

Compost de la mortalidad

“Por una porcicultura ambiental”



Cartilla No. 1
Compost de la mortalidad
Asociación Colombiana de Porcicultores
Fondo Nacional de la Porcicultura.
Área Técnica.

Validación

Carlos Alberto Maya Calle
Presidente Ejecutivo

Patricia Martínez
Vicepresidenta Ejecutiva

Lorena Castañeda Macchi
Jefe de Comunicaciones

Dirección y Guión

José Fernando Naranjo Rativa MVZ, M.Sc.
Director Área Técnica

Andrea López
Jefe de Gestión Ambiental

Luis Alberto González Santamaría
Consultor I.C.

Ilustración, Diseño e Impresión
Formainedita E.U.
2013©

ISBN. 978-958-57433-6-6



FONDO NACIONAL
DE LA PORCICULTURA

Introducción

La gestión de la mortalidad en la granja es un aspecto muy importante en el desarrollo de la actividad porcícola, aspecto tanto sanitario como ambiental. A nivel mundial existen varios métodos para la eliminación de este tipo de material, como el entierro, fosas de fermentación y la incineración. Estas opciones son cada vez menos prácticas, de alto costo, y que pueden tener efectos adversos en las aguas subterráneas y en la calidad del aire.

Es por esto que la **Asociación Colombiana de Porcicultores - Fondo Nacional de la Porcicultura** dentro de sus programas de divulgación técnica, presenta la primera cartilla para el manejo ambiental en las granjas porcinas, dirigidas a porcicultores, técnicos y operarios de granja, ofreciendo metodologías de fácil aplicación que permitirán tener una porcicultura amigable con el medio ambiente.

La cartilla del manejo de la mortalidad por medio del compostaje, describe en que consiste el proceso para transformar la mortalidad en un abono rico en materia orgánica y nutrientes, así como de una forma didáctica como diseñar, construir y manejar los cajones utilizados en el proceso.

El compostaje es un sistema de bajo costo, que reduce los riesgos sanitarios, ambientalmente racional, bioseguro y no produce olores, permitiendo el aprovechamiento de los nutrientes utilizándolos como abono en cultivos posteriormente.



Asociación
Colombiana
de Porcicultores

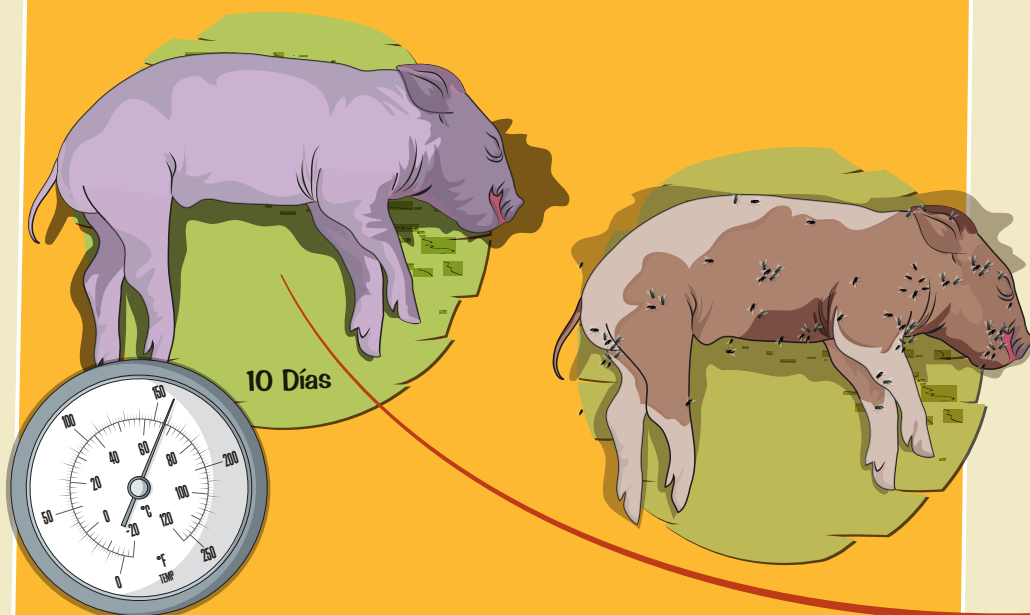
FONDO NACIONAL
DE LA PORCICULTURA

1. ¿Qué es el compost de mortalidad?

El compostaje es un proceso que ocurre de forma natural en el que las bacterias, hongos y otros microorganismos convierten el material orgánico en un producto estabilizado y excelente para la agricultura. Se debe asegurar que los microorganismos tengan las condiciones adecuadas para realizar el trabajo de manera rápida y efectiva.

El compost de mortalidad porcina, es una mezcla de porcinoza fresca con una humedad entre el 45-55%, material vegetal seco, cadáveres, placentas, restos de necropsias, etc., dispuestos en capas que después de un tiempo se estabilizan por la descomposición biooxidativa.

