

91 - A

COD. No. 83246421

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS.
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



ANÁLISIS DASENOMICO DEL ARBOLADO URBANO DE LA ZONA
INDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE GUADALAJARA, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A:

FAUSTO CHAGOLLAN AMARAL

GUADALAJARA, JAL., OCTUBRE 1994



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Ciencias Biológicas

Expediente.....

Número

Sección

C. FAUSTO CHAGOLLAN AMARAL

P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis "ANALISIS DASONOMICO DEL ARBOLADO URBANO DE LA ZONA INDUSTRIAL, EN EL MUNICIPIO DE GUADALAJARA, JAL. MEX" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el Biol. Miguel Angel Macias Rodriguez.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas Zapopan, Jalisco, 7 de Diciembre de 1993

EL DIRECTOR

DR. EULOGIO PIMIENTA BARRIOS



FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

EL SECRETARIO

M. EN C. MA. GEORGINA GUZMAN GODINEZ

c.c.p.- El BIOL. Miguel A. Macias Rgz., Director de Tesis.-pte.

c.c.p.- El expediente del alumno

EPB/MGGG/cglr.

AL CUALQUIER ESTE VOUCHER SE LE DA VALOR Y NUMERO

C. DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

P R E S E N T E .

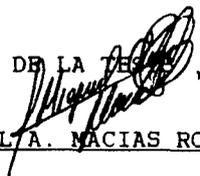
Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) Pasante FAUSTO ASUNCION CHAGOLLAN AMARAL código número 083246421 con el título "ANALISIS DASONOMICO DEL ARBOLADO URBANO DE LA ZONA INDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE GUADALAJARA, JAL." consideramos que reúne los meritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos.

Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

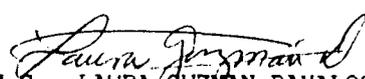
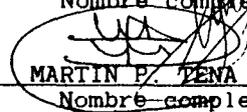
A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal. a 11 de Julio de 1994.

EL DIRECTOR DE LA TESIS,


BIOL. MIGUEL A. MACIAS RODRIGUEZ

SINODALES

1. 
M.C. LAURA GUZMAN DAVALOS
Nombre completo
2. 
BIOL. J. AMERICA LOZA LLAMAS
Nombre completo
3. 
M.C. MARTIN P. TENA MEZA
Nombre completo

Septiembre 10, 1994
Firma

19/Jul/94
Firma

15/Ago/94
Firma

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZO EN' EL HERBARIO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA, BAJO LA DIRECCION DEL BIOLOGO MIGUEL ANGEL MACIAS
Y LA ASESORIA DEL BIOLOGO DOMINGO RUVALCABA R.

A G R A D E C I M I E N T O S

A mi familia:

Por que siempre permanezca unida.

A mis compañeros de la otrora Facultad de Ciencias y generación : Toby, Chimbo, Jacobo, Nash, Mimo, Javier, Zorro, Fernando, Charro, Chicuelo, Ramos, Quique, Trosqui, Angel, Felipe, Guero, Placido, Pancho, Poncho, Andres, May, Miguel, Ramon, Cristina, Paty, Nora, Angeles, Martin, Reyna, Xochilt, Lis, Maru, Gabriel, Nidia, Sofia, Ricardo, Memo, Tito, Tripa, Varela, Gaby, Marce, Cobra, Pedro, Paco, Alegre, Casildo, Nazi, Felipe, Lococho, Alejandro, Sergio, Vic, Marcos, etc...

A mis compañeros de trabajo, en la Facultad de Ciencias : Chely, Chuya, Conchis, Norma, Lety, Rocio, Chabela, Jose Luis, Enrique, Jesus, Poncho, Arturo, Ramon, Don Paco, Don Jose, Maritza, Ana, Beto, Martha, Claudia, Alida, etc...

A los responsables de los laboratorios de la Fac. de Ciencias : Rene, Cinthya, Mago, Lupita y Marycruz.

A todos los maestros de la antigua Facultad de Ciencias y que aún continúan laborando en la nueva dependencia.

A los compañeros que participaron en el Grupo de Trabajo dirigido por Guillermo Barba : Dora, Alma, Carmen, Mary, Chabela, Tito, Ramon, Hector, Marybel, Jorge, Chava, Carlitos, Gaby, Luis, Paco, Miguel y Lalo.

A los encargados del Laboratorio de Computo de la Fac. de Ciencias Físico-Matemáticas : Mat. Jacinto Herrera y Francisco.

A los encargados del Centro de Microscopía Electrónica : M. en C. Silvia M. Arce Romero y Quím. Rodrigo R. Velázquez C.

A los compañeros que me apoyaron en la realización de éste trabajo:
 D.I. Carlos Ruíz (Dibujos).
 Biol. Miguel A. Macias (Director de Tesis).
 Biol. Ramon Villanueva (Colaboro/Inventario).
 Biol. Domingo Ruvalcaba (Asesor).

" UNA PROFESION NO ES SOLO UN TRABAJO MAS, NO ES INVERTIR EL TIEMPO, SINO LA FUENTE DE DONDE FLUYE EL TORRENTE DE CREATIVIDAD, DE AMOR, DE ENTREGA Y DE REALIZACION.

EL PROFESIONAL QUE DESVIRTUA SU LABOR POR FALTA DE VOCACION Y DEBILIDAD, POR OPORTUNISTA O POR SU IRREFRENABLE CARRERA HACIA LA COMODIDAD, EL PODER, LA POSICION Y LA ACUMULACION DE BIENES, VIVE EN UN PROCESO DE ANSIEDAD INTERIOR Y RESPONDE A ESTIMULOS ESTABLECIDOS, COMO LAS RATAS EN UN LABERINTO.

POR ESO EL MAESTRO PROFESIONAL CON VOCACION, ¡ES UNA VIVENCIA! SU VIDA ES UN EJEMPLO DE RIQUEZA INTERIOR, EN SU MISION Y ENTREGA. A PESAR DE QUE ES UN SER HUMANO CON DEBILIDADES, Y SENTIMIENTOS, ESTA DISPUESTO A DAR CON AMOR LO QUE HA ACUMULADO COMO PROPIO DURANTE SU PASO POR LA VIDA....."

ALFONSO LARA CASTILLO

INDICE

iv

	PAG.
Indice de Cuadros y Figuras	v
Resumen.	vi
I. INTRODUCCION.	1
II. ANTECEDENTES.	3
2.1 Importancia del Arbolado y sus Beneficios.	3
2.1.1 Beneficios Directos.	3
2.1.2 Beneficios Indirectos.	3
2.2 Consecuencias Provocadas por el Descuido en el Mantenimiento y Selección del Arbolado Urbano.	8
2.3 El Ambiente Urbano.	10
2.3.1 Areas Verdes en Guadalajara.	12
2.4 Antecedentes Dasonómicos.	14
2.5 Descripción del Area de Estudio.	16
III. JUSTIFICACION.	18
IV. OBJETIVOS.	19
V. METODOLOGIA.	20
VI. RESULTADOS	26
VII. DISCUSION.	43
VIII. CONCLUSIONES.	47
IX. RECOMENDACIONES.	48
X. BIBLIOGRAFIA.	56
XI. ANEXOS.	60
1. Relación de calles censadas.	
2. Relación de especies por cantidad de incidencia.	
3. Relación de número de árboles por familia.	
4. Relación de altura, diámetro e índice de cobertura.	

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

CUADROS	PAG.
1. Formato para la captura de la información.	22
2. Análisis global de requerimientos por calle, de la Zona Industrial.	27
3. Relación de especies censadas en la Zona Industrial.	32
4. Relación de especies más comunes.	33
5. Relación diámetro-especie.	36
6. Ubicación del arbolado.	37
7. Relación de especies que reciben mantenimiento.	39
8. Daños u obstrucciones a la infraestructura urbana.	40
9. Observaciones.	42
FIGURAS	PAG.
1. Beneficios al medio ambiente.	4
2. El árbol en el medio urbano e industrial.	6
3. El papel de los árboles en el ciclo del carbono.	7
4. Consecuencias provocadas por el descuido en el mantenimiento y selección del arbolado urbano.	9
5. Areas verdes en la ciudad de Guadalajara.	13
6. Localización de la Zona Industrial, dentro del área urbana de Guadalajara.	17
7. Plano de la Zona Industrial.	21
8. Anatomía externa del árbol.	25
GRAFICAS.	PAG.
I. Porcentajes con respecto al total de especies más comunes.	34
II. Familias más representadas, en relación al número de árboles.	35
III. Porcentajes de ubicación.	38
IV. Estado fitosanitario.	41

RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en la Zona Industrial del Municipio de Guadalajara, la cual presenta una superficie de 2'574,556.38 metros cuadrados, los cuales en su mayoría están destinados a las naves industriales; que albergan un total de 500 industrias de diversos giros, de éstas sólo 150 se encuentran clasificadas como de "muy alto riesgo".

Se censaron un total de 24 calles incluidas 3 avenidas, que abarcan 54 manzanas, cubriéndose el 100 % del área de estudio, se registraron 3,393 especímenes comprendidos en 34 especies, determinándose 30 géneros, agrupados en 19 familias.

Del total de especímenes los más abundantes fueron: Naranja Agrícola (*Citrus aurantium*), Ficus (*Ficus benjamina*), Fresno (*Fraxinus udhei*) y Trueno (*Ligustrum lucidum*).

La mayoría de los árboles y arbustos que se encontraron son susceptibles y se ven afectados por la contaminación, siendo ésta uno de los factores que provocan la alteración de su ciclo fenológico y en algunos casos la muerte de la planta.

La información recabada representa el primer paso para llevar a cabo la elaboración de un "Plan Integral de Manejo y Conservación del Arbolado y las Áreas Verdes de la Zona Industrial", que incluya entre otros aspectos, la selección de especies resistentes a la contaminación y la participación de los industriales de la zona, la cual, de lograrse será decisiva para la realización y ejecución de este plan, así como de las recomendaciones vertidas en el presente trabajo.

I. INTRODUCCION

Es indudable que los problemas de degradación ambiental y de depredación de los recursos del planeta, se han convertido ya, en un asunto de sobrevivencia, y en un serio obstáculo para mantener las condiciones de bienestar social generalizado. El irreversible proceso de urbanización, que apunta a un horizonte mundial en el que una de cada dos personas habitará en zonas urbanas para el año 2,000, amenaza con romper el equilibrio de los recursos naturales básicos como ; la flora, la fauna, el agua, el suelo agrícola y forestal.

Mucho se ha mencionado sobre la importancia del estudio y conservación del ambiente en las ciudades, de la realización de campañas de verificación vehicular y del control e inspección periódica de la emisión de contaminantes a la atmósfera por parte de las industrias , pero la verdad es que poco se ha hecho y nada o casi nada se ha logrado por revertir la problemática ambiental que aqueja a las grandes ciudades, y en lo particular a la ciudad de Guadalajara. A cuatro siglos y medio de su fundación, Guadalajara se ha convertido en la segunda ciudad de la República Mexicana y una de las de más rápido crecimiento en el mundo.

Hasta hace tres décadas, a pesar de ser ya la " capital del Occidente mexicano ", era una ciudad atractivamente tranquila, con todo el encanto de la provincia; sin embargo, al crecer vertiginosamente, una serie de problemás empezó a presentarse, entre ellos la contaminación que ha venido deteriorando el ambiente tapatío dentro de la mancha urbana, que ahora forma una zona conurbada que abarca varios municipios. A finales de los años 60's, cuando Guadalajara tenía ya su tapatío "un millón", y la hoy zona metropolitana afirmaba su potencial industrial, la contaminación del medio ambiente empezó a mostrarse por todos los rumbos de la ciudad. Su crecimiento velóz y anárquico ha generado diversos tipos de asentamientos con una característica diferencial de servicios, equipamientos urbanos y calidad ambiental, éste tipo de asentamientos son muy notorios en toda la periferia de Guadalajara, inclusive en aquellas áreas consideradas de alto riesgo, ya sea por la pendiente topográfica que presentan (como el Cerro del 4), imposibilitando la dotación de servicios municipales, o por encontrarse cercanas a las fuentes fijas de contaminación como lo son las fábricas de la Zona Industrial.

Entre las industrias que emiten más contaminantes a la atmósfera se encuentran la Cementera Guadalajara, le siguen la compañía Fertimex, las Aceiteras y las Siderúrgicas (entre otras) sin olvidar las constantes emanaciones de olores fétidos y putrefactos que genera el Rastro Municipal y que son insoportables,

afectando a todas las colonias aledañas al mismo. De esta manera, la atmósfera se ve perturbada por la sobre carga de aerosoles y partículas de origen industrial, a esto hay que agregarle un crecimiento sin precedentes, en lo que al número de vehículos automotores se refiere y que ha hecho del aire una cloaca. Además de que la nube de contaminantes atmosféricos generados en la Zona Industrial se transporta por dispersión a las áreas circunvecinas dependiendo de la dirección de los vientos dominantes. Es común escuchar las quejas de los ciudadanos sobre la problemática de la contaminación ligada a la calidad del aire y el agua, sobre todo en los alrededores de la Zona Industrial, así como del clima que año con año se vuelve más hostil.

Por otro lado el capital industrial se ha mostrado renuente ante la idea de salir de la Zona Industrial para reubicarse fuera de la Zona Conurbada. Sobre todo aquellas industrias que continuamente son señaladas por los habitantes de las colonias aledañas como las que más contaminan, entre estas se encuentra la Cementera Guadalajara.

En tanto los filtros biológicos, que son las áreas verdes, no aumentan con la misma rapidez que la mancha urbana, sino al contrario, se reducen, pues los pocos terrenos públicos que existen en el área conurbada, en lugar de dedicarse a espacios verdes o áreas deportivas, son comercializados por las propias autoridades o entregados en comodato para muy variados fines, lo que agrava aún más el problema de la contaminación en Guadalajara.

Ya que las áreas verdes o los denominados espacios libres, repartidos racionalmente en las ciudades hacen el papel de áreas reguladoras del medio ambiente, y además de contribuir a su depuración, actúan como correctores de ciertos efectos nocivos originados por el urbanismo.

Las políticas irresponsables que se han estado llevando a cabo en materia de planeación y desarrollo urbano, son una de las principales causas del deterioro ecológico que presenta nuestra ciudad, en donde la indiferencia y la corrupción que existe en las dependencias encargadas de regular su crecimiento, han llevado a ésta a una problemática cuyos efectos irreversibles son ignorados o considerados livianamente.

II. ANTECEDENTES

2.1 IMPORTANCIA DEL ARBOLADO Y SUS BENEFICIOS

En la actualidad los árboles tienen una función muy importante para la ciudad. Si consideramos a los bosques como el conjunto de los árboles agrupados en grandes extensiones de terreno, podemos considerar de acuerdo a este término que el conjunto de los árboles de las áreas verdes urbanas, constituyen un "Bosque Urbano" y de igual manera podemos obtener sus "servicios", y por lo tanto es importante considerar los factores que el árbol modifica en el medio ambiente y por consecuencia las variaciones o alteraciones en las condiciones ambientales que afectan al árbol.

El árbol tiene múltiples funciones y generalmente contribuye con sus beneficios a mejorar la calidad del ambiente urbano, obteniéndose mayores beneficios cuando se establece un criterio técnico en su manejo (ubicación, tipo de especie, características del medio y de la especie, mantenimiento, etcetera), a través de un programa de "silvicultura urbana".

2.1.1 BENEFICIOS DIRECTOS

Son todos aquellos bienes materiales que obtiene el hombre de los árboles, los cuales nos proporcionan; material de construcción, alimentos, combustible, resinas, forraje y medicamentos, ayudan a incrementar la productividad de los cultivos, a consentir la producción en tierras marginales y a sostener una intensificación de la agricultura. Proporcionan también, refugio para la fauna (pájaros, roedores e insectos, entre otros), así como un valor estético y psicológico, ya que los tonos verdes producen tranquilidad.

2.1.2 BENEFICIOS INDIRECTOS.

Son todos aquellos beneficios que obtenemos a partir de las funciones de los árboles y de la influencia que éstas ejercen sobre el medio ambiente (Fig. 1).

