



Tenga en cuenta: es posible que estos procedimientos sean modificados a medida que la situación avance.

RESUMEN EJECUTIVO DEL MÉTODO

El compostaje es un proceso de calentamiento biológico que deriva en la degradación natural de recursos orgánicos (tales como restos de aves) hecha por microorganismos. El compostaje se ha utilizado de manera exitosa en Estados Unidos por casi dos décadas para prevenir los brotes de influenza aviar de baja patogenicidad (IABP) e influenza aviar de alta patogenicidad (IAAP), y puede ser efectivo con la mayoría de las aves y diseños de gallineros.

La actividad microbiana en una pila de compost debidamente construida puede generar y mantener las temperaturas necesarias para mantener inactivo el virus de la influenza aviar. La efectividad del proceso de inactividad de dicho virus puede probarse al evaluar las temperaturas del compost y la tendencia de la curva de tiempo y temperatura, y mediante la observación visual de la descomposición de los restos y la homogeneidad de la mezcla del compost.

El compostaje de mortalidad exitoso amerita lo siguiente:

1. Un experto calificado en compostaje que oriente en la construcción de las hileras.
2. Operadores de maquinaria capacitados.
3. Suficiente carbono, agua y espacio.

Si falta algunos de estos elementos, NO se recomienda el compostaje.

Elaborado por miembros del Comité Técnico de Compostaje del Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA): Lori P. Miller, Gary A. Flory, Robert W. Peer, Eric S. Bendfeldt, Mark L. Hutchinson, Mark A. King, Bill Seekins, George W. Malone, Joshua B. Payne, Jerry Floren, Edward Malek, Mary Schwarz y Jean Bonhotal



Hilera finalizada (foto de Gary Flory)

ÍNDICE

Elementos clave para un compostaje exitoso	3
Trabajadores, maquinaria y suministros	3
Protocolo.....	3
Antes de la construcción de las hileras	3
Protocolo habitual para la construcción de hileras	4
Método por capas	7
Aprobación del diseño de la hilera	7
Monitoreo de la temperatura	7
Mezclado de las hileras	8
Liberación del compost.....	8
Compostaje por capas de estiércol y residuos de pienso	8
Resolución de problemas	9
Anexo A Ubicación de un lugar de compostaje para el desecho de restos de aves de corral	10
Anexo B Métodos de cálculo de las necesidades de carbono (agente de volumen)	12
Anexo C Variaciones sobre el protocolo de construcción típica de hileras	14
Anexo D Procedimiento de monitoreo de temperatura	17
Anexo E Hoja de registro de monitoreo de temperatura	19
Anexo F Seguridad para el manejo de amoníaco por compostaje dentro del granero ...	20
Anexo G Listas de verificación de aprobación del compost.....	21
Anexo H Equipos y métodos para el mezclado de hileras	26
Anexo I Características de la materia prima	28

ELEMENTOS CLAVE PARA UN COMPOSTAJE EXITOSO

La función del experto en la materia (Subject Matter Expert, SME) consiste en garantizar que estos elementos clave se respeten durante la construcción de las hileras de compostaje:

1. Se construyen hileras (usualmente de 6 a 8 pies de altura y de 12 a 15 pies de ancho) sobre una capa base uniforme (de 10 a 15 pulgadas de grosor) de material carbonado lo suficientemente poroso y absorbente.
2. La capa base y la hilera no se compactan con la maquinaria.
3. Se garantiza un buen contacto entre el material carbonado y los restos mediante la creación de un núcleo con una mezcla que tenga una proporción mínima de 1:1 por volumen de restos, carbono y otros materiales infectados (abono, cascarillas de huevos, pienso, etc.). ¡NO TRITURE/APLASTE/MACERE LOS RESTOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN!
4. Las hileras deben elaborarse para garantizar que haya una distribución apropiada de la humedad en todas partes; las hileras se cubren con material carbonado (con un grosor de 8 a 12 pulgadas) para garantizar que los restos no estén expuestos y para disminuir el olor.
5. Las dimensiones de las hileras, incluidas la base y la cubierta, pueden reducirse en el caso de restos más pequeños.



Tractor cargador usado para abrir la base (foto de Josh Payne)

TRABAJADORES, MAQUINARIA Y SUMINISTROS

- Operadores de maquinaria capacitados y trabajadores en general.
- Minicargadores, tractores cargadores, camiones de volteo, rastrillos y paleadoras.
- Aserrín, mantillo, virutas de madera, rastrojo de maíz, compost activo, semillas y cascarillas de nueces, astillas y otro tipo de material carbonado.
- Termómetros de compost (con un vástago de entre 36" y 48" de longitud).

PROTOCOLO

Antes de la construcción de las hileras

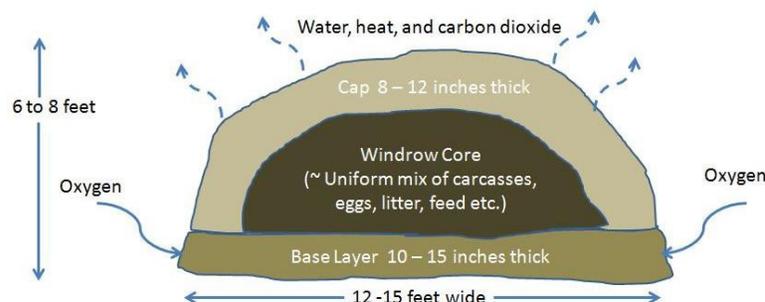
- Evaluar la configuración del gallinero para determinar si el espacio es adecuado para la construcción de la(s) hilera(s) en los gallineros. Si no lo es, revise otras instalaciones en el lugar o área externa para compostaje.
 - Para revisar áreas externas, consulte el [Anexo A](#).

- Revisar el tipo y la calidad del material infectado que se va a compostar:
 - Restos: tipo, tamaño, cantidad y condición
 - Estiércol/mantillo del gallinero: volumen, cantidad de humedad y densidad
 - Estiércol/mantillo almacenados: volumen, cantidad de humedad y densidad
 - Pienso: cantidad y ubicación
 - Vacíe los depósitos y bandejas de pienso, distribuya uniformemente en la mezcla.
 - Huevos: cantidad y condición
 - Camas de paja limpias
 - Productos de papel
 - Compost de estiércol no infectado.
- Calcular la cantidad de carbono necesaria para compostar:
 - Consulte el [Anexo B](#) para revisar los cálculos.
 - Las características de diversos materiales se enumeran en el [Anexo I](#).
- Evaluar las instalaciones en busca de agua adicional:
 - Fuente
 - Método de aplicación
- Revisar la maquinaria de la granja y determine cuáles son las necesidades adicionales.
- Asegurarse de que se hayan quitado o colocado en otro sitio todas las líneas eléctricas aéreas y los equipos de los gallineros. Asegúrese de que ninguna cuerda, manguera o cable esté suelto para evitar que se enreden con el equipo.
- Reducir al mínimo la ventilación para disminuir el riesgo de propagación de enfermedades al mismo tiempo que mantiene la calidad del aire por seguridad de los trabajadores.
- Transferir todos los elementos infectados del granero en las hileras de compostaje.

Protocolo habitual para la construcción de hileras

Los aspectos esenciales para la construcción de hileras son: 1) una capa base porosa, 2) un núcleo mezclado uniformemente, y 3) una cubierta apropiada (consulte la Figura 1). Estas etapas pueden ejecutarse simultáneamente o por separado.

