

# ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE BIORRESIDUOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

14 de diciembre de 2021



**Equipo técnico y redactor:**

Ramón Plana

Belén Puyuelo



Ramón Plana

[www.maestrocompostador.com](http://www.maestrocompostador.com)

# CONTENIDOS

## Índice de contenidos

1.	ANTECEDENTES .....	6
1.1	Breve contexto histórico a los sistemas de compostaje .....	6
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE COMPOSTAJE .....	8
2.1	Modelos de compostaje doméstico y/o comunitario .....	11
2.2	Sistemas de compostaje electromecánicos .....	13
2.3	Sistemas de compostaje en pilas .....	14
2.4	Compostaje en mesetas .....	18
2.5	Compostaje en trincheras .....	20
2.6	Compostaje en silos aireados (sistema estático) .....	22
2.7	Sistema de tambores rotatorios .....	22
2.8	Silos verticales .....	23
2.9	Compotúneles/contenedores (sistemas estáticos y cerrados / reactores de compostaje) .	24
2.10	Túneles .....	25
2.11	Otros sistemas con aplicaciones más limitadas .....	28
3.	ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS TECNOLOGÍAS .....	31
4.	REFERENCIAS .....	34

ANEXO 1. BASE DE DATOS COM LAS FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS TECNOLOGÍAS (FORMATO DIGITAL)

# 01 El proceso de compostaje

# EL PROCESO DE COMPOSTAJE

## Definición del proceso de compostaje

“Proceso de descomposición y estabilización **biológica** de substratos orgánicos, bajo condiciones **aerobias** que permiten el desarrollo de temperaturas **termófilas** como resultado del calor producido biológicamente, de la que se obtiene un **producto final** lo suficientemente estable, libre de patógenos y semillas, para su almacenamiento y que puede ser aplicado de forma beneficiosa al suelo”

Haug (1993)

### ¿Qué residuos orgánicos?

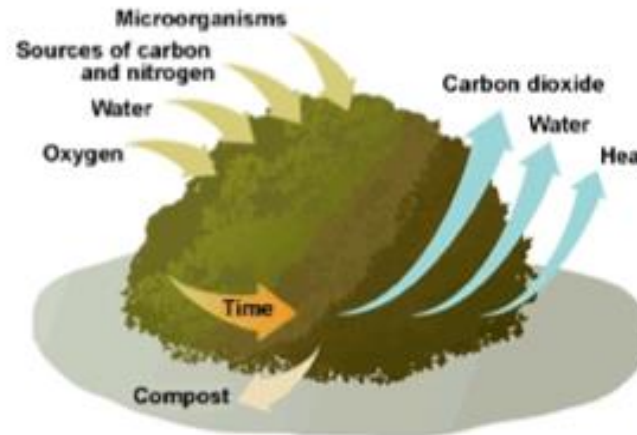
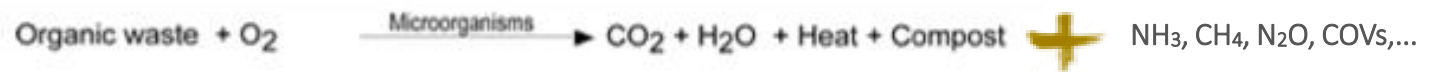
Vegetales: agrícolas, forestales, parques, jardines...

Deyecciones animales: ganaderos

Lodos EDAR

Industria agroalimentaria

Restos de alimentos y de comida



# EL PROCESO DE COMPOSTAJE

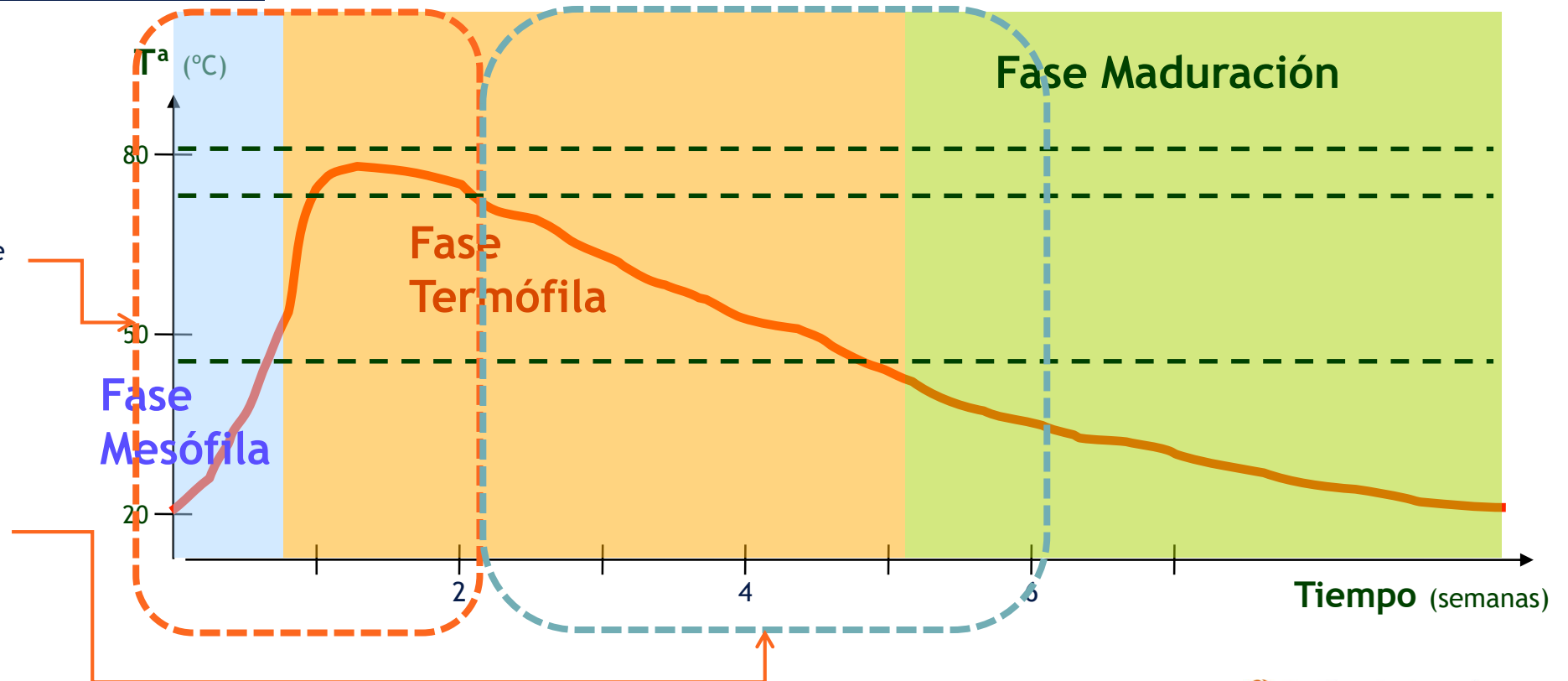
## La temperatura

La temperatura define las tres fases del proceso:

- Mesófila: temperatura ambiente hasta 45 °C.
- Termófila: > 45 °C (no debiendo exceder los 70 °C).
- Maduración: < 45 °C y hasta que se considere completado el proceso.

