



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

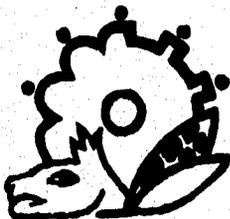
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ARAGON"

ESTUDIO DE SOBREVIVENCIA DE ESPECIES  
ARBOREAS EMPLEADAS PARA REFORESTACION  
URBANA EN LA DELEGACION MAGDALENA  
CONTRERAS

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PLANIFICACION PARA EL  
DESARROLLO AGROPECUARIO  
P R E S E N T A :  
MONICA REYES ROMERO

DIRIGIDO POR: BIOL. RAMIRO RIOS GOMEZ



SAN JUAN DE ARAGON EDO. DE MEX. ENERO 1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

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 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.

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES:**

**FRANCISCA Y JULIO**

con admiración y cariño;  
a ustedes gracias, por haberme heredado el mejor  
de los bienes, mi carrera universitaria.

A la memoria de mi padre,  
a donde quiera que te encuentres.

**A mis hermanos:**

**Vero, Julio, Paty y Lis**  
Por el cariño de siempre

**A mis familiares:**

Por la contribución peculiar de cada uno  
en todo momento.

**A mis amigos**  
Por su amistad

**A todos aquellos que pese a las adversidades,**  
luchan por sus ideales.

**SINCERAMENTE MONICA**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al Ing. Francisco Camacho Morfin.**  
Por el apoyo y amistad en el desarrollo de mi actividad profesional.

**Al Biol. Ramiro Ríos Gómez**  
Por la dirección en la realización de éste estudio

**A la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente a la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón, por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios académicos.**

**A mis profesores:**

**A quienes desinteresadamente me brindaron sus conocimientos.**

**A la gente entrevistada en la Delegación Magdalena Contreras por la cooperación y paciencia que tuvieron, cuyas respuestas hicieron posible una sección de éste trabajo.**

**Al pueblo de México**  
porque a través de sus impuestos, se destinó una parte para mi educación profesional.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>I. Resumen</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Introducción</b> .....	<b>2</b>
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	4
<b>III. Revisión bibliográfica</b> .....	<b>5</b>
Reforestación en México	
3.1 La Planificación del Desarrollo Agropecuario en el Ambito Forestal Urbano ..	5
3.2 Importancia de la Areas Verdes.....	8
3.3 Instituciones que Realizan las Reforestaciones.....	9
3.4 Plantaciones Forestales.....	10
3.4.1 Plannación de Plantaciones Forestales.....	10
3.5 Reforestaciones en el Distrito Federal.....	12
3.5.1 Supervivencia en Plantaciones.....	12
3.6 Proyecto BID- COCODER.....	13
3.6.1 Estrategia de Reforestación Urbana.....	14
3.6.2 Criterio para la Selección de Especies.....	15
3.6.3 Sitios de Reforestación.....	15
3.7 Diagnóstico de la Vegetación en el Area de Estudio.....	16
<b>IV. Metodología</b> .....	<b>18</b>
4.1 Localización y Antecedentes del Area de Estudio.....	18
<b>V. Discusión de Resultados</b> .....	<b>35</b>
<b>VI. Conclusiones</b> .....	<b>63</b>
<b>VII. Bibliografía</b> .....	<b>65</b>
<b>VIII. Apéndice</b> .....	<b>68</b>

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Lista de especies existentes en la Delegación Magdalena Contreras ..... (Familia, nombre científico, nombre común, N= nativa I= introducida)	20
Cuadro 2. Relación de sitios propuestos en la Delegación Magdalena Contreras para la reforestación urbana 1993 .....	23
Cuadro 3. Relación de sitios y especies plantadas en la Delegación Magdalena Contreras D.F .....	24
Cuadro 4. Relación de especies empleadas en la reforestación urbana de la Delegación Magdalena Contreras D.F .....	26
Cuadro 5. Clasificación de los sitios por sus características primarias y secundarias.....	27
Cuadro 6. Vigor general apreciado por especie en la Delegación Magdalena Contreras D.F .....	27
Cuadro 7. Variables a evaluar en los sitios muestreados de la Delegación Magdalena Contreras D.F .....	28
Cuadro 8. Ejemplo de uso de una contingencia 2X2 .....	29
Cuadro 9. Resultado de sobrevivencia obtenida en sitios de la Delegación Magdalena Contreras.....	36
Cuadro 10. Resultado de sobrevivencia general por especie obtenida en la Delegación Magdalena Contreras .....	36
Cuadro 11. Resultado sobre la situación de las especies arbóreas en los sitios de estudio de la Delegación Magdalena Contreras .....	37
Cuadro 12. Resultado del porcentaje de sobrevivencia general obtenida en la Delegación Magdalena Contreras .....	39
Cuadro 13. Coeficiente de contingencia para la relación de la supervivencia obtenida con métodos de obtención de plantas en relación con las características del sitio .....	39
Cuadro 14. Resultado de porcentaje de individuos dañados en plantación relacionado con vigor en la Delegación Magdalena Contreras .....	40

	Pág
<b>Cuadro 15. Resumen del costo de adquisición en material vegetal de la Delegación Magdalena Contreras.....</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 16. Resultado de precios de adquisición de arbolado en la Delegación Magdalena Contreras.....</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 17. Resultado relación costo beneficio presentada en la Delegación Magdalena Contreras.....</b>	<b>43</b>
<b>Cuadro 18. Resumen costo de plantación en la Delegación Magdalena Contreras .....</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 19. Desglose del costo de plantación obtenida en la Delegación Magdalena Contreras.....</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 20. Resultado costo de plantación de arbolado en la Delegación Magdalena Contreras.....</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 21. Resultado de actitud ante la reforestación en relación con la edad de los entrevistados en la Delegación Magdalena Contreras.....</b>	<b>58</b>
<b>Cuadro 22. Resultado de actitud ante la reforestación en relación con el sexo de los entrevistados en la Delegación Magdalena Contreras.....</b>	<b>58</b>

## I RESUMEN

El objetivo principal de realizar este trabajo es establecer lineamientos que permitan obtener mayores porcentajes de sobrevivencia del arbolado urbano, en la Delegación Magdalena Contreras dependiente del Departamento del Distrito Federal. Con ello se pretende la permanencia del bosque urbano cuyo beneficio y participación incidan en el ciudadano conterrense.

De acuerdo a las condiciones de la plantación urbana, la selección de los árboles fue al azar con un tamaño de muestra de 406 árboles, las variables a evaluar fueron: método de obtención, vigor, riego, suelo, atractivo del sitio y vandalismo. Los resultados obtenidos al aplicar una prueba de Ji cuadrada indicaron que el manejo de la planta, es decir, el método de obtención redujo considerablemente los porcentajes de sobrevivencia, se encontró que las especies cuyos antecedentes fueron haber sido transplantadas, banqueadas, producidas por porción vegetal son muy susceptibles, registrándose porcentajes bajos de supervivencia es el caso de *Quercus castanea*, *Alnus acuminata*, *Populus balsámico*, no así las especies *Jacaranda mimosaeifolia*, *Eriobotrya japonica*, *Cupressus sempervirens*, *Ficus retusa*, *Acacia ratinoides*.

En términos generales, la sobrevivencia obtenida en el subproyecto fue de 47.78%, encontrándose que el vandalismo no fue determinante en este resultado.

Por otro lado la opinión que la población conterrense posee, es positiva en cuanto al conocimiento del beneficio parcial de las áreas verdes, específicamente del arbolado, sin embargo no es positiva en relación a la disposición para proporcionar el mantenimiento a los mismos, la cual requiere de la participación de la administración de la Delegación Magdalena Contreras a través de programas permanentes de educación ambiental dirigidos a toda la población.

Aún cuando la sobrevivencia en el subproyecto supera la de otros en el país, el 52.22% del capital inicial fue infructuoso. La eficiencia terminal de la inversión puede incrementarse si se encamina a la capacitación del personal a fin de asegurar la calidad del material vegetal seleccionada así como el adecuado manejo y mantenimiento del mismo.

## II INTRODUCCION

Ante la gravedad que las grandes ciudades enfrentan al deterioro del ambiente en el cual aire, agua, suelo están sujetos a grave contaminación como el caso particular de la ciudad de México, según informes de la Comisión de Ecología del Departamento del Distrito Federal se emiten a la atmósfera 4.4 millones de toneladas de contaminantes anualmente provenientes de la combustión de hidrocarburos y de la suspensión de polvos originados en áreas rurales o suburbanas deterioradas; a ello se le debe de agregar el aumento de temperatura debido a la gran cantidad de edificios, ya que pavimento, acero, asfalto, vidrio pueden reirradiar hasta el 90% de la energía calorífica que recibe del sol aunado el calor inyectado a la atmósfera urbana por el efecto de la combustión industrial, automovilística y doméstica que origina el mesoclima urbano (Hitchings, 1981).

La vegetación arbórea tiene la capacidad de transpirar hasta 380 litros de agua en un día, además de generar oxígeno, contribuyen al mejoramiento urbano y la generación de empleos durante la producción, plantación y mantenimiento de las áreas verdes (COCODER, 1990).

Debido a los problemas que trae consigo la deforestación en las ciudades el gobierno federal ha implementado estrategias que contribuyan a contrarrestar los efectos negativos de la contaminación, para ello la reforestación y forestación ha sido uno de los paliativos más efectivos.

En dicha actividad participan de manera directa e indirectamente instituciones gubernamentales como la Secretaría de Desarrollo Social cuya participación es a través de financiamiento y protección al medio ambiente en cumplimiento de la legislación ambiental vigente; la Secretaría de Recursos Hidráulicos como coordinadora entre los gobiernos estatales, federales y particulares; el Departamento del Distrito Federal a través de la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural a quien le corresponde llevar a cabo el programa de reforestación o forestación en coordinación con las delegaciones políticas.

La COCODER reporta que en programas anteriores las causas principales por las cuales el arbolado urbano no se establece es debido al vandalismo de los visitantes, vecinos y agentes meteorológicos, por ello se obtienen supervivencias promedio del 44%. El mismo organismo considera dentro de los límites de satisfactorios cuando un 60% ó 70% de los brinzales logran sobrevivir.

En 1993 ante el mismo problema de contaminación que enfrenta la ciudad de México se implementa el proyecto denominado Conservación Ecológica del área metropolitana de la ciudad de México, cuya estrategia es la forestación y revegetación, obedeciendo a objetivos particulares tales como:

- Incremento de superficies de áreas verdes por habitante
- Mejoramiento de las áreas verdes existentes
- Creación de sitios recreativos con áreas verdes
- Mejoramiento de dasonomía urbana
- Disminución e impactos de tolvaneras
- Incremento en la producción de oxígeno y reducción de la contaminación por ruido

El ejecutor de dicho proyecto fué la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural en coordinación con las delegaciones políticas.

A fin de analizar una parte del subproyecto delegacional Magdalena Contreras, durante la reforestación urbana 1993 en relación a especies arbóreas, cuyo punto de partida fue la evaluación de la sobrevivencia, ésto nos permitió conocer el capital aprovechado y dió pauta para realizar el análisis del comportamiento humano en éste ámbito.

Los resultados obtenidos permitieron conocer las factibles alternativas bajo una reformulación en posteriores forestaciones y reforestaciones logrando el mayor porcentaje de sobrevivencia de las especies arbóreas, disminución de capital invertido para dicho fin y mayor participación ciudadana.

El estudio consta básicamente de tres secciones:

La primera de carácter técnico a fin de conocer las causas por las cuáles pereció el arbolado, estado fitosanitario, porcentaje de causas de muerte del arbolado y así determinar a dónde se debe canalizar mayor atención.

La segunda integra la evaluación económica para estimar en base al éxito de la plantación urbana la cantidad de recursos aprovechados y desaprovechados.

La tercera sección analiza los diferentes comportamientos y la postura que asume por un lado la población y por otro la misma autoridad; a fin de alcanzar un mayor beneficio ambiente social.

En base a lo anterior se establecen los siguientes objetivos:

#### **Objetivo General**

Determinar el éxito de las especies arbóreas destinadas a la reforestación urbana realizada en la Delegación Magdalena Contreras durante 1993, considerando aspectos técnico y socioeconómicos para analizar el subproyecto delegacional.

#### **Objetivos particulares**

- Registrar los factores que determinan la mortalidad de las especies arbóreas para en un futuro reducir la inversión económica.
- Realizar la evaluación socioeconómica del subproyecto de reforestación urbana en relación a especies arbóreas.
- Diseñar estrategias para coadyuvar el éxito de sobrevivencia en reforestaciones urbanas de la Delegación Magdalena Contreras en beneficio de la población.

**Hipótesis**

- El éxito de las plantaciones urbanas está condicionado a la importancia que se preste a los aspectos técnico y social.
- La sobrevivencia de las especies arbóreas empleadas en reforestaciones urbanas dependerá en un primer momento de la calidad de material vegetal y mantenimiento aunado a la conciencia forestal que la población posea.
- A medida que la población obtenga mayores conocimientos de los beneficios de las áreas verdes, la inversión económica en este rubro tendrá una tendencia cada vez menor debido a la participación mayor de la población en el cuidado y mantenimiento.

### III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### REFORESTACIÓN EN MÉXICO

##### 3.1 Antecedentes

###### *La Planificación del Desarrollo Agropecuario en el Ámbito Forestal Urbano*

BID (1979), define la Planificación como el proceso generalizado que no depende del campo de acción al cual se aplica. Se utiliza tanto para la adopción de decisiones que envuelven pocas variables y opciones de fácil identificación, como también para el análisis de sistemas complejos, a nivel nacional o internacional.

La planificación es uno de esos medios que se propone, la distribución de los recursos disponibles y su utilización de manera progresiva y organizada, con sujeción a una línea de acción determinada, para alcanzar un objetivo dado.

El objetivo escogido debe de ser objeto de análisis y comparación con otros objetivos y luego determinadas consideraciones debe asignarseles una prioridad con relación a los intereses de desarrollo y bienestar de la colectividad involucrada. El proceso de planificación consiste en una secuencia determinada de actividades que conducen a la previsión de las acciones que deberán ejecutarse en un período futuro ( BID, 1979 ).

UNESCO (1992), expresa la existencia de tendencias completamente nuevas u otras tendencias del desarrollo no identificadas adecuadamente, pueden provocar una predicción errónea y en consecuencia, de una planeación equivocada basada en éstos planes. Por lo tanto, una cierta incertidumbre es inherente a cada planeación y ésta incertidumbre será mayor mientras más lejos en el futuro sea proyectado el horizonte de la planeación, por ende siempre será necesario evaluar los prerequisites fundamentales e implementación de los planes.

González et al., (1986), menciona que la planificación agropecuaria es considerada una subdivisión de la planificación del desarrollo nacional, y es definida como la actividad deliberada de los gobiernos que, realizada de una manera sistemática, tiene el propósito de preparar, facilitar y racionalizar las decisiones que se adoptan al nivel estatal, controlar y evaluar su posterior ejecución con el fin de acelerar el desarrollo agropecuario en el contexto del desarrollo nacional y lograr que el sistema agropecuario alcance los objetivos que le son asignados. El mismo autor señala que la evaluación permite apreciar las debilidades de la diagnóstico, poniendo en evidencia aquellos aspectos que deben ser objeto de corrección o de un estudio mayor lo cual permitirá incorporar nuevas ideas y ganar valiosas experiencias que contribuirán a enriquecer la marcha posterior del proceso, seleccionando mejor los instrumentos y cambiando aspectos parciales de la organización.

Dentro del ámbito agropecuario, el objeto de nuestro estudio se encuentra en el área forestal, específicamente Dasonomía urbana.

Jorgensen citado por Benavides (1990), define a la Deseconomía urbana como una rama especializada de la actividad forestal que tiene por objeto el manejo de los árboles (urbanos) por su contribución presente y futura en el bienestar fisiológico, social y económico de la sociedad urbana. Esta contribución incluye el efecto de los árboles en el ambiente, así como su valor de amenidad y recreación. Lo anterior no obsta para que llegado el momento, los productos derivados de la poda y remoción de los árboles muertos o caducos puedan ser utilizados en forma industrial, artesanal y ornamental. Cabe destacar que el arbolado urbano es un servicio y un bien que debe ser proporcionado por los gobiernos municipales o delegaciones, los cuales deben mantenerlo en la mejor condición posible. Es importante, tener en cuenta que los pobladores se identifiquen con el bosque urbano.

El bosque urbano se conforma de los árboles y vegetación asociada que se encuentra a lo largo de las banquetas de calles y avenidas, en camellones, parques, jardines, cementerios, derechos de vía, en zonas cercanas a las ciudades que están bajo la influencia de los habitantes y actividades urbanas. El establecimiento en la mayoría de las veces obedece al hombre, con una cercanía constante de la población humana, cumpliendo con funciones como la de mejoramiento del ambiente, proveer de un sitio de refugio de fauna silvestre y permiten en mínima parte, la absorción de agua por el suelo en las zonas descubiertas de asfalto y concreto (Benavides, 1990).

Un análisis de la ecología de las plantas urbanas pierde su dimensión y hasta su interés a la cantidad de necesidades que una población demanda como provisión de agua corriente, electricidad, servicios de alcantarillado, alimentación, vivienda, educación, etc. Las áreas verdes de una ciudad tienen su importancia, aunque minimizadas frente al cuasi caos actual (Rapport, 1983).

La complejidad en la planeación en mayores áreas vegetales es grande, ya que existen factores muy importantes que necesariamente hay que tomar en cuenta, tales como costos de establecimiento y mantenimiento, disponibilidad de agua, existencia de superficies susceptibles de convertirse en parques, distancias por recorrer, tiempo de traslado, número de usuarios conveniente que no represente peligro de depredación, en una ciudad ya urbanizada y casi totalmente ocupada por construcciones, transporte y equipamiento, así como producción en viveros de especies vegetales de completa adaptación al lugar de establecimiento.

Robinette citado por Cervantes (1989), menciona la necesidad de resaltar la importancia que tienen las plantaciones urbanas para mejorar y limpiar el aire contaminado, ya que considera a la vegetación entre los condicionadores más efectivos que existen en la naturaleza.

La vegetación urbana, se desarrolla en lugares que tiene condiciones ecológicas adversas, donde la temperatura como uno de los factores importantes, es mayor que la del medio rural circundante, ya que los edificios, el pavimento, el acero, asfalto y el vidrio pueden irradiar hasta el 90% de la energía calorífica que reciben del sol, (Hitchings citado por Cervantes (1989). A esta temperatura se le debe acondicionar el calor inyectado a la atmósfera urbana por efecto de la combustión industrial automovilística y doméstica, formando islas de calor alrededor de las construcciones, originando el mesoclima urbano (Cervantes, 1989).

Generalmente localizados en zonas céntricas industriales o densamente pobladas de las ciudades, en éstos lugares los árboles se encuentran sometidos a continuo estrés, que puede disminuir significativamente su crecimiento e incluso ocasionar su muerte.

Barrere (1992), reporta que los contaminantes producen heridas y cambios fisiológicos, básicamente a nivel fotosíntesis, lo cual modificará el crecimiento de la planta más tarde. También puede afectar el aparato reproductor de las plantas y la producción de sus semillas. Algunos contaminantes, principalmente la lluvia ácida, provoca desequilibrios en los elementos nutritivos de los suelos a menudo responsable de las carencias que sufre la planta y del retraso en el crecimiento de las hojas o a acelerar su senescencia ya que los suelos de la ciudad son pobres en materia orgánica y nutrientes, compactados, con poca o nula porosidad y con residuos de construcciones.

La reacción de las plantas contra la contaminación no es uniforme y depende de la especie, características genéticas y de la edad de la planta, del tipo y concentración del contaminante y de las interacciones posibles con otros contaminantes. Cuando el nivel de contaminación es muy elevado o cuando la especie es muy delicada, los daños pueden ser devastadores, porque los tejidos son afectados tan severamente que el árbol muere en un periodo relativamente breve. Finalmente la contaminación atmosférica puede disminuir el vigor del árbol y volverlo más sensible al ataque de las plagas (Barrere, 1992).

En la mayoría de los casos ha sido inadecuada la selección de las especies plantadas ya que el desarrollo de sus sistema radicular ha fracturado y levantado las banquetas ocasionando a los sistemas de servicio oculto, algunos de porte alto han afectado a líneas aéreas de electricidad o telefónicas y a fachadas; otras por competencia de espacio obstruyen la fluidez del tránsito peatonal de las banquetas se calcula en promedio, que el ancho de las banquetas es de 1.50 mts., en su construcción se ha dejado espacio para la instalación de redes de servicio como tuberías de agua, teléfono, electricidad, alumbrado público y semáforos; olvidando dejar espacios para el establecimiento de áreas verdes (Cervantes, 1989).

En general cuando se planea realizar una plantación de árboles urbanos, se van abriendo los espacios sobre el concreto de las banquetas ya establecidas, dejando superficies reducidas del suelo, rodeadas de cemento que limitan la posibilidad de recibir suficiente agua, aire y nutrientes para la planta, motivo por el cual el desarrollo de ésta se ve seriamente afectado.

