

Guía Técnica

Operación Sistema de Compostaje con Pilas Mixtas **EARTHGREEN**

Proyecto: CLUB MILITAR EL NILO
CUNDINAMARCA
15 TON/MES



CONTACTO:
EARTHGREEN COLOMBIA SAS
Carrera 89A 47DD 20
PBX: (604) 4483575
MOVIL: 3218116679
mercadeo@earthgreen.com.co
www.earthgreen.com.co

INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. ESPECIFICACIONES SISTEMA DE COMPOSTAJE	5
CAPÍTULO 2. NORMAS DE APROVECHAMIENTO	6
CAPÍTULO 3. PORQUÉ APROVECHAR LOS RESIDUOS ORGÁNICOS	7
CAPÍTULO 4. PRINCIPIOS DEL COMPOSTAJE	8
4.1. DEFINICIÓN DE COMPOSTAJE	8
4.2. ETAPAS DEL COMPOSTAJE	8
4.2.1. Almacenamiento	8
4.2.2. Preparación	8
4.2.3. Descomposición mesófila	9
4.2.4. Descomposición termófila	9
4.2.5. Descomposición mesófila de enfriamiento	9
4.2.6. Maduración	9
4.2.7. Afinación	10
4.3. CONDICIONES DEL PROCESO	10
CAPÍTULO 5. GUÍA OPERACIONAL	12
5.1. LIMPIEZA Y ADECCUACIÓN	13
5.2. SEPARACIÓN DE MACROCONTAMINANTES	14
5.3. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA	15
5.4. LLENADO DE LA PILA	16
5.5. REGISTROS	17
5.6. DESCARGA DEL COMPOST	18
5.7. MADURACIÓN DEL COMPOST	20
5.8. CERNIDO DEL COMPOST	21
5.9. EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	21
CAPÍTULO 6. CUIDADOS DEL SISTEMA	23
CAPÍTULO 7. TABLERO DE CONTROL	27
BIBLIOGRAFÍA	33



PILAS MIXTAS EARTHGREEN: UNA ALTERNATIVA PARA LOS PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS MUNICIPALES Y AGROINDUSTRIALES

ACTUALIZACIÓN DEL PGIRS Y PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO: según el Decreto 2981/2013 y el Proyecto de Metodología de Formulación, Actualización, Seguimiento, Control y Vigilancia de los PGIRS, estos deben contener el APROVECHAMIENTO como componente del Servicio de Aseo Urbano Municipal, con proyectos viables para dar valor económico, ambiental y social a los Residuos Reciclables y Orgánicos Aprovechables. Esta propuesta, permitirá al Municipio y Empresas de Servicios Públicos de Aseo Urbano, generar alternativas confiables y con todos los parámetros de medición, para llevar a tarifas e ingresos, los Costos Evitados, por Recolección, Transporte y Disposición Final, además de otros costos y externalidades positivas, no valoradas hasta hoy en la propuesta tarifaria, como son la no formación y tratamiento de lixiviados, de Gases Efecto Invernadero (GEI), como el Metano (CH_4), de olores y proliferación de vectores transmisores de enfermedades, entre otros, que no han sido incluidos a la fecha, en la propuesta tarifaria.

PERMISOS: El Centro de Compostaje, sólo requiere Vo Bo de Planeación Municipal y notificación voluntaria a la Autoridad Ambiental, reportando planos y especificaciones Técnicas, donde se demuestra que no hay lixiviados, olores, ni moscas. Para acceder a los COSTOS EVITADOS previstos en el Nuevo Marco Regulatorio, la Planta debe estar Registrada como Centro de Aprovechamiento, a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

AHORROS: Los proyectos de aprovechamiento en sitio o Centros de Compostaje, permiten ahorros en: tarifas de aseo, costos de recolección y transportes, áreas de almacenamiento y cargue, ahorros en costos y complejidad en disposición final, mano de obra evitada en volteos y movimiento de pilas, compra de abonos químicos u orgánicos para cultivos, mantenimiento de jardines, huertos y zonas verdes.

AHORROS E INGRESOS ECONÓMICOS POR EL COMPOST GENERADO:

Por cada kilogramo de residuo orgánico separado y llevado a compostaje, se obtiene de 0.4 a 0.5 kilogramos de compost útil para las zonas verdes, jardines, huertos y comercialización como enmienda o abono orgánico, con valores de mercado, que oscilan entre \$ 200.000 a 300.000/ tonelada.

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA SANITARIA ANIMAL: El ICA a través de la resoluciones 2912 de 2010 y 2640 de 2007, establece los plazos perentorios y PROHIBE, el uso de residuos de alimentos para granjas de producción y comercialización de porcinos, destinados al sacrificio para el consumo humano, a partir del 4 de mayo del 2.012, por lo cual se debe eliminar esta práctica dentro de las organizaciones que generan este tipo de residuos.

CERTIFICACIONES Y LABORATORIO: Con el desarrollo del proyecto se logra objetivos y metas cuantitativas de planes de manejo integral de residuos sólidos y procesos de certificación ISO 9001 y 14001. Se han realizado más de 30 análisis de laboratorio con muestras de compost obtenido en los sistemas EARTHGREEN, con resultados satisfactorios en cumplimiento de los parámetros definidos en la Norma Técnica Colombiana ICONTEC 5167.

TARIFA MULTIUSUARIO: Con el aprovechamiento de residuos se logran beneficios tarifarios, en el corto plazo, a través de aplicación de la OPCIÓN TARIFA MULTIUSUARIO, reglamentada en la Resolución CRA 233/2002.

RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL: con la separación y aprovechamiento de los residuos orgánicos se aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios y disminuye la formación de lixiviados con alto poder contaminante, olores y gases de efecto invernadero como el metano (CH₄).