A nivel de aplicación industrial del proceso estas tres fases se suelen simplificar en dos:

1. Fase de fermentación, que engloba la mesófila y los momentos de máxima temperatura de la termófila.
2. Fase de maduración, que engloba el resto de la termófila y, dependiendo del tiempo de proceso establecido, parte de la fase de maduración real.



# EL PROCESO DE COMPOSTAJE

La cantidad disponible y sus características son determinantes en el diseño y dimensionamiento de cualquier tipo de instalación de compostaje.

Disponer de la cantidad adecuada permite poder simplificar el diseño (si se cumplen otros requisitos).

Reducir la proporción de material estructurante en la mezcla supone la necesidad de introducir elementos en la instalación que suplan las carencias que se van a generar durante el proceso.

## El material estructurante/complementario

Es un elemento fundamental en el proceso:

- Aporta porosidad a la matriz sólida para permitir el paso de aire por su interior,
- Corrige los niveles de humedad de la mezcla y la regula durante todo el proceso,
- Aporta Carbono disponible para los microorganismos que equilibra excesos de Nitrógeno en el residuo.
- Mejora la calidad del compost final.



# 02 Residuos orgánicos

# RESIDUOS ORGÁNICOS

Vegetales: agrícolas, forestales, parques, jardines...

Deyecciones animales: ganaderos

Lodos EDAR

Industria agroalimentaria

Restos de alimentos y de comida






# RESIDUOS ORGÁNICOS

## BIORRESIDUOS:

“Residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos.”

Directiva 2008/98/CE y Directiva (UE) 2018/851

No se incluyen los residuos agrícolas o forestales, el estiércol, los lodos de depuración ni otros residuos biodegradables como textiles naturales, papel o madera tratada. También quedan excluidos los subproductos de la industria alimentaria que nunca se convierten en residuos.



“BIORRESIDUOS”: ALTA VARIABILIDAD BAJO EL MISMO CÓDIGO LER

# BIORRESIDUOS

El diseño de la instalación se verá influido por la necesidad de incorporar más o menos elementos (espacios y/o equipos específicos) para atender a esas características de los biorresiduos:

- Apertura de bolsas,
- Mezclado,
- Separación de impropios (pre y/o post proceso),
- Tiempo de proceso,
- Condiciones de tratamiento...

## Aspectos a considerar de los biorresiduos

### Según el origen:

- Domiciliario,
- Generadores singulares (HoReCa),
- Vegetal (leñoso, herbáceo)

### Según el modelo de recogida:

- Proporción/presencia de impropios,
- En bolsas o a granel,
- Si es en bolsas, que sean compostables o no,
- Frecuencia de llegada a planta.



# 03 Los elementos de una instalación de compostaje

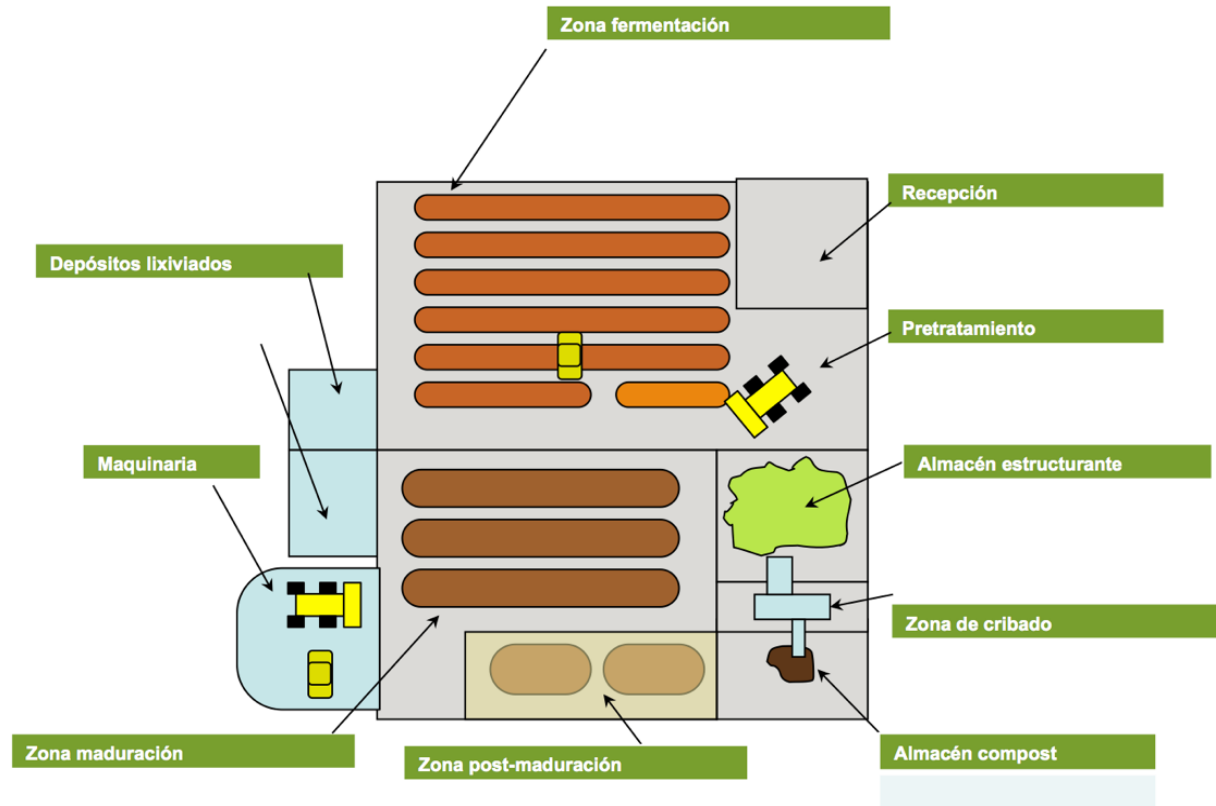
# ELEMENTOS DE UNA PLANTA DE COMPOSTAJE

En general se deben considerar cómo/dónde se realizaran las siguientes tareas:

- Recepción,
- Pretratamiento/Mezclado,
- Fermentación,
- Maduración,
- Gestión de lixiviados,
- Cribado/afino (si es necesario),
- Almacenamiento de materiales...

## Tareas clave a realizar en una instalación

Dentro de un modelo conceptual de los espacios y necesidades de una planta de compostaje hay varios elementos comunes donde los diferentes sistemas ofrecen alternativas.