Cervantes (1989), menciona que no se ha tomado en cuenta el tipo y época de foliación, floración y fructificación ya que frecuentemente las hojas, las flores, frutos obstruyen las alcantarillas y los drenajes ocasionando serios problemas de inundación en época de lluvia. En calles, avenidas y camellones con alta circulación peatonal y vehicular, se plantan árboles que no han alcanzado un tamaño y resistencias adecuados, para soportar las condiciones adversas de las ciudades, motivo por el cual el porcentaje de supervivencia es muy bajo. De los árboles que sobreviven, la mayoría muere o son dañados fuertemente, principalmente por falta de mantenimiento y vandalismo.

Cesarman (1981), reporta que algunas veces indirecta y otras veces abiertamente, el hombre tiene como parte de su funcionamiento psicológico la capacidad de destruir su propio medio ambiente. No obstante hay grupos de individuos que les importa que las condiciones del medio sean óptimas para que la especie humana pueda continuar su existencia y que no sea su destino el de tantas especies de animales que se han extinguido, así mismo manifiesta estar a tiempo de hacer todos y cada uno lo necesario para convertir a nuestro mundo en nicho ecológico, físico y psicológicamente confortable y lograr una conscientización ecológica que corrija los errores y cree un bienestar ecológico.

### 3.2 Importancia de las Areas Verdes

Aunque la mayor parte de los beneficios que se obtienen mediante la creación de áreas verdes son intangibles, han sido positivas por lo siguiente:

La reforestación urbana contribuye a reducir la contaminación del aire ya que las hojas pueden absorber gases contaminantes y retener partículas; los árboles de hoja ancha retienen de un 82 a 89% de polvos y materiales pesados, mientras que las coníferas entre 17% y 57%, aunando la producción de oxígeno (Cervantes, 1989).

COCODER (1987), destaca la importancia de los árboles y la influencia en el ambiente físico, en lugares donde el clima es caluroso y soleado reduce la temperatura, ya que interceptan, reflejan y absorben la radiación solar, originando lo que se conoce como sombra.

Los edificios y otras construcciones pueden reirradiar hasta un 90% de la radiación que reciben del sol, contrariamente lo que ocurre en bosques en donde hasta el 60% ó 70% es capturada por la evapotranspiración de este modo funcionan como enfriadores del ambiente (Hitchings, 1981).

Hitchings (1981), menciona que los árboles bajo condiciones favorables, un solo y aislado árbol puede evaporar aproximadamente 88 galones de agua por día. Esto equivale a cinco acondicionadores de aire con una capacidad de 2500 K/Cal/ Hrs operando durante 20 horas al día. En Nueva Jersey se han registrado diferencias de 8.8°C en las temperaturas de las superficies bajo sombra contra aquellas sin sombra en residencias construidas de madera; un ejemplo de la vegetación en la arquitectura del paisaje es el que se presenta en los Estados Unidos de Norteamérica, los árboles incrementan el valor de la propiedad. En terrenos destinados para construcción residencial pueden añadir un 25% al valor de la propiedad y en residencias con árboles ya establecidos su valor podría incrementar entre 6% y 12% más que en propiedades similares desprovistas de vegetación.

En una ciudad con ruidos continuos emitidos por automóviles, maquinaria de construcción, equipo de hogar, llegan a causar daños permanentes en el oído, así como problemas fisiológicos y alteración del carácter de las personas, la plantación de árboles y arbustos conyugaran a la disminución, se calcula que una masa forestal de 30 m. de ancho puede reducir en un 25% ó 50% la sensación sonora. Mediante investigaciones con especies de *Pinus*, *Abies* y hojoesas (liquidambar), se detectaron efectos bactericidas de algunas sustancias emitidas por sus hojas, de ahí la importancia que juegan en su papel antimicrobiano (COCODER, 1990).

El impacto socioeconómico se genera a partir de las etapas de producción de planta en viveros, plantación, hasta mantenimiento y protección de la misma beneficiando a la población en la generación de empleos.

### 3.3 Instituciones que Realizan las Reforestaciones

El establecimiento de plantaciones en México, se remonta hasta la época prehispánica con el Rey Nezahualcóyotl quien en el cerro de Tecuzingo y en el "Parque el Contador" construyó el primer jardín botánico del mundo y en el año de 1428 ordenó las primeras reforestaciones en Chapultepec y otros lugares.

Durante la época colonial, las reforestaciones carecieron de importancia o no se realizaron. Es a principio del presente siglo cuando se retoma la importancia de las plantaciones y se comienza la introducción de árboles exóticos como eucaliptos y casuarinas para utilizarlos en reforestaciones con fines de protección. A partir de entonces las reforestaciones se han hecho por diferentes organismos públicos y privados.

La actividad en materia de forestación y reforestación dentro de la jurisdicción del Distrito Federal participan directa e indirectamente tres instituciones gubernamentales: Secretaría de Desarrollo Social; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos; Departamento del Distrito Federal a través de la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural y Delegaciones Políticas.

La SEDESOL: A través del sector responsable destina la inversión para promover acciones en la materia, sus órganos desconcentrados, (INE) Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PFPA); son los encargados de asignar el presupuesto para diversos sectores que desarrollaran acciones en la materia, entre las que destacan Secretaría de Energía y Minas e Industria Paraestatal, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Secretaría de Pesca, Secretaría de Educación Pública, Departamento del Distrito Federal.

Para proteger la biodiversidad del país, la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, orienta sus actividades principalmente, hacia la aplicación de la legislación vigente en materia de conservación de los recursos naturales, formulación de propuestas al reglamento interno para la organización y funcionamiento de áreas naturales protegidas; así como la elaboración de normas oficiales mexicanas y criterios ecológicos para la protección, conservación, uso, manejo y aprovechamiento ecológico.

Con su expedida la SEDESOL estará en condiciones de aplicar la legislación ambiental vigente con estricto apego a la ley general del equilibrio ecológico.

SARH: La Secretaría a través de la Ley Forestal (1992) señala en el artículo 7, el menester de la SARH para la formulación de programas de forestación y reforestación, el establecimiento de convenios y acuerdos con los gobiernos estatales y federales. La formulación, articulación e instrumentación de programas de forestación y reforestación para el rescate de las zonas erosionadas.

COCODER: En el reglamento del Departamento del Distrito Federal, publicado en el diario oficial de la federación (1985) en el artículo 50 fracción XI establece llevar a cabo el programa de reforestación del Distrito Federal; así como promover el desarrollo de áreas verdes en el Distrito Federal, mediante la producción, suministro y en su caso, venta de especies arbóreas y ornamentales (fracc. XIV).

El enlace con las Delegaciones Políticas del Distrito Federal será bajo la determinación conjunta con las autoridades delegacionales, con la finalidad de apoyar los proyectos para el desarrollo agropecuario y forestal, la conservación de los recursos naturales, la organización y la capacitación campesina, el desarrollo de las áreas verdes, la comunicación y divulgación comunitaria de conformidad con sus necesidades.

### 3.4 Plantaciones Forestales

#### 3.4.1 Planeación de Plantaciones Forestales

Esta fase dentro de la organización de actividades forestales en nuestro país no se ha dado con la importancia debida. Los programas elaborados se han basado en políticas y metas establecidas en el plan nacional de desarrollo.

En estudios analizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicas en reforestaciones realizadas en nuestro país detectaron que:

- a).- No usaron las especies idóneas en la mayor parte de las áreas existentes.
- b).- Las plantaciones se ejecutaron en terrenos con problemas de erosión, no se llevaron a cabo en gran parte los trabajos necesarios.
- c).- La densidad de plantación (3m X 3m aproximadamente), parece no ser la adecuada.
- d).- Las mezclas intergenéricas tampoco presentan resultados satisfactorios.
- e).- No se ha considerado personal, herramienta y equipo, vigilancia, evaluación y aprovechamiento
- f).- La población no ha sido conscientizado, adiestrado y capacitado previamente sobre la necesidad y objetivos de las plantaciones.

Luna (1981), estableció que en la planeación de las plantaciones urbanas, es necesario fijar antes que otra cosa el objetivo que se persigue con la plantación y la función que la especie seleccionada habrá de desempeñar.

Plancarte et al., (1991), define a un árbol aceptable como aquel que tiene un crecimiento vigoroso, con buena conformación, libre del ataque de plagas y enfermedades, con eficiencia para competir por espacio, luz y nutrimentos con las malezas así como especies indeseables. Todo árbol aceptable que se considere ser parte de la población de un rodal establecido debe tener un alto poder de dominancia y características deseables en cuanto a vigor; cualquier árbol que se encuentre deprimido durante un período indefinido, no contribuye de modo real a la satisfacción de los objetivos iniciales de la plantación.

Entre las principales actividades por realizar una vez establecida la plantación, es la evaluación de la supervivencia y crecimiento. Los principales factores que afectan la supervivencia inicial son: la forma de efectuar la plantación, condiciones ambientales después de la plantación, condición de la planta, condiciones del suelo, insectos, competencia con malezas y daños por animales.

Las causas de lento crecimiento se pueden resumir en lo siguiente:

- Pobre elección de las especies.
- Deficiencia de nutrimentos.
- Pobre condición física del suelo, carencia de micorrizas.
- Control de maleza

La evaluación de la supervivencia es importante para la determinación de las necesidades de la replantación. Entre las actividades silvícolas de mantenimiento destacan principalmente replante, control de malezas, estacado, reespaciamento y la poda baja.

La elección de una especie es una decisión crucial en el éxito de una plantación. Al principio se elige una ó varias especies en base a la homología climática del sitio que se plantarán con respecto al hábitat natural de las especies, y en base a las características tecnológicas y morfológicas del árbol, en función del objetivo principal de la plantación ( Plancarte, et al 1991).

Normalmente las especies nativas no resultan ser las mejores, después de modificaciones drásticas de su hábitat, como son el cambio de uso del suelo, que culmina con un incremento en la entropía y desaparición de la capa fértil. Sin embargo, las especies nativas son la primera opción cuando el objetivo de la plantación es la reforestación de una masa forestal en aprovechamiento y deterioro (Plancarte et al., 1991).

Una vez que se han definido las características ecológicas del sitio y se ha cotejado la información homoclimática, se procede a realizar los ensayos de eliminación de especies y a los ensayos de procedencias.

En un programa de forestación y reforestación la variable más importante a evaluar es la supervivencia, de tal manera que si ésta es aceptable, se procederá a la evaluación del crecimiento en altura y posteriormente en diámetro. Una vez conocida la supervivencia y velocidad del crecimiento de una especie se procede al ensayo experimental de distintas procedencias; especialmente cuando el área de distribución de la especie es extensa y las condiciones de su hábitat varían. Si son muchas las procedencias de la especie, se escogerán las mejores por su madera y resistencia a factores adversos ( Plancarte et al., 1991).

Cervantes (1989), menciona que para la selección de especies una alternativa consiste en elegir las que registran mayor vigor y desarrollo en el inventario, pero en el caso de introducir especies nuevas, será necesario obtener información de las condiciones del sitio y de las exigencias de las especies prospecto que se hayan preferido de acuerdo a un criterio ornamental y por simple comparación eliminar las que no se ajusten a las características del sitio. Será preferible elegir 3 ó 4 especies que finalmente se establezcan en previsión de algún factor de mortandad al que fuera susceptible una sola especie, además con el propósito de que sirvan de ensayo de eliminación de especies a través de un período de años.

Cervantes (1989), cita las características que en la selección de especies deben considerarse:

La especie debe ser apropiada a la zona, al sitio y a las actividades que los usuarios realizarán.

Se deberá buscar que la especie se desarrolle en las mejores condiciones, evitando los ejemplares que sólo sobreviven.

Se deberá preferir las especies con menor costo de mantenimiento y requerimiento: podas, limpieza, plagas, fertilización.

Desechar los ejemplares mal conformados o con desarrollo deficiente.

Las especies apropiadas deberán proporcionar sus beneficios durante 20-50 años como mínimo.

Se tomarán en cuenta los requerimientos del árbol, sus demandas de agua, drenaje y suelo; sus limitaciones de temperatura, elevación y tolerancia, sus hábitos de crecimiento.

Se seleccionarán las especies con las características estéticas apropiadas al tipo de ambiente requerido por las actividades de los usuarios (activo, pasivo, privacidad, dimensiones, permeabilidad, transparente, contundente, etc.).

El proceso de forestación y reforestación está sujeto al periodo de lluvias, particularmente en el D. F., se presenta anualmente entre los meses de Mayo a Septiembre, por lo que los trabajos preparatorios como los de apertura de cepas se ejecutaran en la época de estiaje, con el objetivo de intemperizar el suelo que se ocupará para cubrir las raíces de los árboles por plantar lo que propicia un desarrollo adecuado de los árboles mientras que la plantación propiamente dicha está condicionada a la presencia de las lluvias. De tal manera que se calcule dotar de planta a la campaña anual de reforestación 30 días antes del final de la estación de lluvias.

### **3.5 Reforestación en el Distrito Federal**

Estudios realizados por diferentes dependencias del gobierno federal han demostrado que el coeficiente forestal del país ha disminuido especialmente en las áreas más densamente pobladas como el valle de México, donde se han transformado los ecosistemas naturales por su explotación irracional y los asentamientos humanos.

Consciente el gobierno federal del valor que representan los bosques como sitios de investigación, educación, promoción económica, salud y esparcimiento de sus habitantes, se han acordado programas de reforestación con el objeto de lograr que la zona se convierta en el "pulmón verde" que reclama la ciudad de México, para que con la generación de oxígeno y la absorción de gas carbónico y contaminantes se ayude a restaurar el equilibrio perdido por el abuso del hombre sobre su ambiente (COCODA, 1982).

#### **3.5.1 Supervivencia en Plantaciones**

Se puede calificar la supervivencia dentro de los límites de satisfactorio, cuando un 60% y 70% de los brinzales lograron arraigar en el lugar de plantación (COCODER, 1988).

En cifras relativas a la pérdida de árboles en las diferentes áreas de reforestación, en las cercanías a la zona urbana fue mayor que en las zonas rurales más alejadas. Las causas principales de esa pérdida han sido: vandalismo de visitantes y vecinos; agentes meteorológicos. La supervivencia inicial de las plantaciones contadas un año después de haber sido establecidas en el lugar definitivo ha fluctuado con la tendencia a incrementarse (COCODER, 1988).

Las plantaciones realizadas en el verano de 1979, tuvieron el 43.4% promedio de supervivencia inicial. Se puede concluir que las plantaciones ejecutadas dentro de la zona urbana tuvieron una

supervivencia inicial de 0 a 30%, debido principalmente al vandalismo de los habitantes (Barrancas de Taragón y San Borja, primera y segunda sección de Chapultepec, Ciudad Universitaria, San Juan de Aragón, Zacatenco, Magdalena Mixhuca, Cerro de la Estrella, Santa Cruz Meychualco y en las cortinas rompeviento de Tláhuac y Santa Catarina). Es evidente que entre más lejos se encuentren las plantaciones de la mancha urbana mayor es la supervivencia de los árboles; las zonas de reforestación más alejadas de la ciudad tuvieron del 50 % al 75% de supervivencia y algunas áreas presentaron hasta el 85% y 90% (COCODER, 1988).

El porcentaje de supervivencia en otros países varía entre 65% y 60%, como el caso en U.S.A. en 1954, el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura, reporta para sus diversas plantaciones de coníferas en el sureste de dicho país, el 60% o menos de supervivencia inicial; así mismo informa que en experimentos controlados durante un período de 11 años en Bogalusa y Alexandria, bajo condiciones de campo ideales la supervivencia inicial llegó a ser de 28% (COCODER, 1988).

Para obtener mayores porcentajes de sobrevivencia, la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural a través del Centro de Conservación de los Recursos Naturales, Capacitación y Adiestramiento de Ecoguardas, proporciona capacitación a grupos de diferentes niveles, integradas por personas que por interés personal o por sus características laborales, están involucrados en trabajos de mejoramiento ambiental y uso de los recursos naturales. Estos grupos incluyen tanto al personal de la propia Comisión, como a organizaciones públicas y privadas, diferenciándose también los distintos estratos de edad. Los cursos de capacitación se iniciaron en 1986 con personal de la comisión a grupos infantiles. A la fecha se han capacitado 18260 ecoguardas infantiles de 10 a 14 años, quienes se han constituido en una organización permanente que hará extensivo los principios de conservación de los recursos naturales con miembros de sus comunidades (COCODER, 1988).

### 3.6 Proyecto BID- COCODER

#### *Elementos Básicos del programa del Banco Interamericano de Desarrollo*

La investigación emprendida obedece a un proyecto general de conservación ecológica del área metropolitana de la ciudad de México que surge el 14 de Junio de 1992 en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil en el marco de conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el contrato de préstamo por N\$ 630 millones; se realizó entre el gobierno mexicano y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Dicho presupuesto se distribuirá en un período de cinco años, fungiendo responsabilidades el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos como prestatario y ejecutor del proyecto la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural, por parte del Distrito Federal y la Secretaría del Desarrollo Agropecuario por parte del Estado de México. (COCODER, 1993).

El proyecto general está dividido en subproyectos y contempla la conservación ecológica de la Sierra de Guadalupe y Sierra de Santa Catarina, Forestación y Revegetación en el Distrito Federal y concertación, difusión ambiental, capacitación e investigación.

#### Objetivos Generales:

- A) Rescatar y preservar la cobertura vegetal en el área urbana del Distrito Federal y municipios conurbados del Estado de México.
- B) Rescatar y preservar las zonas ecológicas de Sierra de Guadalupe y Santa Catarina ante el avance de la mancha urbana y mejorar las condiciones de vida y ambientales de los asentamientos humanos menos favorecidos, adyacentes a la misma.
- C) Contribuir a la mejora de la calidad del aire y calidad de vida de la zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM).

Dentro del subproyecto Forestación y Revegetación en el Distrito Federal se enmarca nuestro estudio, ya que ésta abarca las dieciséis delegaciones políticas que integran el Distrito Federal, de las cuales nos permitimos analizar a la Delegación Magdalena Contreras, bajo los objetivos siguientes:

- a) Incrementar la superficie de las áreas verdes por habitante.
- b) Mejorar significativamente las condiciones de las áreas verdes existentes.
- c) Crear sitios recreativos con áreas verdes.
- d) Mejorar la fisonomía urbana.
- e) Disminuir la generación e impacto de tolvaneras.
- f) Incrementar la producción de oxígeno.
- g) Reducción de la contaminación por ruido.

(COCODER, 1993).

#### 3.6.1 Estrategia de reforestación Urbana

COCODER (1993), describe el procedimiento que en 1993 se siguió para efectuar la reforestación, fue en primera instancia analizar información de las delegaciones conformadas por planos de los sitios propuestos, descripción de los mismos y sus necesidades en cuanto a planta por especie y cantidad.

COCODER, realizó recorridos por los sitios con el objeto de verificar las especies requeridas. La adecuación de información y conciliación, se llevaron a cabo con el propósito de rectificar o ratificar cantidades para llegar a una conciliación con las delegaciones. Así mismo la caracterización de sitios propuestos fue reportada por cada delegación, mediante información como: censo de las especies vegetales (sanidad, vigor), mantenimiento, problemática, estado actual del sitio y propuesta de remodelación.

Por medio de licitación pública COCODER convoca a concurso a aquellas empresas relacionadas con el aspecto de dasonomía urbana para ejecutar la forestación, reforestación y de ésta forma coadyuvar la arquitectura del paisaje en las áreas verdes; las empresas seleccionadas presentaron diseños, especificando, especies, número, altura de la planta y presupuesto de obra.

Las actividades contempladas a revisar en la preparación de los sitios fueron las siguientes:

- Afloje y roturación de los suelos
- Cultivo de macizos ornamentales.
- Destocoñado
- Retiro de plantas secas
- Reubicación y trasplante de especies.
- Control de plagas y enfermedades.
- Poda de pasto.
- Poda de arbusto y setos.

### 3.6.2 Criterio para la Selección de Especies

En la planeación de reforestación participaron investigadores del Instituto de Ecología A.C de la Universidad Autónoma Metropolitana (Azcapotzalco); del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), cuya tarea fue haber seleccionado las especies para dicho fin (COCODER, 1993).

En cuanto al criterio ambiental; se pretendió emplear especies nativas que permiten la formación de áreas verdes más ricas y diversas biológicamente; así como aquellas resistentes a factores de contaminación, a plagas y enfermedades.

Se tomó en cuenta el sitio que ocuparían las especies, con ello se evitarán problemas de altura que desarrollen, ramificaciones y tipo de raíces; por el tipo de follaje (caducifolias, perennifolias), aspectos económicos y costos de producción (COCODER, 1993).

### 3.6.3 Sitios de Reforestación

Las recomendaciones que COCODER propuso en banquetas y camellones, así como algunas especies son las poco ramificadas y sin ramas pendulares; penduladas; sistema de raíces profundas y poco extensas, para evitar daños a construcciones por raíces superficiales; copa angosta y bien conformada, resistencia a altos niveles de contaminación ambiental.

