



## INTRODUCCIÓN

La composta es una fuente de liberación de nutrientes lenta, a diferencia de los fertilizantes o humus de lombriz donde los nutrientes están en todas sus formas disponibles. Todos esos nutrientes la planta los quiere pero no todos en ese momento, lo que lleva a que la mitad se laven por las lluvias o desaparezcan en forma de CO<sub>2</sub>.

El compost permite obtener un abono que protege al suelo frente a los cambios de temperatura y la pérdida de humedad, mejorando las características del suelo favoreces su capacidad para retener agua, aporta nutrientes a las plantas, se reduce la cantidad de basura que acaba en vertedero y así se ahorra en costes. Se obtiene un abono de elevada calidad para las plantas, sin ningún tipo de producto químico. La composta ayuda a disolver los minerales del suelo y hacerlos disponibles, mejoran la permeabilidad de las raíces y favorecen la absorción de agua y nutrientes.

Una vez obtenido el compost maduro servirá como fertilizante, ya que aporta elementos minerales (Nitrógeno, fósforo, potasio, etc.), además de favorecer la capacidad de retención de agua.

En este informe se presentan las características y claves principales para elaborar un buen compost. Se propone un modelo de capas con los materiales que hasta hoy son los que se incluirían para este destino. Por supuesto es variable y cuanta más variedad tenga el compost mejores propiedades tendrá. Hay multitud de maneras de realizar el compost, se adjuntan diversos manuales que han servido de base para realizar este informe y de donde se ha extraído la información considerada pertinente y más adecuada a nuestro caso.



## REQUERIMIENTOS PARA UN BUEN SISTEMA DE COMPOSTAJE

- **Aireación**, esencial para un buen compostaje. De lo contrario los microorganismos anaerobios actuarían y producirían mal olor. Una de las técnicas más adecuadas es una base de troncos de madera colocados de forma irregular, de manera que permita la aireación. Los laterales del compostaje pueden ser sujetos por un par de troncos o ramas gruesas. El exceso de oxígeno produciría un retardo en la producción y una mala eficiencia de los microorganismos.
- **Materiales de los que se dispone para este fin:**
  - Vegetación verde procedente de la siega. Además al mezclarse con las hojas o el compost bruto facilita la descomposición y sin putrefacción maloliente.
  - Vegetación seca, hojas secas recogidas en otoño u otro material seco maduro; aportan el carbono necesario para fijar el nitrógeno de la materia verde.
  - Ramas trituradas aportan celulosa y lignina.
  - Troncos para la base, así se evita que se compacte. Unos 10 cm. de material leñoso.
- **Relación C/N** Lo ideal es una relación de 25-30 partes de carbono por una de nitrógeno. El carbono se encuentra en las estructuras celulósicas, así como de las ligninas e hidratos de carbono de las plantas, abundantes en cortezas, ramas leñosas, paja, hojas maduras...

Al principio del proceso de compostaje los microorganismos consumen unas 30 veces más carbono que Nitrógeno.

En cambio el nitrógeno nos lo aportan las plantas jóvenes de color verde, hierba fresca o estiércol, es decir, las que tienen más humedad.

Los materiales verdes (con abundancia de Nitrógeno) favorecen el aumento de la velocidad de la descomposición, pero no generan gran cantidad de producto. En cambio, los materiales secos o leñosos (con abundante Carbono) sirven para mejorar la aireación del montón y se descomponen más lentamente, pero incrementan el volumen del producto final.

Una baja relación C/N, es decir una cantidad excesiva de nitrógeno, causará que grandes cantidades de nitrógeno escapen a la atmósfera en la forma de amoníaco. Valores altos de nitrógeno, también están asociados con la presencia



de moscas, lo que más tarde ocasionará la presencia de gusanos y la emisión de olores desagradables.