# 04 Los sistemas de compostaje

# LOS SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE COMPOSTAJE

## CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Sistemas **ESTÁTICOS**

Montones  
Pilas y Mesetas *(con/sin ventilación forzada)*

Pilas con cubierta semipermeable  
Silos aireados *(con o sin cubierta semipermeable)*

Contenedores  
Túneles



Sistemas **ABIERTOS**

Sistemas **SEMIABIERTOS**

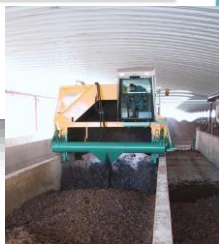
Sistemas **CERRADOS**

Sistemas **DINÁMICOS**

Pilas volteadas  
Mesetas volteadas

-Trincheras  
-Pilas o mesetas en nave cerrada  
-Unidades de compostaje doméstico o comunitario

Túneles dinámicos  
Electromecánicos  
Tambores  
Silos verticales



# LOS SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE COMPOSTAJE

AL FINAL LO QUE MUCHOS PRETENDEN ES HACER UN RANKING

¿Cuál es el mejor vehículo para llevar a los niños al colegio?

A la hora de concebir una instalación de compostaje es un error común no plantearse qué es lo que realmente se necesita e ir a buscar lo más “moderno”, lo más “sofisticado”, lo más “robusto”, lo más “rápido”,... pretendiendo creer que será lo mejor.

La capacidad de adaptación del proceso de compostaje a las condiciones de cada caso permite plantear modelos concebidos a la medida de las necesidades reales y no limitarse a replicar ejemplos de otros lugares.



# LOS SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE COMPOSTAJE

## CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Sistemas **ESTÁTICOS**

Montones  
Pilas y Mesetas (con/sin ventilación forzada)

Pilas con cubierta semipermeable  
Silos aireados (con o sin cubierta semipermeable)

Contenedores  
Túneles

Sistemas **DINÁMICOS**

Pilas volteadas  
Mesetas volteadas

-Trincheras  
-Pilas o mesetas en nave cerrada  
-Unidades de compostaje doméstico o comunitario

Túneles dinámicos  
Electromecánicos  
Tambores  
Silos verticales

SE DEBE DETERMINAR Y DISEÑAR EL SISTEMA MÁS ADECUADO EN BASE A LAS TIPOLOGÍAS Y CANTIDADES DE RESIDUOS, ASÍ COMO A LAS CIRCUNSTANCIAS Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES, DEMOGRÁFICAS, SOCIALES Y ECONÓMICAS DE CADA ZONA.

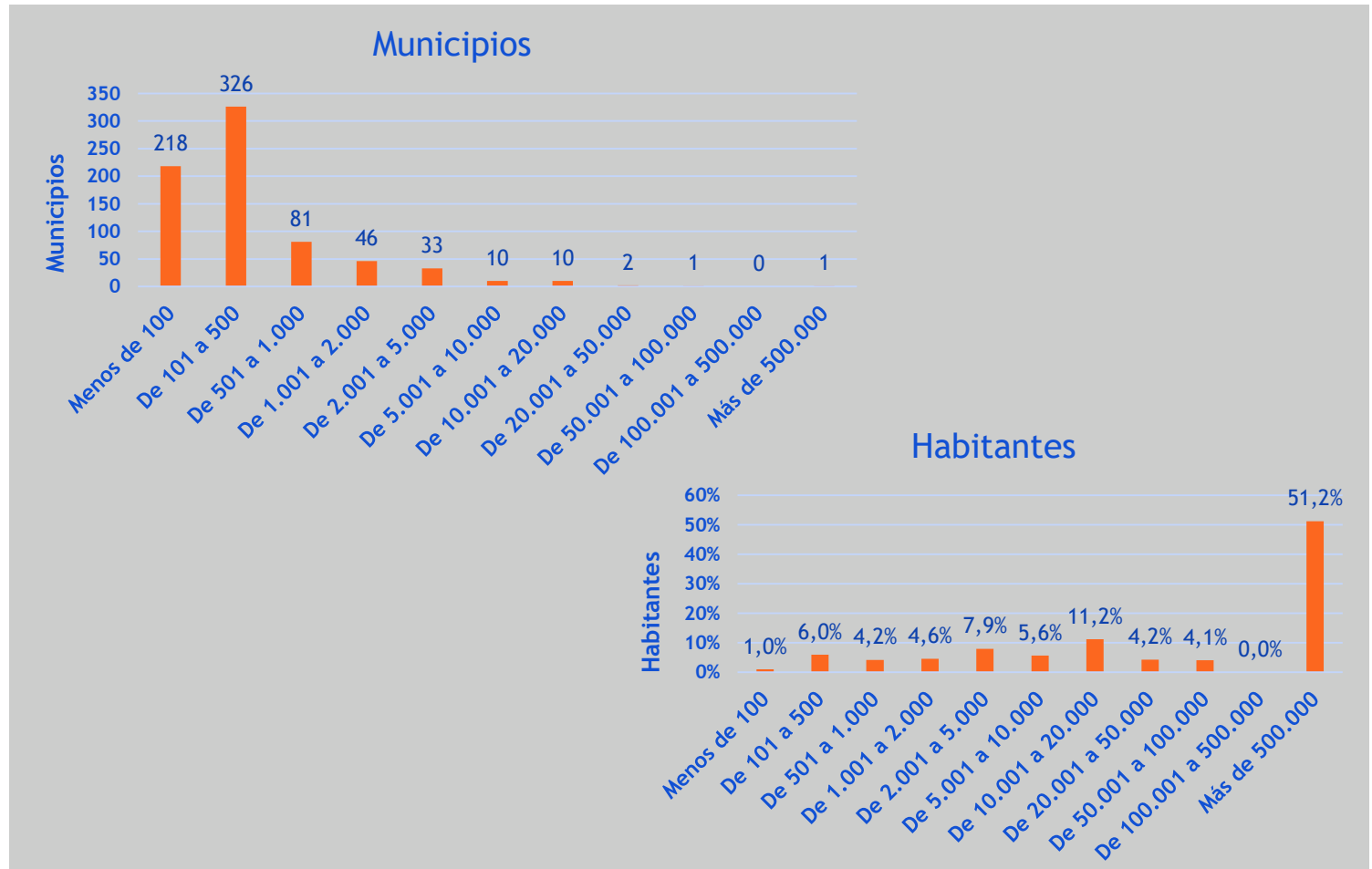
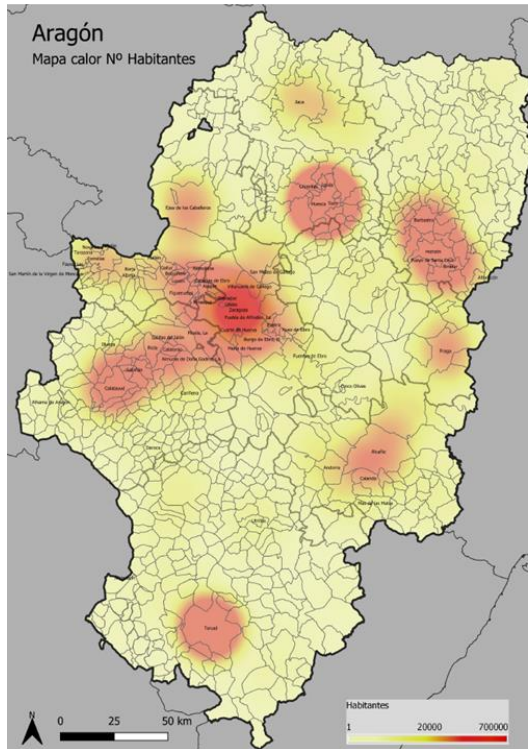




