



## Hoja de Datos: Compost



*El agricultor Chris Hay, de la Granja Say Hay, inspecciona el compost previo a la aplicación con esparcidor. Foto: Rex Dufour, NCAT*

### Introducción

Si se usa correctamente, la incorporación de compost es un método eficaz a largo plazo para mejorar la fertilidad del suelo en sistemas de producción orgánica. El compost contribuye a la fertilidad total del suelo al incrementar la materia orgánica, la capacidad de retención de agua del suelo, y en un largo plazo, la disponibilidad de nutrientes en el suelo. El compost también mejora la estructura y estabilidad del suelo, suprime enfermedades originadas en el suelo, y puede incrementar el número de microorganismos benéficos en el suelo (Rodale Institute, 2014)

El proceso de compostaje consiste en una descomposición controlada de estiércol, residuos de cultivos, cama animal, u otros materiales orgánicos por microorganismos en la presencia de oxígeno. El resultado final es un producto nutricional estable que se añade al suelo (Marriot y Zaborski, 2013).

#### Ventajas Incluyen:

- Liberación lenta de nutrientes
- Se esparce más fácilmente que el estiércol
- Pocas semillas de malezas viables
- Menor potencial de escurrimiento
- Menos patógenos
- Menos restricciones en cuanto al tiempo de aplicación

#### Desventajas Incluyen:

- Más costoso que el estiércol
- Menor contenido de nutrientes que en el estiércol
- Puede ser más difícil de conseguir
- Requerimientos de volumen y espacio
- Tiempo y trabajo para producir el propio
- Potencial de filtración de nutrientes durante el proceso de compostaje

## Regulaciones Orgánicas del USDA para Compost Orgánico 7 CFR §205.203(c)

Los sistemas de compostaje y de lombricomposteo (compostaje con lombrices) deben ser descritos en el Plan de Sistema Orgánico (OSP, por sus siglas en inglés). Los registros de producción deben incluir la fuente de todos los materiales usados en el compost. Si materiales de animal (como harina de pescado y guano de murciélago) son utilizados, se deben mantener registros adecuados de monitoreo de temperatura para demostrar que el compost alcanza las temperaturas óptimas según las directrices del NOP (nombradas más adelante). Los registros de producción de lombricomposteo deben incluir registros de tiempos y descripción de prácticas usadas para mantener adecuadas condiciones aeróbicas y de humedad.

*“El productor debe manejar materiales de plantas y animales para mantener o mejorar el contenido de materia orgánica del suelo de manera que no contribuya a la contaminación de los cultivos, del suelo, o del agua con nutrientes de las plantas, organismos patógenos, metales pesados, o residuos de sustancias prohibidas” 7CFR 205.203(c)(2).*

Las directrices del NOP dicen que los materiales de animales y plantas para compost incluyen: estiércol crudo, materiales de animales y plantas compostados, y materiales de plantas sin compostar. El estiércol crudo es de uso restringido, y el compost que contiene materiales animales debe ser producido bajo ciertas condiciones.

### **Materiales/Materias Primas para Compost Aprobadas por NOP**

- Cama de animales y estiércol: Debe cumplir los requerimientos de estiércol crudo. Regulaciones Orgánicas del USDA: §205.203(c)(1)
- Residuos de plantas
- Desechos de jardín
- Desechos y subproductos del pescado
- Subproductos de algas marinas
- Papel (debe ser periódico u otro papel reciclado sin superficies brillantes o tintas de color)
- Desechos verdes que no han sido expuestos a pesticidas
- Guano – de Murciélago o Ave (permitido con restricciones): Debe ser descompuesto y en trozos secos, y debe cumplir los requerimientos de estiércol crudo. Regulaciones Orgánicas del USDA: §205.203(c)(1)
- Otras sustancias no sintéticas

### **Directrices de Tiempo/Temperatura del NOP**

Los parámetros de directrices de compost y lombricomposteo pueden ser encontrados en NOP 5021: Compost y Lombricomposteo en la Producción de Cultivos Orgánicos en inglés en [www.ams.usda.gov/NOPProgramHandbook](http://www.ams.usda.gov/NOPProgramHandbook)

