



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

ORGANIZACION DEL VIVERO MUNICIPAL DE  
NAUCALPAN PARA SU MANEJO Y OPERACION EN  
LA PRODUCCION DE PLANTAS ORNAMENTALES.

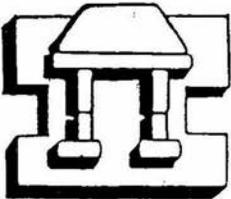
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A :

JOSE LUIS CRUZ ARANDA



IZTACALA MEXICO, D. F.

DIRECTOR DE TESIS: BIOL. MARCIAL GARCIA PINEDA

2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.



U.N.A.M. CAMPUS

## *AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA ESPECIAL*

De repente un día sin imaginarlo me enamore de una persona que para entonces ya tenía su amistad, su confianza, admiración y respeto pero sobre todo mi corazón.

AMISTAD porque es un lugar difícil de alcanzar y tu supiste llegar a él.

CONFIANZA, es difícil hablar con alguien que no te traicione o se burle de ti, TU siempre estas dispuesta a escucharme y simplemente porque a mi corazón no le gustan las mentiras y TU haz sido sincera

ADMIRACIÓN, porque nunca te dejas vencer.

RESPECTO, por darte tu lugar donde sea.

AMOR, por reunir todas las cualidades que soñe,

GRACIAS por estos momentos, gracias por ser así tal y como eres y lo más importante, gracias por existir, por compartir tu persona conmigo; tu fidelidad, tus valores, tus principios, por tu esfuerzo; por tu lucha diaria. Gracias ADRIANA por ser el más claro ejemplo a seguir.

*shí dí maí*

## AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias te doy, Señor, como causa que eres de todas las cosas y haces Mercedes a los que te llaman como conmigo lo has hecho.

A mi familia por enriquecerme la vida por sus integrantes.

A mi madre María Elena que es eterna tu grandeza y donaste a mi corazón un sello de tu presencia en los afanes de hoy.

A mi padre Tranquis por ser fuerte y grande, noble y sereno, por enseñarme a luchar y vivir para vencer.

A mis hermanos Oscar y César aunque son como dos niños de seis años, siempre me brindaron su apoyo en especial el Bolis.

A mi mamá María por quererme tanto sin pedir nada a cambio.

A mi papá José por estar siempre en el asiento de al lado dándome su bendición a cada instante.

A Ud. Profe Marcial, por creer en mí, por que procuró hacerme interesante su enseñanza, despertando los deseos de trabajar. Gracias por ser tan considerado y respetuoso en mis opiniones sin sentirse superior, en pocas palabras, por ser paciente, comprensivo y amigable.

A mis amigos que son como los libros, los hay buenos y los hay malos, unos llevan por el camino de la virtud y otros por el del vicio, gracias ha ustedes: Felipe R., César Z., Martín R., José Luis V., Alma R., Juan Carlos, Jesús O., Rufino T., Lorena A. Y Don Juan.

Al trabajo por ser mi segunda casa. A mi Jefe Francisco Segura por permitir y facilitar la realización de este proyecto, a Mary por su colaboración y a Gloria y su banda por su disposición.

A los profesores Daniel, Panchito, Antonio y Carlos por sus comentarios a la revisión del presente.

Gracias a la vida, a la Sabiduría, a la Libertad y al tiempo.

## *DEDICATORIAS*

*A mi Abuelo Papá José por que dejó el mejor de mis recuerdos donde quiera que él se encuentre.*

*A mis Padres por recibir su apoyo incondicional, su paciencia y aliento.*

*A mis hermanos para que ya actúen como hombres y se levanten cada vez que caigan o fracasen.*

*Al Pollis "mi sobrino Uriel" que despertó en mí un gran sentimiento con su pequeño corazón.*

*A Marisela y Patricia J. V. Por haber sido mis grandes primeras amigas cumpliendo una promesa que les hice hace más de doce años.*

# ÍNDICE

# IZT.

	Pag.
1.- INTRODUCCION.	1
2.- REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1. Definición de vivero	3
2.2. Importancia del vivero	3
2.3. Tipos de vivero	3
2.4. Componentes de un vivero	4
2.5. Plantas de un medio urbano	4
3.- ANTECEDENTES	5
4.-ZONA DE ESTUDIO	7
5.- OBJETIVOS	9
5.1. Objetivo General	9
5.2. Objetivos Particulares	9
6.- MATERIA Y METODO	10
6.1. Fase de gabinete	11
6.2. Fase de planeación	11
6.2.1. Limpieza del área	11
6.2.2. Materiales e insumos	11
6.2.3. Infraestructura	11
6.3. Fase de producción	13
6.3.1. Producción de planta	13
6.3.2. Post-siembra	15
6.3.3. Actividades complementarias	16
7.- RESULTADOS Y DISCUSION	17
7.1. Fase de planeación	17
7.2. Fase de producción	28
7.2.1. Sustrato	28
7.2.2. Envase	29
7.2.3. Obtención de material vegetal	30
7.2.4. Riego	32
7.2.5. Deshierbe	32
7.2.6. Porcentaje de enraizamiento	33
7.2.7. Producción	39
8.- CONCLUSIONES	40
9.- BIBLIOGRAFIA	42
10.-ANEXOS	46

## INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Especies donde se realizaron podas	18
Cuadro 2. Especies transplantadas	19
Cuadro 3. Sitios operativos del Vivero en 1998	21
Cuadro 4. Situación actual del Vivero	23
Cuadro 5. Descripción de herramienta en existencia	26
Cuadro 6. Descripción de herramienta de nueva adquisición	26
Cuadro 7. Relación de insumos	27
Cuadro 8. Descripción de Agroquímicos adquiridos	27
Cuadro 9. Especies seleccionadas para la Propagación	30
Cuadro 10. Especies de Plantas Ornamentales	33
Cuadro 11. Cálculos Estadísticos	37

## INDICE DE FIGURAS

Mapa 1. Ubicación Geográfica del Vivero	8
Figura 1. Distribución de Áreas en el Vivero en 1984.	20
Figura 2. Situación del Vivero en 1998	21
Figura 3. Plano del Vivero 1999-2000	23
Figura 4. Plantas con el tratamiento Radical Plus	35
Figura 5. Plantas con el tratamiento Radix 1500	36

## 1. INTRODUCCIÓN.

Las plantas son un recurso que necesita ser explotado sabiamente y cuidadosamente, debido a la presión creciente que sufre la flora por parte de la población humana, cada vez mayor, junto con la degradación, destrucción de los hábitats y reducción de las poblaciones a niveles preocupantes (CITES, 1994).

El marcado desequilibrio en el ambiente de las ciudades ha llevado a una creciente preocupación por los problemas de manejo de los recursos naturales de los sistemas urbanos, preocupación que ha desembocado en la realización de estudios que sirvan de base para la toma de decisiones sobre el manejo y planeación a futuro de dichos recursos (Santacruz, 2000). Donde el problema no es simplemente la falta de espacios abiertos sino la necesidad de tener vegetación que cambie las texturas y colores (McAllister, 1991).

Las áreas verdes, en Naucalpan, se encuentran en su mayor parte deterioradas, por consecuencia del destacado crecimiento industrial, urbano y comercial, enfrentándose al problema de contaminación, además de los bajos recursos de mantenimiento. Lo anterior hace que el número de especies capaces de tolerar tales condiciones sea muy limitado (Anaya, 1991), haciendo aun deficiente la función de los centros de producción de plantas, llamados viveros.

Los viveros oficiales existentes, enfrentan la responsabilidad del crecimiento desordenado de la ciudad. La falta de conocimiento técnico acerca del manejo, conservación, distribución y plantación de especies vegetales, ocasiona pérdidas económicas considerables.

La producción de planta en vivero es una de las etapas más importantes en el proceso de restauración de áreas verdes, ya que es donde el material vegetativo inicia su desarrollo y adquiere las características físicas a través de muchas labores culturales necesarias para alcanzar las condiciones suficientes que garanticen el posterior éxito de las plantaciones.

El Vivero Municipal de Naucalpan, esta ubicado en la porción oriental del Estado de México y al noroeste del área metropolitana. Teniendo grandes deficiencias en la organización de espacios, producción y establecimiento de la planta, provocando un gran desperdicio en las superficies de trabajo, acumulación

de plantas por largos periodos y al mismo tiempo carencias y monotonía en las especies requeridas (Vilchis, 1994).

Al no establecer un programa de trabajo, se da como consecuencia una mala organización al respecto, independientemente a ello el proceso de producción es poco tecnificado, por lo que la introducción de técnicas acordes con los recursos que se cuentan debe ser uno de los objetivos a seguir (De Roldán, 1973).

Con la intención de contribuir a la toma de decisiones en el proceso de planeación y organización de plantaciones, se propone incrementar la funcionalidad del vivero municipal para acrecentar la cantidad así como la calidad en el material vegetal de uso ornamental, para no llevar a los sitios de plantación, material que tenga pocas posibilidades de sobrevivir bajo condiciones específicas de la localidad de Naucalpan.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

### 2.1. *Definición de vivero*

Tamaro (1979) y Davey (1984) definen un vivero como el terreno destinado a la propagación de plantas en donde se les proporcionan todos los cuidados necesarios hasta que adquieren el vigor y desarrollo suficiente para que puedan ser transplantados al lugar definitivo.

### 2.2. *Importancia del vivero*

Es la conveniencia de producir planta bajo el control humano, a fin de asegurar un mejoramiento en la calidad y hacer posible la selección de especies (Macias, 1951). Y su principal objetivo es el de madurar la planta para obtener mayor rendimiento en las plantaciones o sitios definitivos.

### 2.3. *Tipos de viveros*

De acuerdo a Cursance (1988) los viveros se pueden clasificar de la siguiente manera:

- 1.- Según el objetivo que persiguen. Viveros comerciales: donde la producción es destinada a la venta. Viveros no comerciales y privados: su producción es para plantaciones propias.
- 2.- Según la edad de las plantas que producen. Viveros de multiplicación: solo producen plantas jóvenes. Viveros de cría: obtienen planta de tamaño suficiente para ser utilizada en las plantaciones.
- 3.- Según la naturaleza de la producción. Vivero forestal, Vivero ornamental, Vivero frutícola y Vivero mixto.

Por otro lado Macias (1951) divide a los viveros en:

- a). 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.

b). Viveros permanentes. Están destinados a las producciones de grandes cantidades de plantas de diversas especies y edades para el abastecimiento de plantaciones. Localizados cerca de vías de comunicación para disminuir costos y tiempo desde su extracción hasta su plantación.

#### 2.4. *Componentes de un vivero*

En términos generales un vivero consta de tres partes principales: una sección de germinación, una sección de crecimiento, de trasplante y producción de plantas a raíz desnuda, así como de otros elementos, como son caminos, senderos y construcciones entre las cuales figuran oficina, almacén, servicios sanitarios, caseta de vigilancia etc. (Galloway y Borgo, 1983, citados por Olmos y Rodríguez, 1992).

Mientras que Macias (1951) sugiere que la división de un vivero debe ocupar lo siguiente: almácigos, sección de estacados, sección de trasplantes en el terreno, sección de trasplantes en envases, construcciones, caminos, canales, abrigos, etc.

Un plan de vivero según Ir (1982) consta de casa para el supervisor, bodega para herramienta, área de sombra, estacionamiento para equipo de transporte, sistema de riego, área para plantas en maceta, depósito de tierra, cerca, caminos y pasillos.

Y Musalem et. al. (1979) señala que un vivero debe contener: un área de propagación (sexual y asexual), área para desinfección de sustratos, área de trasplante, área de adaptación, bodega para herramienta, almacén para insumos, sistema de riego, áreas para plantas en maceta, cortina rompevientos, cerca, caminos y pasillos.

#### 2.5. *Plantas en el medio urbano*

Una de las diferencias más obvias entre el medio ambiente de las ciudades y de las áreas no urbanizadas es el cambio de vegetación. En las proximidades de una zona urbanizada, los bosques son cada vez menos frecuentes y más reducidos; finalmente la vegetación se ve restringida a camellones, aceras y parques, en este aspecto los esfuerzos de los representantes gubernamentales han sido dirigidos a incrementar las áreas verdes urbanas. Sin embargo, hasta ahora, no han sido posible integrar tres aspectos fundamentales para lograr un pleno desarrollo de las especies plantadas que son: buena condición de la planta, el mantenimiento y los aspectos de diseño (Chacalo, 1999). Y el vivero es importante para cubrir estos aspectos.

