de carbono en suelo	Directas	1	5.404	0	5.404
<i>Evitadas agronomía</i>			<i>17.287</i>	<i>0</i>	<i>17.287</i>
Total Agronomía			-15.929	0	15.929
Total generadas			47.800	358.592	310.792
Total evitadas			17.287	0	17.287
Netas			30.513	358.592	328.079
<i>Emisiones reducidas: (Generadas S0-Generadas S1)+ (Evitadas S1-Evitadas S0)</i>					91%
<i>Emisiones reducidas positivas: decremento de las generadas + incremento de las evitadas</i>					

Complemento anexo III. Datos comparativos en fase de recogida y transporte



2.1.4. Análisis SIMBIO compostaje comunitario y recogida PaP. Mancomunidad Desfiladero y Bureba 100%PaP #Manco.Desf. y Bur. PaP100%.

Análisis/Simulación SIMBIO2.47- Gestión territorial de biorresiduos

Informe preliminar SIMBIO2.47-Infα

1. Perfil general de sistema proyectado
2. Impactos agronómico y ambiental
3. Impacto sociolaboral
4. Análisis de costes

Anexo I. Diseño general de instalaciones de tratamiento

Anexo II. Imágenes de instalaciones de compostaje en proyectos específicos

Anexo III. Análisis comparativo de emisiones GEI.

Anexo IV. Origen de datos (especificado en metodología. Ver informe)

1. Perfil general de sistema proyectado

La proyección presentada en este informe ofrece variables de diseño iniciales generados por una herramienta de software (SIMBIO2). Se trata de datos exclusivamente técnicos previos como punto de partida para ser sometidos a otros dominios y restricciones de análisis (administrativos, sociológicos, urbanísticos, económicos, políticos entre otros). Fuente datos de población y de generación de residuos INE

1.a Definición general

SIMBIO 2.4 1.1 Definición escenario de gestión #S1. Tratamiento						Territorio: Manc. Desf. y Bu.		Proyección: COM100%	
Modalidad	tratamiento aeróbico	Dimensión	Instalaciones	Recogida	Gestión	Gestión	I.Bruta	Capacidad	
			nº	%	t BIORS/año	%	hab./inst.	t/inst.	
DOMS	Autocompostaje	-	-	-	-	-	-	-	-
CO1M3	Comunitario	1000 Litros	127	-	302	100%	14	2,4	-
TRAD	Avicompostaje	-	-	-	-	-	-	-	-
AGC 50t	Agrocompostaje 1	-	-	-	-	-	-	-	-
AGC 1Kt	Agrocompostaje 2	-	-	-	-	-	-	-	-
PLNT 5Kt	Planta compostaje	-	-	-	-	-	-	-	-
Total			127		302	100%			

1.b Datos generales de salida de proyección

SIMBIO 2.47 Análisis de gestión territorial de tratamiento biológico aeróbico de los biorresiduos							
Territorio: Manc. Desf. y Bur.		Proyección: PaP100%		Escenario: PaP100%		Fecha: 2/6/25	
por habitante							
							
177	100%	42	1,2	0,9	191	0	
TGMO	Reciclado local	Compost fresco	Fertilizante generado	Captura C en suelo	Emisiones reducidas neta:	Nº min. Cont. RS	
Kg/(hab. x año)	% sobre generación	kg /hab.	kg U.F./hab.	kg C/hab.	kg CO2 eq. /hab.	120 L	
		Humedad 37,0 %		Captura MO 1,5 kg		Frec.Semanal: 4	
Flujo							
							
1.713	302,5	120	54.444	71.382	2.004	0,0	
Población generadora	BIORS generados	BIORS FV generados	Estructurante	Compost fresco	Fertilizante generado	Nutrición animal	
	t/año	t/año	kg/año	kg/año	kg U.F.	kg	
Impacto							
							
17.846	1.473,7	326.768	43.858	0	1.603	30.063	
Area abonable	Captura C en suelo	E. GEI reducidas	Desvío gasto gestión	Desvío a AGROC.	Ahorros fertilizantes	Derechos de emisión	
m2	kg CO2 eq.	kg CO2 eq.	€/año	€/año	€/año	€/año	
	MO 2.535 kg	SO:100% Vertedero	Coste Gestión: 145 €/t	70 €/tBIORS		92 €/tCO2	

1.c Definición de número de instalaciones, porcentaje de biorresiduos tratado e implantaciones



DEFINICIÓN DE SISTEMA Y FLUJO TECNICO

El valor calculado de la masa de biorresiduo generado es de **302,5 toneladas** al contabilizar la suma de la fracción orgánica en la recogida selectiva, la incluida en la fracción resto, el biorresiduo prevenido (individual o domestico) y el que se destina a las siguientes modalidades:

- **100 % de compostaje comunitario** (equivalente a **127 módulos de compostaje** de 1000 litros de capacidad, repartidas a razón de 1 por cada 14 personas censadas en cada núcleo de población) que tratarían por reciclaje descentralizado **302 t BIRS** anuales.

El sistema requiere del suministro de **54 toneladas** anuales de materia vegetal seca y triturada para el adecuado proceso de fermentación aerobia en el tratamiento y produciría más de **71 toneladas** de compost fresco de calidad suficiente para su aplicación agronómica.

2.a Impacto agronómico de escenario #Manc. Desf. y Bur. PaP100%

El agronutriente natural contenido en el compost resultante del tratamiento según las concentraciones habituales en cada modalidad ascendería a más de **2.004 kg** de unidades de fertilizante (cantidad absoluta de N, P2O5 y K2O) con dominancia de los componentes nitrogenados.

Al aplicar una tasa de 40 t/ha de compost fresco (4Kg/m²) en el cultivo o en parques y jardines, el

producto orgánico abonaría un área de cultivo de más de **1,7 hectáreas (17.846 m²)**.

Es necesario tener en cuenta que el compost funcionaría como un fertilizante de dosificación lenta al presentar los macronutrientes un desarrollo de baja mineralización inicial que se incrementa con gradualmente con el tiempo con la ventaja de reducir pérdidas por volatilización y lixiviación en el cultivo.

Adicionalmente, las tierras abonadas se enriquecerán con la aportación anual de **materia orgánica estable** (componentes húmicos del compost y compuestos lignificados) contribuyendo al desarrollo y resiliencia edáfica de los suelos al introducir factores que favorecen la estabilidad y el equilibrio en los ámbitos:

- d) Físico-estructural: aumento de la complejidad granulométrica y diversidad de diferentes complejos estructurales que favorecen la aireación y la distribución de humedad
- e) Químico: incremento del sistema tampón de pH y aumento de la capacidad de intercambio catiónico.
- f) Biológico: promotor de la microbiota edafológica y de la diversidad ecosistémica del suelo.

Las ventajas asociadas son:

- Aumento de la capacidad higroscópica del suelo: favorecedor de la retención de humedad
- Aumento de la capacidad de fijación de metales pesados por la capacidad quelante del compost: Impide la absorción de metales pesados de los cultivos.
- Incremento del laboreo del terreno disminuyendo el consumo energético en las labores
- Disminución del uso de plaguicidas y fitosanitarios por las propiedades de supresividad del compost (el compost favorece la creación de agentes naturales con potencial de eliminación de patógenos vegetales)
- Ahorro en compra de fertilizantes sintéticos

2.b Impacto ambiental de escenario #Manc. Desf. y Bur. PAP100%

2.1.b Mitigación del cambio climático. Emisiones GEI evitadas en la migración del sistema actual (S0) al sistema proyectado (S1)

La adopción del sistema proyectado (denominado S1) tendría como consecuencia una considerable reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sistema actual vigente (S0). En la tabla del anexo III se contabilizan las emisiones generadas y evitadas en cada una de las etapas (recogida, tratamiento y aplicación a cultivo) en cada uno de los sistemas de gestión S0 y S1⁴. El gráfico G3 expresa y resume el balance diferencial que permite el cálculo final de las emisiones evitadas netas que en la proyección **#Manc. Desf. y Bur. COMP100%** corresponde a un valor superior **328,027 Kg CO₂eq** al año.⁵ o el equivalente a **192 kg CO₂eq.** por habitante del territorio de la **Mancomunidad de Desfiladero y Bureba (Burgos)**.

⁴ Incluimos en informe preliminar elementos y contenidos que pertenecen al informe estándar SIMBIO2

⁵ Partiendo del cálculo realizado a partir de un conjunto de datos estimados en la definición del sistema de gestión actual S0. El aumento de precisión requeriría un proyecto más avanzado de estudio para determinar valores con menor incertidumbre que se realiza en el Informe estándar de SIMBIO2

2.2.b Adaptación al cambio climático.

Las ventajas agronómicas descritas relativas al robustecimiento de los suelos de cultivo en el apartado de impacto agronómico constituyen al mismo tiempo medidas de adaptación al cambio climático centradas en la aplicación del compost. El aumento del contenido de materia orgánica de los suelos de cultivo (**1.473,7 Kg anuales de carbono de alta estabilidad secuestrado en suelo**) es una de las estrategias centrales y prioritarias que los expertos han contemplado como instrumento de adaptación al cambio climático⁶. Un fortalecimiento en la estructura edáfica (física, química, biológica y estructural) del sustrato de los campos agrícolas es uno de los mejores recursos para incrementar la resiliencia del suelo frente a las consecuencias del cambio climático ya en curso.

3. Impacto sociolaboral

En este modelo de gestión de los biorresiduos locales encontramos a dos personas trabajando una jornada de **30h/sem**, lo que equivale a 6 h/día.

Suponiendo que el coste empresa de estos empleados es de **17,47 €/h para un encargado** y de **15,06 €/h para un operario**. El coste empresa para ambos puestos de trabajo durante todo un año asciende a 22.969,32 €/año para el encargado y 19.808,40 €/año para el operario. Sería un total de **42.777,72 €/año** por un servicio de recogida puerta a puerta de la fracción orgánica en todos los domicilios de la mancomunidad.

Esta cantidad está algo por debajo de la desviación de costes que se han calculado, si aislamos la tasa de la fracción orgánica 145 €/t. Los costes desviados de este servicio a lo largo de todo el año son de 43.858 €/año. La tasa de 145€/t del modelo centralizado con recogida de 5º contenedor, ha sido calculado a la baja, según el territorio de Bilbao esta tasa podría ascender a 300€/t.

Con este modelo estaríamos generando 2 empleos a 30h/sem en nuestras localidades, por el mismo coste en cuanto a tasas, que un modelo de recogida centralizado.

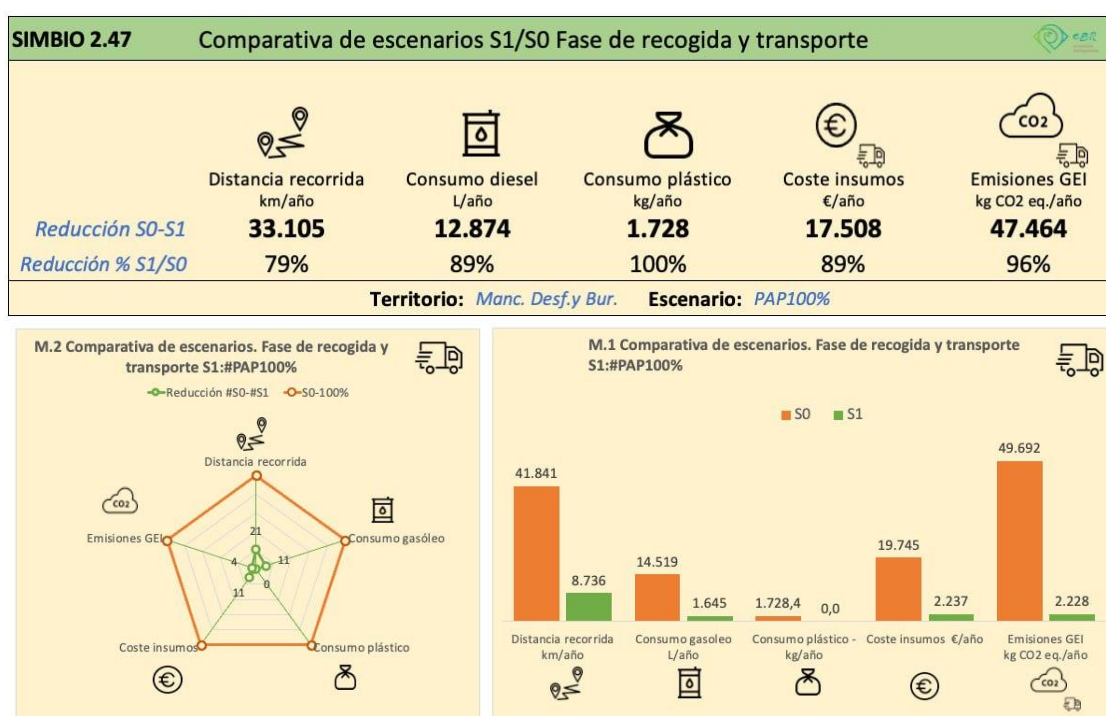
Este servicio implica un grado de control y de seguimiento en la gestión de la fracción orgánica, muy superior a un 5º contenedor.

⁶ Iniciativa "4 por mil" promovida por el ministerio de agricultura y medio ambiente de Francia ADEME en 2015 como iniciativa para potenciar el poder del suelo como agente de adaptación al cambio climático y garantizar la seguridad alimentaria.

Anexo III. Análisis comparativo de emisiones GEI

SIMBIO 2.47 Balance emisiones gases de efecto invernadero (GEI)					
Unidad: kg CO ₂ eq.		Territorio: Manc. Desf. y Bur.	Escenario S1: #PAP100%		
	Tipo	Alcance	S1	S0	Reducción
Recogida					
Consumo energético	Directas	2	2.228	39.322	37.094
Consumo plástico	Directas	1	0	10.370	10.370
<i>Generadas recogida</i>			2.228	49.692	47.464
<i>Evitadas recogida</i>			0	0	0
Total recogida			2.228	49.692	47.464
Tratamiento					
Emisiones CH ₄	Directas	1	14.528	308.900	294.372
Emisiones N ₂ O	Directas	1	30.998	0	-30.998
Consumo energético	Directas	2	0	0	0
<i>Generadas tratamientos</i>			45.526	308.900	263.374
E.Evitadas 1: valorización energética biorresiduo	Indirectas		0	0	0
Evitadas tratamientos	Indirectas		0	0	0
Total Tratamientos			45.526	308.900	263.374
Agronomía					
Energía de transporte y aplicación compost cultivo	Directas	2	0	0	0
N ₂ O Directas compost en cultivo	Directas	1	759	0	-759
N ₂ O Lixiviado+Volatilizado compost en cultivo	Indirectas	1	599	0	-599
<i>Generadas Agronomía</i>			1.358	0	-1.358
Evitadas 0: Transporte fertilizantes de síntesis	Directas	3	0	0	0
E.Evitadas 1: Producción fertilizante de síntesis	Directas	3	9.587	0	9.587
E.Evitadas 2: N ₂ O Directas f. sintéticos en cultivo	Directas	1	1.997	0	1.997
E.Evitadas 3: N ₂ O Indirectas f. sintéticos en cultivo	Indirectas	1	300	0	300
E.Evitadas 4: Secuestro de carbono en suelo	Directas	1	5.404	0	5.404
<i>Evitadas agronomía</i>			17.287	0	17.287
Total Agronomía			-15.929	0	15.929
Total generadas			49.112	358.592	309.481
Total evitadas			17.287	0	17.287
Netas			31.825	358.592	326.768
<i>Emisiones reducidas: (Generadas S0-Generadas S1)+ (Evitadas S1-Evitadas S0)</i>					91%
<i>Emisiones reducidas positivas: decremento de las generadas + incremento de las evitadas</i>					

Complemento anexo III. Datos comparativos en fase de recogida y transporte



Comparativa entre ambos modelos y conclusiones generales

Realizando una revisión de ambos modelos compostaje comunitario “S1: #COM100%” y compostaje comunitario con recogida puerta a puerta “S1: #PaP100%” sacamos las siguientes conclusiones:

La única diferencia entre los dos modelos propuestos como alternativa al modelo actual, es la existencia de una recogida puerta a puerta o no, por lo que el biorresiduo acabaría igualmente en las composteras comunitarias instaladas en los municipios de la mancomunidad.