- Tasa de C:N inicial entre 25:1 y 40:1
- Para una pila aireada en contenedor o estática, el compost debe mantener una temperatura de entre 131°F (55°C) y 170°F (77°C) por tres días.
- Para sistemas en hileras, esta temperatura se debe mantener por 15 días y la pila volteada un mínimo de cinco veces dentro de ese periodo de tiempo. Registros de temperatura precisos se necesitan para satisfacer los estándares del NOP.
- Incorpora materias primas aceptables (ver lista anterior)



*Equipo para la rotación de compost en Groverat Grover Compost en el Valle de San Joaquin, California. El compost debe mantener una temperatura entre 131°F (55°C) y 170°F (77c) por 15 días y ser volteado un mínimo de cinco veces en ese periodo de 15 días para un sistema en hileras. Foto: Rex Dufour, NCAT*

## Directrices Orgánicas del USDA para Lombricompuesto

El lombricompuesto ocurre a temperatura ambiente usando lombrices de tierra específicas (Ej.: *Eisenia fetida*) y actividades microbianas. Los sistemas de lombricompuesto pueden instalarse en el interior, y el lombricompuesto terminado usualmente tiene un mayor nivel nutritivo que el compost típico. Si usa lombricompuesto, la NOP 5021 especifica las siguientes condiciones:

- El lombricompuesto está hecho de materias primas permitidas (ver previo);
- Las condiciones aeróbicas se registran y mantienen al añadir capas finas de materia orgánica en intervalos de 1 – 3 días;
- La humedad se mantiene en 70% a 90%; y
- El lombricompuesto debe curar por 6 a 12 meses para hileras al exterior, 2 a 4 meses para sistemas de contenedores al interior, 2 a 4 meses para sistemas de cuña, o 30 a 60 días para reactores de flujo continuo.

## Tés de Compost

Las directrices de NOP acerca de materiales de cultivos dice que el té de compost hecho de compost que no cumple los requerimientos de §205.203(c) o NOP 5021 está sujeto a restricciones de §205.203(c)(1) para estiércol animal crudo. Las siguientes directrices fueron expuestas por la Junta Nacional para Estándares Orgánicos y no son requerimientos regulatorios.

- Use sólo agua potable para hacer té de compost o para diluirlo.
- Desinfecte todo el equipo usado para preparar té de compost
- Haga té de compost sólo de compost que ha mantenido una temperatura de por lo menos 131°F por tres días y que ha sido volteado para que la pila o hilera completa se haya calentado.
- Evite usar aditivos cuando fermente el té de compost, ya que pueden promover el crecimiento de organismos dañinos. En particular, fuentes de azúcares simples, como melazas, deben ser evitadas.
- Los aditivos pueden utilizarse si muestras de lotes de té de compost se evalúan previo a su uso para asegurarse de que cumplen con los Criterios de Calidad de Agua Recreacional de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés), en lo que se refiere a bacterias coliformes.
- Si el Té de compost se hace con aditivos y no es evaluado, o si no cumple las directrices de calidad de agua, entonces los cultivos de alimentos no pueden ser cosechados hasta 90 a 120 días después de que el té de compost ha sido aplicado (como con estiércol crudo usado en fincas orgánicas).

## ¿Cuándo está listo el compost?

La pila de compost se voltea o se maneja para asegurarse de que todas las materias primas se calienten a un mínimo de 131°F (55°C) por un mínimo de tres días. El proceso de compostaje activo finaliza cuando la pila vuelve a niveles de temperatura ambiente. El monitoreo de los parámetros anteriores debe ser documentado en su OSP en acuerdo con §205.203(c) y verificado durante la vista del inspector orgánico.

El compost que está a 5° o 10° por sobre la temperatura ambiente no puede ser considerado como terminado y puede ser perjudicial a las plantas porque las bacterias y hongos aún están secuestrando nutrientes lo suficientemente rápido que pueden dañar a las plantas, e incluso matarlas, como resultado de la falta de disponibilidad de nutrientes (Rodale Institute , 2014).

## Directrices para Compost del Acta de Modernización de Seguridad Alimentaria

El Acta de Modernización de Seguridad Alimentaria (FSMA, por sus siglas en inglés) requiere que la Administración de Alimentos y Fármacos (FDA, por sus siglas en inglés) desarrolle regulaciones dirigidas a mejorar la seguridad de productos frescos. Estas nuevas regulaciones deberían finalizarse a fines del 2015. Para información actualizada acerca de FSMA, por favor revise el sitio del FDA (en inglés) [www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/FSMA/](http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/FSMA/).