# 04 Demografía de Aragón

# DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN ARAGÓN

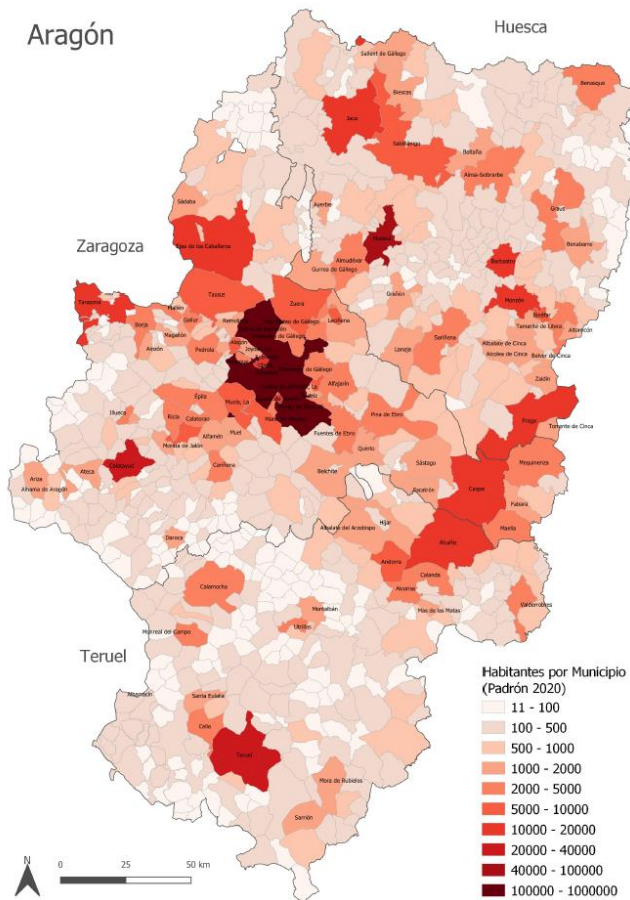
## Distribución de la población



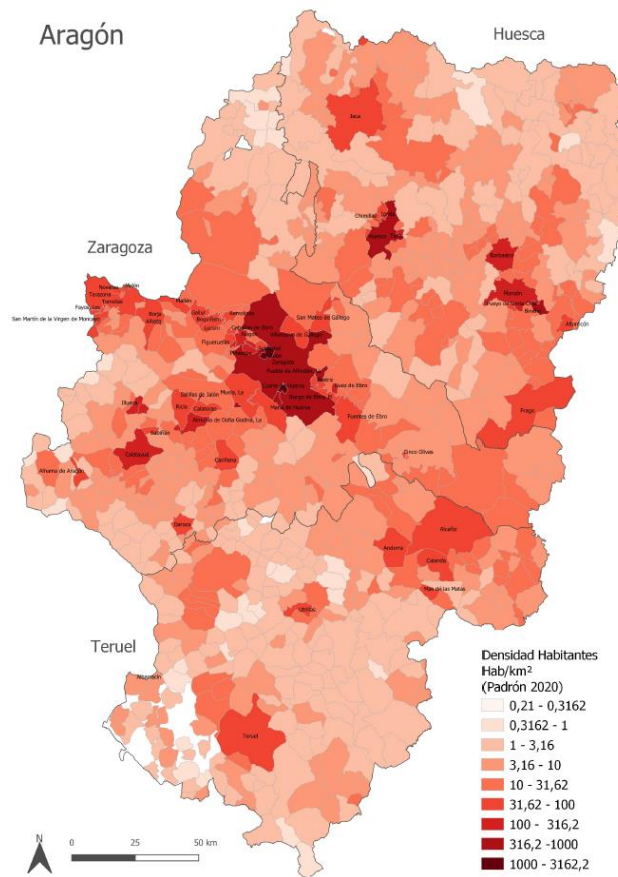
# DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

## Población concentrada en determinados núcleos urbanos

### Habitantes por municipio



### Densidad de población



# POBLACIÓN ESTACIONAL: EL TURISMO (I)

## Alojamientos turísticos en Aragón

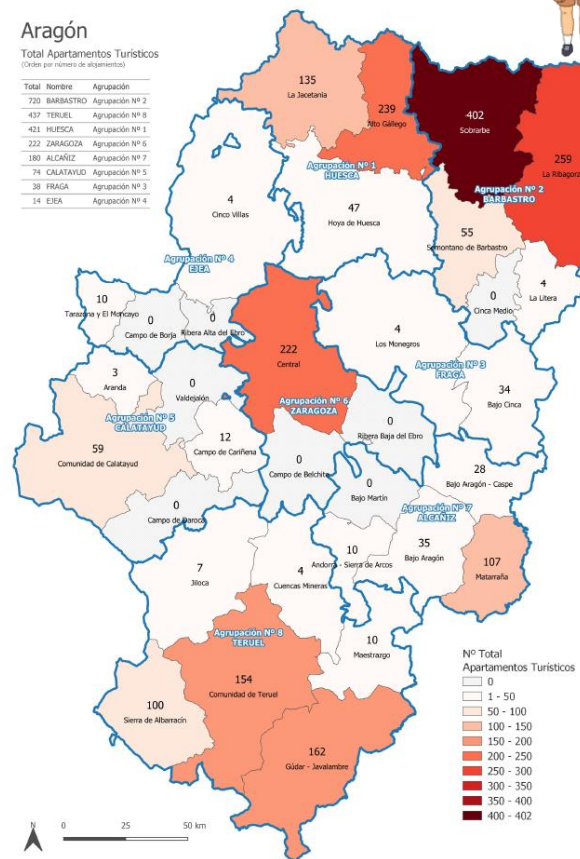
### Apartamentos turísticos



#### Aragón

Total Apartamentos Turísticos  
(Orden por número de alojamientos)

Total	Nombre	Agrupación
720	BARBASTRO	Agrupación Nº 2
437	TERUEL	Agrupación Nº 8
421	HUESCA	Agrupación Nº 1
222	ZARAGOZA	Agrupación Nº 6
180	ALCAÑIZ	Agrupación Nº 7
74	CALATAYUD	Agrupación Nº 5
38	FRAGA	Agrupación Nº 3
14	EJEI	Agrupación Nº 4