- **Humedad** indispensable para los microorganismos, ya que es el medio en el que viven, se desplazan y alimentan. Regarlo cada dos días, hasta más o menos un mes, después progresivamente según vaya evolucionando. Un exceso de esta provoca el desplazamiento del oxígeno, por tanto se produciría una descomposición anaeróbica y malos olores.
- **Remover** (opcional) tarda más pero se consigue que todo se pueda utilizar, de la otra manera 1/3 será el aprovechable como compost, la parte externa se reutilizará para el siguiente compost. Normalmente se voltea cuando han transcurrido entre 4 y 8 semanas, repitiendo la operación dos o tres veces cada 15 días. Así, transcurridos unos 2-3 meses obtendremos un compost joven pero que puede emplearse semienterrado.
- **Volumen** mínimo recomendable  $1\text{m}^3$ . Depende del volumen de insumos.

Las épocas óptimas para la realización de este son en primavera y otoño, épocas en que el suelo está caliente y la adición del compost calentará aún más favoreciendo la actividad de los microorganismos.

## DISEÑO ALOVERA

Mezcla de ramas trituradas, césped, hojas y tierra. Sin orden definido. Según condiciones climáticas, la duración del proceso de compostaje es de un año.

El compost obtenido es mezclado con abono comprado.



1. Pila de compostaje



## 2. Muestra del compost originado en su interior

### PROPUESTA DE DISEÑO

- POSIBLES DISEÑOS

#### Compostador de malla

**Materiales:** Malla gallinera, 4 varillas de sujeción, lona, cartón (recubrimiento) y alambre (para atar).

**Construcción:** Se clavan las varillas, se rodean de la malla, se ata la malla a las varillas con el alambre y se recubren los laterales y la parte superior con plástico o algún tipo de lona.

#### Compostador con pales

**Materiales:** 4 ó 5 pales y clavos.

**Construcción:** Colocamos un palé como base (opcional). Apoyamos una de las caras contra una superficie plana para facilitar el montaje, se clavan los pales y se tapa con una lona, o plásticos impermeable con agujeros.

**Con el fin de que sea lo más práctico posible, basta colocar unos pocos palos gruesos en vertical alrededor del compost para delimitarlo, aunque como se ve en la imagen de abajo los material se dispondrán en capas así que si no se pone nada no hace falta.**

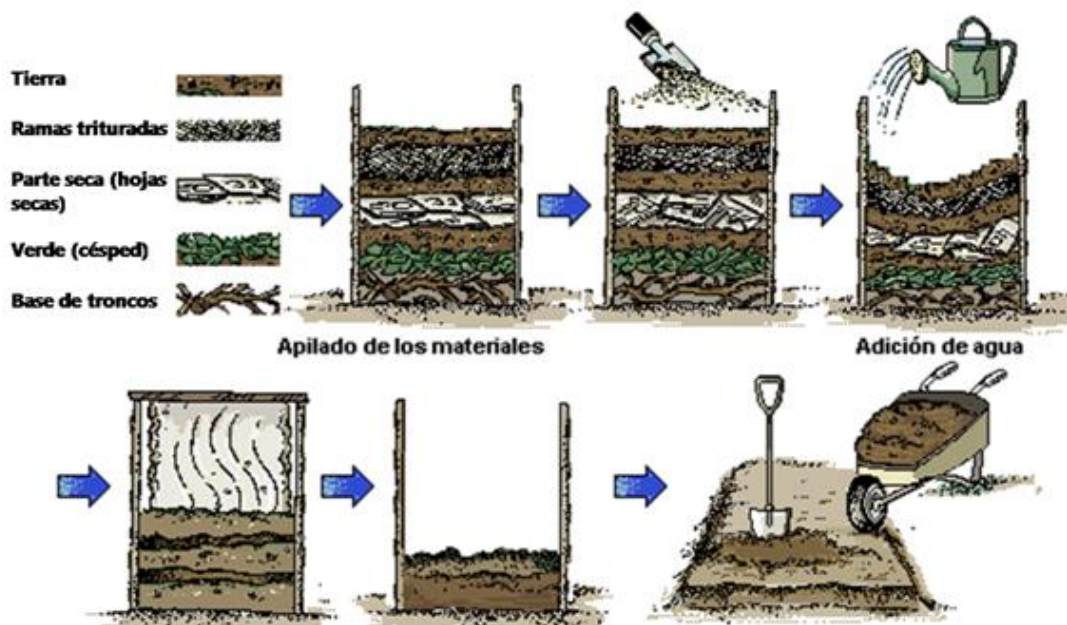


### 3. Ejemplo de elaboración de compostaje

- ELABORACIÓN DEL COMPOSTAJE

- Base: formada por material leñoso; troncos y ramas colocados de manera desordenada, no debe superar los 30cm. Siempre en contacto directo con el suelo, para facilitar la entrada de organismos.
- Material verde
- Material seco
- Ramas trituradas
- Tierra (opcional)