Los nuevos estándares de FDA pueden tocar temas como los siguientes:

- Definiciones para determinar si las enmiendas de suelo es son tratadas o no tratadas;
- Estándares microbianos aplicados a procesos de tratamiento;

- Requerimientos de aplicación y requerimientos de intervalos mínimos;
- La opción de ofrecer un enfoque alternativo;
- Instrucciones acerca de cómo transportar, manipular, y almacenar enmiendas de suelo;
- Prohibiciones en el uso de desechos humanos; y
- Requerimientos de mantención de registros

Los productores deben registrarse con organizaciones que sean de confianza para obtener actualizaciones relacionadas a las nuevas reglas.

## Sistemas de Compost Comunes en Granjas

*Sistema de Pila pasiva*—Las materias primas del compost se apilan en un monto sin voltearse, ventilarse o monitorearse las temperaturas. El compost producido por este método está sujeto a restricciones de estiércol crudo.

*Método de Hileras*—Una mezcla de materias primas para compost se ubican en una pila larga y angosta, que se voltea en forma periódica. Este método está aprobado en sistemas orgánicos.

*Pila estática aireada*—Las materias primas del compost son apiladas, pero en lugar de voltearse, se entrega oxígeno a través de tubos de PVC ubicados al fondo de la pila. Las pilas pueden ser de cinco a ocho pies de alto. Este método está aprobado para sistemas de agricultura orgánica.



*Sistema de compost de hilera en granja. Foto: Rex Dufour, NCAT.*

## ¿Cuánto compost se necesita?

Una granja típica va a necesitar cinco a 20 toneladas de compost por acre, dependiendo de las condiciones actuales del suelo y cultivos. Es una buena idea tener una evaluación de suelo anual para determinar la necesidad de nutrientes y para asegurar que el compost no está añadiendo demasiado fósforo al suelo (Rodale Institute, 2014).

## Componentes Críticos del Compostaje: Temperatura, Humedad, y Oxígeno

Después del periodo inicial de calentamiento hasta entre 131°F y 171°F, el compost necesita enfriarse para que los organismos benéficos continúen prosperando. Es importante monitorear la temperatura del compost para asegurarse de que haya suficiente oxígeno para los organismos benéficos.

Cuando las pilas se mantienen calientes (sobre 131°F) por periodos largos, la falta de oxígeno mata a los hongos, protozoos, y nematodos beneficiosos que ayudan a retener nutrientes clave. Es importante balancear la temperatura con la cantidad correcta de volteos para entregar oxígeno a la pila. Mantener un seguimiento preciso de la temperatura de la pila es importante para que la pila esté lo suficientemente caliente para matar patógenos y semillas de malezas, pero no sobrecalentada para que no se eliminen otros organismos beneficiosos (Rodale Institute, 2014).

## Tasas de Aplicación de Compost

El compost debe considerarse una fuente de liberación lenta de nitrógeno (N). La mayoría del nitrógeno que queda después del proceso de compostaje está ligado en formas orgánicas y por lo tanto no inmediatamente disponible para la asimilación por la planta. El compost aplicado en tasas lo suficientemente altas como para satisfacer las necesidades de N del cultivo casi siempre resultará en una aplicación excesiva de fósforo (P) y potasio (K). El exceso de P puede causar contaminación de aguas superficiales (y potencialmente amenazar la certificación orgánica). En algunos casos, el exceso de K puede alterar el balance nutricional del cultivo (Baldwin y Greenfield, 2009).

Las tasas de aplicación de compost se pueden calcular usando las recomendaciones de fertilizantes de las evaluaciones de suelo y el análisis de nutrientes del compost. Directrices generales sugieren que entre 10% a 25% del N del compost

va a estar disponible para la planta durante el primer año de aplicación. La disponibilidad de fósforo y potasio durante el primer año es entre 40% y 60%. Éstas son directrices generales, y la disponibilidad real dependerá de la calidad del compost (Baldwin y Greenfield, 2009).

