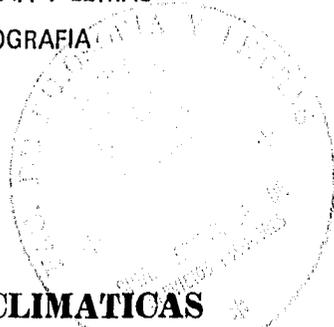




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA



ALTERACIONES CLIMATICAS
ORIGINADAS POR EL CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN IZTAPALAPA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN GEOGRAFIA
P R E S E N T A :
LUZ ANGELICA MAYA CORTES

DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN CARLOS GOMEZ ROJAS

MEXICO, D. F.

NOVIEMBRE 1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

A mis papas con mucho cariño y amor por el gran apoyo que me dan.

A mis hermanas Verónica y Mayís por la paciencia y la ayuda que me brindaron.

A mi esposo e hijos Diego y Sebastián a quienes amo.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Dr. Juan Carlos Gómez R.

A mis Sinodales

A Mario

**" Ni las casas hermosamente
cubiertas, ni las piedras de los
muros bien contruidos, ni
los canales y muelles hacen la
ciudad, sino los hombres
capaces de aprovechar su
oportunidad "**

Alceo (611-580 a. de C.)

**Ateraciones climáticas originadas por el
cambio de uso del suelo en Iztapalapa**

INDICE

Introducción	
1. Generalidades del medio físico de la Delegación Iztapalapa	1
1.1 Localización geográfica	1
1.2 Geología.....	2
1.3 Relieve.....	3
1.4 Clima.....	4
1.5 Hidrología.....	5
2. Uso del suelo	8
2.1 Antecedentes históricos.....	8
2.2 Población.....	15
2.3 Urbanización.....	17
2.4 Uso del suelo.....	23
2.5 Vialidad y transporte.....	27
3. Alteraciones climáticas	29
3.1 Clima urbano.....	29
3.2 Areas Verdes	31
3.3 Temperatura y precipitación.....	32
3.4 Islas de calor.....	38
3.5 Islas de lluvia.....	39
3.6 Contaminación atmosférica.....	39
3.6.1 Inversiones térmicas	43
3.6.2 Tolvaneas	43
4. Confort humano y pronóstico en las alteraciones climáticas	46
Conclusiones	52
Bibliografía	

INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que enfrenta actualmente la Ciudad de México es el crecimiento urbano. Ante esto la Delegación Iztapalapa no ha quedado exenta y se han presentado cambios en el uso del suelo originando así alteraciones climáticas.

Tejeda Martínez (1996) cita a Geiger quien después de haber realizado observaciones en ciudades europeas y estadounidenses le permitieron postular sus sencillas ecuaciones:

$$Cr = G + L + 0$$

$$Cu = G + L + U$$

donde Cr es el clima del ambiente rural, que se debe a los fenómenos de circulación general (G) modificados por las condiciones locales (L), mientras que el clima urbano (Cu) se origina por la interacción de G,L y las alteraciones urbanas (U), de modo que éstas se pueden conocer mediante la comparación:

$$U = Cu - Cr$$

Se han hecho varios estudios sobre los cambios climáticos en la Ciudad de México entre los que destacan los de: Jáuregui (1973), Maderrey (1980), Gómez Rojas (1992), Ruiz (1994), Alvarez (1992), Rubi (1982), Camacho (1992) entre otros. Sin embargo un estudio regional de este tipo no se ha realizado hasta ahora.

Con el presente estudio se pretende señalar en forma particular y a una escala grande (Delegación Iztapalapa) dichas alteraciones climáticas, conociendo específicamente como se han presentado de acuerdo a la dinámica urbana.

El principal objetivo de esta investigación fue determinar si existían alteraciones en la temperatura y precipitación como consecuencia del cambio de uso del suelo en la Delegación Iztapalapa entre el periodo comprendido de 1960 y 1990. Se consideró dicho periodo porque en la Delegación Iztapalapa en estas tres décadas se han manifestado cambios muy notorios sujetos a una dinámica del área metropolitana, que en el periodo de estudio ha rebasado los límites del Distrito Federal hacia el norte, este y oeste. De tal manera que la hipótesis a considerar es que el cambio en el uso del suelo, de rural a urbano constituye un elemento relevante de alteraciones climáticas.

Para realizar el estudio fue necesario elaborar un mapa de la Delegación Iztapalapa de escala grande y establecer los cambios que ha sufrido el uso del suelo en estas tres décadas.

Se analizaron datos mensuales de temperatura media, máxima extrema, mínima extrema y de precipitación total de 9 estaciones meteorológicas, 6 correspondientes a la zona de estudio y sus alrededores en el Distrito Federal y 3 al Estado de México, conurbados con la Delegación Iztapalapa. Cabe mencionar que 2 estaciones presentaron anomalías y fueron la estación Unidad Modelo la cual

dajó de funcionar a partir de 1981 y la estación Nezahualcoyotl que no registra datos de temperatura.

Se trazaron 3 mapas de isotermas y 3 de isoyetas de las 3 décadas estudiadas y posteriormente se elaboraron 3 mapas de climas de acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García (1964) determinando el clima de cada década estudiada.

Con el análisis cartográfico se comprobó la hipótesis de que Iztapalapa al ir creciendo y estar sujeta a una dinámica urbana se han acentuado las alteraciones climáticas*

Otro de los objetivos fué relacionar el crecimiento de la Delegación con el confort de sus habitantes. Al respecto también se mencionan los daños a la salud que está presentando la población.

Mediante el método estadístico se estableció una proyección para el año 2015 con lo cual se va comprobando la hipótesis de que se está presentando un cambio en el clima de Cw a BS dado que se ha ido incrementando la temperatura media anual y la precipitación ha disminuído.

La investigación se ha desarrollado en 4 capítulos:

El capítulo uno se refiere a las características físicas de la zona de Iztapalapa.

En el capítulo dos se presenta una reseña del origen y evolución de Iztapalapa, así como algunos aspectos de su población y el proceso que ha tenido la urbanización en la zona de estudio.

Posteriormente se presentan los diferentes usos del suelo que tiene la Delegación.

El capítulo tres inicia con una recopilación de las investigaciones que otros autores han hecho en lo que respecta al clima urbano y sus elementos. Después se mencionan las alteraciones que se han provocado en áreas verdes y sus repercusiones. Posteriormente se hace el análisis de temperatura y precipitación que muestra las alteraciones climáticas, considerando también cómo está afectando la contaminación.

En el capítulo cuarto se expone la relación entre el confort humano y el clima, dicho confort tiende a disminuir cada vez más en los habitantes de Iztapalapa, dado que el crecimiento de la Delegación se está dando de manera acelerada.

Y por todo lo anterior es pertinente conocer las tendencias de temperatura y precipitación que se pueden tener hasta el año 2015 y saber si es probable que se presentaran algunas alteraciones climáticas en el área de estudio.

*Se discute mucho si es correcto hablar de cambios climáticos o tan solo de alteraciones, ya que las primeras tienen una connotación más drástica.

Y por último, en las conclusiones se dan algunas recomendaciones para disminuir en un futuro cercano una drástica alteración.

CAPITULO 1

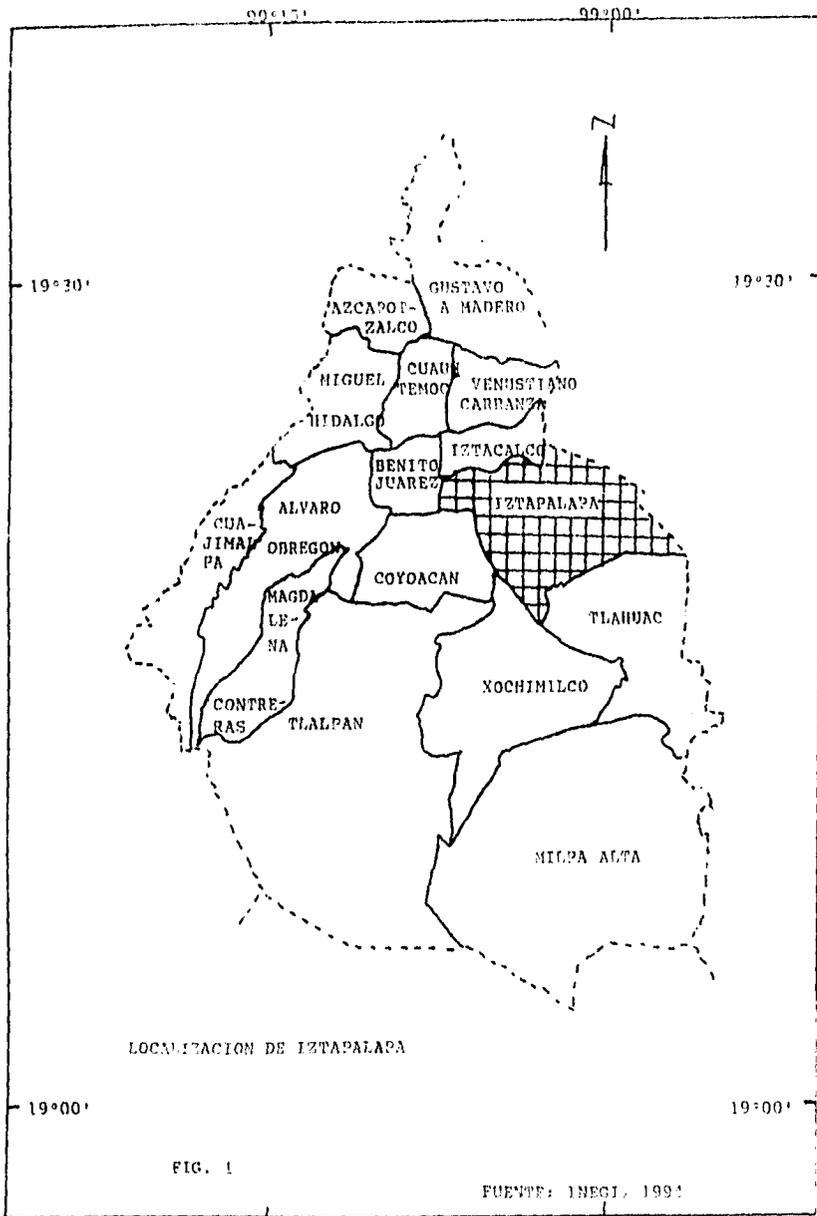
1. GENERALIDADES DEL MEDIO FISICO DE LA DELEGACION IZTAPALAPA