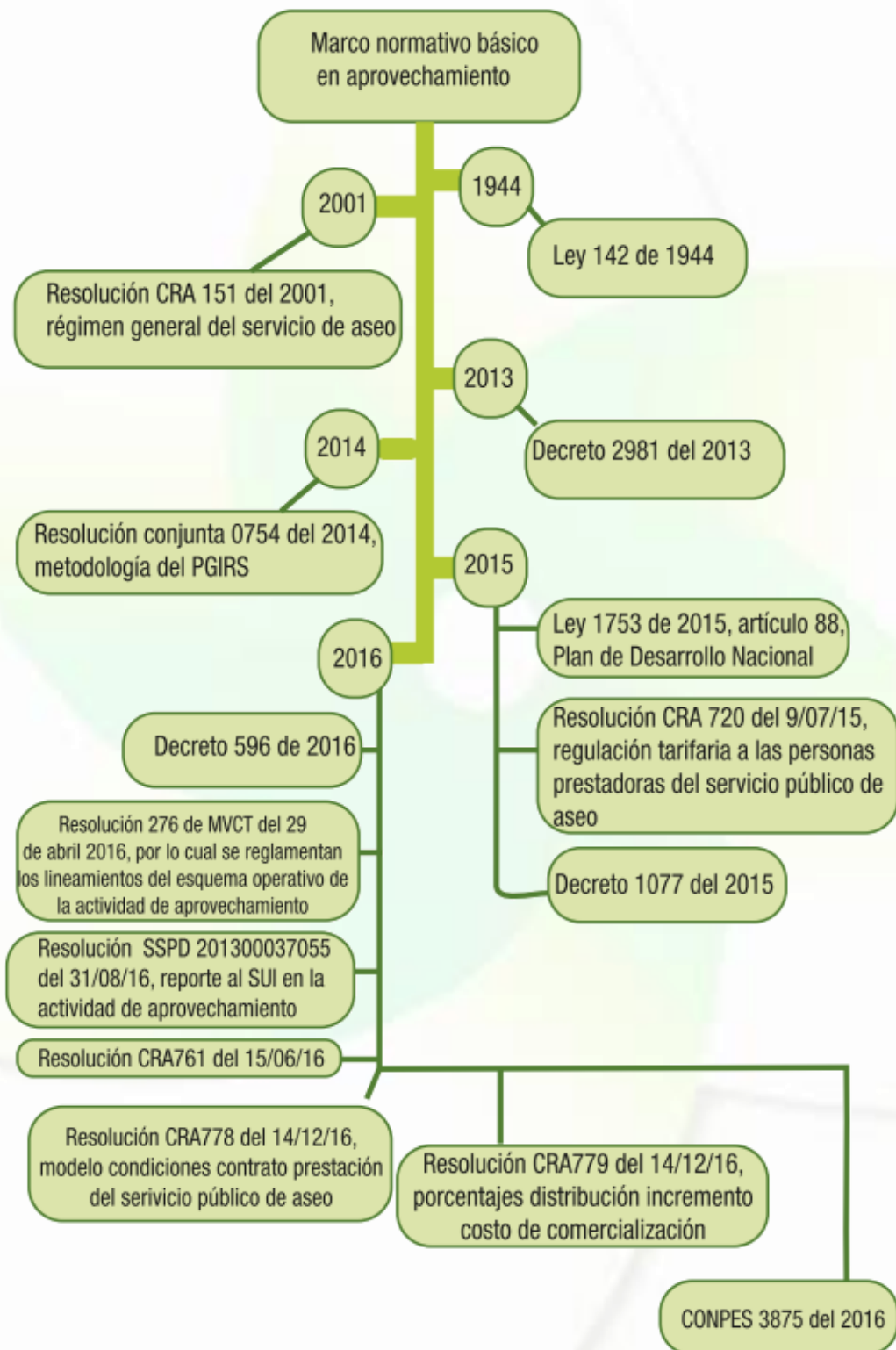
PILAS MIXTAS DE COMPOSTAJE EARTHGREEN

Los sistemas de compostaje con aireación mixta, son la solución pertinente, funcional y útil, conjuntamente con el modelo de gestión socio ambiental para el aprovechamiento de sus residuos orgánicos, que pueden ser transformados para producir compost o abono orgánico de alta calidad, para cultivos industriales, jardines y huertos, reducir la tarifa de aseo, obtener ahorros de mano de obra, de transporte y generar altos beneficios sanitarios y ambientales, para personas, empresas públicas y privadas, con la eliminación de lixiviados, olores, moscas y gas metano, olores agresivos, moscas, efectos todos que se concentran en los rellenos sanitarios.

En las pilas con aireación mixta se combina la aireación forzada optimizada (de fondo) con la ventilación convectiva, para hacer más eficiente la oxigenación del sistema y el consumo de energía, por medio de un desarrollo del panel rural modular, que permite lograr menores tiempos de estabilización en el compostaje (30 días) y disminución de costos operacionales (ahorros del 25-30%). El sistema tiene las siguientes especificaciones y garantías:

- Los Centros de Compostaje, son diseñados, contruidos y puestos en operación, con base en partes y sistemas fabricados, bajo patente colombiana propiedad de EARTHGREEN
- Todas las partes principales(paneles y parales) son fabricadas en polietileno de media densidad, que siempre y cuando las condiciones de transporte, uso y mantenimiento sean las indicadas por el fabricante
- Las piezas metálicas son galvanizadas en caliente.
- En caso de imperfecciones, EARTHGREEN, garantiza el reemplazo de las piezas.
- Materia prima de fabricación de piezas : polietileno de media densidad, con espesor de pared de 4 mms.
- Garantía: todas las piezas fabricadas en polietileno, se garantizan hasta 24 meses, siempre y cuando se protejan del sol y no sean sometidas a esfuerzos no previstos en el sistema.
- Los sistemas de compostaje con PILAS MIXTAS EARTHGREEN, son ensamblados en el sitio de operación.
- Todos los modelos de compostaje EARTHGREEN, tienen memoria de cálculo y están previstos para cada tipo y cantidad de residuos orgánicos generados, alimentación continua de residuos y cosecha de compost.
- Todos los sistemas y modelos han sido monitoreados en operación, para garantizar temperaturas iguales o superiores a 55°C, y la calidad sanitaria del compost obtenido.
- Todos los sistemas han sido monitoreados en operación, para garantizar presencia de OXÍGENO, dentro de la masa de residuos, en concentraciones mayores al 10%.