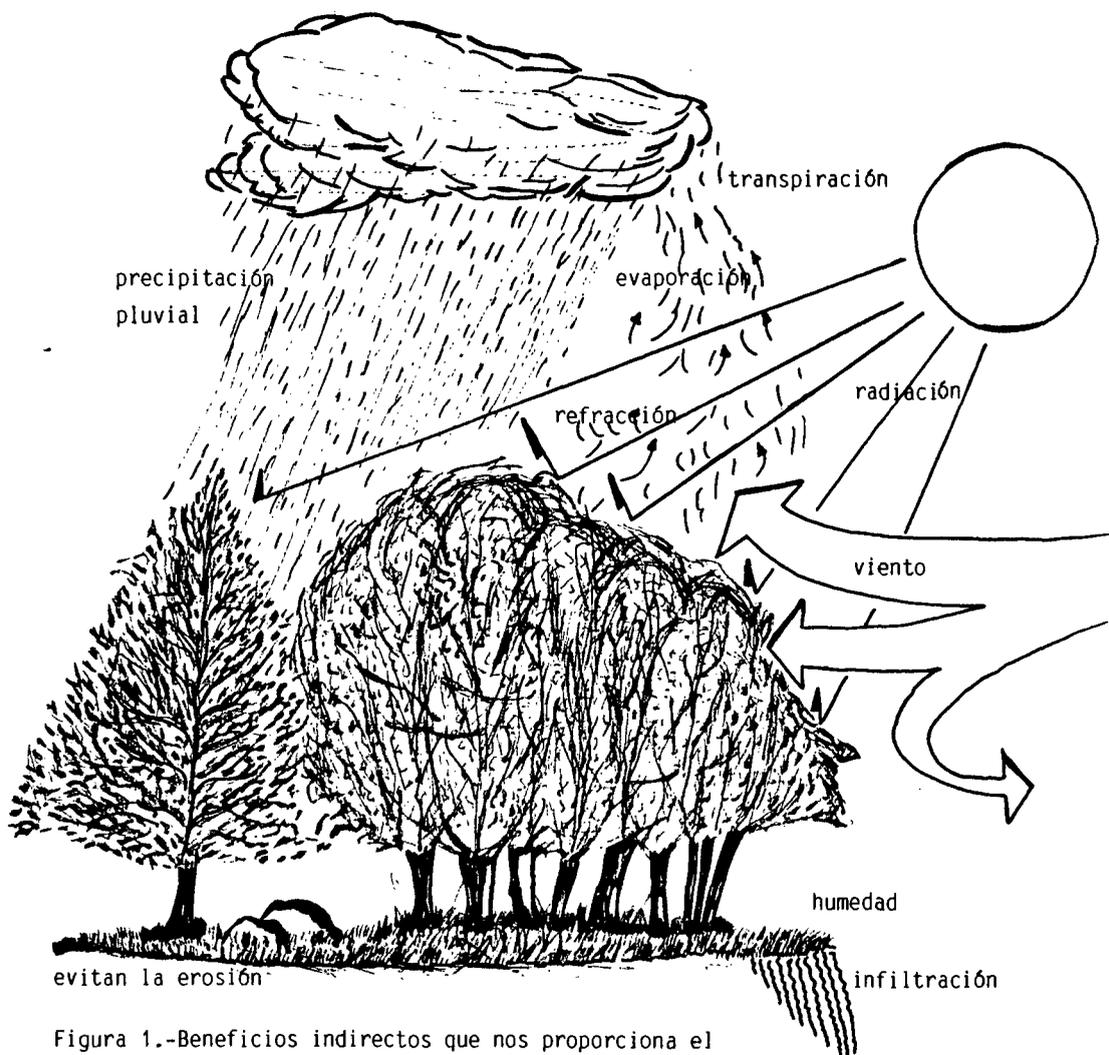


Figura 1.-Beneficios indirectos que nos proporciona el arbolado y que actúan en el medio ambiente, como proteger al suelo de la radiación, precipitación y del viento (Tomado de Covarrubias, 1991).

Algunos beneficios de la vegetación urbana.

Los árboles plantados en una ciudad no sólo mejoran el aspecto del paisaje urbano, sino que proporcionan un sin número de beneficios a sus habitantes (Fig. 2) (SEDUE, 1991):

- Amortiguan la densidad del ruido y sonidos molestos.
- Sirven de barrera evitando la dispersión aérea de partículas como el polvo, humo y hollín. Ordinariamente, las partículas se depositan en la vegetación por medio de tres procesos; 1) Sedimentación por gravedad, 2) Impactación por acción eólica y 3) Acumulación por precipitación.
- Los árboles con follaje ancho son los más eficaces para asimilar los desechos del aire, dado la favorable relación entre superficie y volumen de su follaje, lo que ayuda a la remoción de las partículas suspendidas en la atmósfera (Sánchez, R y Meza, F., 1986).
- Absorben el bióxido de carbono y restituyen el oxígeno a la atmósfera.
- Favorecen la regulación de la temperatura en áreas específicas (dan sombra).
- Ayudan a la eliminación o reducción de olores desagradables.
- Evitan la erosión de laderas y pendientes de lomeríos y cerros circundantes.
- Favorecen la privacidad de jardines y casas particulares.
- Favorecen el restablecimiento de la fauna urbana benéfica.
- Contribuyen a la infiltración de agua y a la recarga de los mantos acuíferos.
- Favorecen la economía familiar (árboles frutales).

Una hectárea de bosque, con 100 árboles adultos cuyo diámetro de copa es de 14.3 metros y una superficie cubierta de 160 metros cuadrados, de acuerdo a estimaciones realizadas, se comprobó que efectúan las siguientes funciones de suma importancia (DICSA, 1990):

A) Funciones físicas: reducción de la velocidad del viento en un 60%, filtración de una tonelada de polvo al año, y bien es sabido que el polvo lleva bacterias, virus y gases de escape, así mismo se observó que el arbolado diluye las emisiones nocivas entremezclándolas con el aire, amortigua el sonido, es donador de sombra y protege contra los rayos ultravioleta.

Retención de partículas suspendidas (PST), polvo, hollín, humo.

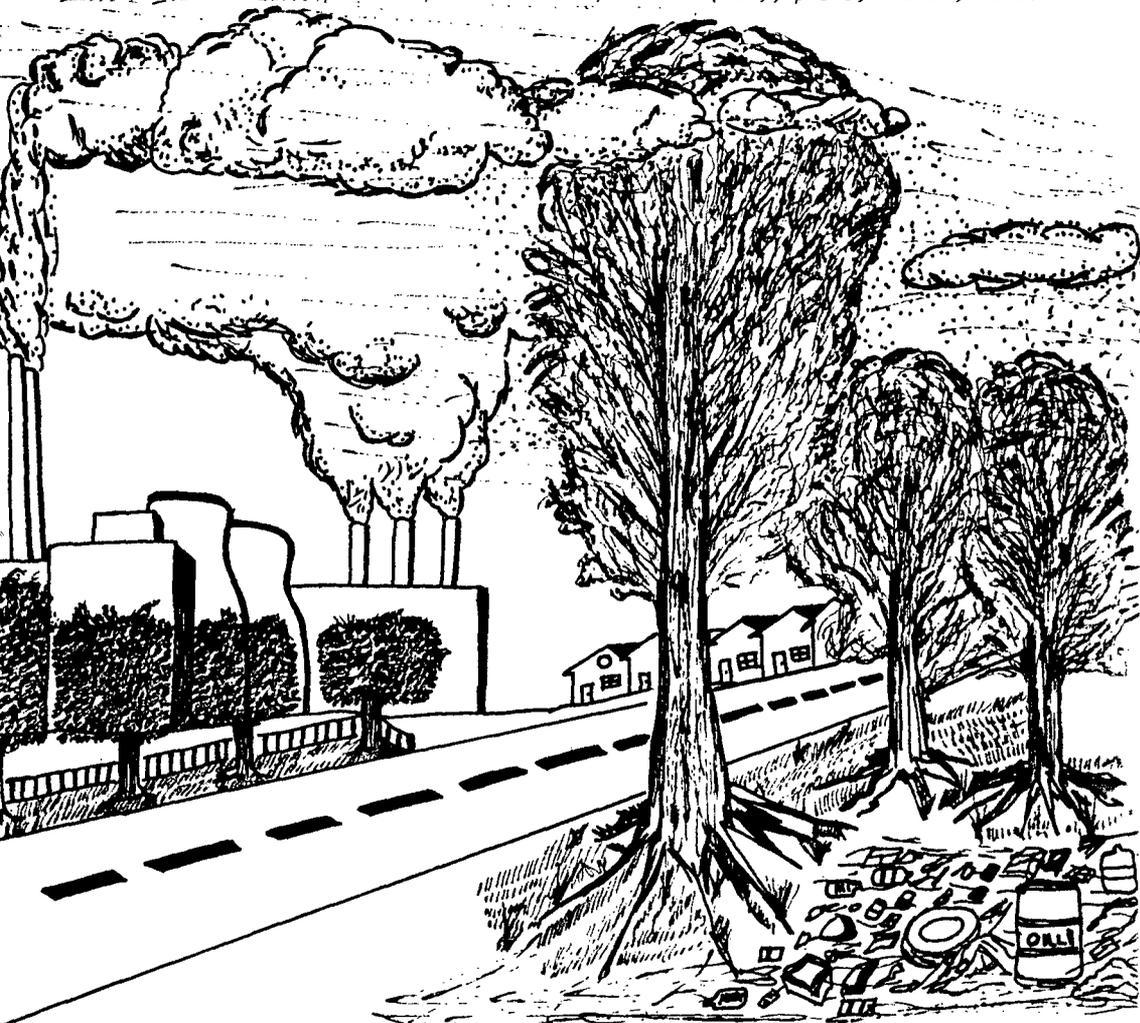


Figura 2.-En el medio urbano e industrial el arbolado tiene una importancia que va de lo estético a lo funcional (como barreras visuales y filtros biológicos).

B) Funciones fisiológicas : consumen 2.55 Kg de CO₂ por hora para lo que son utilizados cerca de 4 mil litros de aire (Fig. 3) y producen 1.77 Kg de oxígeno por hora. La producción por día de oxígeno es igual a la que necesitan 64 personas (154 metros cuadrados de hojas de un tipo de vegetación, producen oxígeno necesario para una persona adulta durante un año), además son un elemento básico para la evaporación, ya que en un día soleado (400 lux) bajo un árbol, aumenta la humedad relativa del aire hasta un 10 %, y disminuye la temperatura hasta 2 grados centígrados (DICSA, 1991; Rapoport, 1988).

Durante el día, los árboles absorben bióxido de carbono (CO₂) mediante el proceso de fotosíntesis.

A medida que aumenta la edad del árbol, disminuye su absorción neta de CO₂.

Durante la noche, parte del CO₂ vuelve a la atmósfera mediante la respiración, pero generalmente se trata de una cantidad inferior a la absorbida durante el día.

La utilización de madera y otros productos forestales que conservan la biomasa asegura el almacenamiento continuo de CO₂.

El CO₂ retenido se almacena como parte de la biomasa (madera, hojas, etc.), por lo que los bosques actúan como un "sumidero de carbono".

La quema, y en menor grado, la descomposición liberan el CO₂ almacenado.

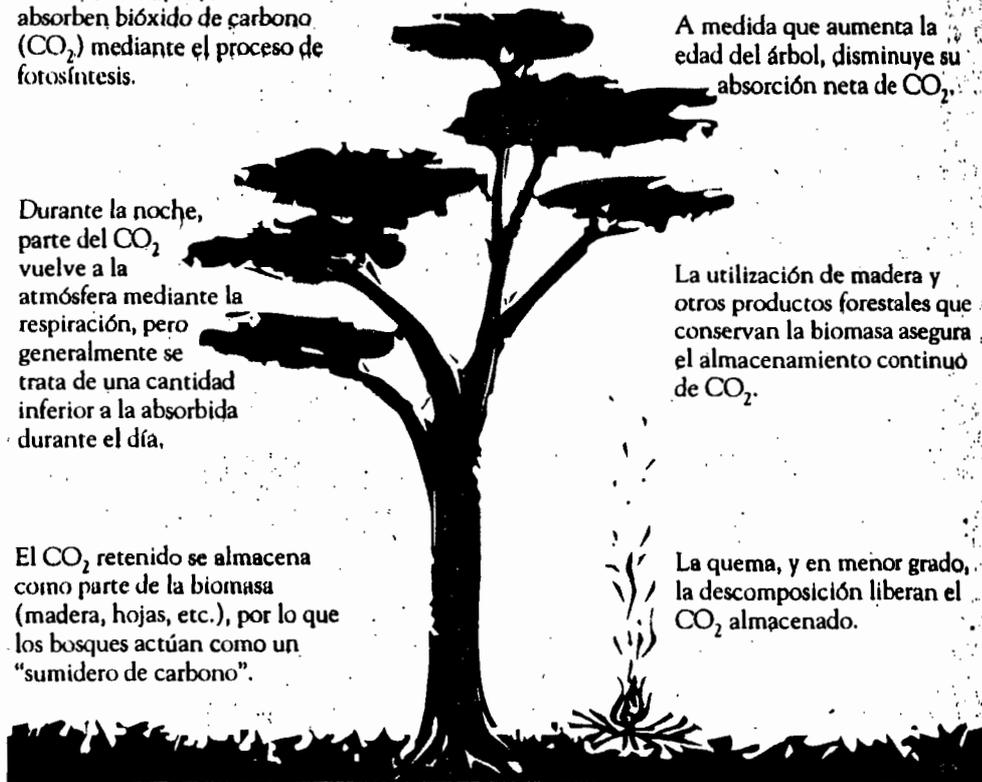


Figura 3 .- El papel de los árboles en el ciclo del Carbono (Tomado de: Barnes, 1991).

2.2 CONSECUENCIAS PROVOCADAS POR EL DESCUIDO EN EL MANTENIMIENTO Y SELECCION DEL ARBOLADO URBANO

Los árboles presentan algunos inconvenientes dentro de las zonas urbanas, pero en comparación con sus beneficios resultan menores, ya que pueden prevenirse o solucionarse mediante una oportuna atención en su mantenimiento y en la selección de las especies mejor adaptadas.

Entre los daños u obstrucciones que observamos con mayor frecuencia en la ciudad (Fig. 4), se encuentran los siguientes:

- Daño a instalaciones aéreas, telefónicas y eléctricas.
- Daño a vehículos y a las fincas.
- Daño al pavimento, a la red de agua potable y al drenaje.
- Daño a instalaciones subterráneas.
- Daño a otras plantas.
- Obstrucción de señalamientos de tránsito y vialidad.
- Obstrucción de anuncios publicitarios.
- Obstrucción de la visibilidad de automovilistas y peatones.
- Aporte de desperdicios y obstrucción de alcantarillas.

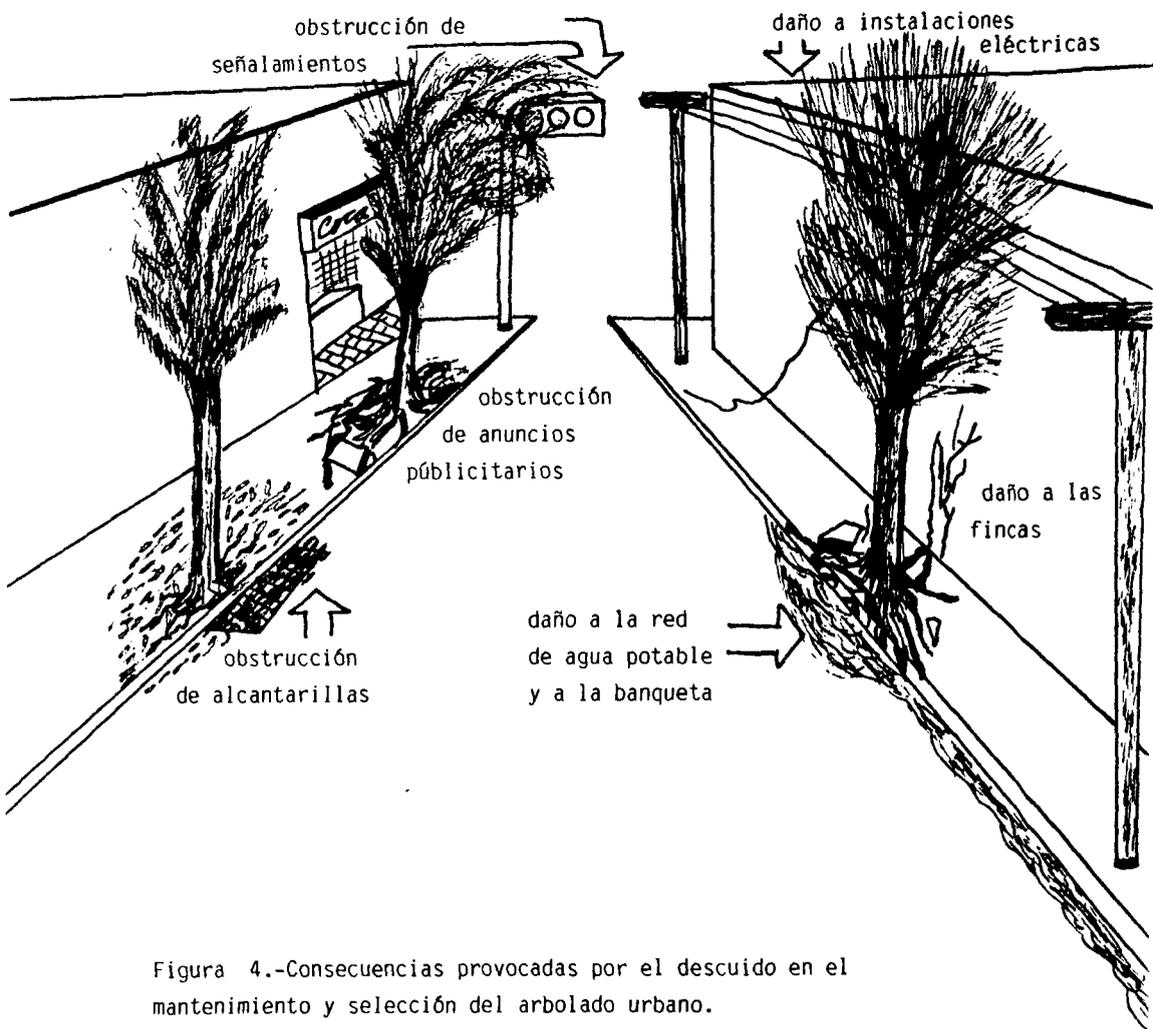


Figura 4.-Consecuencias provocadas por el descuido en el mantenimiento y selección del arbolado urbano.