### 3. ANTECEDENTES

La producción de plantas ornamentales dentro de viveros forestales es comúnmente afectada por la falta de presupuestos. En general los municipios no cuentan con los recursos ni con los instrumentos para resolver la problemática de áreas verdes y su relación con los viveros. Es muy desalentador que todavía se tengan que enfrentar múltiples trámites burocráticos en el manejo de plantas de áreas urbanas.

La existencia del Vivero Municipal de Naucalpan parte prácticamente desde la década de los 80's. Funcionando, hasta 1996 como un vivero mixto, es decir, forestal - ornamental y de resguardo de donaciones. Baltazar en 1984 realizó el único trabajo de investigación que se tiene registrado y su temática fue la de diagnosticar el vivero y propuesta de posibles soluciones para las áreas verdes del Municipio de Naucalpan.

Fernández (1986) menciona que en los principios del presente siglo se iniciaron en forma incipiente, las actividades de reforestación como las plantaciones aisladas de algunas especies, esencialmente de tipo ornamental y de alineación, generalmente estas plantas provenían de la recolección y de su extracción con cepellón de las áreas de reproducción natural, más que de los viveros, ya que para esas fechas, aún no existían. Sin embargo, a medida que fue haciéndose notoria la necesidad de contar con plantas reproducidas bajo condiciones y cuidados específicos y con el impulso que cobro la actividad forestal, se inicio la creación de viveros forestales. En 1959 había un total de cuarenta, los cuales también producían especies ornamentales, aunque de una manera no sistemática con respecto a las especies forestales.

Sierra en 1991, efectuó un trabajo sobre las funciones eco-fisiológicas que las áreas verdes desempeñan en el ecosistema urbano y paradójicamente pretende eliminarlas, afirmando que la extensión de área verde en Naucalpan, ha disminuido drásticamente en las últimas décadas, proponiendo establecer normas y políticas difundidas para el uso y destino de los suelos del municipio que responde a las necesidades socio-políticas-ambientales. Donde el vivero desempeñaría un papel importante como fuente de producción de planta para el incremento de áreas verdes.

Para Aguilera (2000) en México el manejo de áreas verdes, en el cual involucra la fase de vivero, es una actividad que ha tenido una especial importancia durante los últimos veinte años, sin embargo, la mayoría de los trabajos realizados han carecido de una adecuada planeación. En su mayoría tienen fines políticos y con plantas de rápido crecimiento, sin considerar sus requerimientos, las características arquitectónicas de los espacios, ni los problemas que ha futuro pueden causar estas especies.

La construcción de la carretera México Querétaro, la asignación de incentivos para poblar grandes extensiones de suelo para fraccionamientos. Son causa directa de que Naucalpan, junto con Tlalnepantla sean de los primeros municipios del valle en conurbarse al D. F. y que en la actualidad cuente con el equipo y servicio urbano. Hacia el interior, el área actual presenta varios problemas por una mala distribución de los usos del suelo de los que destacan los siguientes: concentración excesiva de actividades comerciales y de servicios, mezcla de zona habitacional con zona industrial, carencia de áreas verdes a pesar de que el centro de la población es uno de los mejores dotados de infraestructura económica del sistema urbano Valle de Cuautitlan-Texcoco. (Baltazar, 1984).

Al finalizar el año 1997, el municipio cuenta con dos viveros oficiales, uno de los cuales se encuentra a cargo de la Dirección de Ecología que cuenta con un área de 12,000 m<sup>2</sup>, siendo su producción básicamente planta de uso forestal. El segundo es el caso de estudio que esta integrado a la Dirección General de Servicios Públicos, cuenta con una superficie de 15,000 m<sup>2</sup>, ocupándose tan solo 3,500 m<sup>2</sup> para propagación y resguardo de material vegetal, con un promedio de 18,000 ejemplares producidos por año además de que el material forestal proviene de donaciones institucionales como SEMARNAP y SEDENA.

#### 4. ZONA DE ESTUDIO

- **Extensión Territorial**

La superficie del vivero municipal es de 15,000 m<sup>2</sup>, esta sobre una loma con una pendiente de 30°, en un sistema de terrazas de 5,300 m<sup>2</sup>, que incluyen 3,500 m<sup>2</sup> de área de propagación en la parte baja del terreno.

- **Localización Política**

El Municipio esta integrado por 118 Colonias, 91 Fraccionamientos Industriales y 2 Fraccionamientos. El vivero se ubica al noroeste del municipio, en la colonia Bosques de los Remedios, a un costado del Parque Nacional de los Remedios.

- **Clima**

El clima predominante en la zona, es el templado Cw, con verano fresco y largo. El subtipo climático que prevalece es el C(w1) (w)b(i<sup>1</sup>); es decir, templado subhúmedo, con un grado intermedio de humedad, un cociente P/T (precipitación humedad) entre 43.2 y 55.0 y con lluvias en verano. La temperatura media anual fluctúa entre 12°C y 18°C.

El régimen de lluvias "w" es de verano, la precipitación media anual oscila entre 700 y 800 mm. La humedad relativa promedio anual es de 70% con valor máximo de 81%, registrado durante los días de mayor precipitación pluvial, mientras que el valor mínimo se ubico en 45% en el invierno.

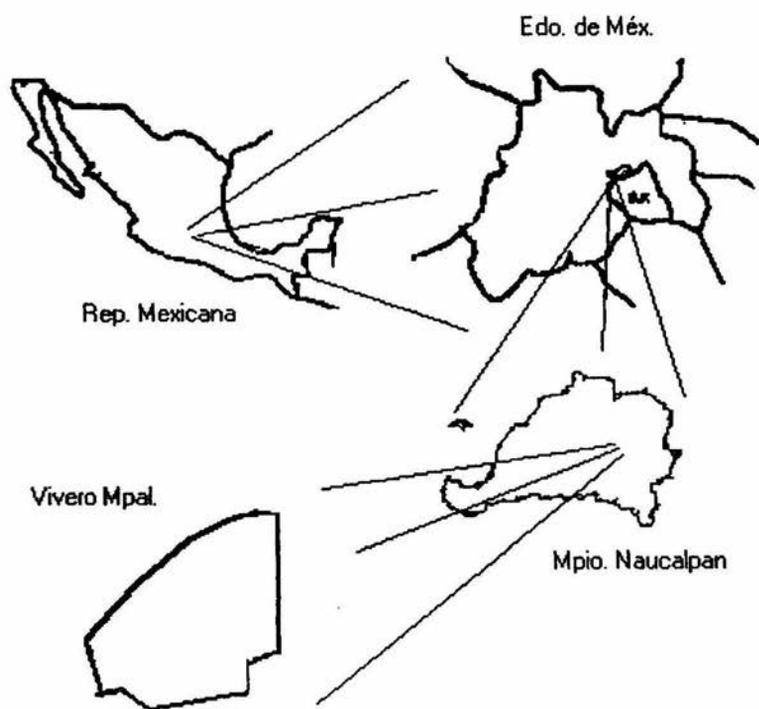
- **Topografía**

El vivero se ubica a una altura de 2650 msnm lo que permite identificar a la zona como de altas elevaciones, enclavado en la zona urbana de pendientes menores del 30%.

- **Flora**

Producto de la dinámica urbana e industrial del municipio, es difícil encontrar en la actualidad una gama extensa de variedades naturales. Los principales tipos vegetales son eucalipto, fresno, casuarina y cedro blanco, con una alta densidad poblacional, dentro del vivero. En las áreas naturales que aún prevalecen en el municipio existen bosques de pino, oyamel y encino. En el Parque Nacional de Los Remedios se encuentran abundantes individuos de eucalipto.

*Información tomada del Plan de Desarrollo Municipal 2000 – 2003*



Mapa 1. Ubicación Geográfica del Vivero

## 5.OBJETIVOS.

### 5.1.Objetivo General.

*Planeación y estructuración del vivero municipal para una optimización de recursos en la producción de planta ornamental.*

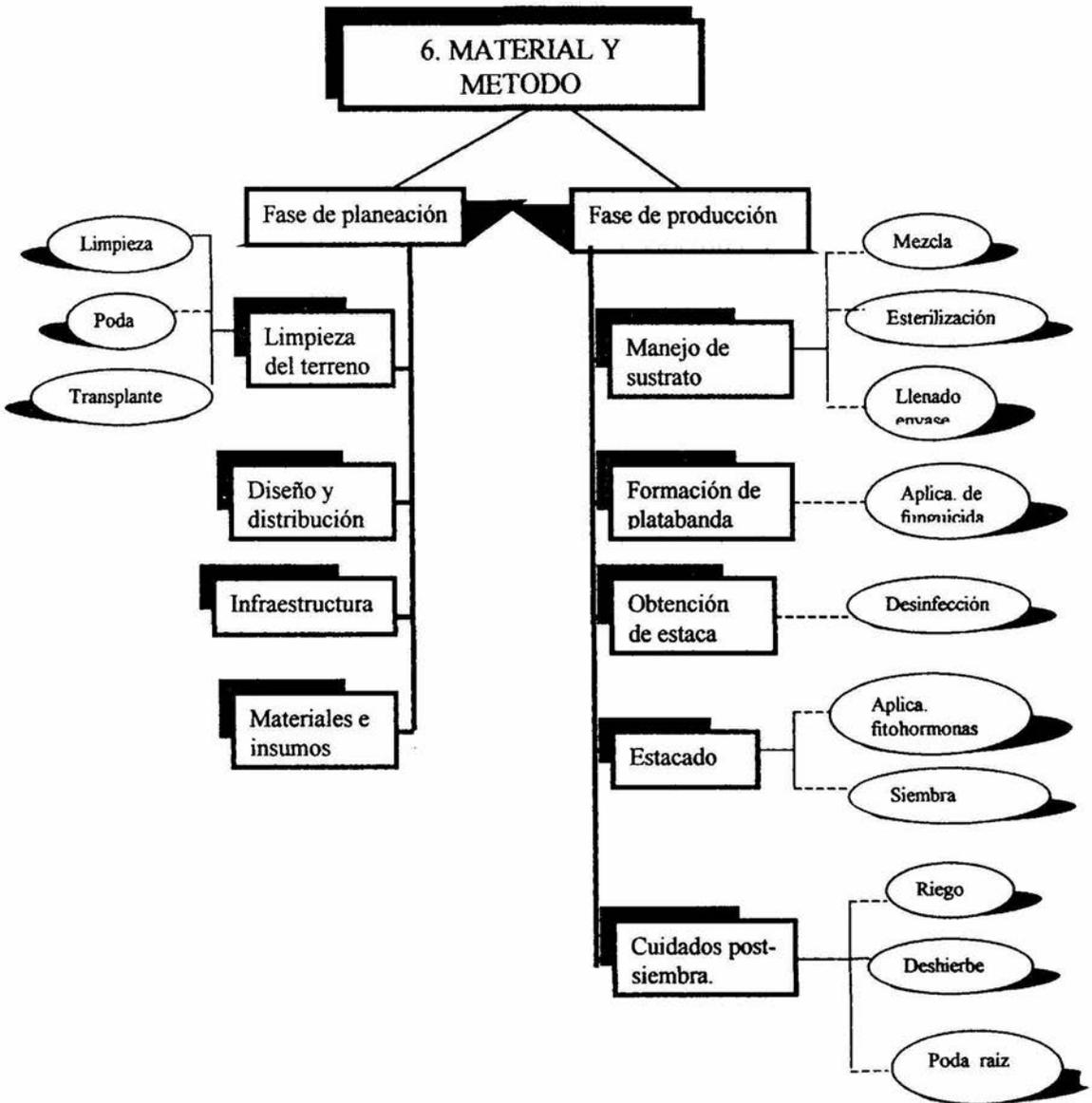
### 5.2.Objetivos Particulares

- Llevar a cabo la organización del vivero en cuanto al diseño funcional para un sistema productivo.
- Probar el uso de dos tipos de enraizadores para lograr mayor eficiencia en la propagación asexual.

**IZT.**



U.N.A.M. CAMPUS



### 6.1. Fase de gabinete

Como primer punto se realizó una revisión bibliográfica acerca del tema

### 6.2. Fase de planeación

#### 6.2.1. Limpieza del área

Se llevó a cabo una limpieza general del terreno para retirar elementos ajenos al vivero, desechos sólidos (cascajo, chatarra, plásticos, llantas) y asignar un sitio para colocar la basura generada durante el trabajo cotidiano para destinarla al basurero.

