



EUROPA-PARTS

Suministros para el reciclaje y el tratamiento de biomasa



WILLIBALD



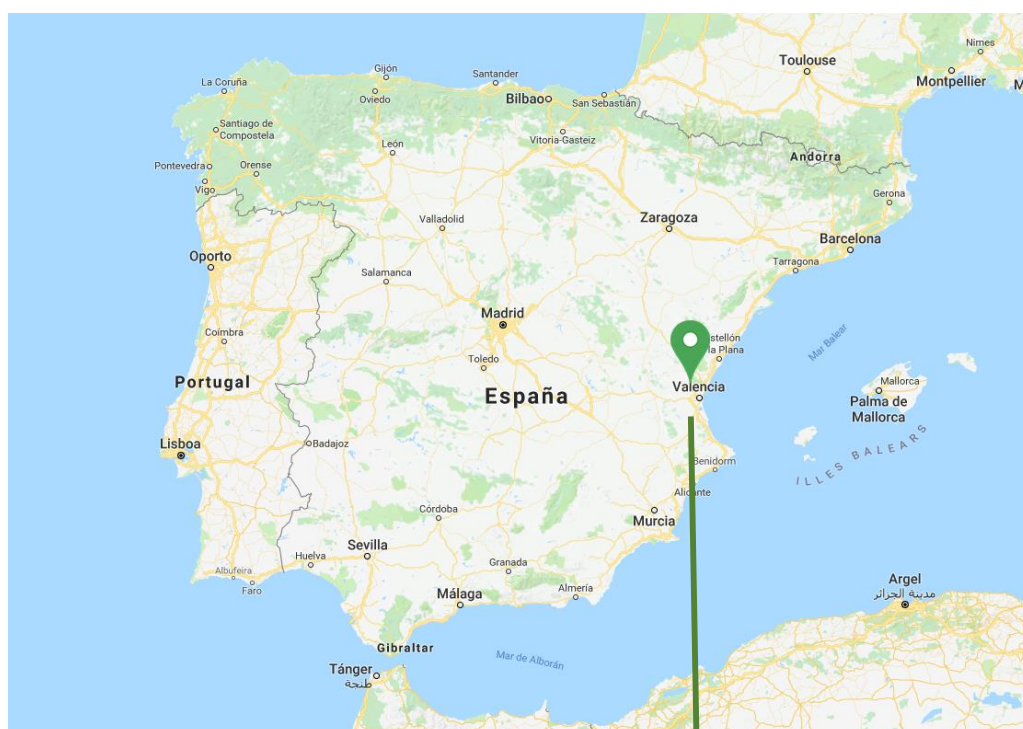
GUÍA DE COMPOSTAJE

Edición 02/2019

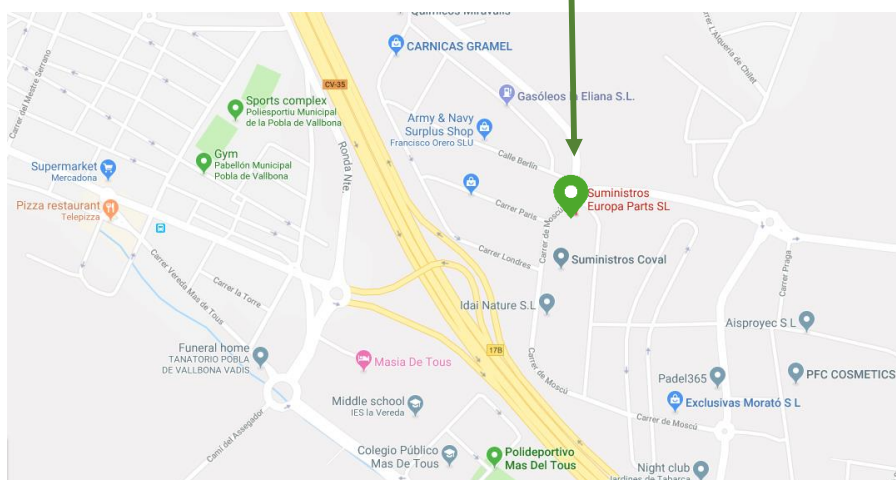
www.europa-parts.com

SUMINISTROS EUROPA PARTS

Como empresa especializada en el sector del reciclaje y el tratamiento de biomasa, podemos ofrecer una gran calidad en nuestros productos y servicios, contamos con un amplio stock de maquinaria de ocasión y nueva a su disposición, además ofrecemos todo tipo de recambios y repuestos para todo tipo de necesidades.



1



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
¿Qué es el compostaje?	4
1. FUNDAMENTOS DE COMPOSTAJE	5
1.1 ¿Por qué es importante el compostaje?	5
1.2 Requisitos	6
2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL	14
2.1 Mezcla	14
2.2 Trituración	14
2.3 Apilamiento de la pila	15
2.4 El procesamiento del triturador móvil (EP 5500) de Willibald	17
2.4.1 El concepto de la Shark II por Willibald	19
2.4.2 La eficiencia económica de la EP 5500	20
3. VOLTEO DE LA PILA	25
3.1 ¿Por qué debe voltearse la pila?	25
3.2 Tiempos correctos de volteado y frecuencia	25
3.3 La máquina volteadora de Willibald	26
3.3.1 El concepto de la TBU 3P	27
3.3.2 Las ventajas del TBU 3P	28
3.4 El concepto de la Flexstar	29
4. TAMIZADO	32
4.1 ¿Por qué debe ser tamizado el compost?	32
4.2 El concepto de la estación de tamizado	32
4.3 Tamaños de fracciones de compost usados actualmente	32
4.4 Residuos de Tamizado	32
5. CONCEPTO DE MARKETING DE COMPOST	34
5.1 Requisitos de calidad para el compost maduro (resp. Compost fresco)	34
5.2 Tipos de abono	36
5.3 Campos de aplicación	37
5.3.1 Ventajas del compostaje	37
5.4 Usuarios	38
6. PLANTA DE COMPOSTAJE	40
6.1 Localización	40
6.2 Requisitos de espacio	41

6.3 Pavimento.....45

6.4 Edificios.....47

6.5 Personal.....47

6.6 Maquinaria.....48

7. DATOS DE CONTACTO SOBRE EL LIBRO..... 49

INTRODUCCIÓN

¿Qué es el compostaje?

Basado en el ciclo natural de la tierra, el compostaje es presumiblemente uno de los métodos de reciclaje más antiguos desarrollados por la humanidad. El nombre de "compost" se deriva del latín "compostum" que significa "mezclado, compuesto".

El compost o humus es parcialmente descompuesto, "transformado" en materia vegetal o animal, la descomposición no debe ser total.

El propósito de compostaje es obtener una cantidad de humus permanente lo más grande posible. La descomposición se obtiene por el llamado proceso de putrefacción. El proceso de descomposición es una transformación de residuos de plantas y animales causada por el impacto de microorganismos (especialmente bacterias y hongos, así como insectos y lombrices de tierra) mientras que se suministra oxígeno (aire) y humedad.

La totalidad de residuos orgánicos de plantas y animales muertos, así como su producto de transformación orgánica (humín) sobre y en el suelo se conocen como humus (Scheffer, 1979). Además de depósitos naturales, la mineralización de los componentes de humus y de la meteorización mecánica ha sido la única fuente de nutrientes para el crecimiento de las plantas durante miles de años.

En el sector forestal, la descomposición de la materia orgánica y los productos minerales resultantes de los mismos siguen siendo hoy en día la fuente de nutrientes básicos.

Debido a la creciente popularidad de los fertilizantes artificiales, la descomposición natural de la materia orgánica como proveedor de nutrientes poco a poco se fue quedando en el olvido.

No fue hasta que los vertederos crecieron rápidamente que desarrollamos lo que llamamos conciencia ambiental y que recordamos el viejo principio de reciclar la materia orgánica, que es el compostaje. Entonces el compostaje se convirtió en un tema relevante no sólo como un concepto útil de eliminación de residuos, sino también como un método de reciclaje de la materia orgánica.

1.FUNDAMENTOS DE COMPOSTAJE

1.1 ¿Por qué es importante el compostaje?

Razones ecológicas

- El compostaje regresa la materia orgánica al ciclo biológico.
- El compostaje es un método de reciclaje natural.
- La energía tomada de la tierra por las plantas para el cultivo se devuelve al suelo.
- El compostaje reduce la cantidad de residuos depositados en vertederos de basura.
- El compostaje ayuda a reducir la producción de gases contaminantes (ya que el componente orgánico en el vertedero se reduce).
- El compostaje forma parte de casi cualquier sistema de depósito integral de residuos (en condiciones ecológicas y económicas).
- El compostaje evita la contaminación del aire causada por los procesos de combustión convencionales (principalmente CO₂).
- Durante el proceso de compostaje el nitrógeno (N) se transforma en compuestos orgánicos “sólidos”. Esto reduce el riesgo de iluviación del suelo, reduciendo así la contaminación de las aguas subterráneas.
- El compost es un abono para la mejora del suelo, compatible con el medio ambiente y una fuente de nutrientes para las plantas.
- El uso de compost disminuye la excavación de turba y conserva los parajes.

5

Razones económicas

- El compostaje ayuda a reducir los residuos y ahorrar costes de vertederos.
- Los vertederos pueden utilizarse por un período de tiempo más largo, ya que se deposita menos residuos.
- A menudo hay sólo un vertedero central, pero varios terrenos descentralizados de compostaje por lo que los gastos se reducen cuando la materia orgánica se lleva a la planta de compostaje.
- El compost producido en el proceso puede ser vendido.
- El compost es un abono rentable para la mejora del suelo y una fuente de nutrientes para las plantas.

1.2 Requisitos

Con el fin de hacer uso de los numerosos beneficios del compostaje en el cultivo de plantas, la materia orgánica se debe preparar con mucho cuidado. Los diversos materiales orgánicos deben ser procesados con el fin de obtener un abono homogéneo y de alta calidad en el menor tiempo posible.

Las fases del tratamiento se pueden dividir en los siguientes procesos:

- Mezclado
- Trituración
- Apilamiento

El objetivo principal es proporcionar condiciones de vida óptimas para los organismos en la pila de compost. Esto depende de las siguientes condiciones:

- Suministro de nutrientes
- Cantidad de humedad
- Cantidad de oxígeno

Los organismos activos en el compost pueden más o menos ser asignados a dos fases, la fase termófila y la fase de enfriamiento.

6

Fase termófila:

Durante la primera fase se trata básicamente de que la flora microbiana y la fauna en un corto período de tiempo eleva la temperatura en la pila a un 60 a 70 ° C debido a los intensos procesos de descomposición. A estas temperaturas la vitalidad de semillas de malas hierbas y partes de plantas verdes se destruye y el material en descomposición se "higieniza".