Figura 1. Sección transversal de una hilera de compost



Construcción de la base de las hileras

- Antes de compostar dentro del granero, limpie los restos y desechos de las zonas en las que habrá hileras para crear un área de trabajo con un ancho de 12 a 15 pies para la construcción de las bases de las hileras. Distribuya el material a ambos lados de la senda (consulte el [Anexo C](#) para conocer las variaciones dentro del gallinero).
- Antes de compostar en áreas externas se debe identificar un lugar adecuado (consulte el [Anexo A](#)). Es posible que deban hacerse modificaciones del área, así como recibir la aprobación de las agencias estatales y locales.
- Utilizando la excavadora más grande posible, comience por crear la base de la hilera.
- La base de la hilera debe ser de 12 a 15 pies de ancho con una profundidad de 10 a 15 pulgadas.

(Nota: la base se compactará con el tiempo).

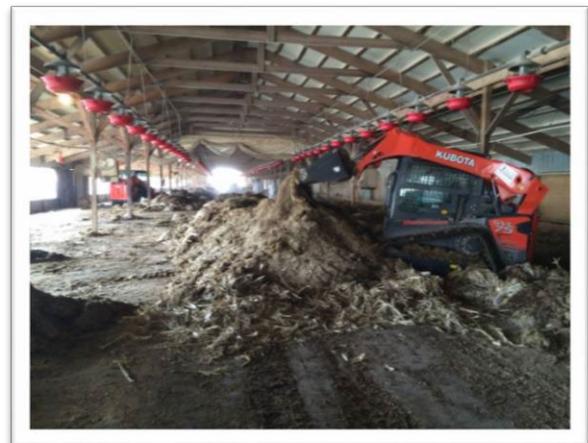
- El material carbonado para la base debe ser poroso y lo suficientemente voluminoso para que permita un flujo de aire adecuado hacia y a través de la hilera. Entre los materiales idóneos para la base se encuentran el manto de corteza o virutas de madera gruesas. Otros materiales aceptables son: paja, virutas de madera, compost activo, cascarillas de granos pequeños y rastrojo de maíz. Asimismo, debe evitarse el material de madera grueso que supere las 2 pulgadas de tamaño para garantizar que el compost resultante pueda usarse en la tierra para reconstituirla.
- Si no se cuenta con estos materiales, se pueden usar los desechos de aves de corral para la base de la hilera en caso de que sean lo suficientemente porosos, voluminosos y secos.
- Para conservar la porosidad de la base y evitar la compactación, no conduzca maquinaria sobre la misma.



Despeje de la base (foto de Gary Flory)

Construcción del núcleo

- El núcleo de la hilera debe contener una mezcla uniforme de restos y desechos. La forma más sencilla de conseguir una mezcla uniforme en toda la hilera es palear los desechos y las aves juntos en cada carga de la cuchara y agregarlos a la hilera de una forma que mezcle bien los contenidos de la cuchara. Si se necesita material adicional de carbono, el material debe promover la generación de calor (es decir, el compostaje). Los materiales aptos son virutas de madera fresca, compost activo, desechos de aves de corral, paja, rastrojo de maíz y cascarillas de granos pequeños. En muchos casos tal vez se deba mezclar este material con los desechos y restos existentes para ser apto.



Construcción del núcleo (foto de Bob Peer)

- Todo el pienso restante debe mezclarse con los restos y los desechos antes de la construcción de la hilera. Asegúrese de mover el material infectado lo menos posible.
 - La mezcla de restos y desechos debe agregarse desde ambos lados de la hilera. Esto permite que los operadores lleguen al núcleo de la hilera y eviten compactar la base con los neumáticos o vías del cargador.
 - Se debe construir el núcleo de la hilera de tal manera que 1 pie del material de la base esté expuesto en ambos lados de la hilera.
 - Agregue agua si es necesario.
 - El núcleo debe tener forma de domo y una altura suficiente para incluir la mezcla de desechos y restos desde el área junto a la hilera. En este punto, la altura de la hilera no debe superar los 6 pies.
- Siga construyendo el núcleo hasta que todos los desechos y restos se hayan colocado sobre la base.
 - En el [Anexo C](#) se describe un método alternativo para usar hileras de precompost.

Cubrir la hilera

- Antes de cubrir la hilera, retire cualquier resto que esté cerca del borde de la base de la hilera e inclúyalo en el núcleo de la misma.
- Cubra la hilera con 8 a 12 pulgadas de un material carbonado apto. El material carbonado para la cobertura debe evitar el contacto de moscas con los restos, servir como una manta aislante y permitir el flujo de aire fuera de las pilas. Este material puede tener una textura más fina que la de la base. Los materiales aptos son cascarillas de granos pequeños, aserrín, nueva cama y astillas de madera. También pueden ser aptos la paja, el rastrojo de maíz o materiales similares; sin embargo, la experiencia ha demostrado que estos productos pueden soplar la hilera y tal vez deban ser más gruesos que otros materiales para cumplir este propósito.
- Asegúrese de que todo el núcleo esté cubierto uniformemente con material de cobertura sin restos expuestos.
- Evite compactar la hilera. No opere los neumáticos o vías del cargador sobre los lados de la hilera mientras pone la cobertura.
- La hilera completa debe tener una altura aproximada de 6 a 8 pies.
- El SME debe enumerar y marcar las hileras a un mínimo de 10 ubicaciones de monitoreo de temperatura separadas de forma equidistante según la longitud de cada hilera.



Alisamiento de la cobertura sobre una hilera a la intemperie (foto de Gary Flory)

Método por capas

Como una alternativa al método de construcción del núcleo descrito anteriormente, el núcleo de la hilera se puede construir al hacer capas de restos y material carbonado. La construcción de la base y la cubierta es igual que en el protocolo estándar. Tras la construcción de la base, proceda de la siguiente manera:

- Agregue una capa de 12-15" de desechos y aves, luego cubra con una capa de 12-15" de astillas u otra fuente de carbono.
- Agregue otra capa de desechos y aves hasta que la hilera tenga dos o tres capas de altura y mientras sea necesario.
- Cubra la hilera con una capa de 8 a 12 pulgadas de astillas u otra fuente de carbono. La pila terminada debe tener una altura de 6 a 8 pies.

El SME puede optar por usar cualquiera o ambas técnicas de construcción dependiendo de las condiciones del lugar.

Aprobación del diseño de la hilera

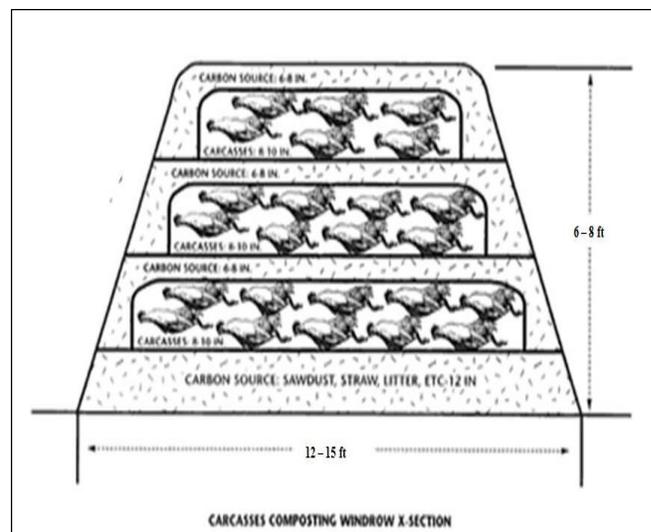
El SME debe evaluar las hileras para garantizar que se hayan construido de forma acorde con este protocolo. La aprobación se documentará en la Lista de Verificación de Aprobación del Compost en el [Anexo G](#).

