

MEMORIA TÉCNICA

INDICE DE MEMORIA TÉCNICA

1. Datos previos.

- 1.1. - DATOS DE PRODUCCIÓN DE LA ALMAZARA.
- 1.2. - CARACTERIZACIÓN DE LA MEZCLA A COMPOSTAR.

2. Alternativa 1 (Volteo con pala)

- 2.1. - DIMENSIONADO PREVIO DE LAS INSTALACIONES.
- 2.2. - DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES.
- 2.3. - DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES.

3. Alternativa 2 (Volteo automático)

- 3.1. - DIMENSIONADO PREVIO DE LAS INSTALACIONES.
- 3.2. - DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES.
- 3.3. - DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES.

1. DATOS PREVIOS

1.1 Datos de producción de la almazara:

Para este estudio se ha considerado toda la producción de alpeorujos generados en la almazara y no solamente el procedente de la producción ecológica.

La almazara procesará en torno a 20.000 Tn de aceitunas al año con una producción de unas 4.000 Tn de aceite. Además se tienen los siguientes subproductos valorizables:

Total de alpeorujos a procesar: 15.000 Tn (80% producción de aceituna)
Total de hoja para mezclar: 1000 Tn (5% producción de aceituna)
Volumen hoja: 3.333 m³
Volumen alpeorujos: 16.666 m³

El periodo de producción abarca los tres meses de campaña, aproximadamente.

1.2 Caracterización de la mezcla a compostar:

El proceso de compostaje requiere de una adecuada mezcla de materiales, ya que el alpeorujos por sí sólo no es adecuado para ser compostado. El motivo es, por un lado, su alta relación C/N que lo hace difícilmente biodegradable, y por otro, su gran contenido en agua y baja porosidad, que no favorecen la adecuada aireación que requiere el proceso.

Por este motivo es necesario mezclar el alpeorujos con materiales estructurantes (que mejoran la maniobrabilidad y volteo del mismo), que mejoren la aireación y aporten el nitrógeno necesario para activar el proceso.

Las características que debe cumplir el material estructurante a aportar deben ser:

- a) Fácilmente asequible.
- b) Coste mínimo.
- c) Fácil de degradar.

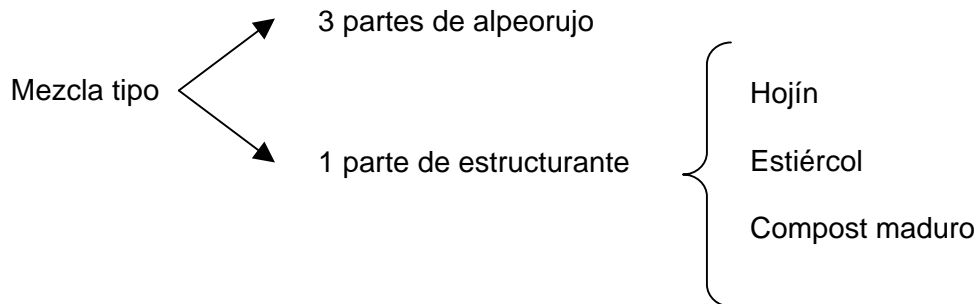
Lo normal en el caso de las almazaras es usar el hojín generado en sus procesos como material estructurante.

Mezcla tipo:

Vamos a definir a continuación la mezcla tipo con la que trabajaremos en este estudio. Dado que el hojín generado en la Almazara no es suficiente para completar la cantidad necesaria de estructurante y puesto que existe una explotación ganadera anexa que produce estiércol, se añadirá éste y compost maduro procedente de una campaña anterior al alpeorujos a procesar.

La composición en volumen es la siguiente.

MEMORIA TÉCNICA



De esta forma se obtiene una mezcla formada por un 75% en volumen de alpeorujó y 25 % de material estructurante que a su vez se compone de todo el hojín disponible y el resto lo forman estiércol y/o compost maduro.

2. ALTERNATIVA 1 (VOLTEO CON PALA)

2.1. Dimensionado de las instalaciones:

A continuación se va a realizar el dimensionado de las dos partes básicas de la instalación, la solera y la balsa. Así como de las cunetas perimetrales tanto exteriores como interiores.

Para el dimensionado de la solera nos basaremos en la cantidad de alpeorujó a procesar durante una campaña.

El depósito o balsa se dimensionará para que sea capaz de almacenar con seguridad tanto los efluentes procedentes del alpeorujó almacenado como el agua de lluvia que al caer sobre la solera será recogida por una cuneta perimetral.

Para este caso nos hemos referido a los datos de precipitaciones publicados por el Instituto Nacional de Meteorología para el municipio de Olvera (Cádiz) y que se presentan en el anexo 1 del presente documento.

Datos de producción:

Total de alpeorujó a procesar: 15.000 Tn

Total de hoja para mezclar: 1000 Tn

Volumen alpeorujó: 16.666 m³

Volumen hoja: 3.333 m³

Volumen total estructurante: 5.555 m³

Volumen a aportar (estiércol y/o compost): 2.222 m³

Volumen total a procesar una vez mezclado = 22.221 m³

Datos pluviométricos:

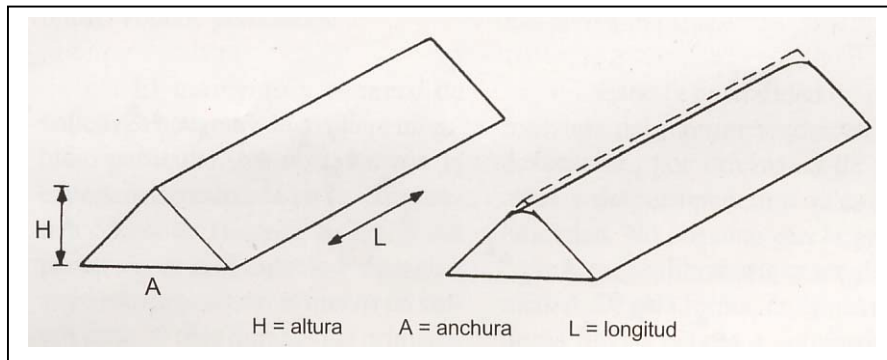
Los registros más desfavorables se dan para el mes de diciembre de 1996 en el que se registraron precipitaciones de 100 l/m².

Por otro lado el nivel de precipitaciones más alto en un día se registró el 11 de mayo de 1988 y fue de 80 l/m².

Dimensionado de la solera:

Para el dimensionado de la solera necesaria para el almacenamiento y el volteo de los montones de alperorujo a procesar, vamos a definir previamente el tamaño de los montones.