Fase de enfriamiento:

Durante la segunda fase, que también se conoce como fase de maduración, la importancia de la macro fauna para el proceso de compostaje aumenta con temperaturas inferiores. Es cada vez más responsable de la transformación estructural y biológica de los materiales de base en compost, es decir, para "mezclar" los componentes orgánicos y minerales.

La disponibilidad de un suministro de nutrientes constante, es decir una cantidad suficiente de carbono y nitrógeno, debe estar asegurada para los microorganismos activos durante la primera fase de descomposición.

La práctica ha demostrado que una relación inicial carbono / nitrógeno, de 30 a 40:1 es la más favorable para iniciar el proceso de compostaje en la pila.

Las especies más comunes de flora en el suelo



cocci



bacilli



spirilla



actinomycetales



Fungus
mycellium

7

Las especies más importantes de fauna del suelo



protozoa



nematode



mite



Springtail



Lombriz
bristle



Lombriz de
tierra



Larva de
escarabajo



Mllipide



Hormiga

Ejemplos de microorganismos del compost

Millipides



Julida

30mm



Collembola

1mm



Ácaro

(gamasides)



Lithobiidae

25mm



Staphylinidae

4.5mm



Oribatid

0.6mm



Sminthuridae

3mm



Diplura

10mm



Harvestman

10mm



Slater común

Hasta 10mm

Orígenes Tipo	Nutrientes relación C / N disponibles	Estabilidad de la estructura	Contenido de humedad	Capacidad de descomposición	Preparación	Las impurezas y sustancias nocivas
Industria de la madera						
Corteza	100-130 pobres en P, Ca PH-baja	bueno	variables, tiende a ser para secar	media	moler	Tratamiento con insecticidas / calor
Lodos de papel	100-110 pobres en K	malo	bueno, cuando la mano apretó de lo contrario mal	bueno	prensar	-
Serrín (haya) (Picea) (antiguo)	abr. 100 abr. 230 abr. 500	bueno	demasiado seco cuando está fresco, medio cuando se almacena	malo	-	-
Papel cartón	200-500	medio	demasiado seco	bueno	desgarrar	color
Ceniza	micro elementos	malo	demasiado seco	ninguna	-	-
Ciudad y casas						
Residuos	30-40	bueno	buena medio	media	moler	Metal pesado
Lodo	11	malo	demasiado mojado	bueno	prensar	Metales pesados y org. compuestos
Desperdicios de cocina	12-20	mala - medio	demasiado mojado mediano	bueno	prensar	-
Granos de café		mala - medio	bueno	medio	-	-
Gestión del paisaje						
Madera cortada	100-150	bueno	demasiado seco	malo	desgarrar	-
Desechos del jardín	20-60	bueno	medio	medio	desgarrar	-
Hojas	30-60	Medio / buen	medio - demasiado seca	bueno	-	-
Cortar el césped	12-25	malo	demasiado húmedo - bueno cuando marchitado	bueno	-	-
Paja de la caña	20-30	bueno	demasiado seco	bueno	desgarrar	-
Caña	20-50	bueno	demasiado seco	medio	desgarrar	-
Lodos zanja	10-15	malo	demasiado mojado	medio	prensar	sal (NaCl) y el plomo

Agricultura						
Gallinaza (fresco)	10	malo	demasiado mojado	bueno	-	-
Estiércol de aves (Litera inferior)	13-18	medio	medio - demasiado seca	bueno	-	-
Estiércol líquido	2-3	malo	líquido	bueno	-	-
Estiércol líquido (ganado)	8-13	malo	líquido	bueno	-	-
Estiércol líquido (cerdos)	5-7	malo	líquido	bueno	-	-
Recogida de estiércol (ganado)	20	medio	medio	bueno	-	-
Estiércol rico en paja	25-30	bueno	bueno	bueno	-	-
Estiércol de caballo	25	bueno	bueno	bueno	-	-
Caballo estiércol que contiene turba	30-60	bueno	demasiado seco	bueno	-	-
Residuos vegetales	13	malo	demasiado mojado	bueno	desgarrar	-
Paja:						
Avena / centeno	60	bueno	demasiado seco	medio	triturar	tratamiento con CCC
Trigo / cebada	100	bueno	demasiado seco	medio	triturar	mala descomposición
Legumbre	40-50	bueno	demasiado seco	bueno	-	-
Bagazo:					-	-
Uva	Pobres en P y C	mal de medio	medio	medio	-	-
Fruta	Pobres en P y C	mal de medio	medio	bueno	-	-

Diversos						
Turba (negro / blanco)	30-50	bueno	medio	malo	-	-
Residuos de mataderos (contenido de la panza)	15-18	malo	demasiado mojado	bueno	-	-
Sustrato del champiñón	40	bueno	bueno	bueno - medio	-	-
Polvo de roca (polvo)	Ca, K, Mg Probablemente. oligoelementos	malo	ninguna	ninguna	-	-

Materiales básicos para el compostaje y sus principales propiedades (acc. PFIRTER et al., 1982)

Si el carbono es deficiente, es decir, cuando la relación carbono / nitrógeno está demasiado cercana, los microbios no pueden producir suficiente materia endógena. Ellos asimilan y por lo tanto incrustan menos nitrógeno. Como resultado, el nitrógeno escapa en gran medida en forma de gas o a través de evaporación.

En caso de exceso de carbono (relación C / N por encima de 40: 1), el bajo contenido de nitrógeno restringe el crecimiento de microorganismos. El proceso de descomposición se ve obstaculizado y los microorganismos deberán primero quemar el exceso de carbono, es decir, se escapa en forma de CO₂.

Tabla 2

		Mes											
		ene	feb	marzo	abril	mayo	junio	julio	ago	sept	oct	nov	dic.
1. Residuos verdes de zonas publicas													
1.1 Hierba de césped, prados y bordes de caminos													
1.2 Plantas de bordes de la carretera													
1.3 Corte los árboles y matorrales													
1.4 Madera de arbustos de bordes de la carretera													
1.5 Hojas													
1.6 Residuos vegetales													
1.7 Cubiertas y material eliminado													
1.8 Planta de residuos vegetales													
1.9 Árboles de Navidad													
1.10 Algas y plantas acuáticas													

La producción de compost depende en gran medida de la proporción correcta entre el aire y el agua. El exceso de humedad desplaza el aire de los poros del material lo que puede provocar putrefacción causando olores desagradables. Los poros dependen de la estructura del material. Esto significa que el material ricamente estructurado tal como la broza se pudrirá incluso si está mojado, mientras que el material de estructura baja (material verde) del mismo contenido de agua estará sujeta a putrefacción anaerobia estructurada.

Las condiciones de putrefacción son favorables con un contenido de agua de 60 a 70%. Cuando se alcanza la humedad óptima, el material puede ser comprimido en un puño sin que el agua se escurra entre los dedos. Cuando se abre el puño la forma del material comprimido casi debe mantenerse.

Otro elemento de vital importancia para los organismos es el oxígeno. Esto significa que la pila debe tener una cierta estructura para evitar la caída del material, lo que garantiza la circulación del aire.

Si las pilas se apilan demasiado flojas se secarán con facilidad y una gran parte de los nutrientes se perderán.

A fin de proporcionar condiciones óptimas con respecto a estos tres elementos (el suministro de nutrientes, contenido de humedad, contenido de oxígeno), es importante asegurarse de que el material está cuidadosamente mezclado cuando esta apilado. La estructura y el suministro de nutrientes en la pila también dependen de la composición cuantitativa de la materia prima.

Hay una gran variedad de materiales adecuados para el compostaje, esto permite combinar y compensar los materiales "desequilibrados" mediante la adición de otras sustancias (véase la Tabla 1). La relación óptima C / N para el compostaje también se puede obtener de esta manera.

Es igualmente importante tener en cuenta las cantidades variables de determinados materiales disponibles en las diferentes estaciones del año (véase la Tabla 2). El almacenamiento intermedio puede ser útil para suministrar el material para una mezcla óptima en cualquier momento.

El material utilizado para el compostaje debe ser en gran parte libre de impurezas y sustancias nocivas, ya que estos en gran medida perjudican la calidad del compost.

Las impurezas pueden ser piezas de plástico, vidrio, metal, piedras, etc. Básicamente, disminuyen la "calidad externa" del compost.

Los materiales nocivos son generalmente materiales que están contaminados por compuestos o elementos químicos, tales como postes de cercas pintados, la materia verde de áreas como las autopistas. Este material contaminado por sustancias nocivas disminuye la "calidad interna" del compost.

2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Todos los procesos de preparación de compostaje están destinados a proporcionar condiciones de vida óptima y para los organismos activos en la pila.

2.1 Mezcla

Una condición importante para un proceso de descomposición favorable es asegurar que el material en descomposición se mezcle de manera uniforme.

Con el fin de mezclar el material con facilidad y con coste-eficacia los diversos materiales deben ser descargados inmediatamente para ser mezclados por primera vez. Los materiales básicos, tales como madera, hierba cortada de césped, etc., que dependen en gran medida de la temporada y que tienen que ser almacenados en los llamados almacenes intermedios deben ser excluidos de esta regla.

Se obtiene un efecto adicional de mezcla cuando se carga la trituradora.

Cuando se carga la máquina (por ejemplo, mediante una cargadora de ruedas), una cantidad específica de diversos materiales básicos se pueden adherir en una determinada proporción de la mezcla.

El rotor de la trituradora móvil (Willibald SHARK II) con más de 1000 revoluciones por minuto. Esta alta velocidad es idónea para un buen resultado en la mezcla. En las zonas de compostaje que trabajan con pilas trapezoidales o amplias pilas el material triturado se apilan por medio de cargadores de ruedas hasta una altura de 3 metros. Este proceso ayuda también a la mezcla de los materiales.

2.2 Trituración

El propósito de la trituración es reducir el volumen y aumentar la superficie de los materiales básicos. Es muy útil para disminuir el volumen del material a compostar, ya que el manejo del material es más fácil una vez se reducen los requisitos de espacio. Un volumen más pequeño también afecta a la estructura de la pila. Así, el grado de trituración puede ser utilizado para "controlar" el volumen de aire requerido por las bacterias para la descomposición aeróbica.

Otro propósito de la trituración es proporcionar una gran superficie de impacto para los microorganismos en la pila. Esto es importante para transformar el material de base en compost dentro del período de tiempo deseado. Por esta razón, se utilizan martillos para triturar en lugar de cuchillas. Estos no producen un corte suave, pero desgarran el material. Debido a este método de trituración se obtiene un aumento de superficie máxima sin destruir la estructura del material. Los microorganismos pueden descomponer el material dentro de un período de tiempo más corto.

2.3 Apilamiento

La forma óptima de la pila depende del sistema de compostaje seleccionado. Dependiendo de la forma de la pila el proceso de trituración debe determinar la estructura para conseguir un buen intercambio de gases y la altura correcta.