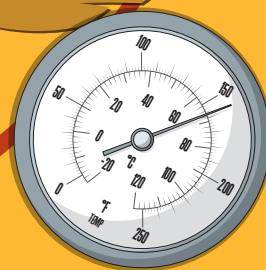
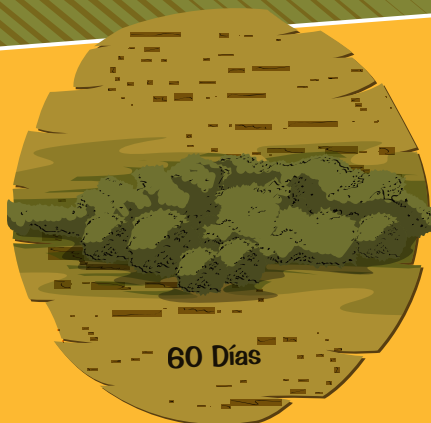
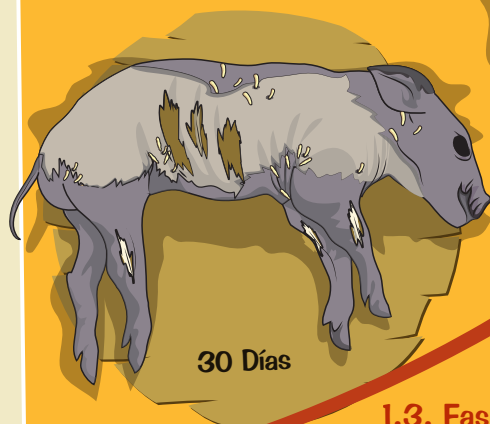
Dentro del animal, microorganismos anaerobios trabajan para degradarlo, liberando fluidos y gases. El proceso aeróbico produce un calor considerable, elevando la temperatura del compost, alcanzando temperaturas superiores de hasta 70°C, eliminando virus y bacterias comunes que pueden estar presentes en el cadáver del animal.



La degradación de la materia orgánica se da en tres fases:

1.1. Fase mesófila: Es la primera fase donde actúan las bacterias mesófilas, las cuales descomponen la materia orgánica a temperaturas que oscilan los 30 y 40°C, se multiplican y al tener procesos metabólicos exotérmicos elevan la temperatura del compost, pudiendo superar los 70°C. Esta fase es corta, puede durar hasta 8 días después del llenado del cajón.

1.2. Fase termófila: En la fase termófila, las bacterias que actúan degradan la materia orgánica bajo condiciones de temperatura entre 40 - 77°C, manteniéndose en una meseta por espacio de 20 días.



1.3. Fase de maduración: En esta fase actúan principalmente mohos y actinomicetos, la temperatura se va reduciendo lentamente hasta alcanzar unos 30°C. Durante esta fase la materia orgánica alcanza la maduración adecuada para ser usada libre de patógenos.

2. ¿Por qué el compostaje es una buena opción?

De acuerdo a las investigaciones realizadas en nuestro país, ha permitido considerar el compostaje como la mejor opción para el manejo de la mortalidad en las granjas porcinas, dado a su fácil manejo, método amigable con el medio ambiente y le adiciona un valor agregado a la producción.

2.1. Bioseguridad: El compostaje permite la eliminación inmediata de animales que han muerto a causa de algún agente patógeno. No hay ninguna entrada de vehículos o de alguna empresa para disponer de este material que pueda atraer enfermedades al interior de la granja o cerca de esta. Las altas temperaturas ocurridas en el proceso del compostaje, permite la destrucción de los agentes patógenos presentes.





2.2. Ambientalmente racional: Cuando el compostaje de mortalidad se maneja adecuadamente no genera olores y no afecta a las aguas subterráneas. El compostaje convierte un residuo desagradable en un abono beneficioso y enmienda del suelo cargado de nutrientes por la actividad pecuaria.

2.3 Rentable y de fácil manejo: El compostaje requiere una baja inversión, es fácil de manejar y los costos de operación son mínimos.








El compostaje de mortalidad es bioseguro, ambientalmente racional, rentable y de fácil manipulación.

3. Utilización y ventajas del compost de mortalidad

-  El compost de mortalidad de porcinos, es un compuesto rico en materia orgánica y en nutrientes, por lo tanto su uso en la agricultura como mejorador de suelos y fertilizante orgánico tiene un gran potencial.
-  Mejora las propiedades físicas del suelo, la materia orgánica favorece la estructura, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta la capacidad de retención de agua.
-  Mejora las propiedades químicas, aumentando el contenido de macro nutrientes y micro nutrientes y la capacidad de intercambio catiónico.
-  Mejora la actividad biológica del suelo, actúa como soporte y alimento de los microorganismos.



Tenga en cuenta:

-  Las caracterizaciones fisicoquímicas y microbiológicas realizadas en el compost de mortalidad de las granjas ubicadas en el Eje Cafetero, muestran que con el proceso descrito en esta cartilla, se obtiene un compost maduro después de 90 días de poner la primera capa de mortalidad.
-  Los ensayos también mostraron que estos compost no son fitotóxicos, con ausencia total de levaduras, nemátodos, protozoos y salmonella¹.
-  Es un proceso que requiere una baja inversión, su depreciación a corto tiempo se puede lograr, y además es de fácil manejo.
-  Hay presencia muy baja de enterobacterias y mohos y contenido alto de bacterias benéficas.
-  Las altas temperaturas del proceso de compostaje, garantiza la destrucción total de virus y bacterias presentes en el animal.

1. Convenio de producción mas limpia Eje cafetero. 2005.

En la **Tabla 1** se muestran los rangos de contenido de nutrientes y otros parámetros encontrados en el compost de mortalidad de porcinos, los cuales sirven como guía para aplicación en la agricultura.

Tabla 1. Contenido de nutrientes compost de mortalidad de porcinos

Parámetro	Rango	Unidad
Nitrógeno total	1,7 – 3,4	%
Fósforo (P ₂ O ₅)	1,0 – 4,5	%
Potasio (K ₂ O)	1,6 – 2,3	%
Calcio (CaO)	1,1 – 5,6	%
Magnesio (MgO)	0,2 – 1,2	%
Zinc (Zn)	0,1 – 0,2	%
Carbono Orgánico	31 – 39	%
Cenizas	27 – 29	%
Capacidad de retención de agua (CRA)	228 – 364	%
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	58 – 60	meq/100mg
Ph	6,7 – 8	-
Densidad	0,13 – 0,28	gr/cm ³
Conductividad	3,0 – 5,3	mS/cm

Fuente: GIEM Universidad de Antioquia.