Debido a esta situación, ambos modelos suponen la instalación de un total de 127 módulos de compostaje comunitario de 1m³, que recogerían hasta 302,5 toneladas de biorresiduo al año, con los que generaríamos un total de 71 toneladas de compost, que podrían abonar 17.846m² de huertas y jardines de la población, capturando 1,5 toneladas de CO² en suelo. Estos datos podrían suponer algo más de 30.000€ anuales en derechos de emisión. Todo ello en comparación con el modelo de gestión actual.

SIMBIO 2.47 Análisis de gestión territorial de tratamiento biológico aeróbico de los biorresiduos									
Territorio: Manc. Desf y Bur.		Proyección: COM100%		Escenario: COM100%		Fecha: 2/6/25			
177 TGMG kg/hab. a/año	100% Reciclado local % sobre generación	42 Compost fresco kg/hab. Humedad: 37,0 %	1,2 Fertilizante generado kg U/P/hab.	0,9 Captura C en suelo kg C/hab. Captura MO 1,5 kg	192 Emisiones reducidas netas kg CO2 eq./hab.	0 Nº mín. Cont. RS 120 l	0 Frec.Semanal: 4		
Flujo	1.713 Población generadora	302,5 BIORS generados t/año	120 BIORS FV generados t/año	54.444,1 Estructurante kg/año	71.382 Compost fresco kg/año	2.004 Fertilizante generado kg U.F./año	0,0 Nutrición animal kg		
Impacto	17.846 Área abonable m ²	1.473,7 Captura C en suelo kg CO2 eq. MO 2.535 kg	328.079 E. GEI reducidas kg CO2 eq. 30-100% Vertedero	43.858 Desvío gasto gestión €/año Coste Gestión: 145 €/t	0 Desvío a AGROC. €/año 70 €/t BIORs	1.603 Ahorros fertilizantes €/año	30.183 Derechos de emisión €/año 92 €/t CO2		

Tabla 2. Análisis comparativo entre modelos de gestión de biorresiduos locales y modelo de gestión actual

Las diferencias entre ellos son mínimas, pero se observan sobre todo en la fase de transporte y en las emisiones evitadas; 328 toneladas en el caso de compostaje comunitario y 326 toneladas en el caso del modelo con servicio de recogida puerta a puerta. Ambos modelos reducen en el transporte el 79% de la distancia recorrida, el 89% del consumo de diésel y su coste, casi el 100% del consumo de plásticos asociados al uso de bolsas y 96% de las emisiones en esta fase del proceso.

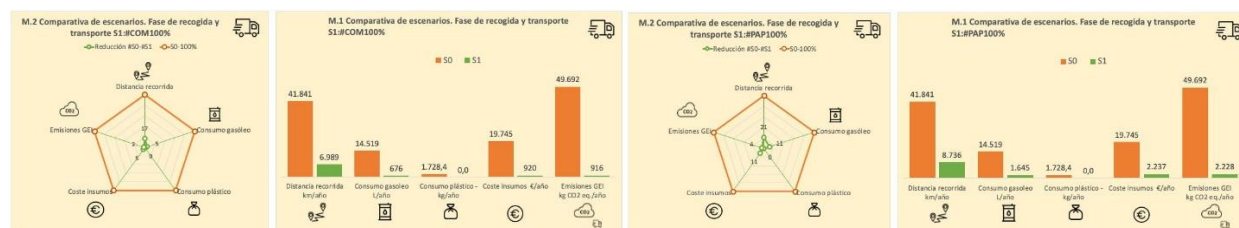


Ilustración 2. Comparativa de escenarios de gestión de biorresiduos local y modelo actual en fase de recogida y transporte

Si comparamos estos modelos con el modelo actual sin contabilizar el 5º contenedor, obtenemos las 327 t/año de emisiones GEIs evitadas, lo que supone una reducción del 91%, 71 toneladas de compost generado y la posibilidad de abonar 17.846 m² del territorio.

Otro valor importante es que podríamos desviar casi 44.000€ de un supuesto modelo de gestión basado en la aplicación del 5º contenedor a un modelo de gestión local generando empleo. Esta quizás es la conclusión más importante, un modelo de compostaje local, no sólo va a generar mayor separación en origen, sino que tiene la capacidad de generar empleo local utilizando la tasa que se aplicaría por la gestión del 51 contenedor. En este caso podríamos estar generando un empleo a media jornada para la supervisión de las composteras comunitarias, con un coste de **22.969,32 €/año**. Este empleo daría la posibilidad de bajar la tasa de esta gestión, incluir otros servicios o mejorar las infraestructuras. También podríamos generar 2 empleos 30h/sem si nos vamos al modelo con servicio de recogida puerta a puerta y aún así seguiríamos por debajo de la tasa de gestión de residuos con 5º contenedor, con un coste de **42.777,72 €/año**. Debemos tener en cuenta que hemos aplicado una tasa por tonelada para el 5º contenedor de 145€/t, la más baja de la que disponemos, pero esta podría ser incluso el doble.

2.2.1. Diseño preliminar modelo de gestión de fracción verde. Proyección SIMBIO-INST 5.5

#Sotopalacios



Ilustración 3. Mapa de ubicación de la zona de acopio de biomasa y gestión de restos vegetales de Sotopalacios. Elaboración propia.

Contexto y necesidades de la población de Sotopalacios

Durante las asesorías realizadas con esta entidad local, la necesidad prioritaria fue dar salida y gestionar localmente los restos de fracción vegetal que generaba la propia población. A estos restos vegetales se podría añadir los biorresiduos generados por los grandes generadores presentes en el municipio y los restos vegetales de la jardinería privada, aunque estos no los hemos podido contabilizar.

El ayuntamiento ya tenía clara la ubicación de la planta de acopio de biomasa y gestión de restos a escaso 1 km de distancia al núcleo del pueblo, por lo que el transporte no conllevará apenas coste.

Tras recopilar las necesidades de la entidad, se envió un cuestionario de recogida de información al ayuntamiento para valorar los datos con los que tendríamos que trabajar y dimensionar la ubicación y los posibles modelos de gestión de estos biorresiduos.

Generación de biorresiduos de Sotopalacios

Los diferentes flujos de biorresiduos que genera Sotopalacios están representados en esta primera tabla

Balance general BIORRESIDUO Población				
	Generados	A. Tradicional	A. Tradicional	Disponibles
Bares	0,0	0,0	0%	0,0
Restaurantes	21,6	0,0	0%	21,6
Comercios	0,3	0,0	0%	0,3
Colegios	0,3	0,0	0%	0,3
GG	22,2	0,0	0%	22,2
Población	63,9	3,2	5%	60,7
Fracción verde	19,0	0,0	0%	19,0
Total GG+Población	86,1	3,2	4%	82,9
Total GG+Pob.+FV	105,1	3,2	3%	101,9

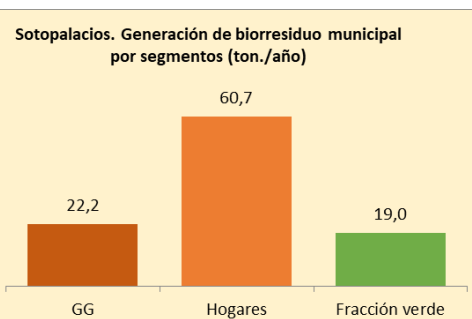


Tabla 3. Generación de biorresiduos municipales en Sotopalacios atendiendo a los diferentes flujos

En total se generan 101,9 toneladas de biorresiduos, de la cuales 60,7 pertenecen a la población local, 22,2 pertenecen a los grandes generadores (bares, restaurantes, comedores...) y 19 pertenecen a la fracción de restos vegetales municipal. Faltaría introducir la fracción de restos vegetales privada.

Población 2024									
Nº	TGMO (kg/hab-año)	Días/sem	Semanas/año	BIORS Generado BIORS (kg)	BIORS Generado BIORS (t)	BIORS Aprovechad A. Trad. %	BIORS Aprovechad A. Trad. (t)	BIORS Disponible (t)	kg RSU/viaje
Población	700	91,35	-	-	63945	63,945	5%	3,2	60,7
Grandes generadores									
Nº Consumiciones	Tgeneracion (kg/cons)	Días/sem	Semanas/año	BIORS Generado BIORS (kg)	BIORS Generado BIORS (t)	BIORS Aprovechad A. Trad. %	BIORS Aprovechad A. Trad. (t)	BIORS Disponible (t)	Nº bidones
Bares				0	0	0%	0,0	0,0	
Total	0			0	0		0	0	
Restaurantes									
Nº Consumiciones	TG Consum.	Días/sem	Semanas/año	BIORS Generado BIORS (kg)	BIORS Generado BIORS (t)	BIORS Aprovechad A. Trad. %	BIORS Aprovechad A. Trad. (t)	BIORS Disponible (t)	Nº bidones
Sotopalacios	80	0,5	6	48	11520	11,52	0%	0,0	11,5
Rio Ubierna	40	0,5	6	48	5760	5,76	0%	0,0	5,8
Cas de los Tiros	30	0,5	6	48	4320	4,32	0%	0,0	4,3
Total	150				21600	21,6	0%	0	21,6
Comercios									
Nº días	TG Consum.	Días/sem	Semanas/año	BIORS (kg)	BIORS (t)	A. Trad. %	A. Trad. (t)	(t)	
Supersoto	1	0,961538462	6	52	300	0,3	0%	0	0,3
Total	1	0,961538462	6	52	300	0,3	0%	0	0,3
Colegios+ centro dia									
Nº cpmensales	TG Consum.	Días/sem	Semanas/año	BIORS (kg)	BIORS (t)	A. Trad. %	A. Trad. (t)	(t)	
G. Pequeño Cid	10	0,2	5	30	300	0,3	0%	0	0,3
Total	10	0,2	5	30	300	0,3	0%	0	0,3
Fracción vegetal									
Nº días	TG Consum.	Días/sem	Semanas/año	BIORS (kg)	BIORS (t)	A. Trad. %	A. Trad. (t)	(t)	
Parque público						0%			
Jardines privados						0%			
Total					19			19	

Tabla 4. Estimación de la generación de biorresiduos municipales de los diferentes flujos y su origen

Modelos de gestión de biorresiduos

Para la gestión de estos biorresiduos, únicamente hemos tenido en cuenta la fracción vegetal y los grandes generadores. Hemos diseñado 3 modelos en los cuales contemplamos siempre la gestión de los restos vegetales en la planta de acopio de biomasa ya proyectada y la gestión de los grandes generadores por tres posibles gestores locales;

- Modelo 1. Consorcio, incluyendo los biorresiduos en el 5º contenedor ya existente para la población
- Modelo 2. Ayuntamiento, incluyendo los biorresiduos en la planta de acopio de biomasa junto con los restos vegetales
- Modelo 3. Ganadero local, incluyendo los biorresiduos en una planta de compostaje de un ganadero cercano

Cuadros de tiempos, costes y equipamiento

Cuadro de tiempos de operación y coste laboral operario (tiempos)						
	Frecuencia viajes/semana	Actividad semanas/año	Cont. 40 L nº	t-Rec. bioRSU horas/viaje	t-Trt. bioRSU horas/semana	t-Trt. FV horas/semana
Modelo 1	Consorcio	52	Consorcio	Consorcio	1	1
Modelo 2	2	52	10	1	2	1
Modelo 3	2	52	10	1	2	1
Cuadro de tiempos de operación y coste laboral operario (costes)						
	ti.Total Oper. horas/año	ti.Total Gan. horas/año	CL. Operario €/hora	CL. Ganadero €/hora	CL Op. €/año	CL Gan. €/año
Modelo 1	52	0	20	15	1.040	0
Modelo 2	364	0	20	15	7.280	0
Modelo 3	156	208	20	15	3.120	3.120
Cuadro de costes de inversion equipamiento						
	Contenedores 40 L		Islas compostaje (10m3)		Coste total	
	nº	Precio (€/ud.)	nº	Precio (€/ud.)	Sup. (m2)	€
Modelo 2	20	30	1	2000-6000	200	2600-6600 €
Modelo 3	20	30	1		200	600

Tabla 5. Cuadros de tiempos, costes de gestión y costes de equipamiento, según el modelo elegido

- **Modelo 1. Consorcio**

Este modelo implica un coste para el ayuntamiento de un operario cobrando 1.040 €/año, por la realización de 52 h/anuales (1h/sem), dedicadas exclusivamente al acopio y la tritura de los restos vegetales.

Este modelo se puede complementar con el recibo de restos vegetales de privados, ciertos días y horas de la semana o en ciertas épocas del año de forma gratuita. O con un sistema de recogida de restos vegetales privados, mediante reparto de sacas de $\frac{1}{2}$ m³ y recogida ciertos días de la semana a las personas que lo demanden. Este servicio se puede realizar con un cobro por saca recogida de 5€. Eliminando un problema de acumulación de restos vegetales privados en zonas indeseadas.

En cuanto a las tasas que podría cobrar consorcio a los grandes generadores por la recogida de sus biorresiduos, se podría estimar en 150€/t, lo que implicaría:

Gran generador	Generación estimada	Coste gestión
Restaurante Sotopalacios	11,52	1.728 €
Restaurante Río Ubierna	5,76	864 €
Restaurante Casa de los Tiros	4,32	648 €
Totales	21,6	3.240 €

Tabla 6. Generación de biorresiduos y costes de gestión de cada gran generador estimando una tasa de 150€/t

No hemos tenido en cuenta el pequeño supermercado, ni a la guardería porque su generación anual podría ser la de un hogar común, pudiendo echar estos biorresiduos a un 5º contenedor. La guardería podría tener su propio compostador educativo.