Por lo general, los siguientes tipos de pilas se distinguen:

- Pila capa
- Pila delta
- Pila trapezoidal

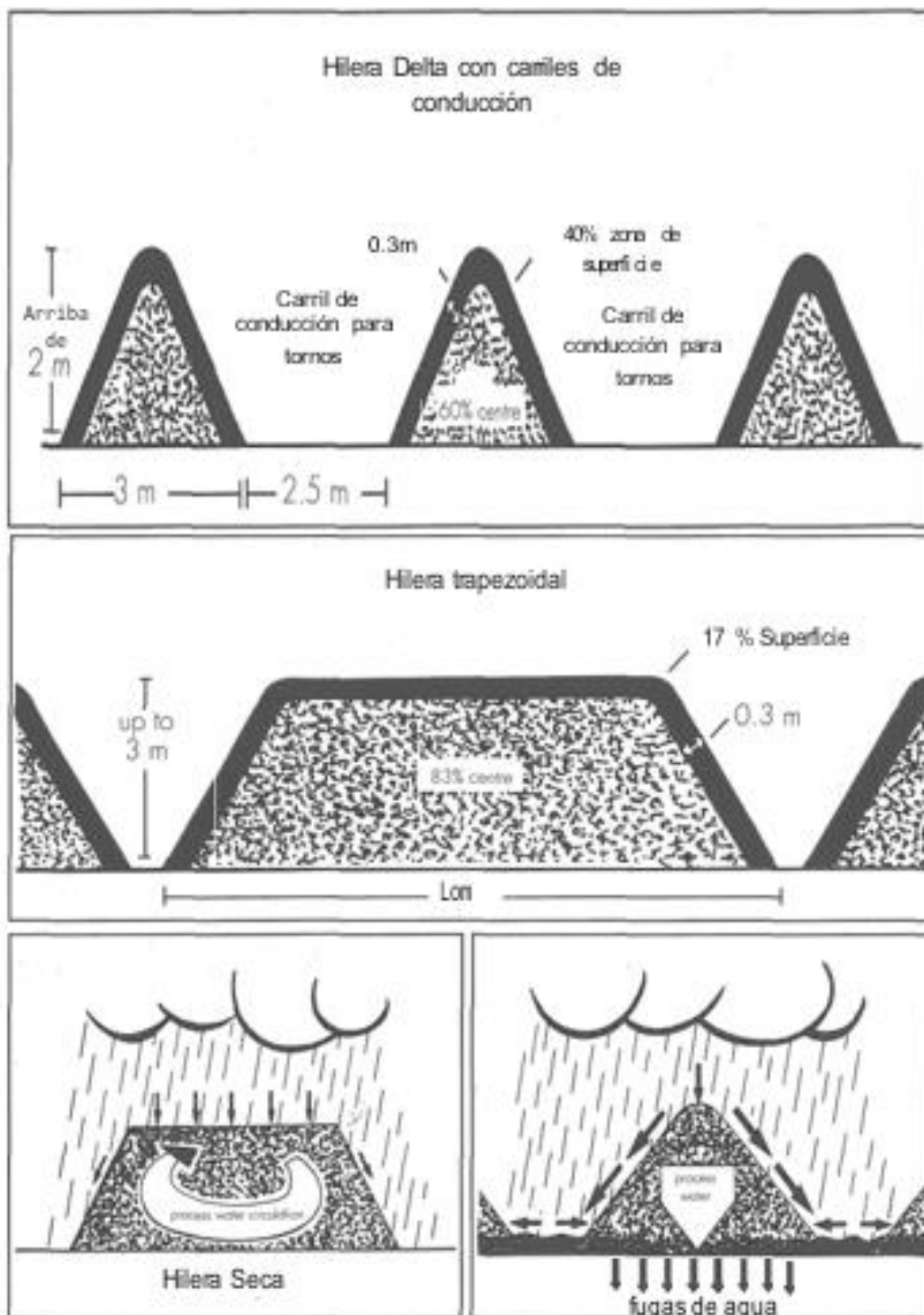
Hoy en día, la pila en forma de capa se utiliza muy raramente en el compostaje a gran escala. Los residuos de plantas se depositan capa por capa. Cada capa individual es triturada y ligeramente mezclada por un triturador forestal remolcado por un tractor.

Varios vehículos (vehículos de descarga, tractores y trituradoras) tienen que pasar por encima de la pila varias veces, lo que resulta en una compactación no deseada del material. La trituración y mezcla de la pila no son satisfactorias. Dado que este sistema ha demostrado ser relativamente antieconómico este método se ha ido abandonando.

La pila delta alcanza una altura de hasta 2 m y una anchura de 2,5 a 3 m (ver dibujo). Cuando se usa una trituradora más o menos se va creando esta forma. La altura y anchura dependen del tamaño y la forma del canal eyector.

Con un diámetro de 0,3 en la superficie la zona donde la actividad biológica es limitada, se puede calcular como un 40% del volumen total. En esta zona la temperatura no puede elevarse lo suficiente como para asegurar la destrucción de la vitalidad de las semillas de malas hierbas o una "higienización" del material. Esta es una clara desventaja de la pila delta.

Otra desventaja de la pila delta, es su sensibilidad a las variaciones del clima. Por un lado, la pequeña porción de material central se puede secar fácilmente por el viento y, por otro lado, se empapa rápidamente en caso de fuertes lluvias. Puesto que las superficies de la pila se comportan como un techo, la lluvia escurre por los flancos y se recoge a los pies de la pila. Con el fin de evitar que el pie de la pila se encharque se deben proporcionar canales de drenaje. Por lo general, los carriles de accionamiento están previstos entre las pilas delta individuales. La práctica ha demostrado que los sitios de compostaje que utilizan pilas delta necesitan relativamente mucho espacio. En promedio, un área de 1,83 m² por m³ de material triturado (incluyendo los carriles de conducción).



La pila trapezoidal se apila usando una cargadora de ruedas. La altura de la pila depende de la materia prima y las condiciones climáticas regionales. Las pilas pueden alcanzar una altura de hasta 3 m y una anchura de base de unos 10 a 12 m. Debido a la altura de 3 m y de un ángulo empinado de descanso (70°), el requisito de espacio se reduce a 0,38 m² por m³ de material triturado. Las plantas de compostaje con pilas trapezoidales requieren, por tanto, sólo alrededor de una quinta parte del espacio necesario para las pilas delta.

Además, la pequeña porción de la zona superficial de 15 a 17% del volumen total proporciona condiciones favorables para la buena higienización y la destrucción efectiva de la vitalidad de las semillas de malas hierbas.

Otra ventaja de la pila trapezoidal es el hecho de que la intensidad del proceso de descomposición se controla dependiendo de la capacidad de retención de agua. La pila trapezoidal tiene buenas propiedades de almacenamiento de agua durante periodos secos, mientras que al mismo tiempo tiene unas buenas propiedades de absorción de agua durante períodos de fuertes lluvias. Si la pila ha sido apilada adecuadamente, el riesgo de iluviación o fugas de agua es muy bajo.

La amplia pila es una pila trapezoidal extendida. Sus características son una anchura variable y, por tanto, una relación aún mejor entre el volumen y necesidad de espacio. En consecuencia, se necesita mucho menos espacio para el compostaje de material triturado.

Por estas razones, los sitios de compostaje que operan profesionalmente y económicamente utilizan cada vez más el estilo de amplia pila.

17

2.4 El procesamiento del triturador móvil (EP 5500) de Willibald

Durante más de 50 años, la empresa WILLIBALD ha investigado en el campo de la trituración los métodos para materiales orgánicos. En un principio, se trataba sobre todo el flagelo de máquinas de acolchado que se utilizan ampliamente en la agricultura, la silvicultura, y en aplicaciones comunes.

Gracias a muchos años de experiencia se podrán desarrollar soluciones orientadas al futuro en los métodos de trituración. El procesamiento del triturador móvil (EP 5500) desarrollada por WILLIBALD puede ser considerado como un verdadero trabajo pionero en este campo. Una variedad de máquinas y dispositivos se ofrecen en el mercado, pero sólo unos pocos de ellos son adecuados para la preparación de diferentes tipos de materia orgánica para el compostaje.

2.4.1 El concepto de la Shark II por Willibald

El procesamiento del triturador móvil está disponible en varios modelos, por ejemplo, en forma de un remolque como modelo de baja velocidad (hasta 2 km / h) o modelo de alta velocidad (80 km / h). Este modelo también se puede utilizar como incorporado en el modelo o gancho de elevación modelo para camiones.

Ventajas de la movilidad:

- libre elección del lugar donde operar
(La máquina está disponible donde quiera que sea necesario)
- es posible triturar en el campo donde se producen grandes cantidades de material por lo que los costos de transporte pueden ser reducidos por un menor volumen
- máquinas móviles que se pueden utilizar en más de una empresa y por lo tanto pueden adaptarse de manera flexible a diferentes requisitos de diferente capacidad (uso comercial)

19

Dependiendo del equipo del usuario, la máquina se carga por medio de una cargadora de ruedas, una grúa, pulpo, etc.

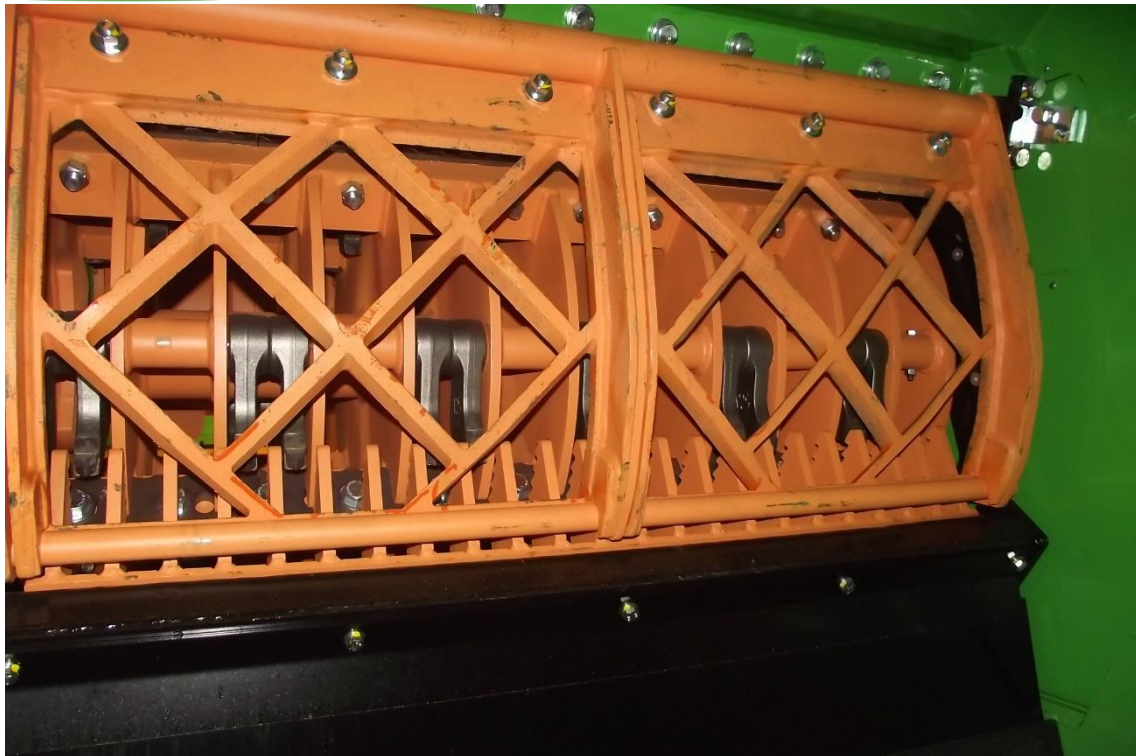
La EP 5500 se puede cargar con cualquier material orgánico (Residuos de jardinería, Residuos vedes, madera industrial, resto de residuos, etc.). Debido a la gran capacidad de la tolva de carga de la mezcla deseada de los diversos materiales ya se puede obtener durante la carga.