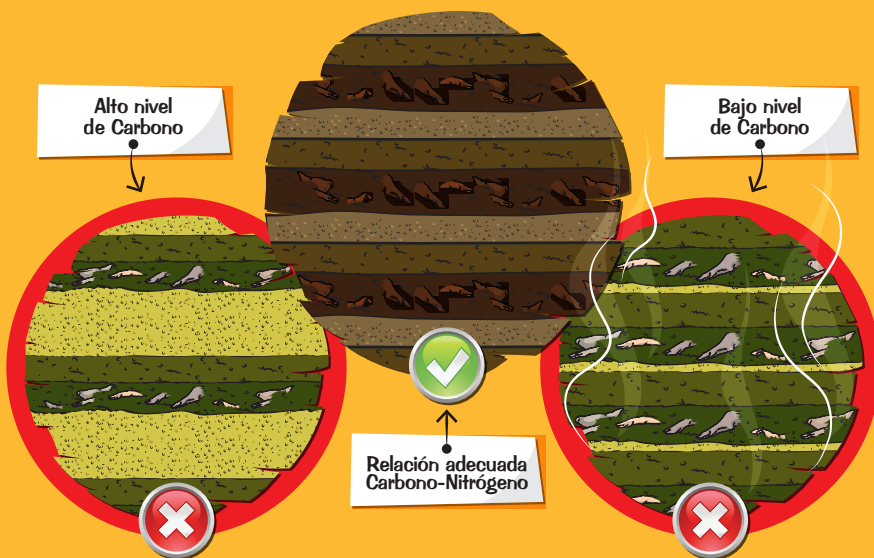
4. La mecánica del compostaje

Para que el compostaje de mortalidad funcione correctamente se debe asegurar el alimento y las condiciones adecuadas para que los microorganismos puedan realizar su trabajo de forma rápida y eficaz.

Hay cuatro condiciones especiales a tener en cuenta para el proceso del compostaje:

4.1 Carbono:

Debido a que los animales son muy ricos en Nitrógeno, se debe añadir grandes cantidades de carbono en forma de agente de carga (viruta, aserrín, pasto, etc.), con el fin de proporcionar el entorno adecuado para los microorganismos. El proceso solo se dará de manera correcta si existe una adecuada relación entre estos dos elementos. Si no hay suficiente carbono el suministro de nitrógeno se convierte en amoníaco (Nitrogeno-Carbono) y es emitido desde el compostaje (sustrato), lo que resulta en olores. Si hay demasiado carbono, el bajo suministro de nitrógeno puede limitar la actividad microbiana dando como resultado lenta descomposición de los cadáveres y bajas temperaturas.



4.2 Flujo de aire:

Los microorganismos aerobios necesitan oxígeno para funcionar, el oxígeno debe ser capaz de moverse en el compostaje, y el dióxido de carbono y vapor de agua capaces de escaparse. Esto significa que el tamaño de la partícula debe permitir el movimiento de aire (viruta, aserrín, heno, pasto, etc.). Por ejemplo, el papel periódico se compacta inhibiendo el flujo de aire, lo que hace que los microorganismos trabajen más lentamente, incluso deteniendo el proceso produciendo malos olores. Las partículas grandes, tales como ramas, pueden dejar pasar demasiado aire enfriando la pila retardando el trabajo de los microorganismos.



4.3 Contenido de humedad:

Los microorganismos requieren agua como medio para las reacciones químicas, para el transporte de nutrientes, y para moverse. Un compost con una humedad por debajo del 45% afecta la función de los microorganismos. Demasiada humedad inhibe el flujo de oxígeno afectando la velocidad de trabajo de los microorganismos, generando malos olores.

4.4 Temperatura:

La temperatura es tanto una necesidad como un resultado del trabajo de los microorganismos. Cuanto más caliente está el compostaje hasta máximo 70°C, más rápido será el trabajo de los microorganismos. Si la temperatura es demasiado baja los microorganismos no son muy activos, lo que significa que la descomposición se produce a una velocidad más lenta.

Un adecuado balance entre Carbono - Nitrógeno, Aire, Humedad y Temperatura crean las condiciones necesarias para que los microorganismos cumplan rápida y eficientemente con su trabajo.

A continuación se relacionan los procesos ocurridos en el compostaje de mortalidad animal.

Proceso de compostaje de mortalidad animal

Ciclo de temperatura (cajón 1)

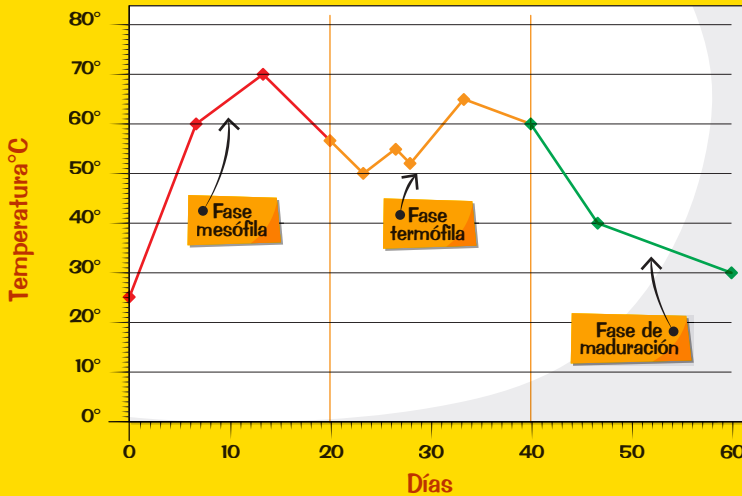
- En el compostaje las bacterias anaerobias comienzan con la descomposición dentro del cadáver del animal.
- Alta tasa de actividad anaerobia y aerobia.
- Aumento de temperatura.
- Degradación de carne, músculos y huesos pequeños.
- Disminuye la temperatura.

