

## **Anexo 1. Vivero**

El vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas para abastecer las demandas de los programas de reforestación. Los viveros pueden ser temporales o permanentes de acuerdo con su finalidad.

Los viveros temporales o volantes se establecen en áreas de difícil acceso, pero muy cercanos a las zonas donde se realizará la plantación. Generalmente se ubican en claros del bosque, donde se produce por períodos cortos (de 2 a 4 años cuando mucho) e intermitentes, ya que la producción debe coincidir con la temporada de lluvias. La infraestructura para su funcionamiento es escasa y requiere de poca inversión. Sin embargo su desventaja radica en que su inaccesibilidad lo hace difícil de vigilar y por lo tanto la producción está más expuesta a daños por animales. Asimismo, por sus características de infraestructura sólo pueden ponerse en práctica en zonas de bosques templados y selvas húmedas.

Un vivero permanente es la extensión de terreno dedicado a la obtención de plantas con diferentes fines (reforestación, frutales y ornato), ya sea en áreas rurales o en centros urbanos. Su instalación requiere de una inversión mayor en equipo, mano de obra y extensión del terreno y debe contar con vías de acceso que permitan satisfacer oportunamente las plantas requeridas por los programas de reforestación. Con base en su capacidad de producción estos se dividen en: viveros locales –de 30 mil hasta 1 millón de plantas-, y viveros centrales –de 1 hasta 10 millones de plantas- (11,33).

En los siguientes apartados se harán una serie de sugerencias que son importantes para la elección del sitio de establecimiento del vivero, los requerimientos toman en cuenta tanto aspectos técnicos, como aquellos relacionados con características ambientales (bióticas y abióticas) y sociales.

### **1 CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO.**

Se reconoce que la mala elección del sitio donde se establece el vivero repercute en una baja calidad de la producción de plántulas, lo cual finalmente se reflejará en una alta mortalidad en la plantación. Por ello, es fundamental la selección del sitio donde se establecerá el vivero. Aunque las condiciones del sitio son más determinantes cuando la producción se obtiene a raíz desnuda (por camas de crecimiento), también es importante considerar varios de los factores que a continuación se mencionan, cuando la propagación se hace por medio de envases (bolsas o tubos de polietileno).

A continuación se presentan una serie de aspectos técnicos que se deben considerar. Como el lector podrá darse cuenta, algunos de ellos son específicos para viveros permanentes, aunque la mayoría son de importancia para ambos casos.

*a) Ubicación.*

Los viveros deben de estar asentados en zonas que dispongan de buenas vías de acceso ( caminos, carreteras, etcétera ) pues esto facilita en gran medida no sólo los trabajos que en él se desempeñan, sino que favorecen y agilizan el transporte de las plantas a los lugares de plantación. Por ello, deben establecerse en sitios cercanos a asentamientos poblacionales, pues el fácil acceso al vivero de los empleados que la laboran en él, así como para la entrada y salida de materiales y plantas, reducen significativamente los costos económicos y energéticos, además de facilitar su cuidado y vigilancia.

*b) Forma del terreno.*

El terreno al vivero no debe ser necesariamente cuadrado sino de preferencia rectangular. Si tiene pendiente, es recomendable que la parte más larga sea transversal a la dirección de la pendiente (11 ).

*c) Topografía*

El terreno que se elija para el establecimiento de un vivero debe tener una pendiente ligera (idealmente de 0.5%), que asegure un buen drenaje sin que cause erosión, aunque esta última característica está relacionada con otras peculiaridades del suelo como son su textura y profundidad.

Considerando estos aspectos, se recomienda un sitio con pendiente ligera, cuando la textura del suelo sea de tipo arenosa, en tanto que para un suelo de textura fina la pendiente deberá ser suave ( 2% a 3% ) ( 32, 33 )

Esto se debe a que el incremento en la pendiente favorece la erosión de los suelos arenosos, pero mejora el drenaje superficial en los de textura fina ( suelos pesados ). Cuando se presenta el caso de un suelo profundo y arenoso pero con pendientes mayores al 10%, el problema se resuelve nivelando el terreno ( aquí el suelo producto de los cortes puede usarse para cubrir las hondonadas ) hasta obtener el patón de pendiente deseado. No se recomienda esta práctica para suelos con textura fina, especialmente para aquellos que presentan distintas en sus horizontes (33).