1.1. Localización geográfica. La Delegación Iztapalapa se localiza al sureste del Distrito Federal, entre las coordenadas 19°24' y 19°17' de latitud norte y entre los 99°58' y 99°08' de longitud oeste. (DDF, 1982)

Cuenta con una superficie de 117.5 Km² que corresponde al 7.5 % del área total del Distrito Federal, su altura media sobre el nivel del mar es de 2100 metros.

Limita al norte con la Delegación Iztacalco y el municipio de Nezahualcoyotl del Estado de México, al oriente con los municipios de Los Reyes La Paz e Iztapaluca del Estado de México, al sur con las Delegaciones Tlahuac y Xochimilco y al poniente con las Delegaciones Coyoacán y Benito Juárez. (ver fig. 1).

De acuerdo con el Diario Oficial (Diciembre, 1994) el perímetro de la Delegación comienza del centro de la mojonera Tepozán, que define uno de los vértices de la línea limítrofe entre el Distrito Federal y el Estado de México, se dirige al suroeste por el eje José Carranza hasta su intersección con el eje de la Carretera Federal a Puebla de donde continúa por el eje del Trébol de distribución que sirve de retorno hacia la Autopista México - Puebla hasta intersectar el eje de la Autopista México - Puebla, por cuyo eje se dirige hacia el sureste hasta la mojonera denominada Diablotilla; de donde se dirige hacia el poniente en línea recta sin accidente definido hasta la cima del Cerro de Santa Catarina; de este punto prosigue hacia el suroeste en línea recta hasta encontrar la esquina noreste del Parqueón de San Lorenzo Tezonco; continúa hacia el suroeste por el eje de la calle Providencia del Pueblo de San Lorenzo Tezonco hasta el eje de la Calzada Tulyehualco de donde toma rumbo hacia el noroeste, hasta encontrar el eje del camino a La Turba, por donde continúa en todas sus inflexiones al suroeste y sureste, hasta llegar al centro de la mojonera La Turba, localizada en la esquina oriente de la Ex -Hacienda San Nicolás Tolentino; prosigue por el eje de la calle Pirafía rumbo al suroeste, hasta el eje del Canal Nacional a Chalco, por el cuál continúa hacia el suroeste, hasta su intersección con el eje de Canal Nacional; prosigue por éste último en la misma dirección siguiendo todas sus inflexiones, hasta su intersección con el eje de la Calzada de La Viga, por donde se encamina rumbo al norte para llegar a su intersección con la Calzada Ermita Iztapalapa; continúa hacia el poniente por el eje de ésta calzada, hasta encontrar el eje de la Avenida Río Churubusco y sobre éste va hacia el suroeste y después hacia el poniente hasta la intersección con el eje de la Avenida Presidente Plutarco Elías Calles, por el que sigue la norte hasta su cruce con la calle Playa Pie de la Cuesta; sobre cuyo eje se dirige hacia el oriente hasta el eje de la Calzada de La Viga, por donde continúa al norte, llega al eje de la Calzada Apatlaco y sigue rumbo al oriente por el eje de ésta última, hasta llegar al eje del cauce del Río Churubusco, sobre el cuál se dirige hacia el noreste, hasta encontrar el eje de la calle Río Amarillo; continúa con rumbo oriente por el eje de la calle mencionada, hasta el eje



de la calle Oriente 217, por el que va hacia el norte hasta el eje de la Avenida Ferrocarril de Río Frio; sigue el este de esta Avenida con rumbo sureste hasta el eje de la calle Canal de Tezontle, por el que continúa al oriente hasta el eje de la Avenida Canal de San Juan, sobre el cual se encamina hacia el noreste, cruza la Calzada Ignacio Zaragoza y sigue por la calle 7 en la misma dirección hasta llegar al centro de la mojonera Pantitlán; del centro de ésta, sigue al sureste por la Avenida Texcoco, límite del Distrito Federal con el Estado de México, pasando por el centro de la mojonera denominada Transacción, hasta llegar al de la mojonera Tepozán, punto de partida.

1.2 Geología. En la era Mesozoica en el periodo Cretácico Inferior y Superior la cuenca de México se encontraba bajo un mar tropical somero, al inicio de la era Cenozoica en el periodo terciario comienza el tectonismo, plegándose los sedimentos de calizas, con una regresión de mares y la presencia de una gran actividad volcánica formándose la faja volcánica transmexicana.

Se cree que existieron 7 fases de vulcanismo en la Cuenca de México (DDF, 1975)

1a. Fase - Se inició a fines del Eoceno en donde los sinclinales y fosas existentes se encontraban rellenas de cantos rodados, de caliza, con algunos depósitos de yeso, arcilla lacustre, travertino y rellenos fluviales.

2a. Fase - Esta se compone de lavas intermedias y ácidas con abundantes ignimbritas y tobas, conteniendo además depósitos fluviales que presentan complejos intensamente fracturados distribuidos en fosas y pilares dirigidas al noreste que afloran al norte de Tepoztlán.

3a. Fase - Se desarrolla en el Oligoceno Superior y en el Mioceno las rocas que afloran en la parte meridional de la cuenca son por lo general dacíticas. En esta fase al noroeste de la cuenca se cuenta con lavas andesíticas oscuras así como tobas lacustres pliocénicas superpuestas y arcillas de Huehuetoca y Nochistongo.

4a. Fase - Se forma el complejo Sierra de Guadalupe, caracterizado por lavas intermedias y ácidas, aquí hay formación de grandes domos dacíticos como el Tenango y el Chiquihuite al sur de la Sierra de Guadalupe.

5a. Fase - Se da a fines del Mioceno y marca la formación de las sierras mayores que fijaron los límites poniente y oriente de la cuenca como son la Sierra de las Cruces, Sierra de Río Frio y Sierra Nevada, producto de fusiones andesíticas

y dacíticas a través de estratos volcánicos al pie de estas sierras. Las lavas de estos volcanes son porfiríticas, esta fase predomina en el Terciario Superior y perdura hasta el Cuaternario.

6a. Fase - Se realiza en el periodo Cuaternario, durante esta fase se destaca la formación de el Cerro de la Estrella y el de El Peñón del Marqués (ambos localizados en la Delegación Iztapalapa), en los que se atribuyen andesitas basálticas al igual que en los Cerros Chimalhuacán y Los Pinos en el sur de la cuenca.