Ciclo de temperatura (cajón 2)

- Volteo del material compostado al cajón del centro (después de 30 días de llenado).
- Aumento de nuevo de la temperatura.
- Degradación de huesos largos, cráneo, pelvis.
- Estabilización del material.
- Disminuye la temperatura.

Adaptado de: Composting Animal Mortalities. Minnesota Department of Agriculture. Agricultural Development Division in cooperation with Minnesota Board of Animal Health University of Minnesota Extension Service. Julio 2006.

Temperatura Compost de mortalidad







Nótese como la temperatura se eleva de nuevo cuando se hace el volteo del compost, lo que muestra que el volteo ayuda al proceso de compostaje.



5. Factores en la selección del sitio para la implementación de la compostera

Toda granja porcícola deberá destinar un sitio adecuado para el manejo y tratamiento de estos materiales orgánicos, con el fin de no disponerlos a campo abierto o arrojarlos a fuentes hídricas, lo cual ocasionaría olores desagradables, proliferación de moscas, roedores y artrópodos, presencia de aves carroñeras y en general un alto impacto a los recursos naturales.

En la selección del sitio para la construcción de la compostera se debe de tener en cuenta:

-  Evitar las áreas húmedas o llanuras de inundación.
-  Evitar colocar la estructura directamente junto con la producción.
-  Evitar colocar la estructura a la vista del público. Debe tener en cuenta la posibilidad de vientos predominantes.
-  La ubicación de los cajones se debe hacer cerca de la zona de manejo de porcinaza para facilitar la disponibilidad de ésta en la preparación del compost.

IMPORTANTE: La ubicación de la compostera debe considerar las siguientes variables: destinar mínimo 30 m, paralelos al eje hidráulico de las fuentes hídricas como área de protección, y 100 metros alrededor de nacedores, lagos, lagunas y represas, que sirvan como fuentes de abastecimiento.¹⁻²

1. Colombia. Gobierno Nacional. Decreto 1449 de 1977, Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto - Ley 2811 de 1974. Ministerio de Agricultura, 1977.

2. Colombia. Congreso de la República. Decreto - Ley 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente. Presidencia de la República, 1974.

6. Diseño de la compostera de mortalidad

Para el diseño de la compostera y obtener un óptimo resultado, es importante tener en cuenta la construcción de la misma, los materiales y la dimensión de los cajones, según el tipo de granja, y el número de animales.

Se toma como base que 1m² de cajón permite alojar 120 kg de mortalidad y un sistema de tres cajones donde el llenado inicial se hace en los cajones laterales y el volteo se hace en el cajón del centro, de donde se retira el producto terminado.

En la **tabla 2** se muestran las dimensiones de los cajones, según el tamaño de la granja y con mortalidades promedio (lechones lactantes 6%, lechones precebo 2%, ceba 1% y pie de cría 0,1%), y con una capacidad de procesar un 20% más, para sortear contingencias.

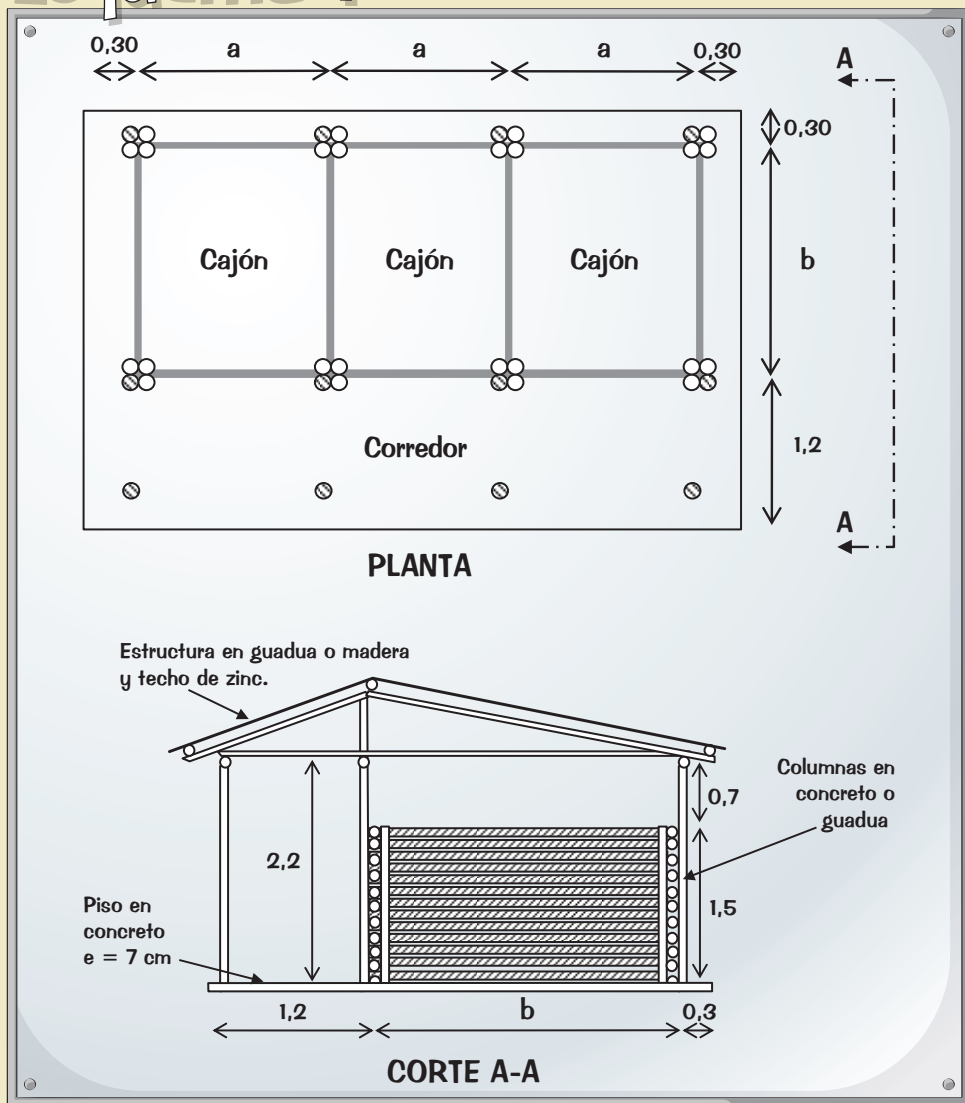
Tabla 2. Dimensiones de cajones por tamaño de la granja.