*d) Textura del suelo*

De las características texturales del suelo, se derivan algunos problemas particulares de manejo en el vivero. Por ejemplo, cuando se realiza cultivo de plantas a raíz desnuda, suelos de textura gruesa ( arenosos y migajón-arenoso ), se trabajan rápidamente, facilitan la extracción de plántulas, además de promover el crecimiento vegetativo ( debido a su rápido calentamiento). En cambio los de textura fina, por tener una baja permeabilidad requieren mayor empleo de tiempo antes de su cultivo, aunado a que una vez secos, es común la formación de costras y rajaduras que pueden ocasionar daños físicos en las plántulas al momento de extraerse ( 33). En caso de usar envases de crecimiento se pueden presentar los mismos problemas si son llenados con un suelo de estas características.

Por esto se sugiere que el establecimiento de viveros sean en sitios con suelos de textura arenosa a migajón-arenosa ( siendo esta última la más deseable), con un máximo de 15% de arcilla o 15% de limo, profundidad de suelo al menos de 120 cm sin diferencias texturales entre los dos primeros horizontes del suelo (33). En caso de utilizar envases de crecimiento la tierra con que se llene debe presentar las características texturales señaladas.

e) *Drenaje.*

Un drenaje deficiente del terreno provoca encharcamiento que dificultan las labores y entorpecen la aereación del sitio donde crecerán las plantas, lo cual repercute en su establecimiento y desarrollo. Como ya se mencionó, el drenaje se encuentra en función de la textura y profundidad de suelo. Así tenemos que en los suelos de textura gruesa o media el drenaje varía de excesivo a muy bueno, en los de textura fina de muy bueno a malo o inconsistente. No obstante, en ocasiones el drenaje se ve afectado no sólo por la textura sino también, por la presencia de capas endurecidas en los primeros 75 cm de profundidad.

Aunque este problema se puede mejorar mediante subsoleos y establecimientos de cultivo protectores de sistema radical profundo, los costos se incrementan.

Por ello, para tener un drenaje eficiente que permita el contenido adecuado de humedad en el suelo se requiere de una profundidad del suelo de por lo menos 1.5 m (33). Un drenaje deficiente en los envases de crecimiento provoca los mismos efectos.

f) *Abastecimiento de agua y calidad de agua de riego.*

Uno de los aspectos fundamentales que debe considerarse al planear el establecimiento de un vivero es la disponibilidad de agua. Obviamente la cantidad requerida está en relación con el tamaño del vivero y el de la producción. Independientemente del tipo de cultivo que se emplee para producir las plántulas ( raíz desnuda o envasas ), es evidente que los viveros necesitan un suministro de agua abundante y constante, ya que las plantas que se producen se encuentran en pleno desarrollo y un inadecuado abastecimiento puede provocar la muerte por marchitamiento, o bien daños a las plántulas de los que difícilmente se recuperan. Es entonces sugerible que el asentamiento del vivero se haga en lugares que tengan fuentes de agua accesibles, pues de lo contrario se hace muy costoso el riego tanto en términos de fuerza de trabajo como en términos económicos.

El agua se puede obtener de manantiales, ríos estanques o una combinación de éstos; asimismo es recomendable contar con fuentes de agua accesorias como pueden ser tanques o pozos al interior del vivero.

Independientemente de obtener la cantidad de agua de riego necesaria, también debe de ser de buena calidad, pero lo que es importante determinar su calidad antes de establecer el vivero.

El agua proveniente de ríos generalmente se puede utilizar sin problemas, siempre y cuando no este contaminada con desechos industriales y/o urbanos o

que contengan gran cantidad de semillas de malezas. Para el último caso, se recomienda obtener el agua de riego de un pozo ( construido dentro o en las inmediaciones del vivero ) para evitar el incremento en los costos del control de maleza, ya sea en las camas de crecimiento o envases donde se producen las plántula.

Como las características del agua de riego dependen de la fuente de origen, esto provoca que la concentración de sodio, calcio y magnesio varíen con respecto a su origen. Cuando el agua contiene como elementos principales al calcio y magnesio ( agua dura ) ayuda crear en el suelo una buena estructura. En cambio, el agua que tiene gran cantidad de sodio y bajos contenidos de calcio y magnesio, provoca que la arcilla y la materia orgánica del suelo absorban rápidamente al sodio, lo que ocasiona una alta dispersión de éstos y por lo tanto promueve una estructura del suelo indeseable, ya que el suelo disperso se asienta debajo de la superficie formando una capa ( de 10 a 20 cm de grosor ) que puede impedir el paso de las raíces o del agua.