#### 6.2.2. Materiales e insumos

Conforme a los materiales, equipo, herramienta e insumos se utilizó lo existente en almacén; que es, palas rectas, palas cuadradas, bieldos, machetes, rastrillos, picos, carretillas, escobas de vara, tijeras para podar ramas, tijeras para estacas, palas de jardinero, aspersores, desmalezadora, envases de polietileno, mochilas de aspersión. Además de contar con la mano de obra de 4 personas

El empleo de productos químicos se ha vuelto frecuente en muchos viveros al igual que en la agricultura (Wightman, 2000). De los cuales se realizó un listado de las sustancias a utilizar durante el proceso de producción, por medio de requisiciones (ver cuadro 6).

#### 6.2.3. Infraestructura

El diseño y plano del vivero es una fase importante en su establecimiento. Su eficiencia y funcionalidad depende en parte de ese diseño. En general el vivero cuenta con tres partes diferentes: Sección de propagación (zona de sustratos, zona de composteo), Sección de crecimiento (platabandas) y otros elementos (construcciones, caminos, sistema de riego, basurero, jardineras).

Se da el nombre de platabanda a las fajas de terreno en las cuales se colocan envases para una producción a raíz cubierta (Patiño, 1989). Las platabandas en general fueron de un metro de ancho y longitud variable, en función de la disponibilidad de terreno. Estas dimensiones facilitarían labores como el deshierbe, remoción y acomodo de envases entre otras. Las platabandas deberán separarse por pasillos de 1 m de ancho, para no dificultar el trabajo.

general fueron de un metro de ancho y longitud variable, en función de la disponibilidad de terreno. Estas dimensiones facilitarían labores como el deshierbe, remoción y acomodo de envases entre otras. Las platabandas deberán separarse por pasillos de 1 m de ancho, para no dificultar el trabajo.

Para la producción de planta en el vivero es necesario proporcionar sombra parcial, durante las etapas de estacado y la poda de raíz (Patiño, 1989), el vivero cuenta con una zona arbolada muy densa, y por consiguiente se solicitó apoyo a personal capacitado para labores de poda de formación y disminución de copa de árboles que obstruyan en gran medida el paso de luz solar. Así como transplantes y corta de malezas.

El manejo del sustrato es una actividad importante, para la cual se designó un espacio que tenga libre acceso, sombreado y cercanía con las platabandas y donde serán llenados los envases.

Existen ya elementos estructurales e instalaciones que permiten el resguardo de materiales y herramientas que es el almacén, oficina, servicios sanitarios, caminos, zona jardinada entre otros.

### 6.3. Fase de producción.

#### 6.3.1. Producción de planta

La conservación de los recursos naturales se puede llevar a cabo de dos formas: *in situ* (en su hábitat) y *ex situ* (fuera de su hábitat). Los viveros son una forma de propagación *ex situ* que permite tener en poco tiempo plantas de excelente calidad para reforestación, comercio e investigación, aquí las plantas se encuentran sujetas a cuidados y se pueden experimentar diferentes técnicas de propagación, manejo y mejoramiento (Paz, 1989). En el vivero se ayuda al buen desarrollo de plantas, así mismo, se introducen y multiplican tanto especies como variedades frutícolas, forestales y ornamentales (Musalem, 1979). El Departamento de Parques y Jardines cuenta con acceso directo al material vegetal establecido en áreas verdes públicas a su cargo, siempre y cuando no se afecte la belleza estética de las mismas. De las cuales se hará un listado de las especies con vías de propagación.

El sustrato a utilizar consistió en mezclar tierra de hoja, tierra franca y composta en proporción 5:5:1 respectivamente. El modo de esterilización se realizó de la siguiente manera: se colocó una manta de polietileno de 9 m<sup>2</sup> al nivel de suelo, depositando en ella 3 m<sup>3</sup> de sustrato, aplicándole 20 lts de solución de formol al 0.5 % para después cubrirla con otra manta de polietileno, por un período de 72 horas, con el fin de que los vapores actúen como plaguicida sobre los organismos que puedan dañar la producción. Al terminar este periodo de tiempo se destapa, dejándola orear por 3 días para disipar estos vapores. Las esterilizaciones del sustrato se efectuaron según las necesidades y con la protección adecuada para evitar intoxicaciones.

El uso de bolsas de plástico para plantas jóvenes está muy difundido principalmente por que son económicas y fáciles de conseguir, aunque el problema inherente, es cuando las raíces llegan al fondo de la bolsa y salen por los orificios de drenaje y penetran en el suelo (Wightman, 2000). La bolsa utilizada fue de polietileno, pigmento negro, calibre 600, con pliegues, perforaciones de drenaje y con dimensiones de 15 cm de altura y 10 cm de ancho. Las características de las bolsas están en función de su resistencia y fácil transporte. La bolsa es llenada con el sustrato y después colocada en la platabanda ya antes delimitada. Como medida adicional fitosanitaria, se humedecieron con una solución de Tecto 60 (funguicida de contacto) al 1 %. El sustrato debe permanecer húmedo un día antes de la planta

Para la producción de planta se utilizó la técnica de estacado que consiste en emplear partes vegetativas de la planta. La propagación por estaca es el medio más importante para la producción de plantas ornamentales, la cual consiste en la separación de una parte de ramas o tallos (Hartman, 1987). Las estacas se cortaron de tallos y ramas jóvenes, de planta sana y vigorosa y su longitud de cada una fue dependiendo de la especie. El corte se hizo en bisel con ayuda de una herramienta sumamente filosa, tijeras para podar previamente desinfectadas, para evitar posibles infecciones. Al ejecutar los cortes superior e inferior, se procuró dejar en la estaca por lo menos dos yemas. La desinfección de las tijeras, así como de las estacas después del corte, se efectuó con una solución de Tecto 60 (fungicida) al 2%.

Las fitohormonas son consideradas como compuestos orgánicos producidos por las plantas en muy bajas concentraciones, que se encargan de regular el crecimiento y desarrollo de las mismas a través de procesos fisiológicos (Hartman, 1987). Con relación a las fitohormonas involucradas en la promoción de raíces durante el estacado se sabe que son la auxina (ácido indol-3 acético) y los ácidos Indolbutírico y naftalenacético (Ray, 1979). Ya que la división de las primeras células iniciadoras de la raíz depende de la presencia de promotores, sean estos aplicados o endógenos (Hartman, 1987). Los productos utilizados fueron 2 hormonas comerciales (Radical Plus y Radix 1500). Ya desinfectadas las estacas se les aplicó el tratamiento que consiste en humedecer la parte basal con agua de 2 a 3 cm y mientras haya humedad se coloca el enraizador a cualquier exceso de talco se sacude de la estaca, previniendo así los posibles efectos tóxicos (Fretz et al, 1979). El método de espolvoreado es el más común usado para la aplicación de reguladores de crecimiento en estacas. Después pasaron a sembrarse, respetando su polaridad en su cama de enraizamiento.

Cuando las estacas se toman de la planta madre, ellas continúan transpirando a través de sus hojas. Sin un sistema radical, las estacas están pobremente equipadas para obtener agua, es por ello que una vez terminado se dio un riego pesado con una regadera.

El diseño experimental a utilizar fue en bloques al azar ensayando los tratamientos con Radical Plus, Radix 1500 y un testigo (sin fitohormona). Cada unidad experimental consistió en utilizar 100 estacas por tratamiento, teniendo en cada bloque 300, con dos replicas.

ESPECIES DE PLANTAS ORNAMENTALES		TRATAMIENTOS					
		0		I		II	
Nombre científico	Nombre común	Testigo		Radical plus		Radix 1500	
		REP1	REP2	REP1	REP2	REP1	REP2

### 6.3.2. Post- siembra.

Flores y Negrete (1991) recomiendan rociar con frecuencia. En la unidad experimental se mantuvo la humedad relativa elevada. El riego se dio por aspersión, ya que es el tipo que imita la caída del agua de lluvia. En las dos primeras semanas de plantación de la estaca, el riego fue diario; después cada dos días hasta cumplir dos meses, pasando este período se realizó dos veces por semana.

Todas las plantas necesitan nutrientes para sobrevivir y crecer, las plantas toman nutrientes del aire, el suelo y el agua. Como el vivero se encuentra en una proceso de cambio, está en la etapa donde se considera como rústico y en su mayoría las fertilizaciones se dieron con composta (ver anexo IV).

Para las plantaciones producidas a raíz cubierta, el primer paso consiste en la selección de la planta que reúne las mejores características en el tamaño, vigor, área foliar, abundante follaje y coloración vivas, que se hace durante el movimiento de los envases en las platabandas. El resto las no seleccionadas, se reordenan en las platabandas vacías, que fueron plantas que no reunieron la características antes mencionadas. Y aquellas que presentaron anomalías no deseables, así como muerte parcial o total, tuvieron un proceso de reciclaje que consiste en mezclarlas con la composta y reubicando el envase para su utilización.

Las plantas se deben preparar para su transporte al lugar de plantación. La noche anterior al transporte los envases se riegan hasta saturar el sustrato, de esta manera se hidrata la planta y así asegurarla durante esta primera etapa crítica de su establecimiento en la plantación (Patiño, 1989).

### 6.3.3. *Actividades complementarias*

La materia orgánica se compone de material animal y vegetal, que incluye hojas, malezas y excrementos de animales herbívoros (Wightman, 2000). Las hojas secas, de la recolecta diaria en la limpieza, son incorporadas al manejo de composteo (ver anexo 1).

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. Fase de planeación

Con base en datos proporcionados por el Departamento de Parques y Jardines, el gobierno municipal destino un terreno hace dos décadas para la base operativa del mismo departamento y se constituyó como vivero. Para Macias (1951) y Cursance (1988) un vivero es el terreno destinado a la propagación de plantas en donde se les proporcionan todos los cuidados, manejos y prácticas adecuadas hasta el momento en que están suficientemente fuertes para ser plantados en el terreno de asiento. Patiño (1989) agrega que debe contar con instalaciones, equipo, herramientas e insumos para la producción. Dicha propiedad sufrió modificaciones en su área debido a las construcciones colindantes de servicio público como son dos escuelas y un centro de salud, quedando un total de 15,000 m<sup>2</sup> teniendo transformaciones en sus instalaciones a través de este tiempo, hasta 1998.

La ubicación del vivero municipal tiene relativa cercanía a las áreas de plantación, esto es de gran importancia, ya que se encuentra enclavado en la densidad urbana con la accesibilidad de una avenida y una calzada que se conectan directamente con principales arterias vehiculares.

El vivero se encuentra en un terreno con una pendiente mediana y cuenta ya con un sistema de terrazas que permitió la colocación a nivel de los envases, lográndose un área útil para la producción, procurándose facilitar la escorrentía a los excesos de agua por lluvia y/o riego evitando las inundaciones.

La forma del vivero es irregular y los bordes limitantes exteriores lo conforman en el caso de la avenida por malla ciclónica y bardas separándolo de los demás predios. En el interior se delimitan las áreas con setos vivos.

El terreno destinado al vivero, se preparó, limpiándolo de objetos extraños. Como las instalaciones del vivero tienen relación con la actividad citadina, ordinariamente se encontraron basuras y escombros; se retiraron por medio de limpieza y barrido, enviándolos al basurero municipal, que se encuentra a cargo del Ayuntamiento, haciendo hincapié en que algunos de estos podrían ser reutilizados.

Asimismo presenta una zona arbolada de mediana densidad debido a la cercanía del bosque inducido del Parque Nacional de los Remedios, y ante un fallo en la planeación de la plantación en la década de los 80's, de acuerdo a la función que se había contemplado; por lo que se tuvieron que realizar podas, trasplantes, retiro de material muerto en pie y malezas, extrayéndose los troncos y raíces con objeto de facilitar las operaciones subsecuentes.

La poda es quizá la práctica cultural que más se esta demandando en las áreas conurbanas (Rivas, 1996). El tipo de poda realizada fue la de aclareo, denominada así por la disminución de cantidad de follaje para dejar pasar la luz natural, permitiendo la circulación del aire y mermar las posibilidades de que se presenten plagas o enfermedades y así controlar el crecimiento.