Las pilas o montones tendrán una forma aproximadamente igual a la de un prisma de sección triangular como el de la figura siguiente:



Las dimensiones serán aproximadamente de H = 3 m, A = 4 m y L = 50 m.

El volumen de la pila y el área se calculan según las fórmulas $V = H \times A \times L / 2$ y $S = A \times L$. Por tanto se tendrán los siguientes resultados.

Volumen de 1 pila = V = 300 m³
Superficie ocupada en el suelo = S = 200 m²

Dado que el total de alperorujo se va generar de forma paulatina durante los tres meses que suele durar la campaña vamos a aplicar un criterio que nos permita economizar la superficie a hormigonar y que consiste en dimensionar la solera para que se puedan almacenar aproximadamente toda la producción final de alperorujo, pero teniendo en cuenta una reducción de volumen del mismo durante el proceso de compostaje de un 20%.

Por tanto el volumen máximo de producto que almacenará la solera será:

Volumen total almacenado = 22.222 x 0,8 = 17.600 m³

Nº Total de pilas = 17.600 / 300 = 58,7 pilas

Superficie ocupada en solera = 58,7 x 200 = 11.740 m²

MEMORIA TÉCNICA

Además se debe reservar un carril en el centro de la solera para posibilitar el tránsito de los camiones de carga y las operaciones de mezclado y volteo por parte del tractor con pala. Dicho carril tendrá 100 m de longitud y 4 m de ancho. Por tanto la superficie ocupada por dicho carril será:

$$\text{Superficie ocupada por carril} = 100 \times 4 = 400 \text{ m}^2$$

Por tanto el área total necesaria para la solera será:

$$\text{Área total necesaria} = 12.140 \text{ m}^2 \approx 12.000 \text{ m}^2$$

Dimensionado de la balsa:

La balsa deberá ser capaz de almacenar tanto los efluentes procedentes del alpeorujo durante el proceso de transformación en compost, como el agua de lluvia que caiga sobre la solera y que será recogida por el sistema de cunetas perimetrales interiores y, a través de dichas cunetas, vertida a la balsa.

No será necesario tener en cuenta el agua de lluvia que caiga sobre la zona de la parcela exterior a la solera de compostaje ya que se evitará la entrada de dicha agua en nuestra zona de procesado, mediante un sistema de cunetas perimetrales exteriores y un murete de protección. Este segundo sistema de cunetas exteriores conducirá el agua procedente del exterior directamente al río.

De esta forma evitamos tener que sobredimensionar en exceso nuestra balsa.

Por tanto para el dimensionado de la balsa utilizaremos dos datos de partida, por un lado el volumen total de efluentes procedentes de las pilas y la precipitación máxima histórica registrada durante un mes.

Por otro lado se habilitará un sistema de bombeo dentro de la balsa para recircular parte de los efluentes almacenados en la misma hasta los montones de alpeorujo-compost consiguiendo una doble función. Aliviar en parte el contenido de la balsa, evitándose rebosamientos, así como contribuir al proceso de compostaje, manteniendo los niveles de humedad necesarios para la buena marcha de dicho proceso compensando las pérdidas de agua por evaporación y recuperar la materia orgánica perdida al estar disuelta en los efluentes.

El volumen de agua de lluvia a almacenar vendrá dado por:

$$V_{\text{lluvia}} = 0,10 \times 12.000 = 1.200 \text{ m}^3$$

Datos empíricos que nos permiten afirmar que el alpeorujo posee un 80% en peso de humedad inicial y que al llegar al 60% deja de drenar, tendremos que el total de efluente a almacenar será el 20% del alpeorujo a procesar, eso sin tener en cuenta el efecto de la evaporación y la recirculación mediante el bombeo.

$$V_{\text{efluentes}} = 0,2 \times 15.000 \text{ Tn} \times 1 \text{ m}^3/\text{Tn} = 3.000 \text{ m}^3$$

Dado que estos efluentes se generan durante los tres meses de campaña, es decir de forma espaciada en el tiempo y puesto que será necesario recircularlos hacia

el material en proceso de compostaje, vamos a considerar que únicamente es necesario almacenar un tercio de los mismos.

$$V_{\text{efluentes de 1 mes}} = 1.000 \text{ m}^3$$

Además la mezcla procesada durante el proceso de compostaje, gracias a los volteos periódicos, perderá otro 20 % de agua por evaporación, lo que se corresponde con la cantidad a almacenar en la balsa y que será recirculada a la mezcla por necesidades del proceso. :

$$V_{\text{evaporado en 1 mes}} = 0,2 \times 15.000 \times 1 / 3 = 1.000 \text{ m}^3$$

De esta forma se comprueba que los efluentes serán totalmente reintegrados al proceso y que por tanto sólo será necesaria su acumulación de forma provisional y repartida en el tiempo. Además se ha visto que el volumen a almacenar es inferior al generado debido a la lluvia en las peores condiciones recogidas en los últimos años en la zona. Es por tanto que parece justificado dimensionar el depósito para los 1.000 m³ correspondientes a las peores condiciones de lluvia obviando el volumen de efluente generado, ya que si se diera el caso de que la lluvia apareciese en el momento en que más lleno está el depósito siempre existe la posibilidad de aliviar el mismo recirculando los líquidos a la mezcla o compost, pues se ha comprobado que tiene suficiente capacidad de absorción.

$$\text{Volumen de diseño} = V_d = 1.000 \text{ m}^3$$

Dimensionado de las cunetas:

Para el dimensionado de la sección útil de las cunetas perimetrales haremos uso de la siguiente fórmula, que nos da el caudal a evacuar, en función de la intensidad media de lluvia en un día, la superficie a drenar y el factor de escorrentía para el tipo de suelo.

$$Q = I \times S \times C$$

Donde

Q = caudal

I = intensidad media de lluvia (mm/s)

S = superficie a drenar

C = Factor de escorrentía.

Por tanto el caudal será de

$$Q = 0.023 \times 12.000 \times 1 = 276 \text{ l/s} = 0.276 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Suponiendo una velocidad de 1 m / s se tiene una sección útil de

$$S = 0.276 / 1 = 0,276 \text{ m}^2$$

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO.

A continuación pasamos a describir los distintos elementos y fases que engloba la construcción de esta instalación.

Trabajos previos:

Previamente a la realización de otros trabajos se procederá al desbroce por medios mecánicos de la zona en la que se realizarán las obras, hasta eliminar la capa orgánica y como mínimo hasta una profundidad de 10 cm. Los restos del desbroce y derribos se trasladarán a vertedero.

Acondicionamiento del terreno:

Se realizarán los desmontes y terraplenes hasta acondicionar el terreno a la topografía que se proyecte. En las zonas que se necesite relleno se utilizará en la medida de lo posible las tierras procedentes de los desmontes realizados.