Monitoreo de temperatura

Una vez que el SME haya aprobado la construcción de la hilera, puede iniciar el monitoreo diario de la temperatura cumpliendo el procedimiento operativo estándar de monitoreo de temperatura que se encuentra en el [Anexo D](#). Los datos de temperatura deben anotarse en el registro de temperatura que se incluye en el [Anexo E](#) o en un documento electrónico similar. Se debe proteger la salud y la seguridad de la persona que lleva a cabo el monitoreo de temperatura al cumplir los procedimientos de seguridad para el manejo de amoníaco que se describe en el [Anexo F](#).



Método por capas (foto de Mary Schwarz)



Mezclado de las hileras

Luego de que el Funcionario Estatal de Zoosanidad (State Animal Health Official, SAHO), el funcionario del Servicio de Inspección Zoosanitaria y Fitosanitaria (Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS), el Funcionario del Equipo de Control de Incidentes (Incident Management Team, IMT) o el SME hayan dado su aprobación en función del diseño de la hilera y una evaluación de los datos de temperatura obtenidos durante el ciclo inicial de compost de 14 días (Etapa 1), la hilera está apta para ser mezclada. La aprobación se documentará en la Lista de verificación de aprobación del compost que se encuentra en el [Anexo G](#). No se permite dar mezclado antes del final del periodo de 14 días. El mezclado debe aportar una homogenización de los materiales del núcleo, la base y la cubierta. Las hileras deben mantener una porosidad y estructura adecuadas luego del mezclado. Si se observa tejido blando en la superficie de la hilera, se debe aplicar una cubierta carbonosa de 2 a 4 pulgadas. Consulte el [Anexo H](#) para conocer los equipos y métodos de mezclado.

Liberación del compost

Luego de que el SAHO, el funcionario del APHIS, el funcionario del IMT o el SME hayan dado su aprobación en función del diseño de la hilera y una evaluación de los datos de temperatura obtenidos durante el segundo ciclo de compost de 14 días (Etapa 2), el compost puede ser movido sin restricciones en las instalaciones o puede salir de estas con los permisos correspondientes. La aprobación se documentará en la Lista de verificación de aprobación del compost en el [Anexo G](#).

Compostaje por capas de estiércol y residuos de pienso

Durante un brote de IAAP, tal vez surja la necesidad de compostar una capa de abono y residuos de pienso. Esto puede ocurrir porque el productor ha decidido desechar sus mortalidades de aves de corral con un método distinto al compostaje (tal como sepultura en el lugar, incineración o en vertederos) o porque había más estiércol en la granja del que podría compostarse de forma viable con los restos de las aves de corral. En general, el proceso de compostaje usado para estos materiales es idéntico al proceso de construcción de hileras descrito anteriormente. Sin embargo, debido a la densidad del abono y del pienso, es indispensable que el material esté bien mezclado con materiales carbonados para ayudar a garantizar una porosidad adecuada dentro de las hileras. Normalmente, se puede compostar el abono con una mezcla en proporción 1:1 de estiércol y material carbonado. A menudo, la capa de abono tiene una gran cantidad de humedad o es extremadamente seca, dependiendo de la gestión del estiércol, y tal vez se deba ajustar la cantidad de humedad de las hileras.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El cuadro a continuación describe algunos de los problemas de compostaje más comunes y sus posibles soluciones.

Problema	Causa	Solución
Exceso de moscas u olor	Restos expuestos	Agregar más material de cobertura
Lixiviado de la hilera	Mezcla demasiado húmeda	Agregar más material, mezcla y cobertura de carbono
La temperatura no llega a 131 °F	Mezcla demasiado seca (<40% de humedad)	Agregar agua a la pila, mezclar si es necesario
La temperatura no llega a 131 °F	Mezcla demasiado húmeda (>60% de humedad)	Agregar más material carbonado, mezclar si es necesario
La temperatura disminuye rápidamente	Oxígeno insuficiente	Airear o mezclar la pila

ANEXO A

UBICACIÓN DE UN LUGAR DE COMPOSTAJE PARA EL DESECHO DE RESTOS DE AVES DE CORRAL

La selección y ubicación de lugares aptos y adecuados ecológicamente para el compostaje de restos de aves de corral infectados con influenza aviar constituye una consideración importante en el proceso de control de la enfermedad. Debido a la naturaleza virulenta de esta enfermedad, es importante ubicar dichos lugares dentro de o a una gran cercanía de las instalaciones infectadas. El acceso al lugar debe ser capaz de soportar el tránsito de camiones pesados y permitir prácticas de bioseguridad alrededor del perímetro del lugar, garantizando el acceso hacia y desde el lugar. Asimismo, debido a la putrescibilidad relativa de los restos y mantillos inherentes, es fundamental elegir lugares que no se verán afectados negativamente por las posibles liberaciones de lixiviado cargado de nutrientes ni ocasionarán quejas de contaminación en caso de que los olores, moscas o animales carroñeros comiencen a aparecer en el lugar.

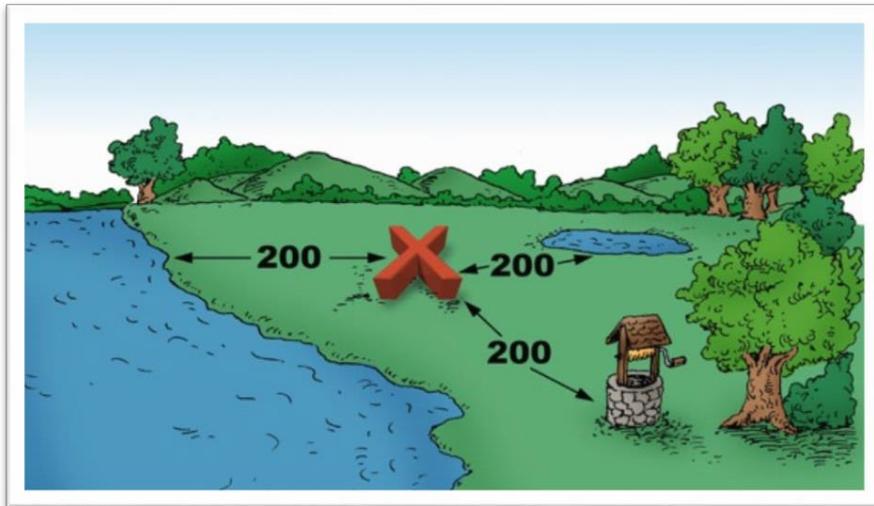


Lugar de compostaje para IAAP (foto de Mark King)

En general, los lugares de emergencia para compost de mortalidad de aves de corral deben ser lo suficientemente grandes para albergar todos los restos, mantillos, residuos de pienso y demás materiales contaminados generados, además de tener la capacidad de almacenar cualquier material adicional para la reconstitución del suelo que pudiese ser necesario para realizar un compostaje exitoso. Junto con los criterios antes mencionados, los lugares idóneos para el compost de IAAP deben

- estar ubicados de tal manera que las direcciones predominantes de los vientos no se desplacen hacia residencias cercanas (siempre que sea posible);
- estar ubicados en la parte superior de la pendiente del campo, en suelos con drenaje moderado a bueno (generalmente sobre terrenos utilizados para la producción de maíz);
- tener una ligera pendiente de 2 % a 4 % para promover el drenaje del lugar;
- contener profundidades de suelo del lugar mayores de 24" en relación con las capas freáticas estacionales;
- contener profundidades de suelo mayores de 36" en relación con el lecho rocoso,

- no estar ubicados en una planicie aluvial;
- estar construido o diseñado para las emergencias actuales;
- tener (o construir) zanjas, terrazas o bermas de desvío para orientar los flujos de agua superficial y aguas pluviales lejos de las pilas de compost activo. (Tenga en cuenta que si las pilas se encuentran entre los graneros de producción, entonces se debe orientar el drenaje de techos y superficie lejos del área de compostaje); y
- los límites del lugar identificado deben tener los siguientes retiros mínimos, incluidos:
 - 200 pies desde un pozo de suministro de agua potable;
 - 200 pies desde cuerpos de agua, incluidos: estanques, lagos, arroyos, ríos;
 - 200 pies desde una residencia cercana (que no sea propiedad de las instalaciones);
 - 50 pies desde un canal de drenaje que lleve a un cuerpo de agua (vea arriba); y
 - 25 pies desde un canal de drenaje que no lleve a un cuerpo de agua.