N. científico	N. común	Forma biológica	Cantidad
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	árbol	12
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno verde	árbol	04
<i>Cupressus sp.</i>	Cedro blanco	árbol	09
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	árbol	14
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	árbol	04
<i>Thuja sp.</i>	Tulia	arbusto	06
<i>Schinus molle</i>	Pirul	árbol	02
<i>Liquidambar sp.</i>	Liquidámbar	árbol	03
<i>Pinus sp.</i>	Pino	árbol	04
<i>Acacia sp.</i>	Acacia	árbol	02
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	árbol	01
<i>Phoenix canariensis</i>	Palma	arborescencia	01
<i>Persea americana</i>	Aguacate	árbol	01
<i>Ficus carica</i>	Higuera	árbol	02
<i>Prunus persica</i>	Durazno	árbol	02
<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	árbol	05
<i>Platanus sp.</i>	Plátano	arborescencia	03

Cuadro 1. Especies donde se realizaron podas.

El trasplante requiere procedimientos adicionales de excavación y preparación para el traslado. Por lo general, la mejor época para la poda de mayoría de las especies es al final del otoño y durante el invierno. Cuando se encontraban en estado de reposo, se redujo el riego, ya que la demanda de humedad en el suelo, aprovechada por las plantas debe ser mínima por transpiración. Debido a la pérdida de raíces causada por la excavación, por lo que fue necesario mantener las plantas en reacondicionamiento (Chacalo, 1999), para que estas se reestablecieran con suficiente raíz para sostenerse y a su vez reaclimatarlas. Los trasplantes de especies, menores a 2 metros de altura, que imposibilitaban el esbozado de platabandas, se reubicaron en parques públicos, obteniendo un 84.77 % de sobrevivencia. El 15.23 % de pérdida se debió al corte excesivo de raíces, falta de aclimatación, mal manejo de cepellón y transporte ya que ocasionaron la deshidratación del sistema radicular. Ya reubicadas, en lugares con riego constante, no se les aplicó fertilizante, ni poda alguna para evitar lo que se llama shock de trasplante, tan sólo se eliminaron ramas dañadas. En el cuadro 2 se mencionan a las especies que sufrieron este procedimiento.

N, Científico	N. común.	Cantidad.
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno	12
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	19
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	11
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	06
<i>Yucca sp.</i>	Yuca	08
<i>Thuja occidentalis</i>	Tuya	07
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	04
<i>Phoenix canariensis</i>	Palma	01
<i>Fucsia splendens</i>	Aretillo	06
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cedro	11
<i>Juniperus sp.</i>	Juniperus	14
<i>Acacia sp.</i>	Acacia	06

Cuadro 2. Especies transplantadas.

El diseño y plano del vivero fue una fase importante para su organización, ya que tiene un carácter permanente. Y se proyectó para que todas las operaciones sean mecanizadas, para hacer más factibles las labores.

Baltazar en 1984 realizó un estudio sobre la situación operativa del vivero (figura 1), en el se observa la distribución de dicho vivero. Mismo que fue necesario volver a organizarlo para una mejor funcionalidad. Donde comenta que el 25% del área total se utilizaba para resguardo de material de construcción y desecho. El área subocupada presentaba una densidad alta de arbolado, las zonas productivas con frecuencia eran empleadas para resguardo.

Un área de tablerones (platabandas), se aprovechaba para realizar otras actividades como siembra de estaca, transplante y desarrollo de plantas tanto de ornato como forestales. Otra área de propagación, primordialmente utilizada para la germinación de semilla. Y una zona de crecimiento e infraestructura como oficina y almacén. Baltazar (1984) menciona de un esquema de palapa, (área de esparcimiento). Además se refiere a un espacio de terreno de soldadura que no cita su aplicación.

Finalmente menciona que para mejorar la funcionalidad y planificación correcta, es necesario un trabajo sobre la reubicación y creación de las áreas operativas; capacitación técnica oportuna a personal.

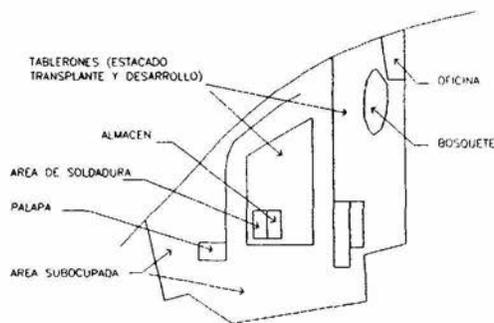


Figura 1. Distribución de las instalaciones y áreas en el vivero municipal 1984

En el período de 1984 a 1998 el vivero sufrió modificaciones mostrándose en la figura 2, no hay una distribución uniforme dentro del terreno. Las áreas registradas en materia de operatividad, podrán observarlas en el cuadro 3, en base al plano que se presenta en la figura 2.

( 1 )	Zona de producción de pasto
( 2 )	Zona de propagación, resguardo de material de producción y material de donación
( 3 )	Zona no aprovechada, con densidad arbórea media.
( 4 )	Zona de jardineras
( 5 )	Instalaciones
( 6 )	Área de destino de material orgánico
( 7 )	Basurero.

Cuadro 3. Sitios operativos del vivero en 1998.



Figura 2. Situación del vivero en 1998.

El aspecto general de las siete zonas fue regular en cuanto a mantenimiento se refiere y no existía una zona operativa como tal. La superficie se encuentra subutilizada y/o mal distribuida. Con referencia al aspecto vegetal este se distribuye por dos estratos, el mayor lo conforman árboles de alturas entre 10 y 25 m, sin ningún mantenimiento fitosanitario. Y el segundo por arbustos y malezas que se mantienen con podas continuas por agruparse como estéticas.

La zona de propagación de mayor tamaño en cuanto a productividad se distribuye en platabandas, trazadas perpendicularmente a la pendiente donde el manejo de sustratos se realiza al pie de los carriles, la reproducción es forma empírica. La zona de producción de pasto es la segunda zona mejor aprovechada, ya que se mantiene constante por propagación vegetativa vía de los estolones. La zona no aprovechada con densidad arbórea media, según datos proporcionados por el departamento dicha área se utilizaba para siembra directa en suelo de árboles forestales a raíz cubierta. Finalmente se dejó de usar esta práctica quedando establecidos los árboles hasta la fecha. La zona de jardineras se conforma por arriates y macetones con plantas de ornato con posibilidad de utilizarse como plantas madre, una parte tiene juegos infantiles.

Es importante que el vivero cuente con instalaciones sanitarias, para todo el personal. Las instalaciones administrativas son conformadas por oficinas y almacén. El área de destino de material orgánico, resguarda la hojarasca y el resultado del desbroce de la maleza. El basurero se localiza en un lugar de fácil acceso para confinar los desechos inorgánicos generados en el vivero, básicamente por el área de recreación; un día a la semana se retira la basura con un vehículo municipal para ser transportado al tiradero municipal.

Los siete sitios tienen caminos y andadores peatonales que son trazados sobre la superficie sin algún material, algunos se encuentran delimitados por setos vivos. En cuanto al mantenimiento, se cuenta con personal para su manutención, cuidado y vigilancia.

No realizaban medidas fitosanitarias, tanto preventivas como correctivas, por falta de asesoramiento y personal técnico.

Los enfoques políticos llevados a cabo en el pasado y el presente han tenido carencias de tipo estructural, debido principalmente a una falta de conocimiento de las relaciones que deben tener el vivero y el entorno ciudadano. El vivero debe de estar dividido en un número conveniente de secciones que faciliten el control de los trabajos, de manera que pueda llevarse un registro de producción. La situación restablecida del vivero se presenta en el cuadro 4, haciendo referencia a la figura 3.

(1)	Zona de producción de pasto
(2)	Zona de resguardo de planta ornamental producida
(3)	Zona de cultivo de plantas bulbosas
(4)	Zona de manejo de sustratos y estacado
(5)	Zona de resguardo de planta forestal donada y planta ornamental adquirida.
(6)	Zona de subocupación
(7)	Zona de jardineras
(8)	Compostero
(9)	Construcciones
(10)	Basurero.

Cuadro 4. Situación actual del vivero



Figura 3. Plano del vivero 1999-2000.

El área de la zona de producción de pasto asciende a 480 m<sup>2</sup>, respetando la misma extensión que en 1997. La propagación de esta gramínea es por vía asexual, por medio de estolones y cuando se extraen más de 50 m<sup>2</sup>, se utiliza semilla para su recuperación.

La zona de resguardo de planta ornamental de producción interna, tiene un área de aproximadamente 2,350 m<sup>2</sup>. Una vez que las plantas han alcanzado una altura entre 25 y 30 cm son trasladadas desde la zona de estacado, esta operación se basa entresacando las plantas y colocándolas en los nuevos carriles de esta zona. Dando los cuidados mínimos, y en espera de ser transportadas a su destino final (áreas verdes).

La zona de cultivo de plantas bulbosas, tiene un área de 375 m<sup>2</sup>. La siembra es en forma directa al suelo, ya que las bulbosas poseen un órgano subterráneo, de reserva que durante un cierto período, de reposo, (Sganzerla, 1973) puede arrancarse del terreno para ser utilizado de diversa manera).

La zona de manejo de sustratos tiene una superficie de 142 m<sup>2</sup>, aquí se lleva a cabo la preparación del sustrato, incluyendo su esterilización, además de su envasado en las bolsas de polietileno. El área que conforma la zona de estacado es de 1,030 m<sup>2</sup> aproximadamente, la cual se encuentra adjunta a la zona de sustrato. Las platabandas se trazaron perpendicularmente a la pendiente, dando un total de 24, albergando cada una 1,200 envases con sustrato y por ende 28,800 estacas, de diferentes especies. Repitiendo esta fase tres veces por año dando un total 86,400 estacas.

1,600 m<sup>2</sup> es la superficie que ocupa la zona de resguardo de material de donación forestal y compra de material vegetal de ornamento, con la capacidad de salida inmediata del vivero para su plantación en parques, jardines y camellones del municipio. Con una cabida de albergue de 30,000 a 50,000 plantas, dependiendo el tamaño del cepellón. La zona fue ubicada en esta área por contar con caminos peatonales adoquinados y caminos vehiculares pavimentados para el fácil embarque de la planta, sin sufrir muchos daños.

La zona subocupada corresponde a 185 m<sup>2</sup>, donde existen chozas, que los trabajadores ocupan como artesas, donde guardan herramientas y ropa laboral, a un costado dos semilleros inhabilitados por falta de propagación sexual.

El compostero tiene escasos 70 m<sup>2</sup> y 1.3 m de profundidad, en el que se realiza el proceso de descomposición física y química de los minerales. Liberándose nutrientes para las plantas (Wightman, 2000) por medio de la acción de organismos que digieren el material durante la preparación de abono orgánico.

Entre los caminos, las instalaciones y las zonas jardinadas ocupan la parte restante del vivero. La remoción y transporte de la plantas, es la parte culminante de la labor en vivero, en la cual la producción se traslada al sitio de plantación. Es por ello que los caminos, tanto peatonales como vehiculares, están dirigidos hacia cada uno de los sitios del vivero. Se hallan espacios grandes en los pasajes debido a que el Departamento cuenta con un parque vehicular, que asciende a 8 unidades que necesitan alojamiento al término de sus tareas, además de maniobras de salida.

La infraestructura es determinada por construcciones esenciales que ya existían al principio de este proyecto como: oficinas, sanitarios, almacén y habitación del velador.

El establecimiento de áreas verdes urbanas requiere de una adecuada planeación, con la meta de lograr beneficios ambientales y sociales, donde se incluyen los ornamentales. Considerando la calidad de las plantas. La zona jardinada representa un esquema estético que refleja la actividad constructiva del Departamento de Parques y Jardines; al mismo tiempo de cumplir la función de tener un cuadro de pies madres, plantas destinadas a proporcionar estacas.

Desde luego que la planeación de las áreas (ver cuadro 4) dependió en gran medida a la capacidad de elaborar un plan de manejo que nos permita la articulación coherente de alternativas que relacionen las necesidades existentes entre el vivero y la estructura urbano-social de las ciudades.

