

59  
2eje.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLAN



**"ORGANIZACION Y ESTABLECIMIENTO DE LA PRODUCCION  
DE PLANTAS EN EL VIVERO BAJO DE CIUDAD  
UNIVERSITARIA"**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERA AGRICOLA  
P R E S E N T A  
MARIA EUGENIA VILCHIS GUTIERREZ

DIRECTOR DE TESIS:  
INGENIERO QUIMICO ALFREDO MARTINEZ SIGÜENZA

CUAUTITLAN. IZCALLI. EDO. DE MEX.

1994

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN A. M.  
SECRETARIA ACADEMICA  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

" Organización y Establecimiento de la producción de plantas  
en el Vivero bajo de Ciudad Universitaria "

que presenta la pasante: María Eugenia Vilchis Gutiérrez  
con número de cuenta: 7735934-6 para obtener el TITULO de:  
Ingeniera Agrícola

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 27 de agosto de 1992

PRESIDENTE	<u>Ing. Alfredo Martínez Sigüenza</u>
VOCAL	<u>Ing. Jaime Murillo Boites</u>
SECRETARIO	<u>Ing. Gustavo Ramírez Ballesteros</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>Ing. Carlos César Maycotte Morales</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Ing. Gregorio Arellano Ostoa</u>

## RECONOCIMIENTOS:

Al Ing. Alfredo Martínez Sigüenza por su apoyo y dirección en éste trabajo.

Al personal de la Dirección General de Obras y Servicios Generales de la UNAH. Departamento de Viveros y Forestación por su desinteresada colaboración durante el desarrollo de éste trabajo.

A mi amiga María Luisa por su apoyo incondicional en todo momento y por su valiosa ayuda en la mecanografía del presente trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán por la preparación académica brindada en mi formación profesional.

DEDICATORIA :

A MIS PADRES:

Bernardo Vilchis y Juana Gutierrez

Como reconocimiento al apoyo que me dieron para que  
siguiera adelante.

A MIS HERMANOS

A MIS SOBRINOS.

A TODOS MIS AMIGOS.

A TODOS LO QUE CONTRIBUYERON A LO LARGO DE MI CARRERA  
PROFESIONAL.

# C O N T E N I D O

	PAG.
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS .....	1
LISTA DE CUADROS DEL APENDICE .....	11
RESUMEN .....	111
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVO .....	3
3. REVISION DE LITERATURA	
3.1 Importancia de los viveros .....	4
3.1.1 Definición de vivero .....	5
3.1.2 Factores que determinan el éxito de los viveros .....	5
3.2 Tipos de viveros	
3.2.1 Viveros permanentes .....	6
3.2.2 Viveros volantes ó transitorios	6
3.2.3 Establecimiento de un vivero..	6
3.2.4 Objetivos de un vivero .....	8
3.3 Distribución de los viveros	
3.3.1 División del vivero .....	9
3.4 Medios para la propagación	
3.4.1 Invernaderos .....	11
3.4.2 Camas calientes .....	12
3.4.3 Camas frías .....	12
3.4.4 Camas con niebla .....	13
3.4.5 Sombreaderos .....	14

3.4.6	Sustratos para la propagación .	14
3.4.7	Medios de enraizamiento .....	15
3.4.8	Calidad del agua .....	15
3.5	Area de propagación (Sexual y Asexual)	
3.5.1	Propagación Sexual .....	16
3.5.1.1	Condiciones ambientales que afectan la germinación .....	16
3.5.1.2	Preacondicionamiento de las semillas para estimular la germinación .....	16
3.5.1.3	Aspectos técnicos en el manejo del vivero .....	17
3.5.1.4	Recolección de semilla .....	18
3.5.1.4.1	Secado de conos .....	18
3.5.1.4.2	Golpeado de conos .....	19
3.5.1.4.3	Desalado .....	19
3.5.1.4.4	Separación de semillas vanas ..	19
3.5.1.4.5	Tratamiento de semilla para su almacenamiento .....	20
3.5.1.5	Establecimiento y manejo .....	20
3.5.1.5.1	Densidad de siembra .....	20
3.5.1.5.2	Epoca de siembra .....	21
3.5.1.5.3	Riego de almácigos .....	21
3.5.1.5.4	Manejo de plántulas .....	22
3.5.1.5.5	Cuidados sucesivos al semillero	22
3.5.1.5.6	Prevención de plagas y enferme dades .....	23

3.5.1.5.7	Sistemas de siembra .....	24
	a) Almacigos al voleo .....	24
	b) Almacigos en linea .....	24
3.5.2	Propagación Asexual	
3.5.2.1	Propagación por estacas .....	25
3.5.2.1.1	Pasos a seguir para la propagación por estacas .....	25
3.5.2.1.2	Tipos de estacas .....	26
3.5.2.1.3	Factores que afectan la regenera ción a partir de estacas .....	27
3.5.2.2	Preparación de las camas para enraice .....	27
3.5.2.3	Recolección .....	27
3.5.2.4	Selección de estacas .....	28
3.5.2.5	Medidas de sanidad .....	28
3.5.2.6	Tratamiento de hormonas .....	29
3.5.2.7	Colocación en la cama .....	30
3.5.2.8	Período de enraizamiento .....	30
3.5.3	Enraizamiento de estacas bajo sistemas de niebla .....	31
3.6	Area de Trasplante	
3.6.1	Preparación del sustrato .....	33
3.6.2	Recipientes utilizados para el trasplante .....	34
3.6.3	Selección y trasplante de plántulas .....	36



3.6.3.1	Propagación sexual .....	36
3.6.3.2	Propagación asexual .....	37
3.6.4	Riego al trasplante .....	38
3.6.5	Sombreaderos .....	39
3.7	Area de Desarrollo	
3.7.1	Labores que se realizan en ésta área .....	40
3.7.1.1	Riego .....	40
3.7.1.2	Deshierbe de cajoneras .....	40
3.7.1.3	Plagas en la cajonera y su control .....	41
3.7.1.4	Fertilización .....	41
3.7.1.5	Remoción de planta .....	42
3.7.1.6	Protección contra heladas o granizo .....	43
4.	METODOLOGIA DE ORGANIZACION	
4.1	Antecedentes .....	44
4.2	Distribución del Vivero Bajo .....	48
4.3	Area de propagación .....	50
4.4	Propagación Sexual .....	52
4.5	Propagación Asexual .....	55
4.6	Area de Trasplante .....	58
4.7	Area de Desarrollo .....	60
4.8	Area de Adaptación y planta terminada .....	62
4.9	Area de Rehabilitación .....	65

PAG.

5. RESULTADOS Y DISCUSION .....	66
6. CONCLUSIONES .....	71
7. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
8. BIBLIOGRAFIA .....	75
9. APENDICE .....	83

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

PAG.

CUADRO

1	Volúmenes de Producción .....	64
---	-------------------------------	----

FIGURAS

1	Ubicación del Vivero Bajo .....	45
2	Distribución del Vivero Bajo .....	49
3	Cama de propagación .....	51

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

PAG.

1	Inventario de planta existente en el Vivero....	84
2	Calendario fitosanitario .....	87
3	Especies recomendados para su propagación en el Vivero Bajo .....	88
4	Formato Calendario de actividades de Conservación y Jardinería .....	93
5	Formato de control de movimiento y existencia de plantas .....	94

## R E S U M E N

Una de las Ciudades más grandes del mundo y que a su vez tiene los mayores problemas ambientales es la Ciudad de México, sin embargo pese a esta situación, el Campus de la Ciudad Universitaria cuenta con una reserva que fue la vegetación original antes de que la zona urbana ocupara el espacio que actualmente tiene. Esta reserva tiene 170 has de extensión. Adicional a ello las áreas de jardines, deportivas y recreativas distribuidas en Ciudad Universitaria constituyen aproximadamente 104.6 has. Por lo cual la necesidad de planta para reforestar, reacondicionar jardines, áreas deportivas y substituir los árboles que por enfermedad u otras causas mueren.

El Vivero Bajo debe cubrir esas necesidades de propagación e introducción de las plantas necesarias para dicha superficie.

Este trabajo tiene como objetivo señalar la organización y procesos de producción que permitan lograr el objetivo para el cual fue creado el Vivero. La organización y procesos de producción encontrados en la literatura aunados a la experiencia y la realidad del Vivero Bajo nos han permitido en este trabajo realizar las sugerencias específicas de una mejor organización y de las modificaciones en los procesos de producción que han optimizado; en el aspecto de organización, la distribución ordenada de áreas de propagación, trasplante, desarrollo y adaptación de las plantas manejadas.

En el aspecto de procesos de producción: modificaciones en los sistemas de riego, manejo del material a propagar, sustratos, instalaciones y técnicas.

Adicional a lo anterior se realizaron trabajos de inventario de plantas, determinación de volúmenes de producción, actividades del personal que constituye la mano de obra del Vivero y capacitación.

## 1. INTRODUCCION

El Vivero Bajo de Ciudad Universitaria, forma parte del Departamento de Viveros y Jardinería de la Subdirección de Conservación de la Dirección General de Obras y Servicios Generales de la U.N.A.M. , y está localizado en la parte poniente del Jardín Botánico "Faustino Miranda", dentro del circuito escolar de Ciudad Universitaria, siendo su objetivo el de producir y suministrar planta requerida para sustitución de la dañada, para la ampliación, modificación ó creación de jardines y prados en las diferentes Dependencias de ésta Institución, tanto en exteriores como en interiores. A pesar de que la existencia del Vivero parte prácticamente desde la creación de las instalaciones de Ciudad Universitaria en 1952, continúan los problemas tanto en distribución de Áreas, producción y establecimiento de la planta se tienen grandes deficiencias provocando desperdicio en las superficies de trabajo, acumulación de planta por largos periodos y al mismo tiempo carencias de determinadas especies requeridas. No existe un programa de trabajo establecido y en consecuencia la distribución del mismo trabajo, se realiza sin una organización al respecto. Independientemente a ello, el proceso de producción es muy rústico, por lo que la introducción de técnicas acordes con la actualidad y con los recursos con los que se cuentan debe ser uno de los objetivos a perseguir ( Anónimo, 1978; FIRA, 1985; De Roldán, 1973 ).

La capacitación del personal es otro de los aspectos que por razones de política gremial ha sido descuidado, pero es necesario para evitar muchas de las confusiones que actualmente existen por esa deficiencia de conocimientos (MARTINEZ, 1979; MARTINEZ, 1981 ).

La forma actual de producción y desarrollo de la planta genera como es de esperarse, grandes problemas fitosanitarios, que van desde la obtención del material de propagación al inadecuado empleo de cualquier sustrato, tanto para el trasplante como para el desarrollo de la planta, hasta la carencia de un programa fitosanitario.

De la misma manera sucede con la fertilización y con otros muchos aspectos. Es necesario también observar y proponer un sistema de riego más apropiado para cada una de las áreas que se pretende considerar así como también modificaciones en la distribución de las mismas, acordes a un adecuado programa de producción.

Resumiendo, la problemática que se pretende resolver es la modificación y actualización del proceso de producción de plantas con la infraestructura con que se cuenta en ésta área de trabajo del Departamento de Viveros y Jardinería y contribuir así a que se cumpla con el objetivo para el cual fué creado.



## 2. O B J E T I V O

Señalar la organización más adecuada y seleccionar el proceso de producción de plantas empleando técnicas propias para optimizar el funcionamiento del Vivero Bajo de Ciudad Universitaria.

### 3. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Importancia de los Viveros

El principal objetivo de la reforestación artificial, es el de suplir las fallas de la repoblación natural. Pero cuando el bosque ha desaparecido completamente, debido a siniestros, al abandono de superficies agrícolas que estuvieron cubiertas por arbolado, o a explotaciones integrales, los trabajos de restitución se canalizan a través de la repoblación artificial.

Originalmente, se intentó éste procedimiento por medio de siembras, teniéndose que emplear grandes cantidades de semilla en suelos no preparados, tales como zonas recientemente incendiadas, viejos pastizales, etcétera.

Debido a resultados poco efectivos, los trabajos fueron entonces encauzados por medio de plantaciones, empleándose originalmente plantas silvestres recolectadas en el bosque, lo que, significaba una mejoría con respecto a la siembra, pero presentaba ciertos defectos. Con la intención de corregirlas, se pensó en la conveniencia de producir los arbolitos bajo el control del hombre, a fin de asegurar su mejor calidad y hacer posible la selección de las especies (Macías, 1951).

### 3.1.1 Definición de Vivero

Puede definirse un Vivero como el terreno destinado a la propagación de plantas en donde se les proporcionan todos los cuidados necesarios hasta que adquieran el vigor y desarrollo suficientes para que puedan ser trasplantados al lugar definitivo ( Tamaro, 1979).

### 3.1.2 Factores que determinan el éxito de los Viveros

El éxito que se obtenga en la producción de plantas en un Vivero depende directamente de diversos factores que no deben pasar inadvertidos y entre los cuales son de mencionar los siguientes:

- A. Administración y Supervisión.
- B. Ejecución de labores culturales correctas y oportunas.
- C. Elección de lugar apropiado.
- D. División y aprovechamiento adecuado de su superficie.
- E. Empleo de los mejores métodos de cultivo.
- F. Ejecución de los mejores sistemas para la extracción, almacenamiento y empaque de plantas.
- G. Eliminación de pérdidas de plantas, por causas que pueden ser previstas ( Macías, 1951; Davison, 1981 y Futura, 1970).

Las operaciones del Vivero tales, como el llenado de macetas, el repicado y el trasplante, requieren mucho trabajo. Estas labores son generalmente estacionales y exigen mano de obra temporal ( Ir , 1982).

## Tipos de Vivéros

Los viveros forestales pueden dividirse en permanentes y volantes o transitorios.