Reimpreso con autorización del Instituto Cornell de Manejo de Desechos

ANEXO B

MÉTODOS DE CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE CARBONO (AGENTE DE VOLUMEN)

Metodología

A continuación, se describen tres enfoques para calcular la cantidad de materiales carbonados adicionales necesarios para compostar restos de aves de corral. Todos requieren calcular el volumen de desechos en un edificio. Para lograrlo:

1. Obtenga la longitud y el ancho del edificio.
2. Calcule la profundidad promedio del ||| existente.
3. Calcule los pies cúbicos de desecho existente = longitud (en pies) × ancho (en pies) × profundidad (en pulgadas) /12.
4. Convierta a yardas cúbicas: volumen de desecho en pies cúbicos/27 = yardas cúbicas de desecho.
5. Modifique el cálculo en función de la condición del desecho (se debe reducir el volumen si hay una gran cantidad de “pastel” o desecho muy húmedo).

Una vez que se haya hecho un cálculo del desecho existente, se necesita un cálculo de la cantidad total de material carbonado. Los siguientes son tres enfoques para calcular el total.

Método 1. Cálculo en función del peso

- a. Un compostaje eficaz dentro del granero debe tener un mínimo de 1.5 libras de material carbonado (en función de una densidad en masa de 30 libras/pies cúbicos de material) por libra de aves, (1 libra de carbono por libra de aves para la base y la cubierta y el carbono restante para la mezcla).
- b. Determine las libras totales de aves
 - i. Libras de aves = cantidad de aves × peso promedio en libras.
- c. Determine las libras totales de carbono necesario
 - i. Total de carbono = libras de aves (de arriba) × 1.5.
- d. Determine las libras de desechos en el granero
 - i. Pies cúbicos de desecho en el granero (ver arriba)
 - ii. Libras de desecho = pies cúbicos de desecho × peso de un pie cúbico de desecho (densidad en masa promedio = 30 libras; Intervalo = 25 a 35 libras).
- e. Determine la cantidad de carbono adicional necesario
 - i. Yardas cúbicas de carbono adicional necesario = ((libras totales de carbono necesario- libras de desecho en el granero)/(peso por pie cúbico de material carbonado))/(27)
 1. Virutas de madera, desecho o aserrín húmedo = 30 libras/pie cúbico
 2. Aserrín seco = 15 libras/pie cúbico.

Método 2. Cálculo en función del volumen

- a. Suponga que la densidad en masa del desecho es de 30 libras/pie cúbico o aproximadamente 800 libras/yarda cúbica. Esto significa lo siguiente:
 - i. Cada 20 libras de aves requieren 30 libras o 1 pie cúbico de material carbonado
 - ii. Cada 40 libras de aves requieren 60 libras o 2 pies cúbicos de material carbonado.
- b. Para calcular las necesidades de material carbonado total, realice el siguiente cálculo:
 - i. Multiplique la cantidad de 20 libras de aves por 1 para obtener los pies cúbicos y luego divida entre 27 para obtener las yardas cúbicas.
 - ii. Multiplique la cantidad de 40 libras de aves por 2 para obtener los pies cúbicos y luego divida entre 27 para obtener las yardas cúbicas.
- c. Para calcular el volumen adicional necesario, reste el volumen total de desechos en el edificio (ver arriba) del volumen total de material carbonado necesario.

Método 3. Calculador computarizado

- a. Primero, use el Planificador espartano de compostaje de tejido animal de emergencia (Spartan Emergency Animal Tissue Composting Planner) v1.03 para calcular la cantidad total de reconstitución necesaria.
- b. Luego use el Optimizador espartano de recetas de compost (Spartan Compost Recipe Optimizer) v1.04 para calcular las cantidades /porcentajes de reconstituciones necesarias; dada la disponibilidad de reconstituciones (abono de aves de corral, mantillo de aves de corral, aserrín, corteza, etc.).
- c. Ingrese a: http://msue.anr.msu.edu/program/info/managing_animal_mortalities y luego seleccione "Herramientas de Compostaje (Composting Tools)."

ANEXO C VARIACIONES SOBRE EL PROTOCOLO DE CONSTRUCCIÓN TÍPICA DE HILERAS

Variaciones en función del diseño del gallinero

Se debe mantener los tres elementos fundamentales de una capa base porosa, un núcleo de hilera mezclado uniformemente y una cubierta adecuada para una inactivación exitosa del virus independientemente de las variaciones en el diseño del granero, tamaño de las aves o material carbonado disponible.



Diseño típico de granero apoyado en postes (foto de Bob Peer)

Graneros apoyados en postes

- Aunque los postes de apoyo pueden limitar la maniobrabilidad de los cargadores, el protocolo de construcción de la hilera sigue siendo el mismo.
- Evite construir hileras contra los postes de apoyo de madera.
- Se necesitará más tiempo para construir hileras en este tipo de granero debido a las limitaciones estructurales y de espacio.
- Dependiendo del ancho del granero y la distribución de los postes, tal vez sea necesario construir dos hileras en vez de una única hilera en el centro del granero.
- Debido a las limitaciones estructurales y la maniobrabilidad limitada, se necesitan operadores expertos y capacitados de cargadores para reducir al mínimo el daño al edificio y al equipo.



Granero apoyado en postes con 2 hileras (foto de Josh Payne)

Graneros criadores de pavos

- Aunque los diseños de criadores de pavos pueden variar, en general los ponederos y otros equipos pueden moverse hacia el centro y los costados del granero para hacer espacio para la construcción de dos hileras.
- Debido al poco espacio operativo, tal vez las hileras deban ser más pequeñas (5 pies de altura) y más angostas (10 pies de ancho). Esto permitirá que el operador del cargador construya el núcleo de la hilera y coloque la cubierta desde un lado de la hilera.
- Se debe distribuir de manera uniforme los huevos y el pienso sobre el núcleo de la hilera.
- Se debe romper los huevos con la pala cargadora para facilitar la descomposición e inactivación del virus.



Hilera en un granero criador de pavos
(foto de Gary Flory)

Pavos machos reproductores

- Los pavos reproductores pueden pesar entre 60 y 80 libras.
- Debido a su tamaño, tal vez se requiera más material carbonado para mantener un buen contacto entre los restos y el carbono.
- La manipulación y colocación de los restos en la hilera puede ser difícil debido a su tamaño y tendencia a rodar hacia el borde de la hilera. Tal vez se requiera trabajo adicional para colocar adecuadamente los restos en la hilera.
- Es posible que se necesite más material de cubierta para garantizar que todos los restos se cubran adecuadamente.