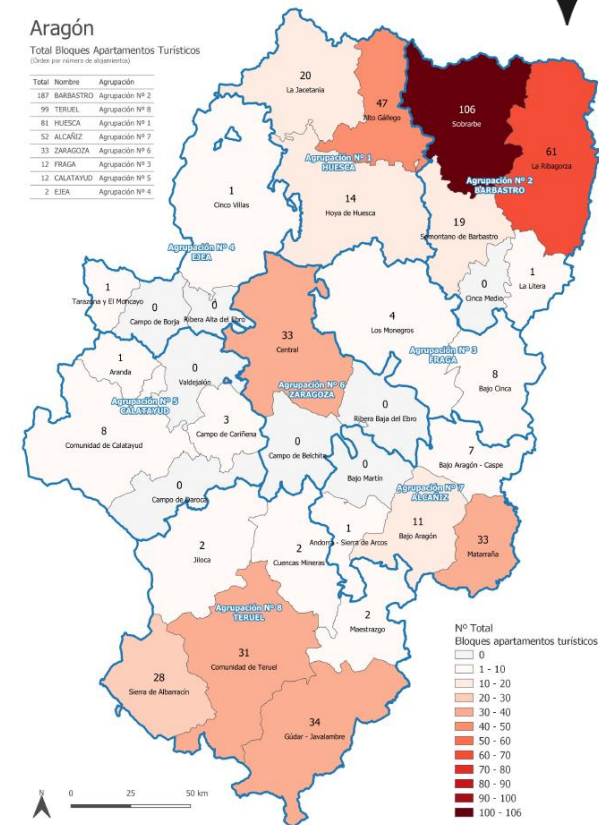
### Bloques turísticos



#### Aragón

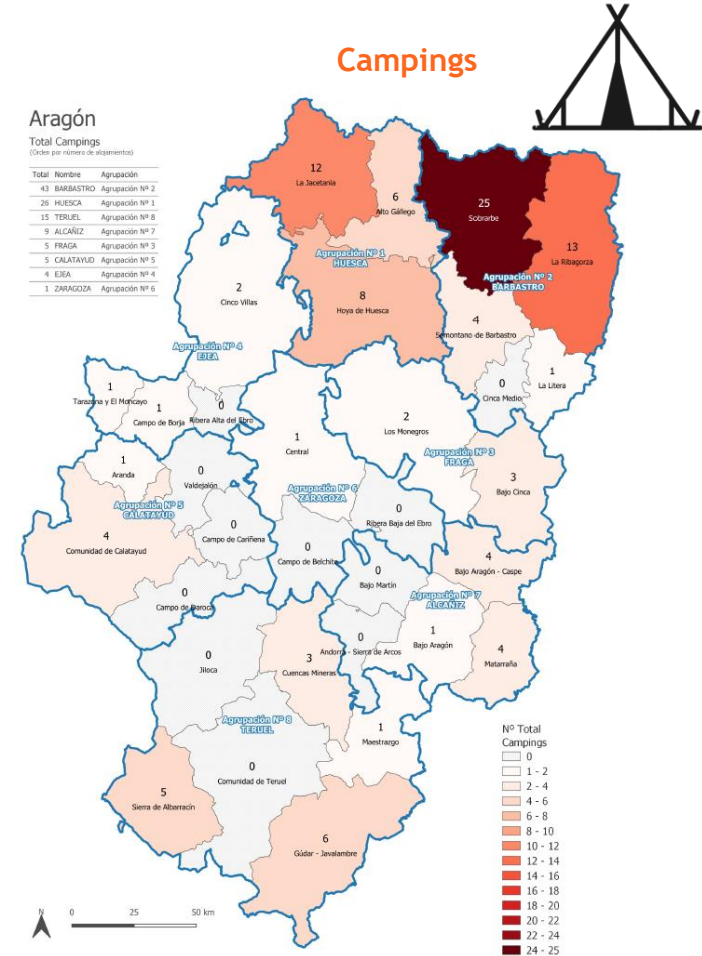
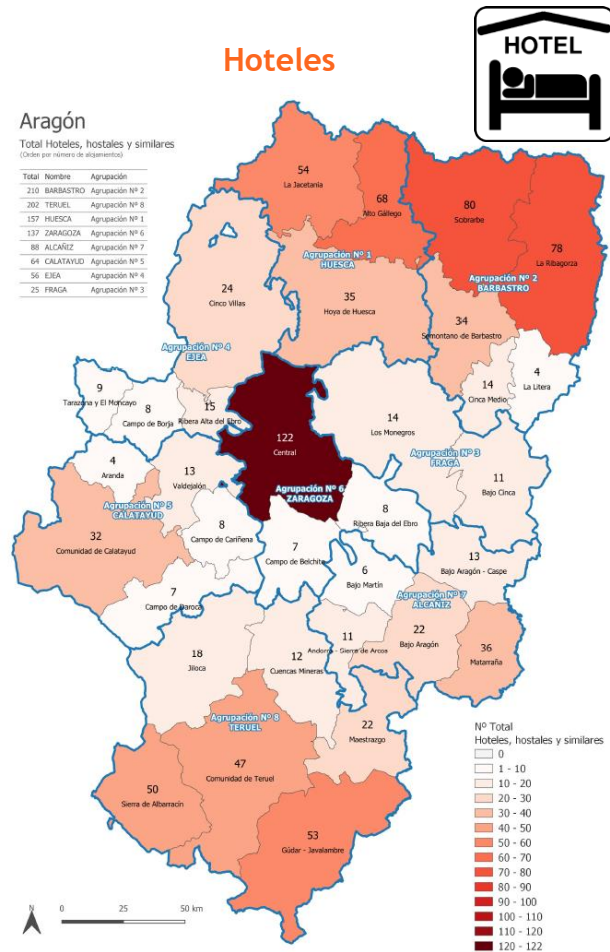
Total Bloques Apartamentos Turísticos  
(Orden por número de bloques)

Total	Nombre	Agrupación
187	BARBASTRO	Agrupación Nº 2
99	TERUEL	Agrupación Nº 8
81	HUESCA	Agrupación Nº 1
52	ALCAÑIZ	Agrupación Nº 7
33	ZARAGOZA	Agrupación Nº 6
12	FRAGA	Agrupación Nº 3
12	CALATAYUD	Agrupación Nº 5
2	EJEI	Agrupación Nº 4



# POBLACIÓN ESTACIONAL: EL TURISMO (II)

## Alojamientos turísticos en Aragón



# POBLACIÓN ESTACIONAL: EL TURISMO (III)

## Alojamientos turísticos en Aragón

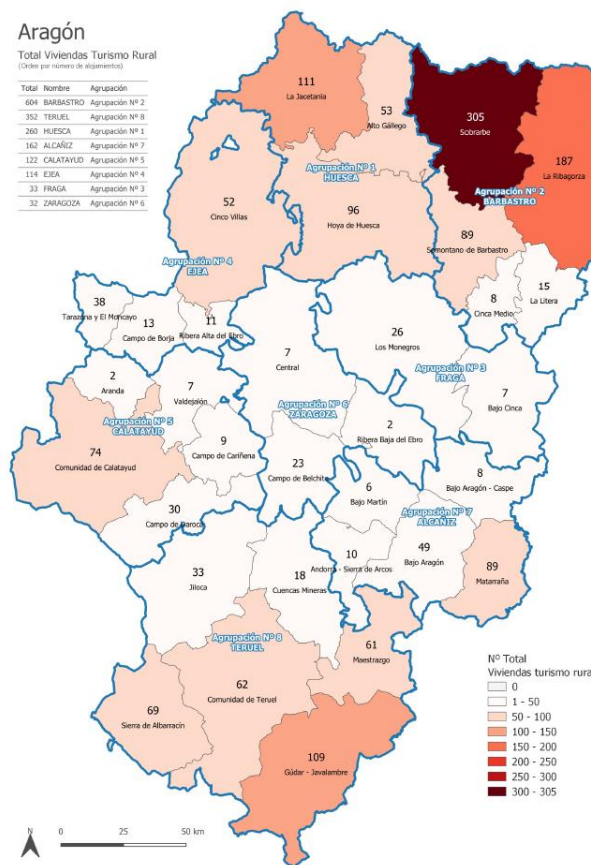


### Viviendas turismo rural

#### Aragón

Total Viviendas Turismo Rural  
(Orden por número de alojamientos)