También se ha encontrado que altos contenidos de sodio en el agua de riego causan quemaduras en las hojas de algunas especies al ser absorbido por las plantas ( 33 ).

Otro aspecto que debe considerarse en la calidad de agua es la cantidad de sólidos en suspensión. Si el contenido de éstos es alto, puede provocar un aumento en los costos de mantenimiento del sistema de riego, pues la presencia en el agua de sedimentos, algas, semillas, etc. puede obstruirlo. Por otra parte, esta situación también incrementa los costos del manejo del suelo ya que el uso de agua con elevados contenidos de limo o coloides puede promover la compactación superficial del suelo reduciendo su permeabilidad al agua y la aereación ( 33 ).

De manera general se puede decir que el agua de riego tiene calidad aceptable cuando contiene menos de 200 ppm ( partes por millón ) de sólidos en suspensión, lo que equivale a una conductividad eléctrica de aproximadamente 330 microhoms/cm a 25°C, cuando el valor de la tasa de absorción de sodio es menor de 10 y el contenido de boro es menor a 0.5 ppm ( 33 ).

Por todo esto es necesario hacer análisis químicos del agua de riego que permitan conocer las siguientes características: concentración total de sales de solubles; contenido de sodio con relación al calcio más magnesio; contenido de carbonatos y bicarbonatos; presencia de boro ( Bo ) u otros elementos químicos en cantidades tóxicas y el contenido total de sólidos en suspensión ( 33 ).

#### *g) Clima.*

Es muy importante conocer qué tipo de plantas se encuentran adaptadas a las condiciones climatológicas que rijan la zona donde el vivero se va a establecer. Asimismo, es necesario contar con los registros climáticos que indiquen las épocas de riesgo, como son heladas, sequías y cantidad y distribución del período de lluvias. Estos pueden ser complementados ( o bien en caso de no contar sustitui-

dos) con la información climática que los habitantes de la zona tradicionalmente manejan. Con base en estos datos se puede hacer una planeación del momento adecuado para llevar a cabo las labores del vivero (siembra, trasplantes, podas fumigaciones, etcétera ).

#### *h) Tipo de suelo*

Para la propagación de la planta en vivero, ya sea a través de camas de crecimiento (raíz desnuda), almácigos y/o envases individuales, es importante tomar en cuenta algunas características químicas del suelo como son de acidez o alcalinidad (pH) y su fertilidad.

El pH del suelo y su fertilidad varían considerablemente dependiendo de su origen (roca madre que le dio origen) y uso al que ha sido sometido (agrícola, forestal, etc. ) Asimismo, las características del pH se encuentran muy relacionado con el contenido de materia orgánica y disponibilidad de nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plantas, por esto, el rango de pH más recomendable es de neutro (pH=7) a ligeramente ácido (pH = 6.5) o ligeramente alcalino (pH = 7.5 ).

Así una vez que se elija el terreno donde se establecerá el vivero o la mezcla de suelo con que los envases serán llenados, se tienen que realizar un examen completo y cuidadoso del perfil de suelo (del terreno del vivero o sitio de donde se obtendrá la tierra) para que las muestras de éste se sometan a los análisis físico-químicos de rutina en un laboratorio especializado (porcentaje de materia orgánica, textura, pH, sodio, potasio, calcio y magnesio, capacidad de intercambio catiónico, porcentaje de saturación de bases y textura).

#### *i) Mano de obra.*

Aunque los viveros en otros países ya no se consideran como empresas que requieren gran cantidad de mano de obra, pues la mayoría de las operaciones son mecanizadas, en México sí se debe considerar la disponibilidad de mano de obra con que cuenta la zona donde se pretende establecer el vivero. De no hacerlo se corre el riesgo de retraso o malogro de la producción del vivero. Por ello, es de gran ayuda contar con un calendario de actividades detalladas, que permita cuantificar las necesidades de mano de obra en el tiempo y cotejarlo con la disponibilidad de ésta en el área de trabajo. Mujeres y hombres son igualmente capaces de desempeñar las labores, pero las primeras son más cuidadosas para realizar la siembra de semillas, trasplantes, deshierbes llenados de envases.