El coste total de este servicio estaría en torno a 1.000€-2.000€, más 3.240€ que se recaudarían de los grandes generadores, de cara al pago de las tasas a consorcio.



Ilustración 4. Ejemplo de planta de gestión de resto vegetales (ASPODEMI)

- **Modelo 2. Ayuntamiento**

En este modelo hemos tenido en cuenta que toda la gestión la realiza el ayuntamiento. Esto implicaría varias labores por parte del operario u operarios.

Un servicio de recogida de los grandes generadores 2 veces por semana, en total 104h/año

Servicio de gestión (tratamiento biorresiduos grandes generadores) de 4h/sem, en total 208h /año

Un servicio de gestión de restos vegetales (1h/sem), en total 52 h/año

Estos servicios tendrían como total una jornada de un operario de 364h/año (sin contar el apoyo en la recogida de los contenedores de los grandes generadores por parte de otro operario). Por lo que estaríamos hablando de un coste únicamente para este servicio de 7.280 €/año con un coste empresa del operario de 20€/h.

A estos gastos podríamos sumar la cantidad mínima que hemos estimado de equipamiento para poder hacer el servicio de recogida de residuos y su posterior gestión en la zona de acopio de biomasa y planta de compostaje: 600€ en contenedores y entre 2.000€ y 6.000€ en una isla de compostaje con 10 composteras de 1m³.

Todos los costes y tiempos están reflejados en el apartado de cuadro de tiempos y costes.

Este modelo tiene mayor sentido si la localidad entera realiza un modelo de gestión de sus biorresiduos mediante compostaje comunitario, en ese caso, podríamos reducir costos a la larga y realizar un mejor servicio de recogida y separación de los biorresiduos municipales (grandes generadores y hogares), pero siendo un servicio únicamente para gestionar los grandes generadores, quizás sale algo más caro que incorporar estos al programa del 5º contenedor.



Ilustración 5. Ejemplo de planta de gestión de restos vegetales y biorresiduos de grandes generadores (ASPODEMI)

- **Modelo 3. Ganadero local**

Una alternativa muy viable al 5º contenedor para los grandes generadores o a la gestión de estos, vía compostaje comunitario en la misma planta de acopio de biomasa. Sería iniciar sinergias con posibles gestores locales que ya tengan maquinaria y espacio para poder encargarse de esta gestión. Como puede ser la contratación de alguien del sector agrario (ganadero local) que gestione nuestros residuos junto con los suyos.

En este caso las acciones a realizar en la gestión por parte del ayuntamiento serían las siguientes:

- Un servicio de recogida de los grandes generadores 2 veces por semana, en total 104h/año **(2.080€/año)**
- Un servicio de gestión de restos vegetales (1h/sem), en total 52 h/año **(1040€/año)**

Y el ganadero se encargaría de la gestión puramente de los biorresiduos de los grandes generadores:

- Servicio de gestión (tratamiento biorresiduos grandes generadores) de 4h/sem, en total 208h/año **(3.120€/año)**

De esta forma el ayuntamiento tendría un coste menor que utilizando sus operarios para la gestión de los biorresiduos y no necesitaría tantas infraestructuras para esa gestión. Ya que sería el ganadero el encargado de realizar los servicios. El coste para el ayuntamiento ascendería a 600€ por la compra de los contenedores y 5.200€ de gastos para el pago al operario y al ganadero local.



Ilustración 6. Gestión de biorresiduos de grandes generadores por parte del sector agrario local (Aguilar de Campoo)

Aportando todos estos datos podemos concluir lo siguiente:

Para todos estos modelos hemos sacado de la ecuación y de los gastos el tiempo invertido por un operario del municipio en la **gestión de los restos vegetales del propio municipio**. El cual asciende a **52h/año con un coste de 1.040€/año**. Se podría hacer un modelo de pago por recogida de restos vegetales privados aportando la cantidad de 5€ o lo que se considere por cada saca de medio metro cúbicos.

Los diferentes modelos son:

- **Modelo 1. Consorcio;** En este modelo incluimos los biorresiduos de los grandes generadores en el 5º contenedor ya existente para la población. Tasa que podría cobrar consorcio = **entre 150-300 €/t**
- **Modelo 2. Ayuntamiento;** En este modelo incluimos los biorresiduos de los grandes generadores en la planta de acopio de biomasa junto con los restos vegetales municipales.

Tendríamos una tasa GG = 6.240€ /22 toneladas = **283 €/t**

- Coste trabajo operario en transporte 104h/T (2.080€) = **94€/t**
- Coste trabajo operario en gestión 208h/G (4.160€) = **189€/t**

A esto tendríamos que sumarle unos 600€ en contenedores específicos para los grandes generadores y entre 2.000€ y 6.000€ de gasto en la zona de compostaje para gestionar los residuos de los grandes generadores

- **Modelo 3. Ganadero local;** En este modelo incluimos los biorresiduos de los grandes generadores en una planta de compostaje de un ganadero cercano.

Tendríamos una tasa GG = 5.200€ x 22 toneladas = **236 €/t**

- Coste trabajo operario en transporte 104h/operario (2.080€) = **94€/t**
- Coste trabajo sector agrario en gestión 208h/G (3.120€) = **142€/t**

A esto tendríamos que sumarle los 600€ en contenedores específicos para los grandes generadores

En el caso de las instalaciones para la gestión de los biorresiduos correría con los gastos el agricultor o ganadero que realice esta función.

Hemos barajado la posibilidad de un gestor local perteneciente al sector agrario, porque ha habido una persona que así lo ha indicado. Por lo que se podría dar un proyecto de economía circular favoreciendo empleo local en el sector de la gestión de residuos orgánicos

El cuestionario enviado a las entidades locales que quisieron evaluar su modelo de gestión de residuos orgánicos fue el siguiente:

Cuestionario a Mancomunidades/Municipios

Datos para análisis/modelización de gestión de biorresiduos municipales SIMBIO 2

Recomendaciones previas

El presente cuestionario recopila la información descriptiva de la generación y gestión territorial de los biorresiduos en el territorio definido necesaria para la proyección de escenarios de simulación/análisis del sistema SIMBIO2.

Con el objeto de reducir la incertidumbre del resultado final es muy recomendamos:

1. Consignar los datos con la mayor precisión indicando sus fuentes en la casilla correspondiente (*origen de los datos*) al principio de cada apartado. En el caso de no disponer de datos rellenar la casilla con la expresión "sin datos"
2. Cada territorio tiene sus particularidades y es posible que en algunos de ellos no queden recogidas en las preguntas específicas de cada apartado; por ello te pedimos que incluyas en los cuadros de información complementaria toda indicación adicional que estimes oportuna y relevante.
3. Es importante disponer de la información sobre las fuentes de datos para justificar y fundamentar estimaciones y cálculos en la medida que sea posible os pedimos complementar la información solicitada con documentación de apoyo en cada apartado (estudios de caracterización, registros estadísticos, informes,...)

Definiciones básicas

Biorresiduo BIORS (también denominado FORM) es la fracción de materia orgánica de los residuos sólidos municipales (RSM).

Fracción resto FR: fracción de los RSM que no son envases, ni vidrio papel o cartón. Generalmente asociados a contenedor gris (ámbito español)

Recogida selectiva: recogida de biorresiduo separada en origen por los diferentes sistemas (5º contenedor, puerta a puerta)

Centros de transferencia: (o estaciones de triaje) centros intermedios donde llegan los residuos para ser separados hacia los

Unidad territorial (población/mancomunidad/otros)

Organización

Fecha:

Periodo de datos:

1. Descripción de unidad territorial

1.1 Principales núcleos de población generadores de residuo

1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

Otros núcleos.

1.2 ¿Cuántas entidades de gestión de los residuos (empresas/consorcios) operan en el área considerada? Indicar las zonas de actividad respectiva.

Consorcio/compañía	Zona de actuación poblaciones a las que proporciona servicio	Centro de tratamiento final
1.		
2.		
3.		
4.		

2. Generación y prevención de biorresiduo municipal (materia orgánica)

Origen de los datos			
¿Incluye documentación de apoyo? registros, informes, estudios,	SI	NO	

2.1.a Población oficial residente	
2.1.b Estimación de población residente real	
2.2.a Población total en periodo vacacional (verano)	
2.2.b Número de urbanizaciones en el territorio	
Porcentaje de vivienda secundaria en las urbanizaciones	
Información complementaria: indicar municipios con mayor variabilidad estacional (mayor densidad de alojamientos turísticos o viviendas secundarias), otras causas de variabilidad (entrada o salida de trabajadores o estudiantes a otros territorios,...)	

2.2 Fracción resto recogido en el territorio (ton./año)		Año:
---	--	------

2.2.a Fracción resto recogido. Distribución por meses (ton./año)			Año:
Enero		Julio	
Febrero		Agosto	
Marzo		Septiembre	
Abri		Octubre	
Mayo		Noviembre	
Junio		Diciembre	

2.2.b Realizáis/disponéis de caracterizaciones de la fracción resto (SI/NO)	
2.2.c Porcentaje de BIORs en fracción resto PMO (%)	

Información complementaria: indicar número y tipo de caracterizaciones realizadas, modo de estimación del PMO,...

2.3 Fracción verde (Siega y poda) (ton./año) 19 tn	Año:
--	------

2.5.1 Breve descripción de la gestión de fracción verde (recogida, centros de acopio, rutas, frecuencia y tratamiento final).

2.3.a Fracción verde (Poda y siega). Distribución por meses (ton./año)			Año:
Enero		Julio	
Febrero		Agosto	
Marzo		Septiembre	
Abril		Octubre	
Mayo		Noviembre	
Junio		Diciembre	

2.4 Prevención de biorresiduo en origen.

Nº todos hogares que realizan aprovechamiento tradicional

Destinan sus biorresiduos a alimentación animal (gallineros, cerdo, ...)

2.5 Prevención por otros sistemas

Información complementaria

2.6 Prevención de biorresiduo en origen. Distribución por municipios

Indica cada municipio el nº de hogares que realizan aprovechamiento tradicional y el porcentaje estimado sobre el total generado.

	Municipio	Nº hogares	%		Municipio	Nº hogares	%
1				11			
2				12			
3				13			
4				14			
5				15			
6				16			
7				17			
8				18			
9				19			
10				20			

Información complementaria

2.6 Grandes generadores

Identificación de los grandes generadores de BIORs en la unidad territorial: mercados, colegios, hoteles, comedores de empresa, residencias colectivas, centros de transformación agroindustrial, otros).

Unidad: toneladas/año, nº de comensales, ...

Campo : CON COCINA / SIN COCINA para residencias, colegios, restaurantes, comedores, bares,...

[illegible]

Información complementaria:

3. Gestión descentralizada implantada en el territorio

3.1 Compostaje domiciliario

Indica los municipios en los que se han repartido composteras y el correspondiente número de hogares participantes en cada uno de ellos

Municipio		Nº hogares	Participación %	Municipio		Nº hogares	Participación %
1				11			
2				12			
3				13			
4				14			
5				15			
6				16			
7				17			
8				18			
9				19			
10				20			

Información complementaria

3.2 Compostaje comunitario

Indica los municipios en los que se han instalado áreas de compostaje comunitario y el número correspondiente de áreas existentes (distinguiendo m3 instalados en cada área)

Municipio	Nº áreas implantadas	Vol. Implantado (m3)	Nº hogares	Participación %
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Información complementaria: número de composteras y capacidad (litros) en cada área de compostaje, evolución en el tiempo de la implantación del compostaje, si se realizado seguimiento, nivel de participación, incidencias,...

3.3 Otros sistemas de gestión descentralizada

Describe otras modalidades de gestión descentralizada en el territorio (biometanización, pequeña planta, compostaje agrario,...)

4. Sistema de recogida y transporte a (I) Fracción Resto

Origen de los datos				
¿Incluye documentación de apoyo? registros, informes, estudios,....	SI		NO	

4.1 Cantidad anual de **combustible consumido** por la flota de recogida.

Tipo combustible	Unidad	Valor
Gasolina	L	
Gasóleo (diésel)	L	
Gas	Nm3 o kg	
Eléctrico	kWh	

4.2. Definición de rutas (i)

Rutas (I)	Frecuencia semanal (nº viajes/sem.)	Carga promedio (kg/viaje)	Poblaciones (por orden de secuencia incluyendo localización de garaje y estación de transferencia o planta de destino final)	Nº de contenedores (por población)	Distancia recorrida/viaje (km)	Variación Estacional (SI/NO)
Ruta 1						
Ruta 2						
Ruta 3						
Ruta 4						

Rutas (I)	Frecuencia semanal (nº viajes/sem.)	Carga promedio (kg/viaje)	Poblaciones y enclaves	Nº de contenedores (por población)	Distancia recorrida/viaje (km)	Variación Estacional (SI/NO)
Ruta 5						
Ruta 6						
Ruta 7						
Ruta 8						
Ruta 9						
Ruta 10						

Información complementaria definición de rutas (Variación estacional, otras variaciones)

4.3. Principales características de vehículos de recogida

para rellenar casilla de “Tipo de vehículo” de recogida” consultar Cuadro 1 en página 6. La información del volumen de caja y MMA se encuentra disponible en ficha técnica de vehículo.

Ruta	Tipo vehículo	Código identificación (matrícula u otro)	Tipo de Combustible	Volumen caja (m3)	MMA (kg)	Antigüedad (años)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

MMA: Masa máxima autorizada (kg) por el vehículo
Carga habitual: promedio de carga de biorresiduo que el vehículo transporta a destino

4.3. Localización de estaciones de transferencia para la fracción resto

(en el caso de transporte directo a planta de destino indicar “DIRECTO”)

Estación 1	
Estación 2	
Estación 3	
Estación 4	
Estación 5	

4.4. Localización de centros de tratamiento:

	Tipo de planta	Localización-nombre
Planta 1		
Planta 2		
Planta 3		
Planta 4		
Planta 5		

Tipo de planta: TMB, vertedero, incineradora, biometanizado, compost, bioestabilizado,..

5. Tratamiento actual

Origen de los datos	
¿Incluye documentación de apoyo? registros, informes, estudios,....	SI NO

5.1 Distribución de destino de **fracción resto** o MO procedente de recogida selectiva

Destino	Cantidad (ton./año)	Nombre centro
Vertido		
Incineración		
Biometanización		
Bioestabilizado/Compost		

5.2 Tipo de vertedero (asociado al centro de tratamiento de residuos, ecoparque,..)

(*) para la descripción de la casilla "Tipo de vertedero" consultar el Cuadro 2 de la página 6

Tipo de vertedero (*)	Nombre del vertedero o del centro de tratamiento	BIORS (ton./año)

6. Tasas de recogida y vertido

6.1 Tasa de recogida (€/ton.)	Unidad:	€/t	Valor:	
Tasa de recogida: valor económico que la entidad que realiza recogida y transporte cobra a la entidad municipal por tonelada de residuo retirada. Unidad: €/t, €/1000 hab.,...,€(municipio)				

6.2 Tasa de vertido (€/ton.)	
Tasa de vertido: Valor económico que la entidad que gestión de tratamiento cobra por recibir una tonelada de residuo en sus instalaciones de vertido.	