Tamaño de la granja	A	B
Granja de solo cría		
Hasta 50 cerdas	0,9	0,9
Entre 50 y 100 cerdas	1,0	1,2
Entre 100 y 150 cerdas	1,2	1,5
Entre 150 y 200 cerdas	1,5	1,8
Entre 200 y 250 cerdas	1,5	2,0
Entre 250 y 300 cerdas	1,8	2,0
Entre 300 y 350 cerdas	2,0	2,0
Granja de cría con precebo		
Hasta 50 cerdas	1,0	1,0
Entre 50 y 100 cerdas	1,0	2,0
Entre 100 y 150 cerdas	1,5	2,0
Entre 150 y 200 cerdas	1,6	2,5
Granja ciclo completo		
Hasta 25 cerdas	1,0	1,0
Entre 25 y 50 cerdas	1,0	2,0
Entre 50 y 75 cerdas	1,5	2,0
Entre 75 y 100 cerdas	1,6	2,5
Granja de precebo		
Hasta de 400 lechones	1,0	1,2
Entre 400 y 800	1,2	2,0
Entre 800 y 1.200	1,5	2,5
Entre 1.200 y 1.600	2,0	2,5
Granja de finalización		
Hasta de 250 cerdos	1,0	1,2
Entre 250 y 500	1,2	2,0
Entre 500 y 750	1,5	2,5
Entre 750 y 1.000	2,0	2,5



Para dimensionar los cajones de mortalidad de una granja porcícola se ingresa por la columna del tamaño de la granja y se le reemplazan las medidas de a y b.