Se recomienda un lugar sombreado y protegido del aire, para evitar un exceso de calor y de desecación. **Repetir el proceso de capas dos veces o tres veces, dependiendo del material disponible.**



### 4. Esquema gráfico. Realización por capas del compost.



La temperatura del compost se debe controlar periódicamente introduciendo un termómetro, si supera los 70°C es necesario regarlo.

La temperatura del compost debe crecer la primera semana, si no es así puede que el montón esté demasiado seco o húmedo, haya poco volumen o una mala relación C/N. Durante la primera semana se produce la descomposición por parte de las bacterias de los materiales más degradables. La temperatura se incrementará de 15 a 45° C. Estos organismos liberarán ácidos que harán disminuir el ph.

El aumento de las temperaturas provoca el aumento de bacterias y hongos termófilos que viven a temperaturas de entre 45°C y 70°C. Es ahora donde se empiezan a obtener sustancias orgánicas simples. La elevada temperatura esteriliza el medio, elimina patógenos, larvas y semillas.

La actividad bacteriana disminuye cuando el alimento va desapareciendo, así la temperatura empezará a disminuir, inferior a los 40° , pasados alrededor de unos 3 meses, puede variar, aun así se recomienda esperar un mes más después de que esto se haya producido para que los descomponedores abandonen por completo la pila.

**Cubriendo el compost con una lona de plástico con agujeros para su transpiración, se ayuda a conservar la temperatura y se protege de la excesiva humedad por lluvia o de la pérdida de agua por evaporación.**

El volteo periódico agiliza el proceso y permite que todas las partes sean aprovechables como compost. La adicción de compost ya maduro, agilizará también su degradación.

**Tardará entre 4-6 meses** y este deberá ser de un color marrón o negruzco similar al del mantillo, un olor a bosque y estar frío debido a la falta de actividad microbiana, además su textura ha de ser suelta, un puñado de este no debe gotear ni desmenuzarse.

Una vez preparado se puede almacenar guardándolo bajo techo y seco porque si no se seguirá mineralizando. Dejarlo entre 15 días y un mes antes de usarlo, para asegurarse de que no contiene lombrices, larvas y demás invertebrados. Abonar el jardín en primavera u otoño, épocas donde el suelo está caliente y la adicción del compost lo calentará aún más favoreciendola actividad de los microorganismos y el desarrollo de las raíces de la planta.

El compost puede ser distribuido en capas de 5 cm. por el suelo o si ya está más maduro lo podemos mezclar con tierra.

- POSIBLES PROBLEMAS Y SOLUCIONES RECOMENDADAS

- Olor a podrido o a amoníaco

- Debido al exceso de nitrógeno, se producen pérdidas de este elemento en forma de amoníaco (NH<sub>4</sub>), produce mal olor. Señal de que la mezcla tiene mucho nitrógeno o demasiada humedad. Si esto



ocurre, introducir más materia seca al abono o dejarlo secar un tiempo.

- Posibles colores del compost

*Amarillo*: señal de una falta de fermentación o de una mayor ventilación.

*Negro y húmedo*: verdinegro o verde: indica una condición anaeróbica, evitarla.

*Verde-amarillo*: condición ácida y anaeróbica.

Solución: echar una pequeña cantidad de carbonato cálcico o ceniza para aumentar el ph y airearlo.

*Gris*: la pila puede estar demasiado caliente y demasiado seca, pero bien ventilada. Humedecerla un poco. (ECOGRAIN, 2013)

- Zonas de color blanco o polvoriento:

Indica que durante el proceso de fermentación esas partes se han secado o deshidratado, favoreciendo la presencia de micelios de hongos que degradan el compost.

Solución: regar con abundante agua o rehacer el montón.



#### 5. Compost con micelio blanco, signo de deshidratación.

- Masas compactadas y apelmazadas: compactación de la zona central por presión de los materiales sobre todo frescos y acuosos.