Se prosiguió a realizar un recuento (inventario) del material e insumos con que se cuenta y se obtuvo lo siguiente:

Descripción	Unidad	Cantidad
Pala recta	Pza.	04
Pala arenera	Pza.	02
Pala carbonera	Pza	02
Carretilla honda	Pza	02
Pico	Pza	02
Talacho	Pza	01
Azadón	Pza	03
Pala (295 mm long)	Pza	10
Biello forrajero	Pza	04
Machete recto	Pza	02
Hacha	Pza	01
Desmalezadora	Pza	01
Escoba p/jardín	Pza	05
Tijeras p/estacado	Pza	05
Motosierra 3.2 HP	Pza	01

*Cuadro 5. Descripción de herramienta en existencia..*

Mochila aspersión 10 lts	Pza	01
Aspersores 11 pulsaciones	Pza	05
Regadera manual	Pza	01

*Cuadro 6. Descripción de herramienta de nueva adquisición.*

Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
Papel t/carta	Millar	01	Mensual
Lápiz No. 2	Pza	02	Mensual
Bolígrafo	Pza	02	Mensual
Clip No.2	Caja	01	Mensual
Goma blanca	Pza	01	Mensual
Gasolina	Lts	20	Mensual
Aceite 2 tiempos	Bote 250ml	02	Mensual
Vara p/escoba	Manojo	10	Mensual
Cloro	Lts	05	Mensual
Detergente	Kg	05	Mensual
Fibras	Pza	03	Mensual
Guantes hule latex	Par	04	Mensual
Cubeta plástico	Pza (20 lts)	01	Mensual
Bolsa polietileno pig. Negro cal.600, 15x20cm	Pza	30,000	Anual
Semilla de pasto	Kg	40	

Cuadro 7. Relación de insumos.

Tecto 60 (fungicida)	Kg	03
Captan (fungicida)	Kg	05
Bayfolan (fertilizante)	Lts	10
Adherente foliar	Lts	10
Triple 19 (fertilizante)	Kg	20
Urea (fertilizante)	Kg	10
Formol al 40%	Lts	10
Radical Plus (enraizador)	Kg	05
Radix 1500 (enraizador)	Kg	05

Cuadro 8. Descripción de agroquímicos adquiridos.

## 7.2. Fase de producción.

### 7.2.1. Sustrato

Las labores que se ejecutaron antes de esta fase productiva, sirvieron para preparar y poner el terreno en condiciones de sustentar las estacas, durante y después del cultivo, manteniendo el suelo mullido y limpio de vegetación adventicia.

Cuando se utiliza el suelo como sustrato, las capas superiores fértiles se reducen con rapidez y queda el subsuelo de calidad deficiente; además de que su empobrecimiento –extracción- causa degradación y erosión del sitio. En México, cada año se usan en los viveros forestales por lo menos 25 millones de m<sup>3</sup> de tierra del suelo. La superficie de donde se toma la tierra pierde los nutrientes que tomo varios decenios conseguir (Wightman, 2000). El vivero cuenta con un suelo poco profundo y las terrazas contienen materiales poco aprovechables, ya que son una mezcla de suelos con cascajo. La tierra para la mezcla de sustrato se obtuvo de manera externa; en forma de requisición, donación y extracción de zonas en construcción.

La calidad del sustrato está en función de las propiedades físicas y químicas que promueven el desarrollo rápido y saludable de las plantas. El vivero debe producir plantas vigorosas, bien constituidas y capaces de arraigar fácilmente cuando sean plantadas, por ello se deben establecer en sustratos de buena calidad que les aseguren un crecimiento satisfactorio y raíces ramificadas.

La mezcla que se utilizó como sustrato, esta constituida por tierra negra y tierra de hoja, agregando composta, revolviéndola de forma manual con una pala cuadrada; descartando material inerte (inactivo), así como de rizobios y micorrizas por falta de medios donde se puedan realizar estos cultivos.

El sustrato solo se desinfectó, sin recibir fertilizante adicional ya que según Wightman (2000) podría aumentar el riesgo de enfermedades y/o toxicidad por exceso de nutrientes, ayudando así a tener menor número de bajas.

A medida que se agotaba la tierra negra, aumentan las deficiencias para el vivero. Teniendo como opción, preparación de composta, que consiste en la descomposición controlada de materia orgánica.

### 7.2.2. Envase

La producción de planta sin contenedor es la expectativa más práctica, ya que requiere de menos sustrato y hace más provechoso su transporte. Los problemas principales en la producción a raíz desnuda son mantener la fertilidad del suelo en las camas y el traslado de las plantas desde el vivero al campo. Cuando la producción es durante varios años en el mismo suelo, se agotan los nutrientes. Al extraerla, transportar y plantarla, las raíces quedan expuestas al aire y mueren (Wightman, 2000). El vivero no cuenta con la capacidad de mantener este tipo de producción, al presentar condiciones deficientes, es por ello que se optó por la producción a raíz cubierta, es decir, en envases.

El uso de bolsas de plástico es muy divulgado en América Latina, principalmente por su fácil y económica adquisición. Pero el desarrollo de la planta depende de lo que esta dentro del envase – sustrato- más que de su composición o tamaño (Wightman, 2000). La bolsa es de material resistente (polietileno), de tamaño regular (10X15cm), con pliegues para que se mantenga en posición vertical y 10 orificios de dren. Esto permitió un manejo práctico, desde su llenado y acomodo en platabanda hasta el transporte a la plantación.

El llenado del envase fue manual, asistiéndose de una pala jardinera (20 cm de longitud), con el sustrato ya preparado en la misma zona de sustratos. Procurando no llenarlo en su totalidad, limitándose en los dos últimos centímetros del borde superior, para retención de agua.

La faja de terreno en la que se colocaron los envases (platabanda), se trazaron en forma práctica con un mecate, deformando el suelo, lo mas nivelado posible, para evitar que se abatieran los envases. Entre cada platabanda, se cuenta con un pasillo, de un metro de ancho, sin cubierta de algún material, facilitando el paso.

Las medidas preventivas ayudan a tener un número menor de bajas de planta, como la aplicación de plaguicidas (Patiño, 1989). Existen varios centenares de productos químicos para lograr una eficiente protección de los cultivos, como compuestos sistémicos y de contacto para tratamiento de los suelos (Agrios, 1986). Ya ubicados los envases, se les aplicó una solución de funguicida en forma de rocío, dos días antes de estacar sin fertilizar, para así evitar posibles enfermedades como el marchitamiento general de la estaca causada por *Fusarium*, un hongo patógeno y/o efectos tóxicos.

## 7.2.3. Obtención de material vegetal

La determinación de las especies que se necesitan para satisfacer las exigencias de la propia plantación-forestación y el empleo de métodos de cultivos más eficientes y económicos, conllevan al éxito del vivero incluyendo su administración y supervisión (Macias, 1951). Sin caer en la concepción errónea del manejo y producción de planta ornamental y urbana con los criterios que se utilizan para el manejo y producción de árboles forestales.

Con el fin de obtener mejores resultados, para producir planta adecuada al fin y lugar de destino, se realizaron dos recorridos a principios de enero, espaciados por treinta días, en zonas del municipio donde la vegetación esta adaptada a condiciones críticas, parques, jardines, camellones y del mismo vivero; donde se observaron las plantas ubicadas, atareando sólo las de uso ornamental, considerando esto y teniendo en cuenta un conocimiento empírico y documentado de las distintas especies (Hartman, 1987), fueron elegidas 18 plantas para su propagación por estacado (Ver cuadro 9, especies seleccionadas a propagación).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
AMARANTO	<i>Amaranthus tricolor</i>
AZALEA	<i>Rhododendron sp.</i>
BAMBU	<i>Bambusa multiplex</i>
BUGAMBILIA	<i>Bougamvillea sp.</i>
HIEDRA	<i>Hedera helix</i>
HORTENSIA	<i>Hidrangea macrophyla.</i>
MALVON	<i>Pelargonium hortorum</i>
MARGARITON	<i>Crisantemum maximum</i>
PIRACANTO	<i>Piracantha coccinea</i>
ROSA	<i>Rosa sp.</i>
EVONIMO	<i>Evonymous japonicus</i>
AEONIUM	<i>Aeonium arboretum</i>
TRUENO DORADO	<i>Ligustrum japonicum</i>
TRUENO VERDE	<i>Ligustrum lucidum</i>
PITOSPORUM	<i>Pittosporum sp</i>
ARRAYAN	<i>Buxus sempervirens</i>
TRUENO DE VENUS	<i>Ligustrum sp</i>
TRUENO DE VENUS ENANO	

Cuadro 9. Especies seleccionadas para la propagación.

A menudo se utilizan las técnicas comunes de producción sin experimentar con otros procedimientos. Aún cuando el crecimiento haya sido adecuado en el pasado, y especialmente si no lo ha sido, vale la pena intentar otras técnicas para ver si se puede mejorar el crecimiento (Wightman, 2000). Una causa importante de estos fracasos es la heterogeneidad del estado físico y fisiológico de las plantas producidas en los viveros nacionales que constituye un claro indicador de su baja calidad.

En otros países como en E. U. y Canadá los técnicos en viveros han establecido prácticas de cultivo para producir plantas homogéneas y con las características morfológicas y fisiológicas necesarias que les permiten un buen desarrollo en campo, prácticamente de uso forestal. No obstante, la adopción en México de tales criterios aplicados a especies y ambientes diferentes, no han sido satisfactorios (Cetino, et. al., 1999). Por ello fue importante una adecuación de métodos de manejo en vivero para producir plantas con condiciones de adaptabilidad al medio.

Al utilizar el método de producción asexual se producen clones, perpetuándose las características de la planta (Hartman, 1987), resultando el estacado la técnica menos laboriosa que el injerto y el acodo (Vastey, 1962), por lo que es el sistema de producción que se ajusta a las necesidades del vivero.

Pidi (1981) menciona que la época de corte de estacas se realiza durante el periodo de reposo, cuando la actividad vegetativa es menos intensa. Por lo que la primera colecta de material fue en febrero; Flores y Negrete (1991) sugiere que también en primavera se pueden tomar estacas, siendo en abril el segundo periodo de corte. El material vegetal se obtuvo de ramas terminales de plantas madre sanas, libres de agentes patógenos, en pleno desarrollo y vigorosas. Haciendo hincapié en que el factor hereditario es muy diferente entre una especie y otra, por lo que previamente se identificaron las especies a propagar. Vastey (1962) y Nico (1981) recomiendan realizar la poda de materia vegetal para el estacado, cuando los rayos del sol no caigan directamente sobre la planta madre, por lo que la colecta se realizó por la mañana para evitar la pronta deshidratación, tomando en cuenta que la rama donde se obtuvo la estaca, fuera recta y bien conformada.

La inmersión de las estacas en la solución de funguicida (tecto 60 al 1 %) dio resultados contra la infección de hongos (Hartman, 1987), antes de la aplicación de los promotores de crecimiento. La estimulación del enraizamiento de estacas se

logró primordialmente con auxinas, AIB, como lo menciona Rojas (1993) utilizando los productos comerciales Radix 1500 y Radical Plus, para este fin.

#### 7.2.4. Riego

Debido a que el agua, es un factor importante de cultivo (Patiño, 1989), el exceso puede dañar las plantas, tanto como su carencia. El sistema radicular necesita un equilibrio de agua y oxígeno para su desarrollo óptimo (Wightman, 2000), por lo que la planta precisa de suelo fresco y se beneficia con los riegos durante el período de su vegetación activo. El riego se reservó fundamentalmente para los cuadros de multiplicación en plantas jóvenes, fueron abundantes durante el lapso de iniciación radical, de tal manera que el suelo estuvo bien humedecido en toda la profundidad ocupada por las raíces (Macias, 1951), y no sólo por la superficie. En época de lluvia se limitaron los riegos hasta el grado de suspenderlos.

Se proporcionaron orificios suficientes (10) a la bolsa, para el drenaje, se evitó el encharcamiento del sustrato, evadiendo el ataque de hongos por este efecto.

#### 7.2.5. Deshierbe

Las malas hierbas consumen gran cantidad de agua, competencia por los nutrientes y el espacio del sustrato, por ello se retiró en forma manual la vegetación adventicia que emerge del sustrato. Y así se prescindió de la aplicación de herbicidas que dañarían los primeros brotes. Los restos generados por el deshierbe, se incorporaron al compostero. Estas labores permitieron una mayor retención de agua de lluvia, que se infiltra en lugar de perderse por escorrentía.

## 7.2.6. Porcentaje de enraizamiento

En el cuadro 10 se muestran los resultados obtenidos sobre el enraizamiento de estacas de las diferentes especies ornamentales, sometidas a los tres tratamientos, constituidos por un testigo y dos diferentes enraizadores químicos de uso comercial, promotores del sistema radicular, auxinas.