Los rellenos se realizarán en tongadas de 25 cm y se compactarán por medios mecánicos hasta alcanzar un nivel de al menos el 95% Proctor.

Donde se necesite realizar una excavación de tamaño considerable se recurrirá

Tipo de terreno del estrato		Profundidad del estrato en m			
		Desmonte		Terraplén	
		Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6	Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6
Granular	Gravas y zahorras de granulometría extensa. Arenas gruesas y medias, no limosas.	1,50	1,50	1,50	1,50
	Arenas finas limosas uniformes.	1,50	1,75	1,50	1,75
Coherente	Limos y limos arenosos.	1,50	1,50	1,50	2,00
	Arcillas arenosas y limos arcillosos de índice de plasticidad IP de 10 a 20.	1,25	1,25	1,25	1,75
	Arcillas de índice de plasticidad IP de 20 a 30.	1,25	1,50	1,25	1,75
	Arcillas de índice de plasticidad IP > 30	1,25	1,25	1,25	1,75

Mínimo valor de Hi

En taludes para ajardinar conviene tomar pendiente única con $Hi \geq 1,5$.

al uso de taludes adecuados.

➤ Compactador ➤ e, n

Tipo	Característica		Tipo de terreno					
			Terrenos granulares bien graduados ($C_u \geq 10$) y Coherentes secos ($H \leq LP-4$)		Terrenos coherentes húmedos ($H > LP-4$)		Terrenos granulares uniformes ($C_u < 10$)	
			Espesor e en cm	Número de pasadas n	Espesor e en cm	Número de pasadas n	Espesor e en cm	Número de pasadas n
Rodillos lisos	Carga en kg/cm de la llanta con mayor carga unitaria	20-25	12	10	12	8	12	10
		26-50	12	8	12	6	12	8
		>50	15	8	12	4	●	●
Rodillo de neumáticos	Carga por rueda en t	1,0- 1,5	●	●	12	6	15	10
		1,6- 2,0	●	●	15	5	●	●
		2,1- 2,5	12	12	18	4	●	●
		2,6- 4,0	12	10	22	4	●	●
		4,1- 6,0	12	10	30	4	●	●
		6,1- 8,0	15	8	35	4	●	●
		8,1-12,0	15	8	40	4	●	●
		>12,0	22	6	45	4	●	●
Rodillos de pata de cabra	Presión por pata kg/cm ²	≥ 7	●	●	20	12	●	●
Rodillos vibrantes	Carga estática kg/cm de llanta, con velocidad ≤ 2 km/h	2,5- 5,0	8	16	●	●	15	16
		5,1- 7,5	8	12	●	●	15	12
		7,6-10	12	12	10	12	15	8
		11-15	15	10	12	8	15	6
		16-20	15	6	15	6	20	10
		21-25	15	4	15	4	25	12
		26-30	20	4	20	4	25	8
		31-40	22	4	22	4	30	8
		41-60	25	4	25	4	30	6
Vibradores de placas múltiples	Presión estática bajo placa kg/cm ² , con velocidad ≤ 1 km/h	0,10-0,12	8	10	●	●	10	6
		0,13-0,14	8	6	●	●	15	6
		0,15-0,17	12	6	10	6	15	4
		0,18-0,21	15	5	15	6	20	4
		>0,21	20	5	20	6	25	4
Bandejas vibrantes	Peso en kg	50- 60	10	3	10	3	15	3
		61- 75	12	3	12	3	20	3
		> 75	15	3	20	3	22	3
Pisones de explosión. (*)	Peso en kg	100	15	6	15	4	●	●
		>500	20	10	20	8	●	●

● Compactador no adecuado en general

(*) Por pasada se entenderá un golpe

En caso de utilizarse una combinación de compactadores diferentes, se tomará como espesor máximo de tongada compactada y como número mínimo de pasadas, los correspondientes a los compactadores que requieran el valor menor y mayor respectivamente.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Excavación de pozos y zanjas:

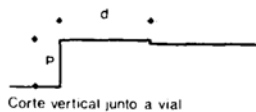
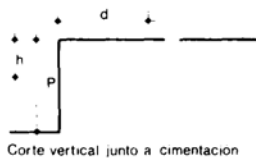
Se realizará la excavación de las zanjas para las instalaciones eléctricas y de riego.

Las excavaciones de zanjas no necesitarán entibación y no tendrán una profundidad superior a 1.3 m.

La excavación de pozos y zanjas se realizará con medios mecánicos, dejando transcurrir el menor tiempo posible entre la excavación y el hormigonado de pozos y soleras, a fin de no provocar desecaciones del terreno. Si estos trabajos se realizan en tiempo seco, soleado o caluroso, el plazo entre ambas actuaciones será inferior a 24 horas, por lo que no se deberán comenzar tajos sobre los que no se tenga la absoluta certeza de que van a ser hormigonados a tiempo.

Balsa:

Entibación



La Tabla 1 permite la elección del tipo de entibación mínima en función del tipo de terreno, de que esté o no solicitado por cimentación próxima o vial, del tipo y de la profundidad del corte.

Se considerará corte del terreno sin solicitud de cimentación próxima o vial, cuando se verifica que $P \leq (h + d/2)$ o $P \leq d/2$ respectivamente. En otro caso se considera con solicitud aunque la intensidad determinada en Cálculo sea nula.

Siendo:

P = profundidad del corte

h = profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

Tabla 1

Tipo de terreno	Solicitud	Tipo de corte	Profundidad P del corte en m			
			< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	Zanja Pozo	* *	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada ←
	Solicitud de vial	Zanja Pozo	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada ←	← ←
	Solicitud de cimentación	Cualquiera	Cuajada	←	←	←
Suelto	Cualquiera	Cualquiera	Cuajada	←	←	←
			Tipo de entibación			

*Entibación no necesaria en general

Se proyectará una balsa para acumulación de los efluentes y agua de lluvia. La balsa se ejecutará atendiendo a lo especificado en el Decreto 281/2002, de 12 de noviembre, por el que se regula el régimen de autorización y control de los depósitos de efluentes líquidos o de lodos procedentes de actividades industriales, mineras y agrarias, de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

En toda la balsa se utilizará hormigón hidrófugo, tanto en la solera como en el hormigonado de los muros.

Dado el grado de acidez del alpeorujo y sus efluentes, con un PH de 5.5 aproximadamente, se considerará que existe un medio agresivo para el hormigón, con un nivel de ataque medio. El tipo de hormigón será HA- 25/b/20/Qb, con consistencia blanda.