Graneros de reproducción con un área central de desechos

- Se debe sacar las tablillas y ponederos del granero luego de vaciarlo.
- Se debe recoger los restos y desechos en el área de desechos con un cargador y verterlos en medio del estiércol que estaba debajo de las tablillas.

Coloque una cantidad equitativa de restos en ambas pilas de estiércol.

- Vierta cualquier pienso sobre el abono.
- Traiga material carbonado para construir una base de 10 pulgadas de profundidad y 12 pies de ancho en el área de desechos. Asegúrese de que la base no toque los soportes de madera de la tablilla.



Graneros de reproducción con un área central de desechos (foto de Bob Peer)

- Usando los cargadores, mezcle los restos, el abono y el pienso, y coloque esta mezcla central en la base, manteniendo una distancia de 8 a 10 pulgadas alrededor del borde de la base. Trabaje desde ambos lados a medida que avanza por el granero, asegurándose de que hay suficiente mezcla central en la base para distribuirla de manera uniforme en todo el granero.
- Usando los cargadores, coloque 8 a 10 pulgadas de astillas o manto de corteza sobre la mezcla central, asegurándose de que está cubierta no toque los soportes de madera de las tablillas y de que se cubran todos los restos.

Graneros de reproducción con áreas de desecho en los costados

- El abono debajo de las tablillas centrales se colocará sobre los restos en las áreas de desecho de los costados.
- Siga el mismo procedimiento antes mencionado para construir la hilera en el área debajo de las tablillas centrales.

Variación de la técnica estándar de construcción del núcleo

Hileras de precompost

Un método alternativo de construcción, que aumenta la cantidad de material carbonado mezclado en el núcleo de la hilera, consiste en formar 2 hileras de precompost, cubrir y luego formar 1 hilera definitiva. Esto es particularmente útil al lidiar con grandes cantidades de material de restos relacionados con desechos, lo que crea un desequilibrio importante de C:N, o cuando el material adicional de carbono aumentará la porosidad. La formación de hileras de precompost también estabiliza el tejido y comienza un proceso de calentamiento hasta que se pueda construir una hilera única.

- Retire los desechos y restos a lo largo de las paredes laterales y del centro del granero, al formar 2 hileras de precompost que se extiendan por todo el granero.
- Cubra cada hilera con 8 a 12 pulgadas de material carbonado apto.



Hileras de precompost (foto de Josh Payne)

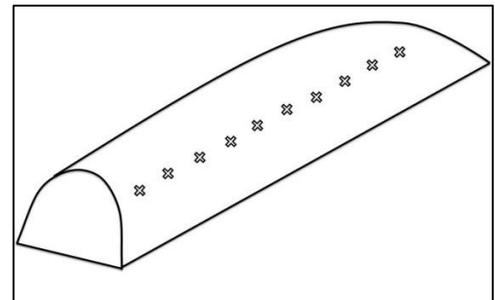
- En el centro del granero, construya una base de 12 a 15 pies de ancho que tenga una profundidad de 10 a 15 pulgadas.
- Combine ambas hileras cubiertas en la base, mezclando desechos, restos y material carbonado añadido.
- Cubra la hilera definitiva con 8 a 12 pulgadas de material carbonado apto.



Hilera definitiva (foto de Josh Payne)

ANEXO D PROCEDIMIENTO DE MONITOREO DE TEMPERATURA

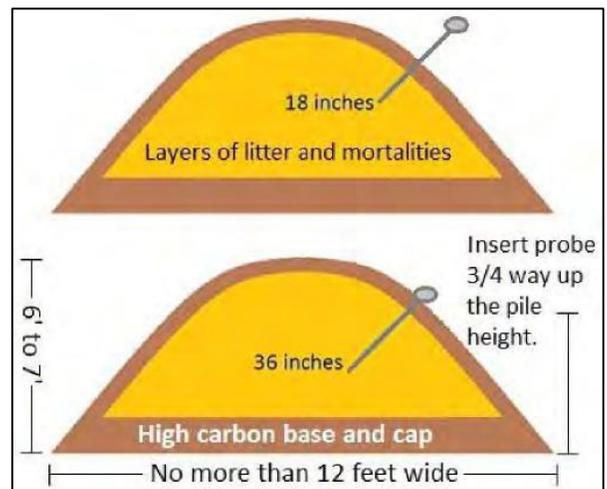
Monitoree diariamente las temperaturas de la hilera a un mínimo de 10 ubicaciones marcadas por el SME. Las ubicaciones de monitoreo de temperatura deben estar separadas de forma equidistante según la longitud de cada hilera. Tome dos lecturas de temperatura en cada ubicación marcada a menos de un pie de la marca; una lectura a una profundidad de 18 pulgadas y otra lectura a una profundidad de 36 pulgadas. Para garantizar un monitoreo constante de la temperatura a la misma profundidad, marque la sonda del termómetro a 18 pulgadas y 36 pulgadas. Coloque la sonda de temperatura a $\frac{3}{4}$ de la cima de la hilera a un ángulo de 45° . Lo ideal es que una sola persona monitoree las temperaturas para garantizar la consistencia. Se debe calibrar las sondas de temperatura antes del uso.



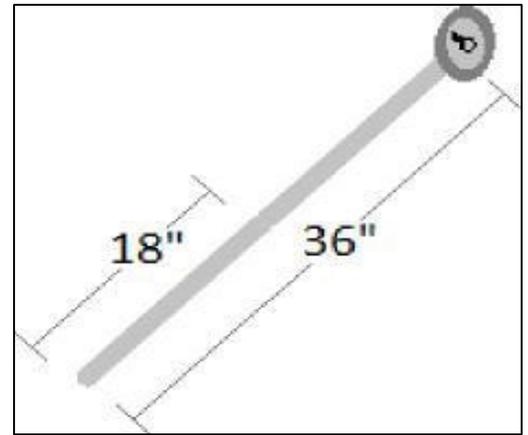
Ejemplo de ubicaciones de monitoreo de la temperatura

Instrucciones

- Encienda los ventiladores o abra las puertas y cortinas de todos los graneros que tengan pilas de compost para permitir que se ventilen y aumentar al máximo la ventilación.
- USE EL SISTEMA DE COMPAÑERO. Entrar a un gallinero con compost activo o aves muertas requiere un equipo de dos personas.
- Coloque el vástago del termómetro a 18 pulgadas aproximadamente y luego a 36 pulgadas dentro de la pila de compost hasta media altura de la pila a un ángulo de 45° .
- Deje el termómetro en cada profundidad y punto durante al menos 60 segundos.



- Registre la lectura del termómetro en cada marca y a ambas profundidades.
- Compare las lecturas con las de días anteriores.
- Tras completar las lecturas del granero, cierre las puertas y cortinas.
- Calcule las temperaturas promedio para cada pila al promediar las lecturas de ambas profundidades y anótelos en el Registro de Temperaturas de Compostaje.
- Las hileras deben alcanzar una temperatura promedio de 131 °F durante un mínimo de 72 horas consecutivas tanto en la profundidad de 18 pulgadas como en la de 36 pulgadas o ser evaluadas por un SME para aplicar las posibles medidas correctivas.
- Desinfecte el termómetro y vuelva a colocarlo en su estuche protector.
- Cada termómetro se mantendrá en las instalaciones respectivas que se están monitoreando. No lleve un termómetro desde una instalación a otra.
- Si para el tercer día luego de la construcción inicial de hileras, el **promedio** de temperatura del compost se mantiene (más de 3 días) por debajo de 100 °F o por encima de 160 °F, se debe consultar a un SME de inmediato.
- Durante la Etapa 2, se debe consultar a un SME de inmediato si **cualquier** ubicación de monitoreo está constantemente (más de 3 días) por debajo de 100 °F o por encima de 160 °F.