Total	Nombre	Agrupación
604	BARBASTRO	Agrupación Nº 2
352	TERUEL	Agrupación Nº 8
260	HUESCA	Agrupación Nº 1
162	ALCAÑIZ	Agrupación Nº 7
122	CALATAYUD	Agrupación Nº 5
114	EJEA	Agrupación Nº 4
33	FRAGA	Agrupación Nº 3
32	ZARAGOZA	Agrupación Nº 6

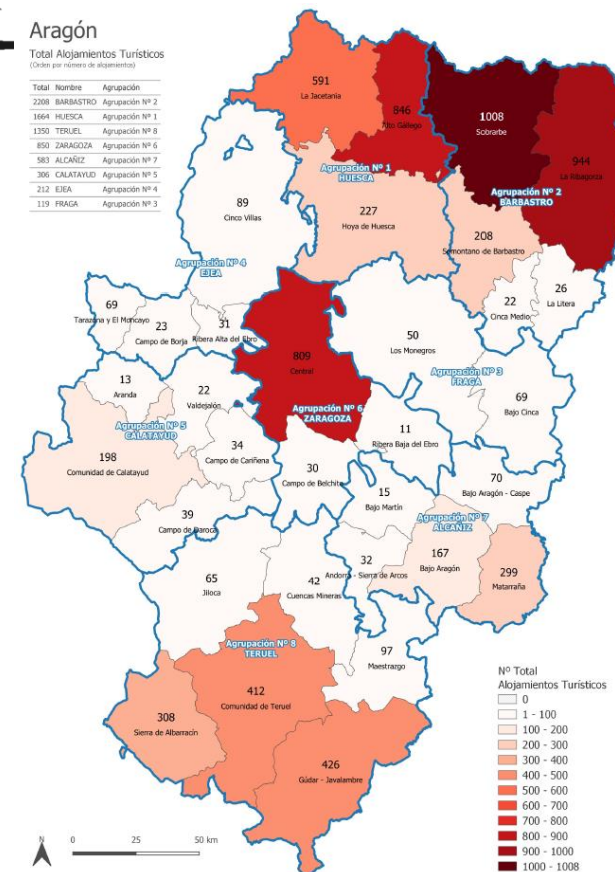


### Total alojamientos

#### Aragón

Total Alojamientos Turísticos  
(Orden por número de alojamientos)

Total	Nombre	Agrupación
2208	BARBASTRO	Agrupación Nº 2
1664	HUESCA	Agrupación Nº 1
1350	TERUEL	Agrupación Nº 8
850	ZARAGOZA	Agrupación Nº 6
583	ALCAÑIZ	Agrupación Nº 7
306	CALATAYUD	Agrupación Nº 5
212	EJEA	Agrupación Nº 4
119	FRAGA	Agrupación Nº 3

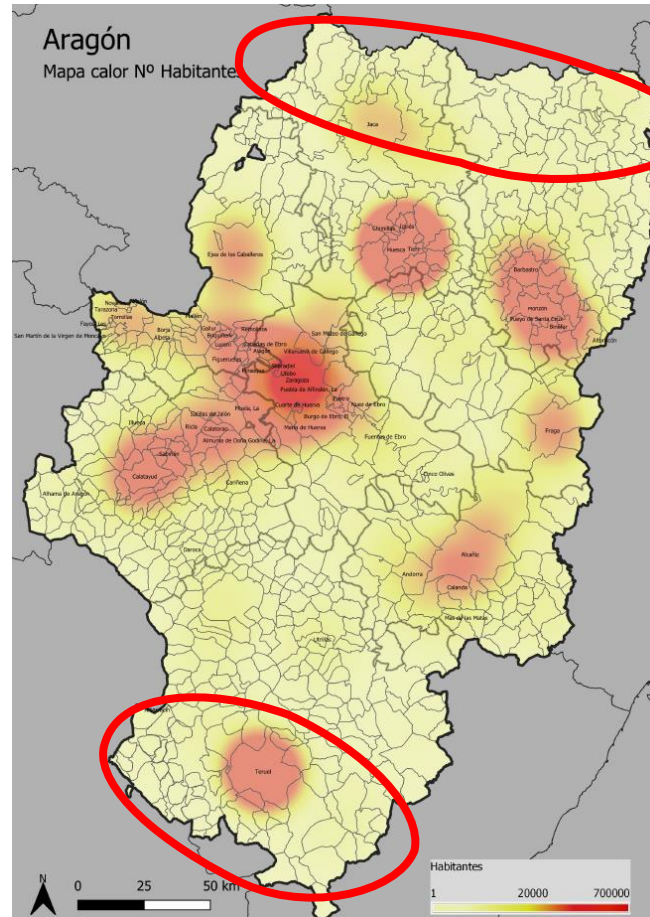


# LA GENERACIÓN DE BIORRESIDUOS

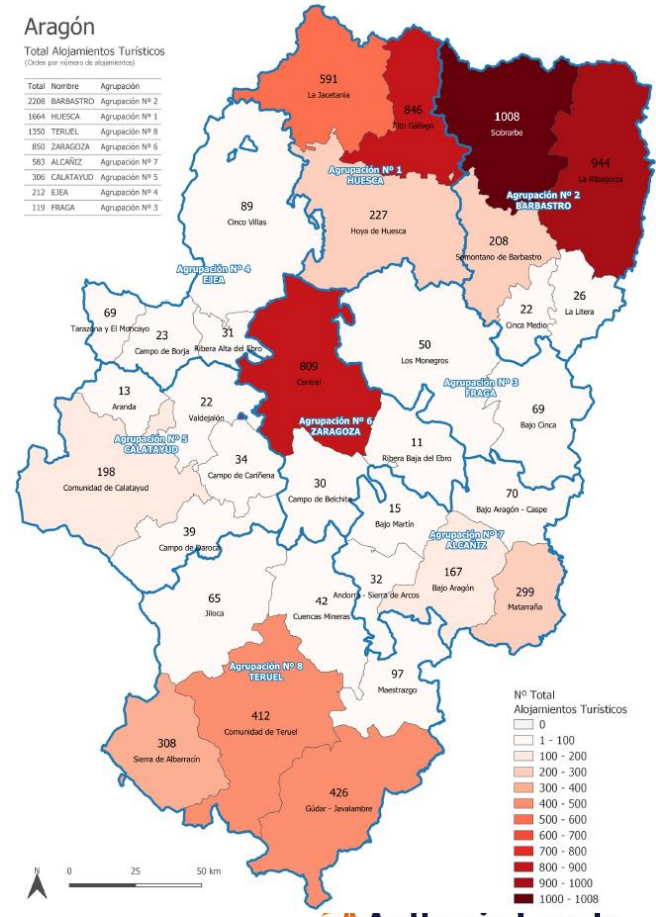
Tenemos unas zonas con una baja densidad de población residente pero con una gran abundancia de plazas turísticas.