Los muros se calcularán como muros de contención, tipo muros en ménsula, y cuantía de las armaduras son las que se indican en el plano del proyecto de ejecución.

Tras la construcción de los muros, se procederá al relleno y compactado del trasdós de los mismos, mediante aporte del terreno procedente del vaciado de la balsa.

Solera:

Se proyectará la ejecución de la solera para el almacenamiento y volteo de los montones.

Las dimensiones de la solera están detalladas en los planos, y tiene una superficie de 12.000 m² tal y como se dimensionó más arriba.

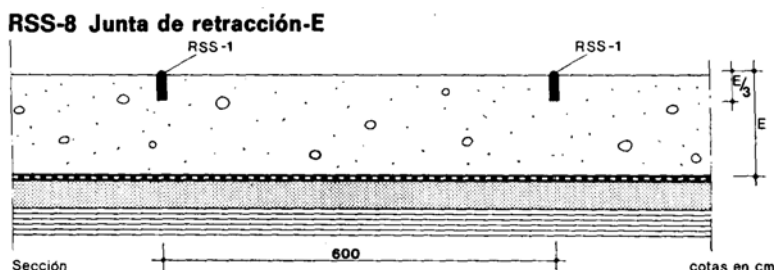
La solera está rodeada por un sistema de canaletas perimetrales que recogerán los efluentes procedentes de las pilas.

Se proyectará como una solera pesada, de hormigón en masa HM-25/b/30/Qb con una capa de hormigón de 20 cm en todos sus puntos, capaz de soportar la circulación de camiones de hasta 3 t por eje.. Además se realizará manteniendo las pendientes que se especifican en planos para el correcto funcionamiento del sistema de canaletas de recogida de efluentes.

Previamente a la construcción la solera, se habrá compactado el suelo hasta un grado del 95 % del Próctor modificado.

1) Juntas de retracción y dilatación:

Se dispondrán cada 6 m juntas con sellante de juntas. Introducido en un cajeteado realizado a máquina en la capa de hormigón. Las juntas tendrán una profundidad de 7 cm y un espesor de 0,5 cm.



MEMORIA TÉCNICA

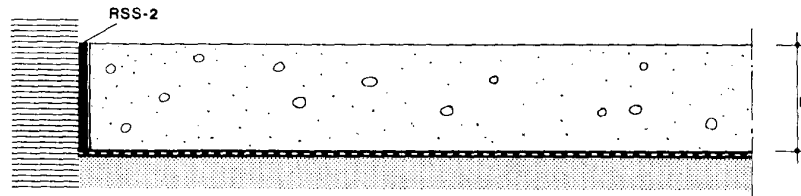
Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

2) Juntas de contorno:

Se colocará alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera como las canaletas perimetrales o los muros.

El separador será de poliestireno expandido con 2 cm de espesor y tendrá una altura igual al espesor de la capa de hormigón, es decir 20 cm.

RSS-9 Junta de contorno-E



Sección

Sistema de canaletas perimetrales interiores:

Se usarán piezas de hormigón prefabricado hidrófugo que se dispondrán formando dos cunetas laterales en la solera con las pendientes que se indiquen (que serán de un 0,5 % aproximadamente).

Sistema de canaletas exteriores:

Con el fin de evitar que el agua de lluvia entre en la superficie de almacenamiento y compostaje se proyecta la instalación de cunetas perimetrales mediante piezas de hormigón prefabricadas con pendientes de desagüe indicadas en los planos correspondientes.

Se formarán dos canales de drenaje a ambos lados de la solera, que tras unirse evacuarán las aguas recogidas hacia el río como se indica en planos. En ambos casos el canal debe llegar directamente a las zonas de evacuado y se situarán en su cota superior (zona superior de la canaleta) a nivel de la cota de suelo para facilitar la entrada y evacuación del agua.

Muros de hormigón perimetrales:

En este caso se ha optado por muros formados por placas de hormigón prefabricado tipo sándwich, con armadura interior, preparadas para ser coladas sobre un zuncho o zapata corrida y su posterior hormigonado.

La cimentación de los muros prefabricados se realizará mediante zapata corrida armada, las dimensiones de dicha zapata se calcularán para que no se produzcan asentamientos superiores a 50 mm. Así mismo se dispondrá una armadura que

posibilite a la zapata soportar los esfuerzos y momentos transmitidos por el muro. Así como de esperas para la colocación de los mismos.

El tipo de hormigón será HA- 25/b/20/IIa. La armadura de los mismos se detalla en los planos del proyecto de ejecución.

Sistema de riego:

Para la humectación de los montones de compost se dispondrá una red de riego que constará de una tubería fija de polietileno de la cual derivarán ramales móviles de polietileno en las cuales se colocarán aspersores adecuados a la calidad del agua.

Para nuestro caso las características de las tuberías y aspersores son las siguientes:

Tubería de aspiración: Polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm. con una presión de trabajo máxima de 60 m.c.a.

Tubería principal: Polietileno de alta densidad de diámetro 75 mm. con una presión de trabajo máxima de 60 m.c.a.

Ramales porta aspersores: Polietileno de baja densidad de diámetro 25 mm. con una presión de trabajo máxima de 40 m.c.a.

Aspersores: Acero inoxidable con boquilla de diámetro de salida de 4 · 5,75 mm.

Grupo de bombeo:

Se colocará un grupo de bombeo autoaspirante en el depósito de recogida de efluentes de acero inoxidable y con una potencia de 2 KW, que suministre una presión al agua en su punto de salida al menos de 40 m.c.a.

La tubería de absorción poseerá un filtro adecuado en su entrada y se situara esta a una cota de 30 cm. del suelo del depósito.

Se ubicará dentro de una arqueta de dimensiones adecuadas de hormigón prefabricado que posea tapa de cierre con orificios de entrada y salidas de tuberías.

Vallado:

Se efectuará un vallado del depósito de recogida de efluentes del proceso de compostaje.

Se efectuará un vallado total con malla galvanizada de al menos 2 m. de altura que rodeará todo el perímetro de la zona especificada dejando al menos un margen de 1,5 m. desde la valla al borde del depósito. Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas.

Dicha valla y cancela deben impedir el paso a toda persona no autorizada para entrar y agrupará también al grupo bomba.

Nave de almacenamiento:

Se diseñará una nave de almacenamiento del compost final, con capacidad para almacenar un 25% del compost final.