1. En Colombia y sus municipios los residuos orgánicos, son el 55-60% del total generado, representan el 50-55% de costos del servicio de aseo y causan los mayores impactos ambientales y sociales del relleno sanitario.
2. Casi todos los residuos orgánicos generados en nuestros municipios, son rápidamente biodegradables
3. Evita o reduce riesgos de contaminación de cuerpos de agua superficial y subterráneas por vertimientos de lixiviados
4. Permite lograr ahorros económicos en transportes, en inversiones en compra y legalización de áreas de relleno sanitario y pago por tratamiento y vertimientos de lixiviados a cuerpos de agua.
5. Se reducen olores, presencia de moscas y roedores en el relleno sanitario
6. Se reducen emisiones de gases con efecto invernadero (GEI), como el metano (CH_4)
7. Se reduce el deterioro de los vehículos compactadores.
8. Por cada tonelada de residuo orgánico compostado se obtienen 400 kg de compost
9. A partir del compost, se obtienen abono orgánico que tiene altos beneficios agronómicos en los suelos donde se aplica.
10. Con el aprovechamiento de la porción orgánica de los residuos, es posible reducir la frecuencia de los residuos no aprovechables



4.1. DEFINICIÓN DE COMPOSTAJE

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC-5167, el compostaje es el proceso de oxidación aerobia de materiales orgánicos que conduce a una etapa de maduración

mínima (estabilización), se convierten en un recurso orgánico estable y seguro para ser utilizado en la agricultura.

El compostaje es la degradación aeróbica (en presencia de oxígeno) de materia orgánica por la acción de microorganismos en condiciones “controladas” de aireación, humedad y temperatura. Estos microorganismo transforman los residuos degradables en un producto “estable” e higienizado, aplicable al suelo como abono o sustrato (Yu et al, 2008).

También se puede definir como un proceso biológico en medio aeróbico, en el cual los sólidos orgánicos húmedos son transformados a formas más estables llamadas compost (Senesi, 1998); sustancias similares al humus (like-humic) (Universidad Nacional de Colombia, Zapata, R. Medellín).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial de Colombia (2006), definió el compostaje como el proceso biológico en presencia de oxígeno, más frecuentemente utilizado para la transformación de la fracción orgánica (residuos de jardín, residuos sólidos domésticos separados en la fuente) de los residuos sólidos domésticos a un material único estable conocido como compost

4.2. ETAPAS DEL COMPOSTAJE

4.2.1. Almacenamiento: Los residuos orgánicos de todo tipo, excedentes de la preparación de los alimentos, como son cáscaras, partes de frutas, hortalizas, todas las sobras semi-sólidas del consumo, una vez ya preparados, hojas de poda del jardín, servilletas, flores, tallos picados, etc, deben ser almacenados en recipientes con tapa, y separados de los demás residuos.

4.2.2. Preparación y mezcla. Los residuos orgánicos, para ser llevados a compostaje se deben preparar a través de mezcla con texturizante orgánico seco (aserrín, viruta, equinaza, hojarasca molida, pasto seco) en proporciones calculadas, para controlar su humedad, para lograr una relación balanceada de Carbono-Nitrógeno (C/N) y tener una textura y tamaños adecuados. Los plásticos, vidrios, papeles, metales, etc, no deben mezclarse con los residuos orgánicos que van a compostaje, para evitar su contaminación.

Las proporciones de mezcla, son variables conforme al tipo de residuo y material de mezcla utilizado. En el caso de residuos orgánicos residenciales, se recomienda, usar 2 o 3 partes en volumen de residuos, por una de aserrín/viruta.

En general no se requiere picar los residuos orgánicos residenciales para llevarlos a compostaje, salvo algunos de gran tamaño, como la parte superior de la piña, sandías o papayas enteras, etc. La relación Carbono (C)/Nitrógeno (N), se puede ajustar con residuos ricos en N, como son la equinaza o gallinaza. La relación recomendada es de 25 a 30 partes de C, por 1 de N

4.2.3. Descomposición Mesófila. Al inicio del proceso, los residuos preparados, están a temperatura ambiente (menor de 30°C), por lo cual, los microorganismos llamados mesófilos se multiplican rápidamente, hay gran actividad metabólica (transformación de algunos compuestos como azúcares y aminoácidos), la temperatura comienza a subir y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH. La temperatura sube hasta los 45-50°C en las primeras 48-72 horas de proceso.

4.2.4. Descomposición Termófila. En esta fase, la temperatura es superior a 45° y sube hasta 60°-65 °C. Microorganismos, llamados termófilos, transforman el Nitrógeno (N), en Amoníaco (NH₃), por lo cual el pH se hace alcalino. A los 60-65 °C, los hongos termófilos desaparecen y dan paso a las bacterias esporígenas y actinomicetos, que tienen capacidad para descomponer sustancias orgánicas como las ceras, las proteínas y hemicelulosas.

4.2.5. Descomposición Mesófila de Enfriamiento. La temperatura comienza a descender por debajo de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que reinvasen la parte superior del residuo (mantillo) y logran descomponer compuestos, como la celulosa. Al bajar de 40°C, los mesófilos también reinician su actividad y el pH del residuo, desciende ligeramente.

4.2.6. Maduración. Requiere de 1 a 2 meses en promedio y se realiza exponiendo el compost a temperatura ambiente, airear y proteger de la lluvia. Durante este período, se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus; desciende el consumo de oxígeno y la fitotoxicidad del compost debe estar controlada.