ESPECIES DE PLANTAS ORNAMENTALES		TRATAMIENTOS					
Nombre científico	Nombre común	0		I		II	
		Testigo		Radical plus		Radix 1500	
		REP1	REP2	REP1	REP2	REP1	REP2
<i>Amaranthus tricolor</i>	Amaranto	10	8	82	79	73	64
<i>Rhododendron sp.</i>	Azalea	0	0	53	57	62	61
<i>Bambusa multiplex</i>	Bambú	0	0	46	41	24	20
<i>Bougainvillea sp.</i>	Bugambilia	2	0	77	81	45	51
<i>Hedera helix</i>	Hiedra	6	0	84	86	64	52
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortensia	15	7	74	78	89	90
<i>Pelargonium hortorum</i>	Malvon	2	6	59	67	35	30
<i>Crisantemum maximum</i>	Margariton	15	12	77	79	72	76
<i>Pyracantha coccinea</i>	Piracanto	0	0	36	46	59	53
<i>Rosa sp.</i>	Rosa	11	16	82	73	87	84
<i>Evonymus japonicus</i>	Evonimo	10	8	79	76	81	75
<i>Aeonium arboretum</i>	Aeonium	46	49	94	89	91	95
<i>Ligustrum japonicum</i>	Trueno dorado	52	61	93	95	90	94
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno verde	45	49	91	92	94	90
<i>Pittosporum tobira</i>	Clavo	0	0	65	72	60	62
	Trueno de venus	7	5	82	87	71	76
	Trueno de venus enano	25	36	65	71	89	92
<i>Buxus sempervirens</i>	Arrayán	13	15	65	71	74	78

Cuadro 10. Especies de plantas ornamentales. El enraizamiento de las estacas con radical plus, radix 1500 y el control, se llevó a cabo en dos periodos de tiempo (REP. 1= Feb.-Mar.; REP 2= Abril. Mayo).

De acuerdo con estos tratamientos y sus respectivas repeticiones, se encontró que el enraizador Radical Plus estimuló el enraizado en el mayor número de estacas para nueve especies (*Amaranthus tricolor*, *Ligustrum japonicum*, *Pelargonium hortorum*, *Bougainvillea sp.*, *Hedera helix*, *Bambusa multiplex*, *Pittosporum tobira*, *Crisantemum maximum*, Trueno de venus).

El tratamiento II (Radix 1500), obtuvo resultados satisfactorios en las otras nueve especies (*Rhododendron sp.*, *Hidrangea macrophylla*, *Ligustrum lucidum*, *Evonymos japonicus*, *Pyracantha coccinea*, *Rosa sp.*, Trueno de venus enano, *Aeonium arboretum*, *Buxus sempervirens*).

El tratamiento 0, testigo (sin enraizador), logró promover el enraizado en muy bajos porcentajes para todas las especies. Enraizaron debido a que se produjeron promotores del enraizamiento endógenamente, por la presencia de hojas que contienen en alta concentración de ciertos compuestos como flavonoides, tal como menciona Hartman (1987), que dichos compuestos actúan como cofactores del enraizamiento.

Los resultados sobre el porcentaje de enraizamiento, demuestran que en las aplicaciones con Radical Plus, que cuenta con 3000 ppm de auxinas, se tienen mejores perspectivas para la promoción de la raíz, aún en las que Radix 1500 tuvo mejores porcentajes. Percibiéndose en las gráficas de las figuras 3 y 4. Apoyándose con las concentraciones endógenas de promotores del enraizamiento en las estacas.

La falta de homogeneidad del material colectado fue un factor para que no se obtuvieran resultados más claros del índice de enraizamiento (Pidi, 1981), desconociéndose las variaciones fisiológicas de las plantas madre. Amador (1997), compara los porcentajes de enraizamiento, en una gimnosperma, obteniendo bajos resultados, se debió a que se obtuvo material de plantas viejas y una producción endógena de auxinas, al incrementar la concentración de enraizador causando un decremento en el enraizamiento.

En el cuadro 11, se manifiestan los resultados de los cálculos estadísticos, dando que el análisis de varianza no muestra diferencias significativas por efecto de los tratamientos (enraizadores), lo cual indica que existe respuesta de diferencia demostrativa al hacer una aplicación de enraizadores a las estacas de las 18 especies con respecto al testigo.

Los reguladores de crecimiento actúan en cada una de las especies en forma independiente, pero ordinariamente su modo de labor es de media a baja, ya que en dosis altas (mayores a 5000 ppm) provocan efectos tóxicos en el material. Es muy difícil evaluar a los fitorreguladores, ya que por su composición se dificulta detectar que efectos deben atribuirse a cual de sus fracciones. Sirven para estimular el rendimiento que es el resultado de muchos factores del desarrollo vegetativo (Rojas, 1993).

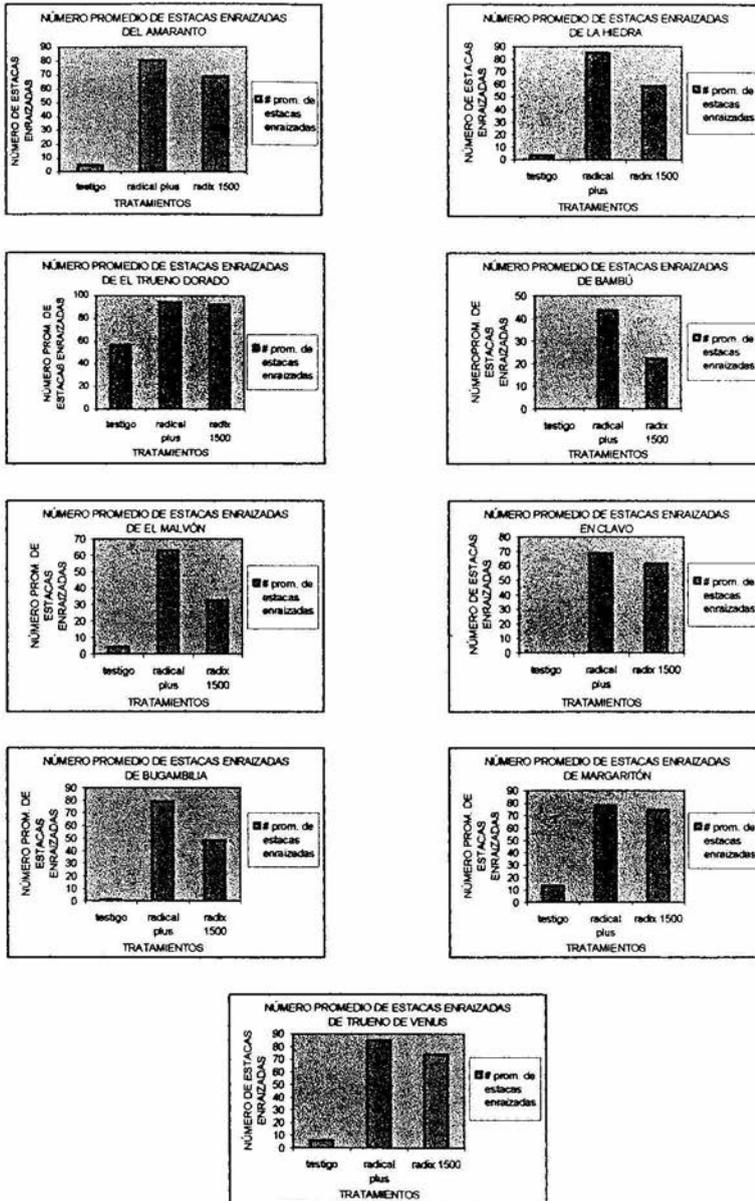


Figura 4. Plantas con el tratamiento Radical Plus

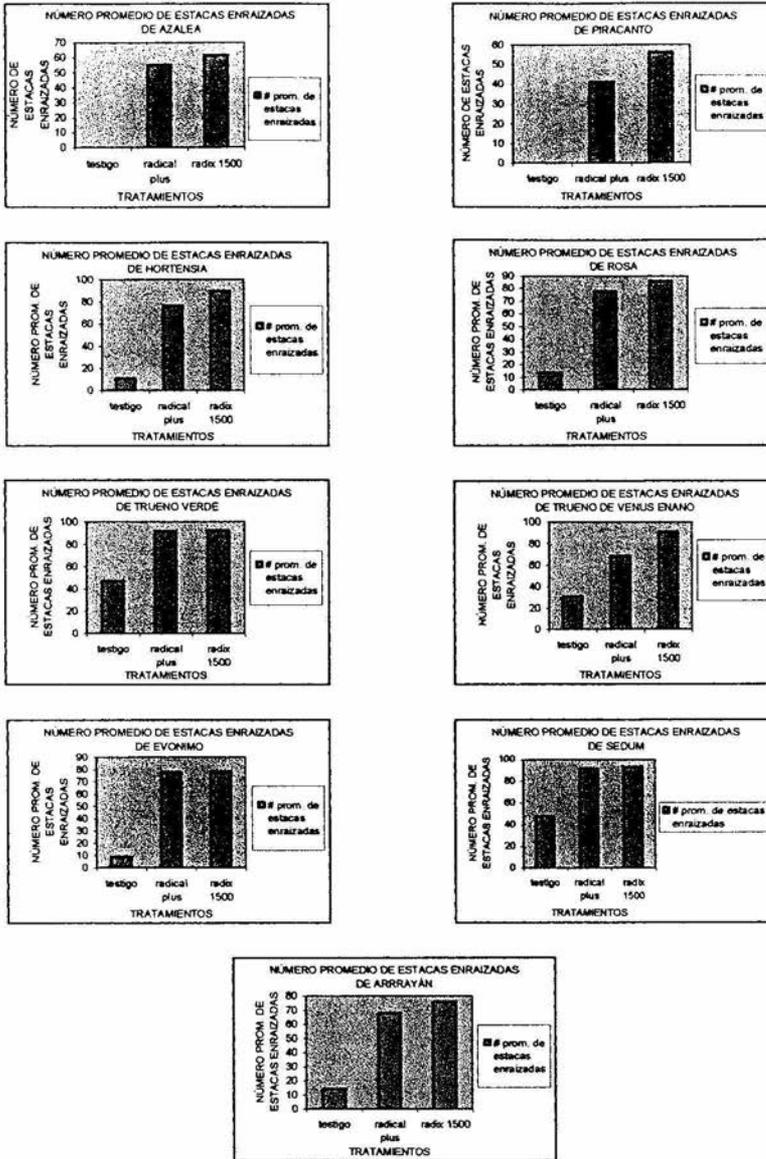


Figura 5. Plantas con el tratamiento Radix 1500

PLANTA	TRATAMIENTOS	TESTIGO	RADICAL PLUS	RADIX 1500
Amaranto	REP1 (FEB.-MAR.)	10	82	73
	REP2 (ABRIL-MAYO)	8	79	64
	PROMEDIO	9	80.5	68.5
	DESV. ESTANDAR	1.41	2.12	6.36
	COEF. DE VAR.	15.71	2.64	9.29
Azalea	REP1 (FEB.-MAR.)	0	53	62
	REP2 (ABRIL-MAYO)	0	57	61
	PROMEDIO	0	55	61.5
	DESV. ESTANDAR	0	3	1
	COEF. DE VAR.	0	5.14	1.15
Bambú	REP1 (FEB.-MAR.)	0	46	24
	REP2 (ABRIL-MAYO)	0	41	20
	PROMEDIO	0	43.5	22
	DESV. ESTANDAR	0	4	3
	COEF. DE VAR.	0	8.13	12.86
Bugambilia	REP1 (FEB.-MAR.)	2	77	45
	REP2 (ABRIL-MAYO)	0	81	51
	PROMEDIO	1	79	48
	DESV. ESTANDAR	1	3	4
	COEF. DE VAR.	141.42	3.58	8.84
Hiedra	REP1 (FEB.-MAR.)	6	84	64
	REP2 (ABRIL-MAYO)	0	86	52
	PROMEDIO	3	85	58
	DESV. ESTANDAR	4	1	8
	COEF. DE VAR.	141.42	1.68	14.63
Hortensia	REP1 (FEB.-MAR.)	15	74	89
	REP2 (ABRIL-MAYO)	7	78	90
	PROMEDIO	11	76	89.5
	DESV. ESTANDAR	6	3	1
	COEF. DE VAR.	51.42	3.72	0.79
Malvón	REP1 (FEB.-MAR.)	2	59	35
	REP2 (ABRIL-MAYO)	6	67	30
	PROMEDIO	4	63	32.5
	DESV. ESTANDAR	3	6	4
	COEF. DE VAR.	70.71	8.98	10.88
Margariton	REP1 (FEB.-MAR.)	15	77	72
	REP2 (ABRIL-MAYO)	12	79	76
	PROMEDIO	13.5	78	74
	DESV. ESTANDAR	2	1	3
	COEF. DE VAR.	15.71	1.81	3.82
Piracanto	REP1 (FEB.-MAR.)	0	36	59
	REP2 (ABRIL-MAYO)	0	46	53
	PROMEDIO	0	41	56
	DESV. ESTANDAR	0	7	4
	COEF. DE VAR.	0	17.25	7.58