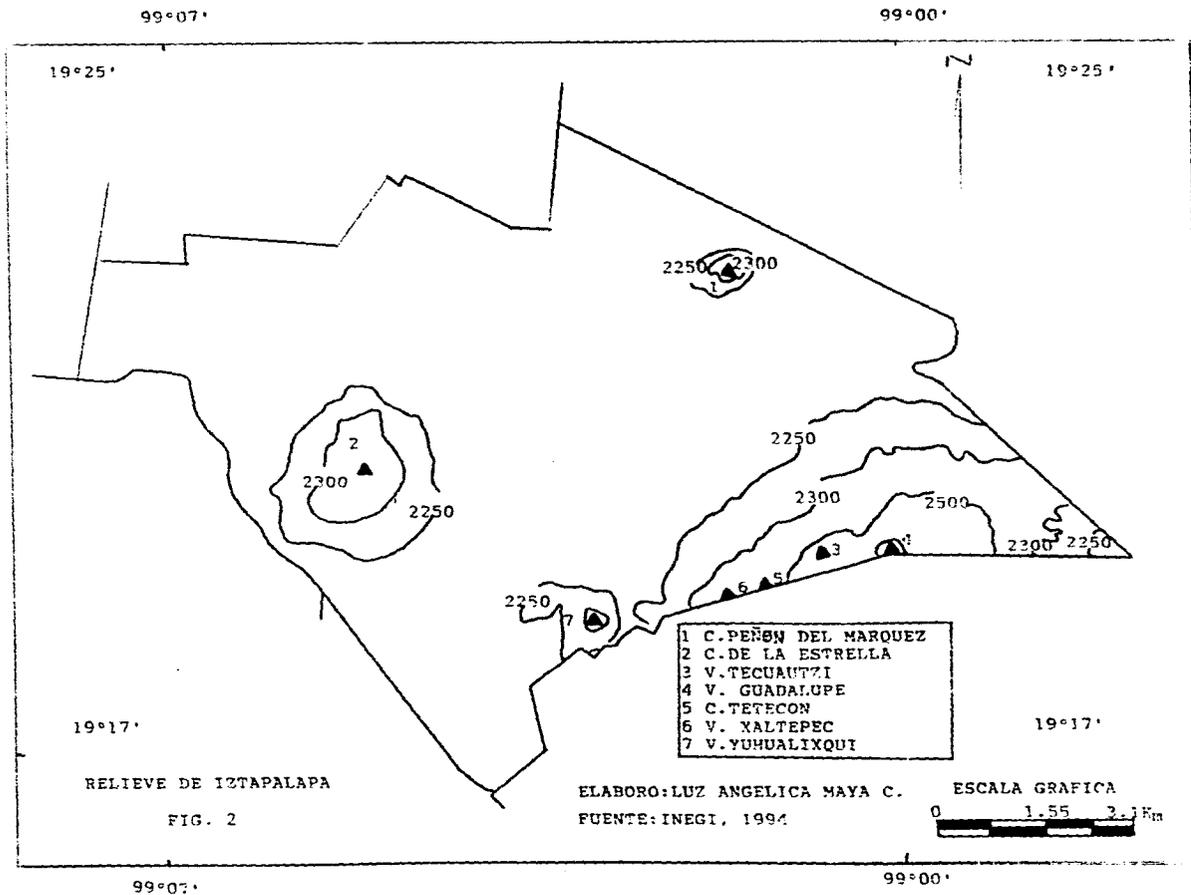
7a. Fase - Es el periodo Cuaternario cuando culmina la construcción de la gran Sierra Chichinautzin; ésta obstruyó el antiguo drenaje al sur y creó una cuenca cerrada, la moderna cuenca lacustre de México; además superpuesta a la Sierra Nevada de donde se desarrollaron domos y conos del Iztacchuatl y Popocatepetl.

Las fuertes precipitaciones pluviales, así como las numerosas fuentes y manantiales que entonces existían parecían asegurar la presencia del Gran Lago, pero el tectonismo y los azolvamientos contribuyeron a fraccionar el Gran Lago en 6 lagos: Zumpango, Xaltocán, San Cristobal, Texcoco, Xochimilco y Chalco.

En Iztapalapa existe un predominio de suelos lacustres. Rodeando a las zonas montañosas predominan los suelos de origen aluvial provenientes del acarreo del material erosionado transportado por las corrientes superficiales. En las partes montañosas las rocas predominantes son de origen ígneo constituidas por basalto vítreo, toba y roca intrusiva básica. (DDF 1975)

1.3. Relieve. Iztapalapa presenta un relieve relativamente plano, ya que en la zona sureste se encuentra una zona montañosa constituida por la Sierra de Santa Catarina, la cuál está formada por los volcanes Yuhualtqui, Xaltepec y los Cerros Tetecon, Tecuatzli y el Volcán de Guadalupe; y en forma aislada en la parte central de la Delegación se encuentra el Cerro de la Estrella que por su extensión y ubicación es el más importante dentro de la misma. En la zona noreste se localiza el Cerro del Peñón del Marqués. (ver fig. 2)

Debido a las características del terreno de la Delegación es que se ha observado un incremento en la población y esto se puede ver desde la década de los cuarentas, pero más acentuado a partir de 1960. Inclusive las zonas montañosas están expuestas a la invasión de los núcleos urbanos y tanto el Cerro de La Estrella como los demás volcanes pierden constantemente gran parte de sus áreas verdes. Esta situación de relieve, también influye notablemente en la dinámica climática, que origina modificaciones en el viento, temperaturas, etcetera, y aunque no es mucha la altura de los volcanes sí es



determinante para el microclima de las serrantas que influyen en la vegetación y actividades humanas.

1.4 Clima. El clima de Iztapalapa tomando como base el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por Enriqueta García para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana (1964) es el siguiente:

C templado con temperatura media anual entre 12° y 18° C y la del mes más frío entre - 3° y 18°C.

Por su grado de humedad y su régimen de lluvia le corresponde :

C (w) templado, subhúmedo con lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual, con una precipitación de 40 mm del mes más seco.

C (w 0) el más seco de los templados subhúmedos, con lluvias en verano.

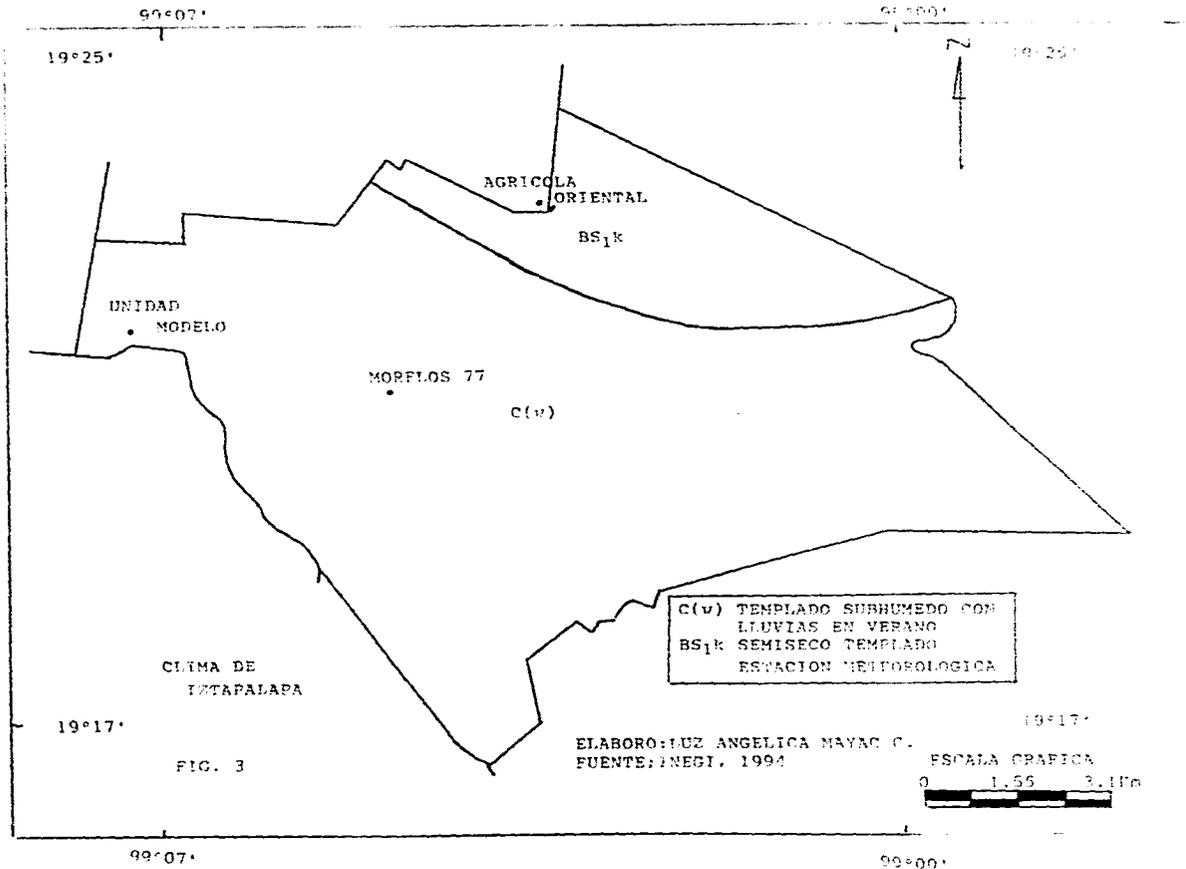
Las temperaturas varían de acuerdo con el relieve y con la influencia que tienen las áreas pavimentadas, así como la presencia de zonas montañosas modificándose en una mínima parte el clima.

En el caso de Iztapalapa las mayores temperaturas se presentan en abril y mayo con un promedio de 25° C, presentándose las mínimas en diciembre y enero con 5° y 6°C.