Dicha nave tendrá una altura libre de unos 7 metros para facilitar el trabajo de maquinaria pesada y permitir el almacenamiento del compost en altura.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES

FASE DE OBRAS

Las acciones desarrolladas en la fase de obras son las siguientes:

- 1. Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.**
- 2. Movimientos de tierra**
 - 2.1. Desmontes.**
 - 2.2. Rellenos y compactado.**
 - 2.3. Excavación de zanjas.**
 - 2.4. Excavación de balsa.**
- 3. Redes enterradas.**
 - 3.1. Red eléctrica de baja tensión.**
 - 3.2. Red de drenaje.**
- 4. Construcción de balsa de recogida de efluentes.**
 - 4.1. Colocación de solera y esperas.**
 - 4.2. Colocación de muros prefabricados y hormigonado.**
 - 4.3. Colocación de vallado perimetral.**
- 5. Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).**
- 6. Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).**
- 7. Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).**
- 8. Colocación de murete perimetral.**
- 9. Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.**
 - 9.1. Realización de zapatas y colocación de esperas.**
 - 9.2. Montaje de pórticos.**
 - 9.3. Colocación e pórticos y placas de anclaje.**
 - 9.4. Realización de solera.**
 - 9.5. Cerramientos.**

10. Instalación de alumbrado.

11. Red de riego.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

1. Recogida de Alpeorujó.
2. Recogida de hojas, estiércol y compost maduro (material estructurante).
3. Mezclado de material estructurante y alpeorujó en la solera.
4. Colocación en montones.
5. Volteos periódicos.
6. Recogida de efluentes.
7. Recogida y vertido de agua de lluvia.
8. Riego del compost.
9. Selección del compost maduro.
10. Transporte del compost terminado a zona de almacenamiento cubierta.
11. Limpieza de solera y balsas.

FASE DE CESE DE LA ACTIVIDAD

1. Desmontaje de las instalaciones.
2. Restauración del suelo y de la cubierta vegetal.
3. Utilización de maquinaria.
4. Mano de obra.
5. Cese de la actividad productiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACCIONES EN FASE DE OBRA.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Desvío de la línea eléctrica de 25 Kv.		
Desmontaje de vanos	Desmontaje conjunto de tres conductores de un vano existente, retirada de cadenas de aisladores y traslado a zona de almacenaje.	Mano de obra (electricistas), camión grúa.
Desmontaje de torres de apoyo metálicas	Desmontaje de torre de apoyo metálico galvanizado tipo de línea de media tensión demolición de peana y corte de anclajes, para transporte a nueva ubicación.	Mano de obra (electricistas), camión grúa.
Instalación de torres de apoyo metálicas	Colocación de apoyo de línea aérea de MT., realización de zanja para cimentación, base de hormigón en masa, colocación de pernos y placa de anclaje, nivelado, izado y granateado.	Mano de obra, electricistas, camión grúa, retroexcavadora, bandeja vibrante, hormigón.
Instalación de cables y aisladores	Instalación de los cables para línea aérea de M.T. de aluminio mediante tendido y tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas, regulado en línea trifásica.	Mano de obra (electricistas), camión grúa, cable de aluminio, cadenas de aisladores.
Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.	Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado mediante medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, pala cargadora, moto niveladora, camión.
Movimientos de tierra		
Desmontes	Desmante en tierra a cielo abierto mediante medios mecánicos para acondicionarlo a la topografía que se proyecta, y carga en camiones para transporte.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Rellenos y compactado	Relleno, extendido y apisonado mediante rodillo con tierras de préstamo o procedente de desmontes, para acondicionar el terreno a la topografía que se proyecta. A cielo abierto y por medios mecánicos. En tongadas de 25 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Mediante aporte de tierras regado de las mismas y refino de taludes.	Mano de obra, pala cargadora, moto niveladora, rodillo autopropulsado, camión basculante, agua, tierra.

Excavación de zanjas	Excavación de zanjas en tierra mediante medios mecánicos para colocación de canaletas y redes enterradas. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Excavación de balsa	Excavación de balsa en tierra para dejar la cota de la solera del mismo a 2m por debajo de la cota superior de las paredes. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Redes enterradas		
Red eléctrica de baja tensión	Línea de distribución de baja tensión desde centro de transformación hasta Cuadro de mando y protección. Enterrada bajo tubo. Realizada con cables conductores 3x240+1x150 mm ² AL.RV 0,6/1 KV. Realización de zanja de 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad como mínimo, puesta de tubos y hormigonado, recogida de escombros y transporte a vertedero, instalación de cables y pruebas de aislamiento.	Mano de obra, retrocargadora, Tubos de polietileno reticulado, cables de aluminio y hormigón.
Red de desagüe de agua de lavado	Colocación de tubería de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y unión por junta elástica. Se coloca en una zanja, sobre una cama de arena de 10 cm debidamente compactada y nivelada se rellena lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena y se compacta. Tapado de la zanja.	Mano de obra, máquina excavadora, pala cargadora, niveladora, camión basculante tubo de polietileno, arena y agua.
Construcción de depósito para agua de lavado.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de balsa de recogida de efluentes.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendiente, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas y colocación de rejilla transitable..	Mano de obra, niveladora, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 20x50 cm., realización de pendientes, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas.	Mano de obra, niveladora, encofrado, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor y	Mano de obra,

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

solera (hormigón hidrófugo con mallazo).	colocación de esperas para murete perimetral.	central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón hidrófugo.
Colocación de murete perimetral.	Transporte y colocación en esperas de la solera de los paneles prefabricados y vertido del hormigón.	Mano de obra, camión, hormigonera, hormigón hidrófugo.
Instalación de alumbrado	Colocación de los báculos completo de unos 8 m de altura con luminaria de 150w incluyendo la caja de conexión, protecciones, cable interior, pica a tierra, cimentación y anclaje. Conexión a la red enterrada de baja tensión.	Mano de obra, electricista, vibrador para el hormigón, hormigón, camión grúa.
Red de riego	Instalación de Electrobomba centrífuga con rodete de acero inoxidable, válvula de retención y de tuberías de conexión, así como el cuadro de maniobra y protección en armario metálico intemperie. Colación de red de tubos de polietileno de alta densidad y bocas de riego, instalados en superficie.	Mano de obra, electricista, fontanero, camión.
Realización de zona ajardinada.	Preparación de terreno, colocación de sustrato y plantación de vegetación.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Colocación de carteles informativos.	Realización de itinerario con paneles informativos	Mano de obra, camión.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

3. ALTERNATIVA 2 (VOLTEO AUTOMÁTICO)

3.1. Dimensionado de las instalaciones:

A continuación se va a realizar el dimensionado de las instalaciones correspondientes a la segunda alternativa, en la que se utiliza un volteador automático para acelerar el proceso de compostaje.

Las instalaciones consistirán en una nave que albergará la máquina volteadora y las pistas donde se realizarán los volteos, una solera en la que se almacenará de forma provisional la mezcla alpeorujó-hojín procedente de la almazara, mientras se libera espacio en las pistas de compostaje, y por último una balsa para la recogida de los efluentes generados en la solera.