2.3 EL AMBIENTE URBANO

Las ciudades constituyen el más artificial de los ambientes y paisajes (Schmid, 1975). El mesoclima urbano como lo describe Landsberg (1970) es un claro índice del grado de modificación al que puede llegar un hábitat creado por el hombre, pues comparado con el ambiente rural circundante, en el ambiente urbano la temperatura, la nubosidad, precipitación pluvial y contaminantes son mayores mientras que la velocidad del viento, la humedad relativa y la radiación solar disminuyen.

Se debe considerar que los edificios pueden reirradiar hasta un 90 % de la energía calorífica que reciben del sol (Rapoport, 1983), lo contrario de lo que sucede en los bosques, donde un 60 % a un 70 % de la radiación es capturada. Así mismo en la atmósfera urbana existen alteraciones microclimáticas dadas por efectos de la combustión (industrial, automovilística y doméstica) que contribuyen a incrementar la temperatura, formando el exceso de calor una "isla" alrededor de los edificios, esto dependerá de las actividades y concentración urbana (Rapoport, 1983).

Esta isla de calor requiere de fuertes vientos para ser desplazada de lo contrario por efectos atmosféricos se provoca una inversión térmica, esto es que el calor junto con la contaminación atmosférica quedan atrapados entre dos capas de aire frío, con lo que el proceso de movimiento natural de la atmósfera se paraliza por un tiempo indefinido, hasta que las condiciones atmosféricas cambian y la capa de inversión se destruya. Este fenómeno natural es mucho más frecuente en la época de invierno teniendo efectos sobre las plantas. El aumento de temperatura anticipa y prolonga la duración del crecimiento de las mismas, mientras que la concentración de contaminantes aéreos es suficiente para contrarrestar cualquier beneficio (Schmid, 1975).

Algunas especies requieren de condiciones especializadas, que a veces pueden modificarse aplicando alguna técnica de silvicultura. Debido a las condiciones adversas que prevalecen en el medio urbano, la vegetación esta sometida a un continuo stress lo que puede disminuir su crecimiento o incluso provocar su muerte.

La naturaleza ha sido vista como un embellecimiento superficial, como un lujo, que sólo los que poseen una capacidad económica elevada pueden dárselo, más que como un elemento esencial que permea la ciudad, que define la calidad del medio: el agua que bebemos, el aire que respiramos, la tierra en la que estamos asentados y los organismos con los que compartimos el espacio, (Imaz, 1992).

El escaso conocimiento que se tiene sobre la importancia de los "Bosques Urbanos", ha provocado que las pocas regulaciones que se han decretado para intentar conservarlos (cualitativamente y cuantitativamente) en buen estado y mantener una calidad ambiental, se perciban como restricciones o castigos y no como la necesidad de originar nuevas formas y reglas, para que el desarrollo urbano e industrial estén en equilibrio y armonía con el medio ambiente.

Por todo lo anterior, es importante considerar la influencia del ambiente urbano sobre la vegetación que queda expuesta a varios factores, que pueden ser determinantes para la presencia de ésta. Entre los principales factores podemos citar los siguientes:

- La disminución de la provisión de agua por efecto de la pavimentación de calles, cubrimiento de aceras y obras de drenaje de lluvias.
- Disminución de la radiación solar y del tiempo de insolación.
- Reducido espacio vital para el desarrollo de raíces y follaje.
- Intermitente corte de raíces por obras públicas para la introducción de cañerías y tuberías subterráneas.
- Destrucción involuntaria o voluntaria de las partes aéreas (vandalismo, accidentes automovilísticos, hundimientos, etc.).
- Incremento de sales por orina.
- Presencia de compuestos químicos nocivos (detergentes, aceites, etc.).
- La lluvia acida y la contaminación.
- Disminución sensible de la materia orgánica del suelo.
- Cambios en el régimen de evapotranspiración.
- Podas periódicas e irracionales realizadas por la Comisión Federal de Electricidad y Teléfonos de México.
- Proceso de nivelación de terrenos y pisoteo continuo.
- Cosmopolitismo (sustitución de plantas endémicas por exóticas).
- Falta de mantenimiento y planificación.
- Falta de jardineras elevadas, que sirvan como protección.

2.3.1 Areas verdes en Guadalajara

La ciudad de Guadalajara padece graves problemas de contaminación atmosférica, debido a una notable insuficiencia de áreas verdes, y al incremento de vehículos automotores, principalmente. Las ciudades deben contar con un mínimo del 20 % de su superficie, para áreas verdes arboladas. En el mismo sentido, muchos expertos en desarrollo urbano, consideran que se debe contar con un mínimo de 10 metros cuadrados de áreas verdes por habitante (González, 1986).

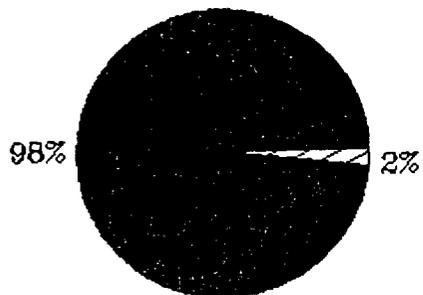
Nuestra ciudad cubre una superficie aproximada de 450 Km² de los cuales, 9 Km² corresponden a áreas verdes. De acuerdo con los requerimientos mínimos establecidos por la Organización Mundial de la Salud, existe un déficit de 81 Km² de áreas verdes. Para 1984 había 3.5 millones de habitantes en la Zona Metropolitana, entonces, según estos datos a cada habitante le corresponden 2.5 metros cuadrados de espacios verdes, lo que nos habla de un faltante de 7.5 metros cuadrados de áreas verdes por ciudadano (Fig. 5).

Las áreas verdes de la Zona Metropolitana se encuentran distribuidas de la siguiente manera; 18 plazas centrales, 19 parques, 122 jardines, 22 glorietas, 890,000 metros cuadrados de camellones y 86 hectáreas del parque Los Colomos. De los cuatro sectores en que se divide la ciudad : Hidalgo, Libertad, Reforma y Juárez, éste último es el menos arbolado.

Existen 3,069 vías, de las cuales 30 son calzadas, 86 avenidas, 59 paseos y 1 boulevard. La población actual es de 4 millones de habitantes aproximadamente, en toda la Zona Metropolitana (Briseño, 1991).

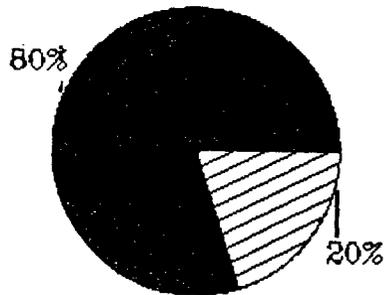
FIGURA 5.- AREAS VERDES EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA

SITUACION ACTUAL
SUPERFICIE APROXIMADA 450 Km²



-  SUPERFICIE CONSTRUIDA 441 Km²
98% DE LA SUP. TOTAL
-  AREAS VERDES (PLAZAS, PARQUES, CAMELLONES, ETC.) 9 Km², 2% DE LA SUP. TOTAL

REQUERIMIENTO IDEAL DE AREAS VERDES
SEGUN LA OMS PARA UNA CIUDAD CUYA
SUPERFICIE SEA DE 450 Km²



-  SUPERFICIE CONSTRUIDA 360 Km²
80% DE LA SUP. TOTAL
-  SUPERFICIE MINIMA DE AREAS VERDES
90 Km², 20% DE LA SUP. TOTAL

2.4 ANTECEDENTES DASONOMICOS

Con frecuencia confundimos o limitamos algunos términos, como cuando hablamos de los recursos forestales, inmediatamente imaginamos un bosque de coníferas y nos referimos sólo a la producción de madera, erramos al pensar que los bosques sólo están constituidos por factores bióticos (que tienen vida), como son los árboles, hongos, animales, etc. componentes que están en una interacción continua, por lo que se constituye un ecosistema. De los bosques no sólo obtenemos servicios directos, como la madera y sus productos derivados (papel, laca, carbón, resinas, etc.). También obtenemos servicios indirectos, como la aportación de oxígeno, absorción de radiación solar, asimilación de partículas contaminantes, regulación del clima, prevención de la erosión, filtración de agua de lluvia, etc. (Pieter, 1983). Ahora bien precisamente a la ciencia que trata de obtener de una forma sostenida el máximo de estos servicios se le llama Dasonomía (Pieter, 1983).

En el mundo entero, desde los oscuros bosques de Escandinavia hasta los bosquesillos de Higuera de Bengala de la India, los árboles aparecen en los antiguos mitos, leyendas y rituales. Quizá por su tamaño y longevidad, muchas religiones los han considerado como símbolos sagrados, y algunos árboles en concreto han sido adorados como dioses. Los hindúes por ejemplo veneraban a la Higuera de Bengala, mientras que los druidas daban culto al Roble (Burnie, 1990).

Existen antecedentes que relatan el desarrollo de los parques y jardines desde la época prehispánica, genialmente construidos por tarascos, aztecas y chinampanecas, en sitios como : Texcoco, Iztapalapa, Chapultepec y Coyoacán (González, 1984). Además de algunos trabajos como; "Censo de Ahuehuetes en el bosque El Contador", "Estudio fitosanitario del bosque de Chapultepec", "Catálogo de árboles y arbustos de la ciudad de Hermosillo y Cananea" (Quintero, 1988).

En lo que respecta a la ciudad de Guadalajara, hacia 1880, Don Mariano Bárcena ordenó el Censo de plazas y plazuelas de la ciudad. Se cuenta además con el trabajo de Tesis denominado "Perspectivas para una forestación planificada en la Zona Urbana de Guadalajara" (Villaseñor, 1983), donde se insiste en la necesidad de una política planificadora para la forestación urbana.

A mediados de 1985, algunas instituciones como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (hoy SEDESOL) y el Ayuntamiento de Guadalajara, efectuaron campañas de reforestación, así como el levantamiento de inventarios de las áreas verdes.

El último trabajo que se conoce del área metropolitana, es el "Primer censo de árboles urbanos de Guadalajara", levantado a finales de 1986, por el Ayuntamiento.

A últimas fechas se han efectuado dos trabajos más, uno realizado en el municipio de Zapopan titulado; "Análisis dasonómico del arbolado urbano en las áreas verdes de la cabecera municipal de Zapopan" (Covarrubias, 1991) y el otro titulado "Inventario de plantas cultivadas en los jardines del Instituto Tecnológico de la Universidad de Guadalajara" (Ruvalcaba, 1992). Estos últimos son trabajos realizados por egresados de la Fac. de Ciencias Biológicas.

Por lo que respecta a la Zona Industrial, no existen estudios específicos sobre el área que nos permitan conocer el estado cuantitativo de la vegetación arbóreo-arbustiva, así como el estado fitosanitario que presentan y hasta que grado son afectados por los altos índices de contaminación que se registran en la zona.

2.5 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Zona Industrial se encuentra ubicada al Sur de la ciudad en el municipio de Guadalajara, específicamente en el sector Juárez, delimitada por las avenidas Gobernador Curiel, Lázaro Cárdenas, López de Legaspi y la Calle 2 (Fig. 6). Cubre una superficie aproximada de 257.4 hectáreas.

Para efectos de esta investigación se tomaron en cuenta principalmente las aceras, haciendo notar que la mayoría de sus calles no se encuentran pavimentadas, algunas están empedradas y otras presentan sólo terracería (por donde fluyen las vías del tren), por lo que con el transitar de los vehículos, se levanta una gran cantidad de polvo que se incorpora a la atmósfera y otra parte se deposita sobre los árboles. Muchas de las calles carecen de banquetas lo que dificulta el tránsito peatonal por ellas, además presentan un estado de abandono total, esto aunado a la gran cantidad de basura, tierra y maleza que sobre ellas existe. La mayoría de los espacios están destinados a las Naves Industriales, aunque existen algunos lotes que se encuentran abandonados y a los cuales no se les ha dado ningún uso.

La Zona Industrial se inauguró como tal, el 21 de agosto de 1959 por el entonces gobernador del Estado de Jalisco, Lic. Agustín Yañez. En ese tiempo la Zona se encontraba en las afueras de la ciudad, alejada de los núcleos habitacionales, teniendo a su alrededor una zona considerable de amortiguamiento y para el asentamiento de más industrias. En la actualidad ésta se encuentra prácticamente rodeada de fraccionamientos, escuelas, comercios y hospitales, existiendo tan sólo una calle o una avenida de por medio entre la Zona Industrial y el núcleo habitacional más próximo.

Conforme a los registros que se tienen, en la Zona Metropolitana se estima funcionan 6,000 empresas industriales pertenecientes a una gran variedad de giros, entre las cuales están las industrias de las ramas química, petroquímica, siderúrgica, papelería, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz, de extracción, tratamiento y refinamiento de sustancias minerales y no minerales (SEDUE, 1990). De las cuales 500 se encuentran en la Zona Industrial y 150 de éstas, están catalogadas como de "muy alto riesgo" para la población, ya sea por el tipo de materiales que manejan o por la contaminación que generan. Lo que hace de esta zona y sus alrededores la más contaminada de la ciudad.

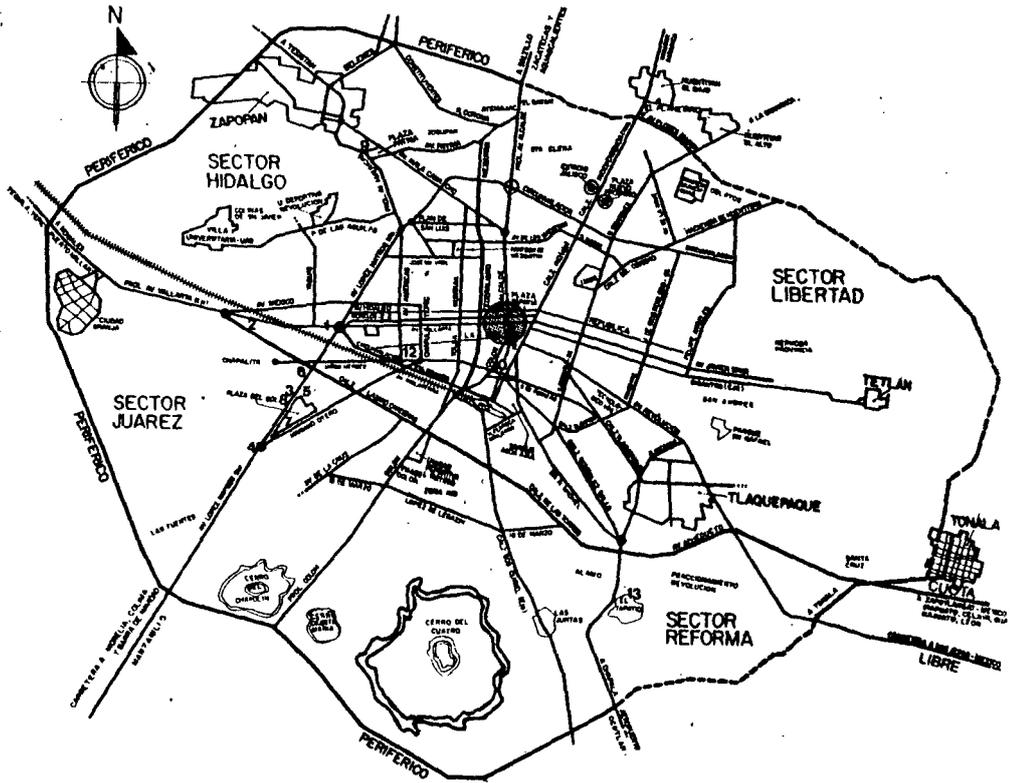


Figura 6 .-Localización de la Zona Industrial dentro de la Zona Urbana de Guadalajara (Tomado de: Dirección Municipal de Turismo, 1985).