Hemos de asumir que en las zonas más descentralizadas también ha de considerarse una estacionalidad en la generación.

Distribución de la población



Total alojamientos turísticos



# 05 Comparativa de los sistemas



# BASE DE DATOS

## Base de datos de los sistemas de compostaje

Se ha realizado una base de datos de todos los sistemas de compostaje estudiados.

Para cada sistema se han analizado los siguientes aspectos:

- Clasificación.
- Capacidad media.
- Recursos necesarios (Tiempo, instalaciones, maquinaria, equipos, personal...).
- Versatilidad.
- Situaciones más ventajosas de implementación.
- Análisis debilidades y fortalezas.
- Otros aspectos.
- Costes asociados.

Sistema	Descripción	Capacidad	Clasificación	Recursos Necesarios	Versatilidad del Sistema	Situaciones más ventajosas para...	Debilidades	Fortalezas
Compostaje doméstico	Modelo de compostaje a muy pequeña escala...	Capacidad: hasta 3 t/año por unidad Capacidad: hasta 3 t/m <sup>2</sup> /año	Sistemas abiertos Sistemas semicerrados Sistemas cerrados	Equipos: Compostador, Sonda de temperatura, Pala...	Es un modelo de compostaje donde...	Aparte de los casos de voluntariado...	Dependencia de la disponibilidad de espacio...	Se puede adaptar a cualquier escala...
Compostaje comunitario	Modelo de compostaje a pequeña escala...	Capacidad: hasta 50-55 t/año por zona de 10 módulos	Sistemas abiertos Sistemas semicerrados Sistemas cerrados	Equipos: Sonda de temperatura, Pala...	Es un modelo adaptable a cualquier limitación...	Se convierte en un sistema muy adecuado...	Dependencia de la disponibilidad de espacio...	Se puede adaptar a cualquier escala...
Pilas volteadas	Hileras o pilas de residuos orgánicos...	Capacidad: 100 - 10.000 t/año por planta Capacidad: 3 a 7 t/m <sup>2</sup>	Sistemas abiertos Sistemas semicerrados Sistemas cerrados	Equipos: Sonda de temperatura, Pala...	Es un sistema de compostaje donde...	Se convierte en un sistema muy adecuado...	Dependencia de la disponibilidad de espacio...	Se puede adaptar a cualquier escala...
Silos verticales	Reactores estancos rectangulares...	Capacidad: 100 - 10.000 t/año por planta Capacidad: 3 a 7 t/m <sup>2</sup>	Sistemas abiertos Sistemas semicerrados Sistemas cerrados	Equipos: Sonda de temperatura, Pala...	Es un sistema de compostaje donde...	Se convierte en un sistema muy adecuado...	Dependencia de la disponibilidad de espacio...	Se puede adaptar a cualquier escala...
Silos aireados	Espacios delimitados por tres paredes...	Capacidad: 400 - 20.000 t/año por planta Capacidad: - t/m <sup>2</sup>	Sistemas abiertos Sistemas semicerrados Sistemas cerrados	Equipos: Sonda de temperatura, Pala...	Es un sistema de compostaje donde...	Se convierte en un sistema muy adecuado...	Dependencia de la disponibilidad de espacio...	Se puede adaptar a cualquier escala...

# BASE DE DATOS

## Posibilidades de descentralización

Los sistemas se han clasificado también atendiendo a sus posibilidades de descentralización.

Según las combinaciones de unidades de tratamiento se pueden concebir instalaciones de mayor o menor capacidad, según la necesidad de cada caso.

Por los elevados costes de inversión algunas sólo pueden ser planteables a partir de una capacidad mínima de tratamiento y aún así no siempre serán rentables.

Grado de descentralización	Sistema/tecnología	SISTEMA		SISTEMA			Capacidad tratamiento
		ESTÁTICO	DINÁMICO	CERRADO	SEMIABIERTO	ABIERTO	
 <p>Mayor DESCENTRALIZACIÓN</p> <p>Mayor CENTRALIZACIÓN</p>	<a href="#">Compostaje doméstico</a>	X	X	X	X	X	Hasta 3 t/año por unidad
	<a href="#">Compostaje comunitario</a>	X	X	X			Hasta 50-55 t/año por zonas de 10 módulos
	<a href="#">Electromecánicos</a>		X	X			3-370 t/año por equipo
	<a href="#">Pilas volteadas</a>		X			X	100-10.000 t/año
	<a href="#">Mesetas</a>	X	X			X	100-30.000 t/año
	<a href="#">Compotúneles / contenedores</a>	X		X			40-250 t/año por unidad
	<a href="#">Silos verticales</a>		X	X			250-500 t/año por unidad
	<a href="#">Tambores</a>		X	X			100-3.000 t/año por unidad
	<a href="#">Pilas ventilación forzada</a>	X				X	300-10.000 t/año
	<a href="#">Pilas ventilación forzada cubiertas</a>	X			X		300-10.000 t/año
	<a href="#">Silos aireados</a>	X			X	X	400-20.000 t/año
	<a href="#">Túneles</a>	X		X			A partir de 2.000 t/año
	<a href="#">Trincheras</a>		X		X		A partir de 2.000 t/año

