

## PLANTAS DE COMPOSTAJE

El proceso de compostaje permite reciclar residuos orgánicos de origen municipal, comercial, industrial o agrícola. Recupera materia orgánica de los residuos, que puede ser retornada al suelo.

**Debe tenerse en cuenta que éste es un procedimiento de tratamiento y reducción de residuos, y no, necesariamente, un negocio.**

Para asegurar la calidad agrícola y comercial del compost resultante, debe controlarse el contenido de nutrientes y materias orgánicas, así como también la presencia de sustancias indeseables, en el material de partida.

Si varios tipos diferentes de residuos van a ser compostados juntos, deben primero mezclarse completamente. Se necesita la mezcla para equilibrar la relación de nitrógeno y carbón, distribuir homogéneamente la humedad a lo largo de la pila y también asegurar una distribución pareja del oxígeno y esponjar el conjunto. Si están siendo compostados materiales con contenidos altos en nitrógeno, el mezclado es particularmente crítico. La mezcla se realiza con máquinas adecuadas.

Los fangos de plantas de tratamientos de aguas municipales e industrias son otros candidatos para compostaje. La materia orgánica de fango puede oscilar del 50 al 70% de sus sólidos totales, dependiendo de su procedencia.

La eliminación de los lodos de plantas depuradoras de aguas es un problema de difícil solución. Primero por su alta humedad, que debe ser rebajada por mezcla con materiales secos antes de que puedan ser compostados. Los fangos de albañal deben mantenerse a temperaturas altas para destruir los agentes patógenos. Finalmente, la presencia de metales pesados y otros contaminantes pueden limitar la utilidad del fango compostado. Muchas comunidades e industrias ya usan diversas tecnologías de compostaje para procesar los fangos.

Los distintos sistemas de compostaje intentan optimizar cada uno de los factores que intervienen en el compostaje, mediante diversos medios técnicos. En principio, ningún sistema es objetivamente el mejor, y las condiciones particulares de cada instalación deben evaluarse para desarrollar un programa exitoso de compostaje.

### PILAS ESTÁTICAS (WINDROWS)

La tecnología para el compostaje en pilas es relativamente simple, y es el sistema más económico y el más utilizado. Los materiales se amontonan sobre el suelo o pavimento, sin comprimirlos en exceso, siendo muy importante la forma y medida de la pila.

Las medidas óptimas oscilan entre 1,2 -2 metros de altura, por 2-4 metros de anchura, siendo la longitud variable. La sección tiende a ser trapezoidal, aunque en zonas muy lluviosas es semicircular para favorecer el drenaje del agua.



Las pilas son ventiladas por convección natural. El aire caliente que sube desde el centro de la pila crea un vacío parcial que aspira el aire de los lados. La forma y tamaño óptimo de la pila depende del tamaño de partícula, contenido de humedad, porosidad y nivel de descomposición, todo lo cual afecta el movimiento del aire hacia el centro de la pila.

El tamaño y la forma de las pilas se diseñan para permitir la circulación del aire a lo largo de la pila, manteniendo las temperaturas en la gama apropiada. Si las pilas son demasiado grandes, el oxígeno no puede penetrar en el centro, mientras que si son demasiado pequeñas no calentarán adecuadamente. El tamaño óptimo varía con el tipo de material y la temperatura ambiente.

### EMISON

c/ Vallirana nº 67 ES 08006 - Barcelona  
Telf.: Voz: 932 115 093 Fax: 932 111 838  
Internet: [www.emison.com](http://www.emison.com) Mail: [braso@emison.com](mailto:braso@emison.com)

Una vez constituida la pila, la única gestión necesaria es el volteo o mezclado con una máquina adecuada. Su frecuencia depende del tipo de material, de la humedad y de la rapidez con que deseamos realizar el proceso, siendo habitual realizar un volteo cada 6 - 10 días. Los volteos sirven para homogeneizar la mezcla y su temperatura, a fin de eliminar el excesivo calor, controlar la humedad y aumentar la porosidad de la pila para mejorar la ventilación. Después de cada volteo, la temperatura desciende del orden de 5 o 10 °C, subiendo de nuevo en caso que el proceso no haya terminado.

Normalmente se realizan controles automáticos de temperatura, humedad y oxígeno para determinar el momento óptimo para efectuar el volteo.

El compostaje en pilas simples es un proceso muy versátil y con escasas complicaciones. Se ha usado con éxito para compostar estiércol, restos de poda, fangos y R. S. U. El proceso logra buenos resultados de una amplia variedad de residuos orgánicos y funciona satisfactoriamente mientras se mantienen las condiciones aerobias y el contenido de humedad. Las operaciones de compostaje pueden continuar durante el invierno, pero se ralentizan como resultado del frío.