Solución: remover o voltear. (Palmero, 2010)

- Si no se descompone, quiere decir que hay demasiado aire, y falta de agua y nitrógeno. La falta de humedad es una condición adversa para los organismos descomponedores.

Solución: se riega y voltea la masa añadiendo materiales húmedos, césped.



- Si no alcanza la temperatura deseada: es posible que haya exceso de riego.  
Solución: añadir más cantidad de material y meter un palo para que se ahueque.

## COSTE

Ahorro en nº de viajes a vertedero. Disminuye el gasto por canon de vertido al no acudir con la misma frecuencia al vertedero.

Se gana en volumen de carga al ocupar menos espacio el mismo peso de residuos triturados.

Medio ambientalmente hablando se reutilizan los residuos vegetales, ya que son empleados como mejora del sustrato.

**Se puede reutilizar los restos de poda triturados como acolchado, para extenderlo sobre el suelo alrededor de árboles o plantas y evitar la pérdida de humedad, especialmente en verano.**

- Temporal

Recogida en otoño de las hojas secas y guardadas en bolsas.

Después de la poda, guardar la cantidad acordada en el contenedor y aprovechar los días de lluvia o de baja actividad para triturar.

Con la llegada de la primavera y justo después de haber segado la suficiente cantidad (no dejarla almacenada varios días debido a su rápida descomposición y desagradable olor) empezar el compostaje, en una mañana estará listo.

Cada dos días regar el compost para humedecerlo, e ir observando periódicamente su evolución, no requerirá más de cinco minutos.

- Económico
  - Estudio realizado sobre el año 2012

Gastos de vertedero registrados €

MESES	KILOS	ACTIVIDAD	RESIDUO	CONTENEDORES	COSTE €
Enero	6260	Poda	Hoja	7	1050
Marzo	7500	Poda	Césped	4	600
Abril	10200	Poda	Césped	4	600
Mayo	7960	Poda	Césped	3	450
Noviembre	10140	Poda	Hoja	8	1200
Diciembre	3720	Poda	Hoja	5	750
<b>TOTAL</b>	<b>45780</b>				<b>4650</b>





El tipo de residuo es orientativo, ya que se acumula en el contenedor todo lo que se recoge del barrido (hojas, césped, arena, basura...). Se considera que la mayoría son hojas secas en otoño y césped u hojas verdes en primavera.

A estos kilos hay que añadirle aquellos restos vegetales registrados como residuos industriales ya que aunque en su mayoría sean residuos vegetales tiene arena y basura procedente de calles y papeleras. Estos datos son el mínimo de residuos vegetales que se obtienen ya que hay muchos que no están contabilizados.

A los 20120 Kilos de residuos vegetales secos (hoja de otoño en su mayoría) hay que sumarle 22860 Kilos de residuos vegetales que han sido clasificados como residuo industrial. Lo que da un total de 42980 Kilos de materia seca y poda.

A los 25650 Kilos de residuo vegetal verde (hoja y hierba de primavera) se le suman 68540 Kilos de residuos vegetales recogidos durante los meses de calor y que han sido registrados como residuos industriales. Esto da un total de 94190 Kilos entre materia verde y poda.

El coste que supone para la Entidad llevar estos residuos a vertedero es de 150 euros por contenedor, esta cantidad ascendió a **3000 euros** en transportar este residuo vegetal en 2012. El ayuntamiento paga a parte el canon de vertedero, que son 5 euros por tonelada, lo que les supone unos **685.85Euros**.

Suponemos que del material seco se utilice todo, ya que los gruesos que no se utilicen para compost se almacenarían para que los vecinos dispongan de ello para su uso particular. Y teniendo en cuenta que la relación normal sería dos partes de seco por una de verde, aunque esto dependerá de la materia prima que se disponga, se cogería aproximadamente la cuarta parte de todo ese material verde.

Si 137170 Kilos cuestan 3000 Euros

$\frac{1}{4}$  94190 Kilos serán = 515 Euros habría que pagar por el transporte de lo que no se utilice, por tanto se ahorraría alrededor de 2485 Euros.