# ANÁLISIS ECONÓMICO

## Balance económico

Sistema	Capacidad tratamiento (t/año)	COSTES INVERSIÓN								COSTES EXPLOTACIÓN							COSTE TOTAL	Coste por tonelada (€/t) con	
		Coste inversión total	Preproyecto (0,4 % coste proyecto)	Proyecto (2-3 % coste proyecto)	Costes inversión total (desglosado)				Coste anual amortización Obra Civil	Coste anual amortización Maquinaria	Mantenimiento	Personal	Energía	Combustible	Otros	Coste explotación (con amortización)			Coste explotación (sin amortización)
					Obra Civil (no incluye cubiertas)	Maquinaria (no incluye costes de pretratamiento)	Equipos	Otros											
Compostaje doméstico <sup>1</sup>	3	125 €	n.a. muy variable	0 €	0 €	75 €	50 €	- €	- €	- €	60 €(10)	n.a.	n.a.	100 €	160 €	160 €	285 €	53,3 €/t	
Compostaje comunitario <sup>1</sup>	18	5.790 €	n.a. muy variable	1.500 €	250 €	3.840 €	200 €	466 €	51 €	97 €	2.100 €	n.a.	n.a.	CAMPAÑAS	2.714 €	2.197 €	8.504 €	150,8 €/t	
Compostadores electromecánicos	600	274.000 €	n.a. muy variable	2.500 €	269.000 €	n.a.	2.500 €	218 €	54.705 €	500 €	15.000 €	700 €	n.a.	50 €	71.173 €	16.250 €	345.173 €	118,6 €/t	
Pilas volteadas	1.000	345.500 €	2.000 €	8.500 €	2.500 €	329.000 €	3.500 €	218 €	66.906 €	500 €	15.000 €	1.200 €	n.a.	50 €	83.874 €	16.750 €	429.374 €	83,9 €/t	
Pilas volteadas	2.000	551.850 €	2.150 €	13.500 €	260.000 €	260.000 €	500 €	15.700 €	52.874 €	14.800 €	30.000 €	n.a.	20.500 €	n.a.	142.207 €	65.300 €	694.057 €	71,1 €/t	
Pilas con ventilación forzada cubiertas con lonas	2.500	783.331 €	3.200 €	20.000 €	340.131 €	420.000 €	n.a.	31.677 €	85.412 €	5.500 €	15.000 €	3.500 €	6.800 €	4.000 €	151.889 €	34.800 €	935.220 €	60,8 €/t	
Pilas con ventilación forzada cubiertas con lonas	5.000	1.146.853 €	4.600 €	30.000 €	542.253 €	570.000 €	n.a.	50.293 €	115.917 €	6.500 €	30.000 €	4.000 €	10.300 €	6.000 €	223.009 €	56.800 €	1.369.862 €	44,6 €/t	
Pilas con ventilación forzada cubiertas con lonas y volteadas <sup>2,3</sup>	10.000	1.633.007 €	6.500 €	42.000 €	1.014.507 €	570.000 €	n.a.	92.678 €	115.917 €	7.500 €	60.000 €	5.500 €	17.160 €	8.200 €	306.954 €	98.360 €	1.939.961 €	30,7 €/t	
Pilas cubiertas con lonas y volteadas <sup>2,3</sup>	1.000	599.495 €	2.500 €	15.000 €	278.395 €	175.000 €(8)	128.600 €	25.797 €	35.588 €	18.360 €	32.500 €	5.400 €	8.595 €	n.a.	126.241 €	64.855 €	725.736 €	126,2 €/t	
Pilas cubiertas con lonas y volteadas <sup>2,3</sup>	30.000	1.665.350 €	6.500 €	42.000 €	596.360 €	795.000 €	20.050 €	205.440 €	161.673 €	48.506 €	60.000 €	9.200 €	60.000 €	n.a.	395.601 €	177.706 €	2.060.951 €	13,2 €/t	
Mesetas (con volteadora lateral)	10.000	796.720 €	3.000 €	20.000 €	335.000 €	421.000 €(9)	2.000 €	15.720 €	31.212 €	21.100 €	30.000 €	2.500 €	76.132 €	15.000 €	261.560 €	144.732 €	1.058.280 €	26,2 €/t	
Trincheras (dinámicas) <sup>2,4</sup>	30.000	3.782.050 €	15.000 €	95.000 €	2.875.000 €	777.000 €	20.050 €	n.a.	260.246 €	158.013 €	110.164 €	60.000 €	59.900 €	95.723 €	n.a.	744.046 €	325.787 €	4.526.096 €	24,8 €/t
Silos ventilación forzada cubiertos con lonas	10.000	1.656.225 €	6.500 €	42.000 €	325.440 €	406.095 €	145.975 €	730.215 €	32.602 €	49.687 €	60.000 €	20.000 €	n.a.	n.a.	244.873 €	129.687 €	1.901.098 €	24,5 €/t	
Silos ventilación forzada cubiertos con lonas	5.000	1.145.975 €	4.500 €	30.000 €	171.755 €	406.095 €	111.625 €	422.000 €	17.982 €	82.585 €	34.379 €	30.000 €	9.500 €	n.a.	174.446 €	73.879 €	1.320.421 €	34,9 €/t	
Silos ventilación forzada	750	485.688 €	1.888 €	11.800 €	180.000 €	190.000 €	50.000 €	52.000 €	16.887 €	38.639 €	14.000 €	15.000 €	5.500 €	4.000 €	n.a.	94.026 €	38.500 €	579.714 €	125,4 €/t
Tambores	2.000	693.800 €	3.000 €	17.000 €	200.000 €	190.000 €	280.000 €	3.800 €	19.181 €	38.639 €	3.500 €	15.000 €	10.000 €	2.000 €	88.320 €	30.500 €	782.120 €	44,2 €/t	
Tambores	1.752	242.500 €	1.000 €	6.000 €	35.000 €	197.000 €	3.500 €	3.662 €	40.062 €	600 €	15.000 €	3.500 €	4.730 €	n.a.	64.054 €	20.330 €	306.554 €	36,6 €/t	
Silo vertical <sup>5</sup>	3.950	403.000 €	1.500 €	10.000 €	78.000 €	310.000 €	n.a.	3.500 €	7.803 €	850 €	15.000 €	9.823 €	n.a.	96.518 €	25.673 €	499.518 €	24,4 €/t		
Silo vertical <sup>5</sup>	10.000	578.500 €	2.500 €	15.000 €	125.000 €	432.500 €	3.500 €	3.500 €	12.424 €	87.954 €	1.000 €	15.000 €	18.921 €	n.a.	135.299 €	34.921 €	713.799 €	13,5 €/t	
Contenedores (fermentación) <sup>6</sup>	2.000	620.500 €	2.000 €	12.500 €	193.000 €	120.000 €	290.000 €	3.000 €	18.091 €	24.404 €	20.000 €	15.000 €	3.500 €	1.000 €	83.994 €	41.500 €	704.494 €	42,0 €/t	
Túneles (fermentación) <sup>7</sup>	25.000	4.525.900 €	20.000 €	110.000 €	3.639.000 €	586.900 €	20.000 €	150.000 €	328.599 €	119.354 €	109.170 €	81.250 €	60.000 €	87.800 €	12.000 €	798.172 €	350.220 €	5.324.072 €	31,9 €/t

n.a.: no aplica

<sup>1</sup> No hay que incluir los costes de recogida.

<sup>2</sup> Para estas tecnologías los proveedores contactados han facilitado una estimación de costes para una capacidad de 30,000 toneladas/año.

<sup>3</sup> Datos facilitados por el proveedor Bianna.

<sup>4</sup> Datos facilitados por metrocompost.

<sup>5</sup> Datos facilitados por el proveedor Berca.

<sup>6</sup> Incluye maduración en pilas estáticas.

<sup>7</sup> Incluye maduración en pilas volteadas.

<sup>8</sup> Con volteadora Bakhus.

<sup>9</sup> Incluye volteadora lateral de mesetas.

<sup>10</sup> Coste de visitas técnicas de seguimiento realizadas a una vivienda.

**GRACIAS!**

plana.compost@gmail.com    Ramon.Plana@anthesisgroup.com

belen.puyuelo@anthesisgroup.com

 **Anthesis Lavola**



Ramón Plana  
[www.maestrocompostador.com](http://www.maestrocompostador.com)