Antes de ser triturada, la materia orgánica ya está comprimida por el rodillo de alimentación y llega al rotor de trituración en forma compacta.

El rotor es de 100 cm de largo y está equipado con martillos especiales de libre oscilación. La trituración o ruptura del material deseado se obtiene mediante el posicionamiento óptimo de la criba. La zona de trituración es un peine protegido que "rompe" el material. Un rodillo central (rodillo de alimentación pequeño) limpia el rodillo de alimentación grande y al mismo tiempo sirve como contrapartida. Las cuchillas especiales de balanceo libre aseguran que el rotor está protegido en gran medida contra impurezas tales como piedras, etc.

Máxima eficiencia con el poder del Rotor. Martillos más fuertes con puntas intercambiables. Cuenta también con un robusto rodillo con bajo desgaste con recogida ágil. Hasta 90 cm de apertura.

El rotor gira hacia arriba, protegiendo así rodillo limpiador (sin fin) de los daños, ya que no se utiliza como contra cuchilla. En un ciclo de trituración la SHARK II alcanza una relación media de trituración de 4,5: 1.



La máquina está equipada con una protección de sobrecarga. Con el fin de evitar que el motor deje de funcionar, esta protección contra sobrecargas está diseñada de modo que los elementos de alimentación (suelo sin fin y el rodillo de alimentación) se inviertan por un corto período de tiempo cuando la velocidad del rotor o el motor es demasiado baja. Este control automático permite operar la máquina por una sola persona. La velocidad relativamente alta rotor apoya aún más el efecto de mezcla de la trituradora.

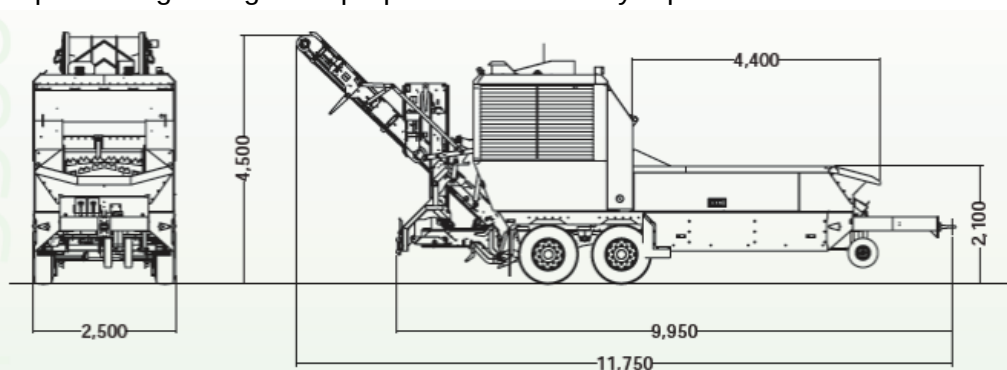
20

2.4.2 La eficiencia económica de la EP 5500

Criterios para la eficiencia económica de la EP 5500 por Willibald:

- **Movilidad.** Libre elección del lugar de funcionamiento y disponibilidad en una variedad de empresas (uso comercial).
- **Flexibilidad.** Aplicable para el compostaje, para reducir el volumen de residuos de madera o para la producción de material de trituración para los hornos de calefacción.
- **Independencia del personal.** Debido a la unidad de control automático de la SHARK II puede ser utilizado por un solo operador. Además, la máquina también puede ser equipada con un mando a distancia.
- **Franqueza.** Debido a la baja y espaciosa tolva de alimentación grandes objetos ajenos pueden ser fácilmente detectados y eliminados. Esto ayuda a minimizar los daños, las reparaciones con precisión y los tiempos no productivos más largos.

- **Mantenimiento.** La construcción robusta, el uso de materiales resistente y la tecnología de última generación garantizan una larga vida de la SHARK II. Las parrillas delgadas pero fuertes y poderosas se forjan a partir de una sola pieza y por lo tanto son casi irrompibles. Desde los martillos que oscilan libremente en el rotor, la unidad de accionamiento, rotor, y criba están protegidas contra el daño especialmente cuando objetos extraños tales como piedras o piezas de hierro se depositan. Las unidades de control automáticas (control de alimentación, la protección térmica etc.) protegen aún más la máquina contra un gran desgaste.
- **Relación precio-rendimiento.** Una variedad de materia orgánica se puede preparar de manera óptima en un solo ciclo. El alto rendimiento de la SHARK II, de hasta 180 m³ / h y el bajo consumo de combustible diésel de 35-45 l / h bajo plena carga asegura la preparación rentable y rápida del material.



21

Especificaciones EP 5500

Medidas de transporte		l/b/h	9950/2500/4000		
Motor					
Fabricante			MAN		MAN
Tipo			D2676 LE 140		D2676 LE 139
Potencia		KW / C	353/480		382/520
Emisión			Stufe IV		
Chasis		2-Ejes central chasis para 80 Km/h (Normas de tráfico.)			
Peso bruto permisible		kg	19000		
Rotor		#	SHARK I	SHARK II	SHARK III
Peso (surtida)		kg	aprox. 1300	aprox. 1750	aprox. 2000
Ancho		mm	1450		
Diámetro		mm	1000		
Martillo oscilatorio		unidad	48	16	variable
Punta cambiabile		unidad	-	32	variable
Limpiadores rotor		unidad	8/-	12/-	variable
Peso del martillo		kg	aprox. 3,5	aprox. 23	aprox. 23
Altura de entrada máximo		mm	900		
Cinta y rodillo de recogida		#	Número de revoluciones 10%-100% infinitamente variable		
Contracuchilla y trituración posterior		#	Posición ajustable por separado desde 0% (Grano fino) 100% (Grano grueso)		

Cambios técnicos reservados, se puede incluir nombres y medidas que no cumplen con las especificaciones estándar! Reimpresión y reproducción (copiar) solo con nuestro permiso!

• Serie | • Opción

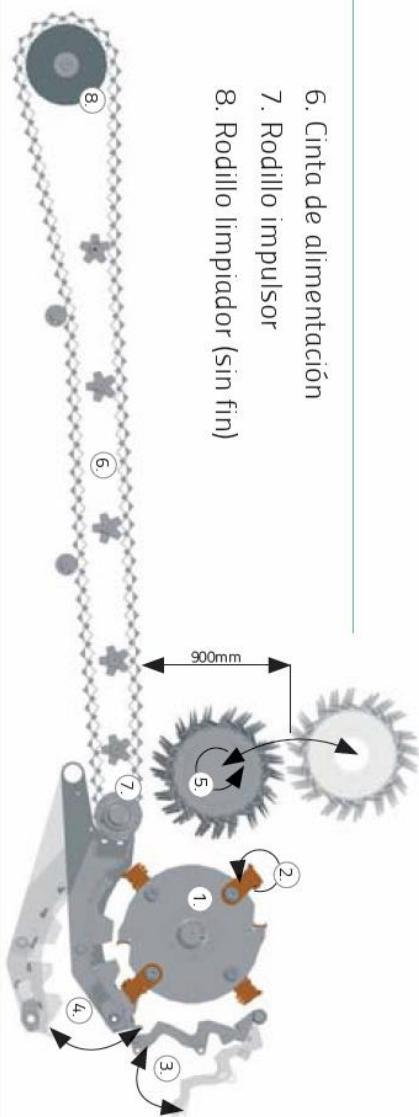
Todas las funciones marcadas con # se pueden gestionar mediante el mando a distancia opcional.

Equipo		
Cinta transportadora de goma; Plegable hidráulicamente (corto 3,8 m)	#	o
Cinta transportadora de goma; Plegable hidráulicamente (largo 4,5 m)	#	o
Rodillo de imán de neodimio con recipiente colector		o
Versión con arugas	#	o
Accionamiento con marcha lenta	#	o
Control remoto por radio		o
Lubricación central		o
Extractor de ejes (de los martillos) hidráulico	#	o
Rueda de apoyo hidráulica	#	o
Ventilador reversible	#	o
Luces de trabajo	#	o
Sistema de pulverización de agua		o
Tolva extendida (700 mm), hidr. Plegable	#	o
Elevación de paneles laterales derecha y izquierda mec./hidr. Plegable	#	o
Gancho de remolque		o
Pintura especial		o
Aceite biodegradable		o
Báscula (óptica) de cinta		o
Filtro de partículas diesel		o
Depósito adicional		o

Principios de trabajo:

1. Rotor
2. Martillos
3. Criba de post trituración
4. Peine de trituración
5. Rodillo de alimentación

6. Cinta de alimentación
7. Rodillo impulsor
8. Rodillo limpiador (sin fin)



Triturando compost



24

Triturando ramas para astillas de biomasa.



3.VOLTEO DE LA PILA

3.1 ¿Por qué debe voltearse la pila?

Las ventajas de girar la pila es obtener un compost homogéneo de alta calidad dentro un mínimo período de tiempo. Durante el proceso de compostaje la proporción entre aire, agua, y sólidos en la pila de compost cambia debido a la descomposición microbiana y al asentamiento natural.

El proceso de voltear afloja el material en la pila y suministra oxígeno para " subir" el proceso de descomposición y transformación del material orgánico. El suministrador de oxígeno va a evitar la formación de zonas anaeróbicas y de zonas purificadas dentro la pila. También se evitan desagradables olores causados por la descomposición (fermentación) y por lo tanto son reducidos.

Otro objetivo del proceso de voltear el material es alcanzar un mejor y un más homogéneo compost de calidad.

Cuando se voltea otra vez la pila el material es mezclado una vez más, y por esto acelera el proceso de descomposición se llega a todos los partes de pila. Como resultado, la cantidad del material que no está bien descompuesto después de cribar es reducido al mínimo.

Las zonas compactas están trituradas después del volteado de la pila. Mezclar las partes húmedas y zonas más secas de la pila aporta compensación de humedad.