PLANTA	TRATAMIENTOS	TESTIGO	RADICAL PLUS	RADIX 1500
Rosa	REP1 (FEB.-MAR.)	11	82	87
	REP2 (ABRIL-MAYO)	16	73	84
	PROMEDIO	13.5	77.5	85.5
	DESV. ESTANDAR	4	6	2
	COEF. DE VAR.	26.19	8.21	2.48
Evonimo	REP1 (FEB.-MAR.)	10	79	81
	REP2 (ABRIL-MAYO)	8	76	75
	PROMEDIO	9	77.5	78
	DESV. ESTANDAR	1	2	4
	COEF. DE VAR.	15.71	2.74	5.44
Sedum	REP1 (FEB.-MAR.)	46	94	91
	REP2 (ABRIL-MAYO)	49	89	95
	PROMEDIO	47.5	91.5	93
	DESV. ESTANDAR	2	4	3
	COEF. DE VAR.	4.46	3.86	3.04
Trueno dorado	REP1 (FEB.-MAR.)	52	93	90
	REP2 (ABRIL-MAYO)	61	95	94
	PROMEDIO	56.5	94	92
	DESV. ESTANDAR	6	1	3
	COEF. DE VAR.	11.26	1.50	3.07
Trueno verde	REP1 (FEB.-MAR.)	45	91	94
	REP2 (ABRIL-MAYO)	49	92	90
	PROMEDIO	47	91.5	92
	DESV. ESTANDAR	3	1	3
	COEF. DE VAR.	6.01	0.77	3.07
Clavo	REP1 (FEB.-MAR.)	0	65	60.62
	REP2 (ABRIL-MAYO)	0	72	61
	PROMEDIO	0	68.5	1
	DESV. ESTANDAR	0	5	2.32
	COEF. DE VAR.	0	7.23	71
Trueno de venus	REP1 (FEB.-MAR.)	7	82	71
	REP2 (ABRIL-MAYO)	5	87	76
	PROMEDIO	6	84.5	73.5
	DESV. ESTANDAR	1	4	4
	COEF. DE VAR.	23.57	4.18	4.81
Trueno de venus en.	REP1 (FEB.-MAR.)	25	65	89
	REP2 (ABRIL-MAYO)	36	71	92
	PROMEDIO	30.5	68	90.5
	DESV. ESTANDAR	6	4	2
	COEF. DE VAR.	25.50	6.24	2.34
Arrayán	REP1 (FEB.-MAR.)	13	65	74
	REP2 (ABRIL-MAYO)	15	71	78
	PROMEDIO	14	68	76
	DESV. ESTANDAR	1	4	3
	COEF. DE VAR.	10.10	6.24	3.72

Cuadro 11. Cálculos Estadísticos

### 7.2.7. Producción.

Una vez terminada la fase experimental, la reproducción de las especies fue en mayores cantidades en base a los enraizadores.

### 7.2.8. Reposición de falla y remoción

Después de que la planta alcanzó el tamaño adecuado (25 a 30 cm de altura, según Patiño, 1989) se traslado, de la zona de propagación a la zona de resguardo, continuamente se presentaron plantas muertas o con deficiencias que se reincorporaron al área de manejo de sustratos. Siempre y cuando no existió presencia de plaga, las cuales fueron eliminadas, recuperando sólo el sustrato.

### 7.2.9. Poda de raíz.

El problema que comúnmente se presentó, al empleo de las bolsas de plástico, fue que cuando las raíces llegan al fondo de las bolsas, comienzan a enroscarse en el fondo en espiral. Las raíces también crecen y penetran en el suelo debajo de la bolsa (Wightman, 2000) y resultan dañadas más tarde cuando se traslada esta. Por lo que se hace factible la poda radicular, ya que Jalkanen (1995) indica que la poda terminal del brote radicular, estimula más el crecimiento aéreo de la planta, para nivelar la relación parte aérea/ raíz e igualar la presente en plantas no podadas.

### 7.2.10. Ocupación del material vegetal

Las plantaciones del material vegetal en las áreas verdes se realizaron según programas establecidos por la Dirección de Servicios Públicos y se amplía más su ubicación en el anexo II. Resultando de estas, los envases vacíos que se reciclaban para una segunda ocupación.

## 8. CONCLUSIONES

Se llevo a cabo la organización del vivero que requirió una mejora en la planeación, diseño y zonificación de los espacios, con el fin de obtener eficientes labores de trabajo

Con el ordenamiento de los recursos vegetales y materiales del vivero se logró obtener beneficios en optimizar el manejo, conservación y mantenimiento, para dirigirse como base del éxito de la producción, al establecerse 3 zonas más.

La recolección de los materiales de propagación fue en la misma urbanidad del municipio, ya que su importancia radica por la adaptación que presentan, evitando la introducción de otras especies, cuya situación no ha sido evaluada.

Se introdujeron 18 especies de plantas ornamentales, en su mayoría, con más del 70% de enraizamiento, obteniéndose de la fase experimental 42,300 plantas, llegando a producirse un promedio de 40,000 individuos por año.

La mejora en la técnica de propagación por vía asexual, la introducción de enraizadores comerciales y la aplicación de medidas fitosanitarias, hoy en día se aprovechan para mejorar el crecimiento y la supervivencia de las plantas, aumentando su calidad física, así como una utilización más eficiente del tiempo, permitiendo hacer plantaciones continuamente. De este modo se obtiene un método simple eficiente y económico.

El enraizador Radical Plus fue el producto que demostró mejores resultados, en los enraizamientos, aún cuando Radix 1500 obtuvo porcentajes superiores en algunas especies, sólo fue por diferencias mínimas y no hubo diferencias significativas.

Las prácticas de cultivo por medio de envases y los criterios de selección de las plantas de vivero se adecuaron a las condiciones ambientales de los sitios de plantación.

La planta asumió fines estéticos, recreativos y por supuesto a una funcionalidad biológica.

La forestación urbana es adjunta a otras acciones, pero pueden llegar a efectuarse como elemento vital en la recuperación de áreas verdes. La forestación urbana no puede verse aislada de necesidades políticas-sociales aplicadas en el sector urbano.

En este trabajo como ya se ha expresado, cuenta con los elementos para la propagación de varias especies, sin embargo existe una serie de factores que justifican nuevos trabajos como ejemplo se citan: el de aumentar el número de especies por propagar, aplicación de otras técnicas de propagación como el acodo, estacado a raíz desnuda (en almácigos) y sobre la composta (estudios físico-químicos).

## 9. BIBLIOGRAFIA.

- Aguilera, M. 2000. Propuesta técnica para reglamentar la forestación y manejo de áreas verdes en zonas urbanas. PRONARE, SEMARNAP México, D. F.
- Agrios, G. N. 1986. Fitopatología. Offset Universal. México, D. F.
- Amador, C. D. 1997. Efecto del sexo, estacionacionalidad y uso de promotores en el enraizamiento de estacas de *Gingo biloba* L. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. Chapingo México.
- Anaya, J. G. 1991. Aspectos relevantes de los parques y jardines de la Delegación Magdalena Contreras en el D. F. In: Memorias del II Congreso Nacional de Ingeniería Topográfica.
- Arroyo, G. D. 2001. Organoponía CEDICAR. Grupo ANADEGES. México, D. F.
- Baltazar, A. 1984. Diagnostico del Vivero Municipal y posibles soluciones para las áreas verdes del municipio de Naucalpan de Juárez, México. Tesis Licenciatura FES Cuautitlan-UNAM, México.
- Cetina A. V. Gonzáles H. V. y Vargas H. J. 1999. El manejo en vivero de *Pinus greggii* Engelm y la calidad de la planta. Agro ciencia 33: 423-430.
- Chacalo, A. 1999. Manual de Arboricultura. 1ª. Edición en México. UAM-Unidad Azcapotzalco
- Cruz, M. E. 2000. Conservación y mantenimiento de las áreas verdes en la Delegación Azcapotzalco. Memoria Profesional. FES Cuautitlan-UNAM, México.
- Cursance, P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. Ediciones mundi prensa. Madrid, España.
- Davey, C. B. 1984. Establecimiento y manejo de viveros para pinos de América Tropical. CAMORE, UACH. México.
- De Roldan, B. R. 1973. Manual de jardinería mexicana. Lito Arte. México.

DIF Naucalpan. 1999. Manual para la creación de un proyecto de huerta Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx.

Eeghen, M. 1983. The preparation and use of compost. Wageningen, the Netherlands.

Fernández, A. A. 1986. Caracterización de Vivero forestal localizado en la comunidad Santiago Tutla, Oaxaca, con fines industriales. Tesis Licenciatura. FES Cuautitlan-UNAM, México.

Flores, V. M., Negrete, D. O. 1994. Efecto del lesionado concentración ácido Indol-3-butírico y en tiempo de inversión sobre el enraizamiento de esquejes de *Gypsophyla paniculata*. Tesis Licenciatura FES Cuautitlán-UNAM. México.

Fretz, T. A.; Read P. E. 1979. Plant propagation laboratory manual 3° Ed. Editorial Burgess publishing. Company U.S.A.

Hartman, H. T.; Brook, R. M. 1987. Propagación de plantas. Principios y Prácticas. Ed. Continental, México, D. F.

Ir, P. G. 1982. Manual de Educación Agropecuaria. Producción Forestal. Ed. Trillas. México.

Jalkanen, A. 1995. Growth and Morphology of black spruce, jack pine and white spruce containerized seeling in Northern Ontario. North J. Appl. For 12.

Macias, L. 1951. Reforestación Teoría y Practica. Secretaria de Agricultura y Ganadería. D.G.F.C.

McAllister, H. M. 1991. Recreación y esparcimiento. Primer Simposio sobre el papel de los bosques en el Valle de México en el siglo XXI

Manual CITES para Jardines Botánicos (1994). Organización Internacional para la Conservación de Jardines Botánicos, España.

Mendoza, M. 2000. Sistema de costos para la producción de planta en viveros de la comisión de naturales y desarrollo rural del gobierno del D. F. Dirección Gral. de la CORENA, México D. F.

- Musalem, M. A. 1979. Viveros y Plantaciones Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. Depto. Bosques. México.
- Nico, P. 1981. La multiplicación de las plantas. Ed. De Vecchi. Barcelona, España.
- Olmos, G. A. y Rodríguez, R. M. 1992. Manejo y operación de viveros, análisis comparativo sobre aspectos importantes en el vivero de Nezahualcoyotl de la COCODER. Tesis licenciatura, FES Cuautitlan-UNAM. México.
- Patiño, F. 1989. Viveros Forestales, Planeación, Establecimiento y Producción de planta. I. N. I. F. A . P. Centro Regional del Sudeste.
- Paz, M. I. y López, E. 1989. Función de los viveros en la conservación de la flora amenazada en México y ensayo de algunas especies en vivero. Tesis Licenciatura FES Cuautitlan-UNAM, México.
- Pidi, N. 1981. Multiplicación de las plantas cultivadas. Ed. De Vecchi, Barcelona, España.
- Plan de Desarrollo Municipal 2000-2003
- Ray, P. M. 1979. La planta viviente. C. E. C. S. A. México.
- Rivas, T. D. 1996. Poda de árboles urbanos. Universidad Autónoma Chapingo
- Rojas, G. M. y Homero, R 1993. Control Hormonal del Desarrollo de la Plantas. 2ª Ed. Editorial Limusa. México.
- Santa Cruz, N. 2000. Diagnostico de la calidad del arbolado del Centro Histórico de la Cd. de Tlaxcala, Tlaxcala. Departamento de Agro biología. UAT, México.
- Sganzerla, M. 1973. Flores de Bulbo, como cultivarlas. Editorial. De Vecchi, Barcelona.
- Sierra, P. A. 1991. Normas de política y administración para conservar y mejorar las áreas verdes urbanas. Memorias del II Reunión sobre Ecología y Reforestación urbana. Naucalpan, México.

Tamaro, D. 1979. Tratado de fruticultura. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.