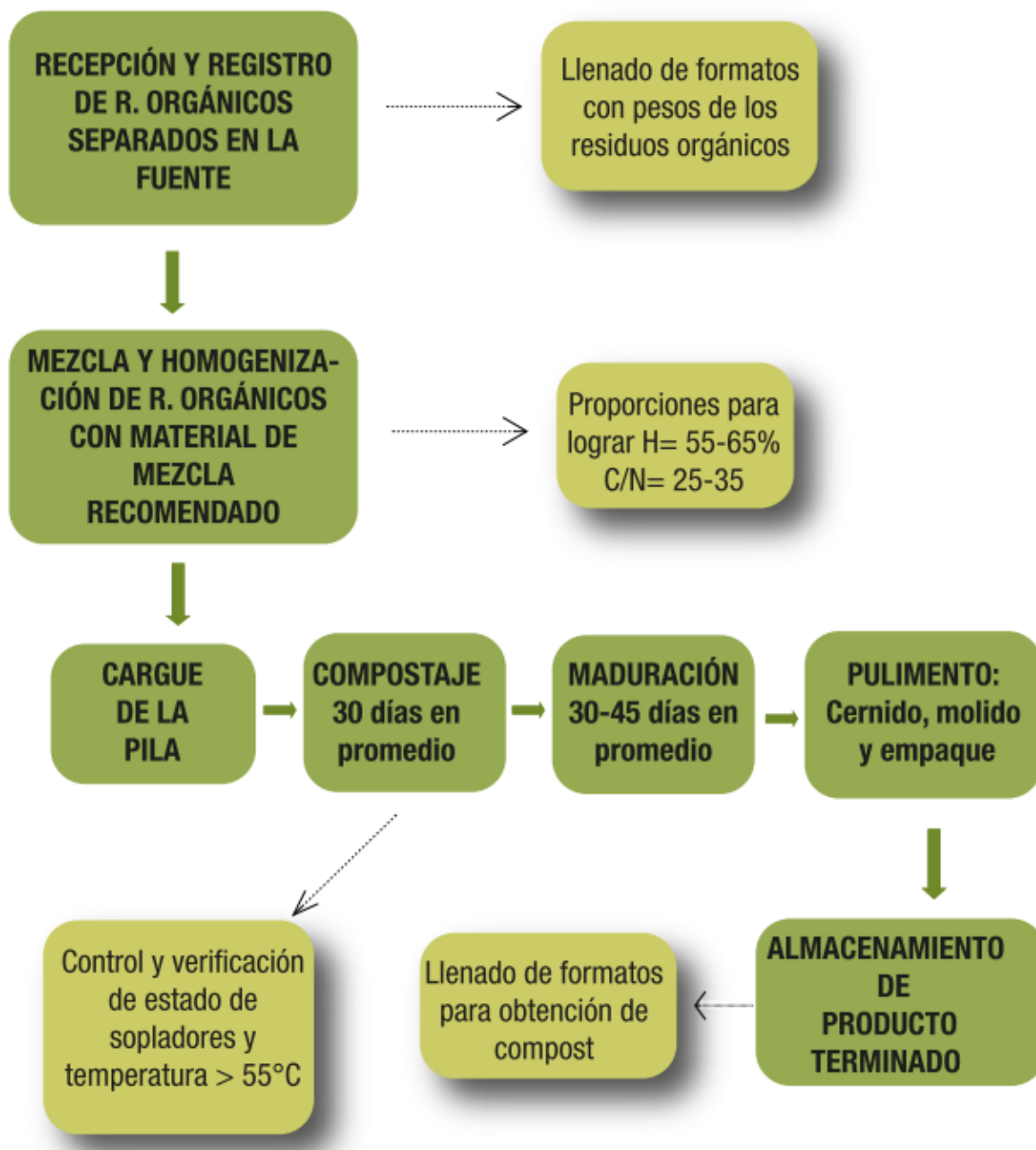
4.2.7. Afinación. Se realiza para homogenizar y mejorar el tamaño de partículas del compost (granulometría), para regular la humedad a valores menores de 40%, seleccionar por cernido el residuo no compostado o impurezas, se toman muestras para análisis de laboratorio y control de calidad (en caso de procesos industriales o con fines comerciales), el empaque y etiquetado si fuese el caso.

4.3. CONDICIONES DEL PROCESO

Los artífices en el proceso de compostaje son los microorganismos. Para que ellos actúen en las mejores condiciones se debe:

1. Preparar una mezcla de residuos homogénea y porosa.
2. Aportar materia orgánica de composición diversa y relación C/N adecuada.
3. Oxígeno (aire) suficiente en la masa de residuos: Igual mayor al 10%.
4. Humedad adecuada del residuo mezclado: 55-65%.
5. Mantener una temperatura adecuada.
6. La mezcla de diferentes tipos de residuos orgánicos, equilibra la humedad y la estructura. Por ejemplo, los restos de alimentos, con hojas, césped y otros materiales húmedos, se pueden mezclar con virutas de madera, o con ramas y otros restos de poda molidos, secos y con tamaños de 2-6 cms.



PROCESO DE COMPOSTAJE CON PILAS MIXTAS

AREAS DE PROCESO DE COMPOSTAJE

En el Plano de la Estación de Aprovechamiento o Sala de Compostaje, se identifican las áreas de proceso

- 1) ACCESO PRINCIPAL
- 2) ACCESO A LA SALA DE COMPOSTAJE
- 3) AREA DE RECEPCIÓN DE RESIDUOS Y PESAJE
- 4) AREA DE MATERIAL DE MEZCLA
- 5) AREA DE MEZCLA
- 6) AREA DE COMPOSTAJE
- 7) AREA DE MADURACIÓN
- 8) AREA DE CERNIDO Y EMPAQUE
- 9) AREA DE ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO
- 10) AREA DE HERRAMIENTAS
- 11) AREAS DE VIVERO FORESTAL
- 12) AREA DE INVERNADERO

PARTES DEL SISTEMA

PILA: parales, paneles, estructura de amarre (pie amigos, correas de amarre superior o mampostería)

TUBERÍA DE AIREACIÓN: criterios de diseño diámetros, válvulas, universales y distancias determinadas para las boquillas de aireación.

DRENAJE DE LIXIVIADO: Inclinación de la cañuela, cajas de recepción hacia los tanques de aprovechamiento.

SOPLADORES: Calculado para suministrar el caudal de aire necesario.

TABLERO DE CONTROLES: Con opción para un segundo soplador y con temporizadores para enviar males manejos.