El proyecto debe hacerse evitando que las máquinas volteadoras pasen por encima de la pila y la compacten. Los lados de las pilas pueden ser tan verticales como lo permita el material acumulado, que normalmente conduce a pilas sobre dos veces más anchas que altas.

Actualmente se tiende a realizarlo en naves cubiertas, sin paredes, para reutilizar el agua de los lixiviados y de lluvia para controlar la humedad de la pila. La duración del proceso es de unos dos o tres meses, más el periodo de maduración.

## **PILAS ESTÁTICAS VENTILADAS**

El siguiente nivel de sofisticación del compostaje es la pila estática ventilada, en la cual se colocan los materiales sobre un conjunto de tubos perforados o una solera porosa, conectados a un sistema que aspira o insufla aire a través de la pila. Una vez que se constituye la pila, no se toca, en general, hasta que la etapa activa de compostaje sea completa.

Cuando la temperatura en el material excede el óptimo, unos sensores que controlan el ventilador lo activan para que inyecte el aire necesario para enfriar la pila abasteciéndola de oxígeno.

Debido a que no hay mecanismos para mezclar el material durante el proceso de compostaje, las pilas estáticas ventiladas se suelen usar para materiales homogéneos como los fangos, que mezclados con un substrato seco y poroso como astillas de madera o aserrín, forman una película líquida delgada en la que tiene lugar la descomposición. Los materiales heterogéneos, tal como los R. S. U., tienden a requerir más mezcla y removido.

Este sistema permite la rápida transformación de residuos orgánicos en fertilizantes. La ventilación controlada impulsa la actividad de los microorganismos artífices del proceso de compostaje. El sistema es también más económico por la poca intervención mecánica que se requiere. La capacidad del compostaje varía según el número de unidades de soplador y su tipo de modelo, así como también la naturaleza de los residuos orgánicos a tratar.

El proceso suele durar unas 4 - 8 semanas, y luego se apila el producto durante 1 - 2 meses para que acabe de madurar. Puede usarse en combinación con otras tecnologías de compostaje. Con un adecuado pretratamiento de los residuos orgánicos, el exceso de humedad y las condiciones anaerobias de fermentación pueden reducirse.

## **SISTEMAS CERRADOS**

Los procesos en túneles, contenedores o en tambor son procesos modulares que permiten ampliar la capacidad de tratamiento, añadiendo las unidades de tratamiento necesarias. El recipiente puede ser cualquier cosa, desde un silo a un foso de hormigón. Como se trata de sistemas cerrados, es posible tratar los olores producidos por una eventual descomposición anaerobia.

### **EMISON**

c/ Vallirana nº 67 ES 08006 - Barcelona  
Telf.: Voz: 932 115 093 Fax: 932 111 838  
Internet: [www.emison.com](http://www.emison.com) Mail: [braso@emison.com](mailto:braso@emison.com)

Comúnmente se hace uso de la ventilación forzada, similar en la operación a una pila estática ventilada. Los sistemas de silos confían en la gravedad para mover el material a través del mismo, y la carencia interna de mezcla tiende a limitar los silos a materiales homogéneos. Otros sistemas de compostaje en contenedores pueden incluir sistemas de mezcla interna que físicamente mueve los materiales a través del contenedor, combinando las ventajas de los sistemas de pilas volteadas y pilas estáticas ventiladas.

Asimismo, se incorpora un sistema de ventilación para el aporte de oxígeno necesario a los microorganismos. De este concepto cabe resaltar el bajo consumo energético, sobre todo en el caso de procesos por cargas, y el poco personal necesario para la operación.

La evolución de los sistemas de compostaje a sistemas cerrados ha representado un avance muy importante en este tipo de tratamientos, tanto desde el punto de vista de proceso como por la calidad del producto final, favoreciendo el uso del compostaje como tecnología moderna de tratamiento de la materia orgánica de los R. S. U.

Las variables de proceso, tales como contenido de humedad, composición de nutrientes, temperatura, pH, cantidad de gas, tiempo de retención, etc., pueden ser controladas, dirigidas y optimizadas. Esto conlleva una degradación más rápida y completa con una mínima contaminación de los alrededores.

En los últimos 10 años, el desarrollo de las técnicas de tratamiento de estos tipos de materia orgánica ha sido extremadamente intenso, sobre todo, en el caso de los sistemas cerrados.