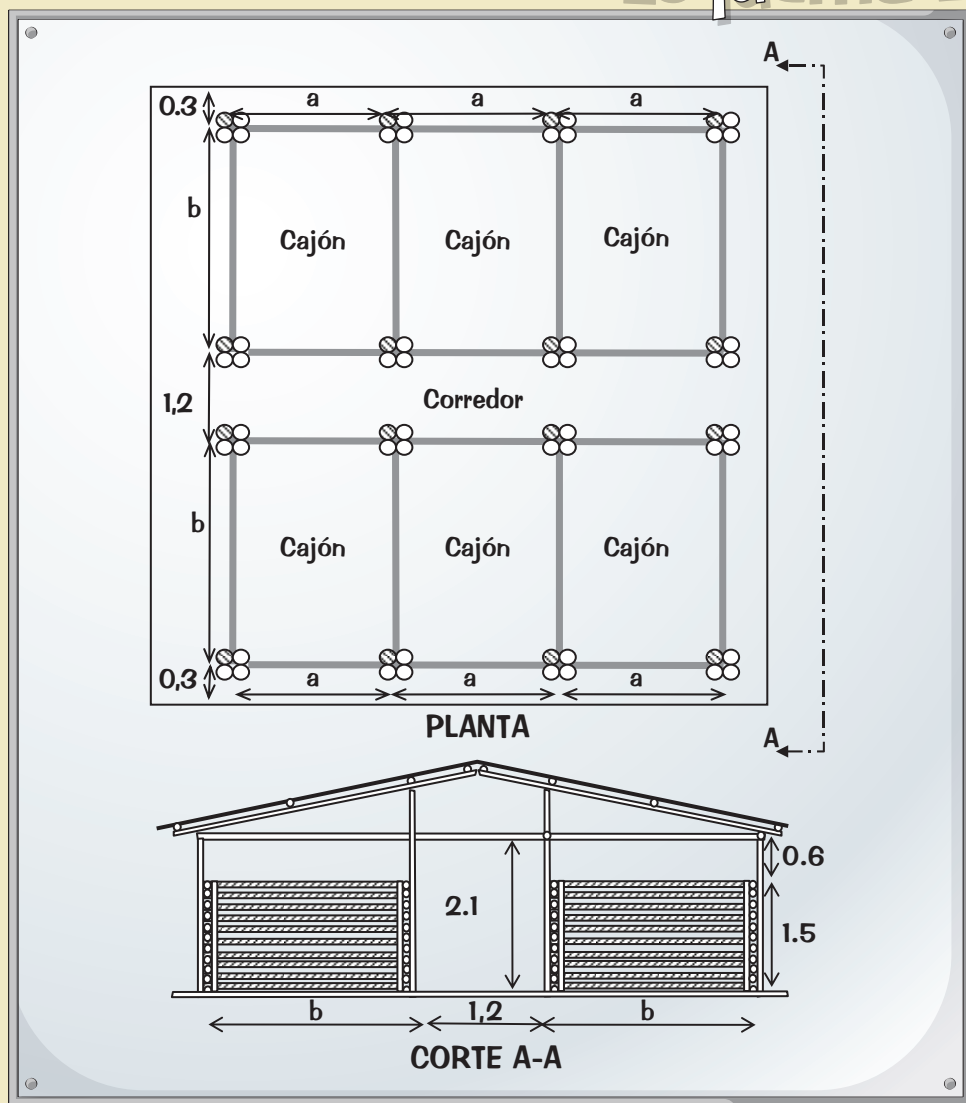
Esquema 1



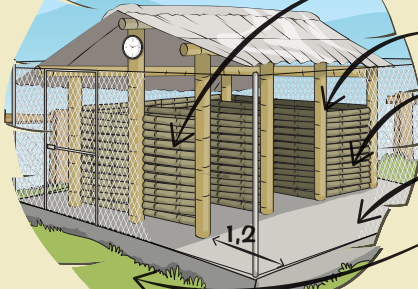
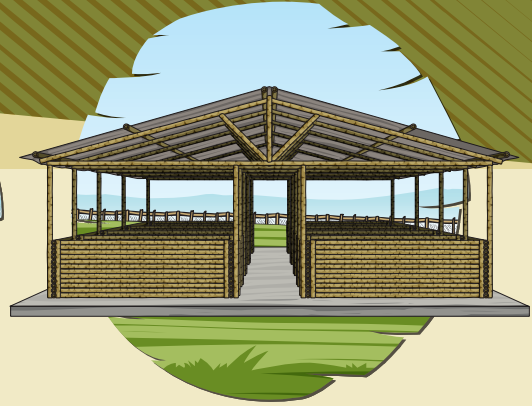
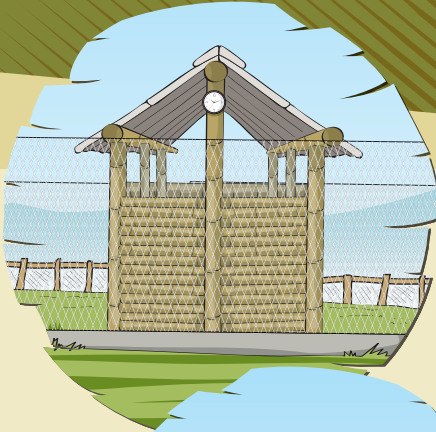
Tomado de "Manejo de la mortalidad por medio del compost".

Si el tamaño de la granja excede estos números, se deberá construir otro módulo de tres cajones, ubicados como se muestra en el esquema 2 y proporcionalmente al tamaño de la granja deben ser los tamaños y número de las ternas de cajones.

Esquema 2










Tomado de "Manejo de la mortalidad por medio del compost".



- Divisiones perimetrales en guadua, madera o ladrillo perforado.
- Columnas en concreto o guadua.
- Divisiones frontales e intermedias en guadua o madera removible.
- Piso en concreto de espesor=8 cm
- Ubicada en zonas libres de inundaciones.

Tenga en cuenta:

-  Las casetas de compostaje deben ser construidas en sitios con suficiente aireación y a una distancia tal de los galpones que no haya riesgo de que el viento lleve partículas del compost hasta los animales vivos.
-  Se recomienda tener una barrera viva entre las casetas de compost y los galpones.
-  El piso es en concreto para evitar que se presente percolación de los lixiviados en el suelo cuando la mezcla no está bien realizada, un buen proceso de compostaje de mortalidad no debe producir lixiviados.
-  La caseta debe estar en zonas libres de inundaciones y debe contar con canales alrededor que eviten el ingreso de aguas de escorrentías.
-  Las divisiones entre cajones y las que quedan frente al pasillo se deben hacer con guadua o madera, removible de tal forma que permita hacer el llenado del compost, el volteo y el retiro.
-  Es importante que las casetas tengan un pasillo para poder manipular la mortalidad, la porcinaza y el material vegetal sin ser afectados por la lluvia, de igual manera debe tener un corredor lateral de 30 cm para el mismo efecto.
-  La estructura de la cubierta se hace en madera o guadua y techo de zinc, plástico o fibrocemento y debe tener aleros para protegerse de la lluvia.

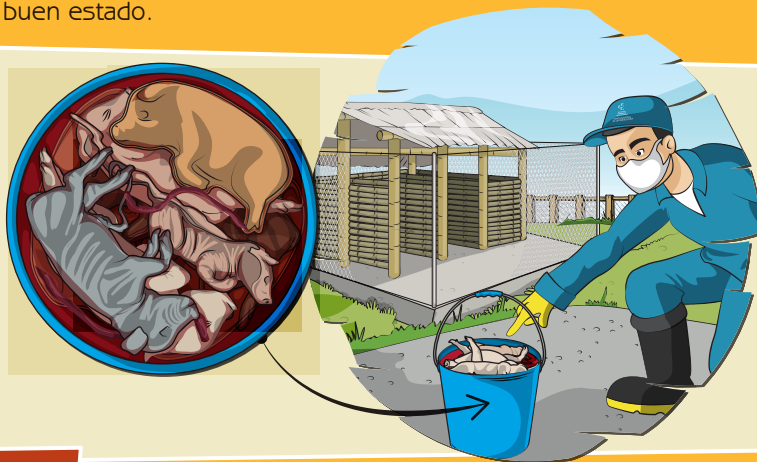
Se recomiendan techos a dos aguas para proteger mejor el compost de las aguas lluvias.

7. Pasos para compostar la mortalidad

Prevenir la mortalidad en la granja es el primer paso para el manejo de este tipo de material, pues la reducción en la generación de residuos es fundamental en las prácticas de producción mas limpia.

Paso 1

La mortalidad se lleva a las casetas de compost, evitando que se rieguen los líquidos; para esto se debe transportar en recipientes adecuados y en buen estado.



Paso 2

Previamente en uno de los cajones laterales se ha llenado con una primera capa 20 cm de porcínaza seca.