Para ello se tendrán en cuenta una serie de consideraciones previas necesarias para un correcto dimensionado del sistema.

Tiempo de residencia en pistas: Es el tiempo que debe permanecer la mezcla a procesar dentro de las pistas de volteo, para su conversión en un compost preparado para su maduración. Será de unos 40 días

Tasa de generación de mezcla alpeorujó-hojín: Es la cantidad diaria de mezcla procedente de la almazara para su proceso.

Tasa de producción de compost: Es la cantidad diaria de compost que se genera en la nave de compostaje.

Capacidad de nave de compostaje: Es la cantidad máxima que son capaces de albergar las pistas de compostaje.

Capacidad de almacenamiento de la era: Cantidad de mezcla que cabe en la era.

Tras definir los conceptos anteriores vamos a continuación a dar los valores correspondientes a cada uno de ellos.

Tiempo de residencia: Como hemos visto antes nuestro sistema necesita 40 días para realizar el proceso.

Tasa de generación de mezcla: Para obtener este ratio es necesario remitirnos a los datos de producción de la almazara. Aunque ya se mostraron más arriba, reproducimos aquí dichos datos para mayor comodidad.

Total de alpeorujó a procesar: 15.000 Tn
Total de hoja para mezclar: 1000 Tn
Volumen alpeorujó: 16.666 m³
Volumen hoja: 3.333 m³
Volumen total estructurante: 5.555 m³
Volumen a aportar (estiércol y/o compost): 2.222 m³

MEMORIA TÉCNICA

Volumen total a procesar una vez mezclado = 22.221 m³

Dado que dicho volumen se genera en los tres primeros meses de campaña, es decir 180 días y que la mezcla antes de su procesado habrá perdido en torno a un 20% de su volumen debido a los efluentes, se tendrá una tasa media aproximada de:

Tasa de generación de mezcla = $0,8 \times 22.221/180 = 98,8$ m³/día.

Tasa de producción de compost: Para obtener este ratio es importante tener en cuenta los datos de funcionamiento del equipo. Consultado las características del mismo se tiene que para conseguir un tiempo de residencia no superior a 40 días, lo máximo que puede procesar el equipo son 15m³ diarios por pista de volteo. Con pistas de 6 m de anchura por 1,1 m de altura (6,6 m² de sección), lo que supone un avance diario del material de 2,2 m.

Tasa de generación de compost = 15 m³/(pista x día)

Capacidad de la nave: Las dimensiones de la nave vendrán dadas por el número de pistas que alojará. El número de pistas vendrá dado por la tasa de producción de compost por pista y por la cantidad de mezcla total a procesar en un año.

Días disponibles = $365 - 40 = 325$

Nº pistas = $(22.222 \times 0,8)/(15 \times 325) = 3,64 \approx$ pistas

Capacidad de una pista = $80 \times 6 \times 1,1 = 528$ m³

Capacidad de la nave = $4 \times 528 = 2112$ m³.

Capacidad de la solera de almacenamiento: Para dimensionar la solera de almacenamiento es necesario tener en cuenta el principio de conservación de la materia en un volumen de control:

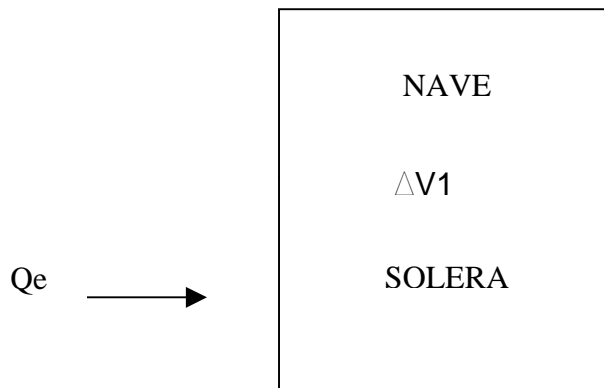
Cantidad entrante – Cantidad saliente = Cantidad acumulada

Para aplicar este principio tendremos que tener en cuenta que en un funcionamiento en continuo del sistema de compostaje, no empieza a salir materia hasta los 40 días de comienzo de recepción de la misma.

Por tanto vamos a estudiar el sistema para dos situaciones diferentes antes del día 40 y después de el y aplicaremos las ecuaciones de balance en cada caso.

Sea $t < 40$ días.

La figura siguiente muestra el esquema que ilustra el balance en este caso.



$$\Delta V1 = Qe \times t$$

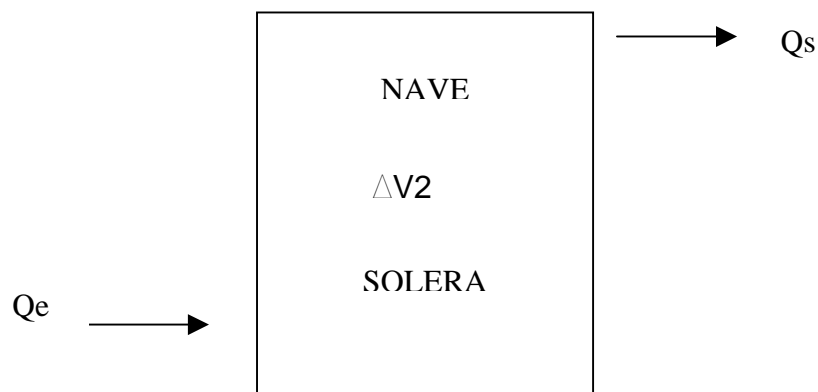
Para t=40 días

$$\Delta V1 = 98,8 \times 40 = 3952 \text{ m}^3.$$

Siendo Q_e el caudal diario entrante de mezcla a procesar, t el tiempo en días y $\Delta V1$ el volumen a acumular para este caso.

Sea $t > 40$ días.