La evaporación está relacionada con la temperatura y la formación de nubes que en junio y julio se precipitan ayudadas por los vientos alisios cargados de humedad. Los vientos predominantes son del noroeste, norte y este, con alta frecuencia de calmas que permiten la estabilidad parcial de las masas de aire en la noche.

La presencia de la cadena montañosa del sureste, provoca que la humedad acarreada por los vientos alisios del noreste tienda a precipitar en las faldas, ocasionando que sea mayor la lluvia en esas zonas y vaya disminuyendo hacia el norte, de 710 mm a 580 mm anuales.

Sin embargo Jáuregui (1990) señala que el decrecimiento de las lluvias hacia el centro de la cuenca es tan acentuado que el clima de los suburbios del oriente de la capital estrictamente el norte de la Delegación Iztapalapa tiene ya, según dicha clasificación, características semi-áridas (clima seco BS). Esta área recibe menos de 600mm de precipitación en promedio. (ver fig. 3)



De acuerdo al criterio de la humedad ambiente, Iztapalapa presenta 2 zonas climáticas: la de clima seco BS,k y la zona de transición que actualmente presenta el clima templado C(w).

Las principales características de la zona oriente (Iztapalapa) con respecto a este criterio son:

Nivel de contaminación.....moderado
Grado de ventilación.....bueno
Oscilación térmica diurna.....alta
Humedad ambiente.....seca
Frecuencia de lluvias.....baja
Frecuencia de tormentas.....alta
Frecuencia de heladas.....alta
Frecuencia de nublados.....baja
Frecuencia de tormentas eléctricas.....alta

Fuente: Colegio de México (1990).

1.5 Hidrología. Con la formación del sistema Chichinautzin al sur de la cuenca de México en la séptima fase del vulcanismo durante el Cuaternario Superior ésta pasa a convertirse en una cuenca endorreica en donde la probable red fluvial queda cortada, aunque no en su totalidad, por que las aguas que se van almacenando se filtran por las lavas y cenizas algo permeables, contribuyendo posiblemente al gran caudal de agua que afloran al sur de Cuautla y Cuernavaca en forma de manantiales, sin embargo las aguas principales tienden a irse al centro de la cuenca dando origen al sistema de lagos interconectados que serían utilizados por las culturas mesoamericanas que se instalaron tiempo después sobresaliendo:

Texcoco, México, Chalco, Xochimilco, Zumpango, San Cristobal, Xaltocan, Apan, Tohac y Tecomulco. (DDF, 1975)

Así mismo existían alrededor de estas zonas extensos bosques que cubrían las laderas montañosas y mantenían fijo el suelo produciendo escurrimientos con poco contenido de asolve.

Conforme el hombre se fué sedenterizando, las necesidades de tener tierras de cultivo aumentaron y esto motivó la invención de las chinampas y la manera de ganar terreno al agua, ya que como consecuencia de un proceso de senectud de los lagos, eran extensos y de poca profundidad.

De este modo la tala inmoderada de los bosques para la construcción de chinampas desencadenó una serie de procesos erosivos que aceleró la reducción de los lagos y si a ésto le agregamos el envío de grandes volúmenes

de agua fuera de la cuenca por medio de sistemas hidráulicos entonces la desecación fué un hecho inevitable.

La Delegación Iztapalapa se encuentra en la zona hidrológica II (según la clasificación que ha hecho la SARH de las corrientes superficiales).

La integran las corrientes que forman el Río Churubusco en la parte sureste que al unirse con el río de la Piedad (ambos entubados actualmente) forman el río Unido.

Cruza a la Delegación el Canal Nacional (Actualmente Calzada de la Viga) que recoge las aguas del canal de Chalco, de Apatlaco, de Tezontle, de Azalacón, del Moral y del Canal de Garay que actualmente son de desagüe.

Para proteger de las inundaciones a la ciudad se crearon sistemas de intercepción de la zona oeste con el fin de descargar sus aguas hacia el lago de Texcoco, por ejemplo:

RIO CHURUBUSCO.- Este río se genera de la zona de Barranca del Muerto, Canal de Chalco, Canal de Garay y Canal Nacional. Sus escurrimientos de notable importancia se tienen durante todo el año, su volumen anual oscila entre 150,000 y 165,000 m³. Sobre el cauce del río se registran aguas negras procedentes de descargas circundantes y los que la planta Aculco descargan ésta corriente.

En la actualidad la Delegación Iztapalapa está regada por pequeñas aguas superficiales naturales o bien por pequeños escurrimientos de poco volumen. (ver fig. 4)

La cubierta vegetal con el tipo de roca existente influye notablemente en la formación de aguas subterráneas.

Otro factor de gran influencia en la Delegación es la presencia de accidentes geológicos como son las fallas que existen en el Cerro de la Estrella que tienen una dirección hacia Xochimilco provocando que la lluvia que se infiltra por gravedad tienda a irse a ese lugar, siendo una pérdida para la Delegación, ya que por el tipo de roca permite que la formación de acuíferos que dan a esta zona sea de una gran capacidad de agua. (SARH 1977).

Uno de los principales problemas que se originó al entubar Río Churubusco fué quitarles el agua a los agricultores por lo que se vieron obligados a perder sus cultivos y dejar las chinampas las cuales al poco tiempo fueron acaperadas por constructores quienes en su lugar levantaron construcciones sin importarles muchas veces que les quitaban una forma de sustento alterando así los ecosistemas naturales de la Delegación.

El proceso de urbanización propicia alteraciones en el medio geográfico e Iztapalapa es un caso típico, debido a que el relieve es en general plano y esto ha traído como consecuencia que la urbanización sea más rápida, desmesurada y desordenada e incluso en las zonas montañosas como es el caso de la Sierra de Santa Catarina y el Peñón del Marqués pero principalmente el Cerro de la

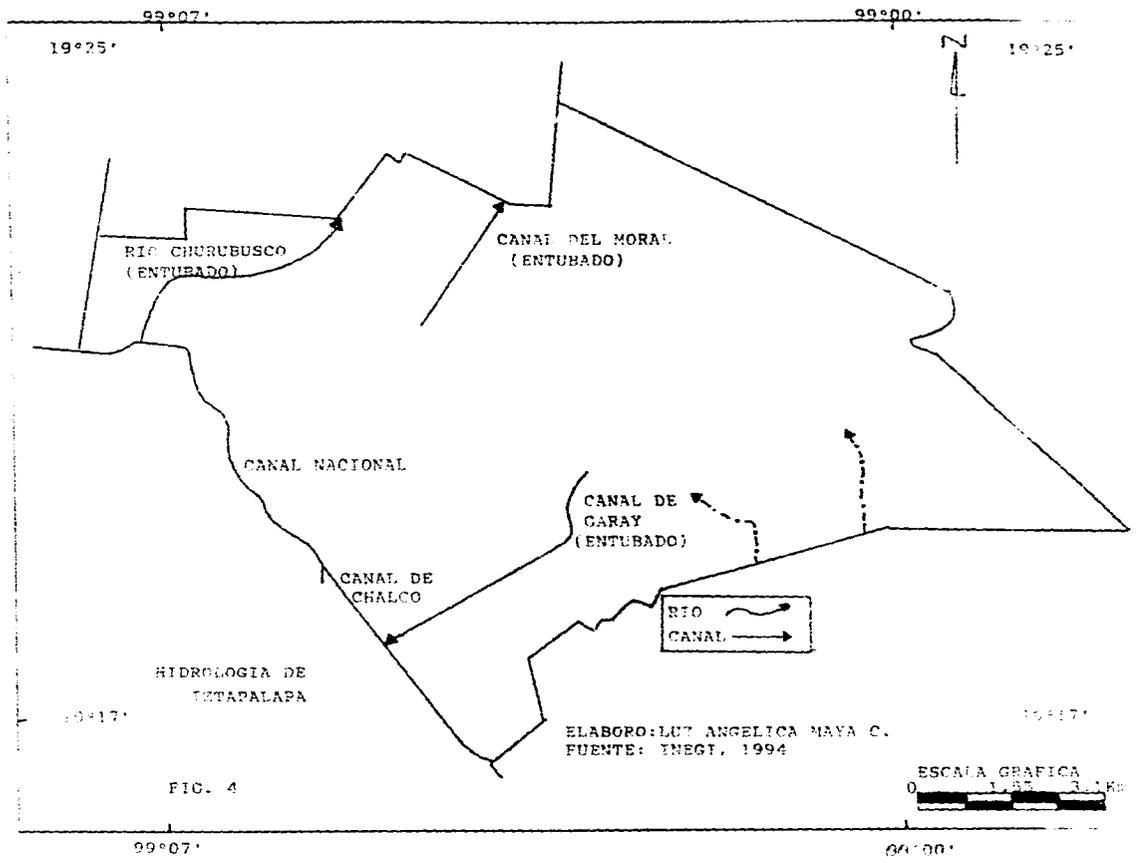


FIG. 4

Estrella es el que se ha visto afectado por las irvasiones de población y que hasta ahora ha menguado la propia Delegación, ya que el Cerro de la Estrella se ha declarado Reserva Ecológica y esto ha frenado la expansión de la urbanización. Aunado a ésto se ha afectado el uso del suelo original el cual es convertido en suelo urbano, pues se han destruido las áreas verdes y agrícolas y se han levantado construcciones de viviendas, industrial, centros comerciales, etcétera, estos aspectos se analizarán en el capítulo 2. Al mismo tiempo se han originado cambios en el clima especialmente en 3 aspectos como Griffith (1985) lo establece: tipo térmico, tipo hidrológico y tipo aerodinámico.