### 3.2.1 Viveros Permanentes

Están destinados a la producción de grandes cantidades de árboles de diversas especies y edades para el abastecimiento de extensas regiones, por lo que debe procurarse localizarlos dentro de lo posible, cerca de una vía de comunicación para que al mismo tiempo que los gastos de transporte sean más bajos, se consiga que las plantas se maltraten menos mediando un espacio de tiempo más corto entre su extracción y la plantación.

### 3.2.2 Viveros Volantes o Transitorios

Son de superficie reducida, la cual puede aumentarse o disminuirse de acuerdo con la demanda de la planta para las necesidades de la reforestación (Macías, 1951 ).

### 3.2.3 Establecimiento de un Vivero

Para el establecimiento de un vivero se considera, la ubicación del terreno, el tamaño del vivero, los requisitos de construcciones y equipos y las necesidades de tratamiento al suelo ( Ir, 1982 ).

Para la selección del sitio de un vivero se considera el clima, la topografía, el suelo, el transporte y la mano de obra.

El vivero debe ser ubicado en una región con condiciones climatológicas similares a las del área dónde serán plantados los árboles ( Tamaro, 1979 ).

Para que del vivero se obtengan los mejores resultados es indispensable que la planta producida sea de las especies adecuadas para el fin y lugar a que van a ser destinadas, de la mejor calidad, tamaño y edad apropiados, así encontrarse disponibles en el momento oportuno.

Para proteger las plantas contra vientos, se establecen cortinas rompevientos o se ubica el vivero al lado sotavento de un bosque.

Un vivero requiere agua abundante. El agua se utiliza para la preparación de semillas, para la germinación y durante el trasplante; sin embargo, la mayor cantidad de agua se usa para el riego de las plantas y para el suministro de agua complementario en el que se utilizan diferentes sistemas, entre otros:

- Riego subterráneo por tubería perforada.
- Riego por zanjas hacia las áreas.
- Riego por aspersión ( usado con más frecuencia ).
- Riego por goteo.
- Riego por nebulización ( Macías, 1951 ).

3.2.4 Los principales objetivos de los viveros citados por Haeff ( 1978 ) son :

- a) Alistar la planta para trasplante definitivo.
- b) Dejar envejecer plantas jóvenes para tener mayor y precoz rendimiento de la planta.
- c) Enraizar estacas y esquejes y cuidar su desarrollo.
- d) Injertar patrones y hacer podas de formación.
- e) Endurecimiento y acondicionamiento.
- f) Sala de espera, antes de vender o antes de trasplantar.

Las condiciones necesarias para un buen vivero son:

Los viveros deben encontrarse en sitios de clima templado, o cubierto de bruscos cambios de temperatura, pero sin falta de ventilación; en los sitios más bajos es preferible las exposiciones noreste.

Un terreno de suave pendiente es preferible al llano del todo, o al de fuerte pendiente.

Debe haber suministro de agua en las cercanías y a la disposición del cultivar.

El área del vivero depende del número de plantas que van a producir anualmente, del tipo de plantas, de la especie y del tamaño requerido ( Rigau, 1975 ).

De acuerdo a la literatura citada, para establecer un vivero se deben considerar los siguientes aspectos:

- Que este bien ubicado y de fácil acceso.
- Que cuente con suficiente agua para riego, libre de residuos fitotóxicos.

- Que cuente con espacio de almacén de equipo, carga y descarga y un área de desinfección de sustratos.

- De topografía plana o ligeramente inclinada.

- El suelo debe ser franco.

- Debe ser un área libre de heladas.

### 3.3 Distribución de los Viveros

#### 3.3.1 División del Vivero

Macías (1951) sugiere que la división de un vivero debe ocupar las secciones siguientes:

A. Almácigos.

B. Sección de estacados.

C. Sección de trasplantes en el terreno.

D. Sección de trasplantes en envases.

E. Construcciones.

F. Caminos, canales, abrigo, etcétera.

Un plan para un vivero puede contener (Ir, 1982):

a) Casa para el supervisor.

b) Edificio con la bodega para herramienta dónde exista un almacén para fertilizante, herbicidas, insecticidas y semillas, además de una oficina para el supervisor.

c) Área de sombra para la germinación de las plántulas.

d) Garage para tractores y equipo de transporte.

e) Depósito de agua.

- f) Bomba con toma de agua.
- g) Sistema de riego.
- h) Areas para plantas en maceta.
- i) Depósito de tierra y materia orgánica.
- j) Cortinas rompeviento.
- k) Cerca.
- l) Caminos y pasillos.

Tamaro ( 1977 ) cita la distribución siguiente:

- .- Semillero.
- .- Para injertera y barbal.
- .- A panel.

Un vivero debe contener ( Musalem et al., 1979 ):

- a) Area de propagación ( sexual y asexual ).
- b) Area para desinfección de sustratos.
- c) Area de trasplante.
- d) Area de adaptación.
- e) Bodega para herramienta.
- f) Almacén para insumos.
- g) Depósito de agua.
- h) Sistemas de riego.
- i) Areas para plantas en maceta.
- j) Cortina rompevientos.
- k) Cerca.
- l) Caminos y pasillos.



### 3.4 Medios para la propagación.

Los distintos métodos de propagación, ya sea por semillas o estacas, necesitan cuidados especiales, en cuanto a la luz, temperatura, ventilación, humedad, sustrato; que sólo puede lograrse mediante la construcción de locales especialmente diseñados para estos efectos. Estos locales pueden cumplir alguna de estas funciones, como la de controlar la luz. La temperatura puede controlarse individualmente o por el contrario integrar todos los mecanismos de control ( Vega, 1989 ).

Se puede mencionar a los invernaderos, camas calientes, camas frías, sombreaderos, como los principales locales para propagación de plantas ( Hartman y Kester, 1985 ).

#### 3.4.1 Invernaderos

Los invernaderos son estructuras independientes, con un claro uniforme, cubiertos con techos de dos aguas, distribuidos de tal manera que el espacio se utiliza en forma adecuada para pasillos y bancos de propagación ( Hartman y Kester, 1985 ).

Los invernaderos más utilizados, tanto a nivel familiar como a nivel comercial, varían en su construcción desde un simple techo de dos aguas, con una o dos paredes, los de plástico, o los prefabricados de estructura de aluminio, con vidrio, ventiladores, refrigeradores y muro húmedo, controles

automáticos, etcétera ( Vega, 1989 ).

Los materiales transparentes comunmente utilizados para cubrir los invernaderos son:

- cristal
- polietileno
- plástico reforzado ó fibra de vidrio

Invernaderos comerciales, se refiere a aquello que integran sistemas completos de calefacción, ventilación, etc.

#### 3.4.2 Camas calientes

El objetivo de las camas calientes, es el mismo que el de los invernaderos, utilizándose a pequeña escala para el enraizamiento de estacas. Básicamente consiste en una caja que pueda ser de madera, o en invernaderos, de material de construcción. Una cama de propagación deberá tener buen drenaje, buen soporte para retener estacas, alta humedad y un buen intercambio de gases. Es una construcción con control de temperaturas y abundancia de luz, dónde se logre enraizar estacas o poner a germinar semillas ( Hartman y Kester, 1985).

#### 3.4.3 Camas frías

Básicamente, la construcción es igual a las camas calientes, salvo que no llevan dispositivos de calefacción (cables de calentamiento) ( Vega, 1989 ).

Deben colocarse en lugares protegidos de vientos y la tapa debe ajustarse perfectamente para conservar temperatura y obtener humedad ( Brumm, 1970 ).

Hartman y Kester ( 1985 ), mencionan que es una construcción a la cual pueden cambiarse las plantas jóvenes y tiernas para que se endurezcan en preparación a su trasplante en ciertas épocas del año y para algunas especies, las camas frías pueden servir también para el enraizamiento de estacas.

#### 3.4.4 Camas con niebla

Utilizadas fundamentalmente para enraizamiento de estacas con hojas.

Este principio se basa en la película uniforme de agua que se deposita en las estacas.

Con una instalación de nebulización se pueden multiplicar muchas variedades de plantas que las que se consiguen con los otros métodos de multiplicación, ya que el tiempo de enraizamiento es en la mayoría de las especies leñosas mucho más corto. La nebulización puede dar mucho éxito en la multiplicación de estacas, si se tiene en cuenta los siguientes puntos:

No se debe regar las estaquillas, sino producir una película de agua sobre las mismas; la nebulización se debe realizar en tiempos cortos pero seguidos; se debe escoger una instalación que corresponda a las exigencias fisiológicas de las estacas y no que reaccione por las condiciones climatológicas ( Brumm, 1970 ).

### 3.4.5 Sombreaderos

Estas estructuras tienen como finalidad proporcionar sombra al material vegetal de vivero, cultivado en macetas que posteriormente serán para el trasplante. Es conveniente que los materiales que proporcionan sombra cubran de 1/3 - 2/3 de la superficie y sean móviles.

Pueden sostenerse en soportes de madera, aluminio o ya prefabricados ( Solís, 1962 ).

### 3.4.6 Sustratos para la propagación

Hay diversos medios y mezclas de sustratos que se usan con el fin de colocar semillas a germinar y enraizar estacas.

Para tener buen resultado se requieren las siguientes características:

a) El medio debe ser lo suficientemente firme y denso para mantener las estacas y semillas en su sitio durante el enraizado y germinación respectivamente; su volumen no debe variar mucho, ya sea seco o mojado; resulta inconveniente que tenga un encogimiento excesivo al secarse.

b) Debe retener la suficiente humedad para que no sea necesario regarlo con mucha frecuencia.

c) Debe de ser lo suficientemente poroso, de modo que se escurra el exceso de agua y permita una aireación adecuada.

d) Debe de estar libre de malezas, nemátodos y otros organismos patógenos nocivos.

- e) No debe tener un nivel excesivo de salinidad.
- f) Debe poderse esterilizar con vapor sin que sufra efectos nocivos.
- g) Debe de haber suficiente provisión de nutrientes para la germinación de las semillas ( González, 1989 y Richards et al , 1964 ).

#### 3.4.7 Medios de Enraizamiento ( Hartman y Kester, 1985 y Vega, 1989 ).

Suelo

Arena

Turba

Musgo esfaringeo

Vermiculita

Perlita

Compost

Corteza desmenuzada

Aserrín

Viruta.

El medio de enraizado puede ser preparado con turba, vermiculita, perlita, arena, etcétera ( Davey, 1984 ).

#### 3.4.8 Calidad del Agua

Su calidad es un factor de importancia en el enraizamiento de estacas, la germinación de las semillas y el crecimiento de plantas jóvenes ( Fireman y Hayward 1955 ).

### 3.5 Area de Propagación ( Propagación sexual y asexual)

#### 3.5.1 Propagación Sexual

##### 3.5.1.1 Condiciones ambientales que afectan la germinación

Para que la germinación pueda tener lugar, deben llenarse tres condiciones que son:

- 1a. Semilla viable
- 2a. Condiciones internas favorables para la germinación
- 3a. Condiciones ambientales favorables

##### Condiciones ambientales que afectan germinación:

- a) La imbibición de agua por la semilla
- b) Temperatura
- c) Oxígeno.

3.5.1.2 Preacondicionamiento de las semillas para estimular la germinación.

Cada especie requiere un tratamiento especial antes de realizar la siembra ( González, 1989 ):

- a) Escarificación mecánica.

El objeto es modificar las cubiertas duras o impermeables de la semilla.

El tratamiento de Escarificación se refiere a cualquier proceso de ruptura, rayado o alteración mecánica de las cubiertas de las semillas para que sean permeables al agua o a los gases ( Ir, 1982 ).

b) Remojo de agua.

El propósito de remojar las semillas en agua es modificar las cubiertas duras, remover los inhibidores, suavizar la semilla y reducir el tiempo de germinación.

c) Escarificación Con ácido.

Este tratamiento consiste en modificar los tegumentos duros o impermeables de la semilla.

d) Enfriamiento en húmedo ( Estratificación ).

Consiste en proporcionar y exponer las semillas a bajas temperaturas ya que con frecuencia se requiere para obtener una germinación pronta y uniforme ( Vega, 1989 ).

### 3.5.1.3 Aspectos técnicos en el manejo del Vivero

El comportamiento de cada especie leñosa, en la reproducción por semilla es bastante diferente ( Brumm, 1970). La recolección de la semilla, debe de estar debidamente planeada, ya que no todos los años las masas forestales en el caso de las pináceas tienen una buena producción ( Félix, 1991 ).

Para realizar la colecta, se debe de tomar en cuenta las características del arbolado que a continuación se citan.

#### 3.5.1.4 Recolección de la semilla

Los ejemplares deberán ser buenos productores de conos, tener fuste recto y cilíndrico, ser árboles sanos, sin bifurcación, ni torcidos, tener buena poda natural, no estar ramificados; tener buen diámetro y altura, ser representativo de la especie.

Tomando en cuenta todas estas características, se obtendrá semilla de buena calidad ( Félix, 1991 ).

Las semillas y frutos se deben recolectar antes de su dispersión natural. La madurez de los frutos y conos pueden observarse por el cambio de color.

Las semillas pesadas como las del encino se pueden recolectar en el suelo ( Brumm, 1970 ).

Las actividades que se realizan para obtener las semillas de los conos, se mencionan a continuación ( Macías, 1951 ).

##### 3.5.1.4.1 Secado de conos

Se realiza en un patio de secado que puede ser al aire libre o con calentadores de estufas; las semillas se pueden tener en dos o tres días, según la temperatura ambiental; en el caso de secadores al aire libre.

En secadores artificiales, la obtención de semilla del cono es más rápida, pudiendo trabajar en invierno, después de la colecta de conos ( Félix, 1991 ).



#### 3.5.1.4.2 Golpeado de conos

Por el movimiento de cambio de lugar de los conos, dentro del patio de secado no es suficiente para que la semilla se desprenda siendo necesario golpear el cono para facilitar el que se desprenda la semilla, esto se puede hacer con una máquina especial si la cantidad de conos es abundante.