Información complementaria

Cumplimentado por:

Fecha:

Cuadro 1. Categorización de vehículos de carga según MMA

MMA: Masa Máxima Autorizada de un vehículo es la masa máxima que puede tener un vehículo que circula por la vía pública una vez cargado. Por lo tanto, en esta masa se incluye la del propio vehículo con el equipamiento necesario completo incluidos los fluidos de lubricación, el combustible y el conductor.

Tipos de vehículos de recogida de RSU

Camión de carga trasera con compactador / Camión de carga trasera sin compactador Camión de carga lateral

Camión de recogida mixta

Camión volquete o Basculante

Furgonetas o camiones ligeros

A. Ligero diésel < 3,5 t

B. Ligero gasolina <3,5 t

Camiones diésel

C. Rígido <=7,5 t

D. Rígido 7,5 - 12 t

E. Rígido 12 -14 t

F. Rígido 14 - 20 t

G. Rígido 20 - 26 t

H. Rígido 26 - 28 t

I. Rígido 28 - 32 t

J. Rígido 32 t

K. Articulado 14 - 20 t

L. Articulado 20 - 28 t

M. Articulado 28 - 34 t

N. Articulado 34 - 40 t

Cuadro 2. Descripción tipología vertederos (según clasificación IPPC 2006)

Vertedero gestionado anaeróbico:

Existe control de quema, cierta recuperación informal e incluye al menos uno de los siguientes elementos:

a) material protector de la cubierta

b) compactación mecánica

c) nivelación de los desechos

Vertederos gestionados semi-aeróbico

deben garantizar la ubicación controlada de los desechos e incluir todas las estructuras siguientes para introducir aire en las capas de desechos: (i) material de la cubierta permeable; (ii) sistema de drenaje para la lixiviación; (iii) estanques de regulación y (iv) sistema de ventilación de gases.

Vertedero no gestionado profundo

Todos aquellos que no cumplen con los criterios de los vertederos gestionados y que tienen profundidades mayores o iguales a 5 metros y/o una capa freática elevada cercana al nivel del suelo. La última situación corresponde al llenado con desechos de un terreno con aguas fluviales, como un estanque, río o humedal.

Vertederos no gestionados poco profundos

Idem que (3) pero con profundidades menores de 5 m

Vertederos no categorizados

Cuando no es posible la categorización en los anteriores

Anexo III

Asesorías sector agrario

Informes de ensayos futuros con bioestimulantes y plantas de gestión de biorresiduos

Índice Anexo III

3.1. Asesoría a agricultor de cereal Valluércanes	2
3.2. Asesoría agricultores de cereal cooperativa ventas de Armentia	6
3.3. Comparativa en paralelo en una misma parcela de ensayos realizados con bioestimulantes y micronutrientes.....	11
3.4. Comparativa costes entre modelo convencional y modelo para equilibrar los nutrientes del suelo	12
3.5. Diseño preliminar de planta de compostaje de estiércoles #Lauren EST-300T y biorresiduos #LaurenBioRSU-25T.....	13
3.6. Conclusiones a las asesorías agrarias	19

Proyecto subvencionado a través de LEADER:



Entidad promotora:



Entidad consultora:



3.1. Asesoría a agricultor de cereal Valluércanes

Esta asesoría se realizó a un agricultor interesado en el estado de dos de sus parcelas y en el uso de bioestimulantes y otros manejos en cereal a futuro. Por su parte ya lleva realizando aportaciones de paja picada a las parcelas y en una de las parcelas analizadas este aporte se ha mantenido durante los 8 últimos años “**PARCELA LA VIRGEN**”. La otra parcela “**LA LAGUNA**” tiene un uso totalmente convencional y analizada a simple vista hacía pensar que tenía algún tipo de deficiencia.

Es importante resaltar que este agricultor está actualmente participando en otro proyecto de ensayos de bioestimulantes en una de sus parcelas de cebada, los cuales están dando por el momento buenos resultados.

Muestreo y análisis de savia para valorar el estado de las fincas:

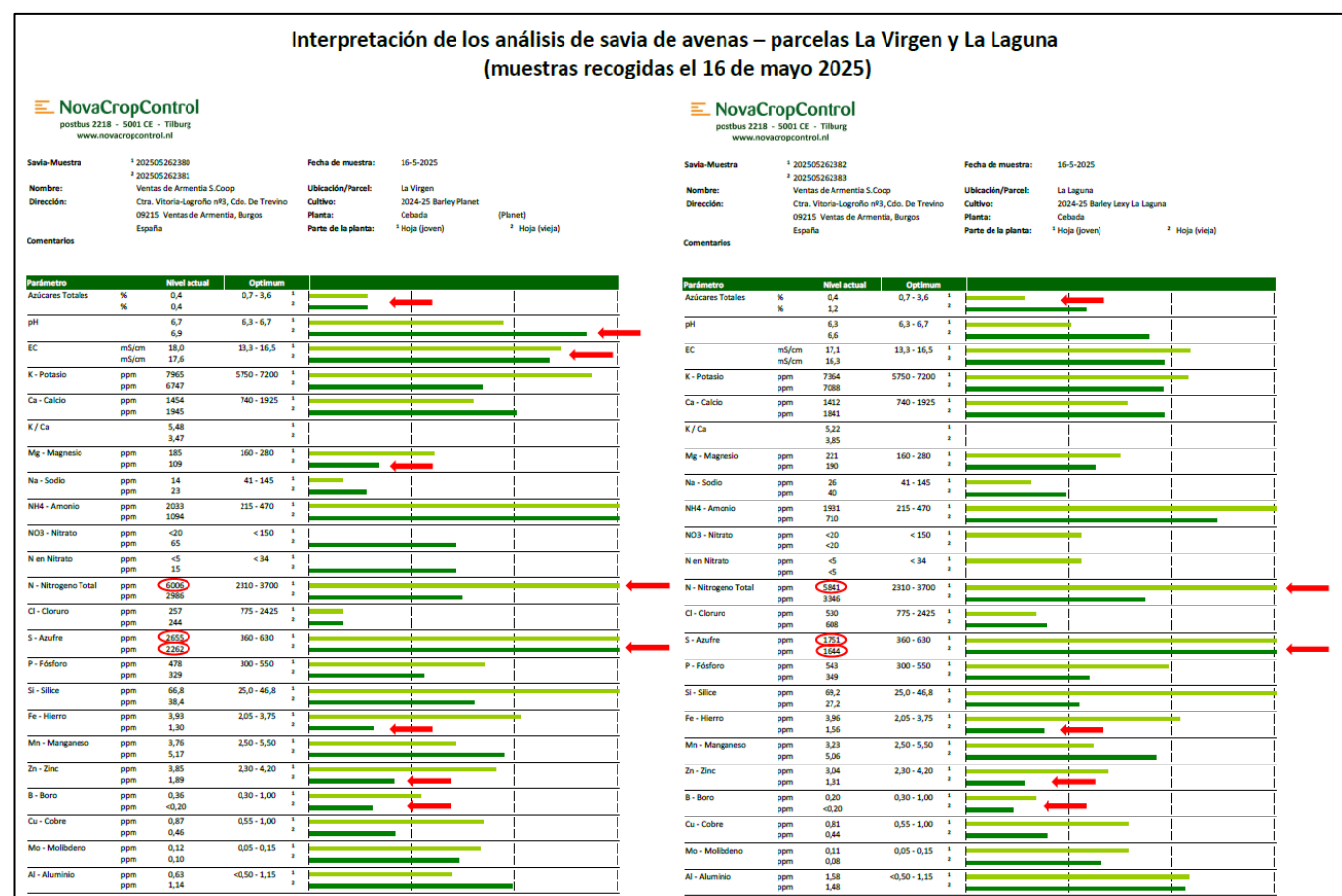


Ilustración 1. Análisis de savia realizados en dos parcelas sembradas de avena, con manejos distintos La Virgen (aporte de paja durante 8 años) y La Laguna (parcela con claras deficiencias a simple vista, manejo convencional). Valluércanes.

Los datos de los análisis de savia en dos parcelas con avena Planet, indican que los dos siguen la misma tendencia, pero la avena de la parcela *La laguna* está algo más equilibrada que la avena de la parcela *La virgen*.

Los mayores desequilibrios de nutrientes son por exceso (Nitrógeno y azufre principalmente) en las dos parcelas.

Los excesos pueden ser debidos a un exceso en la fertilización de estos nutrientes y pueden producir bloqueos parciales en la absorción de otros nutrientes (Fe, zn, etc.).

Los desequilibrios por deficiencia de nutrientes no son tan acuciados como por exceso, podemos observar estos en la parte baja de las tablas. El micronutriente en desequilibrio por déficit más visible es el magnesio en la parcela de *La Virgen*.

En la parcela *La virgen* también se ve en un nivel de azúcares bajo y un pH y conductividad eléctrica (EC) demasiado elevados.

Planificación parcela La laguna 2025-2027 y pruebas en girasol:

Una vez realizados y valorados los análisis de savia de las parcelas que quiso valorar el agricultor, se desarrolló junto con él una planificación a futuro con el objetivo de equilibrar nutricionalmente el cultivo, reduciendo los nutrientes que están en exceso y aumentando los que están deficientes.

Acciones	Situación 2024/25	2025/26	2026/27	2027/28	Comentarios/justificante
Cultivo	cebada planet	trigo	cebada	trigo	
Picar e Incorporación paja	No	Si	Si	Si	Se pica la paja en cosechadora y se incorpora con gradilla, chishel
Reducción de nitrógeno	No. -Se aplicó 325 kg/ha D-Coder top 1 (20-6-6) S(20) Mg (2) con cultivo establecido. -Se aplicó Nitramon 27 (con 12% S) 325kg/ha	Se reducirá un 20% de D-coder top1(20-6-6) y se reducirá un 30% de un fertilizante similar a Nitramon 27 (pero que no lleve azufre)	Dependiendo de las analíticas de savia se decidirá el % de reducción del nitrógeno	Dependiendo de las analíticas de savia se decidirá el % de reducción del nitrógeno	En base a las analíticas de savia tanto de La laguna com de La virgen, el nivel de nitrógeno en savia está demasiado elevado, (potasio casi demasiado elevado y fósforo adecuado) por lo que se sugiere reducir un 20% el D-coder top1 y un 30% el nitramon 27 (similar sin azufre)
Reducción de azufre	Se aplicó azufre como parte de D-coder y Nitramon	Se sustituirá el Nitramon 27 por otro fertilizante que solo lleve nitrógeno (sin azufre)	Dependiendo de las analíticas de savia se decidirá si buscar otros fertilizantes con menor % de azufre	Dependiendo de las analíticas de savia se decidirá si buscar otros fertilizantes con menor % de azufre	En base a las analíticas de savia tanto de La laguna com de La virgen, el nivel de azufre esta excesivamente elevado. Se sugiere reducirlo al disminuir un 20% el D-coder top 1 y aplicar un fertilizante nitrogenado similar al Nitramón 27 pero sin azufre.
Aplicación de bioestimulantes	No	Se palicará bioestimulante de Naturalia una vez, idealmente al inicio del ahijado (50 L/ha)	Se palicará bioestimulante de Naturalia una vez en idealmente al inicio del ahijado (50 L/ha)	Se palicará bioestimulante de Naturalia una vez en idealmente al inicio del ahijado (50 L/ha)	Para equilibrar nutricionalmente al cultivo se está viendo que la aplicación foliar de bioestimulantes, microorganismos y micronutrientes tiene una relación sinérgica y actuan mejor en conjunto, por lo que se recomienda aplicarlos conjuntamente en el momento crítico del inicio del ahijamiento. Las bacterias fijadoras de nitrógeno NutribioN está dando buenos resultados en cooperativa de Ventas de armentia (coprobado con análisis de savia), y se recomienda su inclusión para compensar la reducción de nitrógeno químico.
Aplicación de NutribioN (bacterias fijadoras de nitrógeno)	No	Aplicación foliar en inicio de ahijado junto al bioestimulante y micronutrientes	Aplicación foliar en inicio de ahijado junto al bioestimulante y micronutrientes	Aplicación foliar en inicio de ahijado junto al bioestimulante y micronutrientes	
Aplicación de micronutrientes	No	Se aplicará dos veces: - 1ª vez junto al bioestimulante de naturalia y NutribioN(idealmente al principio del ahijado) (5L/ha) - 2ª vez junto con el fungicida (5L/ha) (idealmente en fase de hoja bandera)	Se aplicará dos veces y se ajustará cantidades dependiendo de analítica de savia	Se aplicará dos veces y se ajustará cantidades dependiendo de analítica de savia	
Reducción de fungicida	No	Si la primavera no viene muy lluviosa, se reducirá un 40% en la aplicación que se eche los micronutrientes	Se valorará la reducción dependiendo de resultados de año anterior y cantidad de lluvia/afección de hongos este año	Se valorará la reducción dependiendo de resultados de año anterior y cantidad de lluvia/afección de hongos este año	

* El costo económico de los productos en la prueba (bioestimulante + NutribioN + micronutrientes) saldrá similar al costo del control ya que costará más o menos como el costo que tendría la cantidad de fertilizante que se reducirá. El tratamiento tendrá solo una aplicación más (en el ahijado) que los tratamientos en control.

Tabla 1. Planificación a futuro en la parcela de La Laguna, con reducción de NPK y aplicación de bioestimulantes, bacterias fijadoras de nitrógeno y micronutrientes (Agricultor Valluércanes)

En esta parcela se iniciará un proceso de picado de la paja que se genere e incorporación de esta al terreno, para aportar carbono. Este manejo se iniciará durante la siguiente campaña y se mantendrá en el tiempo.

En cuanto a los insumos de síntesis y fungicidas utilizados en el manejo convencional, debido a que hay una cantidad de Nitrógeno mayor a la recomendada, directamente se reducirán un 20% el abono de fondo y un 30% el de cobertera el primer año y a evaluar con analíticas de savia su reducción los siguientes. El azufre también encontrado en exceso se reducirá dejando de utilizar Nitramon 27 como abonado de cobertera. Si atendemos al fungicida la reducción el primer año podría ser del 40%.

Estos productos serán sustituidos por bioestimulantes y bacterias fijadoras de nitrógeno (durante el ahijado y micronutrientes en ahijado y con el fungicida, según lo recomendado en la tabla 1.

Prueba en parcela con girasol: aplicación en 2ha de las 3 ha de la parcela

Como acción complementaria a la planificación realizada en la parcela anterior, durante la campaña de este mismo año se ha decidido probar el bioestimulante en una parcela donde se ha sembrado girasol. Sabiendo que el bioestimulante y la aplicación de micronutrientes pueden equilibrar la asimilación, crecimiento y rendimiento de los cultivos. Se experimentará en el girasol su rendimiento.