ZONA INDUSTRIAL

III. JUSTIFICACION

En la Zona Industrial y sus alrededores, todavía se pueden instrumentar medidas que detengan el deterioro ambiental y tiendan a restaurar sus áreas verdes, ya que la falta de una apropiada urbanización con áreas verdes proporcionales y apropiadas, limita los recursos para mantener la calidad de vida y el equilibrio ecológico en los centros urbanos.

Actualmente la Zona Industrial carece de un área de amortiguamiento que contrarreste el impacto que ocasionan al medio ambiente del ecosistema urbano, las constantes emanaciones de humo, hollín, polvo y gases tóxicos que son arrojados por la industrias de esta zona.

La Dasonomía Urbana puede ayudar en el control de la contaminación del aire, siempre y cuando se establezca un plan y se inicie la selección de especies. Se requieren estudios adicionales para seleccionar los árboles que sean más tolerantes a la contaminación del aire y los que sean más efectivos en la filtración o dilución de contaminantes atmosféricos. Estas especies de árboles tolerantes ofrecen un potencial considerable para mejorar la calidad del aire. Trabajos de investigación y experimentación que conduzcan a la mejor selección de especies tolerantes y apropiadas, podrían ayudar a las dependencias gubernamentales y organizaciones particulares en la planeación de programas de control de la contaminación del aire (Hitchings, 1984, citado por Estrada, 1986).

Por ello inventariar los árboles urbanos de la Zona Industrial constituye el primer paso para iniciar un programa de manejo y conservación del mismo. De ahí la importancia de conocer el estado actual del arbolado, ya que ésto nos permitirá proponer soluciones concretas a la problemática ambiental que padece actualmente.

El reto que se nos presenta no se reduce a la restauración e incremento de las áreas verdes o "Bosques Urbanos", sino que abarca el diseño, la conservación y administración de las áreas verdes ya existentes y de aquellas que se vayan incorporando, así como, el establecimiento de cinturones verdes alrededor y al interior de la Zona Industrial.

IV. OBJETIVOS

Objetivo general : Realizar un análisis dasonómico del arbolado
en la Zona Industrial del Municipio de
Guadalajara, Jal.

Objetivos específicos :

- a) Realizar un inventario de las spp. arbóreas y conocer su condición actual.
- b) Proporcionar las bases para la elaboración y establecimiento de un programa integral de manejo y conservación de los árboles urbanos de la Zona Industrial.
- c) Detectar todas aquellas áreas susceptibles de forestar y de incorporar a las ya existentes.

V. METODOLOGIA

Para el presente trabajo se implementó un sistema de inventario por calles, para lo cual se utilizó el plano correspondiente a la Zona Industrial de Guadalajara (Fig.7) (Lazcano, 1982).

Se determinó el área de trabajo que comprendió exclusivamente el área de la Zona Industrial del municipio de Guadalajara, tomando como base la zonificación ya establecida dentro de la misma. Cada una de las manzanas que conforman la zona se encuentran perfectamente definidas por las calles y su nomenclatura, a excepción de las glorietas que se encuentran entre las vías del tren, que por iniciativa propia, fueron fusionadas a la manzana correspondiente; posteriormente se numeraron de forma ascendente, iniciando de la esquina de Gobernador Curiel y Lázaro Cárdenas hacia el Oeste.

Se hicieron varios recorridos de reconocimiento por cada una de las calles, previamente al levantamiento del censo que se realizó de septiembre de 1993 a enero de 1994, en jornadas de 3 horas interrumpidas por la lluvia o la noche.

El desarrollo del inventario se llevó a cabo manzana por manzana respetando los límites para cada una, se determinó la especie, la cantidad y su ubicación dentro de las mismas, para lo cual se registró la información en un formato diseñado para tal efecto (ver cuadro 1 y diseño del formato).

En el mismo lugar, se procedió a realizar su identificación taxonómica. Para las especies que no pudieron ser identificadas *in situ*, fue preciso colectarlas en una prensa y tomar los datos correspondientes para su herborización y posterior identificación en el Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara.

Finalmente se hizo la recopilación de toda la información, formando un tomo de aproximadamente 200 hojas, se revisó y se corrigieron las posibles dudas u omisiones, y posteriormente se completó la identificación de los especímenes muestreados.

Con el apoyo del Laboratorio de Cómputo de la Facultad de Físico-Matemáticas se capturó toda la información y se procedió a su interpretación y posterior análisis de los datos obtenidos.

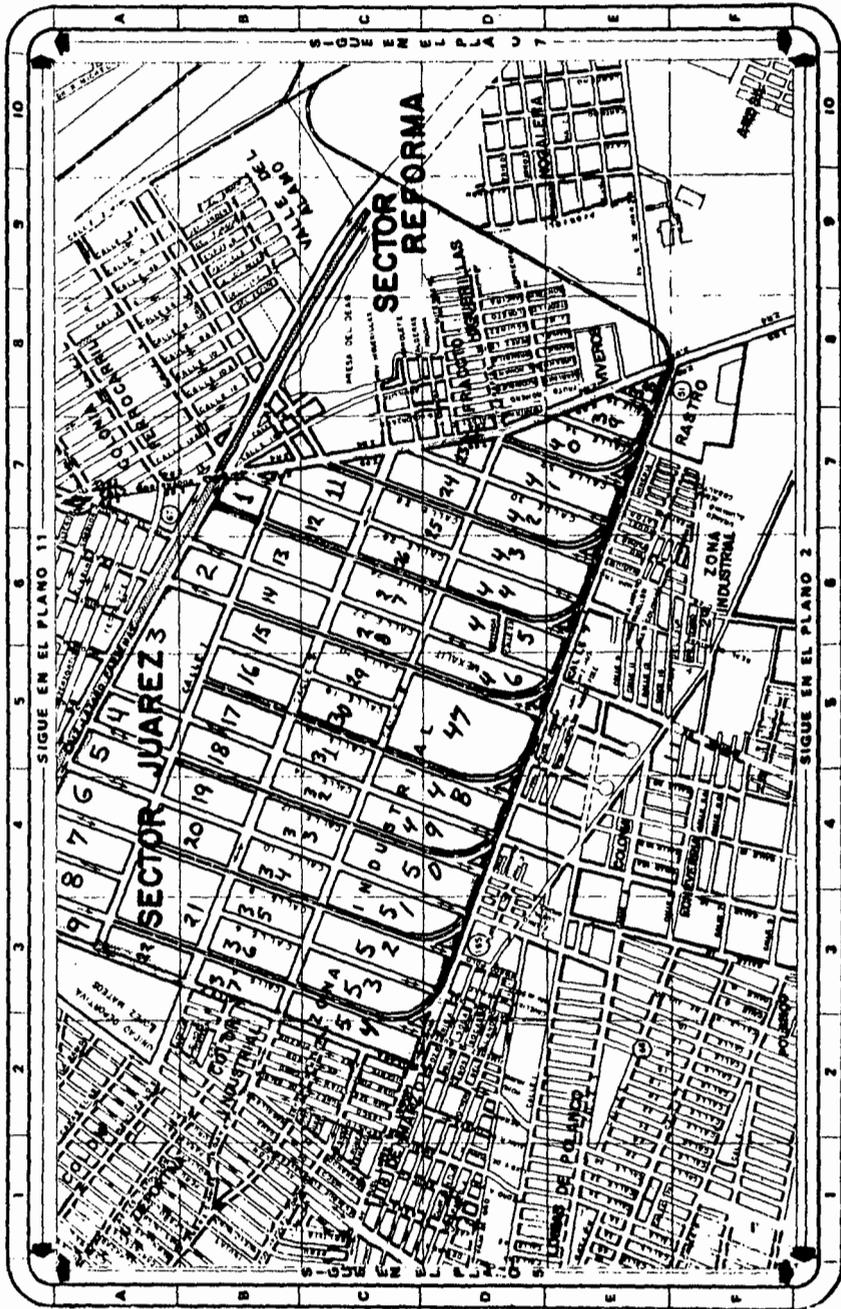


Figura 7.-Plano del Area de Estudio (Tomado de: Lazcano, 1982).

INVENTARIO

De árboles y arbustos urbanos
de la Zona Industrial.

(Municipio de Guadalajara, Jal.)

CUADRO No. 1

FORMATO PARA LA CAPTURA DE LA INFORMACION.

Zona de Muestreo _____

Cuadrante _____

Calle _____

Fecha _____

NUMERO	UBICACION						NOMBRE COMUN	FORMA BIOLÓGICA		MANTE- NIMIENTO	D.A.P.	INDICE DE CO- BERTURA	ALTURA (aprox)	ESTADO FITOSA NITARIO	DAÑANDO	OBSTRUYENDO	OBSERVACIONES
	B	C	G	P	J	O		Al.	Ao.								

CLAVES: B-Banqueta, C-Camellón, G-Glorieta, P-Parque, J-Jardín, O-Otro, Al.-Arbol, Ao.-Arbusto, N-Nulo, E-Esporádico, F-Frecuente, D.A.P.-Diámetro a la Altura del Pecho, S-Sano, R-Regular, M-Malo, L-Luminarias, Ie-Instalaciones eléctricas, It-Instalaciones telefónicas, D-Drenaje, STV-Señalamientos de Tránsito y Vialidad, Tp-Tráfico peatonal, Tv-Tráfico vehicular.

DISEÑO DEL FORMATO

De acuerdo con los objetivos de este inventario, para obtener la información individual de cada espécimen urbano, así como su localización, su identificación y sus características, se elaboró un formato (ver Cuadro No. 1), que para su explicación se dividió en tres partes :

I PARTE

LOCALIZACION

Que comprende la parte superior derecha y las dos primeras columnas del lado izquierdo del formato :

ZONA DE MUESTREO ; número arbitrario (del 1 al 54) que le fue asignado a cada manzana, como un control momentáneo.

CUADRANTE ; para facilitar la localización de la manzana en que se trabajaba, se daba su ubicación dentro del plano, con el eje vertical de la "A" a la "F" y el eje horizontal del 1 al 10, por lo que al correlacionarlos, se daba una literal y un número.

CALLE ; dado que el levantamiento se elaboró por calles se anotaba el nombre o número de la misma.

FECHA ; para establecer la época en que el espécimen manifestaba las características observadas.

NUMERO ; columna en que se anotaba el número progresivo de los árboles que se iban encontrando.

UBICACION ; lugar en el que se localizaba el espécimen anotando la clave correspondiente ; B = banqueta; C = camellón; G = glorieta; P = parque; J = jardín; O = otro tipo, (este último con su especificación en la columna de observaciones y podía ser; bajo la banqueta, en arroyo, borde de carretera, etc.).

II PARTE

IDENTIFICACION

Datos referentes al espécimen censado.

NOMBRE COMUN ; nombre del árbol con el que se le conoce en la zona. Algunas veces variable, por lo que se anotaba el más común.

FORMA BIOLÓGICA ; determinando **A1 = árbol** (que tiene tronco leñoso, que se ramifica a distancia del suelo y alcanza tallas de más de 4 m.) y **Ao = arbusto** (de tallo más delgado generalmente ramificado desde el nivel del suelo, y de talla pequeña menor a los 4 m.)

III PARTE

CARACTERISTICAS

Datos que se refieren a las características particulares de cada árbol (Fig. 8), según el estado actual que presentan, para lo cual se anotaron los siguientes datos :

D.A.P. ; el diámetro del árbol a la altura del pecho (1.30 m).

INDICE DE COBERTURA ; se obtuvo midiendo la distancia horizontal que hay desde el tronco a la punta de la rama más distante y multiplicado por dos.

ALTURA (aproximada) ; distancia vertical entre el suelo y la yema terminal o apical del árbol. Se obtuvo con base a la comparación o referencia de la altura conocida de los postes y el cableado de Telefonos de México y de la Comisión Federal de Electricidad (6,8,10 y 12 metros de altura).

ESTADO FITOSANITARIO ; de acuerdo con las características que presentó el espécimen, se clasificó, en tres estados :

S = sano, cuando la apariencia era limpia y su desarrollo normal, tronco sin lesiones físicas, como la presencia de clavos, descortezado, resinado, anillado, etc.

R = regular, cuando mostraba resequedad, hojas marchitas, hojas cubiertas de polvo y hollín, enroscadas, presencia de insectos o arácnidos, el fuste lesionado, raíz descubierta, etc.

M = malo, cuando su estado era deplorable (secos), que por su condición representara un peligro para las personas, el tendido eléctrico, el telefónico, vehículos o fincas a su alrededor y definitivamente se recomendara su derribo.

DAÑO ; se refiere a los posibles daños provocados, ya sea por el follaje, las ramas, el tronco o las raíces a : instalaciones eléctricas, telefónicas, drenaje, banquetas, luminarias, al arroyo vehicular y a las fincas.

OBSTRUCCIONES ; se refiere a la obstrucción visual o del tráfico de peatones, de vehiculos y de señalamientos de tránsito que puede causar el follaje o tronco de un árbol o arbusto.

OBSERVACIONES ; tomando en cuenta todas aquéllas que nos revelen alguna necesidad o requerimiento del espécimen, para su mejor desarrollo o sobrevivencia, como son : la falta de protección, la falta de cajetes y de banqueta, la falta de riego, etc.

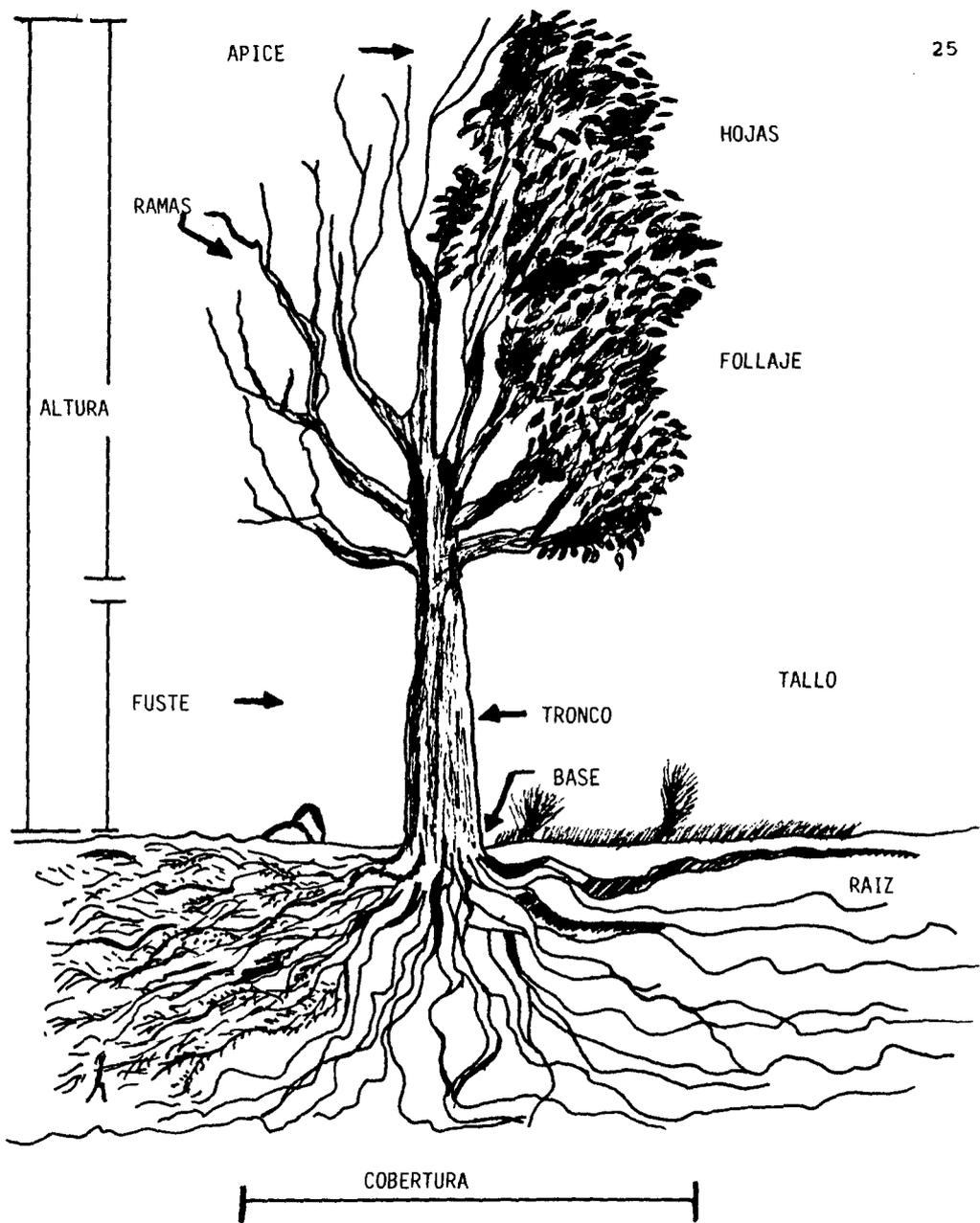


Figura 8.-Anatomía externa del árbol (Tomado de Covarrubias, 1991)

VI. RESULTADOS

Se censaron un total de 24 calles (ver Anexo 1) que conforman el circuito interno y externo de la Zona Industrial, la cual está compuesta por 54 manzanas. El censo se levantó en un periodo de 5 meses, cubriéndose el 100 % del área de estudio. Se registraron un total de 3,393 especímenes, en un total de 111 cuadras.