#### 3.5.1.4.3 Desalado

Todas las semillas de coníferas, están provistas de una ala lateral, la cual es conveniente quitar, para facilitar su manejo, se realiza frotando la semilla con las manos y para grandes cantidades una desaladora.

#### 3.5.1.4.4 Separación de Semillas Vanas

Esta actividad se puede realizar de la forma más rústica, que consiste en el uso de corrientes de aire, como se limpia el frijol en la zona rural o por medio de cribas de diferentes tamaños, con esto, se obtiene la semilla más llena y libre de impurezas ( Félix, 1991 ).

#### 3.5.1.4.5 Tratamiento de semilla para su Almacenamiento

Es necesario tratar la semilla antes de ser almacenada con fungicida y guardar la semilla en frascos de vidrio que queden bien sellados, o bolsas de plástico; las semillas grandes se almacenan en sacos de lona, poniendo su etiqueta con todos los datos de colecta, de esta forma se puede conservar la semilla. La etiqueta debe llevar nombre científico de la especie, el lugar y fecha de recolección.

Las semillas deben ser almacenadas en condiciones de baja humedad y temperatura ( Ir, 1982 ).

Las semillas de algunos árboles pierden muy rápidamente su poder germinativo, por lo tanto la siembra tiene que hacerse inmediatamente después de su maduración de la semilla ( Tamaro, 1979 ). En el caso de frutos, pueden ser carnosos o secos. Las semillas de frutos carnosos son separados de la pulpa mediante lavados o macerados de agua. Después se secan éstos al sol o en estufas. Los frutos secos se pueden extender al sol sobre lonas hasta que se abran y suelten las semillas ( Ir, 1982 ).

#### 3.5.1.5 Establecimiento y manejo

##### 3.5.1.5.1 Densidad de Siembra

Esta dependerá de la especie a propargar. En el caso de forestales, la densidad es de tres mil a cinco mil por metro cuadrado.

Para semillas finas es recomendable mezclar la semilla con la tierra que cubrirá el almácigo y efectuar la siembra, con esto, no aumenta la densidad de siembra (Félix, 1991).

#### 3.5.1.5.2 Epoca de siembra

La siembra debe ser planificada de tal manera que las plantas obtengan el tamaño deseado en la plantación, y esto también va a depender de la especie.

#### 3.5.1.5.3 Riego en Almácigos

El riego en almácigos se debe realizar con una regadera fina para evitar que la fuerza del agua descubra las semillas. Es conveniente aplicar en el riego un fungicida cada ocho días y riegos normales como lo requiera el almácigo ( Byrd, 1986 y Félix, 1991 ).

Un método excelente para el riego de los recipientes sembrados, consiste en colocarlos bajo niebla intermitente controlada por reloj ( Vega, 1989 ).

Es necesario cubrir los almácigos fijos o portátiles con malla o protecciones para impedir daños causados por pájaros y ratones. Para proteger las semillas de las heladas, lo más adecuado para ello es usar un acolchado, coníferas o con una capa fina de humus grueso ( Solis, 1962 ), la cual se extenderá ligeramente sobre el semillero, y las plantas pueden abrirse mejor paso y se evita el nacimiento de malezas.

Todavía más eficaz es una protección con carrizos o con un enrejado de ramas pequeñas que con ayuda de unos palos pueda mantenerse a una altura de unos 50 cm, sobre los semilleros ( Tamaro, 1979 ).

#### 3.5.1.5.4 Manejo de las Plántulas

Desde la emergencia de las plántulas hasta que se coloca en el lugar definitivo, los objetivos principales del propagador son controlar el ahogamiento y desarrollar plantas robustas, que puedan ser trasplantadas sufriendo poco retardo en el crecimiento.

#### 3.5.1.5.5 Cuidados sucesivos al Semillero

a) Deshierbe: la eliminación de las malas hierbas, la escarda, el aclareo y los riegos ayudará notablemente.

Después de la emergencia de las plántulas, se quita la tapa de los semilleros y se les pone un aumento de luz, pero no intensa ( CONAFRUT, 1972 ).

Las temperaturas de bajas a moderadas producen crecimiento robusto.

En los primeros períodos de crecimiento, debe evitarse la luz plena del sol debido a daños que producen las temperaturas elevadas.

b) Riego: La provisión de humedad debe ser constante pero no excesiva. El sobrieriego puede conducir a una mala aireación y la elevada humedad resultante contribuye al ahogamiento.

Como en las primeras etapas de la germinación, el crecimiento de la raíz es reducido, es necesario dar riegos ligeros y frecuentes para mantener húmedas las capas superiores del medio de germinación.

A medida que se desarrolla el sistema radical, se puede reducir la frecuencia de los riegos, pero se debe humedecer por completo el medio.

Es recomendable regar las plantas en la mañana para que puedan secarse antes del atardecer, para reducir el desarrollo de los hongos, para que a medida que crecen las plántulas, las estructuras cerradas y cubiertas deben abrirse a intervalos para reducir humedad ( Vega, 1989 ).

#### 3.5.1.5.6 Prevención de Plagas y Enfermedades

Enfermedad a nivel de almácigos:

La enfermedad más frecuente que se presenta en viveros es el damping-off, mal de almácigos o estrangulamiento del cuello de la raíz, su acción es bastante rápida, matando en término de 24 hrs miles de plántulas que son atacadas a nivel de suelo o más bajo; es decir, en el cuello de la raíz, por hongos del género *Rhizoctonia* sp, *Alternaria* sp, *Pythium* sp, *Fusarium* sp., y para su control es necesario realizar las labores que se especifican en el punto de preparación y riego del almácigo, así como la regularización en el almácigo de los factores como es calor, humedad atmosférica, drenaje, luz, aereación, pH, cantidad de materia orgánica, alta

densidad de siembra y otros; el conocimiento y regularización de dichos factores pueden disminuir considerablemente esta enfermedad (Félix, 1991).

La protección contra las heladas es importante durante el período de germinación y cuando la planta es todavía pequeña.

### 3.5.1.5.7 Sistemas de Siembra

#### Almacigos.

Nacías (1951) sugiere dos formas de realizarlos:

#### a) Al Voleo:

Consiste en esparcir la semilla sobre la superficie del almacigo, en forma uniforme formando un abanico con el movimiento del puño de la mano, cubriendo posteriormente con una capa delgada de tierra de la misma forma.

#### b) En Líneas:

Se realiza trazando líneas equidistantes sobre la superficie del almacigo y posteriormente se coloca la semilla, y se cubre de la forma anterior.

El método de siembra depende del tamaño de las semillas.

Se recomienda el uso de contenedores, ya que es un recipiente diseñado para ofrecer un espacio flexible a la planta, provee un óptimo balance de aire y agua.

Ventajas: está esterilizado con vapor, se humedece rápido y reduce la labor de trasplante, ocasiona menos daños mecánicos al área radicular y reduce tiempo en la germinación.

Se debe regar antes de sembrar y dejar escurrir y luego encerrar en plástico, para retener humedad hasta que se siembre; la profundidad a que se colocan las semillas dependerá de la especie.

### 3.5.2 Propagación Asexual

#### 3.5.2.1 Propagación por Estacas

El método de propagación por estacas consiste básicamente en separar un trozo de tallo, hoja o raíz de la planta madre, y colocarlo en un medio favorable para la emisión de raíces o tallos adventicios, obteniéndose de esta manera una planta independiente que presenta en la mayoría de los casos identidad con su progenitora.

##### 3.5.2.1.1 Pasos a seguir para la propagación por estacas ( Vega, 1989 ).

- a) Tipos de estacas
- b) Recolección
- c) Selección
- d) Corte
- e) Tratamiento con hormonas
- f) Camas de crecimiento
- g) Sustrato
- h) Plantación

- i) Cuidados
- j) Riego
- k) Protectores contra heladas
- l) Protectores contra animales

Control de Producción ( Sexual y asexual ).

- a) Número de lote
- b) Cantidad de planta
- c) Fecha de siembra o trasplante
- d) Cantidad de siembra o de estacas usadas
- e) Labores efectuadas
- f) Especies

#### 3.5.2.1.2 Tipos de Estacas

Davey (1984 ) y Hartman y Kester ( 1985 ) sugieren la siguiente clasificación:

##### De Tallo

Madera dura

Caducifolios

Siempreverdes, Hoja angosta

Semidura

Madera suave

Herbáceas

##### De hoja

Con Hoja y Yema

De Raíz



### 3.5.2.1.3 Factores que afectan la regeneración de plantas a partir de estacas ( Brumm, 1970 ).

- Selección del material para estacas
- Condiciones fisiológicas de la planta madre
- Factor juvenil
- Del tipo de madera escogido para estacas

### 3.5.2.2 Preparación de las camas para enraice

Las camas o bancos de preferencia deben estar levantados del piso, o si están en el suelo se deben equipar con tubos de drenaje y asegurarse de que el agua excesiva se drene a la perfección.

Las charolas o camas deben tener la profundidad suficiente para poder usar unos 10 cm de medio de enraice.

La profundidad de tales estructuras deberá ser suficiente para que se puedan colocar en ellos estacas de longitud promedio de 8 a 12 cm ( Vega, 1989 ).

### 3.5.2.3 Recolección

Colección: la fecha de colecta en el caso de las ornamentales varía de acuerdo a la especie.

#### 3.5.2.4 Selección de Estacas

Deben ser obtenidas de plantas sanas y vigorosas, su longitud puede variar según la especie

El corte debe hacerse justamente abajo de un nudo. El diámetro varia según la especie.

#### 3.4.2.5 Medidas de Sanidad

Durante la preparación de los elementos necesarios para el enraizado de estacas y la preparación y colocación de las estacas en el medio de enraice, los siguientes procedimientos ayudarán de modo considerable a impedir los ataques de organismos nocivos ( Petersen, 1961 ).

En el área de propagación, los bancos de propagación deben lavarse con todo esmero y luego esterilizarse con vapor o bromuro de metilo. Los bancos de trabajo donde se van a preparar las estacas deben lavarse muy bien con agua y asperjarse con alguna solución germicida. Las herramientas usadas en la preparación de las estacas deben enjuagarse en esas soluciones varias veces al día.

El material mismo de las estacas debe estar libre de insectos y de organismos patógenos. A medida que se reúne el material para estacas, puede colocarse y envolverse en pedazos grandes de polietilenc negro lavado. Una vez que estén llenos los envoltorios, se protegen del sol y se llevan

tan pronto como sea posible, al área de propagación.

El material para las estacas puede colocarse en una charola elevada de fondo de tela de alambre y lavarse cuidadosamente con agua, para conservar fresco el material mientras se prepara.

Una vez que se han preparado las estacas, se les puede remojar durante 10 minutos en un fungicida de acción suave como Captan o Benomil. Después de esto se dejan escurrir en una charola con fondo de malla y luego se tratan con un compuesto estimulador del enraizamiento, justo antes de insertarlas en el medio de propagación.

Los esfuerzos para ejecutar las operaciones de propagación en condiciones limpias y estériles serán a menos que se incluyan en esas prácticas a todos los componentes; las estacas mismas, las cajas, el medio de enraizamiento, el lugar donde se preparan las estacas, las herramientas que se emplean y los bancos de enraizado ( Vega, 1989 y Hartman y Kester, 1985 ).

Se debe mantener la boquilla de la manguera de riego lejos del suelo donde puede recoger y después distribuir organismos nocivos ( Hartman y Kester, 1985 ).

#### 3.5.2.6 Tratamiento con Hormonas

El rápido humedecimiento de las estacas con una solución hormonal en la zona de enraizamiento es necesaria antes de colocarla en la cama de propagación, cortando las estacas se

deben colocar en una base hormonal, entonces estará lista para colocarla en la cama de propagación ( Vega, 1989 ).

El traslado de las estacas a las camas de propagación debe de ser inmediatamente después de la selección de estacas.

#### 3.5.2.7 Colocación en la cama

Las estacas deben plantarse en líneas separadas, la distancia depende de la especie para evitar que las raíces no coincidan y asegurar que las estacas no sean dañadas al ser sacadas de las camas para su trasplante. La estaca se debe colocar en la cama dejando de 2 a 3 yemas fuera.

Es necesario un rocío intermitente, ya que esto asegura una alta humedad relativa y una humedad constante en la cama ( Vega, 1989 ).

#### 3.5.2.8 Período de enraizamiento

Es necesario mantener la temperatura en la cama de propagación. La base de la estaca se hinchará y formará callo antes de la formación de raíces.

Para mejorar el periodo de enraizamiento es necesario considerar los siguientes factores y condiciones ambientales:

a) Intensidad de luz: la luz, en todos los tipos de crecimiento vegetal, es de importancia primaria, ya que es la fuente de energía para la fotosíntesis ( Hartman y Kester, 1985 ).

b) Bajas temperaturas: para el medio ambiente y en las camas de estacas las temperaturas ideales van de 21 - 27°C diurnas y de 15 °C nocturnas.

c) Humedad en el medio y agua suficiente en las camas mediante nebulización ( Propagación bajo niebla ). En ésta las aspersiones mantienen sobre las hojas una película de agua con dos efectos: alta humedad relativa y descenso de la temperatura alrededor de las hojas ( Vega, 1989 ).

### 3.5.3 Enraizado de estacas bajo sistemas de niebla.

En la propagación de plantas por estacas con hojas, uno de los problemas principales es impedir que se marchiten antes de que hayan formado raíces. Anteriormente ésto se lograba manteniendo a un nivel elevado la humedad relativa del aire que rodeaba las estacas, mediante riegos ligeros al follaje, los bancos y los pisos, varias veces al día durante el período de enraizamiento (Hartman y Kester, 1985; Vega, 1989).