## 2 CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO

Una vez que se elige el terreno donde se asentará el vivero, se inicia una serie de actividades propias a la instalación y construcción de la infraestructura necesaria para su funcionamiento. Éstas varían en función del tipo de plantas que se desea propagar y de los recursos económicos disponibles. Básicamente el vivero debe

contar con las siguientes instalaciones: semilleros, áreas de envasado, platabandas, lotes de crecimiento, bodega y equipo de riego.

*a) Acondicionamiento y limpieza del terreno.*

Antes de llevar a cabo cualquier construcción o actividad en el terreno, es necesaria la remoción total de piedras y cubierta vegetal ( herbácea y arbustiva ), los árboles pueden quedar de pie para dar sombra. El desmonte puede hacerse manualmente o con la ayuda de yuntas o tractores. La limpieza del terreno es una actividad es una actividad muy importante ya que facilita las labores en el vivero, evita la competencia de la vegetación original del terreno con las plantas que se producen y facilita el control de insectos ( hormigas, grillos, etcétera ).

*b) Plagas y enfermedades.*

Antes de iniciar la producción de plántulas en el vivero, es necesario identificar las malezas, nemátodos, hongos, parásitos e insectos presentes en el área, con el propósito de elegir el método de control más eficaz, principalmente cuando se pretende establecer el vivero en terrenos que con anterioridad se dedicaron a la agricultura. Esto es debido a que siempre se encuentran asociados a los cultivos agrícolas semillas de malezas, nemátodos, hongos e insectos que puedan atacar a las plántulas enfermándolas y/o provocando su muerte ( 32, 33 ), lo cual finalmente incrementa los costos de producción y disminuye su calidad. Por ello, el conocimiento del uso previo al que se sometió el suelo y su condición actual, son dos factores importantes de considerar al establecer el vivero, estos indicarán las necesidades de preparación del terreno ara la siembra, sobre todo si la producción se obtendrá a través de camas de crecimiento. Este criterio no debe ser desechado cuando se prepare el medio de germinación y crecimiento para el caso de siembra en semilleros y envases de crecimiento.

Como una medida de prevención es recomendable conocer el uso al que fue sometido el terreno durante los últimos 5 años y la presencia de plagas o enfermedades. Cuando se desconoce el uso previo del suelo se sugiere efectuar una fumigación del sustrato antes de sembrar, con la finalidad de eliminar la mayoría de los hongos patógenos y malas hierbas presentes en el sitio. Es claro que esta última, además de ser muy costosa, afecta negativamente a otros organismos benéficos para las plántulas como son las micorrizas y las bacteriorrizas ( 32 ).

Evidentemente los problemas que se presentan en la preparación del medio del crecimiento dependen del uso previo que ha recibido el suelo. Por ejemplo, en suelos agrícolas los problemas por malas hierbas implican recurrentemente el uso de herbicidas y labores manuales de deshierbe, aparte de plagas y enfermedades asociadas a los cultivos. En el caso de suelos forestales, la limpieza, remoción de piedras y nivelación del terreno son muy costosas y requieren de mucho tiempo, sin embargo en contraparte, es claro que cuando el vivero se establece dentro del bosque hay menor incidencia de enfermedades y malas hierbas. Asimismo, la infección de las plántulas por micorrizas o bacteriorrizas se puede dar de forma natural y segura, dado que estos microorganismos a menudo son endémicos del suelo del bosque. (32).

Una vez limpio el terreno se inicia su nivelación. El movimiento de tierra puede ser en forma manual o mecánica, aunque es preferible hacerlo de modo manual. Cuando en la nivelación del terreno sea indispensable el uso de maquinaria pesada, ésta se realizará cuando el suelo está seco con el fin de evitar problemas de compactación ( 34 ). Como ya se dijo, la pendiente del terreno está estrechamente relacionada con las características texturales y de drenaje del suelo ( ver Pendiente, textura y drenaje del terreno ).

*c) Cercado de terreno.*

El objetivo de cercar la zona que compete al vivero es fundamental el proteger a las plantas tanto de animales que pueden dañarlas, como de las corrientes fuertes de aire ( no necesariamente cualquier tipo de cerca cubre esto último).