En parques y jardines la especie elegida deberá tener buenas características de ornato, resistencia a la contaminación y a los daños mecánicos, alto coeficiente de transpiración que permita crear ambientes agradables, baja altura y copa ancha que ofrezca sombra amplia y fresca.

### 3.7 Diagnóstico de la Vegetación en el Área de Estudio

Anaya (1992), reporta que según la Organización Mundial de la Salud dependiente de la Organización de las Naciones Unidas estima que el área verde debe ser de 9 M<sup>2</sup>/hab; en la zona de estudio se estima que la superficie total del área verde urbana (AVU) es de 120,000 M<sup>2</sup> con una infraestructura del (AVU) deficiente así mismo calcula que en la Delegación Magdalena Contreras a cada persona le corresponde 0.6154 M<sup>2</sup>/hab mientras que el (AVU) por área urbanizada fue de 0.0042 M<sup>2</sup>/hab apreciándose una superficie reducida.

Ramírez (1993), realizó un estudio en el que reporta que las especies dominantes del arbolado urbano de alineación se encontró una gran diferencia en cuanto a su estado de desarrollo, siendo *Ulmus parvifolia* la especie con mayor número de individuos maduros 96.4%, le siguen *Ligustrum lucidum* con 96.2% y *Erythrina coralloides* con 83.0% sugiriendo que fueron las primeras especies utilizadas en las reforestaciones del arbolado de alineación.

Las especies que presentaron los mayores porcentajes de individuos jóvenes fue *Pinus spp.* con 83.2%, le sigue *Alnus acuminata* con 67.0% y *Cupressus lindleyi* con 40.7%, lo que sugiere que son las especies con las cuales se forestó recientemente esta parte de la ciudad.

Los resultados obtenidos del estado físico y sanitario del tronco que presentó el arbolado de alineación; el 52.4% mostraban un tronco bueno, sin golpes mecánicos; le siguen aquellos que presentaban un tronco con daños mecánicos leves, con pocas ranuras y cavidades (45.1%); al tronco con acentuados daños mecánicos correspondió un 5%.

El estado físico del tronco de las especies dominantes como *Pinus spp.*, *Alnus acuminata* y *Cupressus lindleyi* presentaron los mayores porcentajes 78.3%, 72.4% y 72% respectivamente, con un tronco en buenas condiciones; siendo *Ulmus parvifolia* y *Erythrina coralloides*, las especies que presentaron los porcentajes menores de árboles con un tronco de apariencia normal 22.8% y 17.1% respectivamente.

Los resultados obtenidos al evaluar el estado físico del follaje de las especies dominantes del arbolado de alineación de la Delegación, en donde *Cupressus lindleyi* con 98.7% y *Erythrina coralloides* con 98.0% fueron las especies que presentaron un follaje en óptimas condiciones; siendo *Fracinus uhdei* con 1.6% y *Ulmus parvifolia*, con 0.9%, las especies que presentaron un follaje ralo y espacios secos.

Respecto al estado sanitario del follaje, encontró que *Cupressus lindleyi* y *Ligustrum lucidum* con 98.7% cada una, fueron las especies que aparentemente presentaban un follaje sano, le sigue *Pinus spp.* con 97.9% y *Erythrina coralloides*, con 95.0%.

El arbolado urbano de alineación presentó una distancia promedio de 9.4 m; el ancho de la banqueta fue de 1.4 m; siendo la mínima de 1.0 m. y la máxima de 3.0 m.

En general existe un déficit en el arbolado de alineación en las colonias de la Delegación Magdalena Contreras. El arbolado se ubica principalmente en cepas chicas (40 X 60 cm) esto aunado al escaso mantenimiento y al reducido ancho de la banqueta (1.6 m) ha provocado que la mayoría de los árboles hallan causado daños a las banquetas.

Una de las recomendaciones que Ramírez aporta en base a su estudio, para las forestaciones del arbolado urbano de alineación son las arbustivas en general así como especies arbóreas por ejemplo: *Ligustrum lucidum*, *Ligustrum japonicum*, *Cupressus lindleyi*, *Cupressus sempervirens* y *Ficus benjamina*; mientras que especies como *Casuarina equisetifolia*, *Liquidambar styraciflua*, *Jacaranda mimosaeifolia* y *Ulmus parvifolia* deben ser empleadas en camellones o en otro tipo de sitios abiertos.

Macías (1987), realizó un estudio sobre plagas y enfermedades más comunes en el Distrito Federal y reportó que desde 1935 se presenta una fuerte plaga de descortezadores del cedro blanco en el bosque de Chapultepec; al eliminar los árboles atacados se detuvo la plaga y a partir de entonces, hasta 1951, quedó olvidada la protección sanitaria del lugar y no hubo ninguna clase de intervención técnica. Así mismo se realizó un análisis, acerca de los hábitos del insecto descortezador del cedro blanco, concluyendo que la plaga es secundaria, ya que solo ataca a árboles ya debilitados.

Esto se deduce, por observarse en los parques públicos del D. F., y en algunos otros sitios de distribución, que sólo estaban plagados árboles debilitados o de edad avanzada, también el insecto ataca cuando existe una cierta deshidratación del árbol no obstante es posible que ésta plaga en estado de epífita ataque árboles sanos.

Las causas de debilitamiento y muerte de los cipreses en varias localidades del valle de México son objeto de estudio por Alatorre (1976) citado por Macías (1987), quien realizó uno de los pocos trabajos existentes sobre patologías forestal en zonas urbanas. El autor aisló los hongos *Macrophoma* sp. y *Dothiorella* sp., de tejidos dañados de *Cupressus sempervirens*. Observó que estas enfermedades son favorecidas por las lluvias y el viento, además de que varios árboles enfermos fueron encontrados con ataques del descortezador *Phloeosinus beumanni*.

Corona (1980), citado por Macías (1987), menciona que *Fraxinus*, *Salix*, *Ulmus*, *Crataegus*, son árboles muy susceptibles a plagas o enfermedades; mientras que *Ficus* sp., *Ginkgo biloba*, *Grevillea robusta*, *Ligustrum japonicum*, *L. lucidum*, *Liquidambar* sp., *Populus* y *Sophora japonica* son árboles normalmente libre de ataques y enfermedades.

Estudios realizados reportaron que los fresnos, colorines y olmos son muy afectados por los insectos, acaros y fitopatógenos. Los colorines, especialmente por *Cicadellidae*.

Las jacarandas se encontraron sanas; si bien el 28% de los individuos están afectados por áfidos que atacan a los meristemos foliares, solo el 4.8% de las hojas en promedio están afectadas. (Macías, 1987).

Los álamos (*populus*) se ven afectados por algún agente desconocido (que produce hojas amarillentas o directamente defoliadas). En apariencia los troenos (*Ligustrum*) son los que mejor prosperan. Según datos de informes técnicos sobre patología forestal realizados en distintos países señalan que las plantas más débiles, cloróticas o afectadas por virus son las más atractivas para los insectos fitófagos y no se descarta la posibilidad de que, si bien los contaminantes pudieran afectar a algunos patógenos y artrópodos fitófagos, la ausencia de éstos en zonas más contaminadas podría facilitar un mayor ataque por falta de competencia de otras especies más resistentes a dichos contaminantes (Macías, 1987).

Gutiérrez, citado por Macías (1987), hace énfasis en los factores de daño que favorecen el establecimiento de plagas son el maltrato diario por parte de los visitantes y en consecuencia el apisonamiento del suelo, la falta de agua y el arreglo en la distribución de los árboles, pues unos compiten con otros por espacio y humedad. Concluye que las plagas y el efecto del urbanismo sigue deteriorando el arbolado de tal manera que su conservación resulta precaria.

Macías (1987) reporta que casuarina, jacaranda, eucalipto, pino, pirú y troeno, aunque tienen insectos que se alimentan de ellos, estos no constituyen plagas, cuando menos en las zonas y durante el período de estudio.

## IV METODOLOGIA

### 4.1 Localización y antecedentes del área de estudio

El área de estudio se ubica en la Delegación Magdalena Contreras (figura 1), situada entre las coordenadas: al norte 19° 20' 02", al sur 19° 12' 30", al este 99° 12' 28" y al oeste 99° 20' 00". Colinda al norte, este y oeste con la Delegación Alvaro Obregón, al sur y este con la Delegación Tlalpan. Ocupa el 4.6% del territorio del Distrito Federal con una superficie total de 6800 Has., de las cuales 58 % (3944 Has.) es de conservación ecológica y el resto 42% (2856 Has.) es de uso urbano; de esta última 82.3% (2350 Has.) está dedicada al uso habitacional; 13.21% (377 Has.) dedicada a usos mixtos y 4.5% (129 Has.) de espacios abiertos, de las cuales sólo 9.5% (12 Has.) corresponden a áreas verdes (Departamento del Distrito Federal, 1987).

#### *Sistema orográfico*

Está integrado por las elevaciones como el cerro Nexahuiloa 3750msnm, Cerro Tarumba 3430 msnm, Cerro el Judío 2770 y Cerro Zacazonotla 3200 msnm.

#### *Condiciones Climáticas*

La Delegación Magdalena Contreras tiene una altura promedio de 2508 msnm, y se localiza dentro de la zona húmeda de la ciudad de México, el clima predominante según la clasificación de Köppen, modificada por E. García corresponde a semifrio subhúmedo con alto grado de humedad C(E) (W2) (W), temperatura media anual que varía de 10 °C a 12°C y precipitación pluvial de 1200 a 1500 mm, anuales predominando en un 60% de la Delegación; el resto del área presenta un clima C (W2) (W) templado subhúmedo con un alto grado de humedad; con lluvia invernal entre 5% y 10.2% de la precipitación total anual.

#### *Condiciones Edáficas*

Dominan los suelos andosoles derivados de cenizas volcánicas, en condiciones naturales, tienen vegetación de bosque de pino, abeto, encino, se caracterizan por tener una capa superficial de color negro o muy oscuro (aunque a veces es clara) y por ser suelos esponjosos o muy sueltos.

COCODER señala 5 zonas edafoclimáticas en la ciudad de México, ubicando nuestra área de estudio en la zona No. 5 sur, caracterizándose por un nivel de contaminación bajo a moderado, y baja frecuencia de tolveneras. La frecuencia de nublados y lluvias es alta, existiendo una humedad ambiental moderada así como la frecuencia de heladas y la oscilación térmica.

La diversidad de suelos es notable; existen grandes extensiones de suelos profundos de gran fertilidad y muy buenas características, pero también hay pedregales cubiertos de rocas volcánicas derivadas de erupciones de Xitle.

La concurrencia de clima adecuados y de suelos de buenas condiciones determinan que en esta zona puedan existir multitud de especies vegetales arbóreas como posibles alternativas para arborizar una zona urbana.

# Localidades Delegación Magdalena Contreras

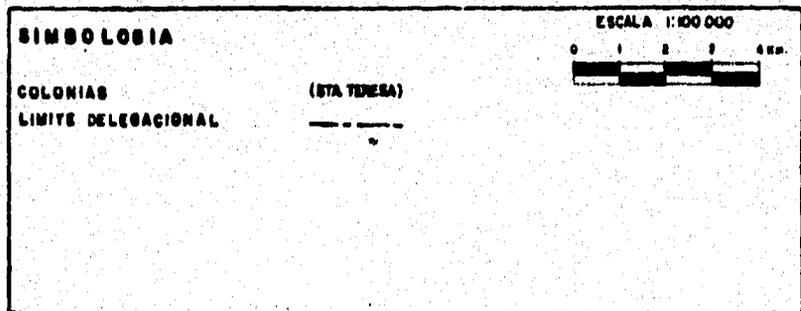
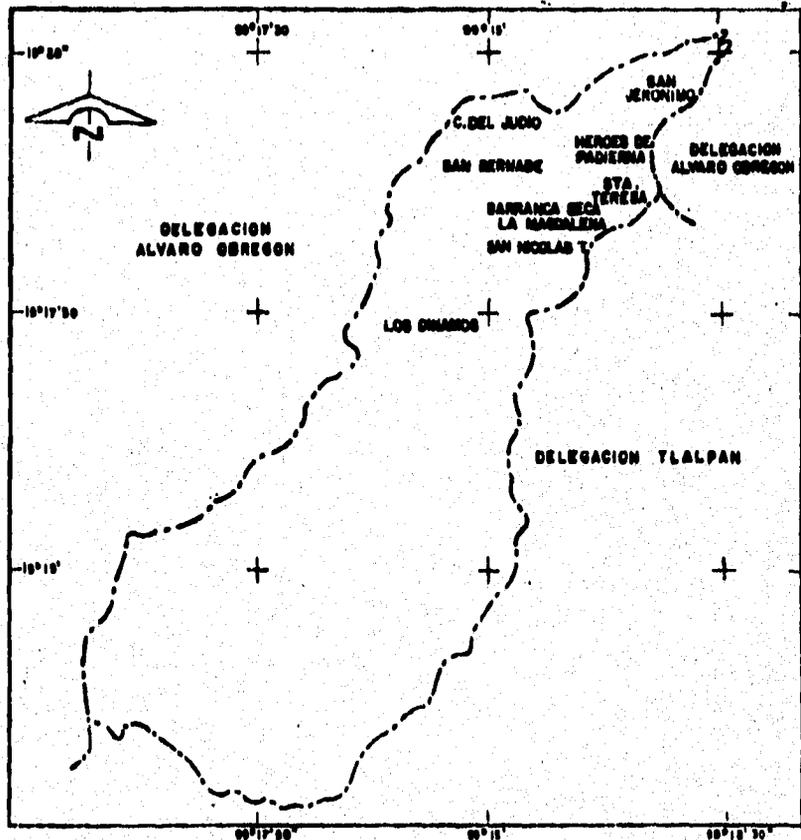


Figura 1 Localización del área de estudio "Delegación Magdalena Contreras"

### Vegetación

Se reporta que la vegetación dominante en el área son bosques de coníferas y fagáceas cuyos componentes principales son *Pinus patula*, *Pinus hartwegii*, *Pinus pseudostrobus* (pino), *Abies religiosa* (oyamel), *Cupressus lindleyi* (cedro), *Quercus sp.* (encino), *Alnus sp.* (aile) entre otras, todos ellos crecen en las sierras al sur de la ciudad de México.

El interior de éstos bosques es apto para muchas especies de flores vistosas y constituyen el ambiente original del capulín y el tejocote (Enciclopedia de México, 1985).

Anaya (1992) denomina a las áreas verdes urbanas (AVU) de la Delegación como parques, jardines a aquellos que tienen tránsito y permanencia peatonal así como algún tipo de infraestructura mínima; mientras que las glorietas y camellones presentan tránsito tanto peatonal como vehicular y en general carecen de infraestructura encontrando establecidas especies como: *Alnus jorullensis* var. *jorullensis*, *Pinus spp.*, *Cupressus sempervirens*, *Eriothina coralloides*, *Ficus elástica*, *Ficus microcarpa*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Juniperus spp.*, *Liquidambar styraciflua*, *Populus deltoides*, *Salix babylonica*, *Schinus molle*, *Ulmus parviflorus*, *Musa spp.*, *Yucca spp.*, *Fraxinus uhldei*, *Crataegus mexicana*; *Malus spp.*, *Prunus persica*, *Prunus serotina*, *Cupressus lindleyi*, *Casuarina equisetifolia*, *Musa spp.*, *Nerium oleander*, *Pyracantha coccinea*, *Thuja*, *Buxus sempervirens*, *Eucalyptus spp.*

Ramírez (1993), reporta que las especies más frecuentes en la Delegación son: *Fraxinus uhldei* (fresno), *Ligustrum lucidum* (troeno), *Pinus spp.* (pino), *Ulmus parvifolia* (olmo chino), *Eriothina coralloides* (colorín) y *Cupressus lindleyi* (cedro). Éstas se pueden considerar como las especies dominantes del arbolado de alineación, mientras que *Acacia spp.* (acacia), *Prunus cerasifera* (cerezo), *Ficus carica* (higuera), entre otras, son las especies menos frecuentes.

De éstos el fresno, algunas especies de pino, aile, cedro y colorín son especies nativas del valle de México, mientras que troeno y olmo chino son especies introducidas de acuerdo con el cuadro I

Cuadro I Lista de especies existentes en la Delegación Magdalena Contreras (familia, nombre científico, nombre común, N= nativa, I= introducida)

Familia	Especie	Nombre común	Origen
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer negundo L.</i>	Negundo, acer	N
<i>Compositae</i>	<i>Montanoa tomentosa Cerv.</i>	Fria	N
<i>Cupresaceae</i>	<i>Cupressus lindleyi Klotzsch.</i>	Cedro	N
	<i>Juniperus spp.</i>	enebro	N
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus spp.</i>	Encino	N
<i>Hamamelidaceae</i>	<i>Liquidambar styraciflua L.</i>	Liquidambar	N

Continuación cuadro 1

Familia	Especie	Nombre Común	Origen
<i>Laureaceae</i>	<i>Persea americana</i> MILL.	Aguacate	N
<i>Leguminosae</i>	<i>Cassia tomentosa</i> L.	Retama	N
<i>Leguminosae</i>	<i>Erythrina coralloides</i> DC.	Colorín	N
<i>Liliaceae</i>	<i>Yucca</i> spp.	Yuca	N
<i>Lythraceae</i>	<i>Glinaria nudiflora</i>	Agame	N
<i>Malvaceae</i>	<i>Abutilon X hybridum</i>	Canastilla	N
<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus uhdei</i> (Yenzig) Lingel.	Fresno	N
<i>Proteaceae</i>	<i>Grevillea robusta</i> Cun.	Grevilea	N
<i>Rosaceae</i>	<i>Crotaegus mexicana</i> McC. & Sesse	Tejocote	N
	<i>Prunus persica</i> (L.) Sieb & Zucc.	Durazno	N
	<i>Prunus serotina</i> var. Capuli Ehrh.	Capulín	N
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix bomplandiana</i> HBK.	Abujote	N
<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabaquillo	N
<i>Taxodiaceae</i>	<i>Taxodium</i> <i>micronatum</i> Ten.	Abuehuete	N
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Schinus molle</i> L.	Pirul, pirú	I
<i>Apocynaceae</i>	<i>Nerium oleander</i> L.	Rosa Laurel	I
<i>Araucariaceae</i>	<i>Araucaria excelsa</i> R. Br.	Araucaria	I
<i>Betulaceae</i>	<i>Alnus acuminata</i> HBK.	Aile	I
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Jacaranda</i> <i>minosaeifolia</i> Dom.	Jacaranda	I
<i>Buxaceae</i>	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Arrayán	I
<i>Casuarinaceae</i>	<i>Casuarina</i> <i>equisetifolia</i> L.	Casuarina	I
<i>Cupressaceae</i>	<i>Chamaecyparis</i> <i>lawsoniana</i>	Falso ciprés	I
	<i>Cupressus</i> <i>sempervirens</i> L.	Ciprés	I
	<i>Thuja</i> spp.	Tuya	I
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Mil puntas	I
<i>Leguminosae</i>	<i>Acacia</i> spp.	Mimosa	I
<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Laurel, tulipán	I

Continuación cuadro 1

Familia	Especie	Nombre Común	-	Origen
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel florón		I
	<i>Ficus carica</i> L.	Higuerilla		I
	<i>Ficus eldnica</i> Roxb.	Hule		I
	<i>Ficus microcarpa</i> L.	Laurel		I
<i>Myrtaceae</i>	<i>Callitamon speciosus</i> DC.	Escobillón		I
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalipto		I
	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Alcanfor		I
	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bugambilea		I
<i>Oleaceae</i>	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	Troeno		I
	<i>Ligustrum japonicum</i> Thumb.	Troeno japonés		I
	<i>Pinus</i> spp.	Pino		I
<i>Platanaceae</i>	<i>Platanus tobiro</i> Ait.	Clavo		I
<i>Rosaceae</i>	<i>Eryobotria japonica</i> Lind.	Nispero		I
	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Ciruelo-cerezo		I
	<i>Pyracantha coccinea</i> Bart.	Piracanto		I
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus alba</i> L.	Álamo plateado		I
	<i>Populus deltoides</i> Bart.	Álamo temblón		I
	<i>Salix babylonica</i> L.	Sauce florón		I
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Dombeya X wallichii</i>	Bella aurora		I
<i>Taxodiaceae</i>	<i>Cryptomeria japonica</i>	Criptomeria		I
<i>Ulmaceae</i>	<i>Ulmus parvifolia</i> Hort. ex. Loud	Olmo		I
	<i>Duranta repens</i> L.	Flor maravilla		I

Fuente: tomado de Ramírez, 1993.

En el presente estudio se consideró a la vegetación arbórea por ser la más persistente en caso de que su establecimiento sea exitoso, además es la que define el paisaje y en general más beneficio desde el punto de vista ambiental, paisajístico y estructural que la comunidad vegetal proporciona.

Para coadyuvar la investigación se realizaron análisis de carácter técnico, económico y social.

En el primer caso se procedió a tipificar los sitios reforestados en la Delegación Magdalena Contreras en el año de estudio. El subproyecto delegacional contempló cuatro áreas definidas: parques, barrancas, glorietas, avenidas.