Se ha encontrado que las aspersiones de agua en forma de niebla intermitente, son muy eficientes para lograr el enraizado de estacas con hojas de muchas clases de plantas ( Hugh, 1980 ).

Esta técnica de niebla permite hacer que enraicen estacas de plantas que antes se consideraban muy difíciles o imposibles de enraizar. Además la niebla intermitente mantiene vivas a las estacas de enraice lento por un período más largo, dándole oportunidad de que enraicen antes de que mueran por desecación.

Con el uso de las técnicas de propagación bajo niebla, es posible hacer que enraicen estacas grandes con un área foliar considerable, permitiendo así la producción de plantas grandes y vendibles en un período más corto ( Tinga et al., 1963).

Las camas para niebla pueden construirse ya sea en un invernadero o a la intemperie, a pleno sol o en un sombreadero. Sobre esas camas, se colocan boquillas que producen una aspersión fina como niebla. Se les separa de modo que cubran por entero a la cama ( Hartman y Kester, 1985 Vega, 1989 ).

### 3.6 Area de Trasplante

El material con el que se trabaja en Viveros e invernaderos, ya sea de semilleros o material vegetativo, es normalmente libre de problemas fitosanitarios; para lograr mantener esta sanidad, es necesario un tratamiento al suelo o mezcla de suelo que se use, en el llenado de recipientes como macetas, bolsas, etcétera. Con lo referente al sustrato, generalmente se usan mezclas de diferentes tipos, siempre buscando una textura liviana que facilite el drenaje, aereación y que sean el medio donde la planta desarrolle un buen sistema radicular que le permita prosperar una vez que sea plantada en el lugar definitivo ( Musalem y Fierros, 1979 Ortiz, 1980).

### 3.6.1 Preparación del sustrato

Se han utilizado diversos tipos de sustrato para el llenado de bolsa que es donde se desarrolla la planta hasta ser llevada al lugar de plantación; generalmente se usan mezclas de diferentes tipos, pero siempre buscando tener una textura liviana. Con un buen drenaje y aereación la mezcla más común y que mejor resultado ha dado es usar tierra de monte y arena de río en proporción de 1:1, la tierra de monte reúne todas las características, tanto en textura y materia orgánica, para el mejor desarrollo radicular de las plantas ( Rubí, 1989 y CICTAMEX, 1988 ).

El suelo puede ser calentado o fumigado con sustancias químicas para la eliminación de malezas, nemátodos y organismos patógenos.

La efectividad de los tratamientos, está inversamente correlacionada con el volumen de suelo tratado. Cabe agregar que ninguno de los tratamientos es efectivo en un 100 % lográndose disminuir considerablemente los problemas de infectación. A continuación se describen los principales métodos de tratamiento al suelo:

- Formol al 2.5 % ( cubriendo con plástico ).
- Volatón al 2.5 %.
- Sulfato de Cobre.
- Bromuro de Metilo con aplicador de gas manual.

Se debe cubrir con polietileno para evitar la fuga de gas y asegurar la efectividad de los productos; se debe tapar durante 2 a 3 días, posteriormente dejarlo airear durante 8 a 15 días antes del llenado de las bolsas.

### 3.6.2 Recipientes utilizados para el Trasplante

Es más recomendable utilizar bolsas de polietileno negro calibre 600. El tamaño depende de la especie ( Rubí, 1989 ), se prefiere el color negro porque absorbe la energía solar, dándole mayor calor al suelo y por consecuencia, un mejor desarrollo a la planta.

Las bolsas de polietileno para la obtención y desarrollo de las plantas son ya en numerosos viveros la costumbre normal, hay, sin embargo que tener mucho cuidado en su selección, tanto por el tamaño y capacidad de la tierra como en el grueso del material, de tal manera que el sistema radical de los árboles no se deforme, y por otra parte los recipientes no se rompan en su uso ( Calderón y Aleixandre, 1985 ).

#### Ventajas:

- a) Ofrece la posibilidad de hacer mezclas de suelo adecuadas.
- b) Existe la posibilidad de fumigar el suelo y esterilizarlo.
- c) El riego es controlado mediante mangueras.
- d) Aprovechamiento de un suelo de mala calidad.
- e) La fertilización es controlada.
- f) La libre movilización del material.
- g) Hay la posibilidad de plantación en estado vegetativo, aprovechando la época de lluvias ( Polietilenos del Sur S.A. de C.V., 1981 ).



Posteriormente, la bolsa debe ser perforada con el objeto de que el agua de riego o de lluvia drene adecuadamente, las perforaciones que se hacen van en el primer tercio de la bolsa de abajo hacia arriba ( Rubi, 1989 ).

En el caso de forestales, la bolsa debe estar perforada en la parte inferior con 2 o 4 hoyos de diámetro del clavo de 2 pulgadas.

En las platabandas, eras o cajoneras ya formadas se coloca la tierra de monte en montones lo que carga una carretilla para que una persona llene la bolsa y la coloque verticalmente, conforme de vaya llenando; en el caso de forestales la bolsa se debe regar antes de que se efectue el trasplante, de 2 a 3 veces al día anterior ( Félix, 1991 ).

Para planta más grande recomiendan introducir las puntas de la base de la bolsa, para que al llenarla quede plana, lo cual facilita el llenado, así como el trasplante, drenan mejor, como también el acomodo de las cajoneras.

Los trasplantes se deben hacer en días secos y sin viento ( Tamaro, 1979 ). Y También deben hacerse a la sombra ( PROTINBOS, 1986 ).

Para el trasplante se pueden hacer parasoles con hojas de palma, costal o lona u otros materiales. Estos parasoles deben fijarse a una buena distancia de las plántulas, para que el aire pueda circular libremente, también es necesario hacer riegos frecuentes y ligeros mientras se restablecen las plántulas ( Davey, 1984 ).

### 3.6.3 Selección y Trasplante de Plántulas

Antes del trasplante de plántula a bolsa, es necesario realizar una selección de plantas, eliminando las que presenten síntomas de enfermedades o ataque de plagas, sistema radicular diferente, deformaciones, clorosis, que sean raquíticas y las que tengan alteraciones genéticas.

#### 3.6.3.1 Propagación Sexual

En el caso de frutales, la planta está lista para el trasplante entre los 60 a 80 días posteriores a la germinación, cuando ha alcanzado una altura de 10 a 15 cm (Rubi, 1989).

En el caso de forestales o planta pequeña, pueden ser trasplantadas de 7 a 15 días después de la germinación.

La extracción de la plántula del almacigo, debe hacerse con mucho cuidado y sumergir las plántulas que se van a trasplantar en una solución de (Félix, 1991) :

Benlate	80 grs / 100 litros de agua ó
Captán-50	300 grs / 100 litros de agua ó
Tecto- 60	80 grs / 100 litros de agua.

Una vez que se han acomodado las bolsas en sus respectivos lugares se hace lo siguiente:

Se hace una perforación en el centro de la bolsa con tierra; ésta varía de acuerdo a la especie ( para hacer esta

### 3.6.3 Selección y Trasplante de Plántulas

Antes del trasplante de plántula a bolsa, es necesario realizar una selección de plantas, eliminando las que presenten síntomas de enfermedades o ataque de plagas, sistema radicular diferente, deformaciones, clorosis, que sean raquíticas y las que tengan alteraciones genéticas.

#### 3.6.3.1 Propagación Sexual

En el caso de frutales, la planta está lista para el trasplante entre los 60 a 80 días posteriores a la germinación, cuando ha alcanzado una altura de 10 a 15 cm ( Rubí, 1989 ).

En el caso de forestales o planta pequeña, pueden ser trasplantadas de 7 a 15 días después de la germinación.

La extracción de la plántula del almácigo, debe hacerse con mucho cuidado y sumergir las plántulas que se van a trasplantar en una solución de ( Félix, 1991 ) :

Benlate	80 grs / 100 litros de agua ó
Captán-50	300 grs / 100 litros de agua ó
Tecto- 60	80 grs / 100 litros de agua.

Una vez que se han acomodado las bolsas en sus respectivos lugares se hace lo siguiente:

Se hace una perforación en el centro de la bolsa con tierra; ésta varía de acuerdo a la especie ( para hacer esta

perforación se utiliza una herramienta rústica que fue adaptada por los mismos trabajadores ). En seguida se toma la plántula con cuidado de la parte superior y se coloca la radícula en la perforación hecha y se hace otra perforación paralela a la anterior inclinando el fosforito hacia la plántula, eliminando orificios o huecos que contengan bolsas de aire, así la radícula queda en contacto con la tierra, después de extraer el fosforito se presiona la tierra hacia abajo con los dedos en torno a la plántula, asegurando mejor obstrucción de orificios ( SARH , 1986 ).

#### 3.6.3.2 Propagación Asexual

En el caso de propagación asexual, las estacas están listas para pasarse a bolsas cuando la mayoría de las raíces tienen de 3 a 5 cm de largo ( Vega, 1989 ).

La extracción de las plantas debe hacerse en días frescos y nublados, cuando no haya viento. Una vez que estas se han extraído, con rapidez se les debe plantar, ya sea en su lugar definitivo o en otro sitio en que se cubran sus raíces y en dónde permanezcan de modo temporal ( González y De Quiroz, 1972; CONAFRUT, 1966 ).

Para el trasplante se requiere la poda previa de las raíces; ésta es necesaria para tener un sistema radical fibroso y compacto ( CICTAMEX, 1986 y CICTAMEX, 1988 ).

Al extraer las estacas, se les debe levantar con cuidado del medio de enraice, usando una cuchara de jardinería o una herramienta similar, cuidando de no romper las raíces.

Es conveniente sacar las estacas con una masa del medio de enraice adherida a las raíces ( CONASUPO, 1984 y KRAMER et al., 1988 ).

Se debe dar otra poda cuando se trasplante de la maceta intermedia, debiéndose hacer cuando las raíces salen de la misma unos 2 a 3 cm. Esas raíces se quitan.

Cualquier retraso en el trasplante, en cualquiera de las etapas o una emisión de la poda, aumentará la incidencia de raíces mal formadas ( Hartman y Kester, 1985 ).

Las estacas enraizadas, se deben regar en abundancia y sin demora después de pasarlas a maceta. Es muy importante que las estacas trasplantadas a macetas, se cambien en forma gradual de las condiciones controladas en que se encontraban ( alta humedad y baja intensidad luminosa ), a las condiciones de intemperie ( baja humedad, alta intensidad de luz y viento ). Resulta mejor dejar las estacas en las mismas condiciones en que fueron enraizadas durante varios días después de haberlas pasado a macetas. Antes de colocar las estacas enraizadas a pleno sol, se les debe endurecer por una o dos semanas en una cama fría o sombreadero, ó darles alguna protección parcial de sol ( Salazar, 1978 y Calderón, 1985 ).

#### 3.6.4 Riego al Trasplante

Cuando ya se tienen trasplantadas una buena cantidad de plantas, es conveniente aplicar un riego con agua que contenga una solución de Captan con una regadera de mano ( Félix, 1991 ).

El riego es muy importante, ya que el agua disuelve los fertilizantes para que puedan ser absorbidos y aprovechados por la planta, además es el medio para transportar nutrientes de la raíz a las hojas; la cantidad de agua varía de acuerdo al desarrollo de la planta y tamaño de la bolsa (FIRA, 1988; Rubí, 1989 y SARH, 1985 ).

Como existe la posibilidad de que el agua sea vehículo de enfermedades fungosas, virosas o bacterianas, debemos evitar en lo posible que el agua regada pase de un árbol a otro para lo cual se debe tomar en consideración los diferentes tipos de riego que existen. Posteriormente al riego, cubrir la planta que lo requiera con protecciones ( Félix, 1991 ).

### 3.6.5 Sombreaderos

Los sombreaderos son estructuras útiles para proporcionar protección contra el sol, al material de vivero cultivado en macetas y son recomendables para utilizarlos después del trasplante; éstos son indispensables para conservar plantas de sombra para cualquier espacio de tiempo.

Es importante que los sombreaderos tengan listona removible para compensar las condiciones variables de luz ( Hartman y Kester, 1985 ). Pueden sostenerse en soportes de madera, aluminio o prefabricados ( Solís, 1962 ).

El riego es muy importante, ya que el agua disuelve los fertilizantes para que puedan ser absorbidos y aprovechados por la planta, además es el medio para transportar nutrientes de la raíz a las hojas; la cantidad de agua varía de acuerdo al desarrollo de la planta y tamaño de la bolsa (FIRA, 1988; Rubí, 1989 y SARH, 1985 ).

Como existe la posibilidad de que el agua sea vehículo de enfermedades fungosas, virosas o bacterianas, debemos evitar en lo posible que el agua regada pase de un árbol a otro para lo cual se debe tomar en consideración los diferentes tipos de riego que existen. Posteriormente al riego, cubrir la planta que lo requiera con protecciones ( Félix, 1991 ).

#### 3.6.5 Sombreaderos

Los sombreaderos son estructuras útiles para proporcionar protección contra el sol, al material de vivero cultivado en macetas y son recomendables para utilizarlos después del trasplante; éstos son indispensables para conservar plantas de sombra para cualquier espacio de tiempo.

Es importante que los sombreaderos tengan listona removible para compensar las condiciones variables de luz ( Hartman y Kester, 1985 ). Pueden sostenerse en soportes de madera, aluminio o prefabricados ( Solís, 1962 ).

### 3.7 Area de Desarrollo

#### 3.7.1 Labores que se realizan en esta área

En esta área las labores que se hacen son las que a continuación se mencionan.

##### 3.7.1.1 Riego

El riego se debe realizar por las mañanas, a diario, durante los primeros días del trasplante, debiendo ser lo más homogéneo posible si se tiene un riego por aspersión; cuando se utilice manguera para el riego debe de tener un chifón que permita una aspersión mejor y cuidar que la bolsa de la parte exterior de las cajoneras quede bien regado, porque es común que en esa parte se tenga un número elevado de planta muerta ( mal de orillas ), porque el riego no es homogéneo (Larsons, 1988 ).