Cuando se gira la pila es importante asegurar que las zonas de superficie de la pila se están convirtiendo en zonas del centro, para asegurar la higienización y destrucción de semillas de hierbas de todo el material de compost.

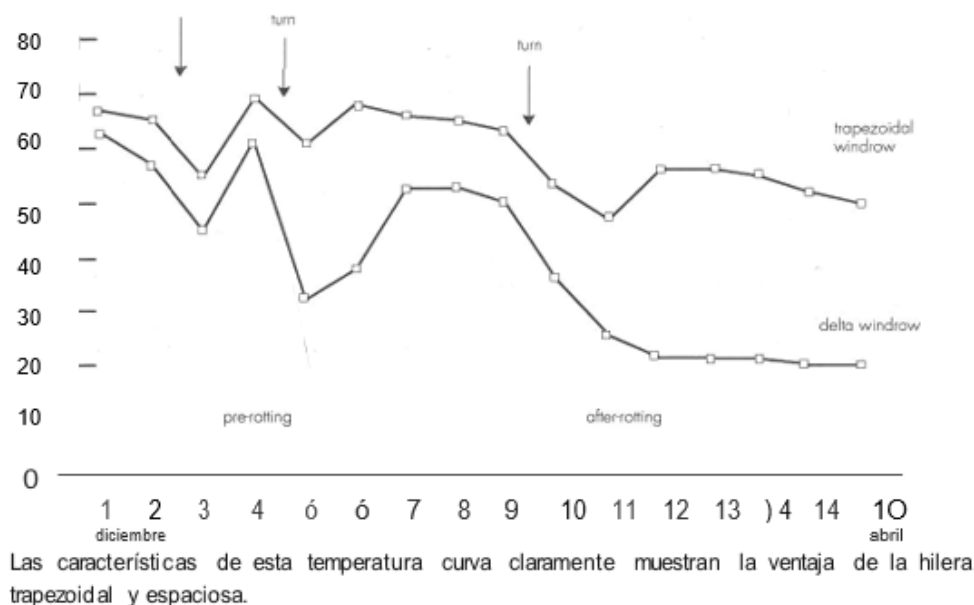
Adicionalmente, el material grueso y medio podrido puede ser una vez más triturado durante el volteado dependiendo del tipo de máquina que se usa.

3.2 Tiempos correctos de volteado y frecuencia

Los tiempos para voltear la pila no se deben seleccionar conforme al número de días, pero dependiendo de las temperaturas dentro la pila como de los materiales usados para el compostaje y por lo tanto el proceso de volteado varía de pila a pila.

Por lo tanto, es útil mediar la temperatura en las pilas y llevar a cabo el proceso del volteo tan pronto como las temperaturas bajen a un cierto nivel.

Otros criterios a medir son humedad, contenido de oxígeno y contenido de CO₂. Sin embargo, es difícil mediar estos criterios la temperatura es por lo general, considerado como criterio suficiente.



El número de procesos de volteo depende del tipo de material básico y del grado de trituración.

26

Siempre que el material ha sido triturado por el SHARK 2, se pueden usar las siguientes pautas:

- durante la fase de pre-descomposición (que dura 6 a 10 semanas): 2 - 3 procesos de volteo.
- durante la fase de descomposición (6 a 10 semanas de duración): 1 - 3 procesos de volteo.

3.3 La máquina volteadora de Willibald

Una vez más, surge la pregunta cuál máquina o equipos son adecuados para voltear la pila. Después de haber empezado la producción de la trituradora Móvil SHARK 2, la empresa WILLIBALD además pensó en el proceso de volteo y gradualmente ha desarrollado la máquina volteadora (TBU 3P).

3.3.1 El concepto de la TBU 3P

Para lograr una rápida maduración y alta calidad de compost, es importante voltear con precisión los montones de compost verticalmente. Aquí se utiliza el TBU 3P.

La volteadora móvil de compost para acoplamiento de 3-puntos para tractores de 130 CV (PS), es una máquina compacta, asequible y fácil de usar. El TBU 3P con su alto rendimiento de procesamiento permite una velocidad de volteo de 0,5 Km/h y para alturas de pilas de compost hasta 3m.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TBU 3P	
Modo operativo	Montaje a la unión de 3 puntos de un tractor de mínimo 130 CV (PS) y la opción de una marcha lenta desde 5km/h.
Acondicionamiento	Por la toma de fuerza del tractor
Control operativo	Mediante sistema hidráulico del tractor
Dimensiones (LxAxA)	4 850x 2 450x 3 300
Peso	3200 kg
Ancho de la cinta	100cm
Rendimiento de procesamiento	Hasta 1200m ³ /h
Profundidad de corte	hasta 50 cm, dependiendo el tipo de tractor y la calidad del material procesado

27

Entonces una gran molienda de tambores es ligeramente inclinada y guiada a lado de la pila flanco. Debido a la inclinación del tambor la pila flanco es estable arriba a una altura de 3 metros. En cada ciclo de operación, agresivos cortadores retiran el material hasta 50 cm arriba de la capa.

Cuando el material es removido verticalmente y horizontalmente las capas son destruidas y los materiales mezclados una vez otra vez.

Con una correa de descarga de alta resistencia, la materia ligeramente triturada, y mezclada es apilada lateralmente. La posición empinada de la correa de descarga permite crear una nueva pila arriba de 3,5 m altura paralela distancia de 5 metros.

Las pilas óptimamente mezcladas y puestas flojamente, permiten que el material de compost vuelva a entrar el proceso de descomposición y lo aceleran.



28

3.3.2 Las ventajas del TBU 3P

Estas son las ventajas de la TBU de Willibald

- **Alta eficiencia:** Más de 1200 m³ de compost puede ser transformada por hora. Cuando no es necesario voltear la pila el vehículo de remolque (tractor, unimog o comparable) puede ser usado para otro propósito. En este sentido la inversión en el equipo de volteo se amortiza muy rápidamente.
- **Movilidad y versatilidad.** La TBU puede ser usada independientemente del tipo de la pila. Su rendimiento (M3 / h) incluso aumenta más cuando se usa de la pila delta vía pila trapezoidal hacia la amplia pila.
- **Poco requisito de espacio para el compostaje.** No se requieren vehículos que ocupan mucho espacio entre las pilas. El TBU libera el espacio que requiere durante el trabajo. Por lo tanto, es más útil para pilas espaciosas, por su favorable relación de volumen versus superficie.
- **Pilas altas.** La gran molienda de tambor permite operar en pilas con una altura de hasta 3 m. Esta altura de pila ayuda a ahorrar espacio cuando se hace el compostaje.

- **Excelentes propiedades para mezcla.** Se retira el material en descomposición verticalmente, es colocado sobre la cinta de descarga y apilado horizontalmente para formar la nueva pila.
- **Fácil para el mantenimiento.** Las herramientas de corte, por ejemplo, se pueden rápidamente girar o cambiar.
- **Facilidad de uso.** Como se remolca la máquina volteadora, el conductor no se ve obstaculizado por la mala visibilidad causada por el polvo y la neblina.

3.4 El concepto de la Flexstar

Con la máquina flexstar de Willibald es posible un tamiz de diversas fracciones de compost u otros materiales. Esto permite mejorar la calidad del compost y eliminar las impurezas del compost. La máquina tiene una capacidad de 200 m³ por hora y está diseñada para un bajo mantenimiento y la estructura es robusta.

La Flex-Star 3000 fue diseñada para un cribado preciso de material biológico en una sola operación. (opcionalmente en dos o tres fracciones cribar y descargar separados). Varios materiales como la biomasa, el compost, los residuos pre-triturados, la corteza y las astillas de madera pueden procesarse perfectamente. Incluso los materiales húmedos y pegajosos pueden ser cribados eficiente y económicamente.

29



FLEX-STAR 3000

Medidas de transporte	l/a/a	10300/2550/4000
Motor		
Fabricante		Perkins
Tipo		854E-E34TA
Potencia	KW/C	75/100
Número de cilindros		R4
Emisión		Stufe III B
Chasis		2-Ejes central chasis para 80 Km/h (Normas de tráfico)
Peso bruto permisible	kg	19000
Tolva de alimentación	#	
Altura	mm	2800
Anchura	mm	4300
Volumen (contenido)	m³	Aprox.8
Dosificador	#	La velocidad (rpm) infinitivamente variable
La parte/elemento de la criba gruesa (completamente cambiable)	#	La velocidad (rpm) infinitivamente variable
Superficie de la criba	m²	5
Flexwellen (eje de cribado)	unidad	12
Peso	kg	1600
La parte/elemento de la criba fina (completamente cambiable)	#	La velocidad (rpm) infinitivamente variable
Superficie de la criba	m²	7,5
Flexwellen (eje de cribado)	Unidad	18
Peso	Kg	2700
Cinta de grano sobre medida		
Altura de descarga	mm	4500
Cinta de grano medio y fino		
Altura de carga	mm	3800
Rendimiento productivo	m³/h	200

30

La máquina de cribado móvil multi-fracciones Flex-Star 3000 está construida sobre el chasis de 80Km/h con ABS de serie y está impulsada por un potente motor Perkins Diesel. Debido a su tamaño compacto, la Flex-Star asegura la movilidad en espacios difíciles. La enorme tolva (con 8 m³ de capacidad) permite una alimentación permanente uniforme que tiene un alto rendimiento de hasta 200 m³/h con separación precisa de materiales. Presionando un solo botón el usuario puede cambiar entre el modo de operación de 2- o 3- fracciones. La Flex-Star se caracteriza por un alto rendimiento, así como la eficiencia, y por cierto es muy fácil de mantener.

Otra gran ventaja es que todas las funciones pueden ser operados fácilmente por control remoto (mando a distancia). Calidad constantemente alta a través de la monitorización de la velocidad de la dosificación y del tamiz. Ajuste rápido del material de entrada y salida.

Modo de dos fracciones con cinta/ transportador de grano medio plegado.

4. TAMIZADO

4.1 ¿Por qué debe ser tamizado el compost?

Hoy en día, el cribado del compost es casi considerado como una cuestión de hecho. Aunque no existe una relación vinculante es más común tamizar el material más fino cuanto mayor es el grado de descomposición. Esta práctica también parece cumplir con los requisitos de los clientes. En muchas plantas de compostaje el material se tamiza, por lo tanto, después de la descomposición previa. Una parte del material se vende luego como compost fresco. La parte restante es finamente tamizada después de otra fase de descomposición de acuerdo con las especificaciones del cliente.

Esto significa que el tamaño de malla utilizado para el tamizado tiene que ser especificado cuando se vende el compost.