El tipo de cerca que puede ser utilizada está en función del presupuesto y el material disponible en la zona de asentamiento.

Con base en esto se sugiere los siguientes tipos de cerca.

*Enramadas.*

Estas cercas se hacen generalmente cortando o deramando plantas espinosas de crecimiento arbustivo que se encuentran en la zona. Tienen la ventaja de ser económica en un corto plazo, aunque vista a futuro resulta de poca durabilidad y seguridad. Además como el material requiere ser constantemente renovado, lo que puede causar problemas de deforestación, se incrementan los costos en términos ecológicos y de fuerza de trabajo.

*Cerca viva de especies con crecimiento arbustivo.*

Este tipo de cerca se hace sembrando, a altas densidades, especies espinosas y/ o arbustivas de rápido crecimiento en la periferia del terreno. Lo más recomendable para establecerlas es usar especies nativas que presenten las características mencionadas anteriormente, o bien especies capaces de adaptarse a la zona en cuestión.

Probablemente, estas cercas en un inicio resulten ser algo costosas en términos de inversión, tiempo y esfuerzo; sin embargo, a futuro son las idóneas, ya que su funcionamiento y seguridad será permanente. Por otra parte su mantenimiento sólo requerirá, ocasionalmente, el desrame sin ningún otro tipo de inversión. Es conveniente que este tipo de cercas acompañe a aquellas que no son de duración permanente, pues al desarrollarse las primeras, poco a poco irán sustituyendo a las cercas que necesitan ser constantemente renovadas.

*Cortinas rompevientos.*

Este tipo de barreras se establece sembrando dos hileras de árboles plantados por el sistema de tresbolillo, utilizando especies de hojas perenes.

*Alambradas.*

Las cercas de este tipo se construyen rodeando el terreno con alambre de púas por postes. Estos son enterrados en la periferia del terreno ( mínimo 30 cm de profundidad ) manteniendo constante la distancia elegida para ellos. Estos al ser enterrados deben quedar suficientemente firmes y cercanos ( mínimo 1m máximo

3 m) para que resista la tensión que será ejercida sobre ellos al instalar y tensar el alambre de púas.

Los postes que se utilizan para este tipo de cerca pueden ser de diferentes materiales, tanto biológicos como no biológicos.

Los postes de material biológico se obtienen cortando ramas gruesas de árboles (10 a 15 cm de diámetro) que se encuentran mediante la aplicación de chapopote en la parte que va ser enterrada. Para esta actividad se requiere que los postes aplanados de la base y descortezados en la parte que va a ser enterrada, se dejan secar alrededor de una semana al sol y posteriormente se les aplica el chapopote (derretido al fuego con petróleo) con una brocha dejándolos secar antes de ser enterrados.

Los árboles que se utilicen para formar la cerca deben ser de constitución dura y que almacenen poco agua, ya que de lo contrario los postes se pudren fácilmente, obligando a una sustitución más constante. Además este continuo requerimiento de postes puede causar un desequilibrio en la vegetación de la zona.

Se recomienda utilizar postes de especies de árboles que se propaguen por estaca. Este tipo de cercas presentan muchas ventajas, ya que se están produciendo propiamente árboles vivos quedará una cerca permanente sin necesidad de una inversión económica a futuro (Ver Propagación vegetativa en el apartado II. 14 ).

Una vez que los postes fueron colocados se inicia el tendido del alambre de púas, el cual se fijará en cada poste con grapas, restirándolo lo más posible. El número de hilos de alambre que se recomienda es mínimo de 7. Para evitar la entrada de animales pequeños al terreno, se sugiere que en los primeros 50 cm (del piso hacia arriba) la distancia entre cada hilo de alambre sea de 10 cm por arriba de los 50 cm, la distancia entre hilos se determinará de acuerdo a las necesidades (Figura A1.1).