A continuación se enumeran los sitios oficiales reforestados registrados por la Delegación ante la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural:

**Cuadro 2 Relación de sitios propuestos en la Delegación Magdalena Contreras para la reforestación urbana 1993**

Áreas	Sitio	Ubicación
Área de Parques	Casa Popular	Luis Cabrera y Av. Contreras
	Deportivo 1º de Mayo Foro Cultural	Junto a la estación F.F.C.C Camino Real de Contreras No. 27
Área de Barrancas	Río Magdalena y Río Eslava	Col. La Magdalena, San Nicolás Totolapan, La Concepción, Guadalupe, Santa Teresa y Héroes de Padierna.
	Barrancas	Barranca Peloncoatlilla, (CONALEP Contreras ) Barranca Margaritas Col. Barros Sierra Barranca Atacaxco, Col. Atacaxco. Barranca Texcalatlaco Col. El Tanque Barranca Coyotera Barrio San Francisco Barranca Huayatlilla Col. Huayatlilla Barranca Mina Col. San Bernabe Barranca Anzaldo (Pista de Hielo) Av. Contreras y Tarasquillo
Área Glorietas	Sitio	
	Glorieta Estrella	Av. San Jerónimo y Periférico
	Glorieta Picacho	Entre Periférico y Picacho
	Explanada delegacional	Av. Alvaro Obregón No. 20 Col. Barranca Suca.
	Ciclopista	En el campo la Presa. Col. Malinche
	Av. San Jerónimo	Tramo de la glorieta a la gasolinera, calle la presa.
	Luis Cabrera	Col. San Jerónimo Lídice.

En el cuadro 3 se muestran las especies señaladas con letra y los sitios identificados con número, también muestra la cantidad total de árboles plantados en la Delegación que suman un total de 11 875 de los cuales no se consideraron 1573 árboles debido a que en los sitios de muestreo no se plantaron dichas especies; cabe aclarar que debido a las características de los sitios relacionados sólo se consideraran 5440 árboles en ésta investigación debido a que se estudiaron parques y barrancas.

**Cuadro 3 Relación de sitios y especies plantadas en la Delegación Magdalena Contreras D.F**

sitios	Especie											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	30	10										
3	150	40										
4			175									
5			519									
6			38	242								
7												
8												
9	461	180		460	284	224	65					
10				474	371	130	212	100				
11				1200								
12	85			20					50	50	35	
13				500		25			289			
14									240			
15	10		207		91	350					11	
16	100		145	43					60			
17	300		432						200			
18	600		252									
19			100	201		170						
20	89		37	331			120					
21				120								184
22				359								
23				12	200						384	
24												
25											70	
26				38								
Subt	1825	230	1905	4000	946	899	397	100	839	50	500	184

Fuente: Tomado de la Subdelegación de Ecología; Delegación Magdalena Contreras.

TOTAL 11875

\* 1573

## Continuación Cuadro 3

## Especies

- A) *Acacia ratonoides*
- B) *Quercus castanea*
- C) *Populus sp*
- D) *Alnus acuminata*
- E) *Cupressus sempervirens*
- F) *Ficus retusa*
- G) *Eriobotrya Japonica*
- H) *Jacaranda mimosaefolia*
- I) \**Cupressus lindleyi*
- J) \**Liquidambar styraciflua*
- K) \**Phoenix sp.*
- L) \**Alnus jordaniana*

\*Especies no consideradas en el estudio

## Sitios de Reforestación

- 1.- EXPLANADA DELEGACIONAL
- 2.- RIO MAGDALENA TRAMO FELIPE ANGELES
- 3.- RIO MAGDALENA PEDREGAL II
- 4.- RIO MAGDALENA TRAMO SEGURIDAD NACIONAL
- 5.- RIO MAGDALENA ENTRONQUE RIO ESLAVA
- 6.- RIO MAGDALENA TRAMO I.T.A.M
- 7.- JARDINES ESTACION F.F.C.C.
- 8.- BARRANCA PELONCOATTLA
- 9.- FORO CULTURAL
- 10.- CASA POPULAR
- 11.- BARRANCA MINA
- 12.- CERRADA LA SOLEDAD
- 13.- BARRANCA LA COYOTERA
- 14.- BARRANCA MAGARITAS
- 15.- BARRANCA ANZALDO
- 16.- BARRANCA ATACAXCO
- 17.- BARRANCA TEXCALATLACO TRAMO JUDIO TANQUE
- 18.- BARRANCA TEXCALATLACO TRAMO PRESA TEXCALATLACO
- 19.- AVENIDA SAN JERONIMO
- 20.- DEPORTIVO 1° DE MAYO
- 21.- CICLOPISTA
- 22.- BARRANCA HUAYATLA
- 23.- AVENIDA LUIS CABRERA
- 24.- LIBRAMIENTO A PICACHO
- 25.- FUENTE DE LA ESTRELLA
- 26.- FUENTE DE LA ESTRELLA 2a. FASE

En el cuadro 4 se muestran las especies empleadas en la reforestación urbana de la Delegación Magdalena Contreras D. F.

**Cuadro 4** Relación de especies empleadas en la reforestación urbana de la Delegación Magdalena Contreras D.F.

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Acacia retinoides</i>	Acacia
<i>Quercus castanea</i>	Eucino
<i>Populus balsamico</i>	Álamo balsámico
<i>Alnus ecuminata</i>	Aile
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés italiano
<i>Ficus rotusa</i>	Laurel de la india
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero
<i>Jacaranda mimosaefolia</i>	Jacaranda
<i>Cupressus lindleyi</i> *	Cedro
<i>Liquidambar styraciflua</i> *	Liquidambar
<i>Phoenix spp.</i> *	Palma abanico
<i>Alnus jourullensis</i> *	Aile

\* Dentro de los sitios de estudio, no se plantaron especies como: Cedro, Liquidambar, Palma y Aile (var. Jourullensis), por lo que no se consideraran en términos contables en lo sucesivo (apéndice A descripción de las especies empleadas en la reforestación).

#### Clasificación de los sitios y parámetros de la evaluación

La selección de los sitios se llevó a cabo bajo las siguientes características para poder denominarlos como sitios primarios:

- Sitios con afluencia de visitantes para poder apreciar el grado de vandalismo
- Que tuvieran tomas de agua
- Que tuvieran personal de jardinería para el mantenimiento de las áreas verdes ( incluye riego, poda, aporque, deshierbe y protección de vandalismo).
- Con suelos profundos ( se determinó un suelo profundo debido al relieve del terreno y pedregosidad mayores de 5 cm).

Los sitios secundarios tuvieron las siguientes características:

- Sitios no concurridos ( los que sólo se utilizan como travesía a través de veredas).
- Carecen de tomas de agua, pero que poseen un grado de humedad (desagües de drenaje).
- Que las áreas verdes carecieran de mantenimiento.
- Suelos someros ( menores de 5 cm )
- En ambos casos, los sitios seleccionados deberían ser sitios menores a dos hectáreas.

Finalmente los sitios admitidos fueron:

- 1.- Casa Popular
- 2.- Deportivo 1° de Mayo
- 3.- Foro Cultural
- 4.- Barranca Mina
- 5.- Barranca Ansaldo (Pista de hielo)
- 6.- Barranca Polancoestile

En el cuadro 5 se resumen los sitios por sus características:

**Cuadro 5** Clasificación de los sitios por sus características primarias y secundarias

Sitios	1	2	3	4	5	6
Primario	X	X	X			
Secundario				X	X	X

A continuación se muestran datos sobre la situación de cada especie cuando arribaron al centro de acopio o a los sitios de plantación.

**Cuadro 6** Vigor general apreciado por especie en la Delegación Magdalena Contreras D.F

Nombre Científico	Nombre Común	Altura Prom. Mts.	Vigor
<i>Quercus castaneus</i>	Encino	1:20	Malo
<i>Alnus acuminata</i>	Ale	1:30	Defoliado *
<i>Populus balsamico</i>	Álamo	3:20	Bueno
<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la india	1:70	Bueno
<i>Acacia retinoides</i>	Acacia	1:65	Bueno
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	2:10	Bueno
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero	1:00	Bueno
<i>Jacaranda mimosaefolia</i>	Jacaranda	2:50	Bueno

\* No se pudo apreciar totalmente el vigor, ésta especie parecía estar vigorosa.

- Se consideró el método de obtención de las especies ( Propagada por semilla, porción vegetal o si tuvieron otro manejo como haber sido banquedas y transplantadas). Esto se determinó por revisión bibliográfica y observación de las especies al arribo del centro de acopio o sitio de plantación.

De lo anterior se resume que las variables a evaluar fueron las que se muestran en el cuadro 7.

**Cuadro 7 Variables a evaluar en los sitios muestreados de la Delegación Magdalena Contreras D.F**

Variables	Resultados	
Método de obtención	Semilla	Propagado por acodo
Riego	Con riego	Sin riego
Vigor	Vigoroso	No vigoroso
Suelo	Somero	Profundo
Atractivo	Concurrido	No concurrido
Vandalismo	Con daños	Sin daño

Como se puede apreciar éstas variables son binomiales y fueron registradas en formatos (apéndice B) en el cual se registraron los siguientes datos para cada uno de los individuos muestreados: altura de la planta (m), diámetro de tallo, estado sanitario, vigor, daños ocasionados por el hombre (daños mecánicos). Observaciones que se registraron mensualmente durante seis meses ( Octubre de 1993 a Abril de 1994) abarcando las estaciones finales de Otoño, Invierno y principios de Primavera, todas con marcados cambios ambientales.

Cabe aclarar que los datos que se obtendría de altura y diámetro de tallo, sólo servirían para demostrar el desarrollo de las especies establecidas en el periodo de estudio, pero no como variable a evaluar.

Los materiales empleados fueron: libreta de campo, formato de registro para cada árbol, estadal, vernier, cámara fotográfica.

#### Selección del tamaño de muestra:

Después de la tipificación de los sitios así como el conocimiento de las especies y cantidades empleadas en la reforestación, se procedió a delimitar el tamaño de muestra, para ello se decidió tomar el 10% de la cantidad de planta de cada especie por sitio admitido, dando por resultado la cantidad de 406 árboles a muestrear. Esta selección fué en base a la asignación de un número a cada árbol de las especies sometiéndose a un sorteo; ésta aleatorización incluyó individuos tanto en extremos como en el centro de las líneas.

El arreglo de la reforestación siguió los siguientes patrones:

- a) Hileras sencilla de árboles
- b) Hileras múltiples de árboles
- c) Árboles dispersos

#### Prueba estadística realizada

Recabada y organizada la información se aplicó una prueba de Chi cuadrada ( $\chi^2$ ) con la finalidad de medir el grado de independencia entre variables que afectaron la supervivencia. Si la prueba resultaba significativa, las variables resultaban independientes, para ello fue necesario emplear cuadros de entrada de 2X2 como se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8 Ejemplo del uso de una contingencia de 2 X 2

		Variable X		Total
		0	1	
Variable Y	0	a	b	$r_0$
	1	c	d	$r_1$
Total		$c_1$	$c_2$	N

Navarro (1987).

Utilizando el ejemplo anterior y manejando los resultados para los distintas variables, se tiene lo siguiente:

#### Método de obtención general

	Semilla	Banqueo	Total
Vivos	128	66	194
Muertos	9	203	212
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>269</b>	<b>406</b>

## Atractivo del sitio general

	Secundario	Primario	Total
Vivos	115	79	194
Muertos	181	31	212
<b>Total</b>	<b>296</b>	<b>110</b>	<b>406</b>

## Riego general

	Con riego	Sin riego	Total
Vivos	129	65	194
Muertos	37	175	212
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>240</b>	<b>406</b>

## Suelo general

	Suelo somero	Suelo profundo	Total
Vivos	125	69	194
Muertos	65	147	212
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>216</b>	<b>406</b>

## Vandalismo general

	Sin daño	Con daño	Total
Vivos	135	59	194
	167	45	212
Muertos			
<b>Total</b>	<b>302</b>	<b>104</b>	<b>406</b>

(daños provocado por el hombre en tallo, ramas, copa de los árboles o bien que los arranquen del suelo, a éste conjunto de acciones llamaremos daños mecánicos).

## Vigor en las especies

	Vigoroso	No vigoroso	Total
Vivos	112	82	194
	37	175	212
Muertos			
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>257</b>	<b>406</b>

La relación entre las variables se juzgó mediante la significancia Ji cuadrada, ello permitiría priorizar los factores a considerar en la planeación de una reforestación urbana.

Para ello se empleó la fórmula siguiente:

$$\chi^2 = \frac{N(A.D-B.C)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

Donde:

- A= La frecuencia obtenida en la casilla superior  
 B= Frecuencia obtenida en la casilla superior derecha  
 C= Frecuencia obtenida en la casilla inferior izquierdo  
 D= Frecuencia obtenida en la casilla inferior derecho  
 N= Número total de todas las casillas

Navarro (1988).

La forma en cómo se determinó la sobrevivencia en un sitio de muestreo es a través de conteos directos del número de plantas vivas relacionados con el número de plantas total plantadas, expresado en porcentajes (Daniel et al., 1982).

$$\text{Sobrevivencia (\%)} = \frac{\text{No. De plantas vivas}}{\text{No. Total de plantas}} * 100$$

Por otro lado se enviaron muestras de los patógenos al laboratorio de entomología del Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales CENID\_COMEF dependiente de INIFAP-SARH para la determinación de las especies a fin de evaluar los riesgos que éstos implican para el establecimiento de las especies arbóreas.

#### Análisis Económico

Este análisis se efectuó a partir del costo de adquisición de planta (CA) y el monto total por plantación (CP) (COCODER, 1993), restando calcular el costo total por árbol plantado, que en base al conocimiento del porcentaje de sobrevivencia se obtendría la cantidad de recursos aprovechados y desaprovechados en la plantación urbana.

El precio estipulado por la compañía para cada árbol plantado incluye: remoción y afloje del terreno o excavación a mano en cepas en cualquier tipo de material de 80 X 80 cm. de profundidad. Retiro de plantas secas; limpieza y retiro de material contaminado. Trazo de líneas de árboles; encalado; material de saneamiento; suministro y colocación de cama de 10 cm. de espesor a base de tierra lama cuando sea necesario para mejorar el terreno. Llenado parcial de agua en cepas previa a la plantación y riego posterior a la misma (durante un mes). Fertilizante de liberación controlada (dos módulos); acarreo y fumigación de acuerdo a la enfermedad y árbol, mantenimiento a la entrega de los trabajos, materiales, mano de obra, equipo y herramienta y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Respecto a los proveedores de planta éstos suministraron el material vegetal en los centros de acopio o vivero indicado por la delegación.

### Análisis Social

Con el fin de evaluar por un lado, el grado de conciencia forestal que manifiesta la población, por otro analizar el grado de participación que la delegación Magdalena Contreras tiene con respecto a dicha área; para ello se diseñó un cuestionario de 21 preguntas (apéndice C) que se aplicó a los individuos entre 6-80 años de edad y sexo indistinto.

Se empleó el método de muestreo estratificado, dividiendo a la población en estratos, entre 6-12 años denominado infantes, el subgrupo de adolescencia abarcando edades de 13-18 años, entre 19-59 años considerado en el subgrupo de adulto y el grupo de senectud que incluye edades entre 60-80 años de edad.

El tamaño de muestra fue calculado en base a la fórmula:

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2}$$

Donde

n= Tamaño de muestra

Z= Nivel de confianza

E= Nivel de precisión

p y q= Variabilidad ( es igual a la unidad)

El estudio se realizó con un 80% de nivel de confianza con el 5% de precisión y una variabilidad otorgando la máxima varianza (.05) a un evento ( Rojas, 1981).

De una población de 165 137 habitante ( nótese que únicamente se está considerando población entre 6 y 80 años apéndice D), se entrevistaron a 166 individuos en los sitios reforestados, cabe mencionar que se realizaron un mayor número de entrevistas en los sitios primarios por razones antes mencionadas y para el caso de sitios secundarios se entrevistaron en aquellos hogares aledaños en un radio de acción de 100 metros a la redonda; la muestra se calculó de la siguiente manera:

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2}$$

$$n = \frac{(1.28)^2 \times .5 \times .5}{(.05)^2}$$

$$n = \frac{1.63 \times .25}{(.05)^2}$$

$$n = \frac{4075}{.0025}$$

$$n = 163$$

Para la asignación proporcional a los tamaños de los subgrupos se calculó en base a la fórmula que a continuación se muestra:

$$n_j = \left(\frac{N_j}{N}\right)n$$

En donde

n= Tamaño de la muestra disponible

N= Tamaño de la población

n<sub>j</sub>= Distribución proporcional

N<sub>j</sub>= Número de elementos en el estrato

Población	Total de Población	Fracción de los Subgrupos	Muestras de los Subgrupos	Mujeres Entrevistadas	Hombres Entrevistados	Total
Infante 6-12 años	35000	.21	35	16	23	39
Adolescentes 13-18	24559	.15	25	11	23	34
Adultos 19-59	95866	.58	96	45	42	87
Senectud 60-80	9712	.06	10	3	3	6
<b>Totales</b>	<b>165137</b>	<b>1.00</b>	<b>166</b>	<b>75</b>	<b>91</b>	<b>166</b>

La manera de calificar los cuestionarios fue otorgar un punto a cada pregunta, finalmente se codificó la información se agruparon en rubros de población; el cuestionario incluyó preguntas que permitieron conocer el grado de conocimiento forestal (1-4,8,9,12,14-22). En relación al informe de reforestación que la Delegación proporciona a los habitantes, fueron elegidas las preguntas 6,7,10. Las preguntas 5, 13 y 11 ayudaron a dilucidar sobre la participación de la población en la reforestación.

## V DISCUSION DE RESULTADOS

### ANALISIS TECNICO

Dentro de los sitios primarios se obtuvieron los siguientes resultados; para el caso específico de casa popular las especies *Cupressus sempervirens* (ciprés), *Jacaranda mimosaeifolia* (jacaranda) y *Eriobotrya japonica* (níspero) registraron el 100% de sobrevivencia, en contraposición con *Ficus retusa* (laurel de la india) con un 84.62% y sólo un 10% correspondió a *Alnus acuminata* (aile); para el caso particular del deportivo 1° de Mayo, *Eriobotrya japonica* (níspero) alcanzó resultados satisfactorios del 100% no así *Populus balsámico* 11.11% (álamo); en foro cultural las especies con más bajos porcentajes de sobrevivencia la obtuvo *Ficus retusa* (laurel de la india) y *Acacia retinoides* (acacia) con un 70% y 83.33% respectivamente, *Eriobotrya japonica* (níspero) 90% y *Cupressus sempervirens* (ciprés) 85%.

Respecto a los sitios secundarios se registró en barranca mina un porcentaje del 3.85% para *Alnus acuminata* (aile); en barranca anzaldo o pista de hielo los más bajos porcentajes de sobrevivencia lo registra la especie *Ficus retusa* (laurel de la india) con un 40% de éxito, *Populus balsámico* (álamo) con 45%, *Acacia retinoides* (acacia) y *Cupressus sempervirens* (ciprés) obtuvieron el 100% de éxito. Barranca peloncoastilla en uno de los sitios que más llama la atención debido a que la única especie que se plantó (*Quercus castanea*) registró el 0% de sobrevivencia, cabe mencionar que oficialmente éste sitio no se reportó.

Cabe destacar la importancia del método de obtención, debido a que los porcentajes más bajos de sobrevivencia lo registran aquellas especies cuya procedencia fue banqueo y multiplicada por porción (*Quercus castanea*, *Populus balsámico*, *Alnus acuminata* y *Ficus retusa*).

De lo anterior podemos resumir que los porcentajes de sobrevivencia más bajos lo registraron las especies *Quercus castanea* (encino) y *Alnus Acuminata* (aile) con 0.0% y 4.67% respectivamente.

Las especies medianamente exitosas la registra *Populus balsámico* (álamo) con 28.95% y *Ficus retusa* (laurel de la india) con 63.16 %.

Consideradas como exitosas se encuentra *Acacia retinoides* (acacia) con 85.71% de sobrevivencia, *Cupressus sempervirens* (Ciprés) 94%, *Eriobotrya japonica* (níspero) 97.62% y *Jacaranda mimosaeifolia* (jacaranda) 100%.

Cabe señalar (cuadro 9) que los sitios 1, 3 , 5, fueron los mas densamente poblados y en los que se obtuvo el mayor éxito de sobrevivencia, en éstos sitios en general más accesibles , se cree que se proporcionó un mayor cuidado de la plantación integrándose los siguientes factores: riego constante, deshierbe, cajeteo y aporque, encalado, suelo profundo excepto sitio N° 5, donde se presenta un grado de humedad que favorece la plantación. No así los demás sitios en donde los factores antes descritos no se presentaron con la frecuencia necesaria o fueron inexistentes (sitio 2,4,6).