##### 3.7.1.2 Deshierbe de Cajoneras

Es muy común que en la bolsa donde se realiza el trasplante, salgan en poco tiempo malas hierbas que compiten por agua y nutrientes con la plántula, disminuyendo su desarrollo; estas hierbas, deben ser arrancadas conforme van apareciendo ya que no dejan que desarrollen las plántulas, porque a medida que su tamaño las sobrepasan, al ser arrancadas, dañan, el suelo alrededor de la plantita.



### 3.7.1.3 Plagas en la cajonera y su control

Entre los insectos que atacan plantas en vivero se pueden diferenciar en defoliadores, trozadores y chupadores; éstos pueden atacar a nivel de plántula o cuando tienen mayor tamaño. Para su control se debe aplicar con mochila aspersora un insecticida según sea el caso, para roedores se puede controlar con cebos envenenados colocados en puntos estratégicos del vivero ( Félix, 1991 ).

### 3.7.1.4 Fertilización

Los elementos que más requieren las plantas son los llamados elementos mayores ó macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg y S) y los elementos menores ó micronutrientes (B, Cu, Mn, Mo y Zn) que la planta requiere en menores cantidades. Estos elementos pueden provenir directamente del desgaste de las rocas, por la precipitación ó por la fijación de nitrógeno de la atmósfera, también pueden provenir de procesos secundarios ó reciclados a través de la descomposición de la materia orgánica.

Para el llenado de bolsa, el uso adicional de fertilizantes químicos en el vivero, se debe realizar según las necesidades de la planta; ya que el uso adecuado permitirá obtener planta de buena calidad, vigor y resistencia a problemas sanitarios; el fertilizante se debe incorporar rápidamente al suelo de cada bolsa con planta.

porque si la aplicación es superficial en el caso del Nitrógeno, se pierde en la atmósfera. La aplicación de los micronutrientes nos permite corregir su deficiencia en la planta, éste se debe aplicar con adherente y mochila aspersora (Catálogo de Producción redlon, 1981 y Foth, 1972).

### 3.7.1.5 Remoción de la planta

Se deben realizar remosiones de planta antes que éstas salgan del vivero; esto consiste en remover la planta de las cajoneras, empezando por un extremo, se poda la raíz de la planta que salió de la base de la bolsa, también se puede sacar toda la bolsa sin planta y con planta seca y colocarse en otra cajonera vacía, ya que al final de la remosión que tiene un número de fallas, en esta bolsa es conveniente hacer reposición si se cuenta con planta.

Las plantas que se conservan durante demasiado tiempo en bolsa, forman un sistema radical constreñido que no es conveniente y lo cual es posible que nunca se recupere cuando se plante en su lugar permanente ( Harris, et al., 1967 ).

Las plantas se debe cambiar a recipientes más grandes antes de que haya mucha espiralación de las raíces. La poda juiciosa de las raíces, el trasplante temprano y la colocación cuidadosa de macetas en las primeras fases del trasplante, pueden contribuir en mucho, para que al llegar el momento de colocar la planta en su lugar definitivo, ya haya desarrollado un buen sistema radical ( Harris, 1971 ).

### 3.7.1.6 Protección contra heladas o granizo

La protección contra heladas es importante durante el período de germinación y cuando la planta es todavía pequeña aún cuando éstas sean bastante resistentes, es conveniente preparar protecciones de pasto móviles que se pueden quitar y poner sobre las platabandas en período de heladas, para las granizadas también se pueden usar las protecciones de pasto o bien una malla contra granizo ( Félix, 1991 ).

#### 4. METODOLOGIA DE ORGANIZACION

##### 4.1 Antecedentes

Ubicación física y características de la zona.

El Vivero Bajo está localizado en la parte poniente del Jardín Botánico "Faustino Miranda", dentro del circuito escolar de Ciudad Universitaria (Fig. 1). Tiene una superficie de 3484 m<sup>2</sup>.

El Vivero está ubicado en una zona en donde las características geográficas, el transporte y mano de obra tienen las condiciones similares a las del área donde serán plantadas las plantas que salen de éste.

El Vivero cuenta con suficiente servicio de agua, ésta se utiliza para la preparación de la semilla, para la germinación, para la propagación en general y durante el trasplante. Sin embargo la mayor cantidad se utiliza para el riego de plantas.

Clima.

Ciudad Universitaria se ubica geográficamente entre las coordenadas 19° 26' de latitud norte y a los 99° 8' de longitud oeste y a una altitud de 2273 m s.n.m.

El clima esta determinado como un Templado Subhúmedo con lluvias de verano y principios de otoño, poca oscilación térmica y temperatura tipo ganges. La temperatura y precipitación media anual es de 16.6°C y 595.5 mm respectivamente para un promedio de 24 años (Sánchez, 1990).



### Suelo.

El relieve que existe en el lugar presenta planicies, terrenos ligeramente ondulados y en algunos lugares pendientes pronunciadas ( aún así se puede utilizar maquinaria para labores de mantenimiento ).

Inicialmente existía pedregal surgido a raíz de los derrames basálticos de la Sierra de las Cruces, la Sierra del Ajusco y la erupción del Volcán Xiltre ( Malpica, 1985 ), hoy, debido a las necesidades de jardinería y forestación, esas áreas han sido rellenadas formando una capa arable de 20 a 50 cm de profundidad en algunos casos, y en otros no existe capa arable debido a que el relleno es de otros materiales no manejables como el cascajo, o porque al transcurrir el tiempo, se ha formado un suelo muy incipiente y sin profundidad. En su mayoría el suelo proviene de presas de la periferia de la ciudad, aunque en algunos lugares se desconoce su procedencia, ya que las características que presentan no son uniformes.

Una descripción de campo es la siguiente: son suelos donde predomina la vegetación, el riego es frecuente ( en temporal la precipitación es aceptable y en tiempo de secas es por aspersión ), se presenta una textura limo-arcillosa.

Debido a la vegetación que existe, tiene una actividad biológica que determina que el pH sea ligeramente ácido (6.5) y el drenaje sea adecuado.

Cabe mencionar que en algunas áreas se presentan problemas debido al origen del sustrato, ya sea en la nivelación, relleno o material empleado en zonas jardinadas, ya que generalmente se empleó como relleno "cascajo" (Cascode) (Marsá, 1982), el cascajo es un material formado de partículas fraccionadas de diferente origen y magnitud; generalmente proviene de desechos de construcción o demoliciones, constituido por pedacería de ladrillo, losas, arcilla, acabados y otros.

En general se da el mantenimiento requerido por los jardines, por lo que no existen problemas severos de lixiviación, erosión o inundación. Tampoco existen problemas graves de obstrucciones, intemperismo, salinidad u otras características nocivas a su manejo, por lo que admiten el uso de maquinaria y mantenimiento, salvo en áreas donde las características de relleno predominan.

#### Vegetación.

De manera general, las zonas de estudio presentan la misma vegetación y ésta es natural e inducida, predominando las plantas herbáceas y arbustivas ornamentales.

Existen pequeñas áreas de bosque donde el Eucalipto es la especie inducida de mayor altura y mayor número de ejemplares, además se tienen otras especies entre las que están los cedros ( Cupressus sp. ), truenos ( Liquidum japonicum ), boj ( Buxus sempervirens ), etcétera.

De las especies nativas que comprenden las zonas jardinadas, predominan el piru ( Schinus molle ), tepozán ( Buddleja microphylla ), cactáceas ( Rebutia sps. ) y palo bobo ( Senecio praecox ) entre otros.

#### 4.2 Distribución del Vivero Bajo ( Fig. No. 2 ).

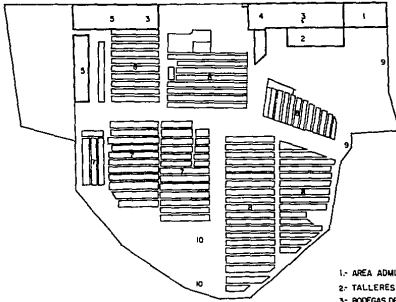
Cuando se inició el presente trabajo ( Mayo, 1989 ), en el Vivero Bajo no había una distribución del mismo, por lo tanto se procedió a realizarla de acuerdo a lo establecido en bibliografía y a las propias necesidades.

La superficie del Vivero se distribuye en las siguientes áreas de acuerdo con las necesidades de producción y con los objetivos específicos del mismo:

- a) Area de propagación ( Sexual y Axesual )
- b) Area de trasplante
- c) Area de desarrollo
- d) Area de rehabilitación
- e) Area de planta terminada
- f) Invernadero
- g) Bodega para herramienta
- h) Almacén para insumos
- i) Depósito de agua
- j) Sistema de riego
  - Manual
  - Aspersión
  - Nebulización



DISTRIBUCION DEL VIVERO BAJO



- 1.- AREA ADMINISTRATIVA
- 2.- TALLERES
- 3.- BOLEGAS DE HERRAMIENTA Y PARA TRABAJADORES
- 4.- BAÑOS
- 5.- INVERNADEROS
- 6.- AREA DE PROPAGACION
- 7.- AREA DE DESARROLLO
- 8.- AREA DE ADAPTACION Y PLANTA TERMINADA
- 9.- PUERTAS
- 10.- AREA DE TRASPLANTE

Figura No. 2

- k) Cortina rompevientos
- l) Cerca
- m) Caminos y pasillos
- n) Oficina
- o) Bodega de trabajadores
- p) Baños

#### 4.3 Area de Propagación

En esta área existían 10 camas y sólo algunas contaban con sistema de riego.

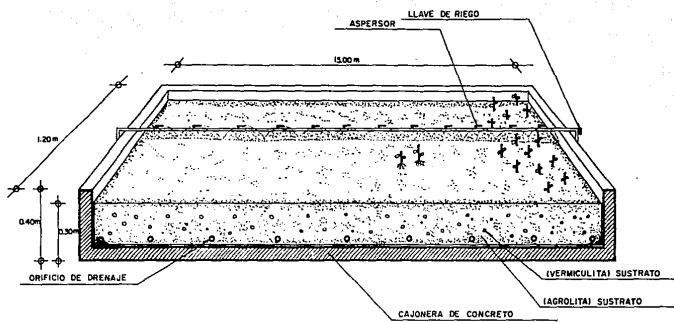
El Área de propagación cuenta con una superficie aproximada de 234 m<sup>2</sup> incluyendo pasillos.

Las características de las camas son las siguientes (fig. No. 3):

Son estructuras en forma rectangular, elaboradas con concreto, y cuyas dimensiones son 1.20 m de ancho por 15 m de longitud en promedio y una altura de 0.40 m, en el fondo tienen orificios para el drenaje interno con pasillos entre cajoneras de 0.60 m aproximadamente. La cantidad de material propagado independientemente de las especies o variedades, es de aproximadamente 180 000 plantas. El uso de las cajoneras es de 2 veces al año y la producción promedio es de 1200 plantas por m<sup>2</sup>.

Se propuso modificar esta área de la siguiente manera:

Se quitó una cama, para hacer un acceso, ya que hacia falta para llegar al invernadero.



**FIGURA No. 3 CAMA DE PROPAGACION**

Se reconstruyeron algunas camas que se encontraban en malas condiciones. Se colocó el sistema de riego en dónde faltaba. Se distribuyó el área de acuerdo a la cantidad de planta por producir ya sea sexual y asexual según necesidades.

#### 4.4 Propagación Sexual

Para la propagación sexual se destinaron 4 camas en dónde se colocaron estructuras de aproximadamente 0.50 m de alto por el ancho de la cama, sobre esas estructuras se colocará malla ó algún otro material para que de sombra durante la fase de germinación y también para evitar que las plantas se sequen por exceso de calor y por las fuertes lluvias; además de proporcionar una protección más efectiva por daños causados por pájaros ó roedores.

La intensidad de la sombra depende de las especies y de las condiciones del ambiente.

En una cama se utilizará arena como sustrato en virtud de los requerimientos de diferentes especies, la cual se deberá fumigar ó tratar con calor antes de usarla ya que puede contener semillas de malezas y algunas especies de hongos. En las otras 3 camas se colocará una capa de 5 cm de tezontle con el fin de que tenga un mejor drenaje.

Se propuso colocar contenedores adentro de las camas ya que tienen las siguientes ventajas: el distanciamiento de la planta es adecuado, se controla humedad, mejor control de malezas y enfermedades, menor pérdida en el trasplante.

Este entraría en el tipo de almácigo portátil; esto se propuso de acuerdo a las necesidades de producción del vivero ya que hay especies que son muy delicadas al trasplante, un ejemplo es el liquidambar, y con éste tipo de almácigo hay menos pérdidas. El riego se efectuará con una aspersión fina, para evitar que la fuerza del agua descubra las semillas.

El sustrato utilizado será tierra de la mejor calidad bien mullida más bien ligera que compacta y permeable a fin de que la germinación se realice en las mejores condiciones.

Se empleará el bromuro de metilo para eliminar del sustrato a la mayoría de los nemátodos, insectos, semillas de malezas y a algunos hongos.

El material vegetativo para la propagación de plantas de interés del Vivero de Ciudad Universitaria fué colectado de los jardines de la propia Institución. Los jardines de Ciudad Universitaria, afortunadamente contienen los árboles en sus diferentes edades de desarrollo que permiten la colecta de semillas de éstos que en las épocas producen. Así de las que se obtiene mayor número de semillas tenemos a los árboles como liquidambar, trueno, piru, encino, cedro, etcétera.

Posterior a la colecta y dependiendo de la especie que se trate se le da a la semilla ó al fruto el tratamiento requerido para la obtención del material propio.

Ejemplo: Propagación del Liquidambar.

Antes de utilizar las camas se lavan cuidadosamente con jabón y cloralex, así mismo los contenedores si se requiere.