5.1. LIMPIEZA Y ADECUACIÓN DE LA ZONA DE RECEPCIÓN DEL RESIDUO ORGÁNICO EN SALA O ESTACIÓN DE APROVECHAMIENTO DE COMPOSTAJE

- 1) **PREPARACIÓN DEL ÁREA DE RECEPCIÓN:** Se prepara el área de recepción de residuos por medio de capa o cama de 5 cm de espesor y área de 4 a 8 m² con material de mezcla (aserrín - viruta, pasto, hojarasca molida, compost seco sin cernir), para evitar la lixiviación en la zona de mezcla.
- 2) **INGRESO DEL VEHÍCULO O CARRETILLAS**
- 3) **REGISTROS:** Se diligencian los formatos con las cantidades en peso y volumen de los residuos orgánicos recibidos en la sala de compostaje.
- 4) **MATERIAL DE MEZCLA:** Debe mantener la provisión para 30 - 60 días de material de mezcla seco para el proceso de compostaje. Se puede usar aserrín, viruta, cascarilla de arroz, pasto seco, hojarasca seca molida, compost seco, el producto del chipecado de las zonas verdes, entre otros.



Espacio para la preparación de cama para recepción de orgánicos

5.2. SEPARACIÓN DEL RESIDUO ORGÁNICO DE LOS MACROCONTAMINANTES (PLÁSTICOS)

Una vez vaciado el residuo orgánico sobre la “cama” de material de mezcla, rota y separada la bolsa, se procede a seleccionar y retirar otros residuos no biodegradables, llegan dentro tales como: bolsas plásticas, empaques, metales, botellas y demás elementos que “contaminan” el componente orgánico biodegradable. Este residuo separado, se almacena en sacos y lleva a disposición final.

[illegible]

Formato de pesaje de orgánicos para aprovechamiento

5.3. PREPARACIÓN DE LA MEZCLA DEL RESIDUO ORGÁNICO

Después de la separación de los residuos no biodegradable, se agrega el material de mezcla, faltante, hasta completar una proporción de 3 ó 2 de residuos medidos en volumen, por 1 de material de mezcla, según el tipo de residuo. Esta proporción se debe calcular, en caso de otro tipo de residuo. En el caso del club militar se determinó será 2 partes de residuos por 1 parte de material seco.

La mezcla se realiza manualmente o con mini cargador, según sea el caso, hasta lograr una condición homogénea. Se usa pala para la mezcla en el caso de pequeñas cantidades (0,5 - 1 ton/día) . Se recomienda mezcla mecánica (con mini cargador) para cantidades mayores a 1 ton/día.

La mezcla para los residuos es:

- 2 medidas de residuo orgánico
- 1 medida de aserrín + viruta.



Preparación de la mezcla

5.4. LLENADO DE LA PILA

- 1) Antes de iniciar el llenado de la pila se debe limpiar la tubería de aireación y el canal, luego colocar una capa de 20 cm de material de mezcla seco, sobre el las boquillas para evitar taponamientos del sistema de aireación y prevenir formación de lixiviados.



- 2) Cada pila, se llena con el residuo mezclado, mediante el uso de carretilla o minicargador. La altura de la pila, puede ser de 1.60 a 2,0 m, para lograr una capacidad máxima en cada una.
- 3) Durante el llenado parcial de la pila y al final de la jornada, el residuo mezclado colocado en la pila, debe ser cubierto con 2 a 4 cms de material seco, para lograr sello térmico y sanitario de la pila. Este sello evita las moscas y la pérdida de calor de la pila.



5.5. LLENADO DE LA PILA

- 4) Para lograr la altura máxima de la pila, se le da forma trapezoidal a la sección que inicia a partir del borde superior del panel. Esto se logra con el uso de pala o azadón.
- 5) Una vez está conformada la pila hasta la altura máxima esta se cubre con una capa de 3-4 cm, con material de mezcla, compost seco, para el sello térmico y control sanitario.
- 6) El encargado de la sala de compostaje debe verificar diariamente el correcto funcionamiento de los sopladores. Los sopladores están calibrados para encendido y apagado por medio de temporizador, el cual no debe ser alterado sin consentimiento del ingeniero encargado o recomendaciones del proveedor.
- 7) El responsable de la sala de compostaje debe hacer los registros diarios indicados en esta guía