Cuadro 9 Supervivencia (%) obtenida en sitios de la Delegación Magdalena Contreras

Sitio	1	2	3	4	5	6
Especie						
<i>Cupressus sempervirens</i>	100	-	85	-	100	-
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	100	-	-	-	-	-
<i>Eriobotrya japonica</i>	100	100	90	-	-	-
<i>Ficus retusa</i>	84.62	-	70	-	40	-
<i>Populus balsámico</i>	-	11.11	-	-	45	-
<i>Acacia retinoides</i>	-	-	83	-	100	-
<i>Quercus castanea</i>	-	-	-	-	-	0.0
<i>Alnus acuminata</i>	10	-	-	3.85	-	-

- 1.- Casa Popular
- 2.- Deportivo 1º de Mayo
- 3.- Foro Cultural
- 4.- Barranca Mina
- 5.- Barranca Anzaldo (Pista de hielo)
- 6.- Barranca Peloncoatlilla.

- Significa especies no utilizada en la reforestación

En el cuadro 10 se muestra el porcentaje de supervivencia de cada una de las especies empleadas, las especies *Quercus castanea*, *Alnus Acuminata*, *Populus balsámico*, mostraron un comportamiento de supervivencia relativamente bajo, además tienen como antecedente el haber sido transplantadas, banqueadas ó el método de propagación por estaca (porción vegetal). Lo que conduce a pensar que a ello se debe el poco éxito de supervivencia, ya que las dos primeras (*Quercus* y *Alnus*) son especies nativas.

Cuadro 10 Supervivencia general por especie obtenida en la Delegación Magdalena Contreras

ESPECIE	% SOBREVIVENCIA
<i>Quercus castanea</i>	0.0
<i>Alnus Acuminata</i>	4.67
<i>Populus balsámico</i>	28.95
<i>Ficus retusa</i>	63.16
<i>Acacia retinoides</i>	85.71
<i>Cupressus sempervirens</i>	94.00
<i>Eriobotrya japonica</i>	97.62
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	100

El cuadro 11 presenta los resultados de la situación en relación a sobrevivencia y mortalidad de las especies por sitio muestreado.

**Cuadro 11** Situación de las Especies Arbóreas en los Sitios de Estudio de la Delegación Magdalena Contreras

	Muerto en pie	Arrancados	Vigorous	No vigorous	Total
<b>CASA POPULAR</b>					
<i>Ficus retusa</i>	2	2	22	0	26
<i>Cupressus sempervirens</i>	0	0	10	0	10
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	0	0	10	0	10
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	0	20	0	20
<i>Alnus acuminata</i>	18	0	0	2	20
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>86</b>
<b>DEPORTIVO 1° DE MAYO</b>					
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	0	0	12	12
<i>Populus balsamico</i>	7	9	2	0	18
<b>Subtotal</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
<b>FORO CULTURAL</b>					
<i>Acacia retinoides</i>	3	2	22	3	30
<i>Ficus retusa</i>	1	5	11	3	20
<i>Cupressus lindleyi</i>	1	2	15	2	20
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	1	7	2	10
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>10</b>	<b>80</b>
<b>BARRANCA MINA</b>					
<i>Alnus acuminata</i>	93	32	4	1	130
<b>Subtotal</b>	<b>93</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>130</b>

Continúa cuadro 11

	Muerto en pie	Arrancados	Vigorosos	No vigoroso	Total
<b>BARRANCA ANZALDO)</b>					
<i>Populus balsamico</i>	8	3	3	6	20
<i>Acacia retinoides</i>	0	0	5	0	5
<i>Ficus retusa</i>	14	4	12	0	30
<i>Cupressus sempervirens</i>	0	0	13	7	20
<b>Subtotal</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>13</b>	<b>75</b>
<b>BARRANCA PELONCOA-TITLA.</b>					
<i>Quercus castanea</i>	5	0	0	0	5
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

En éste cuadro también se observa que en el sitio N°1 ( casa popular ) caracterizado por ser un lugar concurrido, con suministro de agua y personal exclusivo para el cuidado de áreas verdes, con suelo profundo. En ésta área la mortalidad 25.57% se debió a especies muertas en pie representando un 23.25% y un 2.32% fue arrancado.

Sitio N°2 ( deportivo 1° de mayo ), éste sitio tiene suelos profundos, una gran cantidad de visitantes, carece de tomas de agua y personal especializado en áreas verdes. El porcentaje total de mortalidad fue de 53.33% de los cuales el 30% es de árboles arrancados y solo el 23.33% fueron árboles muertos en pie.

Sitio N°3 ( foro cultural ). En éste sitio se observa que la mortalidad registró un 18.75% de los cuales 12.5% fueron arrancados y 6.25% fueron árboles muertos en pie, por lo que el vandalismo es uno de los factores que mas incidencia tuvo. Las características más sobresalientes son: es un área visitada, con suministro de agua, atención del personal de parques y jardines.

Sitio N°4 ( barranca mina ), ésta área tiene un mayor grado de humedad (desague), no es concurrido y los suelos son someros, no recibe atención del personal especializado en áreas verdes; alcanzó una mortalidad del 96.14% que se distribuyó como sigue: el 71.54% fueron árboles muertos en pie y el 24.61% fue arrancado.

Sitio N°5 ( Barranca anzaldo, pista de hielo ). Es un sitio con un grado de humedad proporcionada por un desagüe, suelo somero y carece de atención por parte del personal de parques y jardines. En éste se registró una mortalidad del 38.67% de los cuales el 29.33% correspondió a árboles muertos en pie y 9.33% a arrancados.

Sitio N°6 ( Barranca peloncoatilla ). En éste se registró el 100% del arbolado muerto en pie, es un área que carece de mantenimiento, existe un desagüe que surca la barranca y son suelos someros. Cabe aclarar que oficialmente éste sitio no fue reportado con esta especie.

En el cuadro 12 se aprecian los porcentajes de sobrevivencia en cada sitio muestreado y nos permite conocer la cantidad de arbolado muerto (212) que representa un 52.22%, por lo que nuestro porcentaje de éxito obtenido fue del 47.78% ( 194 individuos). Del 52.22% de mortalidad el 37.44% correspondió a arbolado muerto en pie, sólo el 14.78% fueron arrancados.

**Cuadro 12** Porcentaje de sobrevivencia general obtenida en la Delegación Magdalena Contreras

Sitios	1	2	3	4	5	6
Arbolado Vivo	64	14	65	5	46	0
Arbolado Muerto	22	16	15	125	29	5
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>130</b>	<b>75</b>	<b>5</b>
<b>Porcentaje (%)</b>	<b>74.41</b>	<b>46.66</b>	<b>81.25</b>	<b>3.85</b>	<b>61.33</b>	<b>0.0</b>

Como se puede observar (cuadro 13 ) al realizar la prueba de Ji cuadrada con cada una de la variables se obtuvo que el método de obtención de una especie es altamente significativo para la sobrevivencia, en segundo término es el riego, el vigor inicial se perfiló como uno de los factores significativo; en grado de importancia sucesiva se registró al suelo, atractivo y vandalismo obtuvieron un grado menor de significancia.

Aquellas especies cuya procedencia fué banqueo (incluye laurel de la india) la variable que influye determinadamente es el riego, son susceptibles a ser dañadas por traseúntes y finalmente el suelo.

**Cuadro 13** Coeficiente de contingencia para la relación de la supervivencia obtenida con métodos de obtención de plantas en relación con las características del sitio

	Obtención	Riego	Vigor Inicial	Suelo	Atractivo	Vandalismo
Envase		0.16Ns	0.15Ns	0.17Ns	0.24**	0.13Ns
Banqueo		0.40**	0.14Ns	0.25**	0.16Ns	0.29**
<b>General</b>	<b>0.55**</b>	<b>0.45**</b>	<b>0.39**</b>	<b>0.32**</b>	<b>0.28**</b>	<b>0.10Ns</b>

\*\* significativas

Ns no significativas

Cabe señalar que el vandalismo tiene un efecto significativo para especies banqueadas, pero ésta misma variable a nivel general no lo es, lo que nos condujo a suponer que el vigor podría explicar éste fenómeno.

En el cuadro 14 se muestra que el porcentaje de árboles vigorosos y no vigorosos dañados representan el 25.61% del total. Si éste porcentaje lo consideramos el 100%, ahora tendremos que en efecto el vandalismo se acentúa más en aquellas especies no vigorosas representando un 70.19% del total afectado; en consecuencia se deduce, que al plantar una reforestación y fijar las metas que se pretenden, se destinará un 25.61% más a la cantidad contemplada de especies arbóreas para lograr un 100% de éxito en las plantaciones.

**Cuadro 14** Porcentaje de individuos dañados en plantación relacionado con vigor en la Delegación Magdalena Contreras

	Vigoroso	No Vigoroso	Porcentaje (%)
Arbolado Sin Daño	118	184	74.39
Arbolado Con Daño	31	73	25.61
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>257</b>	<b>100</b>

En cuanto a los resultados obtenidos en la valoración del estado fitosanitario del arbolado durante el periodo de estudio, se reporta que en el género *Populus sp.*, se observó en tronco y ramas cánceres provocados por la presencia de hongos de los géneros *Cytospora chrysosperma Pers.* e *Hypoxylon prostratum Klot Che.*, los cuales son inoculados por el barrenador del álamo *Paranthrene dallii Neumoegen*, éstos insectos en estado inmaduro penetran al duramen dejando una galería con un color rojizo debido a la actividad de los microorganismos.

Esta relación provoca importantes daños en el hospedero debilitando hasta estimular su muerte, se observó la presencia de áfidos *Pterocomma smithiae Monell*.

En la especie *Ficus retusa* (Laurel de la india) se reportó la presencia de trips de la especie *Gynaikothrips ficorum Marchal*; este lesiona severamente el follaje reciente al succionar los jugos nutritivos de la planta, provoca el doblés de las hojas nuevas de color verde suave cambia a morado quedando finalmente un puntuado oscuro.

Diversas especies de trips son fitófagas, dañan ramillas, hojas, flores, frutos y yemas. Destruyen las células de las plantas, son una plaga temible en jardines y cultivos en general.

Respecto a *Eriobotrya japonica* se encontraron áfidos, pulgones o piojos vegetales *Longitigmas sp.* son insectos chupadores que succionan los jugos de las plantas ocasionandoles graves daños como enchinamiento del follaje, producción de fumagina o mielada y transmisión de enfermedades virales; se les considera parásitos de las plantas, viven generalmente en colonias. De tamaño variable de 1.5mm de cuerpo blando y con movimiento relativamente lento; hay adultos alados y ápteros. La especie *Acacia retinoides*, registró presencia de cenicilla *unclnula sp.*

## ANALISIS ECONOMICO

El objeto de realizar este análisis fué conocer el costo por cada árbol plantado en campo, así como la cantidad de recursos aprovechados, ésta es una aproximación cercana al costo real.

Para poder calcular el costo aproximado, se efectuó el desglose a partir del costo total de la obra; dividiéndose por un lado en la adquisición de planta y por el otro el costo de plantación.

### A) Costo por adquisición de material vegetal

El costo total por adquisición suma N\$ 1 261, 579.20 de los cuales N\$ 187 442.07 corresponden a la obtención de especies arbóreas y representa un 14.86% del global. Cuadro 15

**Cuadro 15 Resumen del costo de adquisición en material vegetal de la Delegación Magdalena Contreras**

	Cantidad Plantada	Costo De Adquisición Miles De Nuevos Pesos	Porcentaje (%)
Arboles	11 875	N\$ 188 161.97	14.91
Arbustoy Ornamentales	389 147	N\$ 1 073 417.30	85.09
<b>Total</b>	<b>401 022</b>	<b>N\$ 1 261 579.20</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos proporcionados por la Delegación Magdalena Contreras y Contraloría COCODER.

En el cuadro 16 aparece el precio unitario para cada una de las especies utilizadas en el subproyecto de reforestación, puede observarse que *Quercus castanea* tiene el mayor precio N\$ 70.00, le continúa *Cupressus sempervirens* con N\$ 28.97, posteriormente *Acacia retinoides* y *Alnus acuminata* con N\$ 19.50 y N\$ 12.40 respectivamente por citar las de precio más elevado, si se compara lo gastado en *Quercus castanea* con la sobrevivencia obtenida para cada una de las especies encontramos que un 0.0% siendo la especie más costosa no es recomendable para utilizarla en programas bajo condiciones en que fueron adquiridos éstos individuos, en cambio *Cupressus sempervirens*, *Acacia retinoides* y *Jacaranda mimosaeifolia* con precios unitarios relativamente bajos se obtuvieron porcentajes de sobrevivencia de 94.00%, 85.71% y 100% respectivamente esto las hace especies altamente recomendables en los programas de reforestación. Es importante señalar que de éstas tres últimas especies *Cupressus sempervirens* y *Acacia retinoides* tienen cualidades que las hace más recomendables entre ellas, está el carácter perennifolio, la arquitectura de la planta, la forma de crecimiento de la parte caular y del sistema radicular.

Cuadro 16 Precios de adquisición de arbolado en la Delegación Magdalena Contreras  
(Miles de nuevos pesos)

Especie	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Por Plantación	Total
<i>Cupressus sempervirens</i>	946	28.97	27 405.62	10.70*	10 122.20
<i>Acacia retinoides</i>	1825	19.50	35 587.50	10.70*	19 527.50
<i>Alnus acuminata</i>	4000	12.40	49 600.00	10.70*	42 800.00
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	100	15.00	1 500.00	10.70*	1 070.00
<i>Quercus castanea</i>	230	70.00	16 100.00	10.70*	2 461.00
<i>Populus balsámico</i>	1905	13.41	25 546.05	10.70*	20 383.50
<i>Eriobotrya japonica</i>	397	10.30	4 809.00	10.70*	4 247.90
<i>Ficus retusa</i>	899	7.00	6 293.00	10.70*	9 619.30
<i>Cupressus Radleyi</i> --	839	10.00	8 390.00	10.70*	8 977.30
<i>Liquidambar styraciflua</i> --	50	19.00	950.00	10.70*	535.00
<i>Phoenix app.</i> --	500	18.00	9 000.00	10.70*	5 350.00
<i>Alnus forullensis</i> --	184	16.20	2 980.80	10.70*	1 968.80
<b>Total</b>	<b>11 875</b>		<b>188 161.97</b>		<b>127 062.50</b>

Fuente: Cantidad de planta reportada por la Delegación Magdalena Contreras. Precios unitarios y precio de plantación proporcionados por COCODER.

\* Precio promedio

-- Especies no consideradas en el estudio

Es importante enfatizar que el precio total de adquisición por especie más elevado en orden decreciente, obtuvo la especie *Alnus acuminata* cuya sobrevivencia apenas alcanzó el 4.67%, le continúa *Acacia retinoides* con un porcentaje aceptable de sobrevivencia 85%, *Cupressus sempervirens* obtuvo un 94% que justifica el costo de adquisición por demás elevado, *Populus balsámico* quien también se encuentra entre la cuatro especies cuyo valor es elevado, en términos de sobrevivencia apenas alcanzó el 28.95% considerada como medianamente exitosa, *Quercus castanea* pese al bajo costo de adquisición con respecto a las anteriores es considerada como la especie infructuosa dentro del régimen de sobrevivencia 0.0%. *Ficus retusa* ocupa de los últimos

sitios de inversión y 63.16% sobrevivencia, acertada la inversión para las especies *Eriobotrya japonica* y *Jacaranda mimosaeifolia* cuyos porcentajes de sobrevivencia fueron del 97.62% y 100% respectivamente registrando los costos mas bajos aun cuando la cantidad de individuos fue reducida como se muestra en el cuadro 17.

**Cuadro 17** Relación costo beneficio presentada en la Delegación Magdalena Contreras

Especie	Costo de Adquisición	Sobrevivencia General por Especie (%)
	(Miles de nuevos pesos)	
<i>Alnus acuminata</i>	N\$ 49 600.00	4.67
<i>Acacia retinoides</i>	N\$ 35 587.50	85.71
<i>Cupressus sempervirens</i>	N\$ 27 405.62	94
<i>Populus balsamico</i>	N\$ 25 546.05	28.95
<i>Quercus castanea</i>	N\$ 16 100.00	0
<i>Ficus retusa</i>	N\$ 6 293.00	63.16
<i>Eriobotrya japonica</i>	N\$ 4 809.00	97.62
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	N\$ 1 500.00	100

De lo anterior concluimos que en base a éxito de sobrevivencia y una vez obtenidos los costos de adquisición se justifica en las siguientes especies.

1. *Jacaranda mimosaeifolia*
2. *Eriobotrya japonica*
3. *Cupressus sempervirens*
4. *Acacia retinoides*
5. *Ficus retusa*

No así aquellas especies como *Populus balsamico*, *Alnus acuminata*, *Quercus castanea*. Cabe mencionar que de las ocho especies incluidas en nuestro estudio, 6 son introducidas y sólo *Quercus castanea* y *Alnus Acuminata* son nativas cuyos resultados no son satisfactorios.

**B) Costo de plantación.**

El costo total de plantación ascendió a N\$ 525 992.46 (COCODER, 1993), de los cuales correspondieron sólo a especies arbóreas la cantidad de N\$ 143 279.81 equivalente al 27.24% como lo muestra el cuadro 18.

**Cuadro 18 Resumen costo de plantación en la Delegación Magdalena Contreras**

	Miles de nuevos pesos	Porcentaje (%)
Costo total de plantación	N\$ 525 992.46	100
Costo de plantación en especies arbóreas.	N\$ 143 279.81	27.24
Costo de plantación en especies arbustivas y ornamentales.	N\$ 382 712.65	72.76

Fuente: Contraloría COCODER

En el cuadro 19 se detallan los gastos realizados que integran el costo de plantación en especies arbóreas que suma N\$ 143 279.81 cabe resaltar que únicamente el gasto de plantación representa el 88.69%, Transporte 7.79%, colocación de tutores 1.30% y ruptura de concreto así como otros representan el 1.19% y 1.03% respectivamente.

**Cuadro 19 Desglose del costo de plantación obtenida en la Delegación Magdalena Contreras**

	Miles de nuevos pesos	Porcentaje (%)
Gasto de plantación en especies arbóreas	N\$ 127 062.50	88.69
Gastos de transporte a centros de acopio	N\$ 11 156.42	7.79
Colocación de tutores	1 874.40	1.30
Rotura de concreto	1 702.71	1.19
Otros	1 483.78	1.03
Incluye limpieza del sitio a reforestar, carga de material producto de poda y deshierbe, desalojo de escombros o tierra contaminada, suministro de tierra mejorada en cepas.		
<b>TOTAL</b>	<b>N\$ 143 279.81</b>	<b>100</b>

Fuente: Costo de plantación tomado del Departamento de Contraloría COCODER. En base a ello se realizaron los demás cálculos.

En el presente cuadro 20 se detalla la cantidad invertida en la plantación del arbolado urbano, que para fines de estudio únicamente se estimará sólo en 5440 árboles.

**Cuadro 20 Costo de plantación de arbolado en la Delegación Magdalena Contreras**

Especie	Cantidad	Precio/ Plantación	TOTAL
<i>Cupressus sempervirens</i>	946	N\$ 10.70	N\$ 10 122.20
<i>Acacia retinoides</i>	1 825	N\$ 10.70	N\$ 19 527.50
<i>Alnus acuminata</i>	4 000	N\$ 10.70	N\$ 42 800.00
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	100	N\$ 10.70	N\$ 1 070.00
<i>Quercus castanea</i>	230	N\$ 10.70	N\$ 2 461.00
<i>Populus balsamico</i>	1 905	N\$ 10.70	N\$ 20 383.50
<i>Eriobotrya japonica</i>	397	N\$ 10.70	N\$ 4 247.90
<i>Ficus retusa</i>	899	N\$ 10.70	N\$ 9 619.30
<i>Cupressus lindleyi</i>	839	N\$ 10.70	N\$ 8 977.30
<i>Liquidambar styraciflua</i>	50	N\$ 10.70	N\$ 535.00
<i>Phoenix spp.</i>	500	N\$ 10.70	N\$ 5 350.00
<i>Alnus jorullensis</i>	184	N\$ 10.70	N\$ 1 968.80
<b>TOTAL</b>	<b>11 875</b>		<b>N\$ 127 062.50</b>

La suma de los costos de adquisición de material vegetal (CA) y de plantación (CP) es igual al costo total de la obra en cuanto a las especies arbóreas (CT); de un total de 10 302 árboles.

$$CA + CP = CT$$

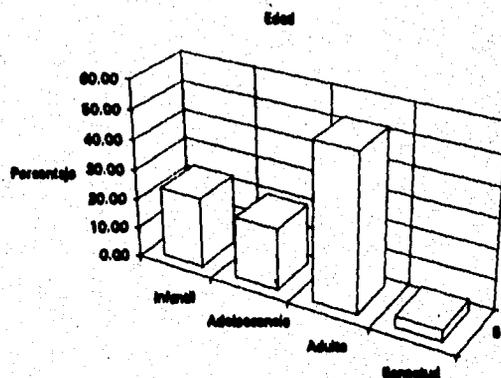
$$188\ 161.97 + 143\ 279.81 = 331\ 441.78$$

Por lo que el costo promedio por árbol plantado ascendió a N\$ 27.91

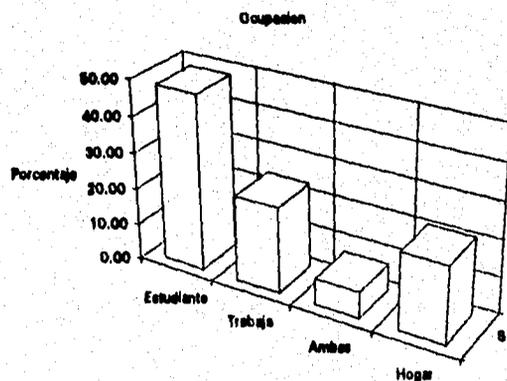
Como se estableció inicialmente, sólo fueron considerados 5 440 árboles que en términos monetarios suma un total de N\$ 151 830.40 correlacionandolo con el porcentaje de mortandad de arbolado concluimos que la inversión infructuosa ascendió a N\$ 79 292.31 lo cual representa el 52.22% (2841 árboles). Aún cuando el porcentaje de sobrevivencia es aceptable con base a otros programas en el país realizados se manifiesta en entredicho cuando se refleja en aspecto de inversión lo que no se aprovechó y aún cuando éste dependió de una política equivocada para la obtención de ciertas especies; por lo que se propone una canalización de recursos económicos a la capacitación de personal técnico encargado de la selección de las especies, cuidando la procedencia, método de obtención, en general la calidad de material vegetal, ya que éste es un factor determinante como anteriormente se demostró.