Acciones	2025
Aplicación de bioestimulante	Se aplicará 2 veces el bioestimulante de naturalia a 50L/ha (3 hojas y botón floral)
Aplicación de micronutrientes	Se aplicará dos veces junto al bioestimulante (3 hojas y botón floral) (5L/ha)

Tabla 2. Aplicación de bioestimulante en parcela sembrada de girasol

Aunque ensayos realizados con bioestimulante en girasol recomiendan, aplicar en tres estadios de este cultivo; durante la siembra, con 3 hojas desarrolladas y en la aparición del botón floral. Nosotros realizaremos las aplicaciones únicamente durante la aparición de las 3 primeras hojas desarrolladas y en la aplicación del botón floral como aparece en la tabla 2. A estas aplicaciones le añadiremos micronutrientes para favorecer el equilibrio de estos en el suelo.

La aplicación se realizará en 2ha de las 3ha totales que suman la parcela, para hacer una comparativa final en la recogida de la pipa, entre una zona que no ha tenido ninguna aplicación y otra que sí ha tenido.

Prueba con cubierta mixta en una parcela que en el 2026 vaya girasol

La última prueba a realizar en otra de las parcelas de este agricultor tiene que ver con la retención de agua y evitar la pérdida de suelo por erosión. El objetivo de esta prueba es ver si introduciendo una cubierta mixta previa a la siembra del girasol podemos controlar la erosión, mejoramos retención de agua y nutrición para el girasol.

Acciones	2025	2026
Sembrar una cubierta mixta	Otoño siembra de la cubierta mixta (idealmente de 4-5 familias diferentes - centeno o avena, 1 leguminosa, mostaza, lino, facelia)	Primavera, tumbar la cubierta con un rodillo (unas 3 semanas antes de la siembra del girasol), si es necesario aplicación de herbicida para secarla
Siembra de girasol		Siembra de girasol en primavera con maquina para siembra directa sobre cubierta terminada

Tabla 3. Acciones a realizar para la siembra de la cubierta mixta

La mezcla de variedades y especies dependerá de la especie de cultivo principal (Ver tabla 4). Pudieran ser otras mezclas y se venden algunas mezclas, pero probablemente salga más caro que comprarlas por separado y mezclarlas antes de sembrar.

Mezcla con centeno		Mezcla con avena	
especie	Kg/ha	especie	Kg/ha
Centeno	25-30	Avena	30-40
Veza	20-25	Veza	20-25
Mostaza	6-8	Mostaza	6-8
Lino	6-8	Lino	6-8
Facelia	3-4	Facelia	3-4

Tabla 4. Diferentes mezclas de semillas dependiendo de la especie principal

El calendario con todas las acciones quedaría de la siguiente forma:

Parcela	Año/	Acción	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Pol. 526, Par. 770 Pol.526, Par.771 Pancorbo	24/25 (Girasol)	Siembra normal sin bioestimulante												
		Micronutrientes Balanz Hum (5L/ha) 3 hojas												
		Micronutrientes Balanz Hum (5L/ha) botón												
Pol. 505, Par. 257 (La laguna) Valluércanes	24/25 (Cebada Planet)	Nitramon 27 325kg/ha												
		Sin bioestimulante												
		Sin bacterias fijadoras de nitrógeno												
		Sin micronutrientes												
		Con fungicida												
	25/26 (Trigo...)	Nitramon 27 (similar sin S) 230 kg/ha												
		Con bioestimulante Naturalia (50L/ha)												
		NutribioN (5L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
		Paja picada y incorporada												
	26/27 (Cebada Planet)	Nitramon 27 (similar sin S) 230 kg/ha												
		Con bioestimulante Naturalia (50L/ha)												
		NutribioN (5L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
		Paja picada y incorporada												
	27/28 ¿Girasol?	Nitramon 27 (similar sin S) 230 kg/ha												
		Con bioestimulante Naturalia (50L/ha)												
		NutribioN (5L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
		Paja picada y incorporada												
Parcela por definir (prueba cultivo de cobertura mixto antes de girasol)	25/26 (cultivos de cobertura antes de girasol)	Siembra de cultivo de cobertura mixto (idealmente 4-5 familias)												
		Terminación de la cobertura con rodillo/herbicida												
		Siembra directa de girasol sobre cobertura												

Tabla 5. Calendario simplificado de las acciones a realizar por parcela en la planificación a futuro (Agricultor Valluércanes)

3.2. Asesoría agricultores de cereal cooperativa ventas de Armentia

Esta asesoría se realizó a tres agricultores pertenecientes a la cooperativa Ventas de Armentia. La cooperativa estaba realizando alguna prueba con productos microbiológicos y quería saber qué impacto tenían. Los productos microbiológicos eran bacterias fijadoras de nitrógeno que se aplicó en una parcela de trigo y micorrizas que se aplicó en una parcela de avena. Para ver el efecto se realizaron análisis de savia en las parcelas donde se aplicaron los productos y en las parcelas contiguas que tenían el mismo cultivo. También se realizó un análisis de savia a otra parcela de trigo donde el agricultor quiere realizar pruebas con bioestimulantes y micronutrientes en los próximos años.

Muestreo y análisis de savia para valorar la acción de bacterias fijadoras de nitrógeno:

Interpretación de los análisis de savia en Trigo Filon sin y con Bacterias fijadoras de Nitrógeno (muestras recogidas el 16 de mayo 2025)

NovaCropControl
postbus 2218 - 5001 CE - Tilburg
www.novacropcontrol.nl

Savia-Muestra 1 202505262386
2 202505262385
Nombre: Ventas de Armentia S.Coop
Dirección: Ctra. Vitoria-Logroño nº3, Cdo. De Treviño
09215 Ventas de Armentia, Burgos
España
Comentarios

Fecha de muestra: 16-5-2025
Ubicación/Parcela: Ventas de Armentia
Cultivo: Sin-N Wheat 204-25 Filon
Planta: Trigo
Parte de la planta: 1 Hoja (joven) 2 Hoja (vieja)

Parámetro	Nivel actual	Optimum	
Azúcares Totales	% 0,2	0,5 - 2,8	1
pH	6,2	6,2 - 6,6	1
EC	mS/cm 21,7	14,3 - 17,9	1
K - Potasio	ppm 6585	6275 - 8050	1
Ca - Calcio	ppm 1256	575 - 1500	1
K / Ca	25,74	3,81	1
Mg - Magnesio	ppm 45	250 - 430	1
Na - Sodio	ppm 11	12 - 34	1
NH4 - Amonio	ppm 3492	280 - 655	1
NO3 - Nitrato	ppm 62	< 150	1
N en Nitrato	ppm 14	< 34	1
N - Nitrogeno Total	ppm 5292	2600 - 4390	1
Cl - Cloruro	ppm 1008	970 - 1120	1
S - Azufre	ppm 397	360 - 590	1
P - Fósforo	ppm 162	370 - 620	1
Si - Silice	ppm 59,5	36,0 - 63,9	1
Fe - Hierro	ppm 1,18	2,60 - 4,95	1
Mn - Manganeseo	ppm 1,24	3,60 - 8,20	1
Zn - Zinc	ppm 2,27	1,80 - 3,25	1
B - Boro	ppm <0,20	0,40 - 1,20	1
Cu - Cobre	ppm 0,52	0,65 - 1,15	1
Mo - Molibdeno	ppm <0,05	0,05 - 0,20	1
Al - Aluminio	ppm <0,50		1

NovaCropControl
postbus 2218 - 5001 CE - Tilburg
www.novacropcontrol.nl

Savia-Muestra 1 202505262387
2 202505262388
Nombre: Ventas de Armentia S.Coop
Dirección: Ctra. Vitoria-Logroño nº3, Cdo. De Treviño
09215 Ventas de Armentia, Burgos
España
Comentarios

Fecha de muestra: 16-5-2025
Ubicación/Parcela: Ventas de Armentia
Cultivo: N-Bac Wheat 204-25 Filon
Planta: Trigo
Parte de la planta: 1 Hoja (joven) 2 Hoja (vieja)

Parámetro	Nivel actual	Optimum	
Azúcares Totales	% 0,2	0,5 - 2,8	1
pH	6,1	6,2 - 6,6	1
EC	mS/cm 26,0	14,3 - 17,9	1
K - Potasio	ppm 7395	6275 - 8050	1
Ca - Calcio	ppm 264	575 - 1500	1
K / Ca	27,97	3,94	1
Mg - Magnesio	ppm 30	250 - 430	1
Na - Sodio	ppm 7	12 - 34	1
NH4 - Amonio	ppm 3688	280 - 655	1
NO3 - Nitrato	ppm 57	< 150	1
N en Nitrato	ppm 13	< 34	1
N - Nitrogeno Total	ppm 5292	2600 - 4390	1
Cl - Cloruro	ppm 1070	970 - 1120	1
S - Azufre	ppm 417	360 - 590	1
P - Fósforo	ppm 352	370 - 620	1
Si - Silice	ppm 64,0	36,0 - 63,9	1
Fe - Hierro	ppm 1,60	2,60 - 4,95	1
Mn - Manganeseo	ppm 0,92	3,60 - 8,20	1
Zn - Zinc	ppm 3,20	1,80 - 3,25	1
B - Boro	ppm <0,20	0,40 - 1,20	1
Cu - Cobre	ppm 0,66	0,65 - 1,15	1
Mo - Molibdeno	ppm 0,06	0,05 - 0,20	1
Al - Aluminio	ppm <0,50		1

Ilustración 2. Análisis de savia en una misma parcela SIN y CON tratamiento de bacterias fijadoras de nitrógeno. Cooperativa Ventas de Armentia

Hay varios elementos que han subido considerablemente en la parcela de tratamiento en comparación de la de sin tratamiento:

- Potasio (9%)
- Nitrógeno total (26%). Ya estaba demasiado elevado en la parcela sin tratamiento y con bacterias ha subido todavía más
- Azufre (28%)
- Fósforo (120%)
- Zinc (40%)
- Molibdeno (73%)

Otros elementos se han reducido:

- Magnesio (-22%)
- Sodio (-39%) esto es positivo ya que los cultivos no necesitan mucho sodio y en exceso puede dar problemas.
- Nitrato (-6%) es positivo ya que más nitrato se ha convertido en proteína y por lo tanto la planta es menos susceptible a enfermedades.

- Cloruro (-34%) es positivo ya que el cultivo no necesita mucho cloruro y si está demasiado puede traer problemas de enfermedades.

- Boro (-54%)

Si las dos parcelas han tenido el mismo fertilizante y cantidad y la única diferencia es una parcela se aplicó bacterias fijadoras de nitrógeno, la prueba demostraría los siguiente:

- Se aplicó demasiado nitrógeno en las dos parcelas.
- La parcela con tratamiento de bacterias fijadoras de nitrógeno ha aumentado el nitrógeno considerablemente con respecto a la otra.
- Hay otros nutrientes que han subido o bajado considerablemente entre los dos tratamientos, aunque no está claro que haya sido por la aplicación de las bacterias.
- En general, la parcela con bacterias está un poco más equilibrada nutricionalmente, aunque también hay elementos desequilibrados (por exceso o defecto).
- Las dos parcelas tienen estrés/desequilibrio (pocos azúcares, alto pH y alta conductividad eléctrica), lo que afecta a una mayor susceptibilidad frente a enfermedades, y a una eficiencia más reducida de los procesos fisiológicos del cultivo lo que puede derivar en una menor productividad con respecto a su potencial genético.

Muestreo y análisis de savia para valorar la acción de micorrizas:

Interpretación de los análisis de savia en avena Husky con y sin micorrizas (muestras recogidas el 16 de mayo 2025)

NovaCropControl
postbus 2218 - 5001 CE - Tilburg
www.novacropcontrol.nl

Savia-Muestra: 1 202505262391
2 202505262390
Nombre: Ventas de Armentia S.Coop
Dirección: Ctra. Vitoria-Logroño nº3, Cdo. De Treviño
09215 Ventas de Armentia, Burgos
España
Comentarios:

Fecha de muestra: 16-5-2025
Ubicación/Parcela: Ventas de Armentia
Cultivo: Sin-Micor Oats 2024-25 Husky
Planta: Avena
Parte de la planta: 1 Hoja (joven) 2 Hoja (vieja)

Parámetro	Nivel actual	Optimum	
Azúcares Totales %	2,8	1,0 - 4,5	1
pH	6,9	6,3 - 6,6	1
EC	11,9	12,6 - 16,4	1
K - Potasio	5899	5700 - 7250	1
Ca - Calcio	1099	525 - 1025	1
K / Ca	5,37		1
Mg - Magnesio	301	180 - 330	1
Na - Sodio	12	30 - 228	1
NH4 - Amonio	432	205 - 540	1
NO3 - Nitrato	298	< 350	1
N en Nitrato	< 20	< 79	1
N - Nitrogeno Total	3552	1980 - 3470	1
Cl - Cloruro	151	475 - 1625	1
S - Azufre	262	290 - 530	1
P - Fósforo	359	300 - 500	1
Si - Silice	63,9	34,4 - 62,2	1
Fe - Hierro	3,01	2,20 - 4,10	1
Mn - Manganeseo	5,13	3,00 - 7,00	1
Zn - Zinc	2,46	1,50 - 2,75	1
B - Boro	0,27	0,50 - 1,40	1
Cu - Cobre	0,74	0,45 - 0,80	1
Mo - Molibdeno	0,08	0,10 - 0,25	1
Al - Aluminio	< 0,50	< 0,50 - 1,00	1

NovaCropControl
postbus 2218 - 5001 CE - Tilburg
www.novacropcontrol.nl

Savia-Muestra: 1 202505262389
2 202505262392
Nombre: Ventas de Armentia S.Coop
Dirección: Ctra. Vitoria-Logroño nº3, Cdo. De Treviño
09215 Ventas de Armentia, Burgos
España
Comentarios:

Fecha de muestra: 16-5-2025
Ubicación/Parcela: Ventas de Armentia
Cultivo: Micor Oats 2024-25 Husky
Planta: Avena
Parte de la planta: 1 Hoja (joven) 2 Hoja (vieja)

Parámetro	Nivel actual	Optimum	
Azúcares Totales %	4,8	1,0 - 4,5	1
pH	6,8	6,3 - 6,6	1
EC	12,1	12,6 - 16,4	1
K - Potasio	6343	5700 - 7250	1
Ca - Calcio	1227	525 - 1025	1
K / Ca	5,17		1
Mg - Magnesio	252	180 - 330	1
Na - Sodio	9	30 - 228	1
NH4 - Amonio	297	205 - 540	1
NO3 - Nitrato	524	< 350	1
N en Nitrato	< 20	< 79	1
N - Nitrogeno Total	3451	1980 - 3470	1
Cl - Cloruro	183	475 - 1625	1
S - Azufre	303	290 - 530	1
P - Fósforo	389	300 - 500	1
Si - Silice	69,2	34,4 - 62,2	1
Fe - Hierro	2,31	2,20 - 4,10	1
Mn - Manganeseo	4,11	3,00 - 7,00	1
Zn - Zinc	2,39	1,50 - 2,75	1
B - Boro	0,26	0,50 - 1,40	1
Cu - Cobre	0,93	0,45 - 0,80	1
Mo - Molibdeno	< 0,05	0,10 - 0,25	1
Al - Aluminio	< 0,50	< 0,50 - 1,00	1

Ilustración 3. Análisis de savia en dos parcelas CON y SIN tratamiento de micorrizas. Cooperativa Ventas de Armentia

Los dos tratamientos (con y sin micorrizas) tienen datos de los diferentes elementos bastante parecidos. La mayoría de los elementos han tenido subidas o bajadas moderadas (menos del 6-8%). Las subidas más notables con micorrizas son las siguientes:

- Magnesio (21%), azufre (9%) y cobre (13%)
- También ha subido los azúcares (24%) que indica una mayor salud de la planta y ligeramente la conductividad eléctrica (3%) mayor capacidad de absorción de nutrientes.