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS POR CALLE

Se registraron una serie de observaciones correspondientes a cada calle enfocadas a sus requerimientos con respecto a la infraestructura y la conveniencia de contar con ésta para crear un mejor ambiente al arbolado (Cuadro No.2).

Estas necesidades específicas a cada calle, basadas en su situación forestal y la relación del arbolado con el ambiente se registraron con base en una inspección ocular y observaciones registradas durante el censo. Como se esperaba casi la totalidad de las calles requieren de una atención inmediata, para restaurar los pocos espacios destinados a las áreas verdes, haciendo hincapié sobre el hecho de que el factor económico no es un limitante para el mantenimiento continuo y especializado de estos espacios.

CUADRO No. 2

ANÁLISIS GLOBAL DE REQUERIMIENTOS POR CALLE DE LA ZONA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA.

No. Calle	Forestación					Arbolado\AV		Reg.\	Gnc.	Ref.
	B	G	C	AP	PC	Mant.	Incto.	Infr.		
1 L. Cárdenas	X		X	X	X	X	X		X	X
2 Gob. Curiel	X				X	X	X		X	X
3 Lpz. Le gaspi	X	X	X		X	X	X		X	
4 C. 2	X				X	X	X		X	
5 C. 1	X					X	X		X	
6 C. 3	X				X	X	X		X	X
7 C. 5	X				X	X	X		X	X
8 C. 4	X						X	X		
9 C. 6	X					X	X		X	
10 C. 8	X						X	X		
11 C. 10	X			X	X	X	X		X	X
12 C. 12	X						X	X		
13 C. 14	X					X	X		X	X
14 C. 16	X						X	X		
15 C. 18	X					X	X		X	
16 C. 20	X						X	X		
17 C. 22	X					X	X		X	X

* B=banqueta, G=glorieta, C=camellón, AP=áreas públicas, PC=paradas de camión, AV=áreas verdes, Mant.=mantenimiento, Incto.=incremento, Reg.\Infr.=regularizar infraestructura, Gnc.=guarnición, Ref.=reforestación.

(Continuación Cuadro No. 2)

No. Calle	Forestación					Arbolado\AV		Reg.\	Gnc. Ref.	
	B	G	C	AP	PC	Mant.	Incto.	Infr.		
18 C. 24	X						X	X		
19 C. 26	X					X	X		X	X
20 C. 28	X						X	X		
21 C. 30	X					X	X		X	X
22 C. 32	X						X	X		
23 C. 34	X				X	X	X		X	X
24 C. 36	X					X	X		X	X

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO ANALISIS GLOBAL DE REQUERIMIENTOS POR CALLE

No. Número progresivo para cada calle

CALLE: Nombre o número de calle, según la nomenclatura

FORESTACION

CALLES: Considerando previamente si la banqueta es ancha o angosta, y la amplitud de la calle. Se recomienda la forestación bajo la asesoría de un técnico o persona capacitada para llevarla a cabo, ya sea por la iniciativa privada o por las autoridades municipales.

GLORIETAS Y CAMELLONES: Deben ser reforestadas por autoridades exclusivamente y utilizar especies o muy altas, como algunas palmeras, o de pequeño estrato con la finalidad de no entorpecer la visibilidad que requiere el tráfico.

AREAS PUBLICAS: La reforestación de estas áreas es posible, por lo menos mediante macetones con especies pequeñas o adaptables como el Ficus (*Ficus benjamina*), o el incremento de especímenes en algunas para crear mayor confort, sobre todo en los estacionamientos.

PARADAS DE CAMION: La reforestación de estas áreas es específica sobre todo para calles o avenidas por donde circula el transporte colectivo y que desafortunadamente son las menos arboladas, por ejemplo; las Avenidas Gobernador Curiel, Lazaro Cárdenas y López de Legaspi.

AREAS VERDES

MANTENIMIENTO: Se requiere de mantenimiento en todas las áreas en donde existe vegetación, de hecho el mantenimiento debe ser general y llevar una continuidad, tanto por las autoridades como por parte del sector privado, esto es, los industriales de la zona. En algunas calles donde se encuentra algún Banco, las áreas verdes tienen un buen estado, debido al interés de los dueños por presentar un ambiente agradable y estético para todos sus clientes. Además se debe considerar el mantener y preservar zonas de influencia como el área del Parque López Mateos y las pocas hectáreas no fraccionadas que le quedan al Cerro del Cuatro, que aunque a distancia, tiene gran influencia en el ambiente.

INCREMENTO: Sería ideal en todas las calles y avenidas incrementar las áreas verdes, pero ante la situación de crisis económica y falta de disposición por parte de las autoridades y de los industriales se podría simplemente aprovechar los espacios existentes forestando o incrementando su capacidad, o bien aprovechando aquellos espacios como terrenos baldíos, cuchillas, camellones, etc. El municipio de Guadalajara y los industriales están a tiempo de llevar a cabo las acciones necesarias para restaurar los espacios destinados a las áreas verdes y darles el uso para el cual fueron implementados, cumpliendo de esta manera su función.

REGULARIZAR INFRAESTRUCTURA

Requerimientos de aquellas calles que carecen de los servicios como agua potable, alcantarillado, pavimentación, etc., servicios que se requieren para la preservación y existencia de las áreas verdes.

GUARNICION O BANQUETAS

Algunas calles a pesar de tener regular su infraestructura, carecen o están en muy mal estado sus banquetas, y el buen estado de éstas es necesario, para establecer una adecuada ambientación para la forestación.

REFORESTACION

Requerimiento específico de algunas calles que poseen especímenes viejos o en muy mal estado y que por tal motivo requieren ser removidos y ser sustituidos por árboles nuevos.

REPORTE DEL CENSO DE ARBOLES DE LA ZONA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA :

Dada la magnitud de los datos capturados en el censo, el reporte se divide en 3 partes (ver anexos):

PARTE I

Comprende el número de individuos localizados de cada especie, su altura máxima, mínima y promedio, así como el diámetro a la altura del pecho e índice de cobertura. Cabe mencionar que de este último se anotó solamente la distancia entre los extremos distales al tronco de las ramas más extendidas, debido a que se requiere de habilidad y especialización para la toma precisa, y por la falta de tiempo y experiencia, la toma de este dato es sólo para tener una idea de su extensión o cobertura de la copa (Anexo 4).

Del total de los 3,393 especímenes, el inventario reveló que en la Zona Industrial de Guadalajara, no existe una diversidad muy amplia de especies, ya que tan sólo se detectaron 34 especies (Cuadro No. 3). Esto debido a que existen procesos de selección premeditados basados en los aspectos estéticos, el gusto personal y en las recomendaciones hechas por el Dr. Enrique Estrada Faudón para su forestación, lo cual hace que la vegetación de la zona tienda a volverse homogénea en ciertas calles o avenidas que la componen. No se registraron aquellas especies que se encontraban en los jardines interiores de las fábricas o empresas de la zona, la cual en general no variaba de la que se encontraba en los exteriores por lo que podemos afirmar que en la Zona Industrial el número de especies se encuentra en un intervalo de 34 a 40 especies de árboles. Además se presentan arbustos como los oveliscos (*Hibiscus sp.*) y laurel de flor (*Nerium oleander*), los cuales no fueron incluidos dentro del censo. La relación del cuadro 3 presenta las 34 especies, listadas en orden alfabético por la familia a la que pertenecen, y se indica el nombre científico y el nombre de común. En el cuadro No. 4 se pueden observar las especies de mayor incidencia.

CUADRO No. 3

RELACION DE ESPECIES CENSADAS EN LA ZONA INDUSTRIAL
SEPTIEMBRE 93 - ENERO 94

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	ANACARDIACEAE	<i>Manguifera indica</i> L. <i>Schinus molle</i> L.	MANGO PIRUL
2	ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria heterophylla</i> R. Br.	ARAUCARIA
3	ARALIACEAE	<i>Schefflera actinophylla</i> Harm.	ARALIA
4	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda mimosifolia</i> Dom. <i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	JACARANDA TULIPAN CHINO
5	CASUARINACEAE	<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	CASUARINA
6	CUPRESSACEAE	<i>Chamazcyparis</i> sp. <i>Cupressus lusitonica</i> Mill. <i>Cupressus sempervirens</i> L. <i>Thuja occidentalis</i> L.	FALSO CIPRES CEDRO CIPRES TUYA
7	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia tirucalii</i>	LAPIZ
8	LAURACEAE	<i>Persea americana</i> L.	AGUACATE
9	LEGUMINOSAE	<i>Bauhinia variegata</i> L. <i>Delonix regia</i> (Roger) Raf. <i>Erythrina crista-galli</i> L. <i>Pithecellobium dulce</i> Benth.	PATA DE VACA TABACHIN COLORIN GUAMUCHIL
10	LILIACEAE	<i>Yucca elephantipes</i> Regel.	YUCA
11	MELIACEAE	<i>Melia azederach</i> L.	PARAISO
12	MORACEAE	<i>Ficus benjamina</i> L. <i>Ficus elastica</i> Roxb. <i>Ficus retusa</i> L.	FICUS HULE LAUREL DE LA INDIA
13	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus teretiformis</i> <i>Psidium guajava</i> L.	EUCALIPTO GUAYABO
14	OLEACEAE	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenzin) Ling. <i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	FRESNO TRUENO
15	PALMACEAE	<i>Phoenix dactylifera</i> L. <i>Washingtonia filifera</i> Wats.	PALMA DATILERA PALMA ABANICO
16	PROTEACEAE	<i>Grevillaea robusta</i> Cun.	GREVILIA
17	ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i> Lind. <i>Prunus persica</i> L.	NISPERO DURAZNO
18	RUTACEAE	<i>Citrus limonia</i> Osbek. <i>Citrus aurantium</i> L.	LIMON NARANJO AGRIO
19	SALICACEAE	<i>Populus deltoides</i> L.	ALAMILLO

CUADRO No. 4

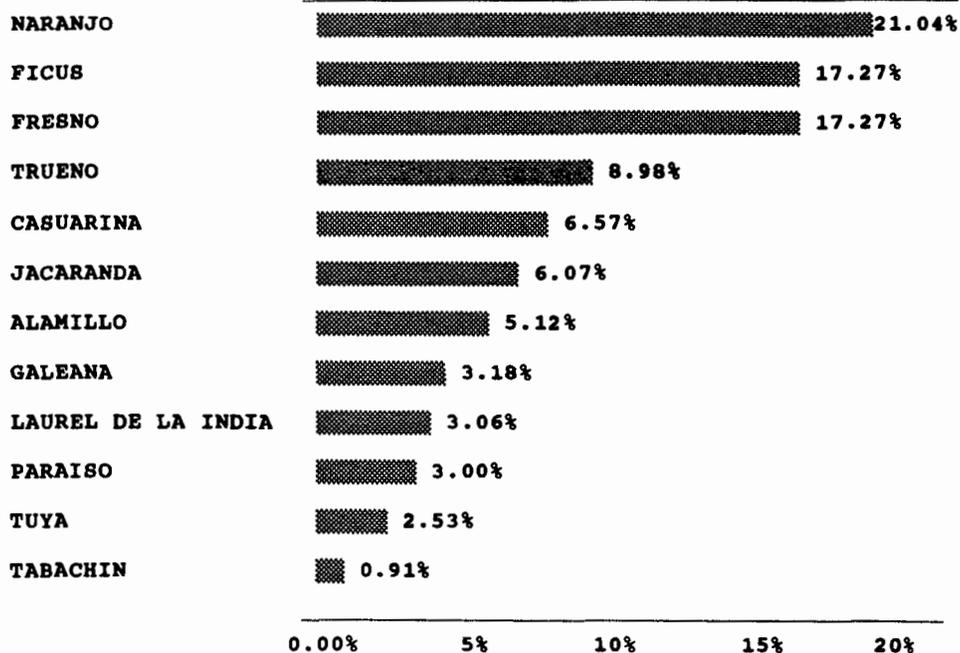
ESPECIES MAS COMUNES O DE MAYOR INCIDENCIA

E S P E C I E	CANTIDAD
Naranja (<i>Cytrus aurantium</i>) agrio	714
Ficus (<i>Ficus benjamina</i>)	586
Fresno (<i>Fraxinus udhei</i>)	586
Trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>)	305
Casuarina (<i>Casuarina cunningamiana</i>)	223
Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>)	206
Alamillo (<i>Populus deltoides</i>)	174
Galeana (<i>Spathodea campanulata</i>)	108
Laurel de la India (<i>Ficus retusa</i>)	104
Paraiso (<i>Melia azederash</i>)	102
Tuya (<i>Thuja occidentalis</i>)	86
Tabachín (<i>Delonix regia</i>)	31

Del cuadro anterior se determina que del total de individuos las especies más comunes representan los porcentajes indicados en la Gráfica I.

GRAFICA I

PORCENTAJES CON RESPECTO AL TOTAL DE ESPECIES MAS COMUNES

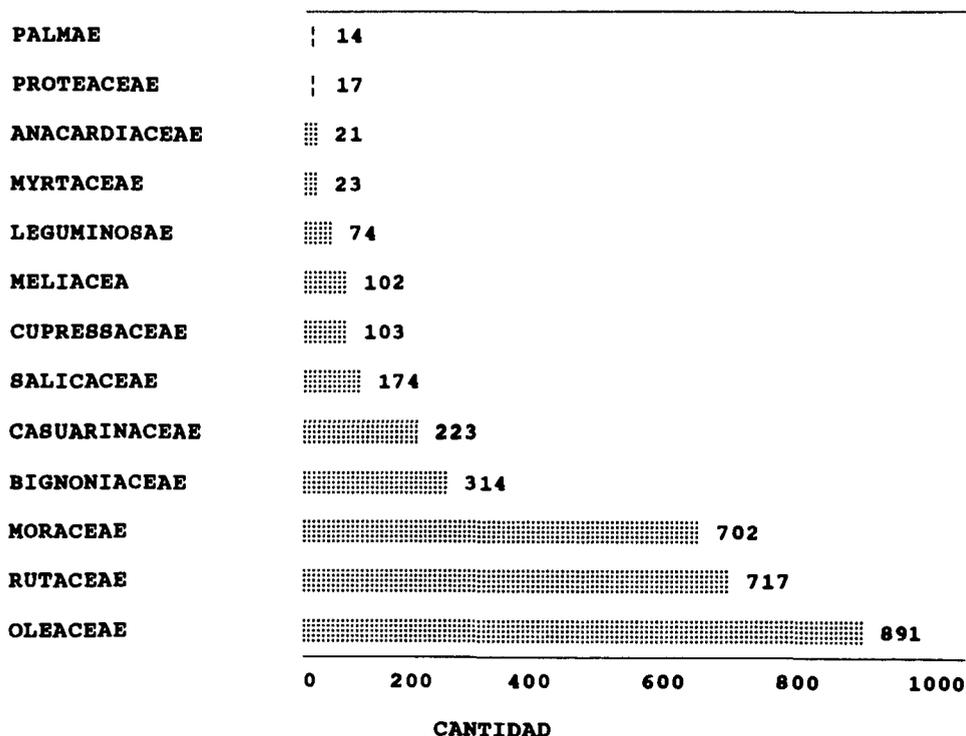


PORCENTAJES

Las familias con mayor representatividad en cuanto a especies son: Leguminosae 4, Cupressaceae 4, Moraceae 3, Myrtaceae 2, Bignoniaceae 2, Rutaceae 2, Palmaceae 2 y Oleaceae 2 (ver cuadro 3 y anexo 3) y en cuanto al número de especímenes se representa en la Gráfica II.