Capa inicial de material en la pila



Llenado, conformación trapezoidal y cobertura final en el llenado de la pila

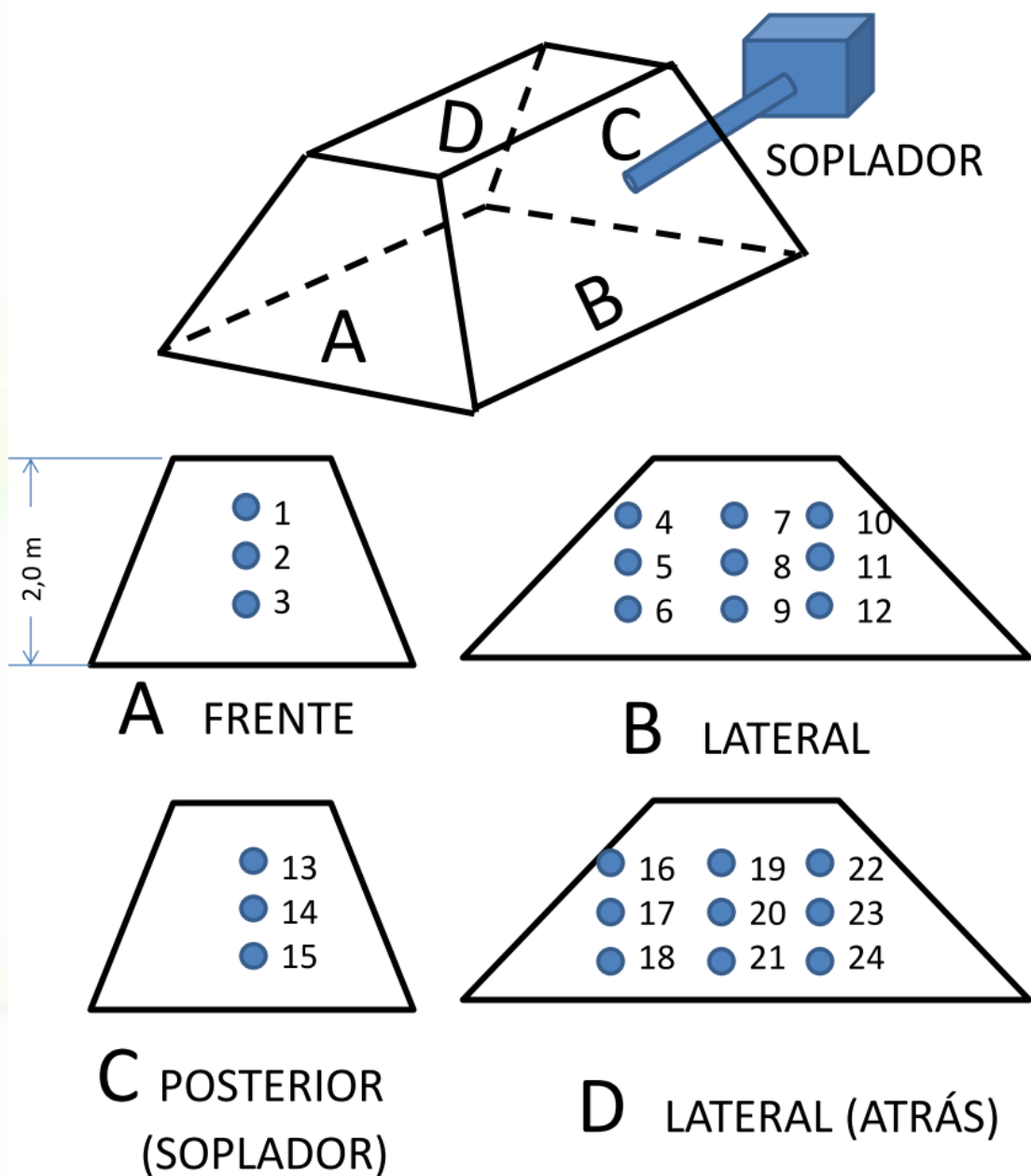
5.6. REGISTROS

- 1) Cada pila esta numerada
- 2) En la hoja de registro se anota la fecha y el volumen de llenado de cada día de recolección y entrega de residuos orgánicos en la Estación.
- 3) Se registra la altura de pila, una vez cargado el residuo
- 4) Se realiza registros diarios de temperatura de la pila en varias secciones y puntos: inferior, medio y superior según figuras.
- 5) Con los registros de temperaturas, se deben realizar los gráficos del comportamiento de cada una de las pilas, para así constatar que el compost resultante va a tener la calidad sanitaria que exige la NTC-5167.
- 6) Para el registro de temperatura se usa termómetro digital o análogo, según se indica en la foto
- 7) Los gráficos deben ser realizados y analizados por el técnico o ingeniero o asesor de la Sala de Compostaje
- 8) A partir de la fecha de llenado, se registra diariamente, la altura de pila
- 9) Para anotar los registros de temperatura, altura de pila, se usan los formatos almacenados en los bolsillos de cada pila

[illegible]

Registros de Temperatura

PUNTOS PARA MEDICIÓN DE TEMPERATURA EN PILA MIXTA DE AIREACIÓN FORZADA



5.7. DESCARGA DEL COMPOST

- 1) Transcurridos 30 días, después de la fecha de llenado máximo de la pila, se inicia la descarga.
- 2) Para realizar la descarga, se deben abrir las compuertas de la pila.
- 3) La descarga, se realiza, por medio de carretilla y pala o con el uso de mini cargador
- 4) El compost descargado, se lleva a maduración
- 5) En la descarga, no se deben golpear las paredes de la pila, especialmente cuando se usa el mini cargador



Descarga manual de la pila

5.8. MADURACIÓN DEL COMPOST

Descargamos el compost que sacamos de la pila en el sitio destinado a maduración. Se pueden hacer pilas de maduración directamente en el piso y para que el material estabilice y pierda temperatura en menor tiempo o en canastillas de maduración.

5.9. CERNIDO DEL COMPOST

Para obtener un compost más fino se pasa por una zaranda de manera manual o por trommel y el producto final se empaca en sacos de polipropileno. El compost grueso que queda en la zaranda se puede pasar por una trituradora y pasa nuevamente por la zaranda y el grueso final se utiliza nuevamente como material de mezcla o como cobertura.

5.10. EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO

Después de cernir el compost, se puede empacar en bolsas o sacos cerrados, para evitar la presencia de roedores y/o entregar un material bien presentado. El almacenamiento debe ser sobre estibas y en un lugar seco y cubierto. Para un mantenimiento impecable de la sala de compostaje se debe hacer periódicamente un control de roedores y cucarachas.



Maduración, cernido y empaque de compost



Cernido manual y con trommel del compost



Empaque y almacenamiento del compost

El mantenimiento de los sistemas debe ser continuo, las principales acciones son:

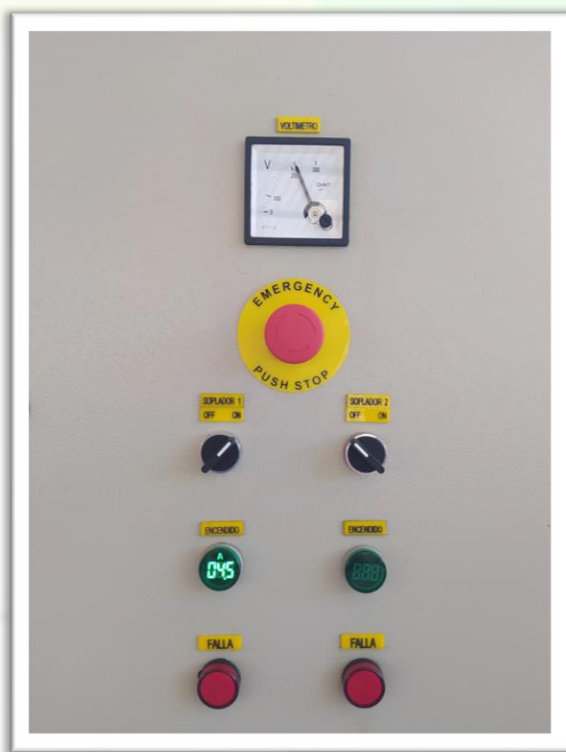
1. La sala de Compostaje y todos sus componentes deben permanecer limpios
2. Si se presentan lixiviados se debe calibrar la mezcla, dependiendo del tipo de residuos orgánicos y material de mezcla.
3. Cada que se descargue un compartimiento se deben limpiar las perforaciones del sistema de ventilación.
4. El tablero eléctrico debe permanecer cerrado para evitar la manipulación de terceros, en caso de presentarse algún desperfecto debe comunicarlo inmediatamente al ingeniero encargado y/o comunicarse con el proveedor
5. Si hay una falla o suspensión en el fluído eléctrico, se deben apagar los breakes y reiniciar cuando se normalice la energía.
6. El encargado de la Sala de Compostaje debe verificar diariamente el correcto funcionamiento de los sopladores. Los sopladores están calibrados para encendido y apagado cada 30 minutos durante el día por medio de temporizador, el cual no debe ser alterado sin consentimiento del ingeniero encargado o recomendaciones del proveedor.
7. En caso de presentarse algún desperfecto con las piezas del sistema de compostaje debe comunicarse con el proveedor. Cernido manual del compost



DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Gabinete de controles y protecciones eléctricas de un soplador de alta presión, con motores monofásicos o trifásicos, conformado por:

- 1) 1 interruptores (breakers)
- 2) 1 Contactor
- 3) 1 Relés
- 4) Protecciones para los diferentes circuitos (interruptores automáticos)
- 5) 1 Conmutadores rotativos
- 6) 2 señales botoneras de luz, para indicar **encendido** o **apagado de motor**, por falta de fluido eléctrico, sobrecorriente en el motor, calentamiento, o cambios abruptos de voltaje.
- 7) Temporizador



Vista exterior e interior de gabinete para alojar equipos de control de motores

Contactores

El contactor es un aparato eléctrico de mando a distancia, que puede cerrar o abrir circuitos, ya sea en vacío o en carga, se emplea para efectuar maniobras de apertura y cierre de circuitos que alimentan motores eléctricos.

Un contactor está formado por una bobina y varios contactos, que pueden estar abiertos o cerrados, y que operan como interruptores de apertura y cierre de la corriente en un circuito, la bobina es un electroimán que acciona los contactos, abriendo los cerrados y cerrando los contactos abiertos. Cuando no le llega corriente a la bobina los contactos vuelven a su estado de reposo.



Relé

Un relé es un dispositivo electromecánico que conmuta una línea eléctrica de media o alta potencia a través de un circuito electrónico de baja potencia, este dispositivo tiene el circuito eléctrico totalmente aislado del circuito electrónico que controla el relé .



Interrupor automático

Los interruptores automáticos protegen las instalaciones contra sobrecargas y cortocircuitos, por lo que garantizan la fiabilidad y la seguridad de las maniobras, tienen 2 mecanismos de disparo por sobre carga (protección térmica) o por cortocircuitos (protección magnética)



Conmutador rotativo.

Son interruptores de maniobra semi – independiente, empleados en paneles de distribución y en circuitos de control de motores en baja tensión, están habilitados para establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales, de sobre carga o anormales de operación.



Luz de señalización

Son pequeñas lámparas que se encienden cuando el motor entra en un modo de operación, ya sea en estado de marcha o en estado de paro.



Temporizador

Un temporizador es un dispositivo, empleado para programar la conexión o desconexión de un circuito eléctrico durante un tiempo determinado. Pueden ser análogos o digitales



B



A

A

Instructivo temporizador:

Digital

Siempre asegúrese de que el enchufe de cualquier dispositivo esté completamente insertado en la alarma del temporizador. Si el temporizador necesita ser limpiado, retire de la energía y limpie con un paño seco. **NO SUMERJA EL TEMPORIZADOR EN AGUA NI EN OTRO LÍQUIDO.** Los calentadores y dispositivos similares nunca deben dejarse desatendidos durante la operación. La manufactura recomienda que tales aparatos no se conecten a temporizadores.

MANUAL/ON – MANUAL/OFF – AUTO

1. presione el botón MODE para revertir los tres modos por turno
2. En modo MANUAL ON o MANUAL OFF se programa, el temporizador **NO** funciona como ajuste en modo AUTO. Cuando el modo es cambiado de MANUAL a AUTO el temporizador mantendrá la configuración de MANUAL hasta la próxima configuración del temporizador. Después de configurar los ciclos y la hora colocamos el temporizador en AUTO



MANUAL ON: Para hacer todos los ajustes
AUTO: Se coloca en esta posición después de haber realizado la programación

Operación inicial

1. Conecte el Timer a 110 voltios en el tomacorriente
2. Permita que cargue 12 horas
3. Después de cargar limpie toda la información presionando el botón CLEAR o RESET por varios segundos. Si aparece un candado en la pantalla al lado derecho, se deja oprimido el botón RESET o CLEAR hasta que desaparezca, aproximadamente 5 segundos.
4. El Timer está listo para ser usado.

Configuración de la hora actual

1. Presione el botón CLOCK y sostenga, al tiempo presione el botón WEEK hasta que se muestre el día real, luego configure la hora presionando el botón HOUR y de la misma manera el botón MIN para los minutos, hasta que se muestre el tiempo correcto.
2. Los botones WEEK, HOUR y MIN pueden mantenerse presionados para un conteo progresivo.
3. Suelte ambos botones, el día y el tiempo se establecerán
4. Para restablecer la configuración completa, repita los pasos previos.

Configuración de ciclos de encendido y apagado

1. Con la configuración en MANUAL ON, presione el botón TIMER y suelte, el temporizador entrará en la función del Ciclo y la pantalla LCD mostrará "ciclo", "encendido".
2. La configuración se puede hacer ahora. Presione WEEK para poner todos los días de la semana
3. Presione HOUR y MIN para ajustar el tiempo de cada ciclo.