Vastey, D. J. 1962. Estudios sobre propagación de especies forestales por estacas. Instituto interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Centro Tropical de Investigación y Enseñanza Para Graduados. Turrialba, Costa Rica.

Vilchis, M. E. 1994. Organización y establecimiento de la producción de plantas en el Vivero Bajo de Ciudad Universitaria. Tesis Licenciatura. FES Cuautitlan-UNAM, México.

Wightman, K. E. 2000. Prácticas adecuadas para los Viveros Forestales Guía Práctica. Centro Internacional para Investigación en Agroforestería. México.

## 10. ANEXOS

*Anexo I. Actividades complementarias.*

**PLÁTICAS.** Se realizaron una serie de visitas guiadas, llegando a un total de 29 entre el periodo del mes de febrero de 1999 al mes de junio del 2000. Donde se explicaba la función y trabajos desempeñados en el vivero. Estas pláticas fueron dirigidas principalmente a alumnos de escuelas cercanas, desde nivel preescolar hasta nivel bachillerato.

**HUERTO FAMILIAR.** En apoyo a actividades realizadas por el DIF, se colaboró en la formación de una huerta hortícola con fines didácticos. La práctica se realizó a base de cultivos intercalados, con los sistemas de huerto vertical, por medio de cilindros y huerto horizontal en camas de germinación (DIF Naucalpan, 1999) con el fin de alcanzar un mayor aprovechamiento de la tierra y de los nutrientes del suelo. En cuanto al plan de producción se cultivaron hortalizas consideradas factibles de producir eficientemente bajo condiciones prevalentes en la región, siendo muy rentables, dichas hortalizas fueron: betabel, coliflor, lechuga y rábano.

**COMPOSTAJE.** Para el manejo de la materia orgánica que se desprende en forma natural de árboles caducifolios y la resultante de las podas del césped y arbustos, asimismo del deshierbe. Se acondiciono una compostera, evitando la acumulación de estos desechos al aire libre como basura, o simplemente para evitar que se llevara al tiradero municipal. Por lo que esta práctica utilizada no sólo solucionó el problema de la basura, si no que también permitió el que se utilizará el material resultante (composta), como substrato al mezclarlo con la tierra, reduciendo la cantidad de tierra requerida en el vivero, así como mejorando la calidad de la planta al contribuir en la mejora de las propiedades físicas y químicas del substrato. La técnica utilizada, de hoyo (Eeghen,1983), fue de las más sencillas y fáciles de realizar, para evitar desatender otras actividades prioritarias del vivero. Consistió en aprovechar una pequeña terraza y llenándola con materia, humedeciéndola y moviendo, hasta su utilización.

**MEDIDAS FITOSANITARIAS.** Con plagas y enfermedades se tomaron en cuenta medidas preventivas como preparar y abonar la tierra, ayudando a mejorar la fisiología de las plantas, evitando el exceso de humedad, distinguiendo plagas de insectos benéficos y teniendo diversidad de plantas, además de aplicar medidas correctivas. El uso de pesticidas para control de enfermedades y plagas ha aumentado de manera considerable (Agrios, 1986) y en el vivero no fue la excepción en la aplicación de estos productos. Para el caso de hongos (*Pythium sp*, *Fusarium sp*) su control fue por medio de funguicidas sistémicos y de contacto, que aparentemente no ocasionan mucho daño para el medio ambiente; los moluscos (*Helix sp*) son colectados mecánicamente ya que funcionan como complemento alimenticio; el Departamento de Parques tiene acceso a insecticidas órgano fosforados (Paration y Malation), que son altamente tóxicos y por ende descartados para su aplicación, Arroyo (2000) recomienda la utilización de sustancias orgánicas a base de hierbas, donde su principio es el de cambiar el sabor y olor de las plantas, a fin de irritar y desorientar a las plagas. Una plaga en particular que no ha sido tratada es la que afecta al eucalipto (*Glycopsis sp*), es por falta de información y alcances técnicos.

**ABONO Y FERTILIZACION.** La nutrición vegetal es a base de nutrientes que se presentan en estado dinámico, tanto en el suelo como en los sustratos. El abonado se realizó durante la preparación del sustrato agregando composta, en el caso de la producción. La fertilización se llevo a cabo con un FLO (Fertilizante Líquido Orgánico) que son fermentos de composta y estiércol de caballo, y elaborados con la técnica de Arroyo (2000); aplicándose mensualmente. Los fertilizantes inorgánicos (Urea, Bayfolan, triple 19) se destinaron para las jardineras, con una aplicación trimestral en dosis recomendadas.

### *Anexo II. Destino de la planta.*

La OMS (organización Mundial de la Salud) recomienda que por cada habitante es necesario contar con 10 m<sup>2</sup> de área verde, no cubriéndose para el municipio de Naucalpan, en la zona urbana. Por consiguiente, Cruz (2000) menciona que las áreas verdes urbanas son vitales para cualquier estrategia ambiental.

El manejo planeado, sistemático e integral de las áreas verdes urbanas en cuanto a planta ornamental se refiere, ha adquirido una mayor importancia (Cruz, 2000.), y por ende las acciones de forestación urbana para el municipio de Naucalpan pretenden incrementarse con la producción obtenida en el Vivero Municipal y por medio de plantaciones, la recuperación de dichas áreas. Sin aislarse de las demás acciones y políticas aplicadas en el sector urbano.

Las plantaciones son una alternativa para la recuperación y mejoramiento de áreas subocupadas. El proceso de plantación se conforma por varias etapas:

- La primera parte es la planeación y programación de los trabajos.
- Ya planificada y estipulada el área de plantación, se reduce el riego a la planta del vivero hasta la fecha de su traslado.
- Se realizan dos revisiones antes de que la planta salga del vivero.
- El transporte de la planta, se realizó estibando los envases en la plataforma de un camión tipo volteo de 3.5 ton.
- La limpieza y preparación del terreno que incluyen tanto el trazo como la señalización y construcción de cepas que albergaran a la planta conformando una jardinera.
- Plantación y colocación de insumos, cajeteo, turoreo y cercado de las áreas. Que se efectuaron en forma mecánica.
- El mantenimiento contempla la poda, el control de plagas enfermedades, riego de auxilio, fertilización, deshierbe, cajeteo.

Con el número de plantas propagadas en la fase experimental, que asciende a un poco más 5500 pzas y con la producción obtenida entre el año 1999 y el año 2000 obtuviéndose un total de 42,300 pzas- Mismas que recuperaron un total de 18,700 m<sup>2</sup> de área verde en el municipio, siendo beneficiados los siguientes lugares:

## IZT.

- Vivero Municipal.
- Palacio Municipal.
- Av. Naucalpan.
- Blvd. Luis Donaldo Colosio.
- Av. México.
- Av. Lomas Verdes.
- Av. Paseos de Echeagaray.
- Col. Las Huertas, 2º Sección.
- Col. San Antonio Zomeyucan.
- Col. Bonfil.
- Col. Mártires de Río Blanco.
- Col. Tercer Mundo.
- Col. Loma Taurina.
- Jardín Botánico (FES Iztacala).



U.N.A.M. CAMPUS

**Anexo III. Agroquímicos utilizados en el vivero.**

Agroquímico	Formulación	Ingrediente	Cantidad	Toxicidad
Captan (funguicida)	Polvo técnico	Carboximida	95 %	Ligeramente tóxico
Tecto60 (funguicida)	Polvo humectante	Tiabendazol	60%	Ligeramente tóxico
Radicalplus (enraizador)	Polvo técnico	Ácido indol-3-butírico	3000 ppm	Ligeramente tóxico
Radix 1500 (enraizador)	Polvo técnico	Ácido-indol-3-butirico	1500 ppm	Ligeramente tóxico
Bio Micron (Estimulante vegetal)	Líquido	Bioactivadores enzimáticos	81.9 ppm	Ligeramente tóxico
Agro mil.V (Fitoregulador)	Líquido	Citoaninas	81.9 ppm	Ligeramente tóxico
Urea foliar (Fertilizante)	Granulado	Nitrógeno-Azufre	40-20%	Ligeramente tóxico

**Anexo. IV. Propiedades químicas básicas del sustrato y composta**

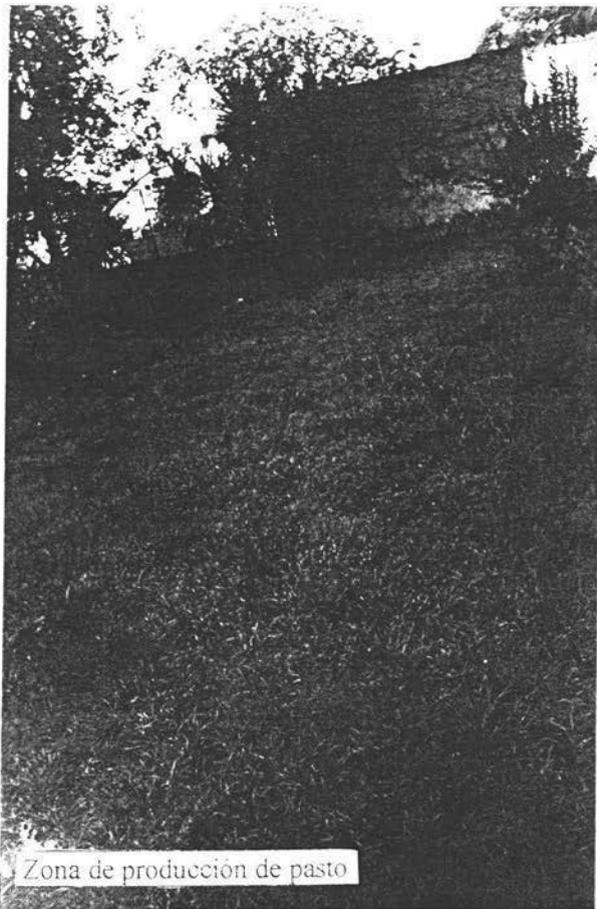
PROPIEDAD	SUSTRATO	COMPOSTA
pH <sub>1:2.5</sub>	7.4	6.9
Conductividad eléctrica. <sub>1:2.5</sub> (dSiemens/m)	5.5	0.25
% M.O. (materia orgánica peso seco)	11.8	14.2
% Humedad	36.4	29

Clasificación:

Sustrato. Ligeramente alcalino, ligeramente salino (por ser orgánico no se considera salino), alto en materia orgánica (fértil).

Composta. Neutra, no salina, muy alta en materia orgánica (fértil).

*Los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Química de Suelos y Nutrición Vegetal en el área de Ingeniería Agrícola de la FES-Cuautitlan, UNAM.*



Zona de producción de pasto



Zona de resguardo de planta ornamental producida





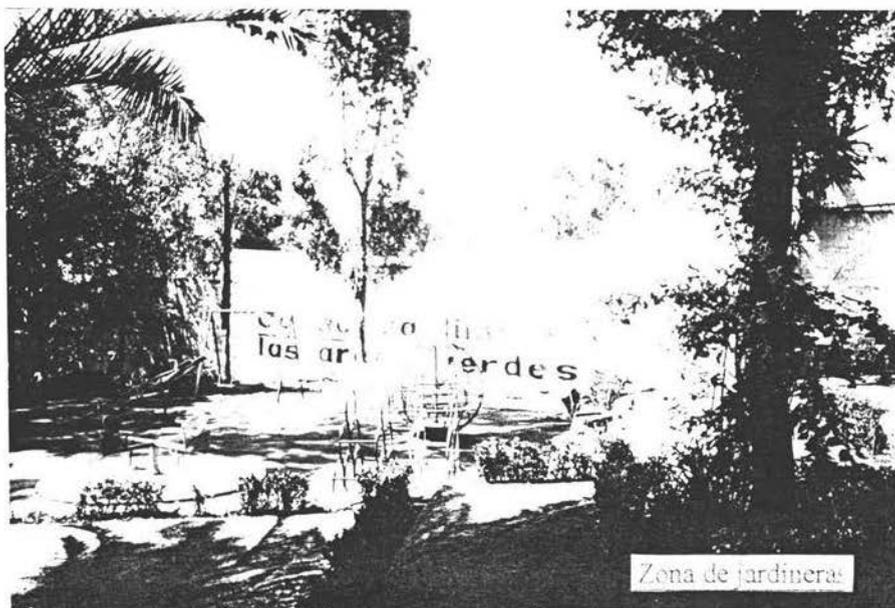
Zona de resguardo de planta forestal donada y planta ornamental adquirida.



Zona de subocupación



Compostero



Zona de jardinera