GRAFICA II

FAMILIAS MAS REPRESENTADAS EN RELACION AL NUMERO DE ARBOLES



De todas las especies adultas que se encontraron en la Zona Industrial, se observó que en su gran mayoría éstas presentaban una altura menor a la que tendrían en condiciones menos adversas y generalmente están comprendidas en un rango entre los 3 y los 6 metros (los registros de menor tamaño corresponden a especies de corta edad). Lo anterior se debe a que la mayoría de especies se encuentran ubicadas debajo de instalaciones eléctricas y telefónicas, lo que hace que estas dos empresas se dediquen a mutilar a los árboles, antes y durante el temporal de lluvias.

En cuanto al diámetro que presentaron (ver anexo 4), en el cuadro No.5 se muestran los resultados obtenidos.

CUADRO No. 5

RELACION DIAMETRO-ESPECIE

* DAP. Promedio	Mayor de	Entre 30 y	Entre 20 y	De 10 a
No.	30 cm	20 cm	10 cm	3 cm
1	Casuarina	Fresno	Alamillo	Aguacate
2	Eucalipto	Palma	Colorín	Araucaria
3	Palma Datilera	Abanico Paraiso	Galeana	Aralia
4		Pirul	Grevilia	Cedro
5		Hule	Jacaranda	Ciprés
6			Laurel de la India	Durazno
7			Lápiz	Falso Ciprés
8			Tabachín	Ficus
9			Trueno	Guamuchil
10			Yuca	Guayabo
11				Limón
12				Mango
13				Naranja Agrío
14				Níspero
15				Pata de Vaca
16				Tuya

* DAP.=Diámetro a la Altura del Pecho

Conforme a los datos registrados en el cuadro No.5 observamos que el 91.16 % del total de especímenes corresponde a especies jóvenes, cuyo diámetro promedio va de los 30 a los 3 cm, la mayoría de ellas no tienen mucho tiempo de haber sido plantadas. Las que presentaron un diámetro promedio mayor a los 30 cm, representan el 8.82 % del total y corresponde a las especies adultas con más de 20 años de plantación.

PARTE II

Datos de la ubicación que presenta el árbol, esto es el lugar en que se localiza; banqueta, camellón, glorieta, parque, jardín, estacionamiento público y otros (Cuadro No. 6).

CUADRO No.6

UBICACION DEL ARBOLADO

Ubicación	Cantidad
BANQUETA	3, 081
CAMELLON	0
GLORIETA	0
PARQUE	0
JARDIN	58
ESTACIONAMIENTO PUBLICO	40
* OTROS	214

Total	3, 393

* bajo la banqueta, ausencia de banqueta, baldío, etc.

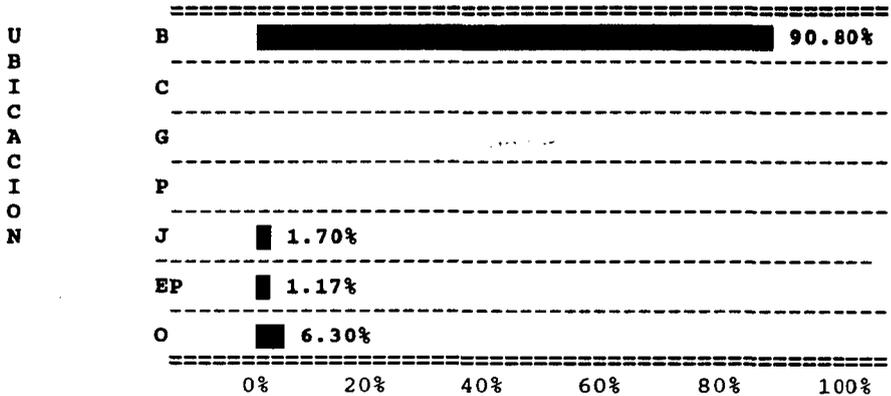
Del Cuadro No.6 se desprende que el mayor porcentaje se ubica en la banqueta (ver Gráfica III) y al espacio ocupado por éste se le considera como "área verde" por parte de las autoridades municipales y esto no es más que una confusión en cuanto a la aplicación del término, ya que debe ser utilizado para definir la superficie que ocupan los parques y jardines de la ciudad. Para estas áreas si es correcto aplicar el término de "área verde", debido a su magnitud y representatividad, más no así para el espacio que ocupa un árbol o los macetones que acostumbra colocar el Ayuntamiento y algunos particulares sobre las calles o banquetas.

La mayoría de banquetas, jardineras, camellones y glorietas, presentan un deterioro progresivo, gran parte de ello debido a la falta de mantenimiento. Existen tiraderos de basura y escombros sobre las calles y lotes baldíos, los cuales se convierten potencialmente en focos de infección, ya que estas áreas son transitadas por una gran cantidad de trabajadores y además existen puestos ambulantes de comida sobre éstas.

GRAFICA III

UBICACION

PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL



PORCENTAJES

B=banqueta, C=camellón, G=glorieta, P=parque, J=jardín, EP=estacionamiento público, O=otros.

En cuanto al dato referente a la forma biológica que presenta cada uno de los especímenes censados se obtuvieron los siguientes resultados :

ARBOLES	2,947
ARBUSTOS	432
PALMAS	14

En el punto referente al mantenimiento que recibe cada uno de los especímenes, ya sea por parte de autoridades municipales o de particulares se obtuvieron los resultados mencionados en el Cuadro No. 7.

CUADRO No. 7
RELACION DE ESPECIES QUE RECIBEN MANTENIMIENTO

TIPO DE MANTENIMIENTO	No. DE ESPECIMENES	INSTITUCION U ORGANISMOS QUE LA EFECTUAN	% DEL TOTAL
ESPORADICO	1,677	C.F.E. y TELMEX cada 8 meses	49.42
FRECUENTE	296	Particulares	8.72
NULO	1,420	C.F.E. y Ayuntamiento cuando es derribado por el viento, la lluvia o es reportado.	41.85

Otro dato capturado en la parte II, es sobre los daños u obstrucciones ocasionados por los especímenes a la infraestructura urbana de la Zona Industrial, que se registran en el Cuadro No. 8.

CUADRO No. 8
DAÑOS U OBSTRUCCIONES A LA INFRAESTRUCTURA URBANA

ESPECIMENES QUE SE ENCONTRARON :	No. DE ESPECIMENES	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL
DAÑANDO LA BANQUETA	466	13.73
OBSTRUYENDO ALGUN TIPO DE INSTALACION *	1,239	36.51
SIN OCASIONAR DAÑOS U OBSTRUCCIONES	1,688	49.74

* Eléctrica, Telefónica, Luminarias, Señalamientos de tránsito y vialidad, Tráfico peatonal, Tráfico vehicular.

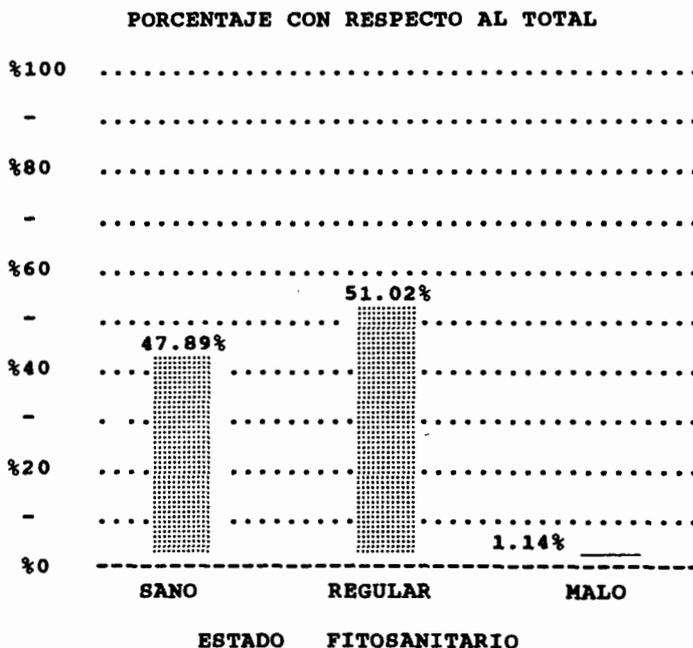
Lo anterior manifiesta el descuido y el abandono en el que se encuentra el arbolado.

Otra información obtenida corresponde al estado fitosanitario, con el cual se determinó que del total de la muestra: 39 se encontraron en mal estado (secos), 1,638 presentaban un estado aparentemente sano y 1,745 un estado regular. Esto es, que un número determinado de árboles, así como en algunos arbustos, se identificaron algunos tipos de plagas en sus troncos, ramas y hojas, las más comunes fueron; orugas de lepidópteros, ácaros y hongos. Por otra parte, se observaron hojas marchitas, enrolladas o manchadas, debido probablemente a deficiencias de nutrimentos (fósforo, calcio, potasio, etc.), o a la contaminación ambiental.

Finalmente del total de los especímenes, tan sólo un 47.89% presentan un estado sano, lo cual pone de manifiesto la problemática que está padeciendo el arbolado de la Zona Industrial, ya que el 51.02 % presenta un estado regular causado principalmente por la contaminación de las fábricas y en segundo término por la presencia de plagas (ver gráfica IV).

De los árboles encontrados muertos, se observó que las principales causas de muerte detectadas son provocadas por el hombre mediante el cinchado, el vandalismo, la contaminación y por el debilitamiento causado por las podas excesivas. No se encontró ningún caso en que la muerte fuera natural por el término de su ciclo biológico.

GRAFICA IV
ESTADO FITOSANITARIO DEL ARBOLADO DE LA ZONA INDUSTRIAL



PARTE III

Por último se registran los datos capturados referentes a las observaciones más particulares (Cuadro No. 9), habiéndose detectado las siguientes :

CUADRO No.9
OBSERVACIONES

ESPECIMENES	No. DE ESPECIMENES	% CON RESPECTO AL TOTAL
SIN CAJETE O JARDINERA (sin protección)	1,527	45.00
CON MALEZA Y BASURA A SU ALREDEDOR	1,488	43.85
CON CAJETE O JARDINERA (con protección)	378	11.14

- Se detectaron 8 calles que carecen de banquetas y pavimentación sobre las cuales se presentaban tolvaneras generadas por el viento y el tráfico vehicular, principalmente en la época de estiaje. Estas calles carecen de vegetación, por lo cual representan áreas susceptibles de forestar e incorporar a las ya existentes.
- Asi también se detectó que varias de las calles de la Zona Industrial fueron forestadas con naranjos y truenos que no reunían los requisitos principales para tal efecto como son la altura y el diámetro, a esto hay que agregar la falta de seguimiento de la misma. Dando como resultado que los especímenes se encontraran en un total abandono y como consecuencia la forestación de la Zona Industrial resultó un total fracaso, ya que la mayoría de estos árboles murieron principalmente por falta de riego. La mayoría de las plantaciones se realizaron por las calles donde circula el tren y que carecen de banquetas y pavimentación, lo cual representó un factor que hizo más adverso el ambiente, dificultando así la sobrevivencia de los especímenes con los que se llevó a cabo la forestación.

VII. DISCUSION

En el nivel urbano los árboles juegan un papel fundamental, ya que son el elemento natural de mayor importancia debido a la influencia que éstos ejercen en las condiciones microclimáticas de la ciudad, proporcionando confort al contrarrestar los efectos adversos originados por el urbanismo y el desarrollo industrial. Sin embargo, para que podamos disfrutar de los beneficios que nos brindan los árboles, es necesario que sobrevivan a las condiciones ambientales que imperan en el medio urbano, especialmente en la Zona Industrial y que logren alcanzar la madurez llegando a cumplir con su ciclo de vida, para lo cual requieren la ayuda de los ciudadanos y principalmente de los industriales, ya sea en lo individual o en lo colectivo y a través de algún programa de "dasonomía urbana". Esta ayuda desgraciadamente no se les da; ya que en la actualidad se carece de programas o proyectos para administrar adecuadamente el arbolado urbano de nuestra ciudad y especialmente el de la Zona Industrial, pues no se cuenta con equipo, material y presupuesto suficiente, aunado a la falta de personal capacitado y a la nula coordinación interinstitucional que facilite las labores de mantenimiento.

En lo que respecta a este último punto, específicamente a la poda del arbolado urbano, hay intervención de varias dependencias del Gobierno del Estado, privadas y particulares entre las cuales están: Parques y Jardines, Teléfonos de México (TELMEX) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

La actual incapacidad, el poco interés y la falta de seriedad que ha manifestado el Gobierno del Estado por mantener, conservar e incrementar las áreas verdes de nuestra ciudad, y ante la nula coordinación entre las instituciones involucradas, provoca que se origine una deficiente o nula atención al arbolado urbano, o una duplicidad de trabajo, podas continuas y la mayoría de éstas mal efectuadas, campañas de forestación y reforestación que resultan un total fracaso debido al porcentaje tan bajo de sobrevivencia de las especies utilizadas para tal fin o que por falta de mantenimiento éstas terminan dañando y obstruyendo las instalaciones e infraestructura urbana.

Sirviendo estas campañas tan sólo para un fin publicitario de las empresas privadas como Cementos Guadalajara y del Gobierno mismo, que pretenden mostrar así su preocupación por la problemática ambiental que padece nuestra ciudad y especialmente el Sur, en donde se encuentra ubicada la Zona Industrial.

Es necesario instrumentar un Departamento de Dasonomía Urbana, descentralizado del Gobierno del Estado, que se haga cargo de administrar este recurso tan vital para mantener una calidad de vida aceptable para todos los que habitamos esta ciudad.

En la Zona Industrial gran parte de los espacios abiertos destinados para áreas verdes, se encuentran en un avanzado proceso de deterioro, debido fundamentalmente a los inadecuados sistemas de conservación, la carencia de árboles y plantas idóneas para sobrevivir en épocas de estiaje y bajo condiciones críticas de contaminación ambiental, los deficientes sistemas de inspección y control fitosanitario y la gran cantidad de industrias que hace uso indebido de ellas, provocando que estos espacios no proporcionen los beneficios de esparcimiento, recreación, cultura y salud adecuados, para los cuales fueron destinados.

Es común observar árboles en pequeños espacios y con pocos cuidados, incluso en botes y macetas, por lo que el incremento y mantenimiento, aunados a la concientización de la importancia de las áreas verdes es imprescindible.

Es posible justificar un Programa de Dasonomía Urbana especial para la Zona Industrial (y financiado por ésta), ya que se restaurarían las áreas verdes y se reducirían los costos y gastos de mantenimiento y por consecuencia las pérdidas o daños a la infraestructura urbana mediante la apropiada selección de especies, un patrón de distribución por edades, un programa organizado de trabajo, etc.

En los bosques sobre todo en el urbano, la administración del recurso es imprescindible y necesaria su planificación, para lo cual se requiere considerar varios aspectos como son :

- 1.- Determinar el factor ambiental.
- 2.- Antecedentes de las necesidades (uso del arbolado).
- 3.- Determinar variabilidad, distribución por edades, frecuencia y densidad.
- 4.- Seleccionar las especies mejor adaptadas o más resistentes a los altos índices de contaminación que se presentan en las zonas urbanas.
- 5.- Establecimiento del Programa de Trabajo (Plantación, Mantenimiento y Eliminación).

Una vez realizada la planificación, se podrá entonces hacer la adecuación del medio en el que se use determinada especie, o bien aprovechar las características de la especie para adecuarse al medio. La planificación también permitirá estudiar las áreas ya

urbanizadas y crear nuevas áreas verdes. Es importante la administración permanente y constante del arbolado mediante un adecuado programa de trabajo, ya que un buen mantenimiento siendo constante evita los gastos infructuosos e innecesarios (Covarrubias, 1991).