Respecto al primer punto, la zona urbana genera mayor cantidad de calor ocasionado por el tipo de materiales que se utilizan en construcciones, pavimentación de calles etc.

En el aspecto hidrológico, sucede que la lluvia no se infiltra debido a la mancha de concreto, provocando únicamente escurrimientos superficiales, disminución de la evaporación y por ende menor humedad en el ambiente.

Y en lo que concierne al aspecto aerodinámico, en la zona urbana los edificios actúan como barreras rompiendo provocando calmas o vientos suaves y en otras partes remolinos. Esto tiende a favorecer la concentración de contaminantes.

Las características físicas en la zona de estudio, han presentado diversos cambios, muchos de éstos originados por una serie de fenómenos poblacionales, en los que las autoridades no han tenido control.

La Delegación Iztapalapa es un lugar de fuertes contrastes. Un antiguo pueblo cuya estructura territorial ha persistido durante varios siglos. Se encuentra rodeada por colonias populares de reciente creación las cuales han crecido sin planificación lo que ha propiciado en muchos casos condiciones de vida difíciles para sus habitantes, debido a la ausencia de servicios y la irregularidad en la tenencia de sus terrenos.

La urbanización que vivió la ciudad de México en las últimas 4 décadas afectó las fértiles tierras chinamperas de Iztapalapa, debido a la desecación de ríos (en otros casos ríos entubados), de los cuales dependía la agricultura del pueblo. La migración de nuevos pobladores llenó de casas y habitaciones los predios vacíos que eran adquiridos a muy bajo costo por sus nuevos moradores al instalarse sobre los terrenos que legalmente eran ejidos y tierras comunales.

CAPITULO 2

USO DEL SUELO

2.1 Antecedentes Históricos

2.1.1. Etapa Prehispánica. Iztapalapa era en la época prehispánica una de las villas reales que se formaban por la parte sur del cerco de la ciudad de Tenochtitlan, comunicándose por el canal de Iztapalapan con Mexicaltzingo, Culhuacan y Huitzilopochco; formaban una unidad política y económica dentro de la organización general.

Basaba su economía en la explotación de la sal y de los productos del lago y en la manufactura de artículos de junca y tule.

Por las características de sus suelos contaba con uno de los mejores jardines botánicos de la ciudad, además de que fué elogiada por sus fastuosos palacios, vergeles y por sus ceremonias religiosas como "El encendido del Fuego Nuevo" que se lleva a cabo cada 52 años hasta la actualidad.

Iztapalapa fué fundada en el año 1430 por el tlatoani Izcoatl poco después de que los mexcas sometieron a los de Culhuacan, este grupo en menos de 100 años logró convertirse en el más importante de todas las culturas mesoamericanas cuya influencia trascendió hasta América Central basándose en un sistema despótico comunitario en donde el poder estaba representado por la clase sacerdotal-militar, y en función de esta dualidad consiguieron dominar a los demás grupos de la región. (De León 1980).

Cuando los mexcas llegan a la cuenca de México como consecuencia de un proceso de peregrinación iniciado a la salida de Aztlan en el año 1111 d.C., se dan cuenta que la posesión de la tierra es un factor de dominio político y ésta ya es ocupada por grupos que llegaron mucho antes que ellos, la mayoría de ascendencia tolteca, como lo indica el culto a Quetzalcóatl.

Todos estos grupos tenían una cultura similar en muchos aspectos pues habían pasado de cazadores y recolectores a agricultores incipientes, es decir, a un modo de producción comunista primitivo de clara tendencia sedentaria.

La tradición indígena relata que el motivo de la peregrinación mexca fué la de buscar un lugar para establecerse y fundar una ciudad ordenada en sueños por el señor Huitzilopochtli motivo inmediato que los lleva a peregrinar cerca de 200 años. (Crónica Mexicayotl 1949).

Poco después se establecen en Coatepec celebrando la ceremonia del Fuego Nuevo y el nacimiento de su señor Huitzilpochtli de donde salen para seguir buscando su Aztlan propio.

A principios del siglo X los toltecas de Quetzalcoatl se establecen en las inmediaciones del Cerro de la Estrella permitiendo el establecimiento de Culhuacan.

CAPITULO 2

USO DEL SUELO

2.1 Antecedentes Históricos

2.1.1. Etapa Prehispánica. Iztapalapa era en la época prehispánica una de las villas reales que se formaban por la parte sur del cerco de la ciudad de Tenochtitlan, comunicándose por el canal de Iztapalapan con Mexicalzingo, Culhuacan y Huitzilopochco; formaban una unidad política y económica dentro de la organización general.

Basaba su economía en la explotación de la sal y de los productos del lago y en la manufactura de artículos de junca y tule.

Por las características de sus suelos contaba con uno de los mejores jardines botánicos de la ciudad, además de que fué elogiada por sus fastuosos palacios, vergeles y por sus ceremonias religiosas como "El encendido del Fuego Nuevo" que se lleva a cabo cada 52 años hasta la actualidad.

Iztapalapa fué fundada en el año 1430 por el tlatoani Izcoatl poco después de que los mexicas sometieron a los de Culhuacan, este grupo en menos de 100 años logró convertirse en el más importante de todas las culturas mesoamericanas cuya influencia trascendió hasta América Central basándose en un sistema despótico comunitario en donde el poder estaba representado por la clase sacerdotal-militar, y en función de esta dualidad consiguieron dominar a los demás grupos de la región. (De León 1980).

Cuando los mexicas llegan a la cuenca de México como consecuencia de un proceso de peregrinación iniciado a la salida de Aztlan en el año 1111 d.C., se dan cuenta que la posesión de la tierra es un factor de dominio político y ésta ya es ocupada por grupos que llegaron mucho antes que ellos, la mayoría de ascendencia tolteca, como lo indica el culto a Quetzalcóatl.

Todos estos grupos tenían una cultura similar en muchos aspectos pues habían pasado de cazadores y recolectores a agricultores incipientes, es decir, a un modo de producción comunista primitivo de clara tendencia sedentaria.

La tradición indígena relata que el motivo de la peregrinación mexica fué la de buscar un lugar para establecerse y fundar una ciudad ordenada en sueños por el señor Huitzilopochtli motivo inmediato que los lleva a peregrinar cerca de 200 años. (Crónica Mexicayotl 1949).

Poco después se establecen en Coatepec celebrando la ceremonia del Fuego Nuevo y el nacimiento de su señor Huitzilpochtli de donde salen para seguir buscando su Aztlan propio.

A principios del siglo X los toltecas de Quetzalcoatl se establecen en las inmediaciones del Cerro de la Estrella permitiendo el establecimiento de Culhuacan.

Junto con los mexcas llegaron los chichimecas de Xolotl que en 1224 fundan su capital Tetzaco (Texcoco). En el año 1230 aparecen los tecpanecas que se establecen en Azcapotzalco iniciando una serie de revueltas político-militares a partir de 1363 para dominar completamente el Valle, ocupado también por xochimilcas, chalcas, matlazincas, cuhhuacacas, otomíes y otros.

El dominio del valle por los tecpanecas lo realizó el reinado de Tezozomoc quien conquistó Tenayuca, Cuhhuacan y Tetzaco (ver fig. 5).

Los mexcas en 1267 se internan en posesiones de Tezozomoc y se convierten en sus tributarios, después estuvieron en Panthlán, Amalnalpan, Acolhuacan, Popotlan y Atlacuhuyapan hasta que en 1276 se establecen en Chapultepec. Ya establecidos y después de levantar unas pequeñas edificaciones en honor a su dios y dedicarse a desarrollar una economía basada en el producto de los lagos y los suelos lacustres, los mexcas comenzaron sus labores bélicas robando mujeres de otros pueblos cercanos y sacrificando prisioneros, de tal modo que su fama se hizo tan grande que los demás grupos querían su exterminio total coyuntura aprovechada por los tecpanecas, al pedirles ayuda para ir a combatir a los de Cuhhuacán. Cuando los guerreros mexcas salen a luchar los guerreros tecpanecas arrasan su aldea, el jefe Huitzihuitl el viejo es sacrificado en Cuhhuacán y los demás son llevados en cautiverio al mismo lugar. Los cuhuas de Iztapalapa dieron a los mexcas las tierras de Tzapan con la esperanza de que la abundancia de serpientes acabara con ellos, sin embargo, sucedió todo lo contrario pues los mexcas convirtieron el pedregal en lugar habitable. (V.V.A.A 1988) Siendo tributarios de Cuhhuacan fueron enviados a luchar contra los xochimilcas por lo que consiguen cierta libertad y comienzan a emparentarse con el linaje tolteca de los cuhuacanos.