Las bajadas más considerables han sido las siguientes:

- Hierro (-18%) y manganeso (-32%)

Si las dos parcelas con los dos tratamientos han tenido el mismo tipo y cantidad de fertilizante y el único cambio han sido la adición de micorrizas, pero reduciendo el nitrógeno, se podría decir que la parcela de micorrizas ha absorbido el nitrógeno prácticamente al nivel de la parcela sin tratar y las dos se mantienen en valores adecuados. Si la productividad es parecida entre las dos parcelas, se podría concluir que se puede reducir la cantidad de nitrógeno y añadir micorrizas sin afectar la productividad.

El cultivo de avena está más equilibrado nutricionalmente y tiene menos estrés que el trigo filón de los otros análisis, aunque el pH está algo elevado (aunque no tanto como el trigo) y varios nutrientes están por debajo de lo deseado (especialmente Boro y Molibdeno).

Muestreo y análisis de savia para valorar una parcela tipo de cultivo de cereal:

Interpretación de los análisis de savia de trigo filón – parcela Isusa (muestras recogidas el 16 de mayo 2025)

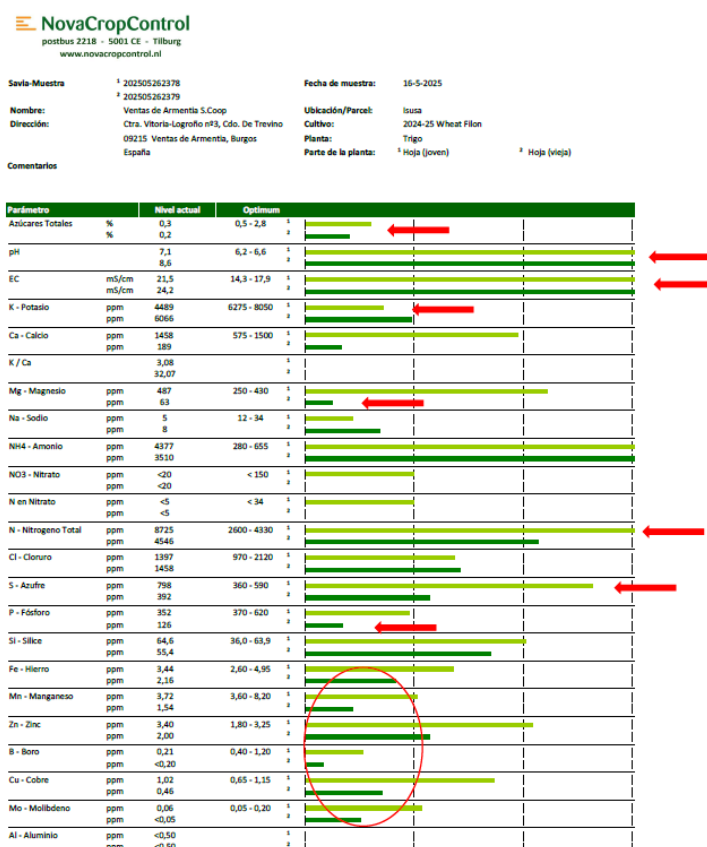


Ilustración 4. Análisis de savia de una parcela sembrada de cereal para valorar sus deficiencias y planificar a futuro diferentes manejos

Los datos del análisis determinan que el cultivo está sufriendo un estrés/desequilibrio relativamente acentuado. Este desequilibrio se ve en que hay pocos azúcares y en un pH y conductividad eléctrica demasiado elevada. Un exceso de pH puede contribuir a tener dificultades en absorber micronutrientes (Fe, Zn, Mn, B).

También se ve cierto desequilibrio en varios nutrientes debido a exceso (nitrógeno, azufre) o defecto (Potasio, Magnesio, Fósforo y Micronutrientes). Estos desequilibrios pueden ser debidos a un exceso de sales nitrogenadas, falta de microorganismos en zona radicular, condiciones ambientales desfavorables o una mezcla de ellas.

Planificación parcela Isusa. Cooperativa Ventas de Armentia:

Una vez realizados y valorados los análisis de savia de las diferentes parcelas de la Cooperativa Ventas de Armentia, uno de los agricultores (último agricultor mostrado “análisis ilustración 4”) quiso continuar con más ensayos a futuro, por lo que se desarrolló junto con él una planificación con el objetivo de equilibrar nutricionalmente el cultivo, reduciendo los nutrientes que están en exceso y aumentando los que están deficientes.

Acciones	Situación 2024/25	2025/26	2026/27	2027/28	Comentarios/justificante	Análisis de savia
Cultivo	Trigo Filon	Cebada	Por definir	Por definir		
Reducción de nitrógeno	No. -Se aplicó 700 kg/ha en dos manos de un NPK 24/8/7 S(20)? con cultivo establecido.	Se cambiará a un fertilizante 20/10/10 y se reducirá un 30% la cantidad en cada aplicación (245kg/ha en cada aplicación)	Dependiendo de las analíticas de savia se decidirá el % a reducir	Dependiendo de las analíticas de savia se decidirá el % a reducir	En los análisis de savia del trigo, se ve que tiene un exceso de Nitrógeno bastante elevado y el fósforo y potasio están deficientes. En base a estos datos se recomienda cambiar el NPK (24/8/7) a un (20/10/10) y reducir un 30%	Idealmente cada año en primavera (5-10 días después de aplicar fungicida con nutrientes) se debería realizar un análisis de savia de la parte de la prueba y otra de la parte donde no se hace para comparar como reacciona el cultivo con diferentes tratamientos
Aplicación de NutribioN (bacterias fijadoras de nitrógeno)	No	Aplicación foliar en inicio de ahijado junto al bioestimulante y micronutrientes	Se valorará con resultados de análisis de savia y se valorará su aplicación foliar	Se valorará con resultados de análisis de savia y se valorará su aplicación foliar	En base a los análisis de savia en las pruebas de la parcela de Alfonso (prueba con NutribioN) se ha visto que tiene la capacidad de fijar nitrógeno. Compensaríamos la reducción del 30% del N con la aplicación de NutribioN	
Aplicación de bioestimulantes	No	Se aplicará bioestimulante de Naturalia una vez, idealmente al inicio del ahijado (30 L/ha)	Se valorará con resultados de análisis de savia y se valorará su aplicación foliar	Se valorará con resultados de análisis de savia y se valorará su aplicación foliar	El NutribioN se aplica regularmente con un probiótico (bioestimulante) para que sea más efectivo. En este caso lo aplicaremos con el bioestimulante de Naturalia (ácidos húmicos, microalgas y microorganismos beneficiosos)	
Aplicación de micronutrientes	No	Se aplicará dos veces: - 1ª vez junto al bioestimulante de naturalia y NutribioN (idealmente al principio del ahijado) (4L/ha) - 2ª vez junto con el fungicida (4L/ha) (idealmente en fase de hoja bandera)	Se valorará con resultados de análisis de savia y se valorará su aplicación foliar	Se valorará con resultados de análisis de savia y se valorará su aplicación foliar	En base al análisis de savia, hay varios micronutrientes (Fe, Mn, B, Mo) y macronutrientes (Mg) que están deficientes. Para realizar una fotosíntesis más eficiente, equilibrar la nutrición del cultivo y tener mayor protección frente a enfermedades, se recomienda aplicar un producto que lleva todos estos nutrientes (Balanzhum)	
Reducción de fungicida	No	Si la primavera no viene muy lluviosa, se reducirá un 40% en la aplicación que se eche junto a los micronutrientes	Se valorará la reducción dependiendo de resultados de año anterior y cantidad de lluvia/afección de hongos este año	Se valorará la reducción dependiendo de resultados de año anterior y cantidad de lluvia/afección de hongos este año	Con un equilibrio nutricional mayor en el cultivo, las defensas del cultivo aumentan y son más resistentes frente a enfermedades. Se probará a reducir un 40% la cantidad de fungicida el primer año.	

Tabla 6. Planificación a futuro en la parcela de Isusa, con reducción de NPK y aplicación de bioestimulantes, bacterias fijadoras de nitrógeno y micronutrientes (Agricultor Cooperativa Ventas de Armentia)

En esta parcela no se va a iniciar un proceso de picado de la paja como en el caso del anterior agricultor, pero debido a que las analíticas nos han mostrado un exceso de nitrógeno y un déficit de micronutrientes se realizará una planificación similar.

En cuanto a los insumos de síntesis y fungicidas utilizados en el manejo convencional, debido a que hay una cantidad de Nitrógeno mayor a la recomendada, directamente se reducirán un 30% el abono de fondo el primer año y a evaluar con analíticas de savia su reducción los siguientes. Si atendemos al fungicida la reducción el primer año podría ser del 40% de no ser un año húmedo.

Estos productos serán sustituidos por bioestimulantes y bacterias fijadoras de nitrógeno (NutribioN) durante el ahijado y micronutrientes en ahijado y con el fungicida, según lo recomendado en la tabla 6.

	2025/2026 (trigo o cebada)	
	1/2 parcela control	1/2 parcela prueba NutribioN
Fertilizante NPK	Se aplica NPK 20/10/10, se aplica dos manos (700 Kg/ha total)	Se aplica NPK 20/10/10, se aplica dos manos reduciendo un 30% el fertilizante (245kg/ha en cada aplicación)
Aplicación de NutribioN (bacterias fijadoras de nitrógeno)	No	Aplicación foliar en inicio de ahijado

Tabla 7. Ensayo comparativo para valorar la acción del producto NutribioN

Al igual que en el caso anterior, observaremos cómo actúa el producto NutribioN (bacterias fijadoras de nitrógeno) realizando dos pruebas. Una aplicando este producto y reduciendo el NPK de base y otra sin reducción del NPK y sin aplicar el producto.

El calendario con todas las acciones quedaría de la siguiente forma:

Parcela	Año/ Rotación	Acción	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Isusa (javier Villareal) 3-5 ha	24/25 (trigo Fílon)	Fertilizante: NPK (24-8-7) 700kg/ha en dos aplicaciones												
		Sin bioestimulante												
		Sin bacterias fijadoras de nitrógeno												
		Sin micronutrientes												
		Con fungicida												
	25/26 (cebada)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno NutribioN												
		Con micronutrientes Balanzhum 2 veces (4L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
	26/27 (cultivo por definir)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bioestimulante Naturalia (30L/ha)												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno NutribioN												
		Con micronutrientes Balanzhum 2 veces (4L/ha cada)												
		Con fungicida (40% -)												
Parcela/socio por definir (prueba de bacterias nitrificadoras)	25/26 (trigo o cebada)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Con bacterias fijadoras de nitrógeno NutribioN												
		Sin bioestimulante												
		Sin micronutrientes												
		Con fungicida												
Parcela/socio por definir (Control) idealmente una sola parcela dividida en dos	25/26 (trigo o cebada)	Fertilizante: NPK (20-10-10) 490 kg/ha (30%-) en dos aplicaciones												
		Sin bacterias fijadoras de nitrógeno NutribioN												
		Sin bioestimulante												
		Sin micronutrientes												
		Con fungicida												

Tabla 8. Calendario simplificado de las acciones a realizar por parcela en la planificación a futuro (Agricultor Coop. Ventas de Armentia)

3.3. Comparativa en paralelo en una misma parcela de ensayos realizados con bioestimulantes y micronutrientes.

NovaCropControl
postbus 2218 - 5001 CE - Tilburg
www.novacropcontrol.nl

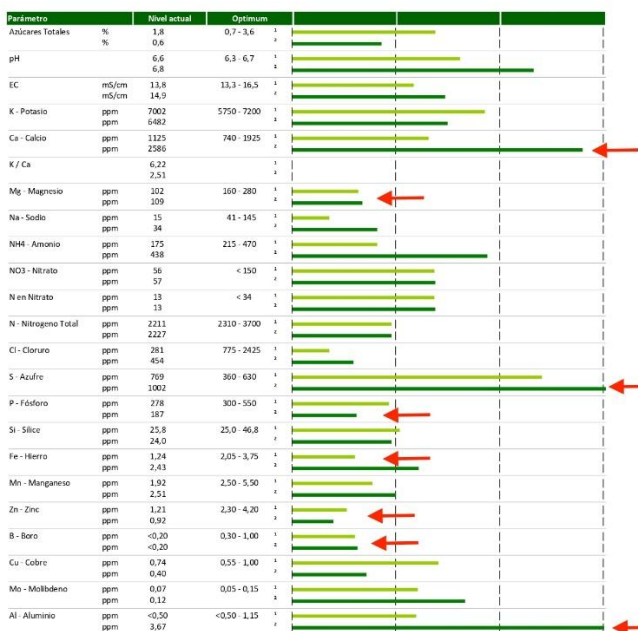
Savia-Muestra: 202504141312
Nombre: NATURALIA BUREBA SL (ASPODEMI)
Dirección: Carretera Fuente Caliente S/N 09200 MIRANDA DE EBRO España
Fecha de muestra: 10-4-2025
Ubicación/Parcela: Paul
Cultivo: Barley 2024-2025 Planet
Planta: Cebada
Parte de la planta: Hoja (joven)



Consulte a su asesor para que le recomiende el fertilizante adecuado.
5.01.2024-1024

NovaCropControl
postbus 2218 - 5001 CE - Tilburg
www.novacropcontrol.nl

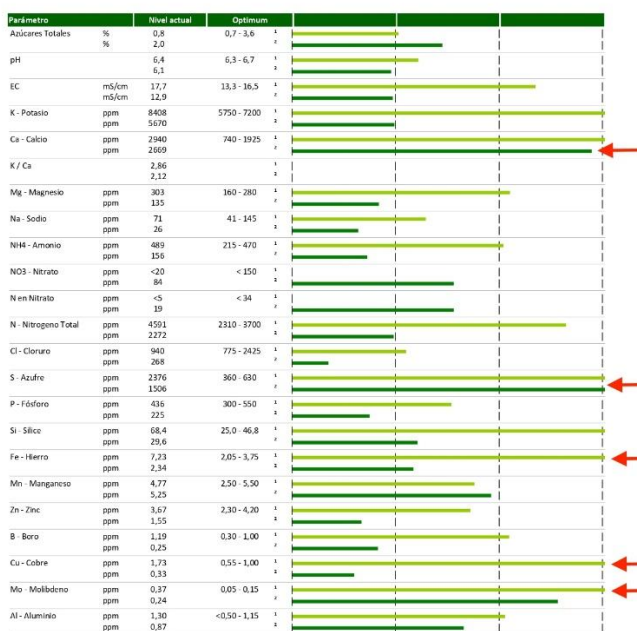
Savia-Muestra: 202505061076
Nombre: NATURALIA BUREBA SL (ASPODEMI)
Dirección: Carretera Fuente Caliente S/N 09200 MIRANDA DE EBRO España
Fecha de muestra: 28-4-2025
Ubicación/Parcela: Paul
Cultivo: Barley 2024-2025 Planet
Planta: Cebada
Parte de la planta: Hoja (joven)



Consulte a su asesor para que le recomiende el fertilizante adecuado.
5.01.2024-1024

NovaCropControl
postbus 2218 - 5001 CE - Tilburg
www.novacropcontrol.nl

Savia-Muestra: 202506021164
Nombre: NATURALIA BUREBA SL (ASPODEMI)
Dirección: Carretera Fuente Caliente S/N 09200 MIRANDA DE EBRO España
Fecha de muestra: 26-5-2025
Ubicación/Parcela: Paul
Cultivo: Barley 2024-2025 Planet
Planta: Cebada
Parte de la planta: Hoja (joven)



Consulte a su asesor para que le recomiende el fertilizante adecuado.
6.01.2024-1024

Ilustración 5. Analíticas de savia pertenecientes a una misma parcela de ensayos en la cual se ha rectificado el desequilibrio de los micronutrientes aplicando bioestimulantes y micronutrientes

Explicación resultados análisis de savia en ensayo en cebada variedad Planet (*Ilustración 5*).