En la Zona Industrial la diversidad del arbolado está disminuida, ya que existen procesos de selección premeditados basados en los aspectos estéticos, lo cual hace que la vegetación de la zona tienda a volverse homogénea en ciertas calles o avenidas que la componen. En términos generales, todos los árboles que crecen en este hábitat se encuentran sometidos a condiciones severas de estrés: carencia de agua, poco espacio a lo ancho y profundo para el crecimiento de las raíces, polvo, humo, hollín, podas excesivas, etc. Lo que altera su ciclo fenológico, por lo que la recomendación de plantar una especie, dependerá principalmente del espacio, la finalidad, su resistencia, su altura y diámetro total al término de su crecimiento, etc.; y son estos puntos los que determinarán si por sus características se debe usar o no cierta especie, quedando como un aspecto secundario el gusto personal que se tenga por determinada especie.

LAS ESPECIES MAS COMUNES

En la Zona Industrial se registraron algunas especies que por haber sido recomendadas por el Dr. Estrada Faudón para las campañas de forestación y reforestación de Guadalajara abundaron, como son; el Naranjo y el Trueno. Otras que por estar de moda también tuvieron una presencia considerable son; el Ficus y el Fresno.

LOS EFECTOS AMBIENTALES

La Zona Industrial presenta condiciones que afectan al arbolado de ésta y de las colonias aledañas que se deben tomar en cuenta. Entre los principales efectos ambientales que no permiten el buen desarrollo del árbol o que llegan a ocasionarle daños irreversibles están:

- Los niveles de contaminación tan altos que se presenta en la zona principalmente por partículas suspendidas (PST), generadas por las industrias, así como la que se genera por la falta de pavimentación de las calles interiores, originándose tolvaneras en la temporada de estiaje.
- Las instalaciones aéreas; cableado, postes, transformadores, señalamientos de tránsito y vialidad.

- Las instalaciones subterráneas; pozos, aljibes, drenajes, instalaciones telefónicas.
- Vandalismo.
- Mal uso de las áreas verdes por parte de los industriales.
- Instalación de anuncios para publicidad.
- El espacio tan reducido de las banquetas y la falta de jardineras elevadas que le brinden protección al árbol.
- La falta de pavimentación en banquetas.
- La falta de banquetas en un número considerable de calles.
- El tráfico y maniobras de los vehículos de carga.
- El tráfico peatonal.

En una gran cantidad de especímenes se descubrió la presencia de sustancias ajenas a las mismas, como polvo, aceites, hollín y smog, especialmente en sus hojas, lo cual pudiera producir alteraciones graves en el desarrollo de la planta. Esta anomalía fue vista en ejemplares arbóreos que se encontraban próximos a las fábricas, en donde las calles carecían de pavimento y en las avenidas que colindan con el área.

Del conjunto de árboles y arbustos que se encontraron en la Zona Industrial, la mayoría son susceptibles y se ven afectados por la contaminación en mayor o menor grado dependiendo de la especie.

El análisis de los resultados obtenidos con respecto a los diámetros que presentaron cada uno de los especímenes, nos revela lo siguiente :

- En la campaña de reforestación que se llevó a cabo en 1993 se utilizaron especímenes cuyo diámetro no llegaba ni a los 4 cm, lo cual limitó aún más sus posibilidades de sobrevivencia.
- Que la mayoría de los árboles y arbustos que se encuentran en la Zona Industrial son jóvenes.
- Las especies adultas no llegan a desarrollar la totalidad de su diámetro debido a las podas a las que son sometidas, ya que el desarrollo del diámetro es proporcional a la altura y a la cantidad de follaje que logra desarrollar cada especie en condiciones normales.
- Existen especies cuyo diámetro rebasa los 30 cm, como la Casuarina, el Eucalipto y la Palma Datilera, entre otras que llegan a alcanzar los 100 cm de diámetro y que se encuentran plantadas sobre banquetas angostas (de 1m de ancho), lo que indica que al momento de su plantación no se analizó el espacio en que se colocaría ni la especie a plantar, mostrándonos la falta de planeación en las campañas de reforestación, ya que estas especies son inadecuadas para el espacio en el cual fueron colocadas.

VIII. CONCLUSIONES

- 1.- La Zona Industrial presenta una superficie total de 257.4 hectáreas (aproximadamente), las cuales en su mayoría están destinadas a las naves industriales; aunque existen terrenos que aún no han sido utilizados y que se encuentran abandonados.
- 2.- La Zona Industrial se encuentra rodeada de zonas habitacionales, escuelas, comercios y hospitales, por lo que carece de un área de amortiguamiento que contrarreste el impacto ambiental que está ocasionando al ecosistema urbano.
- 3.- Se detectaron un total de 3,393 especímenes, de los cuales se identificaron: 27 especies arbóreas, 2 especies de palmeras y 5 especies arbustivas.
- 4.- Las especies más comunes o de mayor incidencia fueron: Naranja agrio, Ficus, Fresno y Trueno, debido a que ultimamente se han puesto de moda sobre todo el Ficus.
- 5.- Se encontraron calles o cuadras que presentaban una misma especie de árbol, debido a que existen procesos selectivos basados en el gusto personal y estético, sin tomar en cuenta sus características, lo que trae consigo posteriores daños a la infraestructura urbana o la muerte de la planta.
- 6.- De los 3,393 especímenes registrados, el 90.80% se encontró sobre la banqueta.
- 7.- Las actividades de forestación realizadas en años anteriores por dos fábricas y un banco de la zona, tuvieron una importancia relevante en cuanto al número de Naranjos y Ficus encontrados.
- 8.- Las campañas de forestación llevadas a cabo por el Ayuntamiento y la Cementera Guadalajara durante el año de 1993, resultaron un fracaso, ya que casi la totalidad de Naranjos y Truenos que se plantaron murieron, principalmente por falta de riego.
- 9.- La mayoría de la especies que se encuentran en la Zona Industrial son susceptibles a la contaminación, además de que existen especies robustas en banquetas angostas, lo que las hace inadecuadas para el espacio en el que fueron colocadas.
- 10.- Es muy notoria la falta de mantenimiento y el deterioro progresivo que presentan los espacios destinados al arbolado, así como éstos mismos.

IX. RECOMENDACIONES

En la Zona Industrial existen espacios factibles de ser convertidos en áreas verdes, como lotes baldíos, cuchillas, banquetas, glorietas y camellones, que podrían incorporarse al sistema de áreas verdes mediante los convenios y acuerdos entre el Ayuntamiento de Guadalajara y los industriales de la zona, definiendo los usos específicos de cada una de las áreas en cuestión, proporcionando el equipamiento y la infraestructura necesarias en cada uno de los casos, así como el mantenimiento indicado.

Tomando en cuenta la tendencia de crecimiento de la zona urbana y la creación de nuevos corredores industriales, deberá considerarse en futuros proyectos la proporción de área verde arbolada mínima para cada caso, dependiendo del tipo de industrias y contaminación que éstas generen, así como de la distancia o lejanía que deben de guardar de los núcleos poblacionales más próximos.

A este respecto existen algunas recomendaciones en lo que al aspecto del diseño urbano se refiere, como pueden ser :

- Respetar los usos del suelo, reportando ante las autoridades competentes cualquier cambio que se quiera hacer de éste y que no corresponda a los usos establecidos dentro del proyecto de urbanización.
- Determinar las áreas adecuadas para la creación de nuevos corredores industriales.
- Definir los criterios para la clasificación de las áreas verdes urbanas.
- Incrementar a 6 m cuadrados por habitante el índice de áreas verdes urbanas de la ciudad.
- Equilibrar la distribución territorial de áreas verdes en la Zona Metropolitana y su área conurbada.
- Promover la creación de parques y jardines en banquetas, camellones, cuchillas y glorietas.
- Actualizar los inventarios del arbolado, de los espacios abiertos con que cuenta la ciudad y los déficits de áreas verdes.
- Detener de manera enérgica los procesos de urbanización y desmontes del Cerro del Cuatro.

- Implementar un proyecto para restaurar y convertir el Cerro del Cuatro en un parque ecológico.
- Incrementar y conservar las áreas verdes existentes en las colonias aledañas a la Zona Industrial, dotando a sus habitantes de los espacios necesarios para la recreación, el esparcimiento y la cultura, promoviendo mejores condiciones de salud ambiental.
- Utilizar los lotes baldíos que son propiedad privada y que se encuentran en el interior de la Zona Industrial, para transformarlos en áreas verdes arboladas y con base en incentivos de índole fiscal y financiero, fomentar su incorporación como áreas públicas.
- Con base en el inventario del arbolado de la Zona Industrial, se deben aplicar programas de forestación y reforestación en las calles y avenidas que la delimitan.
- Crear en calles secundarias, islas de vegetación sobre todo en las calles cerradas al tránsito vehicular.
- En las calles anchas se recomienda forestar en ambas aceras. De preferencia deben usarse especies diferentes (y alternadas) para evitar abundancia de alimento para plagas y en el caso de uso de ejemplares de la misma especie, usarlos en números impares y asimétricos para efecto de tener un mejor control fitosanitario.
- Las paradas de autobuses deberán ser confortables y sombreadas de preferencia con vegetación.

Para el aminoramiento y prevención de los factores adversos a la vegetación de la Zona Industrial se recomienda:

- Pavimentar todas las banquetas que lo requieran y donde no existan habilitarlas.
- Pavimentar todas las calles del interior de la Zona Industrial.
- Solicitar que el servicio de limpieza sea más continuo, o en su defecto que la Zona Industrial cuente con su propio personal de limpieza.
- Instalar purificadores y filtros en las chimeneas de las industrias.
- Rehabilitar las calles que se encuentran en total abandono ; llenas de maleza, escombros, tierra, sin banqueta y sin ningún árbol.

- Solicitar a Ferrocarriles Nacionales que le dé mantenimiento periódico a todas las vías del ferrocarril que se encuentran en la Zona Industrial.
- Solicitar a la Comisión Federal de Electricidad y Teléfonos de México que se asesoren de un técnico para realizar las podas del arbolado de la zona y no continúen haciéndolas como hasta ahora, ya que resultan mortales para los árboles.
- Elaborar normas para el manejo y administración de las áreas verdes de la Zona Industrial.
- Fomentar la creación de nuevos viveros y operar a su máxima capacidad los ya existentes para reproducir las especies más resistentes a la contaminación.
- Aprovechar los elementos y tecnologías básicas para rehabilitar áreas verdes urbanas.
- A efecto de fomentar el uso adecuado y el aprovechamiento de las características recreativas y culturales de las áreas verdes, se deben realizar campañas de concientización y participación ciudadana en tareas de plantación y remozamiento de áreas verdes.
- En toda forestación y reforestación que se lleve a cabo en la Zona Industrial, se recomienda que cada árbol, ya sea en lo individual o en grupo, cuente con una jardinera elevada (20 cm, como mínimo) que le brinde protección contra el vandalismo y el tráfico peatonal. Se propone como lo ideal que la jardinera tenga una altura de 60cm por 1m de ancho y 1m de largo, esto último dependerá del número de árboles a plantar.
- Prever las medidas necesarias para su mantenimiento, sobre todo lo que se refiere al riego en las primeras etapas de vida.
- Resguardar las especies pequeñas, contra el viento mediante estacas o soportes.
- Escoger especímenes con edad y dimensiones adecuadas para que puedan sobrevivir en el ambiente urbano (5cm de diámetro por 2m de altura).
- Proporcionar asesoramiento técnico a los industriales interesados en forestar los alrededores de su fábrica.
- Realizar un análisis previo de los inconvenientes que pueda provocar el árbol en el espacio en el que se determine plantarlo.

ESTRATEGIAS

Todo lo anterior será difícil de realizarse, sobre todo a corto plazo, si no hay disposición de cooperar por parte del sector industrial. Se requiere concientizar tanto a este sector como a las autoridades para que apoyen con seriedad los programas y propuestas que representen una opción viable y factible para solucionar un problema tan complejo como lo es la contaminación ambiental generada por la Zona Industrial y el parque vehicular, la cual se agrava aún más por la falta de áreas verdes, así como la reubicación impostergable y fuera de la ciudad, de varias industrias que están afectando en gran medida al medio ambiente del ecosistema urbano.

Por lo que se sugieren algunas estrategias a seguir, como son:

- Consolidar y continuar con la "Segunda etapa del Proyecto de Restauración Ecológica de las Áreas Verdes de la Zona Industrial".
- Iniciar una serie de estudios e investigaciones sobre las diferentes especies de árboles que comúnmente son utilizadas para forestar nuestras calles, ya sean introducidas o de nuestra región, sometiéndolas para su estudio, a un ambiente similar al de la Zona Industrial (por ser ésta la zona de la ciudad que registra los mayores índices de contaminación por partículas suspendidas totales). Dichos estudios estarán encaminados a conocer la capacidad de adaptación y su resistencia a los diferentes tipos de contaminantes atmosféricos. Con lo cual podremos hacer una mejor selección del arbolado para las zonas urbanas (con altos índices de contaminación). Esto permitirá aumentar los porcentajes de sobrevivencia en las forestaciones que realizan los Ayuntamientos y los particulares.
- Establecer un convenio con los industriales, por el cual a cambio de incentivos fiscales por parte del Gobierno Estatal y Federal éstos se compromentan a cumplir con los siguientes puntos:
- * Apoyar en lo económico las actividades de conservación, mantenimiento y forestación de las áreas verdes de la Zona Industrial. Siempre y cuando se hagan bajo un programa establecido y permanente de Dasonomía Urbana.

- * A mejorar la fisonomía actual de la Zona Industrial y con ello la calidad del ambiente bajo el cual laboran miles de trabajadores.
- * A promover la forestación y reforestación de las colonias aledañas a la Zona Industrial, para aumentar y preservar la flora, además de mejorar el microclima e imagen de las mismas.
- * A fomentar la participación ciudadana mediante el desarrollo de campañas en los diferentes medios de comunicación (prensa, radio y televisión).
- * A la formación de brigadas forestales en las escuelas, dotandolas del equipo necesario.
- * Establecer concursos por calles o colonias anexas a la Zona Industrial, para estimular a sus moradores a que se esfuercen por mejorar el ambiente de su entorno.
- * Reubicar fuera de la Zona Urbana a todas aquellas industrias con elevadas demandas de agua o productoras de aguas servidas con elementos peligrosos.
- * La salida ordenada pero inevitable de las industrias productoras de desechos sólidos peligrosos, y de las industrias generadoras de elementos que contaminan el aire (la Cementera Guadalajara debe salir de la Zona Industrial).
- * Acordonar la Zona Industrial con cinturones verdes para que contengan o disminuyan la gran cantidad de partículas suspendidas que vierten a la atmósfera las industrias.
- * Forestar y reforestar las principales avenidas que limitan a la Zona Industrial.

Ante la incapacidad del Departamento de Parques y Jardines de mantener en buen estado las áreas verdes y el arbolado de la Zona Metropolitana de Guadalajara, incluyendo el de la Zona Industrial, debido principalmente a la escasés de recursos económicos y personal capacitado para dichas labores, así como del desinterés del Gobierno del Estado por destinar mayores recursos hacia este rubro, se propone :

ESTABLECER UN CONVENIO CON LOS INDUSTRIALES DE LA ZONA PARA CREAR UN DEPARTAMENTO DE DASONOMIA URBANA QUE SE ENCARGUE EXCLUSIVAMENTE DEL ARBOLADO DE LA ZONA INDUSTRIAL Y SUS ALREDEDORES . Dicho Departamento sería costeado por los mismos industriales y una de las principales acciones para el establecimiento de este sería la conformación de un cuerpo técnico encargado de consolidar la información recopilada en este trabajo y darle continuidad y seguimiento.

El personal del cuerpo técnico será el responsable de administrar todas las actividades relacionadas con el manejo, la conservación, el mantenimiento, la forestación y reforestación, y el cuidado de las áreas verdes de la Zona Industrial. Dicho personal deberá estar conformado por profesionistas (BIOLOGOS E INGENIEROS AGRONOMOS) y técnicos (personal capacitado para las labores de mantenimiento). Tendrá autonomía propia, será independiente del Departamento de Parques y Jardines y sin interferencias de otras dependencias como: la Comisión Federal de Electricidad y Teléfonos de México, que tan sólo deberán limitarse a reportar sus requerimientos y a coordinar sus actividades con las labores forestales del DEPARTAMENTO DE DASONOMIA URBANA DE LA ZONA INDUSTRIAL.