Achtómec, señor de Cuhhuacan, en señal de respeto y amistad les concede a su hija para que la honren, los mexcas la sacrifican y con su piel visten al sacerdote, motivo por el cual son arrojados al agua y perseguidos ferozmente.

Pasaron por Mexicaltzingo, Iztacalco y después a Temazcaltlián al que llamaron Mibúhcan hasta que se establecen en una isla del lago de Texcoco donde fundarían Tenochtitlan en el año de 1325. A partir de este momento su preocupación fue la de construir jacales y contar con una tierra de labranza. Tal situación se solucionó con la desecación de lugares con la ayuda del fuego y la construcción de chinampas propias, sin embargo se dieron cuenta que lo anterior representaba contar con las suficientes materias primas y la isla no contaba con tantos recursos, así que se vieron en la necesidad de solicitar ayuda a los demás grupos tribales de las riberas a cambio de los productos que ellos sacaban de los lagos. A través de los años fueron expandiendo su lugar de asentamiento construyendo las primeras chinampas al sur de la isla porque sabían que en la medida en que se acercaran al lago de Xochimilco el agua se tomaría más dulce y sería más fácil cuando la ciudad creciera, abastecerse del vital líquido para beber y para cultivar. Ante el crecimiento inusitado de los mexcas, los tecpanecas comenzaron a sentir cierta inquietud y decidieron exigirles tributos más pesados, así se lo hace ver Tezozomoc a Acamapichitl, tlatoani mexca. Dicha carga tributaria disminuye cuando Huitzihuitl, sucesor de

Acamapichtli, se casa con Ayahcihuatl, hija de Tezozomoc. (Crónica Mexicayotl 1949)

El deseo de contar con más elementos y una variada y rica cantidad de productos que se producían fuera del valle obliga a Huitzilhuhtli a contraer matrimonio por la fuerza con Miyahuaxihuitl, hija del señor Cuauhnahuac. Chimalpopoca hijo de Huitzilhuhtli y nieto de Tezozomoc le pide a éste la donación del agua de Chapultepec que necesitaba para beber y les es concedida, pero poco después se hicieron enemigos nuevamente ambos pueblos. A la muerte de Tezozomoc hereda el trono su hijo Tayatzin, pero Maxtla, medio hermano, señor de Coyoacán no estuvo de acuerdo y le hace la guerra a los mexcas. Los mexcas encabezados por Izcoatl se reunieron con los señores de otros pueblos en Chalco y decidieron no hacer más caso a los tecpanecas, Maxtla no logró recuperar su apoyo y se desató la guerra.

Con Izcoatl como soberano absoluto los mexcas crearon un verdadero imperio (428 - 1440). Iztapalapa es fundada en el año III tochtli 1430. (Clavijero 1981). Se ubica a los pies del cerro de Huxachtla, hoy conocido como el Cerro de la Estrella, el cual en su ladera norte tenía un templo dedicado a Tezcattlipoca en el interior de una cueva, posteriormente edificó una iglesia para ofrecer culto al niño Dios, pero en la actualidad se venera al "Señor de la cuevita".

Incorporada a la vida política-económica del imperio mexica, Iztapalapa se fue convirtiendo en un centro recreativo, ceremonial y medicinal; recreativo porque aquí vivió Cuhtlihuac, quien fuera sucesor de Moctezuma Xocoyotzin, debido a la existencia de vergeles y servía de entrada a los productos que venían de Xochimilco y Morelos. Ceremonioso porque tenía una cancha para el juego de pelota y en la cima del Cerro de la Estrella se llevaba a cabo la ceremonia del fuego nuevo. Medicinal porque Moctezuma Xocoyotzin mandó construir un jardín botánico y además de obtener flores de ornato, sembraban una gran cantidad de plantas medicinales.

Se comunicaba directamente con la ciudad de Tenochtitlan por medio de un canal principal que al igual que los demás canales servía de comunicación entre las tribus de los pueblos conquistados y el gran teocalli; así pues, al ponente quedaban las calzadas de Tlacopan y Nonoalco que unían a las islas con tierra firme y traían a ella las aguas de Chapultepec y Zacapinco; al sur las calzadas de Coyoacan y Xochimilco, para comunicarse directamente con los pueblos conquistados. En tiempos de Ahuizotl (1470 - 1502) se extendió un dique desde la Cuyaya hasta Iztapalapan uniendo por una calzada a la de Coyoacan, actualmente Calzada de La Viga, de manera que las dos calzadas del sur se encontraban en ángulo recto y al llegar al cuerpo de la ciudad se hacía una sola. En 1502 muere Ahuizotl sucediéndolo Moctezuma Xocoyotzin, hijo mayor de Axayacatl, éste reorganiza las clases sociales y consolida el gobierno mexica en forma cruel y arbitraria.

2.1.2. Iztapalapa en la Conquista. Cuando las tropas de Cortés llegan a territorio continental no sabían de la grandeza de las culturas que estaban por encontrar, ni el adelanto tecnológico que habían alcanzado éstas.

El 16 de julio de 1519 Cortés sale de la Villa Rica de la Veracruz hacia el Valle del Anahuac después de haber sorteado una serie de problemas con sus propios oficiales. En su recorrido se da cuenta de la existencia de los mexicas por rumores que llegan a él a través de pueblos tributarios y decide auxiliarse de esa coyuntura para lograr aliados entre los tlaxcaltecas y totonacas quienes querían liberarse del yugo mexica.

El 1° de noviembre de 1519 se encaminan junto con sus aliados a la ciudad de Tenochtitlán por un camino entre Popocatepetl y el Iztacchuatl. El 3 de noviembre llegan a Amaquemecan y es recibido por los señores de ese lugar junto con los de Tlalmanalco y Chalco, le ofrecen regalos y se quejan de los altos tributos que tienen que pagar a Moctezuma, Cortés les ofrece protección a cambio de ayuda. El 6 de noviembre Cortés pasa por Tlalmanalco, Ayotzingo, Chalco y llegan a Cuauhhuac, hoy Iztapalapa, continúa por la orilla del lago de Texcoco hasta Iztapalapa, en donde es recibido por el hermano menor de Moctezuma; Cuauhhuac, Iztapalapa estaba distante dos leguas de México y la calzada que las comunicaba era tan ancha que bien podían caminar por ella 8 caballos en hileras y estaba muy derecha. (D.D.F. 1975)

El 7 de noviembre Cortés llega a las puertas de Tenochtitlán en donde es recibido por Moctezuma entra a la ciudad acompañado de los principales mexicas, tlaxcaltecas, xochimilcas, teapanecas y chalcas. A partir de ese momento y en los próximos 13 meses comenzaron las luchas militares entre los mexicas y los españoles y sus aliados, Moctezuma muere el 30 de junio de 1520 en condiciones no precisas, después de que Cortés es derrotado en lo que se conoce como "la noche triste", el hermano de Moctezuma, Cuauhhuac es nombrado soberano y se da a la tarea de reorganizar la ciudad e intenta fortalecer "La Alianza" o "Liga de Anahuac", nombrando nuevos soberanos en Texcoco y Tlacopan, sin embargo la epidemia de viruela (traída por los soldados de Narváez) llamada por los mexicas teozahuatl o grano de dios, le es contagiada y muere a los 80 días de su mandato, sucediéndole Cuauhtemoc.

El 1° de enero de 1521 Cortés reúne a los nobles texcocanos aliados suyos, quienes eligen nuevo rey, reorganizan sus tropas con pertrechos enviados de la Villa Rica y emprende el ataque final a Tenochtitlán a través de Iztapalapan. Antes de llegar a Iztapalapa, el pueblo organizado hace un último intento por detenerlos y se entabla la batalla de Iztapalapa en donde Cortés sale victorioso y de este modo avanza sobre Tenochtitlán a la que toma en 1521. Consumada la conquista se edifica la nueva ciudad de Iztapalapa, estuvo gobernada por Alfonso Ixhuetcatcatzen, hijo de Cuauhhuac, que al unirse con la nieta de Nezahualpilli procrearon a la que fue la última gobernadora indígena del lugar Magdalena Ixhuetcatcatzen.

2.1.3. Iztapalapa en la Colonia. Hablar de Iztapalapa en la colonia es hablar de los pueblos Cuahuas que habitaron esta región y que sufrieron ciertas modificaciones territoriales en los trescientos años siguientes, pero que sin

embargo políticamente nunca se desligaron de lo que acontecía en el centro de la recién caída Tenochtitlan y posteriormente capital de la Nueva España.