## ANÁLISIS SOCIAL

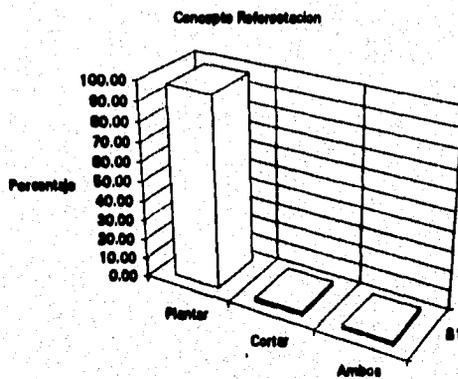
La muestra la integran 166 entrevistados, las edades fluctúan entre 6 y 80 años, los rubros se dividen entre 6 y 12 años considerado como el estrato de infancia, el cual representa el 23.49%; entre 13 y 18 años adolescencia con un 20.48%, entre 19 y 59 años de edad corresponde al subgrupo de adulto que representa el 53.41%, a partir de 60 años la etapa de viejes con un 3.61%, (apéndice C).



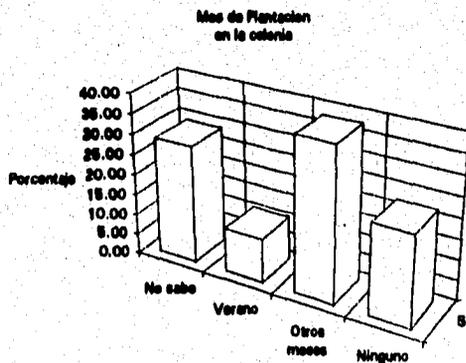
Una de las características generales de la población de la Delegación Magdalena Contreras es que la ocupación predominante es la estudiantil y representa el 48.19%, empleados el 23.49%, aquellos que realizan ambas actividades el 7.23%, otras 21.08% (comprende personas que se dedican al hogar).



En cuanto al rubro de preguntas que permitirían catalogar a la población con grado de conocimiento (preguntas 1,4,8,9,12,14-21), las cuales permitieron concluir que el 97.59% asocia el concepto de reforestación con la plantación de material vegetal no así el 2.40%.

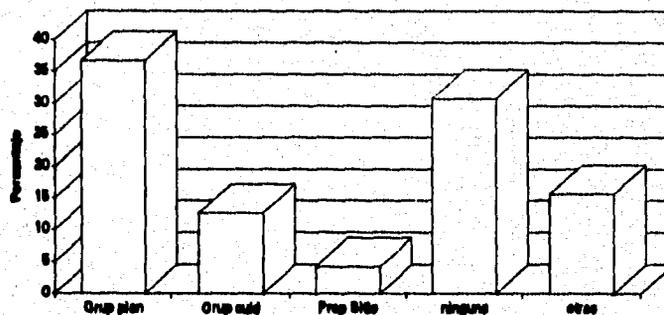


Por otra parte el 37.95% opina que la reforestación se lleva a cabo en otros meses, 28.92% desconoce, el 22.29% afirmó que en ningún mes y sólo el 10.48% menciona en verano.



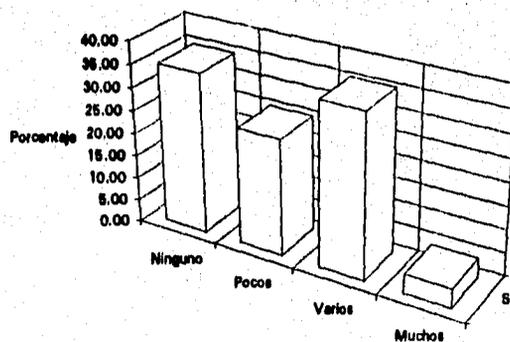
La modalidad en que la participación ciudadana se manifiesta en la formación de grupos para la plantación de árboles que representa un 36.75%, el 30.72% no participa en ninguna actividad, el 15.66% participa plantando individualmente, 12.65% forman grupos para el cuidado de los mismos el 4.22% propone sitios para forestar y reforestar.

Participación Ciudadana



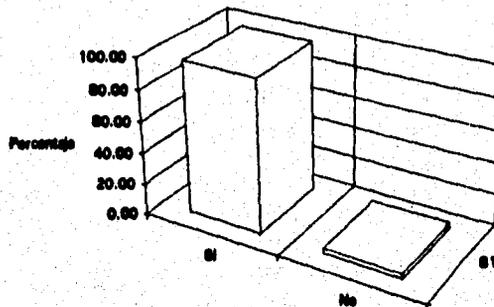
La postura que ha asumido la población con respecto al cuidado de los árboles se desglosa de la siguiente manera: los parámetros establecidos para designar para aquellos que no cuidan (0), entre 1 y 2 árboles pocos, entre 3-10 árboles varios y muchos se le designó a partir del cuidado de 11, de esta manera se obtuvieron los siguientes resultados, el 34.94% corresponde al grupo que no cuida, el 25.30% representa los que cuidan pocos, 35.54% cuidan varios y sólo 4.22% cuidan muchos. Puede observarse el contraste de la población que cuida varios árboles y aquellos que no cuidan, son porcentajes similares.

Árboles bajo cuidado



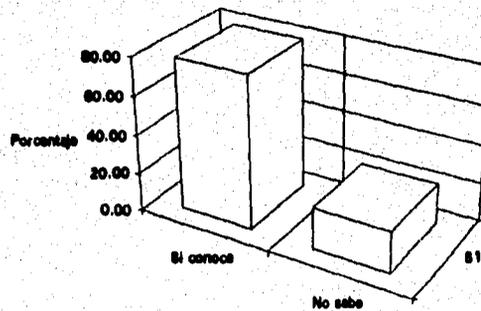
Cabe mencionar que el 96.99% manifiesta una actitud positiva para que su colonia sea reforestada, la negativa sólo corresponde a un 3.01% de la población.

Reforestación en Colonia

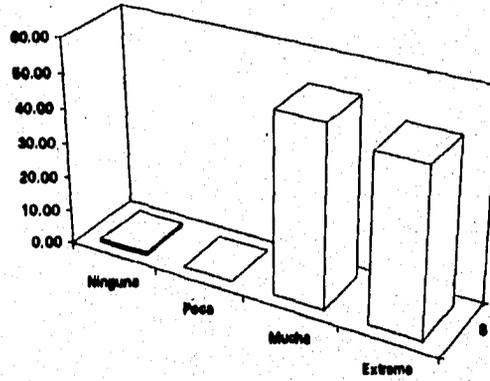


En relación a las causas de muerte del arbolado urbano, el 78.92% manifiesta conocerlo atribuyendo a la carencia de agua, daños mecánicos, insistencia de abonado, ataque de plagas y enfermedades y sólo un 21.08% lo desconoce.

Conoce causas  
muerte en arbolado



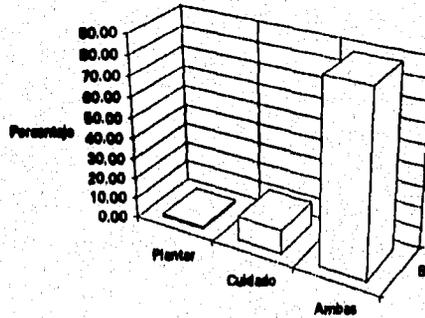
En relación al grado de importancia que las áreas verdes representan para la población conorense, el 51.81% opinó tener mucha importancia, para el 47.59% extrema y el 0.60% ninguna importancia.



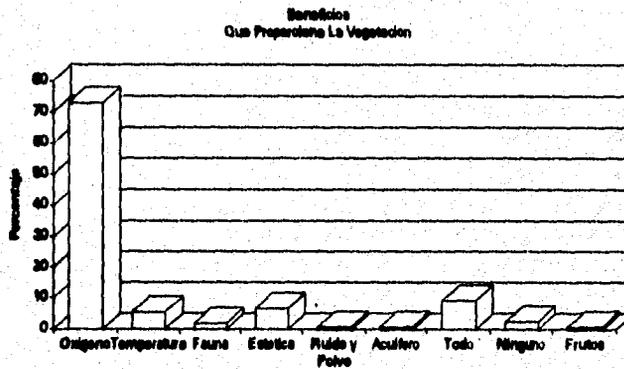
Importancia de las áreas verdes

La prioridad en el establecimiento de áreas verdes significa para un 87.95% que plantar y cuidar es importante, para el 11.45% radica en el cuidado de arbolado y sólo un 0.60% opina que plantar.

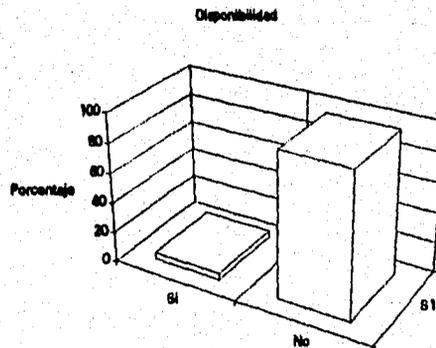
Importancia de la Plantación



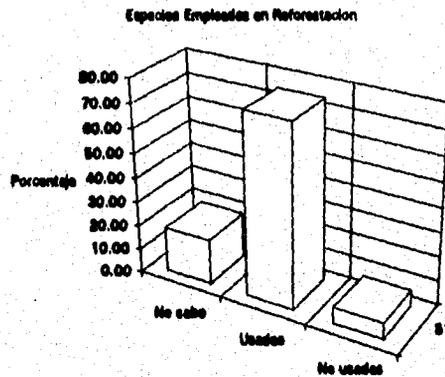
Cuando se preguntó sobre el beneficio que aportan los árboles, la población opinó lo siguiente: para el 72.89% radica en la liberación de oxígeno, el 9.04% responde correctamente, para el 6.63% tiene una función estética, para el 5.42 es importante porque regula la temperatura, para el 2.40% no aporta ningún beneficio, el 1.81% piensa que es el refugio de la fauna y sólo el 0.60% amortigua el ruido y retiene el polvo; contribuye a la recarga de mantos acuíferos y proporciona frutos respectivamente.



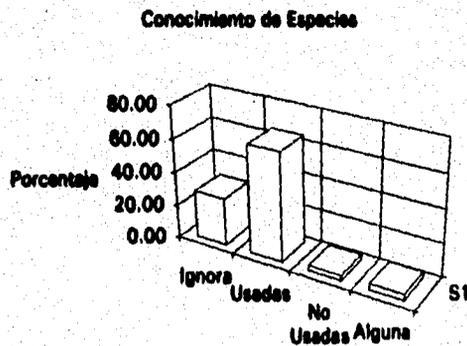
Quando se cuestionó acerca de la disponibilidad para el cuidado de las especies arbóreas respondieron de la siguiente manera: el 95.78% opinó negativamente mientras que el 4.22% está en disposición para hacerlo



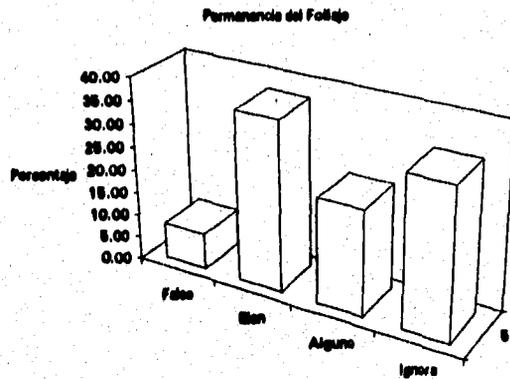
Al preguntar sobre el conocimiento de especies usadas en la reforestación el 74.70% menciona especies acertadamente, el 18.67% desconoce y sólo el 6.63% equivoca.



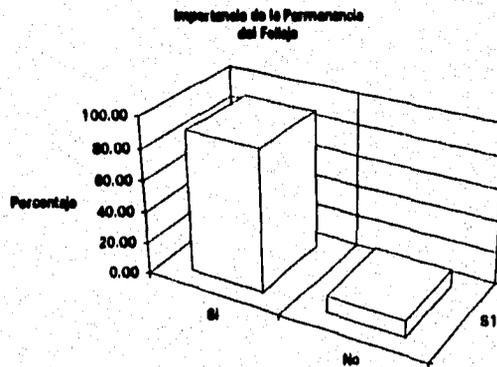
En relación al conocimiento de especies plantadas en colonias el 65.06% las conoce, el 28.31% ignora y 3.61% menciona alguna y 3.01% responde erróneamente.



Cuando se cuestionó sobre las especies que permanecen todo el año con follaje, el 36.75% se percata de las especies perennifolias, el 32.53% las ignora, sólo el 22.89% menciona alguna especie perennifolia, el 7.83% equivoca al contestar.



No obstante para el 89.76% es importante la permanencia de follaje debido a la liberación de oxígeno, estética y sombra, en tanto que para el 10.24% es indiferente.



En base a éste bloque de preguntas se analizaron los resultados de la encuesta y puede resumirse que la población de la Magdalena Contreras: predomina la estudiantil, se asocia el término reforestación con la plantación de árboles o material vegetal, que según los entrevistados se llevan a cabo en otras estaciones del año (otoño, invierno, primavera), sólo un grupo muy reducido opina

acertadamente en verano, ésto conlleva a pensar que no hay información mínima entre la población sobre ésta actividad.

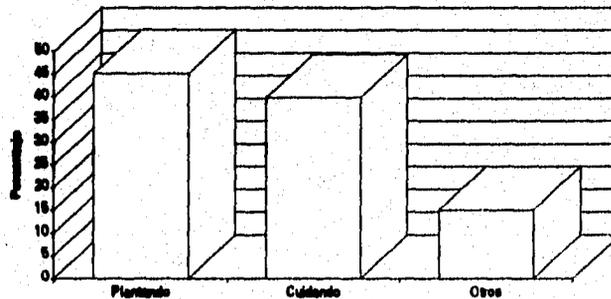
La población informada de dicha actividad participa en la formación de grupos para efectuar la plantación y en menor proporción para el cuidado del arbolado posterior a la reforestación. Al analizar la cantidad de arbolado bajo cuidado hay una proporción en la población que cuida varios árboles (3-10) y los que no cuidan. Además existe una aceptación para que su colonia sea reforestada así lo expresa más del 90%, ya que para ellos las áreas verdes representan tener mucha y extrema importancia, cabe resaltar que para más del 80% piensan que plantar y cuidar la plantación es importante por el beneficio primordial que trae consigo que es la liberación de oxígeno así lo reconoce más del 70%.

Así se concluye que, en efecto entre la población existe una contradicción cuando se le pregunta la disponibilidad para el cuidado de las especies y más del 90% opina estar indispuesta para dicho fin.

Las preguntas las cuales se tomaron para dilucidar sobre la participación de la población en la reforestación se tomaron los cuestionamientos 5, 11 y 13 del cuestionario.

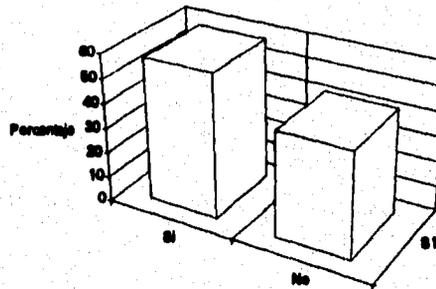
Con relación a las actividades en las cuales la comunidad desea participar durante el proceso de reforestación, opinó el 45.18% colaborar en formación de grupos para la plantación de especies arbóreas, el 39.76% en el cuidado de los mismos y el 15.06% manifiesta la inquietud de participar en la divulgación del beneficio de las áreas verdes.

Participación en la Reforestación



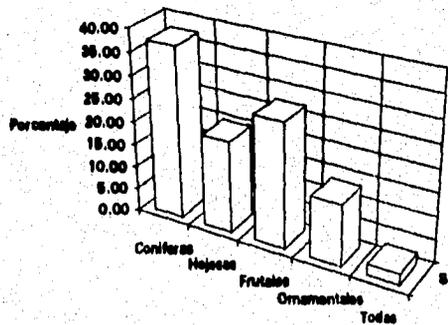
El 57.83% cuenta con espacio en su domicilio para establecer árboles y sólo el 42.17% carece de ello.

Cuentan Con Espacio En Su Domicilio



Relacionado con lo anterior tienen preferencia por las coníferas cuyo porcentaje representa el 37.35%, sin embargo el 27.11% opta por frutales, sólo el 19.88% se inclina por las hojosas, el 13.25% las plantas ornamentales y el 2.41% de la población contrariamente prefiere la combinación de todas.

Especies preferidas



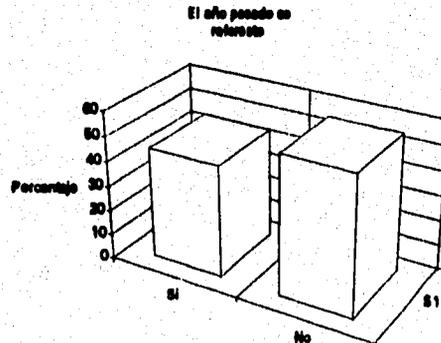
Es importante observar que los colonos desean participar en la actividad de reforestación en ámbitos desde plantación, mantenimiento y capacitación en orientación forestal para transmitirlo a los demás. Por otro lado es necesario fomentar el obsequio de especies entre la población, pues cuentan con espacio en sus hogares, inclinándose por las coníferas y frutales.

Lo anterior da pauta para que la Delegación Magdalena Contreras realice programas permanentes de divulgación impartidas a través de los presidentes de colonias que mediante monitores voluntarios previa capacitación sobre cultura forestal la impartan a diferentes grupos de la población (infantes, jóvenes, adultos) también involucrar a grupos deportivos, grupos religiosos etc.. Lo antes mencionado se fundamenta cuando el 45.18% de la comunidad está dispuesta a integrarse en grupos para colaborar en la plantación y aún más cuando el 39.76% expresa cooperar en el cuidado de esas plantaciones.

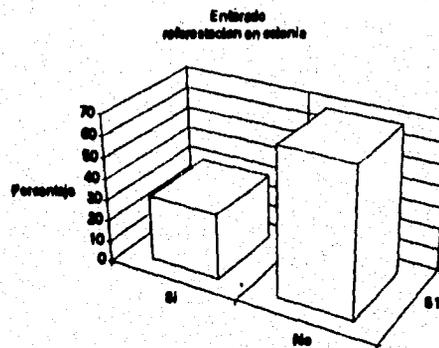
Por otro lado, evidentemente existe una inclinación por las coníferas que para ser empleadas en una reforestación urbana lo cual creemos es inconveniente desde el punto de vista de abatir la contaminación ya que éstas absorben entre el 17% y el 57% los gases contaminantes así como retener el polvo no así las hojosas que según datos reportados retienen de 82% a 89% de materiales pesados. Por otro lado hay una inclinación por la extensión de especies frutales que de lograr una conciencia forestal, cabe proporcionárselas ya que el 57.83% de la población cuenta con espacio en su domicilio lográndose un doble beneficio por un lado la proporción de frutales y por el otro la permanencia de la cubierta vegetal, con ello se cubriría y aseguraría la sobrevivencia de especies inherente al ahorro en mantenimiento etc.

La evaluación de la Delegación Magdalena Contreras respecto a la participación ciudadana se realizó en base a las preguntas 6,7,10 del cuestionario.

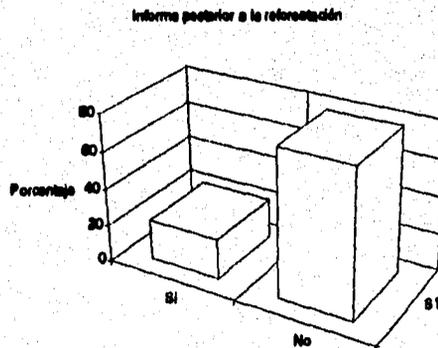
Cuando se cuestionó sobre la actividad de reforestación realizada en su colonia el 55.42% lo ignora; el 44.5% se entera de esta actividad.