La cebada tiene en su primer análisis de savia un desequilibrio en algunos nutrientes por exceso (azufre, aluminio, potasio) y por deficiencia (magnesio, Manganeseo, zinc y boro). Este desequilibrio lleva a que la cebada tenga una eficiencia fotosintética baja (deficiencia en azúcares) y exceso en conductividad eléctrica (EC).

No hay mucha diferencia del nivel de nutrientes en el segundo análisis, pero hay que tener en cuenta que se realizó la última aplicación foliar 18 días antes de realizar el análisis. Generalmente, después de cada aplicación foliar los nutrientes y azúcares suben y después de unos días comienzan a bajar de nuevo.

Del segundo análisis al tercero, sí que hay mucha diferencia en el nivel de nutrientes. La muestra se cogió tres días después de realizar la última aplicación foliar (aplicación más completa de bioestimulante y micronutrientes + magnesio). Los elementos más problemáticos (Aluminio, cloruro y nitrato) se han reducido y la mayoría de los nutrientes han aumentado considerablemente (potasio, calcio, magnesio, nitrógeno total, azufre, fósforo y todos los micronutrientes).

Con estos cambios en el tercer análisis la eficiencia fotosintética ha crecido (más azúcares) y la EC se ha equilibrado, así como todos los nutrientes que estaban deficientes dejan de estarlo. Sin embargo, hay algunos nutrientes que están en exceso (potasio, calcio, azufre, hierro, cobre y molibdeno), que lo más probable sea por la adición de micronutrientes en la aplicación foliar.

Conclusiones:

- La aplicación foliar de bioestimulantes + micronutrientes, aumenta el nivel de nutrientes y condiciones de funcionamiento del cultivo (fotosíntesis y EC) con lo que el cultivo puede ser más productivo y mejorar sus defensas frente a enfermedades.
- Hay que reducir el nivel de micronutrientes en una sola aplicación y distribuirlos en menor cantidad en las diferentes aplicaciones foliares para que no haya exceso de algunos nutrientes.

3.4. Comparativa costes entre modelo convencional y modelo para equilibrar los nutrientes del suelo

MANEJO	Coste fertilizante NPK	Coste fitosanitarios (herbicida + fungicida)	Coste Bacterias fijadoras de N	Coste bioestimulante	Coste micronutrientes	Coste total €/ha
Fertilización convencional	350 €/ha (700kg/ha)	130 €/ha	0	0	0	480 €/ha/año
Fertilización más equilibrada (reducción de NPK y fungicida y adición de bioestimulantes + micronutrientes)	245 €/ha (-30%)	110 (-20%)	12 €/ha, en 1 aplicación	38 €/ha (50 L/ha total, en 1 aplicación)	40€/ha (10 L/ha, en 1 ó 2 aplicaciones)	445 €/ha/año

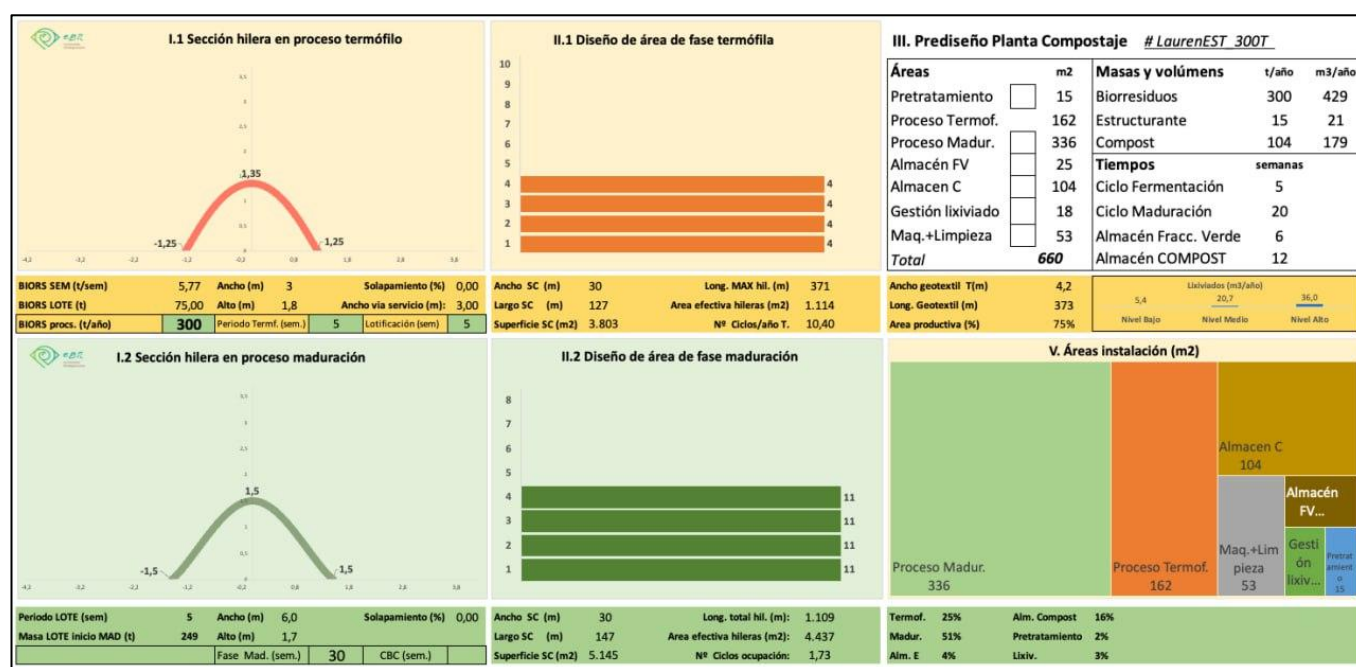
Tabla 9. Comparativa de costes entre el modelo actual de manejo en desequilibrio y el manejo propuesto en las planificaciones con diferentes agricultores para equilibrar las parcelas

Como podemos observar en la tabla 9. Al realizar una planificación a futuro para las parcelas que lo han deseado, podemos invertir en mejorar el equilibrio nutricional de los cultivos diana, aportando bacterias fijadoras de nitrógeno para la asimilación de este de forma natural, bioestimulante para regenerar la microbiota del suelo y favorecer los procesos vitales de la planta y micronutrientes para equilibrar el déficit que presentan estas parcelas con un gasto menor por parcela.

3.5. Diseño preliminar de planta de compostaje de estiércoles #Lauren EST-300T y biorresiduos #LaurenBioRSU-25T

Diseño preliminar de planta de compostaje de estiércoles Proyección SIMBIO-INST 5.5 #LaurenEST-300T

Proyección SIMBIO-INST 5.5 #LaurenEST-300T



Descripción

El cuadro de definición general identifica los aspectos básicos de la planta proyectada para una capacidad de 300 toneladas anuales proporcionando las superficies de trabajo y los tiempos de ciclo asociados basadas en las elecciones de las geometrías de las pilas en función de las características del biorresiduo a compostar, el material estructurante disponible para la activación de la fermentación aeróbica y la selección de las dimensiones de los parámetros principales de la maquinaria de proceso.

Se incluye un cuadro de costes de inversión para la planta que se describe

- El material para compostar es estiércol de ganado ovino procedente de un proceso de acumulación en depósito al aire libre con lona con un promedio de 3 meses.

La presencia de paja de cama en el estiércol recogido (estimación del 12% en peso) se considera material estructurante que interviene en la fermentación.

Definición de áreas

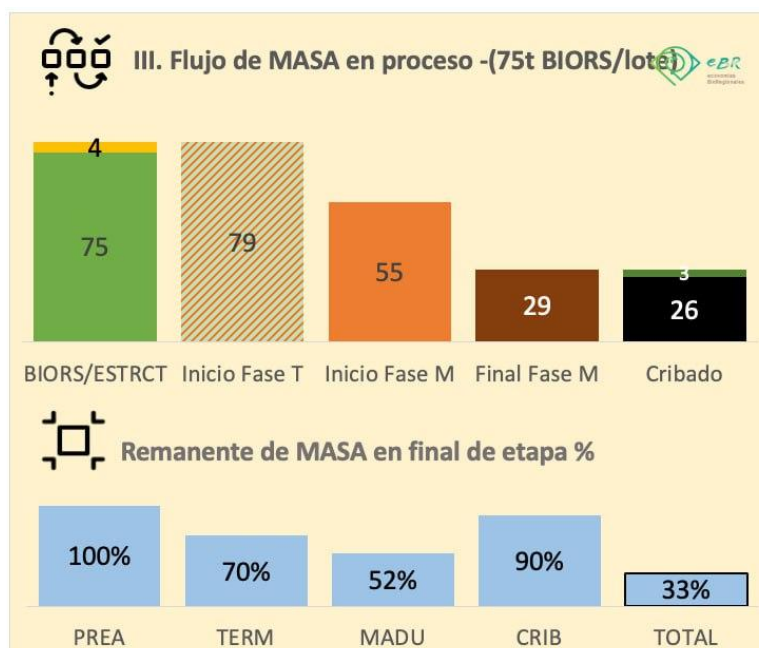
- Pretratamiento:** mezcla e integración de biorresiduos con material estructurante que se realiza en el momento de la descarga.
- Proceso termófilo:** fermentación aerobia catabólica donde se produce la higienización sanitaria de la mezcla), requiere labores de solado por la intensidad de operaciones de manejo con maquinaria. En condiciones estándar se requiere de 3 a 5 semanas y depende de la frecuencia de volteos. Las dimensiones de la longitud y sección de la hilera se realizan en función del tipo de dispositivo de volteo (máquina

volteadora) que determina la necesidad o no de una vía adicional de servicio (generalmente un ancho de 3 m para el paso de un tractor al que se acopla la volteadora)

- **Proceso de maduración:** fermentación aeróbica anabólica con menor temperatura y menores necesidades de manejo. El periodo de residencia está comprendido entre 8 y 30 semanas dependiendo de factores ambientales y de manejo.

En el cálculo de superficies se ha considerado sendas vías de servicio para el manejo de las hileras (en sentido transversal y longitudinal) con un ancho tipo de 3 m.

- **Gestión de lixiviados:** para lixiviaciones directas del proceso y las pluviales e incluye depósitos generalmente soterrados o balsas al aire libre cuando las necesidades de capacidad son mayores. Hay que considerar el sistema de recogida y canalización de los efluentes que puede atender a diferentes diseños. En el caso presente se ha optado por un diseño de canaletas de recogida consistente en **2 canaletas laterales** que conducen los lixiviados producidos en el proceso como las escorrentías originadas en las pluviales hacia un depósito soterrado.
- Las superficies asignadas tareas de almacenamiento de producto terminado (compost), material estructurante son dimensionadas en función del tiempo de residencia. No se han considerado en el presente caso las áreas asociadas a las naves de maquinaria.
- El diagrama III muestra la evolución de la masa en cada una de las fases del proceso tomando como referencia cuantitativa las cantidades por lote. En el diagrama contiguo se incluye el remanente de masa al final de cada etapa en términos porcentuales respecto al momento de inicio de cada fase respectiva (obtenemos un producto final que constituye el 33% de la masa inicial de partida)



Coste de inversión

La siguiente tabla recoge las partidas esenciales de gasto de inversión orientadas a una planta de compostaje que dispone de terreno propio, así como el utillaje asociado a las labores de agricultura que pueden ser destinadas al proceso de compostaje (tractor con pala)

Esta versión constituye una aproximación preliminar que contempla las partidas de coste relevantes.