*\*Todos estos datos son orientativos, ya que no hemos tenido en cuenta la superficie que ocuparía todo este material. Se utilizarán tanta materia prima hasta llenar todo el espacio habilitado para este fin.*




- Rendimiento  
De cada 100 kilos de basura orgánica se obtienen 30 kilos de compost.  
Si disponemos de alrededor 137170 kilos se obtendrá como mínimo si no se remueve el compost **4115 kilos de compost** (ya que se aprovecha una tercera parte), pero si este se remueve como se ha comentado antes, el porcentaje es mucho mayor.



En 2012 se compró 5562 kilos de abono para los jardines lo que supusieron 1300 euros.

Por tanto se ahorraría como mínimo 962 euros.

- Trituradora (opciones posibles)  
Además de triturar los materiales para el compost, en el caso de que haya materiales que no utilicemos para este fin o que finalmente no se realice, servirá para **comprimir** más los **materiales** de manera que aumentaremos la capacidad del contenedor para almacenar y con ello se **disminuirán los viajes a vertedero**.

Trituradora	Precio	Díámetro de corte	Potencia máxima
Triturador de ramas greencut ge8003 	450,00 €	5cm	5.5cv/3600rpm
Trituradoras de jardín eléctricas VIKING Serie 100 	399€	3,5 cm	150 230 V ~ 2500 W
Garland, Biotrituradora BG20E 	155€	4cm	2500w 4050r.p.m.
(segunda mano) CHIPPER 100 E	199,99€	4cm	4500r.p.m.



(segunda mano)			
Biotriturador STERWINS2800ES-	179€	4,5cm	2800 W.
			
<b>3</b> <b>(LeroyMerlin)</b>			
Biotriturador GARLANDBG 50	489€	5cm	3680W
			

## USOS DEL COMPOST

El compost se puede utilizar en cualquier momento de su elaboración. Otra cuestión es qué aporta a la tierra en cada fase de su proceso de descomposición y dónde y cómo aportárselo.

Para dosificar su distribución además de diferenciar entre su uso en huertos, árboles o arbustos y césped, hemos de conocer un poco la salud y el vigor del suelo y fundamentalmente su estado de actividad biológica y su contenido en materia orgánica y por tanto en humus.

Los materiales sin fermentar: recién amontonados, no están en condiciones de incorporarse al ciclo de nutrientes de la tierra o las plantas. Pero pueden servir como acolchado de la tierra o del propio compost maduro, y con el tiempo y la actividad de los microorganismos se irá incorporando al proceso de humidificación. Es el momento de mayor presencia de nutrientes y también el de menor asimilación de los nutrientes para los suelos y las plantas.

El compost fresco: puede tener algunas semanas o varios meses pero en él se puede apreciar la actividad de macroorganismos como lombrices, cochinillas y otras especies. También se pueden reconocer aún algunos restos porque sólo están parcialmente descompuestos. Este compost joven no tiene porque desprender malos olores. Puede ser parcialmente aprovechado por las raíces pero hemos de evitar que sus partes no



descompuestas entren en contacto con las raíces pues contienen aún sustancias inhibitoras y además si se entierran pueden producir putrefacciones y elementos tóxicos por falta de oxígeno. Debe ser utilizado exclusivamente en superficie, tiene un valor fertilizante elevado y favorece a los microorganismos del suelo. Nunca se debe enterrar y según las condiciones ambientales conviene protegerlo con un acolchado en su uso en huertos.

El compost maduro: Puede tener de entre varios meses a un par de años. Apenas se apreciará presencia de lombrices y los restos orgánicos ya no son reconocibles porque están perfectamente descompuestos. Tiene una estructura homogénea, un olor agradable y un color prácticamente negro. Se puede utilizar en cualquier tipo de planta sin riesgo a producir inhibiciones u otro tipo de efectos negativos en su crecimiento. Su poder fertilizante es inferior con respecto a un compost joven puesto que muchos de sus elementos han desaparecido en el proceso de descomposición. Su uso es muy adecuado en tierras arcillosas y puede emplearse en cobertura o ligeramente mezclado con las capas más superficiales de la tierra.

El compost viejo: También se le denomina mantillo. Siempre tiene más de un año y está en la fase de mineralización. Se puede mezclar con la tierra e incluso enterrar y su acción es más eficaz en tierras pesadas. (Abarataldea, 2004)