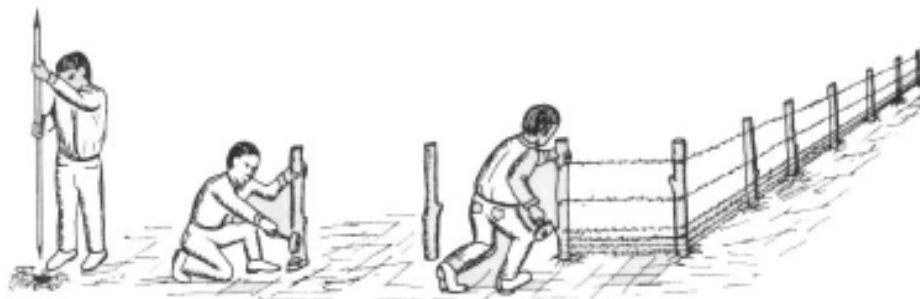


Fig. A1.1 Cercado de terreno: construcción de alambradas.

Las cercas no biológicas pueden utilizar postes de tubo galvanizado o concreto para sostener el alambre de púas o la maya ciclónica. Aun-



que muy durable, su desventaja radica en alto costo económico. Independientemente de los recursos económicos con que se cuente para el cercado, lo más recomendable es utilizar la combinación de cercas no biológicas con árboles o arbustos.

*d) Construcción de platabandas.*

La función de las platabandas es la de dar el sostén a los envases que contienen las plántulas, protección del exceso de agua de lluvias e insolación; pues en las primeras etapas de crecimiento las plantas son muy susceptibles de sufrir daños por estos agentes. Asimismo, para proteger a las plantas de los vientos es recomendable que tanto las platabandas como los semilleros se ubiquen en el sentido de los mismos.

Para su construcción se requiere de horcones o postes, largueros, travesaños, estacas, alambre recocado, guarniciones de cemento, ladrillos y algún tipo de material que pueda formar un techo que asegure una sombra homogénea, por ejemplo carrizo, hojas de plátano, ramas de árboles etcétera. Esto dependerá del material que se encuentre disponible en la zona (Figura A1.2).

El sombreado y dimensiones de estas estructuras varía dependiendo del tamaño del terreno, el tipo y número de plantas que se desea producir, sus requerimientos de luz y tiempo de estancia en el vivero; además, de la comodidad requerida para llevar a cabo labores eficientes.

Los rangos sugeribles para las platabandas son: 12 a 15 m de largo; 1 a 1.20 m de ancho; y altura de 1.20 m a 1.80 m. según convenga.

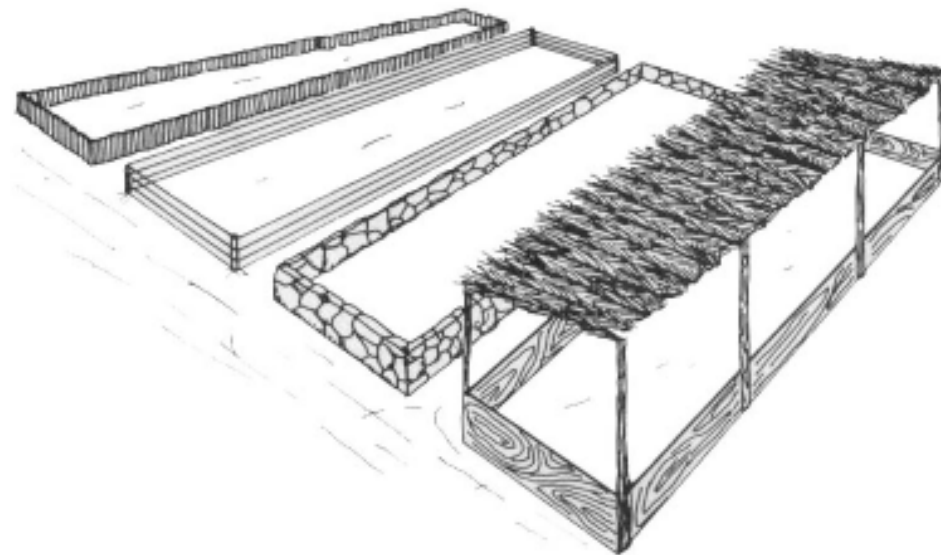


Fig. A 1.2 Materiales usados en las platabandas.

Los horcones, largueros, travesaños y estacas se obtienen de ramas de árboles de la región. Se sugiere poner chapopote en la base de los horcones antes de ser enterrados para aumentar su durabilidad, o bien utilizar horcones de especies que se reproduzcan por estaca, ya que estas podrán funcionar permanentemente requiriendo sólo dirigir su crecimiento.