ANEXO E

HOJA DE REGISTRO DE MONITOREO DE TEMPERATURA

REGISTRO DE TEMPERATURA DE COMPOSTAJE												
Condado:				Número del lugar:								
Calle, ciudad, estado:												
Nombre de la granja:												
Número de granero/hilera:				Fecha de inicio:			Fecha de finalización:			Fecha de mezclado:		
Use las celdas a continuación para registrar las temperaturas cada día, durante 14 días consecutivos, a 18 y 36".												
Fecha	Prof.	Marca #1	Marca #2	Marca #3	Marca #4	Marca #5	Marca #6	Marca #7	Marca #8	Marca #9	Marca #10	Prom
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											
	18"											
	36"											

ANEXO F

SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE AMONIACO POR COMPOSTAJE DENTRO DEL GALLINERO

Antecedentes

El amoniaco se produce naturalmente a partir de la descomposición de materia orgánica, incluidas las plantas, animales y desechos de animales y puede concentrarse en estructuras cerradas. Esta guía aplica para el amoniaco producido a partir de estas fuentes naturales, NO por los cilindros de gas comprimido u otras fuentes que pueden producir concentraciones muy altas de aire.

Signos de exposición al amoniaco

Un olor fuerte da una advertencia temprana adecuada de su presencia, pero la exposición prolongada puede ser difícil de detectar debido al cansancio y a la adaptación olfativa. Las concentraciones altas pueden causar destrucción de las vías respiratorias, lo que produce malestar o insuficiencia. Entre los signos de exposición se encuentran los siguientes:

- ardor en la nariz, garganta y vías respiratorias;
- tos; e
- irritación de piel y ojos.

Formas de reducir la exposición al amoniaco

- Aumente la ventilación cuando sea posible.
- Disminuya la cantidad de tiempo que pasa en áreas donde los niveles de amoniaco son altos.
- Use equipos de protección personal (EPP)
 - guantes,
 - máscara de medio rostro con lentes protectores o una máscara para respirar de rostro completo con al menos un cartucho contra partículas/amoniaco (verde) o un cartucho multigas, y
 - overoles de tela o desechables (Tyvek).
- Si es posible, mida los niveles de amoniaco en el área de trabajo con un medidor de gas en el aire antes de entrar, o infórmese sobre los tiempos recomendados de exposición de acuerdo con los niveles de amoniaco en el área de trabajo.

Pautas de exposición (NIOSH)	
Exposición a largo plazo (8 horas)	25 ppm
Exposición a corto plazo (15 minutos)	35 ppm
Exposición a corto plazo (5 minutos)	50 ppm

Si resulta expuesto:

- Busque aire fresco.
- Lave con agua la piel y los ojos irritados.
- Si es necesario, procure atención médica de inmediato.
- Contacte a su supervisor o al funcionario de seguridad si persiste la irritación de la piel, la nariz, la garganta o las vías respiratorias.

ANEXO G

LISTAS DE VERIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL COMPOST

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONSTRUCCIÓN INICIAL DE HILERA DE COMPOST

Nombre de la granja:		Condado:	
Dirección de la granja:			
Contacto de la granja:		Teléfono de contacto:	
Fecha de inicio de las hileras:		Fecha de culminación de las hileras:	
Hilera #:		Condado de las instalaciones y #:	
¿Quién construyó la hilera?		Información de contacto:	

Sí No N/A Comentarios/Descripción

DISEÑO DE LA HILERA		Sí	No	N/A	Comentarios/Descripción
1	Altura entre 6 y 8 pies.				
2	Ancho entre 10 y 15 pies				
3	Base entre 8 y 12 pulgadas				
3	Forma de domo sin irregularidades importantes				
4	Sin tejido blando visible sobre la superficie de la hilera				
5	Un mínimo de 6 pulgadas de material de cubierta de carbono				
6	Fotos tomadas				
7	Gráfico de las ubicaciones marcadas con sus dimensiones				

Recomendaciones:

Observé las hileras en este lugar, y en mi opinión profesional, fueron construidas de acuerdo con los criterios descritos en el Protocolo de compostaje de mortalidad para bandadas de aves infectadas con influenza aviar.

Observé las hileras en este lugar, y en mi opinión profesional, **NO** fueron construidas de acuerdo con los criterios descritos en el Protocolo de compostaje de mortalidad para bandadas de aves infectadas con influenza aviar. Se recomiendan las siguientes medidas correctivas:

Firma del SME de compostaje: _____ Fecha: _____

Nombre en letra de imprenta del SME de compostaje: _____

Las medidas correctivas recomendadas arriba se completaron el: _____

Forma del SME de compostaje: _____ Fecha: _____

LISTA DE VERIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE LA HILERA PARA LA ETAPA 1

Aplicabilidad: esta lista de verificación se debe usar 14 días luego de la construcción de las hileras para verificar que hayan sido construidas de acuerdo con el protocolo y hayan alcanzado las temperaturas necesarias para la inactivación del virus.

Nombre de la granja:		Condado:	
Dirección de la granja:			
Contacto de la granja:		Teléfono de contacto:	
Fecha de inicio de las hileras:		Fecha de culminación de las hileras:	
Hilera #:		Condado de las instalaciones y #:	
¿Quién construyó la hilera?		Información de contacto:	

Sí No N/A Comentarios/Descripción

ETAPA 1 EVALUACIÓN DE LA HILERA - Días 1 a 14					
1	Altura entre 4 y 8 pies				
2	Ancho entre 10 y 15 pies				
3	Forma de domo sin irregularidades importantes				
4	Sin tejido blando visible sobre la superficie de la hilera				
5	Un mínimo de 6 pulgadas de material de cubierta de carbono				
6	Humedad adecuada				
7	Presencia de lixiviado				
8	Exceso de moscas				
9	Actividad del vector observada				
10	Olor detectado: compuesto orgánico volátil (COV), pútrido				
11	Temperatura medida a 18 y 36 pulgadas				
12	Temperatura llegó a 131 °F durante 3 días consecutivos				
13	Fotos tomadas				

Recomendaciones del Funcionario Estatal de Zoosanidad, APHIS o IMT para la Etapa 1:

Observé las hileras en este lugar, y en mi opinión profesional, fueron construidas de acuerdo con los criterios descritos en el Protocolo de compostaje de mortalidad para bandadas de aves infectadas con influenza aviar. Además, las temperaturas de la hilera alcanzaron la temperatura promedio de 131 °F durante un mínimo de 72 horas. El ciclo inicial de compostaje de 14 días está completo.

Observé las hileras en este lugar, y en mi opinión profesional, **NO** fueron construidas de acuerdo con los criterios descritos en el Protocolo de Compostaje de Mortalidad para Bandadas de Aves Infectadas con Influenza Aviar. Un experto en la materia de compostaje debe evaluar las hileras para recomendar medidas correctivas si es necesario.

Las temperaturas de la hilera **NO** alcanzaron la temperatura promedio de 131 °F durante un mínimo de 72 horas. Un experto en la materia de compostaje debe evaluar las hileras para recomendar medidas correctivas si es necesario.