Paso 3

Luego otra capa 15 cm de material vegetal seco como aserrín o viruta de madera, bagazo de caña, pasto seco picado o residuos de cosechas seco y picado.

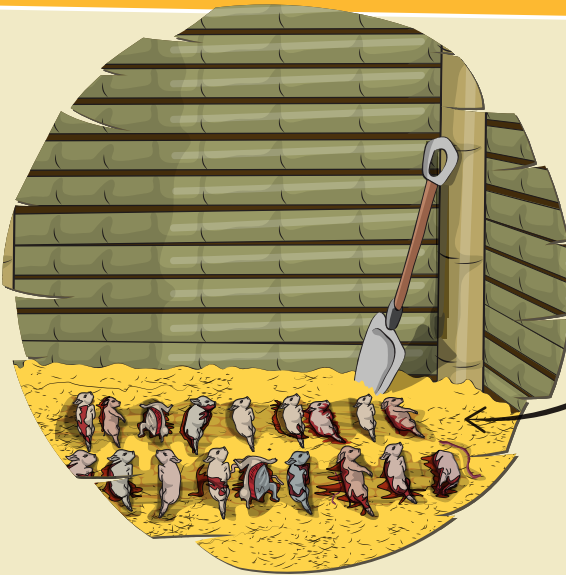
15 cms ●



Paso 4

Encima del material vegetal se ponen los cadáveres y placentas, cuidando que queden retirados unos 15 cm de las paredes y bien esparcidos, evitando que queden amontonados.

● Conservar la distancia



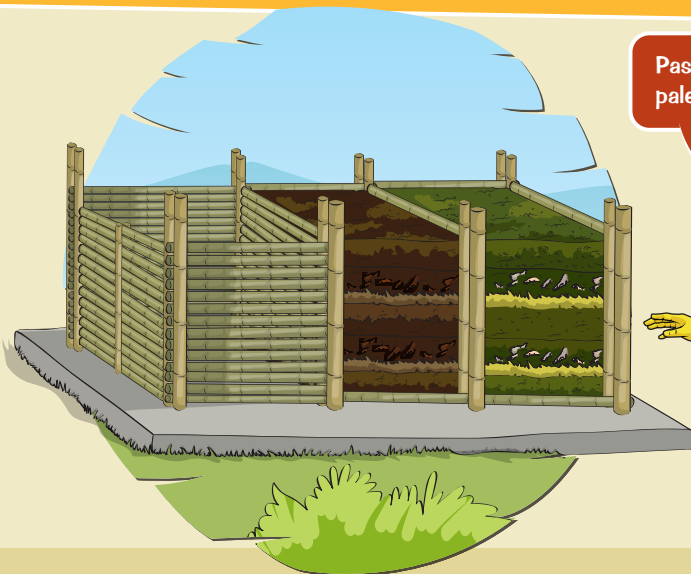
Paso 5

Una vez puesto los cadáveres o las placentas, se cubren con otra capa de porciniiza seca de 15 cm de espesor, una vez se llene esa capa, sobre ésta se pone otra de material vegetal y se siguen haciendo las capas hasta llegar a una altura de 1,5 m. de altura.



Paso 6

Cuando se llena el primer cajón lateral, éste se deja en reposo por espacio de 30 días; mientras tanto, se va llenando el otro cajón lateral.



Pasados 30 días se hace paleo a cajón central.



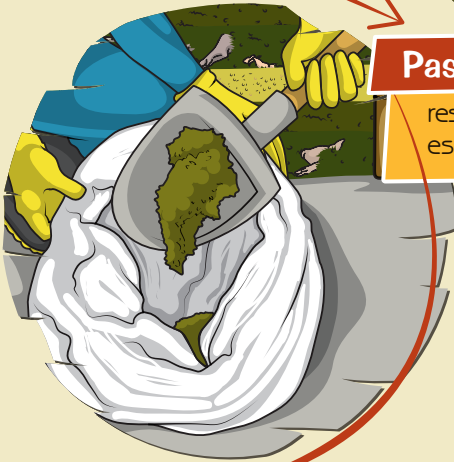
Paso 7

Después de los 30 días en reposo, es necesario voltear con una pala o trinche, el compost hacia el cajón del centro, allí se deja en reposo por otros 30 días, después de este tiempo, se extrae y se empaca el producto procesado.



Paso 8

Se realiza el empaque del material resultante. En caso de que se observen huesos, estas deben reincorporarse al proceso.



Paso 9

Los bultos deben ser almacenados en un lugar adecuado para su disposición final.



Paso 10

Disposición final del compostaje.



Al hacer el volteo del primer cajón al centro, queda libre para recibir más mortalidad, mientras se llena éste, el otro cajón lateral está en reposo.



El compost no atrae mosca, gallinazos y tampoco genera olores ofensivos, si se realiza como se indica en esta cartilla.






Realizar el compost de mortalidad es menos dispendioso que disponer la mortalidad en enterramientos.

La práctica de enterramiento se encuentra prohibida por nuestra normatividad ambiental, tiene riesgos ambientales por infiltración de lixiviados a cuerpos de agua subterráneas.



8. Medidas de bioseguridad para el manejo del compost

Se deben considerar algunos aspectos de bioseguridad para el manejo del compostaje:

-  La manipulación del animal debe ser realizada con protección al operario, es decir, debe contar con overol, guantes, tapabocas, entre otros implementos de protección personal.
-  La recolección de la mortalidad debe hacerse en horas de la tarde al finalizar la jornada de tal forma que el operario que manipule la mortalidad no ingrese a la granja hasta el siguiente día; también se puede hacer como la primera labor en las mañanas, cumpliendo con el protocolo de bioseguridad de la granja.
-  El material vegetal que se utiliza para el compostaje no debe contener basuras, ni adicionarle cal.
-  Debe ser construido en sitios distantes a los corrales y con suficiente aireación. El suelo debe ser en cemento, debe contar con techo y paredes resistentes y con protección para el agua.
-  Se recomienda cerrar la estructura con una malla pajarera para evitar el ingreso de aves, perros, gatos y otros animales que puedan desenterrar la mortalidad.