Desde que la cultura mexica había adoptado su asentamiento definitivo en el centro del lago y conforme su crecimiento económico le exigía la apertura de nuevas zonas para llevar a cabo la agricultura, se fué convirtiendo también, paralelamente al desarrollo de las chinampas, en el eje central o motor que movía el engranaje teocrático militar que alcanzó a dominar grandes extensiones de territorio convirtiéndola en una región captadora de tributos y que además contaba con una ubicación estratégica que les dificultó a grupos extraños el poder dominarla. Cuando se consuma la conquista de Cortés, inteligentemente decide construir la Nueva España sobre las ruinas de los templos y habitaciones de los mexicas para que desde ahí comience por un lado el dominio del territorio y lo que representaba; fuerza de trabajo, materias primas, y la acción evangelizadora que justificara ante Europa el colonialismo de explotación que se estaba implementando. Durante el tiempo de la conquista Iztapalapa recibía influencia cultiva de los señoríos representados: Culhuacan, Huitzilpocho, Mexicaltzingo e Iztapalapa. Inmediatamente después de la conquista Cortés asignó encomiendas en el Valle de México, convirtiéndose en una institución establecida en 1523.

Encomiendas en Iztapalapa (De León, 1980)

CULHUACAN.

Culhuacan fué uno de los pueblos otorgados por Cortés a la ciudad de México alrededor de 1525 a Cristóbal de Oñate, quien la conservó por mas de 40 años. En 1560 Cristóbal de Oñate estuvo implicado en la conspiración de los encomenderos y fué ejecutado en 1568. Su hijo Fernando de Oñate heredó la encomienda como segundo poseedor hasta 1604, éste probablemente le hereda a su hijo en 1628 y éste a su vez a su hijo hasta 1669. (Gibson, 1984).

HUITZILOPOCHCO (Churubusco)

Es designada por Cortés como propio de la ciudad de México y después como encomienda al conquistador Bernardino Vázquez Tapia, sin embargo por petición de éste último Cortés se la cambió a Huamuxtlán en Guerrero. La encomienda quedo vacante a fines de la década de 1520 hasta 1536. Ese año Vázquez Tapia la readquiere como primer poseedor, lo que se le reconoce de 1540 hasta 1559 año en que muere, siendo heredado dos generaciones más hasta 1639-40 año en que la encomienda fué entregada al Conde Cifuentes.

IZTAPALAPA

Después de la conquista Cortés asignó 6 pueblos: Iztapalapa, Huitzilpochco, Mexcaltzingo, Cuahuacan, Cuhtlahuac y Mxquic. En 1525 la ciudad de México solicita la confirmación de esta organización al rey de España, el cuál declara que los 6 pueblos están todavía a su servicio, pero a través de encomiendas a individuos privados.

Cinco pueblos fueron perdidos Huitzilpochco, Mexcaltzingo, Cuahuacan, Mxquic y Cuhtlahuac. En 1529 la ciudad vuelve a solicitar la devolución de éstas comunidades a su servicio y sólo Iztapalapa quedó de la asignación original. En 1564 el cabildo español dió su opinión de que Iztapalapa había estado en encomienda de la ciudad desde tiempos de la conquista.

La ciudad utilizaba la mano de obra de Iztapalapa, recibía tributos y designaba y pagaba el salario del clérigo.

En 1582 el gobierno real y virreinal exigió que la ciudad mostrara sus títulos para Iztapalapa, el cabildo no pudo hacerlo e Iztapalapa se convirtió en propiedad de la corona el 23 de diciembre de 1582. (Gibson, 1984). Posteriormente ante la negación de la corona de conceder encomiendas permanentes, excepto a 3 en todo el valle, el trabajo indígena negado y a la disminución de su población por trabajos forzados, hambres, epidemias, etc., la encomienda pierde fuerza y en el año 1600 sobreviene la expansión del gobierno civil bajo el rey, virrey, oidores, miembros de la audiencia y corregidores.

La división jurisdiccional -corregidor queda establecida entre 1600 y 1605 y aunque existen cédulas y cartas reales, no existe mapa colonial que muestre los límites de su localización. No hay ni listas, ni censos, ni mapas de las jurisdicciones de Chalco, Ciudad de México y Mexcaltzingo a la que fué integrada Iztapalapa y Cuahuacan.

MEXICALTZINGO

Hacia 1670 la jurisdicción comprendía las 4 cabeceras culhua: Mexcaltzingo, Cuahuacan, Huitzilpochco y las zonas de Tenochtitlan, Santa Marta y los Reyes. en el periodo colonial posterior, otras zonas de Tenochtitlan de la región de Iztacaico fueron anexados a la jurisdicción, no se posee lista o mapa de las comunidades.

2.1.4. Etapa independiente. La cabecera de Iztapalapa estuvo constituida en la etapa colonial por 4 barrios (Pérez, 1993):

Los Reyes (tierra firme)
San Lucas (tierra firme)
San Francisco (chinampas)
San Antonio (chinampas)

Los que mantenían un lazo comercial con la ciudad de México a la que abastecían de mano de obra era considerado como un bastión político y como reserva habitacional.

En 1861 el Distrito Federal estaba integrado por la municipalidad de México y 4 prefecturas: Guadalupe Hidalgo

Tacuba

Xochimilco

Tlalpan (Municipios de San Angel, Coyoacán, Iztapalapa, Iztacalco y Tlalpan)

El 31 de diciembre de 1928 se promulga la ley Orgánica del Distrito Federal y territorios federales, creándose el departamento central formado por las municipalidades de: México, Tacubaya, Mixcoac y Tacuba, con 13 delegaciones:

Guadalupe Hidalgo

Azcapotzalco

Iztacalco

Coyoacán

General Anaya

San Angel

Magdalena Contreras

Cuajimalpa

Tlalpan

Iztapalapa

Xochimilco

Miipa Alta

Tlhuac.

El 31 de diciembre de 1941 se divide a la ciudad de México en las siguientes delegaciones políticas:

Azcapotzalco

Iztacalco

Villa Gustavo A Madero

Coyoacán

Villa Avaro Obregón

Magdalena Contreras

Cuajimalpa

Tlalpan

Iztapalapa

Xochimilco

Miipa Alta

Tlhuac

En 1970 se crean las Delegaciones de Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Cuauhtemoc y Venustiano Carranza.

El 29 de diciembre de 1970 la ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal sanciona y dispone que la administración de estas delegaciones esté a cargo de un delegado dotado de atribuciones desconcentradas, siendo ésta la división política y administrativa que rige en la actualidad.

2.2 Población. A lo largo del tiempo se ha visto que la Delegación Iztapalapa es una de las más extensas y la más poblada del Distrito Federal, de acuerdo al último Censo de 1990 tiene una población de 1,939,911 habitantes, que corresponde al 47.8 % de la población total del Distrito Federal.

Cuenta con 117.5 Km² de superficie, lo que muestra una densidad de 165.1 habitantes por hectárea.

Esta formada por 113 colonias, 16 pueblos, 13 barrios y 8 zonas consideradas ejidales.

En 1930 la Delegación contaba con una población de aproximadamente 10,000 habitantes, de los cuales el 75% se dedicaba a las actividades agrícolas. El régimen de propiedad correspondía al minifundio y persistían las relaciones de tipo comunal, donde la familia se constituía como la unidad básica de producción.

Para 1940 la población total de la Delegación ascendía a 24 272 habitantes, de cuyos residentes sólo el 55.2 % se dedicaba a labores agrícolas y en este período se observaba que un 14 % de la población provenía de otros estados de la República Mexicana (Puebla, Estado de México, Guanajuato y Michoacán).

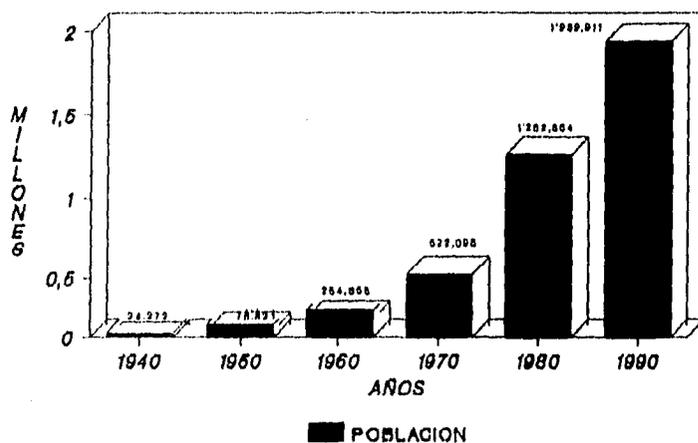
A partir de 1950 la población creció a 76,621 habitantes y con la tendencia marcada por el desarrollo y el crecimiento industrial de la ciudad, la urbanización termina con los últimos medios tradicionales de comunicación y comercio existentes entre la ciudad de México e Iztapalapa: los canales acuáticos. Dando también principio a la venta y fraccionamiento de tierras agrícolas fragmentando la estructura social y económica de los pueblos.