#### Preparación del Sustrato.

En el área de trasplante se tamiza la tierra, se coloca un aplicador en el medio de la tierra tamizada dejando la salida de la manguera libre (ésta es un inyector diseñado exclusivamente para la aplicación de brumuro de metilo, un gas que sirve para desinfectar el sustrato), se cubre el sustrato con polietileno para evitar la fuga de gas y asegurar su efectividad; se sella toda la orilla del polietileno, se aplica y se deja tapado de 2 a 3 días, posteriormente se deja airear durante 10 días para poder emplearse.

#### Preparación del almácigo.

El tipo de almácigo utilizado en este caso es un almácigo portátil, ya que se utilizan contenedores. Estos se llenan con el sustrato previamente preparado.

#### Recolección de Semilla.

La semilla se recolecta de junio a julio, con personal capacitado para esta labor, considerándose las características del arbolado para su recolección.

Las actividades que se realizan para obtener la semilla son las siguientes:

Después de recolectada la semilla se seca al aire libre sobre una lona.

Si el movimiento de cambio de lugar de conos del patio de secado no es suficiente para que la semilla se desprenda, se golpea un poco para que esta salga.

Obteniendo la semilla se le aplica un fungicida y se coloca en frascos donde se ponen todos los datos de colecta que son: especie, nombre científico, fecha, lugar de colecta y el peso aproximado.

#### Siembra.

Se colocan de 2 a 3 semillas por cada orificio del contenedor; esto se hace por si alguna no germina, cubriendo posteriormente con una capa delgada de tierra.

El riego se realiza con una aspersión muy fina y cada 2 días se asperja con un fungicida.

Estas camas se cubren con paja u otro material que de la sombra, durante el período de germinación.

Cuando empieza a brotar la plantulita, se aclarea dejando una planta por orificio de cepellón, de la planta que se quita si se encuentra en buenas condiciones se trasplanta a otro contenedor para que ahí desarrolle hasta su trasplante. Cuando la plántula tiene aproximadamente unos 3 cm se trasplantan, así se dañara menos debido a que la plántula sale con su cepellón.

#### 4.5 Propagación Asexual

Para la propagación asexual existen 5 camas en las que se propuso colocar estructuras en forma de tuneles, las cuales se cubrieron con polietileno (semireforzado) con el

fin de lograr incrementar la propagación por acumulación de calor o la aceleración del crecimiento de la planta y se evitan daños por heladas tardías, también sirve para especies de difícil enraizamiento; en los túneles de plástico, se adicionó sistema de riego por nebulización que es lo más idóneo para el enraizado, el cual se colocó a una altura adecuada con el fin de asegurar un riego homogéneo.

El sustrato utilizado es agrolita y vermiculita, ya que por sus características es el sustrato más adecuado para enraizamiento de estacas. Cuando el material es nuevo, no se le aplica ningún tratamiento, ya que viene esterilizado, pero cuando se ocupa más de dos veces se deben tratar a altas temperaturas para su esterilización.

Durante la preparación de los elementos necesarios para el enraizado de estacas y la preparación y colocación de las estacas en el medio de enraice se usan las siguientes técnicas ( actualmente realizadas en el vivero ) :

Propagación por estacas: en el tipo de plantas que se propagan, se realizan estacas de tallo principalmente herbáceas de madera semidura, siempreverdes de hoja angosta y estacas de hoja.

En el caso de la mayor parte de las plantas de arbustos se realiza la selección del material propio para esqueje ó estaca, dependiendo del estado fitosanitario de los arbustos ubicados en los jardines de C.U., se selecciona los más adecuados y prácticamente se cuenta con material apropiado para la recolección todo el año.



Las camas a emplearse en el enraice de estacas, se lavan con jabón y luego se introduce el sustrato para esterilizar con Bromuro de Metilo.

Los bancos de trabajo donde se van a preparar las estacas deben lavarse muy bien con agua y asperjarse con cloralex o alguna solución comercial que contenga Hipoclorito de calcio ( 1 parte en 4 partes de agua ).

Las herramientas usadas en la preparación de las estacas deben enjuagarse en esas soluciones varias veces al día.

El material mismo de las estacas debe de estar libre de insectos y de organismos patógenos.

A medida que se reúne el material para estacas, puede colocarse y envolverse en pedazos grandes de polietileno negro lavado. Una vez que están llenos los envoltorios, se protegen del sol y se llevan, tan pronto como sea posible al área de propagación.

Una vez que se han preparado las estacas, se les remoja durante unos minutos en un fungicida. Después de esto, las estacas se dejan escurrir en una charola con fondo de alambre y luego se tratan con un compuesto estimulador del enraizamiento justo antes de insertarlos en el medio de propagación.

Preparación de las camas de enraice y colocación de las estacas.

Las camas están levantadas del piso y tienen la profundidad suficiente para poder usar unos 20 cm de medio de enraice.

La profundidad de tales estructuras es más que suficiente, ya que se pueden colocar en ellas desde estacas de longitud promedio de 8 a 12 cm.

El medio de enraice se riega antes de plantar las estacas, operación que debe hacerse lo más pronto posible después de su preparación.

Es muy importante proteger de la desecación al material durante todos los periodos de preparación e inserción.

Después de haber llenado con estacas una sección de la cama de enraice, se riega muy bien para que el medio de enraice se nivele alrededor de las estacas.

Hay un drenaje adecuado de tal manera que el agua excedente escapa y evita que el medio de enraizado se sature de agua.

También se mantienen buenas condiciones sanitarias en las camas de propagación, las hojas que se caen se retiran con prontitud, malezas y lo mismo se hace con las estacas que estén ya muertas.

#### 4.6 Area de Trasplante

Esta área ya estaba ubicada en el vivero, pero abarcaba casi uno de los caminos principales de éste.

Así que se redujo un poco, se delimitó a un área específica para el trasplante.

Este lugar está ubicado en la parte oriente el vivero ahí se acumula la tierra y los demás sustratos.

Modificaciones que se propusieron para ésta área.

Colocar techo movable que cubra casi toda el área de trasplante con el fin de que la planta no se deshidrate en el momento del trasplante, y también en temporadas de lluvias no se moje la tierra, para su más fácil manejo en el momento de trasplantar, y movable porque cuando llega la tierra no estorbe; si fuera fijo, en el momento de colocarla en su lugar, ó para realizar cualquier otra labor impediría cualquier maniobra.

Los materiales utilizados en esta área son:

Bolsa de polietileno calibre 600, el tamaño depende de la especie a trasplantar.

Tierra Fosforito

Palas jardineras Tinas

Palas Bancos

Azadón.

Antes de usar la bolsa se le perfora en el primer tercio de abajo hacia arriba. A la tierra se le deshacen los terrones hasta dejarla bien mullida y se mezcla con estiércol en la proporción 2:1, posteriormente se desinfecta con bromuro de metilo siguiendo las indicaciones.

Cuando se tienen trasplantadas una buena cantidad, se les da un riego con un fungicida, aplicándolo con regadera, posteriormente se cargan en una carretilla y se colocan en el área de desarrollo.

#### 4.7 Area de Desarrollo

Esta área no existía como tal ya que en el Vivero no había una distribución de áreas específicas, así que la planta trasplantada se iba acomodando en los espacios vacíos de la planta que iba saliendo.

El área de desarrollo se refiere al tipo de plantas que es necesario alcancen una determinada longitud para que puedan sobrevivir, debido al tipo de usuarios de las áreas donde van a ubicarse. El ubicar plantas pequeñas implica el que el usuario lo dañe en la mayoría de las ocasiones irreversiblemente, debido a que toman a los prados como áreas de juego para practicar deportes, fiestas, así como otro tipo de eventos que generan los daños antes mencionados.

De acuerdo a las necesidades del Vivero y a los objetivos del mismo se delimitó y se propuso lo siguiente:

Esta área mide aproximadamente  $502.36 \text{ m}^2$ , cuenta con 33 cajoneras, algunas cajoneras se encontraban deterioradas por el paso del tiempo así que se reconstruyeron.

Las características de las cajoneras son las siguientes: Son estructuras de ladrillo de aproximadamente  $1.28 \text{ m}$  de ancho por  $13.59 \text{ m}$  de largo, el piso es de tierra.

Existen 3 caminos principales. El camino que va del área de propagación al área de desarrollo se modificó un poco ya que era de tierra.

Se hizo a desniveles tipo terrazas, alrededor se colocó ladrillo y se relleno de tezontle, con sus respectivas bajadas para maniobrar las carretillas; esto era indispensable ya que es uno de los caminos principales entre el área de propagación y el área de desarrollo y se encontraba en pésimas condiciones por lo que se dificultaba el tránsito por ahí.

La planta se acomodo por especie, y por tamaño y se colocaron letreros con los siguientes datos: nombre común y nombre científico.

Las labores que se realizan en ésta área son las siguientes: después del trasplante se acomoda la planta por especie y si así lo requiere se colocan sombraderos.

El riego es por aspersión y con manguera y la frecuencia se dará según lo requiera la planta.

Se desyerban las bolsas con planta, los caminos y pasillos por lo menos cada mes y en época de lluvia dos veces al mes. Otra labor que se realiza es aflojar la tierra de la bolsa con planta antes de fertilizar.

Se deben realizar remosiones de plantas antes de que salgan del vivero, así como la poda de las raíces. Cuando se hace la remosión, también es conveniente sacar la bolsa vacía para así poder llevar un inventario correcto de la planta que se encuentra en buenas condiciones.

Conforme vaya desarrollando la planta, es necesario cambiar recipientes más grandes, por lo regular esto sólo se hace con los árboles.

Se colocan plásticos en las cajoneras dónde no hay concreto, por las ventajas antes mencionadas.

Otra labor importante es el control de plagas y enfermedades por lo que se realizó un calendario fitosanitario.

#### Calendario fitosanitario.

La limpieza del vivero en general se realiza cada semana, se colocarán sombreaderos en el período de heladas para proteger la planta que así lo requiera.

La frecuencia de las labores antes mencionadas esta basada en las necesidades de la especie.

#### 4.8 Area de adaptación y planta terminada

Esta área se delimitó como tal, ya que para el vivero era necesaria porque ahí hay planta seleccionada con el tamaño adecuado para salir al trasplante definitivo; ésta varía según la especie. Esto se hace con el fin de que la planta sobreviva a las condiciones adversas que se mencionaron anteriormente.

Esta área cuenta con una superficie de 865.94 m<sup>2</sup> con un total de 56 cajoneras.

Las labores que se realizan aquí son muy similares al área de desarrollo, y éstas se realizan hasta que la planta sale del vivero.

Se lleva un inventario de planta en general, es decir de todas las áreas; esto con el fin de saber con cuanta planta se cuenta, en que área se encuentra en un determinado momento, según requerimientos de las diferentes zonas de las áreas verdes de Ciudad Universitaria ( En el cuadro No.1 se puede apreciar los volúmenes de producción ).

En esta área la planta no dura mucho tiempo, ya que no es recomendable que la planta envejezca o que forme un sistema radical constreñido que no es conveniente y puede no recuperarse para cuando se plante en su lugar definitivo.

VOLUMENES DE PRODUCCION

Area de la cajonera

Ancho		Largo	m <sup>2</sup>
1.30 m	x	22.54 m	29.30 m <sup>2</sup>
1.30 m	x	7.80 m	10.14 m <sup>2</sup>
1.85 m	x	9.35 m	17.29 m <sup>2</sup>
1.57 m	x	14.48 m	22.73 m <sup>2</sup>
1.33 m	x	12.78 m	16.99 m <sup>2</sup>
1.32 m	x	14.78 m	19.64 m <sup>2</sup>
1.25 m	x	12.30 m	15.37 m <sup>2</sup>

Area No. de Bolsas

Cajonera	11 cm Ø	15 cm Ø	20 cm Ø	25 cm Ø
29.30 m <sup>2</sup>	2421	1302	732	425
10.14 m <sup>2</sup>	838	450	253	162
17.29 m <sup>2</sup>	1429	768	432	277
22.73 m <sup>2</sup>	1878	1010	568	364
16.99 m <sup>2</sup>	1404	755	425	272
19.64 m <sup>2</sup>	1623	873	491	314
15.37 m <sup>2</sup>	1270	683	384	246



#### 4.9. Area de Rehabilitación

Esta área fué creada con el fin de que la planta de interior que entra en el vivero en malas condiciones se recupere en un período determinado.

En ésta área se cuenta con un invernadero con las características siguientes:

Las paredes son de piedra y el techo es de lámina acrílica.

De los macetones que se traen al vivero de diferentes dependencias, la planta que se encuentra en mal estado, se cambia por otra planta que este en buenas condiciones.

Estas plantas de cambio se colocan en bolsa, se les da una poda de saneamiento, si acaso lo requiere la planta.

Se le aplica un insecticida o fungicida dependiendo del caso y se coloca dentro del invernadero.

Las labores que se realizan ahí son las siguientes:

Riego conforme lo requiera la planta, desyerbe a la bolsa con planta, fertilización dependiendo de las necesidades de la planta.

Limpieza en general, aquí también se lleva un calendario fitosanitario.

De los macetones que se arreglan, se dejan dentro del invernadero hasta que la planta se reponga del trasplante, para posteriormente llevarlo a las diferentes dependencias de Ciudad Universitaria.

## S. RESULTADOS Y DISCUSION

En base al desarrollo de éste trabajo se obtienen los siguientes resultados:

### Programa de Trabajo.

Al pretender establecer un programa de Trabajo, se encontró la falta de colaboración del personal involucrado, generado por el lógico rechazo a lo "nuevo" y el temor a modificar las "formas de trabajo" desarrolladas por años, consecuencia de la falta de capacitación permanentemente necesaria.

### Recursos Humanos.

Las categorías establecidas desde tiempo atrás por la UNAM en este Vivero están constituidas como sigue:

Jefe de Servicio, Oficial Jardinero, Jardinero y Peón; considero que sus funciones son acordes para la realización de las actividades a desarrollar en el Vivero.