Datos de interés

El compostaje según el manual de Biosecurity of pigs and farm security - University of Nebraska - Lincoln Extension, es la mejor forma de disponer de la mortalidad en los cerdos porque no genera malos olores, no genera vectores, es un método que reduce la contaminación y el producto final puede ser utilizado en la fertilización del suelo, es un método de bajo costo y se realiza dentro de la granja asegurando la disposición final de esta mortalidad.

Existen investigaciones en la supervivencia de varios virus, tales como Salmonella y Actinobacillus pleuropneumoniae, donde infectan animales con los virus, los sacrifican y compostan la mortalidad durante 35 días en el primer ensayo y 10 días en el segundo ensayo, alcanzando temperaturas entre 27°C - 62°C, se recolectaron las muestras a examinar a los 7 y 14 días de compostaje, arrojando como resultado negativo a la presencia de los virus y comprobando que el compostaje es un método seguro para evitar la propagación de enfermedades³.

3. Journal of Swine Health and Production - volume 9, Number 5. 2001.

La Guía Composting Animal Mortalities del Minnesota Department of Agriculture en cooperación con Minnesota Board of Animal Health University of Minnesota Extension Service, manifiesta que los métodos típicos de eliminación de animales muertos se han vuelto cada vez menos prácticos para los agricultores, debido a la disminución de disponibilidad, costos muy altos de inversión, las preocupaciones de bioseguridad y posibles efectos adversos en las aguas subterráneas y en la calidad del aire. Por estas razones, el compostaje es más ampliamente utilizado como un método de disposición de mortalidad por ser de bajo costo, ambientalmente amigable y los beneficios de la utilización del abono en los cultivos y suelo.

Preguntas frecuentes

1. ¿Tendré problemas con el olor? No. Una pila de compostaje cuando se maneja adecuadamente no genera ningún tipo de olor ofensivo. Cuando está generando algún olor, se debe revisar la humedad, la proporción del material vegetal, la temperatura y demás factores de manejo.

2. ¿La compostera atrae a las moscas y roedores? Las moscas no son un problema porque las temperaturas internas por encima de 50°C matan las larvas de las moscas. Cuando las pilas están cubiertas por al menos 10 cm de material vegetal las moscas y los roedores no se sienten atraídos. Al utilizar la porcinaza sólida y no se cubre adecuadamente pueden estar presentes en la superficie pero no serán capaces de reproducirse.

3. ¿Abonar con este material propaga enfermedades? No. Las altas temperaturas en el proceso del compostaje destruyen virus y bacterias asociadas con el ganado porcino. Las bacterias tales como Salmonella enteritidis, Pasteurella multocida, rhusiopathiae Erisipela y Salmonella cholerasuis son destruidos con éxito por el proceso del compostaje⁴.

4. ¿Es posible compostar todos los animales? Sí. Aves de corral, ganado porcino, ovejas, cabras pueden ser compostados sin problema. En EEUU y la Unión Europea se requiere un permiso para compostar el ganado bovino.

5. ¿Voy a reconocer parte del animal en el compostaje? No. Cuando se hace el primer volteo se reconocen sobre todo huesos grandes, dientes y trozos de piel. Pero al elevarse de nuevo la temperatura este material se descalcifica y desaparece.

6. ¿El método del compostaje de mortalidad es costoso? No. El principal costo es la construcción de la estructura con el piso en cemento.

7. ¿Toma mucho tiempo el manejo de este método? No. La mano de obra necesaria es mínima, que consiste en la colocación de la nueva mortalidad, cubrirla con el material vegetal y la porcinaza sólida, hacer seguimiento a la generación de olores y a las condiciones adecuadas de temperatura y humedad.

⁴ Composting Animal Mortalities Del Minnesota Department of Agriculture in cooperation with Minnesota Board of Animal Health University of Minnesota Extension Service. Año 2006.



Bibliografía

Asociación Colombiana de Porcicultores (Asoporcicultores – FNP). 2007.
Manual Básico de Porcicultura.

Convenio de Concertación Para Una Producción Más Limpia Subsector Porcícola Eje Cafetero. 2005.
Proyecto Implementación Compost de Mortalidad

Ministerio del Medio Ambiente, Asociación Colombiana de Porcicultores
(Asoporcicultores – FNP), SAC. 2002.
Guía Ambiental del Subsector Porcícola.

Asociación Colombiana de Porcicultores (Asoporcicultores – FNP).
Cartilla Manejo de la Mortalidad por Medio del Compost.

Composting Animal Mortalities.
Minnesota Department of Agriculture. Agricultural Development Division in cooperation with Minnesota
Board of Animal Health University of Minnesota Extension Service. Julio 2006.

Colombia. Gobierno Nacional.
Decreto 1449 de 1977, Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56
de la Ley 135 de 1961 y el Decreto - Ley 2811 de 1974.
Ministerio de Agricultura, 1977.

Colombia. Congreso de la República.
Decreto - Ley 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables
y de Protección del Medio Ambiente.
Presidencia de la República, 1974.

Journal of Swine Health and Production
volume 9, Number 5. 2001.

Cartilla. Manual Básico de Porcicultura.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, Asociación Colombiana de Porcicultores - FNP.
Guía Ambiental del Subsector Porcícola. Segunda Edición (en construcción).

Compost de la mortalidad

"Por una porcicultura ambiental"



Asociación
Colombiana
de Porcicultores

FONDO NACIONAL
DE LA PORCICULTURA