Ejemplo: para encender el soplador todos los días de la semana a las 8 am y apagar a las 8:30 am sigo estos pasos:

1. Para comenzar los ciclos presiono TIMER cuantas veces sea necesario ubicándome en el ciclo 1 en ON.
2. Presiono WEEK varias veces hasta estar en la posición de todos los días de la semana.
3. Presiono HOUR hasta las 8 am y presiono MIN en el 00.
4. Presiono nuevamente TIMER y pasará al ciclo 1 en OFF
5. Presiono WEEK hasta la posición de todos los días de la semana
6. Presiono HOUR a las 8 am y presiono MIN en 30.

Realizamos la programación 16 veces así:

Ciclo 1: on 8:00 am off 8:30 am

Ciclo 2: on 9:00 am off 9:30 am

Ciclo 3: on 10:00 am off 10:30 am

Ciclo 4: on 11:00 am off 11:30 am

Ciclo 5: on 2:00 pm off 2:30 pm

Ciclo 6: on 3:00 pm off 3:30 pm

Ciclo 7: on 4:00 pm off 4:30 pm

Ciclo 8: on 4:00 pm off 5:30 pm

Una vez programado presionamos el botón MODE en la posición AUTO.



Días de la semana:
TODOS EN CADA UNO DE LOS CICLOS

Número del ciclo: 1



AM / PM

ON / OFF Encendido o apagado
de cada ciclo

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- La instalación y operación del gabinete de control debe hacerse por personal calificado.
- Se deben Respetar las normas de seguridad para instalaciones de acuerdo a normas y reglamentaciones.
- Las recomendaciones de este manual son complementarias.
- Este gabinete no se debe operar durante tormentas eléctricas
- Al operar este gabinete se deben evitar tener objetos metálicos como cadenas, pulseras o relojes, ya que pueden generar contactos indeseados.
 - Se debe emplear herramientas aisladas.
- Al realizar conexiones se debe tener ausencia de tensión
- Al energizar los motores se debe verificar que los niveles de tensión estén entre los rangos de variación.
- Al realizar las conexiones se debe garantizar un correcto sistema de puesta a tierra para evitar que en caso de falla corrientes de cortocircuito afecten los equipos de control
- Antes de energizar el sistema se debe garantizar que el sistema está correctamente
- conectado.

Requerimientos para manipular conductores energizados.

Debido a que “los umbrales de soportabilidad de los seres humanos, tales como el de paso de corriente (1,1 mA), de reacción a soltarse (10 mA) y de rigidez muscular o de fibrilación (25 mA) son valores muy bajos; la superación de dichos valores puede ocasionar accidentes como la muerte o la pérdida de algún miembro o función del cuerpo humano” (art 9.1 del RETIE), se debe tener precaución en la manipulación de equipos y conexiones eléctricas y adicionalmente se debe:

- Evitar contactos directos e indirectos con objetos conductores, ya que estos pueden provocar la muerte o perdida de la integridad de una persona que entre en contacto con dichos elementos conductores.
- Los trabajos de mantenimiento deberán ser realizados por personal calificado

- Se deberán conservar las distancias de seguridad, para evitar que en otros procesos o transporte de materias primas y terminadas se golpee el gabinete o se tengan contactos indirectos con componentes del gabinete
- El gabinete deberá permanecer cerrado con llave
- Se debe capacitar al personal que operara los equipos que tendrán su control en el gabinete en mención, para que identifiquen los medios de desconexión y los operen en caso de emergencia.
- La instalación eléctrica deberá disponer de un sistema de puesta a tierra
- En el lugar en el que permanecerá el gabinete, no se deberán instalar elementos u objetos que obstaculicen el acceso a los controles de dicho gabinete.



Ingreso y salida de circuitos alimentadores

En la parte inferior del gabinete se encuentran orificios para instalar la acometida de los diferentes motores, al ingreso y salida de las acometidas se deberá instalar prensa estopa para evitar que la lámina del gabinete, corte o deteriore la “chaqueta” y aislamiento de los conductores.



MONTAJE

El gabinete está construido en lámina de acero, de modo que esté protegido contra el ingreso de cuerpos sólidos o partículas de polvo y líquidos de acuerdo al lugar de operación y al personal que tendrá contacto directo con este elemento, el gabinete tendrá una protección IP 45, de modo que estará protegido contra cuerpos sólidos de diámetro o espesor superior a 1 mm y contra agua nebulizada (rociada), el gabinete tendrá una manija que está asegurada por una llave, la cual deberá permanecer cerrada para evitar contactos directos de personas no calificadas, el gabinete, ira sobrepuesto en un pedestal en concreto, o anclado al muro.

Deberá instalarse cerca de los equipos sobre los que ejercerá control, de modo que en caso de emergencia, se puedan reducir los riesgo de propagación de daños, al tenerse cerca los pulsadores de paro de los diferentes motores, en el lugar de instalación del gabinete se deberá garantizar un espacio suficiente para que la apertura de la puerta del gabinete sea mínimo de 90°, de modo que garantice operaciones futuras de mantenimiento.

AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ - ACODAL Seccional noroccidente. Manual de Compostaje. Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de sistemas de compostaje y lombricultura en el Valle de Aburrá. Medellín, 2013

ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 5167. Productos para la Industria agrícola, Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas de suelo. Editada 2004. 40 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2000-2006). Reglamento técnico del sector de agua potable, saneamiento básico y ambiental (RAS). Bogotá D.C., Colombia.

S. YU, O.G. CLARK, J.J. LEONARD. Estimation of vertical air flow in passively aerated compost in a cylindrical bioreactor. Canadian Biosystems Engineering. Vol 50. 2008.

CONTACTO:
EARTHGREEN COLOMBIA SAS
Carrera 89ª 47DD 20
PBX: (604) 4483575 MOVIL: 3218116679
mercadeo@earthgreen.com.co
www.earthgreen.com.co