Aunado el grado de información que tiene la comunidad representa un 30.72%, el 69.28% ignora que se reforesta en su colonia.



Cuando se cuestionó si las autoridades competentes les informaban sobre la reforestación que se había llevado a cabo el 78.31% ignora si existe un tipo de informe de ésta naturaleza y sólo un 21.69% afirma positivamente.



Para poder evaluar a la Delegación se procedió a realizar un promedio de las respuestas positivas en favor de la Delegación de los tres cuestionamientos, (preguntas 6,7,10).

Por lo anterior se concluye que la Delegación Magdalena Contreras en la actividad forestal involucra a un 32.33% de la población total.

A continuación se muestra un panorama general de la población y la situación de cada grupo con respecto a las áreas verdes.

Las calificaciones en los estratos de la población no difieren en los tres primeros rubros, la diferencia se observa en la etapa de vejez. No obstante en el sentido estricto, podemos considerar que la población que merece mayor atención en orientación sobre el cuidado de las áreas verdes, son los adolescentes, en segundo término es el grupo de infantes, adultos y en último término el estrato de vejez. Ver cuadro 21

**Cuadro 21 Actitud ante la reforestación en relación con la edad de los entrevistados en la Delegación Magdalena Contreras**

		RANGO		
		Mínimo	Máximo	Calificación promedio
6-12	Infantes	46.32	86.76	68.25
13-18	Adolescentes	41.91	88.24	68.12
19-59	Adultos	40.44	88.97	68.89
60	Vejez	62.50	77.94	71.94

En el cuadro 22 podemos apreciar la actitud o disponibilidad positiva del sexo masculino con respecto al femenino, se puede apreciar en las calificaciones que obtuvieron en ambos casos.

**Cuadro 22 Actitud ante la reforestación en relación con el sexo de los entrevistados en la Delegación Magdalena Contreras**

Sexo	Menos de 9	9 o más	% de actitud de 9 o más
Mujeres	41	34	20.48
Hombres	34	57	34.33

Lo expuesto anteriormente confirma que hay una resistencia por parte del sexo femenino hacia el cuidado de las áreas verdes y se debe centralizar una mayor atención puesto que la mujer juega un papel muy importante en nuestra sociedad, traducida en la educación de nuevas generaciones.

Por lo anterior se muestran algunas líneas que contribuirán a corregir algunos errores y coadyuvar el mejor aprovechamiento de los recursos económicos y humanos para alcanzar las metas y objetivos de un proyecto de reforestación.

Puesto que la planeación de la reforestación urbana en el D. F. se gestó en la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural y aunque en base a información generada por las delegaciones correspondientes, se modificaron algunas líneas de seguimiento, estas se rigieron finalmente por políticas diseñadas por el organismo antes mencionado.

Los análisis técnico y socioeconómico informan un panorama de lo que creemos adoleció en parte el subproyecto de reforestación urbana en la Delegación Magdalena Contreras en el periodo de estudio que se resume a continuación.

- 1) La adquisición de planta específicamente para especies arbóreas, no toda mostró ser de calidad, siendo menor cuando es banqueada o multiplicada por porción vegetal y enviada de inmediato a campo para su plantación sin que en vivero haya tenido una adaptación al medio.
- 2) La carencia de un estudio fitosanitario antes de adquirir las especies, durante el establecimiento de las mismas para evitar la invasión de plagas y enfermedades repercutiendo en detrimento del arbolado urbano.
- 3) La ejecución de la plantación en meses inadecuados ( Septiembre, Octubre ).
- 4) La carencia o insuficiencia de tomas de agua para el suministro de riego.
- 5) La contratación de empresas privadas que por un lado refuerzan el aspecto estético, no obstante manejan una mayor densidad de arbolado sin considerar el crecimiento de copa y del sistema radicular ( 2.5 mts promedio entre árbol y árbol ).
- 6) La inexistencia de un diagnóstico a nivel general ( D.F ) relacionado con el estado fitosanitario para determinar el grado de daño ocasionado por plagas o enfermedades así como la estrategia para combatirlos, pues de ello depende que futuras reforestaciones se desarrollen sanas.
- 7) La insuficiencia de personal destinado al mantenimiento de áreas verdes, así como infraestructura (vehículos, herramienta, etc.) que permita favorecer la estética del arbolado.

8) La deficiencia de alternativas por parte de la Delegación Magdalena Contreras para acercarse a la comunidad y lograr la motivación.

9) Lo anterior conlleva a proponer una línea en planeación, respecto al área técnica:

Como antes se señaló la COCODER juega un papel preponderante en la toma de decisiones por lo que deberá modificar su política en ésta actividad.

Dentro del personal administrativo deberá integrarse a especialistas cuya información esté vinculada con la agronomía como Planificación para el Desarrollo Agropecuario entre otras para poder diseñar las líneas de acción que más convengan entre otros.

El área técnica deberá ser capacitado con anterioridad, analizando los proyectos de cada delegación. Así como la elaboración de estrategias en programas de combate de plagas y enfermedades, podas y desramas, como parte de saneamiento.

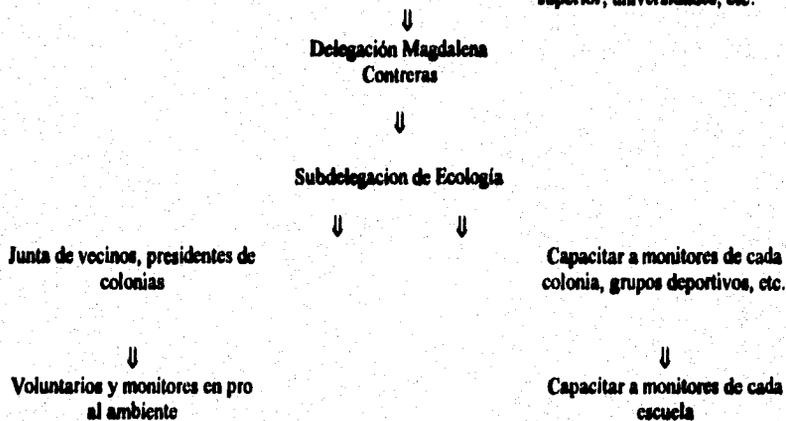


Para que la Delegación Magdalena Contreras impacte en la comunidad se deberá acordar por medio del Departamento del Distrito Federal con la Secretaría de Educación Pública, escuelas de estudios medios superiores, Universidades entre otras, acuerdos que redoblen el aspecto ecológico en los educadores, de ésta manera a través de la Subdelegación de Ecología, la Delegación convocará a la junta de vecinos a participar en la formación de grupos voluntarios a los que denominaremos monitores voluntarios en pro del ambiente, cuya finalidad tendrá una línea en el aspecto forestal, de esta manera la Delegación trabajará en escuelas.

### **ALTERNATIVA PARA LA PARTICIPACION CIUDADANA EN LA DELEGACION MAGDALENA CONTRERAS.**

Departamento del Distrito Federal

Secretaría de Educación Pública, escuelas de nivel medio superior, universidades, etc.



A través de la junta de vecinos los respectivos presidentes de colonias tendrán que mostrar disponibilidad, promover junto con el personal de la delegación la importancia que las áreas verdes representan; una vez reclutado el personal se elegirán monitores a los que se capacitará en este aspecto, a su vez los monitores transmitirán los conocimientos a los individuos que integren el grupo pro- ambiente. La delegación tendrá que apoyarse de suficiente material didáctico, videos, visitas de campo para poder lograr una mayor conscientización; por otro lado tendrá que brindar facilidades al personal voluntario que labore.

Así se logrará un mayor impacto en primera instancia al sexo femenino, al grupo de adolescentes, infantes, adultos y ceniles.

## VI CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de la reforestación urbana realizada en 1993 en la Delegación Magdalena Contreras, considerando los objetivos así como la hipótesis, se concluye lo siguiente:

La sobrevivencia de las especies arbóreas empleadas en la reforestación de dicha Delegación tuvieron distintos comportamientos desde aquellas que registraron el 0% hasta la que alcanzó el 100% de éxito.

Parece ser que aquellas especies cuyo porcentaje fueron sumamente satisfactorios tales como: Jacaranda (*Jacaranda mimosas folia*) cuyo porcentaje fue del 100%, Nispero (*Eriobotrya japonica*) 97.62%, Ciprés (*Cupressus sempervirens*) 94%, Acacia (*Acacia retinoides*) 85.71%, Laurel de la india (*Ficus retusa*) 63.16% fueron especies propagadas por semilla (excepto laurel de la india) sin haber sufrido ningún trasplante. En el caso de Laurel de la india, propagada por porción vegetal mostró cierta debilidad.

Respecto a las especies Álamo (*Populus balsamice*) 28.95%, Ailo (*Alnus acuminata*) 4.67%, Encino (*Quercus castanea*) 0%, se atribuye estos bajos porcentajes debido a que se sometieron a trasplante mal efectuado dañando el sistema radicular.

Lo anterior constituye un factor técnico correspondiendo a manejo de planta, incidiendo en resultados poco satisfactorio.

Creemos que la sobrevivencia puede incrementarse aún más si se acepta planta con un sistema radical adecuadamente desarrollado y que además no se encuentre lesionado por el manejo de la planta en el vivero de origen, durante el transporte o en el vivero de acopio o inclusive en el momento de la plantación.

Se encontró que los factores limitante que más contribuyeron a la mortalidad de los individuos, estan en primera instancia la aceptación de material vegetal banco o trasplante y propagado por porción vegetal.

Es necesario que la planta tenga un período de rehabilitación en el vivero de acopio para su posterior plantación. Se recomienda 20 días para este fin.

Otra de las razones de gran importancia para el éxito de la plantación es contar con la infraestructura necesaria para el suministro de riego ya que en dicha Delegación es inexistente o insuficiente.

En sitios cuyos suelos fueron catalogados como profundo se obtuvieron mayores porcentajes de sobrevivencia como en Casa popular 74.43% y Foro cultural 81.25%, pese a que barranca Anzaldo son suelos someros alcanzan un porcentaje del 61.33% debido a que dos de las cuatro especies empleadas fueron propagadas por semilla, ello demuestra que el suelo no es totalmente determinante en el establecimiento de la vegetación, no obstante se recomienda fertilizar con abonos orgánicos anualmente.

Por otro lado, aunque un sitio de reforestación sea visitado ello no determina la pérdida de arbolado, ésto lo podemos constatar porque de los tres sitios clasificados como atractivos y concurridos, sólo en uno de ellos se registraron bajos porcentajes de sobrevivencia, con el antecedente de carecer de suministro de riego y mantenimiento, pese a tener un suelo profundo.

Se encontró que el 52.22% correspondió a la mortalidad de arbolado de los cuales el 37.44% correspondió a arbolado muerto en pie y el 14.78% fueron arrancados. Lo anterior demuestra que al menos para el año de estudio, el vandalismo no fue una de las causas primordiales por las cuales el éxito de la reforestación haya alcanzado el 47.78%. No obstante se considera aceptable dicha sobrevivencia debido a que es uno de los proyectos pioneros en nuestro país bajo un esquema de planeación forestal, dando debida importancia a los recursos económicos y humanos; por otro lado esta cifra es superior a la alcanzada en otros países bajo condiciones controladas ( 28%) o el obtenido en zonas urbanas (0-30%).

Finalmente es urgente analizar mediante estudios fitosanitarios el estado de las especies a emplear ya que de las ocho empleadas, cuatro de ellas presentaron plagas lo que indica que, además deberá fomentarse un programa en el combate de plagas y enfermedades a nivel Distrito Federal, debido al detrimento de las especies establecidas o por establecerse.

En relación al conocimiento de la población contrerense, así como la participación en el área forestal podemos concluir que:

Para el 51.81% de los contrerenses las áreas verdes son muy importantes por la generación de oxígeno que producen, además tienen conocimiento de las especies establecidas en su entorno.

En la actividad de reforestación participan formando grupos para la plantación y muestran disposición en seguir colaborando de ésta manera; piensan que plantar y cuidar el arbolado tiene la misma importancia. Por otro lado la población contrerense se contradice cuando se cuestiona sobre la disposición para el cuidado de la plantación y su respuesta es negativa

La Delegación Magdalena Contreras informa sólo al 30.72% de la población sobre la realización de dicha actividad, el 21.69% afirma tener un informe posterior a la reforestación y el 44.58% manifiesta estar informado que su colonia se reforestaría. En suma, la Delegación sólo logra impactar a un 32.33% del total de la población.

Es conveniente que se sensibilice en un primer momento al sexo femenino ya que a ello se debe la formación, integración y permanencia de valores dentro de la familia pues hay una tendencia de apatía que de no retomarse se perdería. Posteriormente es importante atender al grupo de adolescentes, infantes, adultos y en último término al estrato de senectud.

Es importante ampliar el conocimiento de los beneficios que proporciona la vegetación pues no sólo es la liberación de oxígeno; éste papel lo deben fomentar las instituciones educativas de todos los niveles, a la par deben crearse grupos dentro de las colonias en la disciplina forestal sin dejar que se extinga el grupo una vez creado. Sólo así se logrará una mayor participación de la población reflejada en el mantenimiento de las áreas verdes disminuyendo la cantidad de recursos económicos.

Lo anterior se logrará siempre que las autoridades correspondientes creen las condiciones propias en infraestructura, educación y ejecución del establecimiento de áreas verdes y permanencia.

## VII BIBLIOGRAFIA

- Alatorre, R.R. 1976. Causas del debilitamiento y muerte del ciprés. Boletín técnico No 49. INIF. SARH.
- Anaya Guerrero J.Gp. 1992. Diagnóstico de las áreas verdes urbanas del D.F y determinación de índices. Delegación Magdalena Contreras. Memoria INIFAP.
- BID. 1979. Planificación, Implementación y Control, Proyectos de Desarrollo. Escuela Interamericana de Administración Pública. Vol. 1 Ed. Limusa.
- Berrero Martínez (Compiladora) 1992. La tierra patrimonio común. Ed. Paidós 1ª edición. Pág. 291.
- Bell, M. 1987. Mercadotecnia conceptos estrategias. Ed. CECSA, 3er. Edición.
- Banavides H. 1990. 2ª Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Centro de Investigaciones y Agropecuarias de D. F. Octubre. CIFAP.
- Cruz Cisneros R. 1983. Clave para determinar la fórmula climática de una estación meteorológica, según el sistema de Köppen modificado por E. García.
- CETENAL 1976. Modificaciones al sistema de clasificación FAO- UNESCO.
- Cervantes Carrillo O. 1989. Instrucciones básicas para plantaciones urbanas en clima templado. UACH Ciencias Forestales. Tesis.
- Césarman Fernando 1984. Yo Naturaleza. Ed. Gemika 2ª edición.
- COCODA D.D.F 1985. Manual de planeación, diseño y manejo de áreas verdes urbanas de D.F
- COCODA D.D.F 1982. Memoria de Gestión 1978-1982. Ed. Somos, México.
- COCODER. D.D.F 1986. Manual de organización Específica.
- COCODER D.D.F. 1993. Elementos básicos del programa del Banco Interamericano de Desarrollo preferentemente a la reforestación urbana.
- COCODER D.D.F 1990. Manual técnico para plantación y cultivo de árboles.
- COCODER D.D.F 1988. Memoria de Gestión (1982-1988) ed. Somos, México.
- COCODER D.D.F 1993. Informe de avances, reforestación 15 de Dic.
- COCODER D.D.F 1993. Costos, reforestación Delegación Magdalena Contreras.

- COCODER D.D.F. 1993. Informe de avance reforestación urbana. Octubre.
- COCODER D.D.F. 1993. Informe reforestación urbana, sitios reforestados.
- COCODER D.D.F. 1993. Reunión de trabajo de reforestación urbana, Junio.
- Daniel. et al. 1982. Principios de Silvicultura. De. Mc Graw Hill. México. Pág 492.
- Departamento del Distrito Federal. 1987. 1ª Reunión Nacional de ciudades medias y zonas metropolitanas ciudad de México.
- Durán Díaz A. et. al. 1989. Manual de técnicas estadísticas. Biología ENEP Iztacala UNAM.
- Enciclopedia de México 1985. Imágen de la gran capital.
- FAO 1980. Álamos y los sauces en la producción de madera y la utilización de las tierras.
- Fierla Carlos 1966. Prácticas de plantación forestal en América Latina; Roma, ed. FAO.
- García J. y Montero, C. 1986. Manual de reconocimiento de los vegetales para diseñadores. Vol. 1. UAM. División de ciencias y artes para diseño. México. pág 471.
- González J. Et al. 1986. La Planeación del Desarrollo Agropecuario. Vol. 1. Ed. Siglo XXI. 5 edición. Pág. 333.
- Hitchings. R.D. 1981. Prontuario de economía urbana. cooperative Extension service. University of Arizona. Tucson, Arizona.
- INEGI. 1989. Magdalena Contreras: Cuaderno de información Básica Delegacional. INEGI-D.D.F. México.
- Macías Sámano J. 1987. Plagas de los árboles de las áreas urbanas de la ciudad de México. Ciencias Biológicas. I.P.N. Tesis.
- Martínez González H.L. 1989. Estudios descriptivo de los árboles mas comunes en la ciudad de México. Fac. de Ciencias UNAM. Tesis.
- Navarro Fierro R. 1988. Introducción a la Biostatística. Ed. Mc Graw-Hill de México, 1ª Edición.
- Pancarts, A. y Salazar. 1991. Mejoramiento genético y plantaciones forestales. Memoria. Pérez, M. y Vargas A. 1986. Prácticas correspondientes a los módulos de Ecología I y Biogeografía II. FES ZARAGOZA- UNAM. México.
- Ramírez Rodríguez A. 1993. Situación del Arbolado Urbano de Alineación de la Delegación. Política de Alvaro Obregón y Magdalena Contreras D.F. Facultad de ciencias UNAM. Tesis

Rojas Soriano R. 1981. Guía para realizar investigaciones Sociales. UNAM. 6ª edición.

Rapoport, E.H et. al 1983 Aspectos de la Ecología urbana en la ciudad de México. Ed.Limusa 1ª Edición

SARH 1993. Programa nacional de reforestación. Junio.

SARH 1981. Primera reunion sobre ecología y reforestación urbana. Memoria. Subsecretaría Forestal y de la Fauna.

SARH 1992. Programa de reforestación en el D.F. Octubre.

SARH 1994. Programa nacional de reforestación. México D; F. 1990-1994.

UNESCO- 1992 Planación y diseño de proyectos, programas de naciones unidas para el medio ambiente.

## VIII APENDICE

### Apéndice A

Fuente: Tomado de Martínez, 1989.

*Cupressus sempervirens* (Ciprés italiano *Cupressaceae*.)

**Lugar de origen.**- Crece espontáneamente en las regiones del Mediterráneo oriental, incluyendo Creta, Chipre, Suiza, Rusia y las montañas del norte de Irán.

**Descripción.**- Arbol longevo que vive entre 50 y 80 años, de crecimiento lento, tronco erecto, de 20-25 m de altura, con follaje muy denso y ramas erectas o ascendentes, que le dan la típica forma columnar.

**Hojas.**- Semajantes a escamas diminutas, imbricadas, se superponen estrechamente sobre las ramificaciones, de color verde oscuro, rombicas, con el ápice obtuso y con numerosas glándulas resiníferas en el envés, ligamento denticulado.

**Conos.**- Árboles monoicos (con conos masculinos y femeninos en la misma planta, los conos masculinos pequeños de 0.4-0.5 cm de largo, oblongo cilíndrico, situados en posición terminal. Los conos femeninos son leñosos dehiscentes, subglobosos a diplocaules, de 2-4 cm de diámetro, maduran en el segundo año, tienen 8-14 escamas peltadas con un corte abultamiento en el dorso y bráctea libre en el ápice, con numerosas semillas aladas debajo de cada escama.

**Corteza.**- Delgada, gris, no exfoliada pero fibrosa y alizada en sentido longitudinal.

**Importancia.**- En México se le aprecia principalmente como ornamental por sus ramas fastigias erectas que enfatizan los efectos formales y la línea vertical, como rompevientos sirve de protección a casas. En otros países el aceite de ciprés obtenido por destilación es utilizado en la industria farmacéutica.

**Distribución en la ciudad.**- Especie ampliamente conocida en la ciudad en parques y jardines públicos, en alineación de calles y sobre todo en jardines particulares.

**Requerimiento de cultivo.**- Clima: se cultiva en climas templados y fríos, tolera bajas temperaturas, pero no fríos extremos o heladas prolongadas. Suelos profundos, bien drenados, no demasiado fértiles, pueden ser algo fértiles, pueden ser algo secos. No debe tener suelos muy húmedos o suelos muy ricos porque ello estimula un sobre crecimiento del follaje y causa que las ramas se inclinen y caigan destruyendo su forma compacta.

**Espesidad:** solada, tolerancia media al sombreado. Poda: tolera medianamente la poda. Agua: bajo requerimiento de riego. Sistema radical: es extendido profundo. Propagación: principalmente por semillas.

**Enfermedades y plagas:** Ocasionalmente se presentan ácaros-arañas y una enfermedad denominada ogmosis cuando las raíces no están bien drenadas.