4.2 El concepto de la estación de tamizado

El rendimiento de la estación de tamizado depende de la superficie de la criba, el tamaño de malla, y el material. Por las siguientes razones, se utilizan tamices de tambores preferiblemente para la criba del compost:

- alto rendimiento de tamizado (cm³ / h) debido al tamizado eficaz de superficie
- tasa de obstrucción baja
- buenas propiedades de auto limpieza debido a los efectos de la gravedad y de la posibilidad de adjuntar un cepillo de limpieza de tamiz grande
- relativamente resistente a las impurezas (piedras, etc.)
- no es necesaria la nivelación del lugar, por lo que el tamiz de tambor se puede utilizar en cualquier lugar (alta movilidad)
- cambio rápido del tamiz

4.3 Tamaños de fracciones de compost usados actualmente

- 0-40 / 50 mm [compost fresco]
- 0 - 15/20 mm [compost maduro / abono vegetal]
- 0-10 mm [sustratos / suelo]
- conforme a lo solicitado por el cliente

4.4 Residuos de Tamizado

La aplicación de los residuos de tamizado depende de la cantidad de impurezas. Si los residuos contienen una gran parte de las impurezas, deben que ser eliminados.

Si los residuos contienen sólo pocas impurezas, gran parte del material descompuesto (rico de microorganismos y bacterias, etc.) se reincorpora en el primer ciclo del proceso

de descomposición (trititación). La adición de este material “no 100% descompuesto” con el material básico acelera el inicio de la fase de descomposición.

5. CONCEPTO DE MARKETING DE COMPOST

Dado que el aumento de las actividades en el campo de compostaje producirá mucho más compost en el futuro, la cuestión debe tratarse en este momento:

¿Qué grupo de consumidores se provee con el compost y qué calidad se requiere? En cuanto a la calidad, existen varias formas para garantizar la calidad de compost. Uno es la certificación del compost.

Las principales tareas de esta asociación para la garantía de calidad del compost son por consiguiente el control de calidad y el apoyo de las empresas productoras de compost en las áreas de marketing y aplicación. En cooperación con las asociaciones de garantía de calidad regional el cumplimiento de los requisitos de calidad se controla de forma permanente. El cliente puede estar seguro de que un producto con el sello de aprobación de certificación es de alta calidad constante. El cumplimiento de los siguientes requisitos de calidad es la base para recibir el sello de aprobación de certificación. (Los requisitos son válidos para compost maduro, los requisitos para compost fresco se dan entre paréntesis).

Aparta hay varias asociaciones de compost que pretenden la incrementación del uso de compost y el desarrollo del sector. Las asociaciones en España son:

1. Asociación de Preparadores de Tierras y Sustratos para Cultivo www.apty.org
2. Red Española de compostaje (REC). www.recompostaje.com

34

5.1 Requisitos de calidad para el compost maduro (resp. Compost fresco)

1. Libre de semillas de malas hierbas y partes de plantas, epidemiológicamente seguro

El proceso de descomposición seleccionado debe producir compost epidemiológicamente seguro y destruir semillas de mala hierba y partes de plantas. Esto tiene que ser asegurado por los respectivos métodos de compostaje. Los productores de compost tienen que tomar nota de las temperaturas y mantener los registros durante al menos 12 meses para fines de control.

2. Libre de impurezas

Compost de calidad debe ser en gran medida libre de impurezas visibles, tales como piezas de plástico, vidrio, metal. El contenido total de impurezas mayores de 2 mm no debe exceder de 0,5 por ciento en peso en materia seca.

3. Piedras

El contenido de piedras no debe exceder el 5 por ciento del peso en materia seca. Las partículas con un tamaño de grano mayor de 5 mm se definen como piedras.

4. Compatible con las plantas

El compost debe ser compatible con las plantas en el área de aplicación. El compost debe ser especialmente libre de sustancias fitotóxicas y no debe inducir la falta de nitrógeno con las plantas cuando se aplica la cantidad recomendada. La compatibilidad con plantas, así como un contenido de nitrógeno correcto debe ser probada en la forma de una prueba de germinación

5. Grado de descomposición

El compost debe cumplir como mínimo la descomposición grado IV del código de buenas prácticas 10 utilizado por el Landesarbeitsgemeinschaft Aballo LAGA (Grupo de Alemán de Trabajo de Residuos).

(El compost fresco debe cumplir como mínimo la descomposición grado IV.)

6. Contenido de agua

Compost suelto: 45 por ciento en peso máximo

Compost envasado: 35 por ciento en peso máximo

Compost fresco: 45 por ciento en peso máximo

7. Materia orgánica

La materia orgánica se mide como la pérdida de peso después del calentamiento. El contenido mínimo debe ser al menos 2 por ciento en peso en materia seca. (Para compost fresco: Al menos 40 por ciento en peso)

8. Otras sustancias

8.1 Volúmenes estándar para contenido de metales pesados

El valor estándar para el contenido total de metales pesados se refiere al compost con 30 por ciento sustancia orgánica en materia seca. Los resultados del análisis se han de calcular con esta referencia.

*	plomo (Pb)	150,00 mg / kg, de materia seca
*	cadmio (Cd)	1,50 mg / kg, fabricante seca
*	cromo (Cr)	100,00 mg / kg, de materia seca
*	cobre (Cu)	100,00 mg / kg, de materia seca
*	níquel (Nyo}	50.00 mg / kg, de materia seca
*	mercurio (Hg)	1,00 mg / kg, de materia seca
*	zinc (Zn]	400,00 mg / kg, de materia seca

8.2 Los valores estándar para los productos químicos orgánicos

Los valores indicados no se han determinado hasta ahora.

9. Los parámetros que se especifiquen

- 9.1 Tipo (compost) y constituyentes (principalmente materiales básicos)
- 9.2 Tamaño máximo de grano
- 9.3 Unidad de peso en bruto
- 9.4 Contenido en sal
- 9.5 pH
- 9.6 Los nutrientes vegetales
- 9.6.1 El contenido total de la planta de nutrientes de nitrógeno (N), fósforo (P₂O₅), potasio (K₂O), magnesio (MgO), y calcio (CaO)

9.6.2 Contenido soluble de la planta de nutrientes de nitrógeno (N), fósforo (P₂O), potasio (K₂O)

Para ser específico es el contenido total promedio en porcentaje del peso de la sustancia fresca. Las posibles variaciones han de ser notificadas.

- 9.7 Pérdida de peso de sustancia orgánica después de calentar
- 9.8 Peso neto y volumen
- 9.9 Nombre y dirección del responsable de la emisión
- 9.10 Aplicación adecuada

36

Además de las especificaciones RAL varios grupos regionales de compost o productores tratan de llegar a una mejor calidad del compost interna (menos obtener una mejor situación en el mercado).

5.2 Tipos de abono

Para la comercialización son hechas las siguientes distinciones:

El compost fresco

- Grado de descomposición II, la descomposición de la materia orgánica no se ha completado, es higiénicamente seguro, unos 5 a 6 semanas de edad.
- Aplicación: como capa de acolchado (aplicación de superficie)

Compost maduro

- La descomposición grado IV, la descomposición de la materia orgánica es casi completa, higiénicamente seguro, algunos meses de edad
- Aplicación: como capa de acolchado o para la aplicación justo debajo de la superficie

Abono vegetal

- La descomposición de la materia orgánica es completa, higiénicamente seguro, unos 9 a 12 meses de edad
- Aplicación: es añadido a las plantas jóvenes (compatible con las raíces)

Compost con propósito específico

- La aplicación de los tipos de compost antes mencionados con sustancias particulares añadidas, por ejemplo, sustancias minerales (cal, harina de cuerno, etc.)
- Aplicación: cultivos específicos

El cliente especifica el grado deseado putrefacción, el tamaño de grano y las sustancias que se añaden. También decide si quiere tener el producto natural, que es parecido a la turba y huele a tierra de monte, empacado o suelto.

Cuando el compost se envasa en sacos, uno tiene que distinguir entre plástico (polietileno) y papel. Para el almacenamiento más largo, los sacos de polietileno resultaron bien, ya que ofrecen mejor consistencia que sacos de papel que se empapan cuando se someten a humedad. La forma más fácil y más rentable de la comercialización, sin embargo, es vender el compost sin apretar.

37

5.3 Campos de aplicación

Los tipos de compost y calidades ofrecidas en el mercado dependen de los clientes, es decir, los campos de aplicación que intentan cubrir.

El compost se utiliza principalmente para mejorar el suelo o la fertilización de las superficies de jardinería y de jardinería agrícola, así como de cultivos.

5.3.1 Ventajas del compostaje

- Mejora de la estructura del suelo
- Mejora de la actividad en el suelo
- Fertilizante orgánico

Uno de los principales propósitos al utilizar el compost es mejorar la estructura del suelo. Dependiendo del rigor de cultivar el suelo pierde 0,1 a 0,2% o de 1 - 3 cm humus por año. El suelo de bajo humus tiene una estructura de suelo débil, es decir, por una parte, es susceptible a la sedimentación y la compactación, y, por otra parte, carece de circulación de aire homogénea y circulación de agua requerida para la actividad de la raíz y por lo tanto para el crecimiento vegetal. La aplicación de abono evita la sedimentación de la superficie del suelo por las fuertes lluvias y evita la erosión superficial resultante del mismo.

Un espacio más grande de poros y una mayor actividad biológica también provocan que el suelo se caliente más rápidamente en primavera.

El compost también aumenta la actividad biológica del suelo debido al hecho de que contiene más microorganismos y energía (materia anabólica). Al mismo tiempo se aumenta el “potencial antifitogénico”, es decir, ciertos tipos de bacterias y organismos del suelo se producen más numerosamente. Como resultado, la resistencia del suelo contra los parásitos inherente se incrementa y el riesgo de cultivo se reduce como consecuencia la pulverización de insecticidas puede ser reducida.

El suelo mejorado con compost y tiene una capacidad de asimilación de nutrientes y permanece más tiempo fértil y productivo.

Dado que el contenido de nutrientes de la materia orgánica varía dependiendo de su origen o composición, es difícil medir la eficiencia de fertilización directa del compost sin un examen final.

Otro campo de aplicación del compost es cubrir la superficie del suelo (llamado mulching).

Ventajas de mulching:

- temperatura del suelo y la humedad homogénea
- menos erosión, mejora de la estructura
- aumento de la actividad del suelo, reduciendo considerablemente los fertilizantes
- prevención del crecimiento de malas hierbas

38

5.4 Usuarios

Además de las aplicaciones directamente visibles en las ventajas mencionadas anteriormente, hay, por supuesto, otros campos de aplicación para compost. La siguiente lista da algunos campos de aplicación donde los clientes potenciales se pueden encontrar:

- Arquitectura del Paisaje
- Agricultura
- Re-cultivo
- Horticultura
- El cultivo de frutas, vino, lúpulo, tabaco, espárragos
- Silvicultura
- Horticultura, cultivo de plantas ornamentales
- Granjas de árboles
- Jardinería comunitaria
- Construcción de carreteras o calles, construcción de vías férreas
- Horticultura doméstica
- Supermercados y centros de jardinería
- Filtros biológicos para cervecerías y carnicerías al mayoreo
- Mantenimiento de pista

- Cubrimiento de rutas de senderismo, parques infantiles, caminos de herradura, picaderos
- Barreras contra el ruido
- Recubrimiento del suelo de vertedero

Debido a la gran cantidad y variedad de clientes, es imposible recomendar una validez universal del concepto de marketing. Venta, por ejemplo, puede ser directa (FETCH / sistema, contratos de catering, etc. traen) o indirecta (centro de jardinería, supermercados, etc.). En el medio existe una gran variedad de combinaciones por lo que se requiere la adaptación de manera individual a las condiciones locales.