Firma del Funcionario Estatal de Zoosanidad, Funcionario de APHIS o Funcionario de IMT: _____ Fecha: _____

Nombre en letra de imprenta del funcionario firmante: _____

Recomendaciones del experto en la materia para la Etapa 1:

Observé las hileras en este lugar; en función de su construcción y mi revisión de los registros de temperatura, las hileras han tenido un desempeño que demuestra la inactividad del virus de influenza aviar. El ciclo inicial de compostaje de 14 días está completo.

Observé las hileras en este lugar; en función de su construcción y mi revisión de los registros de temperatura, las hileras han tenido un desempeño que **NO** demuestra la inactividad del virus de influenza aviar. Se recomiendan las siguientes medidas correctivas:

Fecha de evaluación de la hilera: _____

Firma del SME de compostaje: _____ Fecha: _____

Nombre en letra de imprenta del SME de compostaje: _____

Las medidas correctivas recomendadas anteriormente se completaron el: _____

La Etapa 1 se completó el: _____

Firma del SME de compostaje: _____ Fecha: _____

LISTA DE VERIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE LA HILERA PARA LA ETAPA 2

Aplicabilidad: esta lista de verificación se debe usar 14 días luego de haber completado la Etapa 1 para verificar que las hileras de compost puedan moverse sin restricciones en las instalaciones o salir de las mismas con los permisos apropiados.

Nombre de la granja:		Condado:	
Dirección de la granja:			
Contacto de la granja:		Teléfono de contacto:	
Fecha de inicio de las hileras:		Fecha de culminación de las hileras:	
Hilera #:		Condado de las instalaciones y #:	
¿Quién construyó la hilera?		Información de contacto:	

Sí No N/A

Comentarios/Descripción

ETAPA 2 EVALUACIÓN DE LA HILERA - Días 14 a 28					
1	Altura entre 4 y 8 pies				
2	Ancho entre 10 y 15 pies				
3	Forma de domo sin irregularidades importantes				
4	Sin tejido blando visible sobre la superficie de la hilera				
5	Un mínimo de 6 pulgadas de material de cubierta de carbono				
6	Humedad adecuada				
7	Presencia de lixiviado				
8	Exceso de moscas				
9	Actividad del vector observada				
10	Olor detectado: compuesto orgánico volátil (COV), pútrido				
11	Temperatura medida a 18 y 36 pulgadas				
12	Temperatura llegó a 131 °F durante 3 días consecutivos				
13	Fotos tomadas				

Recomendaciones del Funcionario Estatal de Zoosanidad, APHIS o IMT para la Etapa 2:

Observé las hileras en este lugar, y en mi opinión profesional, fueron construidas de acuerdo con los criterios descritos en el Protocolo de compostaje de mortalidad para bandadas de aves infectadas con influenza aviar. Además, las temperaturas de la hilera alcanzaron la temperatura promedio de 131 °F durante un mínimo de 72 horas durante la segunda etapa de compostaje. Las hileras pueden moverse sin restricciones en las instalaciones o salir de las mismas con los permisos apropiados.

Observé las hileras en este lugar, y en mi opinión profesional, **NO** fueron construidas de acuerdo con los criterios descritos en el Protocolo de compostaje de mortalidad para bandadas de aves infectadas con influenza aviar. Un experto en la materia de compostaje debe evaluar las hileras para recomendar medidas correctivas si es necesario.

Las temperaturas de la hilera **NO** alcanzaron la temperatura promedio de 131 °F por un mínimo de 72 horas durante la segunda etapa de compostaje. Un experto en la materia de compostaje debe evaluar las hileras para recomendar medidas correctivas si es necesario.

Firma del Funcionario Estatal de Zoosanidad, funcionario de APHIS o funcionario de IMT: _____ Fecha: _____

Nombre en letra de imprenta del funcionario firmante: _____

Recomendaciones del experto en la materia para la Etapa 2:

Observé las hileras en este lugar; en función de su construcción y mi revisión de los registros de temperatura, las hileras han tenido un desempeño que demuestra la inactividad del virus de influenza aviar. Las hileras pueden moverse sin restricciones en las instalaciones o salir de las mismas con los permisos apropiados.

Observé las hileras en este lugar; en función de su construcción y mi revisión de los registros de temperatura, las hileras han tenido un desempeño que **NO** demuestra la inactividad del virus de influenza aviar. Se recomiendan las siguientes medidas correctivas:

Fecha de evaluación de la hilera: _____

Firma del SME de compostaje: _____ Fecha: _____

Nombre en letra de imprenta del SME de compostaje: _____

Las medidas correctivas antes mencionadas se completaron el: _____

La Etapa 2 se completó el: _____

Firma del SME de compostaje: _____ Fecha: _____

ANEXO H EQUIPOS Y MÉTODOS PARA EL MEZCLADO DE HILERAS

El mezclado de las hileras debe realizarse a los 14 días luego de haber completado la construcción de la hilera. Existen varios métodos para mezclar las hileras, tanto dentro de los graneros como fuera de ellos. Las hileras construidas dentro del granero pueden mezclarse dentro del mismo o sacarlas del granero y modificarlas afuera.

Métodos para mezclar hileras dentro del granero

1. Use minicargadores o cargadoras telescópicas con palas de gran capacidad para mezclar las hileras. Comenzando por el final de la hilera, recoja todo el compost, gire la maquinaria y vierta la mezcla para formar una nueva hilera. Se debe verter de una forma que brinde una máxima aireación.



Mezclado dentro del gallinero con una minicargadora (foto de Josh Payne)

2. Use una pequeña excavadora para rodar las hileras.
 - a. Se necesita un operador capacitado para evitar dañar el equipo y el edificio.
 - b. Se necesita construir la hilera original lejos del centro para dejar espacio para mezclar la pila.
 - c. Solo es factible en graneros grandes.

Métodos para mezclar hileras fuera del granero

1. Use cargadores articulados grandes.
 - a. Los minicargadores tienen una pala muy pequeña para este método (son muy lentos y no mezclan el material tan bien).
2. Use una excavadora para rodar la hilera.
 - a. No mezcla el material tan bien como con otros métodos.
3. Use un mezclador mecánico unido a un tractor para el compost.
 - a. Mezcla bien y tritura el material, pero puede ser más lento que usar un cargador grande o mezcladores de compost del tipo de operación mixta.

- b. Se necesitan 2 pasadas para hileras más grandes.



Mezclador de compost Brown Bear (foto de Gary Flory)



Mezclador de compost Brown Bear (foto de Bob Peer)

4. Mezclador de hilera del tipo de operación mixta (halado por un tractor).
- a. Las hileras deben construirse con suficiente distancia entre sí para permitir que el tractor y el Mezclador funcionen (ancho aproximado del tractor de 10 a 12 pies).
 - b. Mezcla bien el material.
 - c. Necesita una unidad grande para mezclar hileras de 12 a 15 pies (al menos de 14 pies de ancho); se puede eliminar la “punta” de la hilera con un cargador con el fin de reducir el ancho de las hileras más grandes.