**Acacia retinoides (Acacia Leguminosa)**

**Lugar de origen.-** Nativa de Australia

**Descripción.-** Árbol o arbusto pequeño, alcanza en promedio 4 m de altura copa extendida, ramas débiles, cuadradas; su crecimiento es rápido ya que en pocos años alcanza la altura promedio; es de corta vida.

**Hojas.-** No presenta hojas sino folíolos, tiene la mayoría del follaje hacia el final de sus ramas, son lanceolados con márgenes parecidos a nervaduras, estrechos hacia la base; nervaduras en forma de pinada (nervios secundarios laterales con origen en un solo nervio principal), los folíolos miden de 8-15 cm de largo por 0.6-2 cm de ancho, son alamos.

**Flores.-** Se presentan en racimos densos de 15-25 cm de largo situados al extremo de las ramillas, la mayoría compuestas de pedúnculos de 0.6 cm de largo, con 30-40 flores en cada racimo, cada una mide 5mm de diámetro, son de color amarillo, florece constantemente de febrero a septiembre.

**Fruto.-** Es una legumbre aplanada sin margen engrosado, mide de 8-20 cm de largo y cerca de 0.6 cm de ancho. Madura de junio a octubre.

**Cortezas -** Lisa, color gris perlado.

**Importancia.-** Árbol ornamental y de sombra, también usado en México para detener la erosión de los terrenos desérticos.

**Distribución en la ciudad.-** se le encuentra en diferentes parques (generalmente antiguos) y en algunas calles de la ciudad.

**Requerimientos del cultivo.-** clima: es delicado a las heladas. Suelo: se adapta a diversas condiciones de suelo, para florecer todo el año requiere de suelos ricos en fosfatos o la adición de ellos.

**Especialidad: solada o semisombra.** Poda: eliminar las ramas bajas que sobrealzan lateralmente y las que impidan que entre la luz solar adecuadamente en el interior de la copa, lo cual ayuda a que adquieran mayor altura y mejor forma. Agua: es tolerante a la sequía. Raíz: medianamente profunda. Plantación: plantar a una distancia de 4-6 m entre cada árbol.

**Transplante:** en estado juvenil. Propagación: por semilla principalmente.

### ***Alnus acuminata* ( Aile )**

**Lugar de origen.-** Se distribuye en los estados de Sonora, Durango, Sinaloa, Jalisco, Hidalgo, San Luis Potosí, Veracruz, y sur del Distrito Federal. Naturalmente forma parte del bosque mesófilo de montaña, del bosque de pino-encino, del bosque de Quercus, de la selva mediana subperennifolia y de la vegetación secundaria.

**Descripción.-** Árbol que en su hábitat natural alcanza hasta 20-30 m. de altura, pero en cultivo es mucho menor, diámetro de la copa de 4-5 m, el follaje de una sombra ligeramente transparente, ramas ascendentes, ramillas glabras o casi glabras. Crecimiento rápido.

**Hojas.-** Caducas, simples, alternas, con peciolo de 0.5 a 3.5 cm de largo, lámina ovada a oblongo-ovada, de 3.5-15 cm de largo por 2-9 cm de ancho; ápice agudo, margen doblemente serrado, base cuneada o redondeada, haz glabro, envés glabro o ligeramente piloso, las nervaduras del envés son conspicuas y presentan mechones de pelos cortos, yemas cubiertas por resina.

**Madera.-** Es color rojizo, muy resistente al agua.

**Importancia.-** En la ciudad es apreciado principalmente como árbol ornamental. Comercialmente el principal producto es la madera que se utiliza para, leña, carbón, construcciones rurales, trabajos hidráulicos, muebles y gabinetes, tableros, artesanías, etc. Su corteza interna es astringente y se utiliza como curante o colorante; también preparado en infusión se utiliza en medicina casera contra las escrofulas (inflamación de los ganglios del cuello) y enfermedades venéreas. Tiene la propiedad de mejorar la fertilidad del suelo debido a que sus raíces presentan nódulos radicales que contienen microorganismos fijadores de nitrógeno, también pueden presentar organismos simbióticos formadores de micorrizas. Sirve también para protección de suelos erosionados, para detener taludes y orillas de depósitos de agua.

**Distribución en la ciudad.-** Se le encuentra como parte de la flora silvestre en la cañada de Contreras, Atizapan, Naucalpan, Contreras y Tlalpan. Como árbol de alineación se le encuentra en diversas avenidas del sur de la ciudad como Av. Insurgentes a la altura de Tlalpan o el periférico en el tramo correspondiente a la Delegación de Xochimilco. En ciudad universitaria se aprecia en jardines como en los ubicados en los estacionamientos de la Facultad de Medicina y Ciencias, se le encuentra en parques como el parque de México.

**Requerimientos del cultivo.-** Clima: le favorecen los climas templados, tolera heladas. Suelo: le favorecen los húmedos de textura franca, se puede desarrollar en los pobres, arcillosos o calcáreos. Exposición a pleno sol o semisombra.

**Poda:** de conformación, eligiendo el tronco más fuerte y mejor formado, eliminando los demás; en estado adulto solo sanitaria, eliminando ramas muertas cruzadas, o enfermas. Raíz: superficial. Plantación a una distancia de 6-8 m entre cada árbol. Para alineación solo en camellones y banquetas amplias.

**Transplante:** con cepellón en primavera.

**Propagación:** Por semillas, las cuales deben limpiarse de cualquier basura y sembrarse a fines de otoño.

**Enfermedades y plagas.-** En el bosque de chapultepec se reporta presencia de un escarabajo *carpitas nodus*, barrenador que en varios estados perfora el tallo y de varios hongos como: *Aspergillus sp.*, *Mucor sp.*, y *Conostyrium sp.*, (patógeno que ataca la madera).

**Contaminación ambiental:** Su follaje acumula mucho polvo. Al género se le conoce tolerancia intermedia a la contaminación ambiental debida a SO<sub>2</sub>, tolerante a los fluoruros y sensible al ozono.

**Requerimientos de cultivo.-** clima: crece bien en climas templados, pero no tolera bajas temperaturas.

**Suelo:** le favorecen los suelos húmedos. **Exposición:** soleada, tolera poco el sombreado. **Poda:** si es podado continuamente adquiere la forma de árbol, ya que por si solo crece como arbusto. **Plantación:** a una distancia de 4-6 m. entre cada árbol, en las calles solo plantarlo cuando asegure colocarlo en banquetas anchas y se tengan cuidados de barrido, ya que echa mucha basura por sus hojas grandes y flores viejas que caen.

**Propagación:** por estaca.

### **Eriobotrya japonica ( Nispero )**

**Lugar de origen.-** Nativo de China, pero extensamente plantado en Japón, se cultiva en diversas regiones templado húmedas de México.

**Descripción.-** Árbol perennifolio, alcanza 5-8 m de altura, ramas erectas y ensanchadas, copa abierta de forma esférica, sombra densa. Crecimiento rápido, vive de 25-30 años.

**Importancia.-** Es una planta utilizada para sombra y ornato en patios, parques y jardines, por su follaje y frutos amarillos vistosos. La madera en algunos lugares se usa para instrumentos musicales por su sonoridad. En lugares donde el fruto madura, este es comido crudo, es algo laxante.

**Requerimientos del cultivo.-** Clima: tolera el calor y algo de frío, pero no extremo ( menos de 10°C), requiere de calor para fructificar, tolera ambientes secos. Suelos: suelos delgados, ácidos y húmedos, bien drenados, no tolera suelos pobres, áridos o arcillosos.

**Exposición :** soleada, tolera el viento. **Poda:** tolera cualquier poda, remover ramillas debajo de la copa y las delgadas en el otoño.

**Agua:** riego lo suficiente en la estación seca, si se quieren los frutos. **Fertilizante:** aplicar abono cada dos años, si el suelo es arenoso o infértil; aplicar fertilizante comercial ácido en primavera. **Raíz:** moderadamente profunda, muy ramificada, con bastante fuerza de penetración aún entre muros y rocas.

**Transplante:** a fines de invierno o principios de primavera, con cepellón, riego en los meses secos. **Plantación:** a una distancia de 6 m entre cada árbol, en camellones laterales de avenidas y calles de mediana anchura, en banquetas amplias, evitar colocar a menos de 4m de casas o edificios.

**Enfermedades y plagas.**- En Estados Unidos se reporta que pueden dañar al árbol cierto tipo de ácaros-arañas rojas, royas (que se pueden controlar removiendo las partes afectadas y aplicando algo de nitrógeno), se pueden presentar orugas (coleópteros) del género cotinis que dañan flor y fruto, o bien como larvas se alimentan de las raíces.

#### **Jacaranda mimosaefolia ( Jacaranda )**

**Lugar de origen.**- Nativa de regiones secas de América del sur tropical (sur de Brasil, noreste de Argentina y norte de Uruguay).

**Descripción.**- Árbol que alcanza de 6-10 m de altura, copa extendida, con diámetro de 5-8 m, follaje muy fino que da una sombra medianamente densa, tronco recurvado. Crecimiento lento (aunque crece rápido solo en los primeros tres años, 1 m por año). Vive de 40 a 50 años.

**Importancia.**- Principalmente se utilizan para ornato en parques y jardines o para alineación en camellones centrales con espacio. La madera se puede utilizar en carpintería y ebanistería. Sus frutos son empleados para propósitos decorativos.

**Requerimientos del cultivo.**- Clima: le favorecen los climas templados, sin heladas y en los que los descensos de temperatura son esporádicos. Suelos: le favorecen los ácidos y húmedos.

**Exposición:** solada, tiene tolerancia media al sombreado.

**Poda:** de conformación, para conducir el árbol con 1 o varios troncos; si hay daños por heladas, hacer podas rigurosas; después solo sanitarias; **Agua:** requiere de riego. **Raíz:** profunda y voraz. **Transplante** con cepellón de febrero a Marzo, si tiene riego asegurado. **Plantación:** a 8-10 m de distancia entre sí, y de cualquier construcción, lejos de construcciones, drenajes, pues sus raíces los rompen y de postes y líneas eléctricas o telefónicas que pueden ser estropeadas por las ramas.

**Enfermedades y plagas:** Se reporta la presencia de escamas cerosas *Cercopites* spp., que atacan partes apicales de las ramas y hojas jóvenes, dando un aspecto de masa color blanquecino o café claro de 3-6 mm, dejando miel o grasa sobre el follaje inferior y suelo. También se reporta el pulgón *Aphis citricola* (*Homoptera: Aphididae*) que puede atacar las ramas. Aun con ello esta especie se considera como libre de plagas y enfermedades y síntomas de enfermedades.

**Contaminación ambiental.**- Se recomienda su plantación para zonas de alta concentración de contaminantes ya que absorbe gran cantidad de plomo ambiental, sin alterarlo en demasía.

**Quercus castanea ( Encino )**

**Descripción.-** Árbol de 5-15 m. de alto en condiciones favorables hasta de 20 m. o mas, tronco de 30 a 60 cm de diámetro.

**Distribución.-** Sureste de Sonora, Sinaloa, Oeste de Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, San Luis Potosí, Hidalgo, Morelos, Estado de México, Distrito federal, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Veracruz. Altitud.- 800-2700 msnm.

**Hábitat.-** En el bosque de pino y encino es muy frecuente encontrarlo como parte integral de la vegetación secundaria de lugares perturbados, se localiza también en el bosque mesófilo de montaña principalmente asociado a Abies.

**Fenología.-** Flores de Abril a Junio y fructifica de Noviembre a Febrero.

**Usos.-** Es una especie importante debido a sus variados usos, se utilizan como leña, combustible, en construcciones rurales así como para la manufactura de implementos agrícolas, hocos y vigas. Se explota como fuente de pulpa para papel.

**Ficus retusa L. ( Laurel de la India )**

**Origen.-** Es un árbol originario de la región Indo-Malaya.

**Descripción.-** Se trata de un árbol de tronco recto, cuyo ramaje abundantemente dividido forma una copa redondeada y de follaje denso. Su corteza es color café oscura.

En zonas cálidas crece con gran rapidez alcanzando alturas hasta de 30 metros, con una copa de 20 a 50 metros de diámetro. En climas templados su crecimiento es mas lento, llegando a tener alturas de poco mas de 5 metros.

Sus hojas son perennes, dispuestas de manera alterna, de forma oblongo-elíptica, pecioladas de color verde oscuro, lustrosas por el haz y sin brillo por el envés. Su tamaño varia de 5 a 10 cm. de largo.

Sus flores son pequeñas insertadas en un receptáculo globoso o ramilla que sobresale de la axila de la hoja. El receptáculo es unisexual o bisexual siendo mas común este último.

Su fruto es un siconio sesil de color verde que se oscurece a medida que madura. Su periodo de fructificación va de Enero a Febrero.

El Laurel de la India no tolera los suelos alcalinos, ni la sequía, prefiriendo los suelos fértiles, de textura arenosa y bien drenados. Prefiere la exposición a pleno sol. Es susceptible a heladas.

En zonas templadas es conveniente plantarlos a una distancia de 6 a 9 metros entre si o de cualquier tipo de construcción, pero a medida que el clima vaya haciéndose mas caluroso y húmedo esta distancia deberá incrementarse para que pueda desarrollarse adecuadamente.

Puede multiplicarse por semilla o por acodo aéreo.

Su raíz es medianamente profunda muy fuerte; su trasplante es mas adecuado durante los meses de Febrero a Abril, de preferencia con capellón. Durante el resto del año deberá evitarse el trasplante. La sombra que proyecta será de mediana a muy densa.

La poda podrá realizarse en cualquier época del año, prestándose a ser conducida en cualquier forma o tamaño.

**Plagas.-** Se han observado daños medianamente severos causados por Trips. También se reportan daños ocasionales causados por escamas de la familia Coccidae.

Es muy utilizada en parques, jardines y aún en interiores dentro de macetonas. Se recomienda su siembra en camellones laterales o banquetas medianamente anchas. En climas y latitudes como el Distrito Federal no alcanzan alturas como para dañar líneas telefónicas o de electricidad. Debe evitarse su siembra a menos de 3 metros de distancia de cualquier tipo de construcción que puede impedir su desarrollo.

#### **Populus Taramahaca ( Álamo Balsámico ) Populus Balsamifera**

**Distribución geográfica.-** Estas son especies muy importantes, introducidas en América Latina templada, heladas o en asociación con sauces. Las plantaciones mas amplias se encuentran en Chile, Uruguay, Argentina. Los álamos balsámiferos son de origen septentrional. Su gran adaptación edáfica es amplia.

**Descripción.-** Las hojas son gruesas, coriáceas, ovaladas, redondas o algo acorazonadas en la base, aguzadas bruscamente en el vértice, verde oscuro el haz, de brillo metálico en el envés. Las ramillas del año son casi cilíndricas y lampinos, como los peciolo.

**Propagación.-** Los álamos balsámiferos se multiplican fácilmente por estaquilla y la mayoría de ellos brotan de raíz. Salvo raras excepciones.

## Apéndice B

**DELEGACIÓN MAGDALENA CONTRERAS  
PROGRAMA DE REFORESTACIÓN BID-COCODER BANOBRAS 1993**

Sito: \_\_\_\_\_ Especie: \_\_\_\_\_  
 Ubicación: \_\_\_\_\_ Arbol No.: \_\_\_\_\_  
 No. Arbol Plantado: \_\_\_\_\_ Replatación: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Especie: \_\_\_\_\_  
 Arboles mustrados: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

ALT.(MTS)	LECT.1	LECT.2	LECT.3	LECT.4	LECT.5	LECT.6	LECT.7
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.

ALT.(M)

---

DIÁMETRO  
TALLO

---

EDO. SAN.

---

VIGOR.  
Bueno  
malo

---

DAÑOS MECÁNICOS

---

**DELEGACIÓN MAGDALENA CONTRERAS  
REFORESTACIÓN URBANA PROYECTO BID 1993**

OCUPACIÓN	NIVEL SOCIAL	ESTADO CIVIL	EDAD
Estudiante: _____	Alto : _____	Soltero : _____	_____
Trabajo : _____	Medio: _____	Casado : _____	
Ambos : _____	Bajo : _____	Divor. : _____	
Otra : _____		Otros : _____	

1.-Que entiende por reforestación

- a) Plantar árboles
- b) Cortar árboles
- c) otra

2.-En que mas se plantan árboles en tu colonia

\_\_\_\_\_

3.-De que manera has participado en esta actividad.

- a) Formando grupos para plantar árboles
- b) Formando grupos para el cuidado de las mismas
- c) Proponiendo sitios o lugares para que se reforeste o planten árboles
- d) ninguna de las anteriores
- e) otras

4.-Cuántos árboles cuida actualmente (fuera de su predio)

\_\_\_\_\_

5.-Con que árboles le gustaría fuera reforestada su colonia

- a) pinos(coníferas)
- b) frano, liquidambar, encino (hojosa)
- c) frutales
- d) flores (ornamental)

6.-El año pasado su colonia fue reforestada

- a) sí
- b) no

7.-Te enteraste que tu colonia se iba a reforestar

- a) sí
- b) no

8.-Le gustaría que su colonia fuera reforestada

- a) sí
- b) no

9.-Conoces la causa de muerte de los árboles

---

10.-Le informaron después del programa de reforestación que se llevó a cabo.

- a) sí
- b) no

11.-De que manera le gustaría participar en el proceso de reforestación.

- a) Plantando árboles
- b) cuidándolos, regándolos
- c) otros

12.-Que tan importante es tener y conservar las áreas verdes.

- a) nada importante
- b) poco importante
- c) muy importante
- d) extremadamente importante

13.-Cuenta con espacio en su domicilio para plantar árboles.

- a) sí
- b) no

14.-Desde su punto de vista que es mas importante

- a) plantar árboles
- b) regarlos y cuidarlos
- c) todos es importante

15.-Estaria dispuesto a cuidar los árboles de su colonia

- a) si
- b) no

16.-Cuántos árboles estaria dispuesto a cuidar

---

17.-Qué beneficios aportan las plantas

- a) proporciona oxígeno, purifica el aire
- b) regula la temperatura (se siente mas fresco dónde hay vegetación).
- c) refugio de la fauna
- d) función estética (es agradable estar dónde hay plantas)
- e) amortigua el ruido y retiene el polvo.
- f) contribuye a la recarga de los mantos acuíferos.
- g) todo lo anterior.
- h) ningún beneficio.

18.-Que plantas conoces se utilizan cuando se hacen programas de reforestación.

---

19.-Conoces el nombre de las especies plantadas en tu colonia.

---

20.-Que plantas tienen hoja todo el año.

---

21.-Crees importante que las plantas tengan hoja todo el año.

---

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

79

Apéndice D

GRUPO DE EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
<b>TOTAL</b>	<b>195 041</b>	<b>93 603</b>	<b>101 438</b>
<b>MENORES DE UN AÑO</b>	<b>4 087</b>	<b>2 085</b>	<b>2 002</b>
<b>1 A 4 AÑOS</b>	<b>16 571</b>	<b>8 396</b>	<b>8 175</b>
<b>5 A 9 AÑOS</b>	<b>21 187</b>	<b>10 717</b>	<b>10 470</b>
<b>10 A 14 AÑOS</b>	<b>21 433</b>	<b>10 720</b>	<b>10 713</b>
<b>15 A 19 AÑOS</b>	<b>24 559</b>	<b>11 616</b>	<b>12 943</b>
<b>20 A 24 AÑOS</b>	<b>21 678</b>	<b>10 208</b>	<b>11 470</b>
<b>25 A 29 AÑOS</b>	<b>18 084</b>	<b>8 530</b>	<b>9 554</b>
<b>35 A 39 AÑOS</b>	<b>12 723</b>	<b>5 991</b>	<b>6 732</b>
<b>40 A 44 AÑOS</b>	<b>9 601</b>	<b>4 630</b>	<b>4 971</b>
<b>45 A 49 AÑOS</b>	<b>7 819</b>	<b>3 654</b>	<b>4 165</b>
<b>50 A 54 AÑOS</b>	<b>5 956</b>	<b>2 829</b>	<b>3 127</b>
<b>55 A 59 AÑOS</b>	<b>4 846</b>	<b>2 196</b>	<b>2 650</b>
<b>60 A 64 AÑOS</b>	<b>3 964</b>	<b>1 764</b>	<b>2 200</b>
<b>65 A 69 AÑOS</b>	<b>2 894</b>	<b>1 280</b>	<b>1 614</b>
<b>70 A 74 AÑOS</b>	<b>1 715</b>	<b>749</b>	<b>966</b>
<b>75 A 79 AÑOS</b>	<b>1 139</b>	<b>477</b>	<b>662</b>
<b>80 A 84 AÑOS</b>	<b>711</b>	<b>264</b>	<b>447</b>
<b>85 Y MAS AÑOS</b>	<b>695</b>	<b>223</b>	<b>472</b>
<b>NO ESPECIFICADO</b>	<b>220</b>	<b>114</b>	<b>106</b>

Fuente: "Distrito Federal, Resultados Definitivos. XI Censo General de Población y Vivienda. 1990 INEGI