La figura siguiente muestra el esquema que ilustra el balance en este caso.



$$\Delta V2 = (Q_e - Q_s) \times (t - 40)$$

Para $t = 180$ días (final de la campaña)

$Q_e = 98,76 \text{ m}^3/\text{día}$

$Q_s = 60/0,8 = 75 \text{ m}^3$ (teniendo en cuenta que un 20% se evapora)

$$\Delta V2 = 23,7 \times 140 = 3.318 \text{ m}^3$$

De esta forma el volumen a acumular en la solera viene dado por:

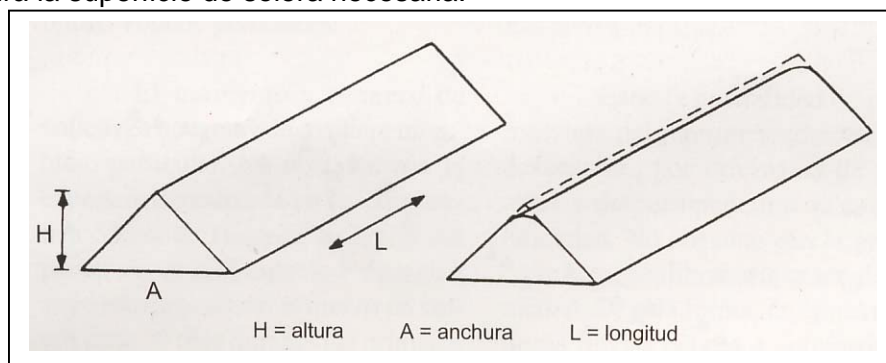
$$V_{\text{solera}} = \Delta V1 + \Delta V2 - V_{\text{nave}} = 5158 \text{ m}^3$$

MEMORIA TÉCNICA

Dimensionado de la solera:

Todo lo visto en el dimensionado de la Alternativa 1 es de aplicación para el diseño y dimensionado de la solera de almacenamiento correspondiente a esta segunda alternativa. La única diferencia estribará que en este segundo caso las dimensiones de la solera serán menores (del orden de un 1/3 de la anterior) y por tanto serán también menores el resto de instalaciones anexas como depósito, cunetas, etc.

Si la mezcla se coloca formando pilas de sección triangular e 3 m de altura y 4 de anchura, igual que en la Alternativa 1 (volteo con pala), se obtendrá la superficie de solera necesaria:



Las dimensiones serán aproximadamente de $H = 3$ m, $A = 4$ m y $L = 50$ m.

$$\text{Volumen de 1 pila} = V = 300 \text{ m}^3$$

$$\text{Superficie ocupada en el suelo} = S = 200 \text{ m}^2$$

$$\text{N}^\circ \text{ de pilas} = 5.158 / 300 = 17,2$$

$$\text{Superficie ocupada en solera} = 17,2 \times 200 = 3438 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie de carril para camiones} = 100 \times 4 = 400 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie de solera} = 3438 + 400 = 3838 \approx 4.000 \text{ m}^2$$

Dimensionado del depósito:

Siguiendo la misma dinámica que para la Alternativa 1 se diseñará un depósito que sirva para recoger los efluentes procedentes de la nave de compostaje y de la solera de almacenamiento, así como el agua de lluvia que caiga sobre la misma.

El volumen de dicho depósito será:

$$\text{Volumen de diseño} = V_d = 0,1 \times 4000 = 400 \text{ m}^3$$

MEMORIA TÉCNICA

Dimensionado de cunetas:

El caudal de diseño será de

$$Q = 0.023 \times 4000 \times 1 = 92 \text{ l/s} = 0.092 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Suponiendo una velocidad de 1 m / s se tiene una sección útil de

$$S = 0.092 / 1 = 0,092 \text{ m}^2$$

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO.

A continuación pasamos a describir los distintos elementos y fases que engloba la construcción de esta instalación.

En lo concerniente a los trabajos previos, movimientos de tierra, construcción de soleras, balsa y demás instalaciones comunes a la Alternativa 1 ya descrita, se atenderá a las mismas condiciones establecidas. Por tanto para no ser repetitivos, remitimos al apartado 2.2 de este trabajo.

Aquí vamos a desarrollar únicamente lo concerniente a la parte que diferencia esencialmente a esta segunda alternativa de la anterior, es decir la nave de compostaje y el sistema de volteo automático.

Nave de compostaje:

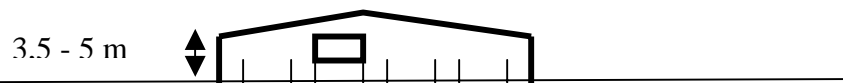
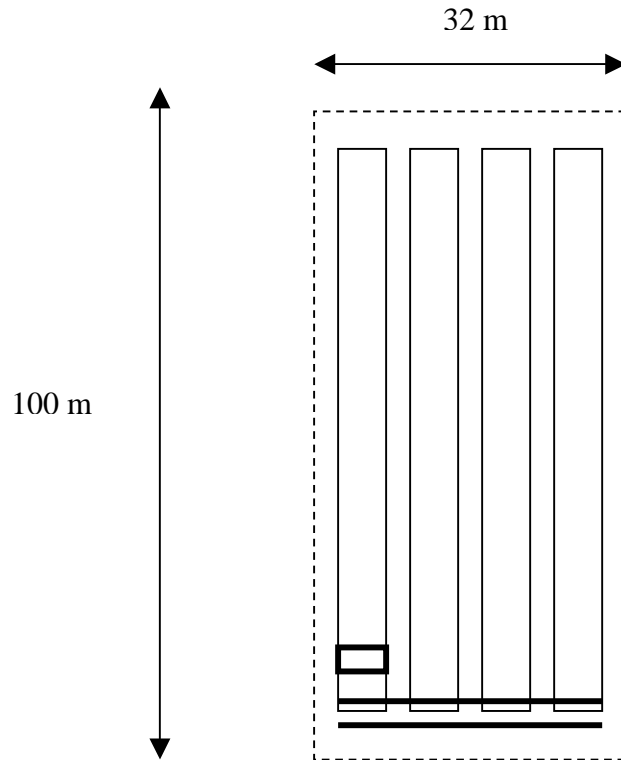
Se diseña una nave para acoger las pilas de compostaje y la máquina volteadora. Las dimensiones de dicha nave serían de 100x32 m. con una superficie abarcada total de 3200 m².

Su estructura estaría formada con perfiles metálicos y cubierta de chapa de acero galvanizada. Se dispondrían cumbrera, red de canaletas de recogida de aguas de lluvia y cerramientos parciales.

La altura total estaría comprendida entre 3,5 y 5 m.

La cimentación sería aislada a base de zapatas arriostradas en dos direcciones.