Mezclador de compost autopropulsada (foto de Gary Flory)

Mezclador de compost halada por un tractor (foto de Mark King)



ANEXO I CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA ¹

Material	Tipo de valor	% N (peso seco)	Proporción de C:N (peso a peso)	% de humedad (peso húmedo)	Densidad volumétrica (libras por yarda cúbica)
Residuos agrícolas y desechos de procesamiento de frutas o vegetales					
Torta de filtro de manzana	Típico	1.2	13	60	1,197
Pulpa de manzana	Típico	1.1	48	88	1,559
Lodo de procesamiento de manzanas	Típico	2.8	7	59	1,411
Cascarillas de cacao	Típico	2.3	22	8	798
Restos de café	Típico	—	20	—	—
Mazorcas de maíz	Intervalo	0.4–0.8	56–123	9–18	—
	Promedio	0.6	98	15	557
Tallos de maíz	Típico	0.6–0.8	60–73 ^a	12	32
Harina de algodón	Típico	7.7	7	—	—
Torta de filtro de arándano	Típico	2.8	31	50	1,021
(con cascarillas de arroz)	Típico	1.2	42	71	1,298
Planta de arándano (tallos, hojas)	Típico	0.9	61	61	—
Restos de patatas	Típico	—	18	78	1,540
Desechos de fruta	Intervalo	0.9–2.6	20–49	62–88	—
	Promedio	1.4	40	80	—
Cascarillas de aceituna	Típico	1.2–1.5	30–35	8–10	—
Lodo de procesamiento de papas	Típico	—	28	75	1,570
Hojas de papa	Típico	1.5	25	—	—
Cascarillas de arroz	Intervalo	0–0.4	113–1120	7–12	185–219
	Promedio	0.3	121	14	202
Harina de soja	Típico	7.2–7.6	4–6	—	—
Desechos del procesamiento de tomates	Típico	4.5	11 ^a	62	—
Productos vegetales	Típico	2.7	19	87	1,585
Desechos vegetales	Típico	2.5–4	11–13	—	—
Procesamiento de pescado y carne					
Desechos de sangre (desechos de mataderos y sangre seca)	Típico	13–14	3–3.5	10–78	—
Desechos de cangrejo y langosta	Intervalo	4.6–8.2	4.0–5.4	35–61	—
	Promedio	6.1	4.9	47	240
Sobras de cría de peces	Típico	2.0	28	10	—
Lodo de procesamiento de pescado	Típico	6.8	5.2	94	—

¹ Reimpreso con la autorización del Instituto Cornell de Gestión de Residuos.

Material	Tipo de valor	% N (peso seco)	Proporción de C:N (peso a peso)	% de humedad (peso húmedo)	Densidad volumétrica (libras por yarda cúbica)
Desechos de pescado (vísceras, huesos, entre otros)	Intervalo	6.5–14.2	2.6–5.0	50–81	—
	Promedio	10.6	3.6	76	—
Desechos mezclados de matadero	Típico	7–10	2–4	—	—
Desechos de mejillones	Típico	3.6	2.2	63	—
Restos de aves de corral	Típico	2.4 ^b	5	65	—
Abono de panza	Típico	1.8	20–30	80–85	1,460
Desechos de camarones	Típico	9.5	3.4	78	—
Abono					
Desechos de engorde	Intervalo	1.6–3.9	12–15 ^a	22–46	756–1,026
	Promedio	2.7	14 a	37	864
Ganado	Intervalo	1.5–4.2	11–30	67–87	1,323–1,674
	Promedio	2.4	19	81	1,458
Establo lechero de amarre	Típico	2.7	18	79	—
Estable lechero sin amarre	Típico	3.7	13	83	—
Caballo: general	Intervalo	1.4–2.3	22–50	59–79	1,215–1,620
	Promedio	1.6	30	72	1,379
Caballo: de carreras	Intervalo	0.8–1.7	29–56	52–67	—
	Promedio	1.2	41	63	—
Gallinas ponedoras	Intervalo	4–10	3–10	62–75	1,377–1,620
	Promedio	8.0	6	69	1,479
Ovejas	Intervalo	1.3–3.9	13–20	60–75	—
	Promedio	2.7	16	69	—
Cerdos	Intervalo	1.9–4.3	9–19	65–91	—
	Promedio	3.1	14	80	—
Desechos de pavo	Promedio	2.6	16 a	26	783
Desechos municipales					
Basura (desechos de alimentos)	Típico	1.9–2.9	14–16	69	—
Excrementos nocturnos	Típico	5.5–6.5	6–10	—	—

Material	Tipo de valor	% N (peso seco)	Proporción de C:N (peso a peso)	% de humedad (peso húmedo)	Densidad volumétrica (libras por yarda cúbica)
Papel de basura doméstica	Típico	0.2–0.25	127–178	18–20	—
Desechos farmacéuticos	Típico	2.6	19	—	—
Basura (mezcla de comida, papel, entre otros)	Típico	0.6–1.3	34–80	—	—
Aguas residuales	Interval	2–6.9	5–16	72–84	1,075–1,750
Lodo activado	Típico	5.6	6	—	—
Lodo digerido	Típico	1.9	16	—	—
Paja, heno, ensilaje					
Ensilaje de maíz	Típico	1.2–1.4	38–43 ^a	65–68	—
Heno: general	Interval	0.7–3.6	15–32	8–10	—
	Promedi	2.10	—	—	—
Heno: leguminoso	Interval	1.8–3.6	15–19	—	—
	Promedi	2.5	16	—	—
Heno: no leguminoso	Interval	0.7–2.5	—	—	—
	Promedi	1.3	32	—	—
Paja: general	Interval	0.3–1.1	48–150	4–27	58–378
	Promedi	0.7	80	12	227
Paja: avena	Interval	0.6–1.1	48–98	—	—
	Promedi	0.9	60	—	—
Paja: trigo	Interval	0.3–0.5	100–150	—	—
	Promedi	0.4	127	—	—
Madera y papel					
Corteza: maderas duras	Interval	0.10–0.41	116–436	—	—
	Promedi	0.241	223	—	—
Corteza: maderas blandas	Interval	0.04–0.39	131–1,285	—	—
	Promedi	0.14	496	—	—
Cartón corrugado	Típico	0.10	563	8	259
Desechos de aserradero	Típico	0.13	170	—	—
Papel periódico	Típico	0.06–0.14	398–852	3–8	195–242

Material	Tipo de valor	% N (peso seco)	Proporción de C:N (peso a peso)	% de humedad (peso húmedo)	Densidad volumétrica (libras por yarda cúbica)
Lodo de fibra de papel	Típico	—	250	66	1140
Lodo de fábrica de papel	Típico	0.56	54	81	—
Pulpa de madera	Típico	0.59	90	82	1403
Aserrín	Intervalo	0.06–0.8	200–750	19–65	350–450
	Promedio	0.24	442	39	410
Guías telefónicas	Típico	0.7	772	6	250
Astillas	Típico	—	—	—	445–620
Madera: maderas duras	Intervalo	0.06–0.11	451–819	—	—
(astillas, virutas, entre otros)	Promedio	0.09	560	—	—
Madera: maderas blandas	Intervalo	0.04–0.23	212–1,313	—	—
(astillas, virutas, entre otras)	Promedio	0.09	641	—	—
Desechos de jardinería y otra vegetación					
Restos de césped	Intervalo	2.0–6.0	9–25	—	—
	Promedio	3.4	17	82	—
Suelto	Típico	—	—	—	300–400
Compactado	Típico	—	—	—	500–800
Hojas	Intervalo	0.5–1.3	40–80	—	—
	Promedio	0.9	54	38	—
Sueltas y secas	Típico	—	—	—	100–300
Compactadas y húmedas	Típico	—	—	—	400–500
Algas	Intervalo	1.2–3.0	5–27	—	—
	Promedio	1.9	17	53	—
Recortes de arbusto	Típico	1.0	53	15	429
Recortes de árbol	Típico	3.1	16	70	1,296
Jacinto acuático: fresco	Típico	—	20–30	93	405

^a Estimado a partir de los datos de la ceniza y de sólidos volátiles.

^b Nitrógeno principalmente orgánico.