Los largueros y travesaños son ramas ligeras y delgadas de árboles que se colocan sobre los horcones y se amarran con alambre recosido para mantenerlos fijos. Una vez que se han fijado estas estructuras se coloca la sombra, de tal manera que se forme un techo uniforme. El sombreado posteriormente es fijado poniendo sobre él travesaños que se fijan a los largueros y horcones con alambre recosido ( Figura A1.3 ).

Con el objeto de contener las bolsas donde crecerán las plántulas al interior de la platabanda, se coloca un hilo de alambre recosido en todo el perímetro a una altura de 10cm. ( o más dependiendo de la altura del envase). Este alambre es sostenido por pequeñas estacas que van enterradas en el piso. Se recomienda que las estacas con el alambre se coloquen por lo menos 10 cm hacia dentro del perímetro de la platabanda, con la finalidad de asegurar la sombra a las plantas ( Figura A1.2 y A1.3 )

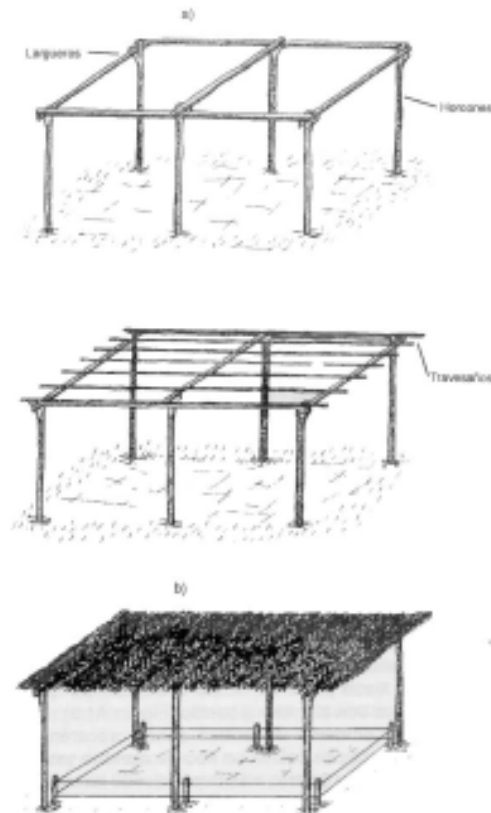


Figura A1.3 Proceso de la construcción de platabandas a) estructura b) sombra y barreras de contención para los envases.

Es importante dejar pasillos entre las platabandas ( 1 m ) para facilitar y asegurar un riego homogéneo, además cada 5 ó 6 platabandas de deben dejar espacios de 4 ó 5 m para facilitar la entrada de vehículos que transporten las plantas ( Figura A1.4 ) .

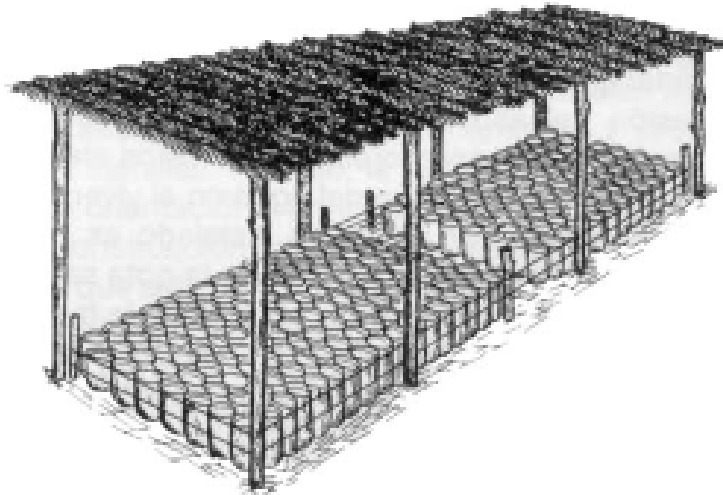


Fig A1.4 Platabandas con envases.

Si se cuenta con capital suficiente las platabandas pueden ser construidas con materiales que tengan mayor duración. Por ejemplo, los horcones pueden ser sustituidos por tubo, los largueros y travesaños por varilla los contenedores de los envases por guarniciones de cemento de 8 cm de ancho por 10 cm alto, ladrillos enterrados verticalmente o madera de desecho y finalmente la sombra por pliego de polietileno ( plástico ) o maya de polietileno.