Se detectó personal con amplia experiencia en el manejo de Viveros ( Mano de obra capacitada ), la cual no es plenamente aplicada en las labores diarias, por diversas razones.

La implementación de cursos de capacitación se realizó en el Vivero sin tener en cuenta el nivel de educación, habiéndose obtenido resultados poco satisfactorios por la heterogeneidad en los niveles de preparación básica.

#### Recursos Materiales.

La Universidad cuenta con los recursos materiales necesarios para el funcionamiento del Vivero.

Desafortunadamente no son aprovechados al máximo por los vicios de trabajo imperantes en la UNAM, como son: deficiente productividad, suspensiones frecuentes de labores, mala organización, negativas al desarrollo de programas que se establecen y la realización de actividades contrarias a las indicadas, entre otras causas.

Se modificó la infraestructura física del Vivero. Se contó con el apoyo de la Subdirección de Conservación de la Dirección General de Obras y Servicios Generales. Se redistribuyó el Vivero por áreas, considerando la información bibliográfica y tomando en cuenta las características específicas del mismo.

Se reconstruyeron algunas camas de propagación que se encontraban en mal estado.

#### Area de propagación.

Se modificó el área de propagación porque su aprovechamiento era deficiente, la mayoría de las camas de propagación eran utilizadas para otro uso que no era el de producción.

En 5 camas de propagación se construyeron microtuneles implementando el sistema de riego por nebulización, en las 4 restantes se les colocaron estructuras metálicas y se cubrieron con diferentes tipos de malla sombra para los requerimientos de luz de las especies de plantas en propagación.

Las modificaciones realizadas permitieron la reproducción de plantas de difícil enraizamiento tales como: Azaleas ( Rhododendrum indicum ), Calistemo ( Callistemon sp. ) Cípris ( Cupressus lindleyi ) y Juniperus ( Juniperus sp. ).

El porcentaje de enraizamiento fué más elevado al que se tenía anteriormente, pero no llegó a ser óptimo.

Con ésta modificación también se tuvo mayor espacio en el Area de propagación, por lo tanto mayor productividad.

#### Area de Trasplante.

Se delimitó el área de trasplante en base a las necesidades del trasplante por lo tanto el área de trabajo fué mayor, lo que trajo como consecuencia un mayor rendimiento en la jornada de trabajo.

Se construyó un tejado movable, para facilitar el trabajo del personal.

#### Area de Adaptación y Desarrollo.

Se reacondicionaron las cajoneras de desarrollo y adaptación delimitando áreas con diferentes magnitudes de acuerdo al espacio disponible y que facilitara las labores de mantenimiento, tales como transporte de materiales en carretilla por pasillos, carga y descarga de tierra, planta y otros materiales.

Se reconstruyeron algunas cajoneras con piso de cemento y otras se delimitaron con ladrillo; sin embargo, en la gran mayoría de ellas, se utilizó como base el tezontle y plástico por disponibilidad de estos materiales.

Con este reacondicionamiento se pudo ordenar la planta por especie, por tamaño, colocando en cada tablero letrero con nombre común y científico permitiendo así que se facilitara la realización del inventario ( Cuadro No. 1 del apendice ). En esta área se aprovechó al máximo el espacio disponible, se mejoró la maniobra y por lo tanto generó mayor avance en el trabajo.

En las plantas fue menor el anclaje, el riego fue más uniforme ya que no había obstáculos en los pasillos que impidieran el paso de la persona que fuera regando.

También se permitió la limpieza de las instalaciones con mayor facilidad.

#### Técnicas agrícolas.

El criterio seguido para la modificación de las técnicas de propagación, se basó en un análisis de las necesidades de la planta, en función de ello se propuso dar los requerimientos específicos de las plantas tales como humedad, luminosidad y tiempo de enraizamiento.

En el área de propagación en base a los requerimientos de la especie se dividieron las camas colocando en cada una especies afines; con esto se logró no tener espacios sin planta y uniformidad de enraizamiento en las cajoneras.

También se colocaron dependiendo del tipo de sustrato que requiera cada especie, para conseguir mayor uniformidad de enraizamiento. Así mismo la utilización adecuada de los reguladores de crecimiento que dió como resultado mayor producción.

Se realizó un calendario fitosanitario ( ver cuadro No.2 del apéndice ) para todas las áreas del Vivero consiguiendo prevenir la incidencia de plagas y enfermedades y por lo tanto contribuyó a la obtención de planta sana.

En el trasplante se elevó la calidad del sustrato, ya que se decidió añadir materia orgánica ( estiércol ) y se desinfectó el sustrato mejorando la calidad y desarrollo de la planta.

También se capacitó al personal en el empleo de fertilizantes inorgánicos. Se les enseñó medidas de sanidad para la propagación en los sustratos de enraizamiento y para la preparación del material vegetativo. Con ésto se consiguió prevenir la incidencia de enfermedades.

Se les enseñó a programar el material que se tenía que coleccionar para estacar por día; con esto el material no se desperdicia. Se recomienda un enlistado de plantas para su propagación en el Vivero Bajo ( Cuadro No. 3 de apéndice ).

## 6. CONCLUSIONES .

La organización de los recursos humanos y materiales sugerida en éste trabajo, deberá ser analizada constantemente en función de los resultados obtenidos. Se puede asegurar que la introducción de una categoría superior a las establecidas formalmente, permitirá mejores resultados, más aún con los auxilios necesarios de otros elementos de asesoría en los planos fitosanitarios, nutricionales y de otros apoyos materiales como mejores sustratos y equipo que permitirían a futuro hacer al Vivero rentable.

En lo referente a los procesos de producción de plantas, éstos varían constantemente, por lo que se sugiere la actualización ó la adaptación de técnicas que permitan mayor aprovechamiento de las instalaciones y en consecuencia mayor productividad.

Es necesaria la interrelación con otras Dependencias en Ciudad Universitaria, como el Jardín Botánico, Facultad de Química, Facultad de Ciencias, F.E.S.-Cuautitlán, etc., que permita la colaboración para conocer desde el contenido de un determinado sustrato, hasta la realización de propagación por cultivo de tejidos con determinadas especies y la propagación de especies en vías de extinción.

En consecuencia, el Vivero de Ciudad Universitaria actualmente funciona, pero debe mejorarse para obtener lo que la Universidad Nacional Autónoma de México, necesita.

## 7. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

En lo concerniente a la mano de obra sugiero lo siguiente:

De acuerdo a la experiencia obtenida se observó la carencia de programa de trabajo que estipule las labores a realizar para cada trabajador, por cada hora efectiva de la jornada. Así mismo es necesario el seguimiento de estas labores en un reporte de actividades ( Cuadro No. 4 del apéndice ) para poder medir los niveles de productividad de las áreas a su cargo.

Para cubrir la carencia de programas de trabajo se debe implementar pláticas de capacitación que permitan instituir en el manejo de tiempos y personal , así como también sistemas de valuación de las actividades realizadas para presentar reportes de actividades objetivas.

Se observó también la carencia de conocimientos técnicos en el manejo de aplicación de plaguicidas. Esas funciones están estipuladas en el Catálogo General de Puestos Administrativos, pero en la realidad no se llevan a cabo. Por lo tanto se recomienda implementar cursos técnicos de capacitación para el manejo y aplicación de plaguicidas, promover demostraciones de las empresas proveedoras de éstos productos en el Vivero.

Para aprovechar la experiencia de la gente se sugiere :



Promover el intercambio de ideas entre el jefe de servicio, supervisor y personas con experiencia en el manejo de viveros, para que en la realización de los programas de trabajo se aproveche al máximo los conocimientos de las personas que laboran en el mismo.

#### Capacitación.

Para poder lograr resultados satisfactorios en los cursos de capacitación técnica se debe tener muy en cuenta los niveles de escolaridad y conocimientos de los asistentes, tratando en la medida de lo posible de homogenizar los grupos, para que el nivel de exposición técnica sea entendible para todos y lograr resultados satisfactorios.

#### Recursos.

Para promover el mejor desempeño de los trabajadores se requieren el fiel cumplimiento del contrato colectivo del trabajo y ser más exigentes para incrementar la productividad de los mismos y en consecuencia aprovechar materiales y equipo existente.

Para subsanar la carencia de organización de las tareas realizadas en el Vivero, se creó un programa de trabajo por día, por trabajador de acuerdo a su categoría, mismo que al llevarlo a la práctica se encontraron serias dificultades en principio; sin embargo, considero que su permanencia permitirá obtener mejores resultados a mediano ó largo plazo.

#### Infraestructura física.

Se sugiere continuar los trabajos de modificaciones entre otros la implementación de las camas calientes que permitirá aumentar el porcentaje de enraizamiento y reducirá el tiempo del mismo, la construcción de otros invernaderos y crear un área para planta de sombra.

#### Técnicas agrícolas.

Utilizando éstos criterios, se obtuvo un mejor aprovechamiento de las áreas de propagación del Vivero y un mayor número de plantas utilizables para la rehabilitación y mantenimiento de los jardines de ésta Institución.

Se recomienda poner cuidado en la calidad del sustrato ya que éste es determinante para la calidad final de la planta.

Capacitar al personal para el uso adecuado de los productos y actualizarse para el empleo de técnicas menos contaminantes.

Seguimiento de este ordenamiento de plantas, ya que es necesario para saber la cantidad y tamaño de la planta que hay en el momento que se requiera ( Cuadro No. 5 del apéndice), y llevar la continuidad del inventario actualizándolo mínimo una vez al año.

B. B I B L I O G R A F I A

- Anónimo, 1978. Plantaciones Forestales. 1a. Reunión Nacional  
Dirección General de Investigación Forestal.  
Publicaciones especiales. 13 pags. 142 a 144, 181 a 186.
- Baines, J., and K. Key. 1973. El ABC de las plantas de  
interior. 1a. edición. Blume. Madrid. 192 p.
- Bianchini, F. Carrara, A., 1974. Guía de plantas y Flores  
Ed. Grijalbo. México. 537 p.
- Ball, Gro. J. 1991. Ball Red Book, 15a. ed.  
Green House Growing USA. 802 p
- Backell, C., 1978. The Royal Horticultural Society's  
Encyclopedia of Practical Gardening. 98 p.
- Brumm, F., 1970. La Multiplicación de las Frondosas y de las  
Coníferas. 1a. ed. Blume. Barcelona. 109 p.
- Byrd, G. A. 1986. Tropica. Roehrs Company New Jersey.
- Calderón, A. E. 1985. Fruticultura General. 3a. ed. Limusa  
México.

Calderón, A.E. y Aleixandre, J. L. 1985. Manual de  
Injertación de Arboles Frutales de Hoja Caduca. CEICAR  
C. P. Chapingo, México. 48 - 50 p.

Catálogo de Producción Redlon, 1981. Tubos flexibles, S. A.  
de C. V. Naucalpan Edo. de México.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del  
Aguacate en el Edo. de México ( CICTAMEX ). 1986.  
Recomendaciones para el establecimiento del cultivo del  
durazno. Hoja de divulgación No. 131. 5 p. Coatepec  
Harinas, Edo. de México.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del  
Aguacate en el Edo. de México ( CICTAMEX ). 1988.  
Situación actual del cultivo del aguacate en México.  
Hoja de divulgación No. 59. 5 p. Coatepec Harinas, Edo.  
de México.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del  
Aguacate en el Edo. de México ( CICTAMEX ). 1988.  
Aspectos prácticos en el cultivo del aguacatero.  
Hoja de divulgación No. 62. 5 p. Coatepec Harinas, Edo.  
de México.

- Comisión Nacional de Fruticultura ( COANFRUT ).  
1966.  
Instructivo Técnico Viveros. México. D. F. 35 p.
- Comisión Nacional de Fruticultura ( CONAFRUT ). 1972.  
Propagación de Frutales por medio de semillas. Series  
Técnicas. Folleto No. 1. México, D. F. 15 p.
- Compañía Nacional de Subsistencia Popular ( CONASUPO ), 1984.  
Curso de Fruticultura. México. 27 - 34 p. y 51 - 58 p.
- Davey, C. B., 1984. Establecimiento y Manejo de Viveros para  
pinos en la América Tropical, CAMORE, UACH.  
Boletín-No. 1 . 43 p.
- Davidson, H. R., Hecklenburg, 1981. Nursery Management.  
Administration and culture. New Jersey. 75 a 97 p.
- De Roldán, B: R.. 1973. Manual de Jardinería Mexicana. Lito  
Arte. México. 133 p.
- Félix, G. V.. 1991. Proyecto para el Establecimiento de un  
Vivero Forestal. Protectora de Bosques. Dirección de  
Normatividad Forestal.
- Fideicomisos instituidos en relación con la agricultura  
( FIRA ) 1985. Horticultura Ornamental. Técnicas de  
apoyo para la formación de proyectos de financiamiento  
y asistencia técnica. México. 179 p.

- Eidelcomisos instituidos en relación con la agricultura  
( FIRA ) 1988. Manual de Horticultura Ornamental de ex  
portación. Edo. de México. p. 3 - 23
- Fireman, M. y H. E. Hayward., 1955. Irrigation Water and  
Saline and Alkali, USDA. Yearbook of Agriculture water  
p. 321 - 27 .
- Foth., H. P. and L. M. Turk. 1972. Fundamentos de la Ciencia  
del Suelo. CECSA. México. 527 p.
- Futura, T. 1970. Sección 6 in Nursery Management Hand Book  
Calif. Agr. Ext. Serv. p 110 - 13.
- García M., E. 1981. Modificación al Sistema de Clasificación  
Climática de Köpen. 3a. ed. UNAM.
- González, A., 1989. II Curso Teórico Práctico de Fruticultura  
Propagación de Caducifolios. CONAFRUT. Coatepec de  
Harinas, Edo. de México. 23 p.
- González, B. y A. de Quiroz, 1972. El Libro del Jardín y la  
Terraza. Selecciones Readers Digest. Madrid. 528 p.
- Haeff, V. 1978. Producción Vegetal, Fruticultura. Dirección  
General de Educación Tecnológica Agropecuaria. p 122.