## COMPOSTAJE EN TAMBOR

El proceso de compostaje tiene lugar en un tambor de rotación lenta. Estos tambores pueden trabajar en continuo o por cargas y son de diferentes tamaños y formas. Están contruidos en acero y la mayoría de ellos incorporan aislamiento térmico, principalmente en países centroeuropeos y nórdicos.

El residuo orgánico, una vez pesado y registrado, es descargado en la zona de recepción. Desde aquí se deposita mediante pala cargadora, sin más preparación, directamente al alimentador de los tambores de compostaje. La alimentación del residuo y su distribución dentro del tambor se realiza de forma totalmente automática.

El proceso de descomposición tiene lugar dentro del tambor de compostaje. Gracias a la rotación intermitente de la unidad de compostaje, el material es desembrollado, homogeneizado y desfibrilado de forma selectiva con un resultado óptimo.

Las emisiones de olor, las cuales alcanzan máximos al principio de la descomposición, son extraídas por el sistema de ventilación del tambor y dirigidas a un biofiltro para su eliminación. El líquido de los residuos, liberado durante la transformación de las sustancias orgánicas, es re-alimentado al residuo orgánico por la rotación intermitente del sistema, manteniéndose dentro del mismo.

Al final del ciclo, el material dispone de un óptimo grado de homogeneización, está desembrollado, no tiene ningún olor desagradable, es inocuo en lo que se refiere a la higiene humana, y tiene un contenido óptimo de humedad para la eliminación de contaminantes y para el compostaje secundario.

Puede ser un proceso de precompostaje o un pretratamiento para facilitar la separación de los contaminantes de los R. S. U.



## COMPOSTAJE EN TÚNEL

### EMISON

c/ Vallirana nº 67 ES 08006 - Barcelona  
Telf.: Voz: 932 115 093 Fax: 932 111 838  
Internet: [www.emison.com](http://www.emison.com) Mail: [braso@emison.com](mailto:braso@emison.com)

Aquí, el proceso tiene lugar en un túnel cerrado, generalmente fabricado en hormigón, con una vía de ventilación controlada por impulsión o aspiración, para el aporte de O<sub>2</sub>, imprescindible para los microorganismos. La diferencia con el proceso anterior, reside en que aquí el residuo se encuentra estático y el proceso es completo.

### **COMPOSTAJE EN CONTENEDOR**

Es una técnica pareja a la anterior. La diferencia reside en que, en este sistema, el compostaje se realiza en contenedores de acero, generalmente de menor tamaño que los túneles de hormigón. A menudo es un proceso en continuo, con carga del material a compostar en la parte superior y descarga por la parte inferior.

### **COMPOSTAJE EN NAVE**

El proceso de compostaje tiene lugar en una nave cerrada. La ventilación se realiza mediante una placa en la base y/o con ayuda de diferentes tipos de unidades rotativas (volteadoras). Las plantas modernas están totalmente automatizadas y equipadas con volteadoras, las cuales se mueven por medio de grúas elevadoras y pueden alcanzar el compostaje total del área de la nave.

Los procesos descritos pueden definirse en estáticos o dinámicos; en los primeros el residuo es ventilado sin rotación (compostaje en túnel o en contenedor), mientras que, en los segundos, el residuo es ventilado y volteado como sucede en los otros dos.

### **MADURACIÓN Y USOS DEL COMPOST**

La maduración puede considerarse como el complemento final del proceso de fermentación, disminuyendo la actividad metabólica, con lo cual cesa la demanda de oxígeno. Permite alcanzar en el seno de la masa de materia orgánica el equilibrio biológico deseado.

Una vez que ha finalizado el proceso de maduración, el compost puede almacenarse hasta el momento de su venta o aplicación al terreno. El compost se vende a granel y en envases de 2, 5, 20 y 60 litros

El uso principal del compost sigue siendo el de enmienda o fertilizante en procesos agrícolas. Es también destacable la utilización de compost como substratos para el cultivo en maceta.

### **TRATAMIENTO DEL OLOR**

El control de olor es uno de los intereses primarios en las grandes instalaciones de compostaje, especialmente si se ubican cerca de áreas residenciales. La buena gestión del proceso y el quehacer cuidadoso puede reducir los olores, pero en muchos casos todavía se requerirá algún método del tratamiento del olor. Hay varias opciones para el tratamiento del olor, incluyendo el químico, la destrucción térmica y la biofiltración. En muchos casos, la biofiltración es la opción más económica y la más efectiva, y que, hoy en día, es de uso generalizado en la industria de compostaje.

## **EMISON**