No se han considerado en este prediseño:

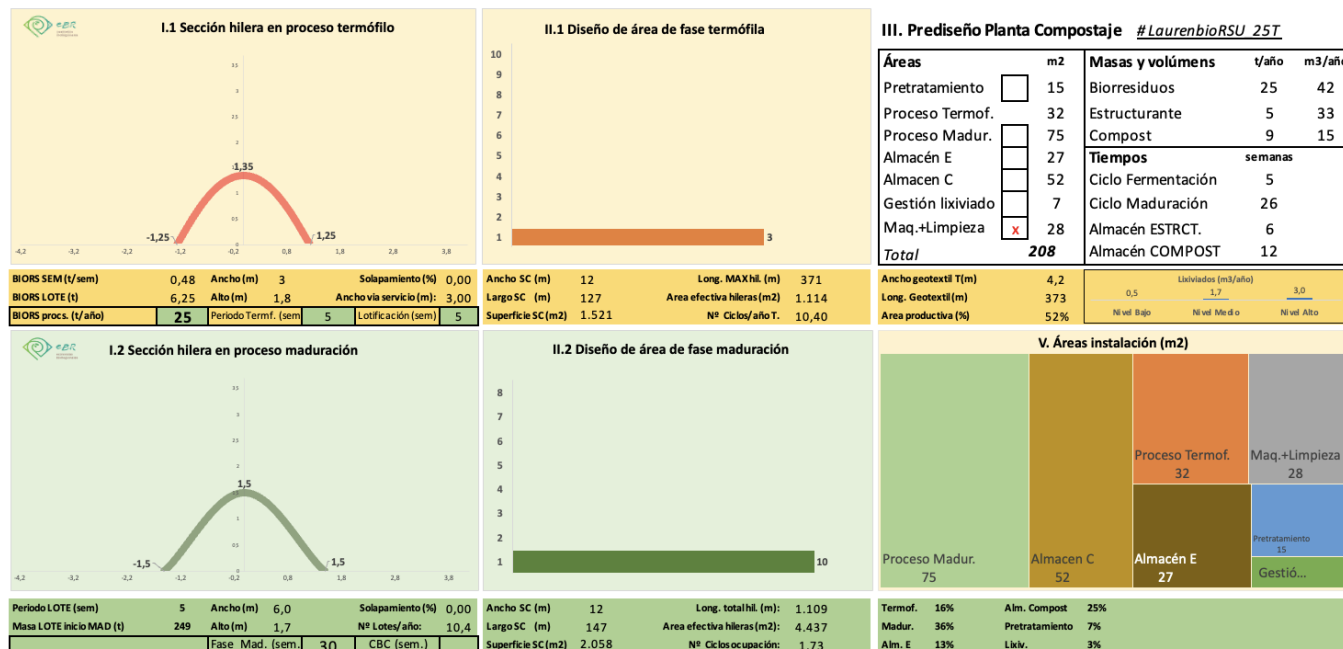
- Elementos de coste de inversión secundaria complementarias (vallado de instalación, cerramientos complementario)
- Coste de realización del proyecto y gastos administrativos

SIMBIO INST 5.5 Prediseño de planta de compostaje		Proyección:# LaurenEST_300T				
Costes de inversión. Tabla resumen		Ud.	Coste unitario	Cantidad	Coste estimado	
1. Terreno						0 €
Adquisición de terreno						0 €
2. Preparación y acondicionamiento terreno						3.922,53 €
Desbroce, limpieza y nivelación de terreno	2.1 m2	1,11 €	2.000	2.214 €		
Excavación para depósito de evacuación de lixiviados	2.2 m3	56,95 €	30	1.708 €		
3. Infraestructura						14.392,21 €
Relleno y compactación de terreno con zahorra 35 cm profundidad	3.1 m3	29,40 €	65	1.911 €		
Recogida y evacuación de lixiviados 1 Canaletas de distribución	3.2.1 m	38,43 €	47	1.806 €		
Recogida y evacuación de lixiviados 2 Impermeabilización	3.2.2 m2	10,20 €	162	1.653 €		
Recogida y evacuación de lixiviados 3 Depósito lixiviados	3.2.3 Ud.	2.255,63 €	4	9.023 €		
4. Equipamiento y maquinaria						4.175,48 €
Bomba para extracción de lixiviados	4.1 Ud.	837,50 €	1	838 €		
Volteadora de compost ST-230 y sistema de inoculación y riego	4.2 Ud.	32.608,25 €	0	0 €		
Cobertor geotextil para protección compost	4.3 m2	5,94 €	67	398 €		
Equipo digital para medición de temperatura y humedad	4.4 Ud.	2.940,00 €	2.940	2.940,00 €		
Total Coste Inversión						22.490,22 €
Coste unitario amortización (8 años) €/t BIORS						5,62 €

Diseño preliminar de planta de compostaje de biorresiduos

Proyección SIMBIO-INST 5.5 #LaurenBioRSU-25T o Zona compostaje y acopio #Sotopalacios-25T

Proyección SIMBIO-INST 5.5 #LaurenBioRSU-25T / #Sotopalacios-25T



Descripción

El cuadro de definición general de prediseño identifica los aspectos funcionales más relevantes de la planta proyectada para una capacidad de 25 toneladas anuales de biorresiduo urbano procedente de recogida selectiva con un porcentaje de impropios inferior al 3%.

proporcionando como datos de salida las superficies de trabajo y los tiempos de ciclo asociados basadas en:

- las elecciones de las geometrías de las pilas en función de las características del biorresiduo a compostar,
- el material estructurante disponible para la activación de la fermentación aeróbica y
- la selección de las dimensiones de los parámetros principales de la maquinaria de proceso.

Como orientación económica se incluye un cuadro de costes de inversión de la planta calculados a partir de costes unitarios estándar en obra civil y casas comerciales para los elementos de maquinaria y equipamiento de manejo y seguimiento.

Condiciones particulares de la planta #LaurenBioRSU-25T:

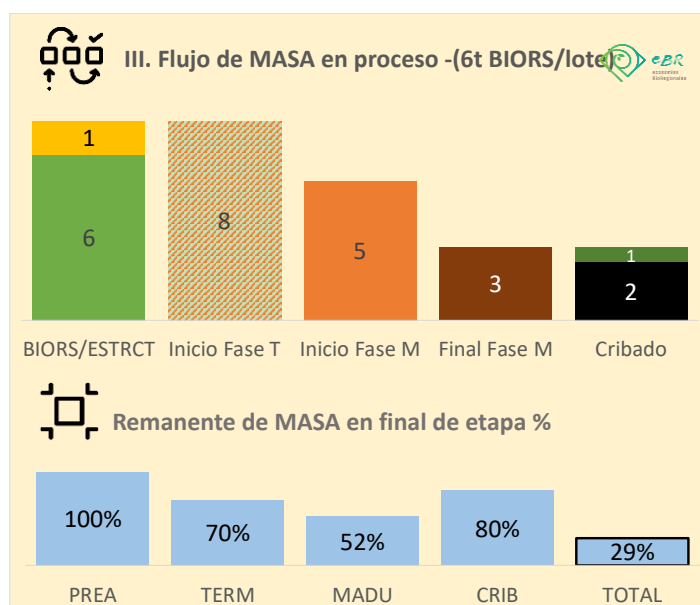
- El material para compostar es biorresiduo urbano procedente de una recogida puerta a puerta que precisa un contenido en impropios inferior al 2-3%. Para contenidos mayores se requiere ampliar la superficie de pretratamiento e incluir fase de separación en planta de los impropios.
- La planta se proyecta en finca ganadera propia que incluye tractor con apero de pala pudiendo prescindir de volteadora y de nave para maquinaria
- No se plantean operaciones de compactación en área de proceso termófilo debido a la reducida capacidad de la planta

Definición de áreas

- **Pretratamiento:** mezcla e integración de biorresiduos con material estructurante que se realiza en el momento de la descarga.
- **Proceso termófilo:** fermentación aerobia catabólica donde se produce la higienización sanitaria de la mezcla), requiere labores de compactación o solado por la intensidad de operaciones de manejo con maquinaria. En condiciones estándar se requiere de 3 a 5 semanas y depende de la frecuencia de volteos. Las dimensiones de la longitud y sección de la hilera se realizan en función del tipo de dispositivo de volteo (máquina volteadora) que determina la necesidad o no de una vía adicional de servicio (generalmente un ancho de 3 m para el paso de un tractor al que se acopla la volteadora)
- **Proceso de maduración:** fermentación aeróbica anabólica con menor temperatura y menores necesidades de manejo. El periodo de residencia está comprendido entre 8 y 30 semanas dependiendo de factores ambientales y de manejo.

En el cálculo de superficies se ha considerado sendas vías de servicio para el manejo de las hileras (en sentido transversal y longitudinal) con un ancho tipo de 3 m.

- **Gestión de lixiviados:** para lixiviaciones directas del proceso y las pluviales e incluye depósitos generalmente soterrados o balsas al aire libre cuando las necesidades de capacidad son mayores. Hay que considerar el sistema de recogida y canalización de los efluentes que puede atender a diferentes diseños. En el caso presente se ha optado por un diseño de canaletas de recogida consistente en **2 canaletas laterales** que conducen los lixiviados producidos en el proceso como las escorrentías originadas en las pluviales hacia un depósito soterrado.
- Las superficies asignadas tareas de almacenamiento de producto terminado (compost), material estructurante son dimensionadas en función del tiempo de residencia. No se han considerado en el presente caso las áreas asociadas a las naves de maquinaria.
- El diagrama III muestra la evolución de la masa en cada una de las fases del proceso tomando como referencia cuantitativa las cantidades por lote. En el diagrama contiguo se incluye el remanente de masa al final de cada etapa en términos porcentuales respecto al momento de inicio de cada fase respectiva (obtenemos un producto final que constituye el 29% de la masa inicial de partida)



Coste de inversión

La siguiente tabla recoge las partidas esenciales de gasto de inversión orientadas a una planta de compostaje que dispone de terreno propio, así como el utillaje asociado a las labores de agricultura que pueden ser destinadas al proceso de compostaje (tractor con pala)

Esta versión constituye una aproximación preliminar que contempla las partidas de coste relevantes.

No se han considerado en este prediseño:

- -Elementos de coste de inversión secundaria complementarias (vallado de instalación, cerramientos complementarios,)
- -Coste de realización del proyecto y gastos administrativos

SIMBIO INST 5.5 Prediseño de planta de compostaje		Proyección:# LaurenbioRSU_25T			eBR economía BioRegionales	
Costes de inversión. Tabla resumen		Ud.	Coste unitario	Cantidad	Coste estimado	
1. Terreno						0 €
Adquisición de terreno						0 €
2. Preparación y acondicionamiento terreno						774,94 €
Desbroce, limpieza y nivelación de terreno		2.1 m2	1,11 €	700		775 €
Excavación para depósito de evacuación de lixiviados		2.2 m3	56,95 €	0		0 €
3. Infraestructura						382,22 €
Relleno y compactación de terreno con zahorra 35 cm profundidad		3.1 m3	29,40 €	13		382 €
Recogida y evacuación de lixiviados 1 Canaletas de distribución		3.2.1 m	38,43 €	0		0 €
Recogida y evacuación de lixiviados 2 Impermeabilización		3.2.2 m2	10,20 €	0		0 €
Recogida y evacuación de lixiviados 3 Depósito lixiviados		3.2.3 Ud.	2.255,63 €	0		0 €
4. Equipamiento y maquinaria						1.045,34 €
Bomba para extracción de lixiviados		4.1 Ud.	837,50 €	0		0 €
Volteadora de compost ST-230 y sistema de inoculación y riego		4.2 Ud.	32.608,25 €	0		0 €
Cobertor geotextil para protección compost		4.3 m2	5,94 €	11		65 €
Equipo digital para medición de temperatura y humedad		4.4 Ud.	980,00 €	980		980,00 €
Total Coste Inversión						2.202,51 €
Coste unitario amortización (8 años) €/t BIORs						0,55 €

3.6. Conclusiones a las asesorías agrarias

Las asesorías a productores de cultivos extensivos en Valluércanes y a miembros de la cooperativa Ventas de Armentia, confirman que existe un interés de los participantes por mejorar el manejo de sus explotaciones agrícolas. Así mismo, también se puede asegurar que, con los datos extraídos de las pruebas realizadas, existen posibilidades factibles a corto plazo (1 a 2 años) de reducir significativamente los insumos de abonos y fitosanitarios e introducir bioestimulantes producidos en parte en la zona para equilibrar nutricionalmente los cultivos. Este equilibrio, en general, aumenta la resistencia de los cultivos frente a patógenos y hace que el cultivo sea más productivo. El objetivo de estos cambios en el manejo es que los agricultores mejoren su sostenibilidad económica y ambiental y estén más preparados para adaptarse a legislaciones más restrictivas con respecto al uso de fitosanitarios y abonos solubles. Así mismo, se busca que haya un beneficio ambiental y de salud pública para las comunidades que viven en la zona debido a que se disminuiría la contaminación de las aguas al reducir el uso de fertilizantes solubles y productos fitosanitarios.

Las pruebas realizadas durante las asesorías y en ensayos similares en la zona, apoyados con otros fondos, confirman que la aplicación de bioestimulantes junto a micronutrientes a cultivos de cereal hace que estos aumenten su equilibrio nutricional durante su fase de crecimiento. Estos datos se han obtenido a través de análisis de savia donde se determina con exactitud qué cantidad de cada nutriente el cultivo está absorbiendo. La tendencia general observada en los análisis de savia en cereales en la zona es que se aplica demasiado nitrógeno y azufre y los micronutrientes están deficientes lo que hace que los cultivos disminuyan la eficiencia metabólica y sean más susceptibles a enfermedades.

En base a los datos obtenidos en los análisis de savia de las pruebas realizadas con bioestimulantes, micronutrientes y bacterias fijadoras de nitrógeno, se han realizado planes de actuación para los tres próximos años en parcelas concretas de los participantes de las asesorías. Estos planes incluyen la reducción de un 30% de fertilizantes solubles nitrogenados y de un mínimo del 20% de fitosanitarios. Así mismo, se incluirá la aplicación de bioestimulantes, micronutrientes y bacterias fijadoras de nitrógeno para poder reducir los abonos solubles y aumentar el equilibrio nutricional de la planta. Estos cambios de manejo de los cultivos se podrán realizar sin un aumento de los costes de producción debido a que el costo de los bioestimulantes, micronutrientes y bacterias fijadoras de nitrógeno se cubren con el ahorro que se realiza al disminuir los abonos solubles y los fitosanitarios. Con estos planes de actuación se busca comprobar la cantidad de fertilizantes solubles que se pueden reducir sin pérdida de productividad y ajustar la cantidad de bioestimulantes y microorganismos necesarios para mejorar el cultivo.

Además, en el caso del productor de Valluercanes hay interés en profundizar en la introducción/expansión de prácticas regenerativas de sus suelos y cultivos como el uso de cultivos de cobertura (abonos verdes) e introducir la paja en el suelo. Con estas pruebas se pretende mejorar la fertilidad de sus suelos, contribuir todavía más al equilibrio nutricional de sus cultivos, reducir el impacto ambiental y aumentar la sostenibilidad de su explotación agrícola.

En cuanto a la gestión de biorresiduos por parte de un gestor local perteneciente al sector agrario, no conlleva cantidades excesivas de inversión siempre y cuando tenga ya las infraestructuras necesarias para la labor. Un solado de hormigón y la maquinaria necesaria para realizar el proceso de compostaje no son difíciles de encontrar entre el sector agrario, únicamente el depósito de recogida de lixiviados podría suponer una inversión nueva a la que hacer frente. Siempre y cuando no incluyamos maquinaria nueva como una volteadora o tengamos que hacer frente a la inversión entera. Sería fácil valorar la reconversión a gestor de biorresiduos para alguien del sector agrario.

El punto más complicado es formar una unión laboral entre las entidades locales y el transporte de sus biorresiduos y el gestor local, debido a las necesidades y tiempos de cada uno. La entidad local debería de ser capaz de realizar la función del transporte, lo cual puede ser complicado. A nivel económico un gestor local podría disminuir la tasa de gestión de biorresiduos para estas entidades locales