Aún cuando se requiere de una rigurosa investigación al respecto de cuales serían las especies que se recomendarían para ser plantadas en Zonas Urbanas e Industriales, es posible adelantar algunas de ellas que por observaciones directas en nuestra zona de estudio, demuestran poco daño en su follaje así como una mejor adaptabilidad a las condiciones ambientales de la zona. Entre las especies que presentaron poco daño en su follaje se pueden citar las siguientes:

Nombre Científico =====	Nombre Común =====
<i>Ficus elastica</i>	Hule
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus
<i>Ficus retusa</i>	Laurel de la India
<i>Washingtonia filifera</i>	Palma Abanico
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palma Datilera
<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de Vaca
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno
<i>Schefflera actinophylla</i>	Aralia
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina
<i>Eucalyptus teretiformis</i>	Eucalipto

Se recomienda su utilización para futuras campañas de reforestación y forestación de la Zona Industrial y Urbana previo estudio del hábitat y espacio disponible para la especie a plantar.

Ahora bien, de las 34 especies registradas, se observó que algunas presentaban daños muy notorios en su follaje. Entre las cuales se encontraron las siguientes:

Nombre Científico
=====

Nombre Común
=====

Chamazcyparis sp.
Cupressus lusitonica
Cupressus sempervirens
Thuja occidentalis
Grevillaea robusta
Melia azederach

Falso Ciprés
Cedro
Ciprés
Tuya
Grevilia
Paraiso

Por lo cual se recomienda que sean sustituidas paulatinamente por aquellas especies que presentaron mayor tolerancia o resistencia a los altos índices de contaminación que imperan en la Zona Industrial.

En lo que respecta al problema de la contaminación atmosférica que se presenta en esta zona, éste reside en las fuentes emisoras de contaminantes y sus precursores. Sólo controlando esta parte del sistema podremos enfrentar de manera efectiva y a largo plazo esta situación. Existen además, medidas como la de restaurar las áreas verdes de la Zona Industrial e incrementarlas, las cuales nos pueden ayudar a mitigar los efectos actuales, en tanto las medidas más drásticas y de fondo pueden llevarse a cabo. Por ejemplo, la reubicación de las industrias más contaminantes.

Como salta a la vista, muchas de estas acciones tienen pros y contras, otras sólo requieren de la acción inmediata, el conocimiento y capacidad tecnológica para llevarlas a cabo ya existen. Es la falta de recursos económicos, así como la corrupción, el desinterés, las acciones propagandísticas del gobierno y la no aplicación de la legislación ambiental por parte de las autoridades municipales, estatales y federales, la que ha generado los problemas ambientales, y son nuevamente estos factores los que se imponen frente a las posibles soluciones.

Para finalizar se debe recalcar que lo que se propone en este trabajo no es, dar una solución al problema de la contaminación generada por las industrias. Lo que proponemos con este inventario, es sentar las bases para el establecimiento de un programa integral de Dasonomía Urbana en la Zona Industrial que se encuentra inmersa en la Zona Metropolitana de Guadalajara y en la cual se presentan los índices más altos de contaminación.

Por lo cual, este trabajo va encaminado a conocer los recursos (árboles y arbustos) con los que se cuenta y el estado actual que guardan y así, a partir de ésto iniciar el restablecimiento de las áreas verdes, incrementarlas y administrarlas adecuadamente, y de esta forma poder disfrutar de los beneficios que éstas nos brindan y que indirectamente estarán influyendo sobre los altos índices de contaminación que se presentan en la zona. Amortiguando de esta manera el impacto ambiental que está originando en la salud de todos los que habitamos en la ciudad de Guadalajara y especialmente en la salud de los que viven a escasos 50 metros de las fábricas, en las colonias aledañas, así como de los miles de trabajadores que laboran en éstas.

X. BIBLIOGRAFIA

- Adame, A., y Salín, D., 1993. Contaminación Ambiental. Editorial Trillas.
- Barnes, S., 1991. El Arbol Fuente de Vida. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Beltrán, E., 1989. El Hombre y su Morada. UNAM-CONACYT.
- Bernal, M., 1989. Situación Ecológica y Ambiental de la Ciudad de México. UNAM.
- Briseño, J., 1991. Contaminación en Guadalajara. Instituto de Astronomía y Meteorología, Universidad de Guadalajara.
- Burnie, D., 1990. El Arbol. Biblioteca Visual Altea.
- Carabias, J., y Meave, J., 1989. La Reserva Ecológica del Pedregal de San Angel. UNAM-CONACYT-SEDUE.
- Chargoy, Z. y Flores, G., 1989. La Problemática Ambiental en La Cuenca de México: Soluciones o Paliativos. UNAM-CONACYT-SEDUE.
- Colección Textos Legales "4", 1988. Legislación Sobre Ordenación del Territorio y Urbanismo. Gob. de Navarra, España. Dep. de Presidencia e Interior.
- CONACYT, SEDUE, UNAM, 1989. Ecología y Urbanismo.
- Corona, V., 1988. Areas Verdes. CONACYT-UAM-SEDUE.
- Covarrubias, N., 1991. Análisis Dasonómico del Arbolado Urbano en las Areas Verdes Correspondientes al Area Metropolitana de la Cabecera Municipal de Zapopan, Jalisco, Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara.
- Cruz, R., 1989. Necesidad de una Adecuación del Arbolado del Area Metropolitana en la Ciudad de México. UNAM-CONACYT- SEDUE.
- Daubenmire, R.E., 1979. Ecología Vegetal: Tratado de Autoecología de Plantas. Editorial Limusa.
- Deffis, A., 1990. La Casa Ecológica Autosuficiente. Editorial Concepto.

- DICSA, 1990. Las Funciones de un Arbol. Departamento de Investigación Científica y Superación Académica, Universidad de Guadalajara.
- Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. Dirección General de Auditoría e Inspección Administrativa. 1981. Guía de Planeación y Control de las Actividades Forestales. SEP-Fondo de Cultura Económica.
- Dirección Municipal de Turismo, 1985. Boletín de Información Turística. Ayuntamiento de Guadalajara.
- Domínguez, B. y Olvera, L., 1989. El Impacto Humano de los Ambientes Excepcionales Urbanos. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Escoto, J., 1985. Análisis Ecológico de Guadalajara. Gob. del Edo. de Jalisco.
- Estrada, E., 1986. El Arbol y La Ciudad. Adecuación de los Espacios Verdes en las Areas Metropolitanas de México. Gobierno del Estado de Jalisco. Secretaría General de Gobierno.
- Gallegos, R. y Morales, R. Areas Verdes y la Silvicultura Urbana. Instituto de Madera Celulosa y Papel. Universidad de Guadalajara.
- Gallegos, P., 1990. La Silvicultura Urbana. Reporte Técnico. Nezahualcoyotl, México en la Actualidad.
- Gío, A., 1989. Ecología Urbana. CONACYT. SEP. SEDUE. Sociedad Mexicana de Historia Natural. UNAM. UAM.
- González, V.C.E., 1984. Los Inventarios en la Dasonomía Urbana. Mem. Encuentro Nacional, sobre Inventarios Forestales. Instituto de Investigaciones Forestales-SARH.
- Gonzalez, V.C.E., 1986. El Valor de los Arboles Urbanos. Sub-Dirección General del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.
- Harold, H., 1984. Introducción a la Biología Forestal. AGT. Editor, S.A.
- Igoa, J., 1973. Jardines, Proyecto y Construcción. Ediciones CEAC, S.A.

- Imaz, M., 1992. El Habitat Urbano de la Ciudad de México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Landsberg, H.E., 1970. Climates in Urban Planning. Urban Climates Word Metereological Organization.
- Lanzara, P. y Mariella, P., 1979. Guía de Arboles. Grijalvo.
- Lazcano, E.J., 1982. Plano de Guadalajara. Ediciones LAZMEX.
- Martínez, M., 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica.
- Moreno, N., 1987. Glosario Botánico Ilustrado. Editorial CECSA.
- Niembros, R.A., 1986. Arboles y Arbustos Utiles de México. Editorial Limusa.
- Orlando, F., 1975. La Quiebra Ecológica. Gobierno del Estado de Jalisco.
- Pieter, G.I., 1983. Producción Forestal, SEP-Trillas.
- Pieter, G.I., 1987. Plantas Medicinales, virtudes insospechadas de plantas conocidas, Selecciones de Reader s' Digest.
- Quintero, B.P., 1988. La Educación Ambiental en Guadalajara. Ayuntamiento de Guadalajara.
- Rapoport, H.E., 1988. Aspectos de La Ecología Urbana de la Ciudad de México. Flora de las Calles y Baldíos. Editorial Limusa.
- Ruvalcaba, D., 1992. Inventario de Plantas Cultivadas en los Jardines del Instituto Tecnológico de la Universidad de Guadalajara. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara.
- Sánchez, R. y Meza, F., 1986. Efectos Nocivos de la Contaminación en el Arbolado de la Ciudad de Guadalajara. Tesis Profesional, Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- S.A.R.H, 1991. Especificaciones Técnicas que se deben observar para todo tipo de Plantaciones. Gobierno del Estado de Tlaxcala.

- S.E.D.U.E, 1990. Programa Nacional de Educación Ambiental. SEP-SSA-SEDUE.
- S.E.D.U.E, 1991. Día Mundial del Medio Ambiente. Boletín Informativo. SEP-SSA-SEDUE.
- Schmid, J., 1975. Urban Vegetation. A review and Chicago case study. Univ. Chicago, Depto. Geography.
- Turk, T.W., 1993. Ecología, Contaminación y Medio Ambiente. Editorial Interamericana.
- Villaseñor, I., 1983. Perspectivas para una Forestación Planificada en la Zona Urbana de Guadalajara. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.

XI. ANEXOS

A N E X O 1

RELACION DE CALLES CENSADAS

<u>No.</u>	<u>NOMBRE DE LA CALLE</u>	<u>PLANO</u>	<u>CUADRANTE</u>
1	GOBERNADOR CUIEL	6	B - 7
2	LAZARO CARDENAS	6	A - 5
3	LOPEZ DE LEGASPI (C-7)	6	C - 2
4	CALLE 1	6	B - 7
5	CALLE 2	6	A - 3
6	CALLE 3	6	C - 7
7	CALLE 4	6	A - 3
8	CALLE 5	6	D - 7
9	CALLE 6	6	B - 3
10	CALLE 8	6	A - 4
11	CALLE 10	6	A - 5
12	CALLE 12	6	A - 5
13	CALLE 14	6	A - 5
14	CALLE 16	6	B - 5
15	CALLE 18	6	C - 5
16	CALLE 20	6	B - 6
17	CALLE 22	6	B - 6
18	CALLE 24	6	B - 7
19	CALLE 26	6	B - 7
20	CALLE 28	6	C - 7
21	CALLE 30	6	D - 7
22	CALLE 32	6	D - 7
23	CALLE 34	6	E - 7
24	CALLE 36	6	E - 8

A N E X O 2

RELACION DE ESPECIES POR CANTIDAD DE INCIDENCIA

<u>No.</u>	<u>NOMBRE COMUN DE LA ESPECIE</u>	<u>INCIDENCIA</u>
1	NARANJO	714
2	FICUS	586
3	FRESNO	586
4	TRUENO	305
5	CASUARINA	223
6	JACARANDA	206
7	ALAMILLO	174
8	GALEANA	108
9	LAUREL DE LA INDIA	104
10	PARAISO	102
11	TUYA	86
12	TABACHIN	31
13	PATA DE VACA	28
14	GREVILIA	17
15	GUAMUCHIL	13
16	GUAYABO	13
17	HULE	12
18	PIRUL	12
19	EUCALIPTO	10
20	CIPRES	9
21	MANGO	9
22	AGUACATE	8
23	FALSO CIPRES	7
24	PALMA ABANICO	7
25	PALMA DATILERA	7
26	LIMON	3
27	ARALIA	2
28	DURAZNO	2
29	COLORIN	2
30	LAPIZ	2
31	YUCA	2
32	ARAUCARIA	1
33	CEDRO	1
34	NISPERO	1
***	TOTAL *****	3,393

A N E X O 3

RELACION DE NUMERO DE ARBOLES POR FAMILIA

<u>No.</u>	<u>FAMILIA</u>	<u>No. de Especimenes</u>
1	OLEACEAE	891
2	RUTACEAE	717
3	MORACEAE	702
4	BIGNONIACEAE	314
5	CASUARINACEAE	223
6	SALICACEAE	174
7	CUPRESSACEAE	103
8	MELIACEAE	102
9	LEGUMINOSAE	74
10	MYRTACEAE	23
11	ANACARDIACEAE	21
12	PROTEACEAE	17
13	PALMAE	14
14	LAURACEAE	8
15	ROSACEAE	3
16	ARALEACEAE	2
17	EUPHORBIACEAE	2
18	LILIACEAE	2
19	ARAUCARIACEA	1
***	TOTAL *****	3,393

A N E X O 4

REPORTE DEL CENSO DE ARBOLES DE LA ZONA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA, JALISCO., SEPTIEMBRE 93-ENERO 94.

No.	Nombre Común	Total	A L T U R A S			D. A. P.			Ind. Cob. Prom. metros
			M	m	Prom.	M	m	Prom.	
			metros			centímetros			
1	AGUACATE	8	3.5	1.0	2.25	9.0	3.0	6.0	2.01
2	ALAMILLO	174	8.0	5.0	6.5	25.0	18.0	16.5	4.51
3	ARAUCARIA	1	8.0	---	8.0	10.0	---	10.0	4.12
4	ARALEA	2	6.0	---	6.0	8.1	---	8.1	3.55
5	CASUARINA	223	12.0	3.5	4.0	85.0	20.0	52.5	4.06
6	CEDRO	1	5.0	---	5.0	10.0	---	10.0	3.04
7	CIPRES	9	9.0	4.0	6.0	18.0	8.2	9.0	1.25
8	COLORIN	2	5.0	---	5.0	20.0	---	20.0	4.05
9	DURAZNO	2	5.3	---	5.3	5.0	---	5.0	3.18
10	EUCALIPTO	10	9.7	2.3	6.0	86.5	5.3	35.1	4.12
11	FALSO CIPRES	7	6.8	3.2	4.3	8.2	3.7	4.0	1.05
12	FICUS	586	9.1	1.6	3.4	28.8	3.0	7.2	3.10
13	FRESNO	586	11.6	3.1	4.0	70.5	2.5	22.1	4.06
14	GALEANA	108	8.1	4.2	5.1	35.1	14.6	20.0	4.21
15	GREVILIA	17	7.4	4.0	5.21	16.0	10.0	13.0	3.43
16	GUAMUCHIL	13	5.6	4.4	5.01	22.1	6.0	10.0	3.09
17	GUAYABO	13	4.1	1.8	3.70	12.0	4.0	6.1	3.01
18	HULE	12	10.7	4.3	5.18	61.0	26.1	28.3	6.30
19	JACARANDA	206	8.5	4.0	5.15	35.1	18.0	20.8	6.70
20	LAUREL DE LA								
	INDIA	104	9.8	2.0	4.23	50.0	3.0	11.0	4.03
21	LAPIZ	2	4.0	---	4.02	18.1	---	18.1	3.17
22	LIMON	3	2.8	1.9	2.01	4.0	3.0	3.5	2.08
23	MANGO	9	4.7	3.2	4.08	8.0	3.8	4.8	3.42
24	NARANJO								
	AGRIO	714	4.1	1.2	2.70	11.0	1.9	4.8	2.81
25	NISPERO	1	2.1	---	2.15	3.3	---	3.3	1.51
26	PALMA ABANICO	7	8.2	3.1	6.87	35.0	15.6	23.5	4.11
27	PALMA DATILERA	7	8.3	4.1	7.57	85.0	60.2	72.8	6.03
28	PARAISO	102	6.7	3.1	4.50	29.1	15.7	23.6	4.06
29	PATA DE VACA	28	4.8	3.0	4.04	13.9	8.0	10.5	3.14
30	PIRUL	12	9.1	5.8	7.15	58.4	15.0	25.3	4.62
31	TABACHIN	31	6.9	4.0	5.19	42.3	11.2	17.7	4.07
32	TRUENO	305	4.0	0.9	3.15	25.6	3.1	15.1	3.90
33	TUYA	86	7.0	1.0	2.90	10.0	3.0	6.5	3.00
34	YUCA	2	4.0	3.5	3.75	14.2	10.0	12.2	2.10

* M = máxima, m = mínima, Prom. = promedio, D.A.P. = diámetro a la altura del pecho. Ind. Cob. = índice de cobertura