IMPLANTACIÓN GENERAL



MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Máquina volteadora y transfert :

Características técnicas del volteador automático (MR 6.11)

<i>Potencia eléctrica :</i>	<i>23 KW</i>
<i>Altura de la máquina (trabajo /retorno):</i>	<i>2270 / 3200 mm</i>
<i>Ancho entre muretes</i>	<i>aprox. 6000 mm</i>
<i>Altura de producto en la pista:</i>	<i>1100 mm</i>
<i>Avance (paso) / pasaje:</i>	<i>Aprox. 2200 mm</i>

VOLUMEN DE TRABAJO

<i>Tipo de movimentador:</i>	<i>MR-6.11- 480 + Transfert</i>
<i>Nº y dimensión de pistas:</i>	<i>4 pistas con 80m x 6m x 1,1m</i>
<i>Capacidad de trabajo:</i>	<i>aprox. 15 m3 mezcla /pista /dia (Continuo)</i> <i>aprox 60 m3 mezcla/4 pistas /dia(“)</i>
	<i>aprox 500 m3 mezcla /pista /40 dias (discontinuo)</i> <i>aprox 2.000 m3 mezcla / 4pistas /40 dias (discontinuo)</i>
	<i>hasta 20.000 m3 mezcla /año</i>

El transfert es una unidad de transferencia entre pistas, específicamente concebido para trasladar volteador automático de tipo MR 6-1100 entre 4 pistas en modo semi-automático.

MEMORIA TÉCNICA

3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES

RESUMEN DE ACCIONES POR FASES

FASE DE OBRAS

Las acciones desarrolladas en la fase de obras son las siguientes:

1. Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.

2. Movimientos de tierra

- 2.1 Desmontes.**
- 2.2 Rellenos y compactado.**
- 2.3 Excavación de zanjas.**
- 2.4 Excavación de balsa.**

3 Redes enterradas.

- 3.1 Red eléctrica de baja tensión.**
- 3.2 Red de drenaje.**

4 Construcción de balsa de recogida de efluentes.

- 4.1 Colocación de solera y esperas.**
- 4.2 Colocación de muros prefabricados y hormigonado.**
- 4.3 Colocación de vallado perimetral.**

5 Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).

6 Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).

7 Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).

8 Construcción de nave de compostaje.

- 8.1 Realización de zapatas y colocación de esperas.**
- 8.2 Montaje de pórticos.**
- 8.3 Colocación de pórticos y palcas de anclaje.**
- 8.4 Realización de solera.**
- 8.5 Cerramientos.**
- 8.6 Construcción de muretes de separación de pistas y colocación de railes para el volteador. (Perfiles IPN).**

9 Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.

9.1 Realización de zapatas y colocación de esperas.

9.2 Montaje de pórticos.

9.3 Colocación de pórticos y placas de anclaje.

9.4 Realización de solera.

9.5 Cerramientos.

10 Montaje del volteador automático

11 Instalación de alumbrado.

12 Red de riego.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

1. Recogida de Alpeorujo.

2. Recogida de hojas, estiércol y compost maduro (material estructurante).

3. Mezclado de material estructurante y alpeorujo en la pista de recepción de la nave de compostaje, o bien en la solera de almacenamiento previo si las pistas están llenas (dimensionada para la producción de alpeorujo de un mes).

4. Volteos periódicos, mediante volteador automático (en 40 días está listo el compost para su maduración).

5. Recogida de efluentes de la nave y solera.

6. Recogida y vertido de agua de lluvia de la solera.

7. Riego del compost.

8. Selección del compost maduro.

9. Transporte del compost terminado a zona de almacenamiento cubierta.

10. Limpieza de pistas, solera y balsas.

FASE DE CESE DE LA ACTIVIDAD

1. Desmontaje de las instalaciones.
2. Restauración del suelo y de la cubierta vegetal.
3. Utilización de maquinaria.
4. Mano de obra.
5. Cese de la actividad productiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACCIONES EN FASE DE OBRA.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Movimientos de tierra		
Desmontes	Desmonte en tierra a cielo abierto mediante medios mecánicos para acondicionarlo a la topografía que se proyecta, y carga en camiones para transporte.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Rellenos y compactado	Relleno, extendido y apisonado mediante rodillo con tierras de préstamo o procedente de desmontes, para acondicionar el terreno a la topografía que se proyecta. A cielo abierto y por medios mecánicos. En tongadas de 25 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Mediante aporte de tierras regado de las mismas y refino de taludes.	Mano de obra, pala cargadora, motoniveladora, rodillo autopropulsado, camión basculante, agua, tierra.
Excavación de zanjas	Excavación de zanjas en tierra mediante medios mecánicos para colocación de canaletas y redes enterradas. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Excavación de balsa	Excavación de balsa en tierra para dejar la cota de la solera del mismo a 2m?? por debajo de la cota superior de las paredes. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Redes enterradas		
Red eléctrica de baja tensión	Línea de distribución de baja tensión desde centro de transformación hasta Cuadro de mando y protección. Enterrada bajo tubo. Realizada con cables conductores 3x240+1x150 mm ² AL.RV 0,6/1 KV. Realización de zanja de 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad como mínimo, puesta de tubos y hormigonado, recogida de escombros y transporte a vertedero, instalación de cables y pruebas de aislamiento.	Mano de obra, retrocargadora, Tubos de polietileno reticulado, cables de aluminio y hormigón.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Construcción de balsa de recogida de efluentes.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendiente, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas y colocación de rejilla transitable..	Mano de obra, niveladora, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendientes, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas. Construcción de elemento especial para unión de canaletas y conducción al río.	Mano de obra, niveladora, encofrado, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor y colocación de esperas para murete perimetral.	Mano de obra, central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón hidrófugo.
Construcción de nave de compostaje	Construcción de estructura metálica cubierta, consistente en la realización de cimentación por zapatas, montaje de pórticos mediante soldadura, colocación de placas de anclaje, colocación de los pórticos, colocación de correas y cubierta, realización de solera de hormigón y cerramientos. Realización de pistas y carriles para la volteadora.	Mano de obra, soldador, camión grúa, central hormigonado, bandeja vibrante, minio.
Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.	Construcción de estructura metálica cubierta, consistente en la realización de cimentación por zapatas, montaje de pórticos mediante soldadura, colocación de placas de anclaje, colocación de los pórticos, colocación de correas y cubierta, realización de solera de hormigón y cerramientos.	Mano de obra, soldador, camión grúa, central hormigonado, bandeja vibrante, minio.
Montaje del volteador	Colocación del volteador y transfer para el cambio de pista. Realización del cuadro eléctrico y de control.	Mano de obra especializada, electricista, grúa.
Instalación de alumbrado	Colocación de los báculos completo de unos 8 m de altura con luminaria de 150w incluyendo la caja de conexión, protecciones, cable interior, pica a tierra, cimentación y anclaje. Conexión a la red enterrada de baja tensión.	Mano de obra, electricista, vibrador para el hormigón, hormigón, camión grúa.
Red de riego	Instalación de Electrobomba centrífuga con rodete de acero inoxidable, válvula de retención y de tuberías de conexión, así como el cuadro de maniobra y protección en armario metálico intemperie. Colación de red de tubos de polietileno de alta densidad y bocas de riego, instalados en superficie.	Mano de obra, electricista, fontanero, camión.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.