Hartman, H. T. and D.E. Kester., 1985. Propagación de Plantas Principios y Prácticas. 5a ed. CECSA. México 814 p.

Harris, R. W. B. Davis, N.W. Stice y D. Long., 1971.  
Root pruning improves nursery tree quality, Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 96: 105 - 9.

Harris, R., W:B: Davis, N.W. Stice y D. Long., 1971.  
Influence of trasplanting time in nursery production, Jour. Amer. Coc. Hort. Sci. 96: 109 - 10

Hugh, J., 1980. The International Book of trees Board, Bonanza Books New York. 288 p.

Ir., P.G. 1982. Manuales de educación agropecuaria. Producción Forestal. Trillas. México. 134 p.

Kramer, S. Roland A. y Gerhard F. 1988. Fruticultura. CECSA. 122p.

Larson, A. R. ( Ed. ). 1988. Introducción a la Fruticultura. 1a. ed. AGT. México. 532 p.

Macias, A., L. 1951 Reforestación. Secretaria de Agricultura y Ganaderia. México. 330 p.

Malpica, V. 1985. Comunicación personal. Investigador del Instituto de Geologia de la UNAM.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Marsá, F. 1982. Diccionario Planeta de la Lengua Española Usual. Planeta. México.

Martínez, S. A., 1979. Curso de Jardinería Doméstica. México. 158 p.

Martínez, S. A., 1981. Curso de Horticultura General. México. 320 p.

Musalem, M.A. y A. M. Fierros, 1979. Viveros y Plantaciones Forestales. 2a. ed. UACH. México. 120 p.

Ortiz, V., B y O. Solorio P. , 1980. Edafología. 3a. ed. UACH. México. 331 p.

Petersen, F., 1961. Current methods in the selection and production of nursery stock., Proc. Plant Prop. Soc. 11 : 235-40.

Poliétilenos del Sur, S.A. de C.V. 1981. Morelos. 7 - 9 p.

Protectora e Industrializadora de Bosques (PROTINBOS) 1986.

Viveros Protinbos en el Estado de México. Toluca. 10 p.

Richards, S. J. J. E. Warneke y F. K. Aljibury. 1964.

Physical properties of soil mixes used by nurseries.

Calif. Agr. 18 (5) : 12 - 13.



- Rigau, A. 1975. Arboricultura, forestal y ornamental. Ed. Sintesis, S.A. p 214.
- Rubi, A. M. 1989. II Curso Teórico Práctico de Fruticultura. Propagación de Perenifolios. CICTAMEX. Coatepec de Harinas Edo. de México. 21 p.
- Salazar, M. E. 1978. Fruticultura Mexicana. Boletín Técnico. CONAFRUT-SARH. No. 5 : 1-4.
- Sánchez, H. B. 1990. Análisis de algunas variables meteorológicas y su área de influencia en Ciudad Universitaria ( Período 1963 - 1983 ). Tesis UNAM.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ( SARH )  
1985.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ( SARH )  
1986.
- Solis, S. 1962. La Industria de los árboles de Navidad y su importancia económica. Instituto Mexicano de Recursos renovables. México. 35 p.
- Tamaro, D., 1979. Tratado de Fruticultura. 1a. ed. Gustavo Gill. Barcelona. p 13 - 17, 32 - 40.

Tinga, J.H., J.J. Mc Guire y R.J., Poruin. 1963.

The production of pyracantha plants from large cuttings  
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 557 - 61.

Vega, C.A. 1989. Curso de Propagación de Plantas.

Departamento de Fitotecnia. Sección de Fruticultura.  
UACH. Chapingo, Edo. de México.

9. A P E N D I C E

CUADRO No. 1

Inventario de planta existente en el Vivero. ( Ver cita cuadro 3 )

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Cantidad.</u>
Acanto	<u>Acanthus mollis</u>	150
Agapando	<u>Agapanthus africanus</u>	300
Alamo plateado	<u>Populus albanivea</u>	50
Amaranto	<u>Amaranthus hybridus</u>	300
Azalea	<u>Rhododendron indicum</u>	100
Azicincle	<u>Acer negundo mexicanum</u>	5000
Azucena	<u>Lilium sp.</u>	50
Belén	<u>Impatiens balsamina L.</u>	80
Boj	<u>Baux arrayan</u>	1990
Bugambilia	<u>Bougainvillea sp.</u>	10
Cedrelo	<u>Cedrela sinensis</u>	100
Cedro	<u>Cupressus sp.</u>	2290
Ciprés	<u>Cupressus lindleyi</u>	554
Clavo	<u>Pittosporum sp.</u>	387
Crisantemo	<u>Chrysanthemum sp.</u>	50
Chamaecyparis	<u>Chamaecyparis lawsoniana</u>	160
Dedo moro	<u>Sedum sp.</u>	910
Encino	<u>Quercus sp.</u>	544
Espárrago	<u>A. Plumosus</u>	6
Evónimo	<u>Evonymus japonicus</u>	40

Continuación:

CUADRO NO. 1

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Cantidad</u>
Eucalipto	<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	30
Fresno	<u>Fraxinus udhei L.</u>	2434
Galvia	<u>Hedera sp.</u>	100
Gazania	<u>Gazania splendens</u>	616
Helecho	<u>Nephrolepis sp.</u>	30
Hortensia	<u>Hydrangea hortensis</u>	1215
Jacaranda	<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	539
Junípero	<u>Juniperus sp.</u>	500
Lantana	<u>Lantana sp.</u>	100
Liquidambar	<u>Liquidambar styraciflua</u>	1690
Lirio	<u>Iris sp.</u>	50
Malvón	<u>Pelargonium sp.</u>	350
Monacillo	<u>Abutilón striatum</u>	792
Nochebuena	<u>Euphorbia pulcherrima</u>	50
Palma datilera	<u>Phoenix dactylifera</u>	208
Palo bobo	<u>Senecio praecox</u>	98
Pampagras	<u>Cortaderia selloana</u>	67
Pino ayacahuite	<u>Pinus ayacahuite k</u>	2622
Piracanto	<u>Pyracantha crenulata</u>	5582
Piru	<u>Schinus molle L.</u>	1670
Rosal	<u>Rosae sp.</u>	2438
Rosa laurel	<u>Nerium olaender</u>	150

Continuación: CUADRO NO. 1

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Cantidad</u>
Rayito	<u>Lampranthus spectabilis</u>	256
Retama	<u>Spartium juceum</u>	55
Rocio	<u>Ruschia granitica</u>	835
Siempreviva	<u>Sedum dendroideum</u>	842
Trueno pinto	<u>Ligustrum sp.</u>	24,308
Trueno verde	<u>Ligustrum sp.</u>	10,107
Tulipán	<u>Hibiscus sp.</u>	578
Tuya	<u>Thuja sp.</u>	10
Verónica	<u>Veronica sp.</u>	130
Yuca	<u>Yucca sp.</u>	48

CALENDARIO FITOSANITARIO

DIAGNOSTICO	PRODUCTO NOMBRE TECNICO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Desinfección del suelo	DAZOMET												
Araña roja	METADIFOS + QUINOMETIONATO			*	*	*	*		*				
Pulgón, trips y Mosquita blanca	PARATION METILICO	X	X	X	X	X	X		X				
Escamas	OXIDEMETON METILO		X		X		X		X				
Fraillecillo	MALATHION						X		X				
Centicilla polvorienta	BROMIL					*	*	*	*				
Tiro de munición gomosis y verrucosis	OXICLORURO DE COBRE	X	X	X	X						X	X	X
Phytophotora	METALAXIL			X				X					
Preventivo de enfermedades y plagas de raíz	QUINTOCENO					X			X			X	
Deficiencias nutricionales	FERTILIZANTE FOLIAR			X		X		X					
Estimulante de crecimiento	PRODUCTOS HORMONALES			X		X		X					

CUADRO N° 2

NOTA: Profundizar a 30 cm

Desinfectar la tierra 15 días antes del trasplante

\* Asperzar dos veces por mes (En época de lluvias aplicar adherente)

X Aplicar una vez al mes

CUADRO No. 3

ESPECIES RECOMENDADAS PARA SU PROPAGACION EN EL  
VIVERO BAJO.

Plantas perennes de flor de exterior pequeñas.

<u>Nombre</u>	<u>Características</u>	<u>Multiplicación</u>
Acanto	sombra-semisombra	división, esqueje
Bandera española	mucho sol	esqueje
Belén	sol	semilla, esqueje
Clavel	sombra ligera	esqueje, semilla
Clavelinas	semisombra, sol	esqueje, semilla
Colombinas	semisombra	semilla, división
Corona de espinas	sol	esqueje
Cortina	mucho sol	esqueje
Crisantemo	sol, semisombra	esqueje, semilla
Delfinios	sol	esqueje, semilla
Geranios	sol	esqueje
Hierba de pollo	sol	esqueje
Lavanda	sol	semilla, esqueje
Margaritas	sol, semisombra	semilla, esqueje
Margaritones	sol	semilla, esqueje
No me olvides	semisombra	semilla, división
Salvia	sol, semisombra	semilla, esqueje
Violeta africana	semisombra	esqueje, división
Violetas comunes	sol	semilla, esqueje
Zacatón	mucho sol	semilla, división



Continuación del Cuadro No. 3.

Plantas de exterior arbustos de follaje.

<u>Nombre</u>	<u>Características</u>	<u>Multiplicación</u>
Coníferas.		
Bambúes	tropical	esqueje, separación
Cedritos	templado frío	semilla, esqueje
Ciprés	templado frío	semilla, esqueje
Clavo	templado frío	esqueje
Juniperos	templado frío	esqueje, semilla
Muérdago	templado frío	esqueje, semilla
Thuyas	templado frío	esqueje, semilla
Truenos	semitropical	esqueje
Verónica	templado frío	esqueje

Plantas de exterior arbustos de flor.

Aretillo	semitropical	esqueje
Azóleas	templado frío	esqueje, acodo
Camelias	templado frío	acodo
Granado	semitropical	esqueje
Hortensia	templado frío	esqueje
Huele de noche	templado frío	esqueje
Lantana	adaptable	esqueje
Nochebuena	semitropical	esqueje
Peonías	templado frío	esqueje
Piracanto	templado frío	estaca
Retama	adaptable	semilla, esqueje

Continuación del Cuadro No. 3

Plantas de exterior Enredaderas de follaje

<u>Nombre</u>	<u>Multiplicación</u>
Cissus	estaca
Filodendros	esqueje
Hiedra	esqueje
Moneda	esqueje

Plantas de exterior Enredaderas de flor

<u>Nombre</u>	<u>Multiplicación</u>
Bugambilia	estaca, acodo
Clemátide	estaca
Jazmín	estaca
Llamarada	estaca
Madreselva	estaca
Pasionaria	estaca
Plúmbago	estaca
Piracanto	estaca

Continuación del Cuadro No. 3

Plantas de exterior

Arboles de follaje

Nombre

Aliso

Araucaria

Chopo

Eucalipto

Laurel de la India

Liquidambar

Maple

Oyamel

Palmas

Pino

Sauce

Arboles de flor

Nombre

Acacia

Colorín

Jacaranda

Magnolio

Tabachín

Tilo

Trueno

Tulipán

Yucas

Arboles de flor y fruto

Capulín

Citricos: Limón

Cerezo

Mandarina

Chabacano

Naranja

Ciruelo

Durazno

Manzano

Otros : Higuera

Membrillo

Nispero

Peral

Tejocote

( Citados por: Baines et al., 1973, Bianchini, et al.,  
1974, Ball et al., 1991, Brickell,  
1978, y Byrd 1986 ).



DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y SERVICIOS GENERALES  
SUBDIRECCION DE CONSERVACION  
DEPARTAMENTO DE VIVEROS Y FORESTACION

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DE CONSERVACION Y JARDINERIA

MES \_\_\_\_\_

ZONA N° \_\_\_\_\_

							OBSERVACIONES
							SUPERVISO _____
							AUTORIZO _____



**D. G. O.**

DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y SERVICIOS GENERALES HOJA 1  
SUBDIRECCION DE CONSERVACION

DEPARTAMENTO DE VIVEROS Y FORESTACION  
CONTROL DE MOVIMIENTOS Y EXISTENCIAS DE PLANTAS

FECHA \_\_\_\_\_

FECHA DE SIEMBRA	TIPO SELECCION O VARIEDAD/PATRON	PROCEDENCIA DEL MATERIAL VEGETATIVO	SEMILLERO 1		FECHA DE TRASPLANTE	PATRONES EN DESARROLLO
			UNIDAD	CANTIDAD		

1/ LA UNIDAD DEBE REPORTARSE EN KG, ESTACA, SEMILLA, ACODO, ETC.

CUADRO N° 5

PLANTA TERMINADA					FECHA										
PRESENTACION (2)				CANTIDAD	TOTAL EXISTENCIA	BAJAS (3)				SALIDAS (4)				PLANTA RESAGADA	SALDO
(P)	(E)	(R)	(Ea)			1	2	3	4	1	2	3	4		

(1) PRESENTACION (1) PAGO, (2) DONACION, (3) RETRIBUCIONES, (4) RESTRICCIÓNES  
 (2) SALDO (1) IMPUESTOS, (2) PRODUCCIONES, (3) PLANTAS, (4) SALDO  
 (4) SALDO (1) PLANTAS, (2) DONACIONES, (3) SALDO POR REFORMACION, (4) RESTRICCIÓNES

OBSERVACIONES (*)	FECHA

(\*) EN DESARROLLO