El cálculo de tasas de aplicación para compost es similar a calcular las tasas de aplicación de estiércol como abono en tierras de cultivos. Primero, estime el requerimiento de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) para el cultivo (basado en las expectativas realísticas de rendimiento para un suelo o terreno determinado). Un análisis químico va a mostrar el contenido de N-P-K del compost. Después calcule tasa de aplicación de compost basado en N, P o K como el nutriente crítico o prioritario. La Universidad Estatal de Colorado tiene una lista de revisión detallada con instrucciones para calcular las tasas de aplicación de compost. Se puede encontrar en: [www.extsoilcrop.colostate.edu/Soils/powerpoint/compost/Calculating\\_compost\\_application\\_rate.pdf](http://www.extsoilcrop.colostate.edu/Soils/powerpoint/compost/Calculating_compost_application_rate.pdf) (en inglés)

La cantidad de compost para aplicar se calcula de la tasa recomendada para el nutriente prioritario y del contenido de nutriente disponible para la planta del compost. El Nitrógeno Disponible para Planta (PAN, por sus siglas en inglés) es la cantidad de nitrógeno disponible a la planta durante la temporada de crecimiento después de aplicar materiales fertilizantes. Las tasas de aplicación de compost se basan en PAN en lugar de nitrógeno total. La relación C:N del compost maduro está comúnmente en el alcance de 8:1 a 14:1.

## Equipos/Herramientas Útiles para Hacer Compost

- Cargadora frontal para mezclar compost en compostaje de hilera
- Esparcidor de abono: no siempre necesario pero de ayuda para esparcir grandes cantidades de compost
- Termómetro con sonda de 2-pies a 3-pies (termómetro dial de 36-pulgadas)
- Tubos de PVC para aireación al centro de la pila en sistemas de hileras grandes



*Esparcidor de compost en la granja Say Hay en Woodland, California. Foto: Rex Dufour, NCAT*

## Fuentes de Contaminación Química de Compost en Sistemas Orgánicos

Es importante estar conciente del potencial de contaminación del compost con sustancias prohibidas que provienen de fuera del sistema orgánico. que está siendo usado de fuentes externas a la finca en sistemas orgánicos. Refiérase a las regulaciones orgánicas del USDA, el Manual NOP, y a la lista Nacional de Sustancias Permitidas y Prohibidas para mayor información.

### **Arsénico en Desecho de Pollos**

El uso de desechos de pollos parrilleros (Broilers) como materia prima para la producción de compost presenta algunas preocupaciones particulares. El arsénico es un componente de algunos medicamentos en el alimento del animal o de promotores de crecimiento usados en operaciones de pollos parrilleros comerciales, a pesar de que el FDA recientemente ha limitado su uso en operaciones de aves. La mayoría del arsénico consumido por las aves es excretado e incorporado en los desechos, llevando al potencial para la acumulación en el suelo y filtración desde las pilas de compost a lagos y corrientes de agua. Para mayor información, diríjase a la publicación (en inglés) de ATTRA *Arsénico en Desechos de Aves: Regulaciones Orgánicas (Arsenic in Poultry Litter: Organic Regulations)*.

## Referencias

USDA Reglamentos Orgánicos Estadounidenses 7CFR 205: [www.ams.usda.gov/nop](http://www.ams.usda.gov/nop)

USDA Lista de Sustancias Prohibidas y Permitidas (en inglés). USDA List of Allowed and Prohibited Substances. [www.ams.usda.gov/NOPNationalList](http://www.ams.usda.gov/NOPNationalList)

Baldwin, K.R. y J.T. Greenfield. 2009. Composting on organic farms (Compostaje en fincas orgánicas). Organic Production Publication Series, Center for Environmental Farming Systems. North Carolina Cooperative Extension Service, Raleigh, NC. Disponible en inglés.