6. PLANTA DE COMPOSTAJE

Factores importantes para la planificación de una planta de compostaje:

- localización
- requerimiento de espacio
- pavimento
- edificios
- personal
- maquinaria

6.1 Localización

En primer lugar, se plantea la cuestión de si es útil tener un sitio de compostaje central o varios descentralizados. Las ventajas de varios sitios descentralizados son las siguientes:

- Las distancias de transporte y los gastos de entrega de la materia prima se reducen.
- Las distancias de transporte y cargos para los compradores del compost se reducen.
- La contaminación del medio ambiente a través de vehículos de transporte se reduce.
- En una pequeña región las relaciones públicas son mucho más fáciles (más contacto directo con la gente y el ayuntamiento en una ciudad grande).

Objetivo: La gente de una determinada región conoce y acepta "su" sitio de compostaje, lo apoyan mediante la entrega de material sin impurezas o sustancias nocivas y está preparado para usar el compost producido.

Por otro lado, una cantidad suficiente de material debe estar siempre disponible. Como se ha mencionado antes, es más importante para el compostaje que la mezcla correcta está disponible con el fin de iniciar el proceso de compostaje de manera óptima. En una pila más grande, las características de temperatura se mejoran (Ver p. 25) lo que es importante para la higienización requerida. En cualquier caso, el sitio debe ser lo suficientemente grande como para ocupar permanentemente el personal que es exclusivamente responsable del compostaje.

El siguiente paso es encontrar el lugar apropiado para la planta de compostaje planeada. Este tema tiene que ser tratado con mucho cuidado ya que todos los costes fijos y variables que dependen de la ubicación afectará a la eficiencia económica del sitio en el futuro.

La firmeza de la tierra afecta a los costes necesarios para la pavimentación. El área debe ser desarrollada, es decir, tiene que haber un camino de acceso con conexión a la red de carreteras.

El suministro de energía debe estar disponible. El abastecimiento de agua potable y la eliminación de aguas residuales debe estar disponible para las habitaciones del personal. En las zonas residenciales adyacentes el ruido y los desagradables olores pueden surgir o pueden ocurrir problemas con la emisión de polvo. Estos problemas pueden ser resueltos mediante la construcción de una barrera alrededor de la planta de compostaje.

6.2 Requisitos de espacio

El espacio necesario para una planta de compostaje depende principalmente de los siguientes factores:

- la cantidad de material básico entregado
- el método de compostaje seleccionado

La cantidad de material básico entregado por lo general depende de:

- el tamaño de la región
- la estructura de la liquidación
- la porción de zonas verdes

41

Para las regiones más grandes varios sitios descentralizados de tamaño medio, se prefieren a fin de ahorrar gastos de transporte. Para este fin, las máquinas móviles han dispuesto una ventaja en comparación con las instalaciones fijas: éstas se pueden utilizar en varios sitios.

La estructura del acuerdo del vecindario también determina la cantidad de ciertos tipos de material entregado.

En las grandes ciudades se puede esperar una porción más pequeña de residuos verdes que en las zonas rurales.

La cantidad de materia orgánica también depende del tamaño de las áreas verdes de una región, una ciudad o una comunidad.

La selección del método de compostaje determina los procesos internos de un sitio de compostaje. El espacio requerido depende de:

- el tipo de pila
- la frecuencia de voltear
- el grado de putrefacción del producto comercializado

En lo que respecta al tipo de pila la trapezoidal y especialmente la amplia pila necesitan el espacio más pequeño por m³ con aprox. 0,3 m² por m³ de material en descomposición.

Voltear la pila varias veces proporciona constantemente las condiciones óptimas, por lo que la descomposición o transformación de la materia orgánica en un producto listo para la venta se puede lograr en el menor tiempo posible.

El grado de descomposición deseada determina el período de compostaje y por lo tanto el tamaño de la zona de descomposición. Cuanto menor sea el grado de descomposición es necesaria una menor área. Aparte de eso, las áreas para el almacenamiento de los lugares, los pasillos, habitaciones para el personal, los carriles generales y áreas de reserva (por extensión) tienen que ser tomadas en cuenta.

Ejemplo de cálculo de la necesidad de espacio

habitantes	150.000 hab.
cantidad habitual de los residuos verdes de jardines y parques	40 kg / Inh.
la cantidad total anual	6.000 t / a
en forma sin triturar esto corresponde a	30 000 m ³ / a
(Aprox. 200 kg = 1m ³) cantidad de material triturado	10.000 m ³ / d

42

Se debe hacer hincapié en que el compostaje no es un proceso completamente continuo. Dependiendo de la temporada la cantidad de material básico suministrado varía. La venta del producto de compost, también es inconstante. Puede suceder fácilmente que el compost haya alcanzado el grado deseado putrefacción, pero no se puede vender (por ejemplo, porque el compost rara vez es necesario en invierno).

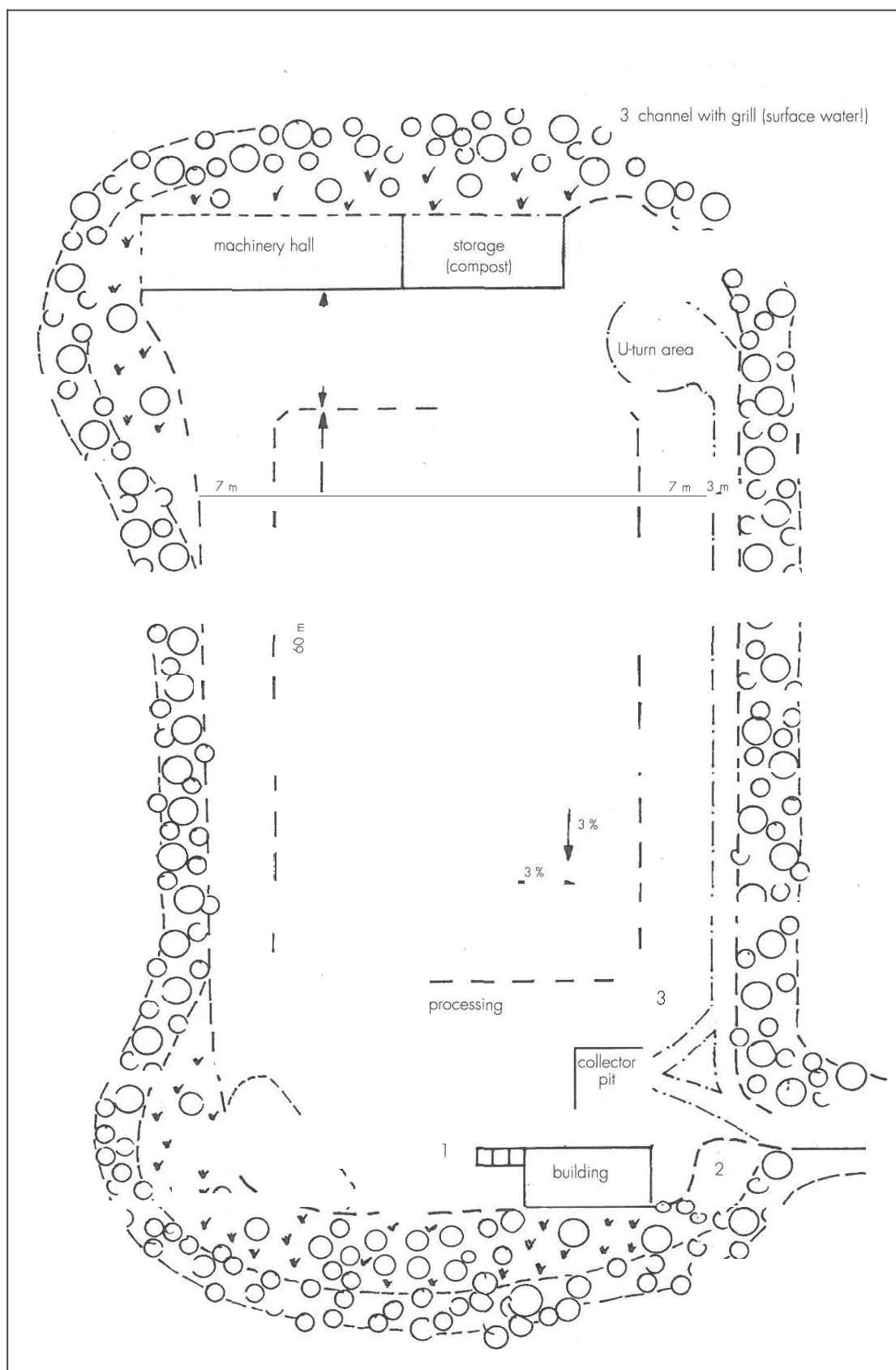
La práctica ha demostrado que con un período de descomposición de 6 a 8 meses aprox. dos tercios del material producido por año tienen que ser almacenados en el sitio de compostaje. Basado en este ejemplo:

Para ser almacenado (promedio)	6.600 m ³
con una pila espacio de 3 m de altura	2.200 m ³
el espacio requerido es	
además, la inclinación etc. aprox.	2.400 m ³

Esto resulta en un área de 60 x 40 m de la pila. Aparte de eso, sin embargo, el espacio para la entrega, trituración, tamizado, almacenamiento (por ejemplo, sala de maquinaria), se requieren los cuartos para el personal y los carriles generales y áreas de reserva (véase el siguiente dibujo). Por esta razón, una superficie de aprox. 0,5 ha para 150.000 habitantes tiene que ser calculado.

Esto se traduce en 0,03 m³ espacio requerido por habitante.