De todas las recomendaciones hechas, la última es la de mayor importancia, ya que la duración de la sombra vegetal es muy corta y necesariamente su sustitución debe hacerse constantemente; además produce mucha basura que cae sobre las plátulas, pudiendo afectar su desarrollo. Estas desventajas incrementan fuertemente los costos en términos energéticos, económicos y ecológicos, siendo más recomendable la maya de polietileno, cuya duración es mayor, además de presentar una mayor facilidad en su manejo.

Si las platabandas van a ser de material biológico es recomendable que se construyan conforme se necesitan, esto evita desperdicio de material.

#### *e) Tipos de riego.*

Una vez decidida la ubicación de las camas de crecimiento, semilleros (almácigos) y platabandas, los sistemas de riego y caminos deben ser diseñados e instalados. En las prácticas para el cultivo de plantas en vivero el método más común es el riego por aspersión (Puede ser fijo o móvil) o bien con mangueras y chiflón (móvil) (34). Ambos pueden satisfacer adecuadamente las necesidades de agua por las plantas.

En el riego por aspersión es necesario poner especial atención en la longitud que debe tener (dependerá del tamaño y distancia de camas de crecimiento, almácigo platabandas, etcétera), diámetro de la boquilla de la manguera, presión del aspersor, espaciamiento entre líneas de riego y posición y distancia entre aspersores; ya que estos elementos son los que permiten uniformizar la distribución del agua en el vivero (32).

Una vez que el sistema de riego fue instalado es necesario antes de hacerlo funcionar, asegurar que el tamaño de la gota sea adecuado. Esto se logra a través de la calibración de la boquilla a de la manguera y la presión del aspersor (en caso de usar chiflón también se puede regular) De no realizar esta operación se puede dañar las condiciones superficiales del suelo, lo cual puede afectar negativamente el proceso de germinación de las semillas. Para evitar estos problemas se recomienda que en la etapa de germinación se use una boquilla con un diámetro menor al normal, que permita reducir el efecto de goteo (32).

En caso de no contar con ningún equipo o infraestructura de riego, éste se puede efectuar por medio de regaderas de cebolla manuales, cuidando que el agua no lleve sedimentos y que la caída de agua de la regadera sobre las plántulas no sea muy fuerte; además, se debe asegurar que la distribución del agua sea abundante y pareja para todas las plantas ( Figura A1.5 )

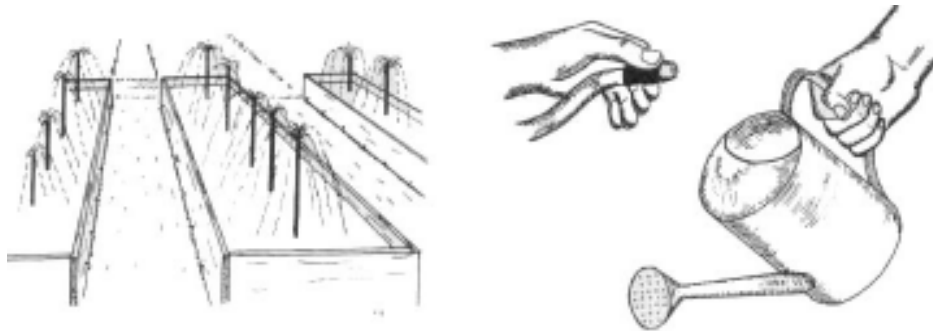


Figura A1.5 Tipos de riego

#### *f) Bodega.*

Es importante contar con un almacén que permita guardar los insumos y herramienta necesarios para realizar las actividades del vivero. Asimismo, se deben considerar las posibilidades de almacenamiento de las semillas que van a ser usadas para obtener la producción de plántulas. Es claro que las necesidades que esto demanda implica no sólo un lugar para guardar fertilizantes, herramientas, bolsas, etcétera; sino también una infraestructura que permita la operatividad en el almacenamiento y reservación de la longevidad de las semillas. Por ello. La

bodega debe ser una construcción fresca, con buena orientación y principalmente sin problemas de humedad. Además, en su construcción no se debe olvidar que las semillas que se almacenen tienen que estar separadas de los materiales, por lo que debe haber compartimientos que permitan su aislamiento. Por otra parte, su ubicación al interior del terreno debe ser accesible de tal forma que facilite el transporte de materiales y herramientas al lugar de trabajo.