[www.cefs.ncsu.edu/resources/organicproductionguide/compostingfinaljan2009.pdf](http://www.cefs.ncsu.edu/resources/organicproductionguide/compostingfinaljan2009.pdf)

Bellows, Barbara. 2005. Arsenic in Poultry Litter: Organic Regulations (Arsénico en Desechos de Aves: Regulaciones Orgánicas). (En inglés) ATTRA Publication. <https://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=172>

Doohan, D., y Michel, F. 2009. Clopyralid and other Pesticides in Compost. (Clopiralida y otros Pesticidas en Compost) (En inglés) Ohio State University Extension Fact Sheet online version. <http://ohioline.osu.edu/aex-fact/0714.html>

Lamb, J., Moncada, K., y Sheaffer, C. 2010. Chapter 4: Soil Fertility. (Fertilidad del Suelo) (En Inglés) [http://organicriskmanagement.umn.edu/sites/organicriskmanagement.umn.edu/files/soil\\_health.pdf](http://organicriskmanagement.umn.edu/sites/organicriskmanagement.umn.edu/files/soil_health.pdf)

Marriott, E., y Zaborski, E. 2013. Making and Using Compost for Organic Farming. (Haciendo y Usando Compost para Agricultura Orgánica) (En inglés) [www.extension.org/pages/18567/making-and-using-compost-for-organic-farming](http://www.extension.org/pages/18567/making-and-using-compost-for-organic-farming)

Rodale Institute. 2014. Transition to Organic: Waste Management. (Transición a Orgánico: Manejo de Desechos) (En inglés) <http://rodaleinstitute.org/waste-management/>

Rodale Institute. 2014. Improved Compost Management for Certified Organic Farms. (Manejo Mejorado de Compost para Granjas Certificadas) (En inglés) <http://rodaleinstitute.org/improved-compost-management-for-certified-organic-operations/>

## Recursos Adicionales

Manual del Programa Orgánico Nacional del USDA: [www.ams.usda.gov/NOPProgramHandbook](http://www.ams.usda.gov/NOPProgramHandbook) (en inglés)

Busque en el sitio web en inglés del NOP enlaces que lo llevarán a información acerca de los reglamentos orgánicos y al Manual del Programa Orgánico Nacional en español.

### **Los siguientes documentos están dentro del manual NOP, y contienen información acerca de compost en sistemas de producción orgánica:**

NOP 5016: Permiso para desechos vegetales en sistemas de producción orgánica

NOP 5006: Estiércol animal procesado en la producción de cultivos orgánicos

NOP 5021: Compost y lombricompost en la producción de cultivos orgánicos

NOP 2602: Mantenimiento de registros de operaciones certificadas

NOP 2610: Procedimientos de muestreo para el análisis de residuos

PM 11-4: Evaluación de materiales empleados en operaciones de elaboración, cultivo, y ganados orgánicos

Making and using compost at the Rodale Institute Farm (Haciendo y usando compost en la Granja de Rodale Institute) (En inglés)

[www.newfarm.org/features/0804/compost/index.shtml](http://www.newfarm.org/features/0804/compost/index.shtml)

Basic On-Farm Composting Manual (Manual Básico de Compostaje en Granja) (En inglés)

[www.cwc.org/wood/wd973rpt.pdf](http://www.cwc.org/wood/wd973rpt.pdf)

The Art and Science of Composting: A resource for farmers and compost producers. (El Arte y Ciencia de Compostar: Un recurso para productores de compost y agricultores) (En inglés) University of Wisconsin-Madison.

[www.cias.wisc.edu/wp-content/uploads/2008/07/artofcompost.pdf](http://www.cias.wisc.edu/wp-content/uploads/2008/07/artofcompost.pdf)

Composting on Organic Farms (Compostando en Granjas Orgánicas) (En inglés)

[www.cefs.ncsu.edu/resources/organicproductionguide/compostingfinaljan2009.pdf](http://www.cefs.ncsu.edu/resources/organicproductionguide/compostingfinaljan2009.pdf)



Este producto fue desarrollado con apoyo de Servicio de Marketing Agrícola del  
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Programa Orgánico Nacional



Producido por el Centro Nacional de Tecnología Apropiada  
[www.ncat.org](http://www.ncat.org) • 1-800-411-3222  
(Organización madre del proyecto ATTRA [attra.ncat.org/español/index.html](http://attra.ncat.org/español/index.html))

Hoja de Datos: Compost  
Por Thea Rittenhouse, Especialista en Agricultura NCAT  
Traducción: Pame Wolfe, Especialista en Agricultura, NCAT  
Publicado Julio 2015 • SP448 Slot 528