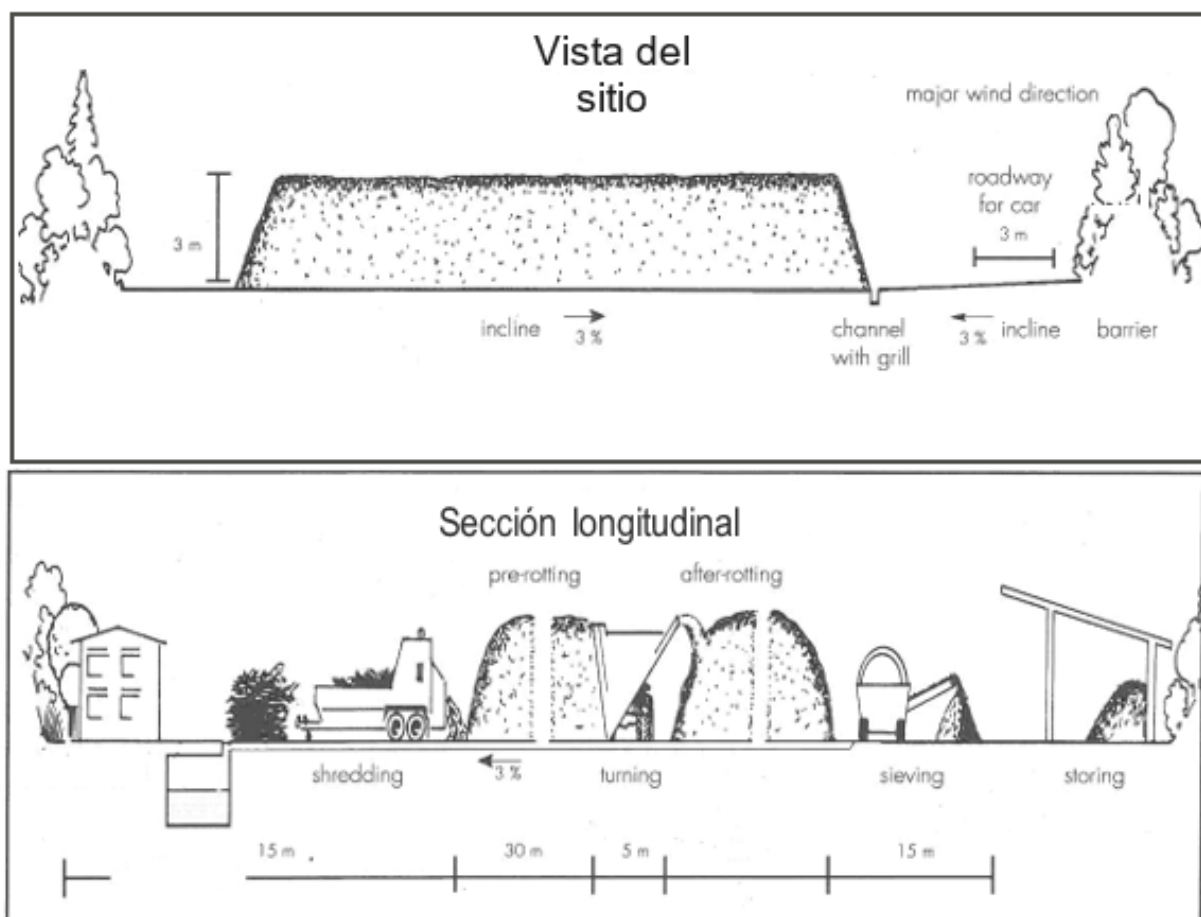
Si se utiliza una amplia pila, se puede calcular rápidamente las necesidades de espacio para una planta de compostaje para una comunidad o pueblo utilizando la fórmula "0,03 m³ por habitante"



En general, se puede decir que la longitud de la zona de compostaje (en nuestro ejemplo 60 m) depende del grado de descomposición deseada y el tiempo de descomposición requerida para eso. La anchura (40 m) depende de la cantidad de material entregado. Si el área de compostaje tiene que extenderse debido a una cantidad creciente de material entregado esto se hace siempre por el aumento de la anchura. Esto debe ser considerado en la planificación del sitio.

6.3 Pavimento

Básicamente, el trabajo se puede hacer más rápido y más fácil en una superficie pavimentada. Puesto que el dinero juega un papel importante para el tema del pavimento, esto debe ser discutido a fondo durante la fase de planificación. En general, se puede esperar que "los reglamentos contra la contaminación del agua" prescriben que el sitio sea sellado. Esta medida debe evitar que el agua superficial que ocurre con lluvias o aguas de proceso que fluye de la pila se mezcle con el agua potable. En cualquier caso, el sitio debe ser accesible independientemente de las condiciones meteorológicas y el terreno debe sellarse contra fugas de agua.



Las posibles desventajas de los sitios sin pavimentar:

- Cuando se empapa el suelo, palas cargadoras y camiones pesados tienen dificultades para conducir en el sitio.
- Que la inclinación de 3% requerida para que el agua de lluvia fluya fuera no se mantenga. Como resultado, los charcos se acumularán a los pies de la pila lo que aumenta el riesgo de putrefacción anaeróbica al pie de la pila.
- En las zonas de suelo muy utilizadas la compactación se produce lo que también da como resultado la formación de charcos.
- El sitio apenas se puede limpiar lo que aumenta el riesgo de mezclar el compost con el suelo de tierra.

Las relaciones públicas deben ser dirigidas cuidadosamente apoyadas por el aspecto exterior de la planta de compostaje: En cualquier caso, debería ser limpia y ordenada con el fin de animar al cliente a comprar el producto "abono".

Los charcos profundos, huellas de ruedas y formas de barro, pueden despertar la desconfianza de los clientes sobre la calidad del producto producido en un lugar así.

Los costos de pavimento varían de acuerdo con los materiales utilizados. Una capa de asfalto, por ejemplo, los costes de approx. 55-90 EUROS / m², piedras compuestas aprox. 20-45 euros / m². Por lo general desde que se dice que una capa de asfalto es más densa este tipo de pavimento se utiliza preferentemente.

La práctica ha demostrado que es suficiente tener un canal de agua en el sitio. Se debe conducir a lo largo de la parte frontal de la pila y tienen una inclinación de 3%.

Se recomienda para proporcionar un pozo colector en el extremo del canal. El agua recogida en el pozo se puede entonces utilizar para el riego de la pila en las estaciones secas. Esta es una manera fácil y rentable electiva de riego que pila que también ayuda a ahorrar valiosa agua potable.

Se recomienda inclinar el sitio en dos direcciones. Por una parte, es útil tener una inclinación de 3% hacia el canal de agua, por otra parte, es útil cuando el sitio también tiene una pendiente hacia el pozo. La ventaja es que la pendiente del 3% del canal ya está dada por lo que el hoyo no tiene por qué ser demasiado profundo en el suelo. Una parrilla en el canal asegura un rápido flujo del agua y permite al personal para conducir en la zona en cualquier momento. De esta manera el agua superficial que surge durante la lluvia, así como agua del proceso que fluye fuera de la pila fluirá rápidamente por lo tanto impedirá la formación de charcos. El sitio entero da una impresión limpia y seca.

Con el fin de minimizar la contaminación acústica, el sitio de compostaje debe estar rodeado por un banco de tierra con plantas que también pueden servir como un ejemplo para el cliente de la variedad de aplicaciones de compost.

Otra ventaja es que la barrera protege contra las condiciones climáticas extremas, tales como vientos secos etc.

6.4 Edificios

Lo más importante son las habitaciones para el personal que trabaja en el sitio de compostaje. Ellos deben estar ubicados cerca de la carretera de acceso o el lugar de entrega. La ventaja es que la entrega de material de base se puede supervisar de forma permanente. La práctica ha demostrado que la entrega de materiales extraños en gran medida puede reducirse mediante esta medida.

Si es necesario, puede ser instalada una báscula en frente del edificio. Sin embargo, esto puede no ser necesario ya que la cantidad de material suministrado a menudo se estima (m³ o kg) y la venta de compost suelto se mide a menudo por el volumen de la pala cargadora de ruedas (m³). Cerca del lugar de entrega deben proporcionar contenedores para la recogida de materiales extraños. El repartidor puede entonces ordenar los materiales extraños (de metal, piezas de plástico, etc.) al vaciar su vehículo y disponer directamente de ellos.

En muchas plantas de compostaje también se puede encontrar un almacenamiento. Por un lado, un lugar se proporciona para almacenar la maquinaria. Por otro lado, el compost tamizado listo para la venta puede ser almacenado en un lugar seco.

Un lugar de almacenamiento en seco es más importante para el compost que ya ha alcanzado un alto grado de laminación. Por lo general, es muy similar a la del suelo y puede fácilmente convertirse en inutilizable en un período de almacenamiento largo e intenso.

Con el fin de evitar largas distancias de transporte dentro del sitio especialmente para compost maduro, se recomienda construir el almacenamiento al final del proceso de laminación cerca de la estación de tamizado.

6.5 Personal

El número de personal requerido depende de varios factores tales como:

- la cantidad de materia prima entregada por día
- la calidad de la materia prima entregada (¿hay materiales extraños por aclarar?)
- la calidad del compost a producir (compost fresco o abono especial)
- el tipo de distribución (suelos o envasados)

Parece ser útil que dos personas estén permanentemente en la planta de compostaje. Una persona debe supervisar el suministro de material básico y la venta de compost. La otra persona puede entonces concentrarse plenamente en el procedimiento interno de

compostaje. Aquí una ventaja es que se requiere de un solo hombre operando la máquina SHARK II de WILLIBALD (SHARK II, TBU) para todo el proceso de trabajo (tritución, torneado, etc.). ¡Esto significa menos gastos de personal!

6.6 Maquinaria

Las máquinas necesarias dependen del tamaño de la planta de compostaje, del método de compostaje y de la comercialización que sigue.

La máquina estándar en cada sitio de compostaje es la cargadora de ruedas cuyo

tamaño depende de la cantidad del material para procesar. El criterio principal en favor de la compra de una trituradora de procesamiento móvil, una máquina de torneada pila o una estación de tamizado es el periodo esperado de tiempo de uso. Por otro lado, la disponibilidad constante de la maquinaria propia no se debe subestimar.

Otro aspecto a favor de la inversión en maquinaria propia es la movilidad que permite al propietario para utilizar las máquinas en otras empresas. Como resultado, las máquinas alcanzan un buen grado de utilización.

7. DATOS DE CONTACTO SOBRE EL LIBRO

EUROPA-PARTS

Suministros para el reciclaje y el tratamiento de biomasa

Distribuidor de la marca Willibald en España y Latinoamérica. Cuenta con sucursales en España – La Poble Vallbona (Valencia) y Chile – Santiago capital.

Dirección España:

Carrer de Moscú, 2, 46185 La Poble de Vallbona, Valencia

Teléfono: 962 76 55 19

Correo electrónico: info@europa-parts.com

Encuentra más información sobre las máquinas nuevas y usadas en la página de la empresa: www.europa-parts.com

¡Si quieres ver las máquinas trabajando visita nuestro canal de YouTube!

Canal de YouTube Europa-parts

Video presentación marca Willibald



CONTACTO

DELEGACIÓN ESPAÑA

Pol. Mas de Tous C/ Moscú nº 2
46185, La Pobla de Vallbona
Valencia (España)

+34 962 765 519

info@europa-parts.com

www.europa-parts.com

CIF: B-98204514

DELEGACIÓN CHILE

Calle Evaristo Lillo 178
Oficina 22, Las Condes
Santiago de Chile (Chile)

+34 670 45 44 23

kristiaan@europa-parts.com

www.europa-parts.cl

RUT: 769668412