Para 1960 se tiene una población de 254 355 habitantes de los cuales el 85 % se consideraba urbana, aumentando en un 40 % el número de asentamientos con respecto a 1940.

Un factor de gran incidencia en este proceso de crecimiento lo constituyen los constantes flujos migratorios que en ésta década (1960) representaron el 37 % del crecimiento demográfico de la Delegación.

En 1970 Iztapalapa transformó su patrón de vida agrícola en urbana, su población se incrementa a 522 095 habitantes y los últimos espacios agrícolas son acabados por las compañías inmobiliarias y el creciente flujo de migrantes que se dirige a la Delegación con la esperanza de adquirir un terreno económico para vivir . En éstos años se crean 18 colonias nuevas y se construyen unidades habitacionales.

En 1980 la población se incrementó a 1,262,354 habitantes y en la última década se presentó el mayor índice de crecimiento registrado en la Delegación Iztapalapa, con una población de 1,939,911 habitantes.
(ver grafica 1).



GRAFICA No. 1

Como resultado del comportamiento anterior la Delegación presenta una tasa de crecimiento media anual del 9.8% en los últimos 30 años.

La concentración de la población sobre esta parte de la ciudad, se debe a que el costo de los predios en esta zona, es relativamente bajo en relación a otros lugares dentro de la ciudad, pues carecen en la mayoría de los casos, de servicios de agua, drenaje y pavimentación o sucede también que son territorios ejidales con las mismas características lográndose a establecer los llamados paracalistas.

Como muchas de las colonias se han formado de esta manera, sin ningún proyecto que le anteceda o visión de desarrollo urbano, las viviendas que se tienen en renta son accesibles para mucha gente, por lo que es una gran opción llegar a ésta zona sin considerar muchas veces si cuenta o no con servicios.

2.3. Urbanización. Iztapalapa para finales del siglo XIX tenía 3 416 habitantes (según Antonio de Alcedo), que vivían en los barrios de San Miguel, San Nicolás, Jerusalén, Ladriller, Xomulco, Ticomán, Santa Bárbara, Huitzila, Cuautla, Xochilac, Tecolpa, Tequilaico y Alhoc; y otros 1 809 en el resto de la municipalidad, es decir, en los pueblos de San Andrés Tetepilco, San Simón, Santa María Natimás y Mexcalzingo.

La ley de organización política y municipal de 1903 le añadió los pueblos de Iztaacalco, San Juanico, Santa Cruz Meyehualco, Santa Marta, Santa María Azahuacan, Tlacoyucan, Tlalenco, San Lorenzo Tezonco, Santa Ana Zacatlamanco y Zapotlán, con lo cuál la población llegó a 10 440 habitantes, de los cuales 7 200 correspondían a la cabecera. Las principales actividades seguían siendo la horticultura y la floricultura. La mayoría de las viviendas eran jacales. El lago de Texcoco a su vez en proceso de desecación, se había convertido en un llano cenagoso, la apariencia general era de pobreza y abandono.

Sin embargo fué el primer pueblo en recibir la restitución de sus tierras, fué el campo de experimentación que desempeñó en el funcionamiento de los primeros aparatos agrarios gubernamentales.

No obstante la reforma agraria fracasó en su intento de incorporar al campesino al proceso de producción agrícola.

En un área como Iztapalapa la distribución de la tierra requería formas de asistencia técnica que permitieran al campesinado aprovechar el agua y el tipo de cultivo a que estaban acostumbrados, por lo que siguió siendo un pueblo precario.

En la década de los cuarentas, los gobiernos en turno enfatizaron la necesidad de industrialización. Ante el crecimiento desbordante de la ciudad el proceso de

proletarización de estas zonas rurales fué incontenible. Se intensificaron las ofertas de compra de terrenos ejidales para la construcción de unidades habitacionales que requieran los miles de obreros empleados por el proceso de industrialización.

En 1943 el gobierno decretó zona industrial la parte oriente de la ciudad y a partir de aquí lo único que le quedó al campesino era la capacidad de movilización para aplazar el proceso de expropiación que se aceleró en los años cincuenta. El golpe final fué la desecación del río Churubusco. El gobierno prohibió el uso de los pocos pozos y ramales del río para el riego de las chinampas, pues la ciudad de México requería de todo el líquido de los alrededores.

Entre las principales razones que se tuvieron para que el proceso de industrialización no fuera tan ágil como en otras zonas fueron: el gran lecho del lago de Texcoco que formaba parte del panorama de la Delegación Iztapalapa y unido a esto la rápida erosión del Valle de México y la salinidad de los lagos desecados, provocaban grandes tolveneras que cubrían espacios considerables.

Las parcelas minúsculas de los ejidos eran urbanizadas anárquicamente y con tugurios como construcciones. A fines de los años cincuenta, el terreno ejidal encerrado en la trama urbana, servía para alojar establos o criaderos de aves de corral, lo cual constituía prácticamente un uso urbano de la parcela. Por otro lado, era una zona de gran densidad demográfica, ya que desde los años treinta fué un lugar "de paso" para los migrantes de los pueblos cercanos, fenómeno que se sumó al rápido surgimiento de colonias obreras. (Montaño, 1984).

Ante la paulatina desaparición de extensiones agrícolas y el evidente fracaso de la reforma agraria, el área de Iztapalapa se convirtió en la reserva constante de mano de obra para la gran ciudad. La rápida expropiación de la tierra para uso urbano e industrial aceleró el proceso de proletarización en la población rural.

En los años posteriores a los cincuenta el área de Iztapalapa seguía caracterizándose por la indiscriminada especulación de terrenos, tanto ejidales como comunales, en manos de falsos fraccionadores. Los asentamientos ilegales surgían constantemente conteniendo masas de migrantes excampesinos dispuestas a enfrentarse a los ejidatarios y comuneros del lugar.

No hay que dejar de mencionar que el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de México, se ha dado preferentemente en terrenos correspondientes a la llanura lacustre y esta expansión ha sido tal que también se puede apreciar una franca invasión en las estribaciones de algunas sierras. Y al hablar del crecimiento de la ciudad, no se puede circunscribir únicamente al Distrito Federal, ya que el proceso de expansión físico y la urbanización que se presenta han rebasado los límites político-administrativos de esta entidad para entrar en los terrenos del Estado de México.

Para la década de los cincuentas se integra a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la Delegación Iztapalapa, teniendo una expansión hacia los terrenos planos del oriente al pie del Cerro de la Estrella. En la década de los sesentas sucedió algo sobresaliente y fué la ocupación de terrenos secos y salinos del antiguo Vaso de Texcoco, a pesar de ser inadecuados para el uso urbano, debido a las tovaneras en la estación seca y a las inundaciones en la época de lluvias. Además ésta zona había permanecido sin vegetación, debido al alto contenido de sal en el suelo y hasta antes de su ocupación residencial sólo había tenido interés para la explotación de sal.

En los años setentas a la ZMCM, se habían integrado los municipios de La Paz y Nezahualcoyotl, presentándose claramente la tendencias de crecimiento hacia el oriente, la ciudad prácticamente formaba un cerco alrededor del Cerro de La Estrella y de la Sierra de Santa Catarina y aunque se ocupan terrenos de escaso relieve y de origen lacustre, hay una tendencia a invadir las laderas de dichas elevaciones.

En los ochentas cobra importancia la expansión hacia la zona oriente nuevamente. En esta dirección la ciudad empieza a ocupar los terrenos lacustres del antiguo Lago de Chalco y se consolida la ocupación de las partes bajas y alrededor del extremo oriente de la Sierra de Santa Catarina, en áreas como Ayotla e Ixtapalca. (ver fig. 6).

Un fenómeno que se presentó con mayor fuerza a fines de la década de los setentas y principios de los ochentas, fué la construcción de Unidades Habitacionales, las cuáles se dispersaron en toda la Delegación, sin embargo hay zonas en las que predominan como son el norte y sur de Iztapalapa destacando:

UNIDADES HABITACIONALES

SUR

- * La Alborada
- * Alcanfores
- * Bilbao
- * Cananes
- * Carolinas
- * Cedros
- * Cejaalotli
- * Cooperativa de trabajadores del Sector Pesca
- * OSCOVI
- * Cuitlahuac
- * Unidad Habitacional del DDF
- * Plutarco Elías Calles

NORTE

- * Biatlon
- * Cabeza de Juárez I y II
- * Colmena
- * Cuchilla del Morel I y II
- * Chihampac de Juárez
- * Frente 10
- * Gardenias
- * Guelatao de Juárez
- * Nezahualcoyotl
- * Real del Moral
- * Conjunto Real del Moral
- * Solidaridad
- * Tepalcates

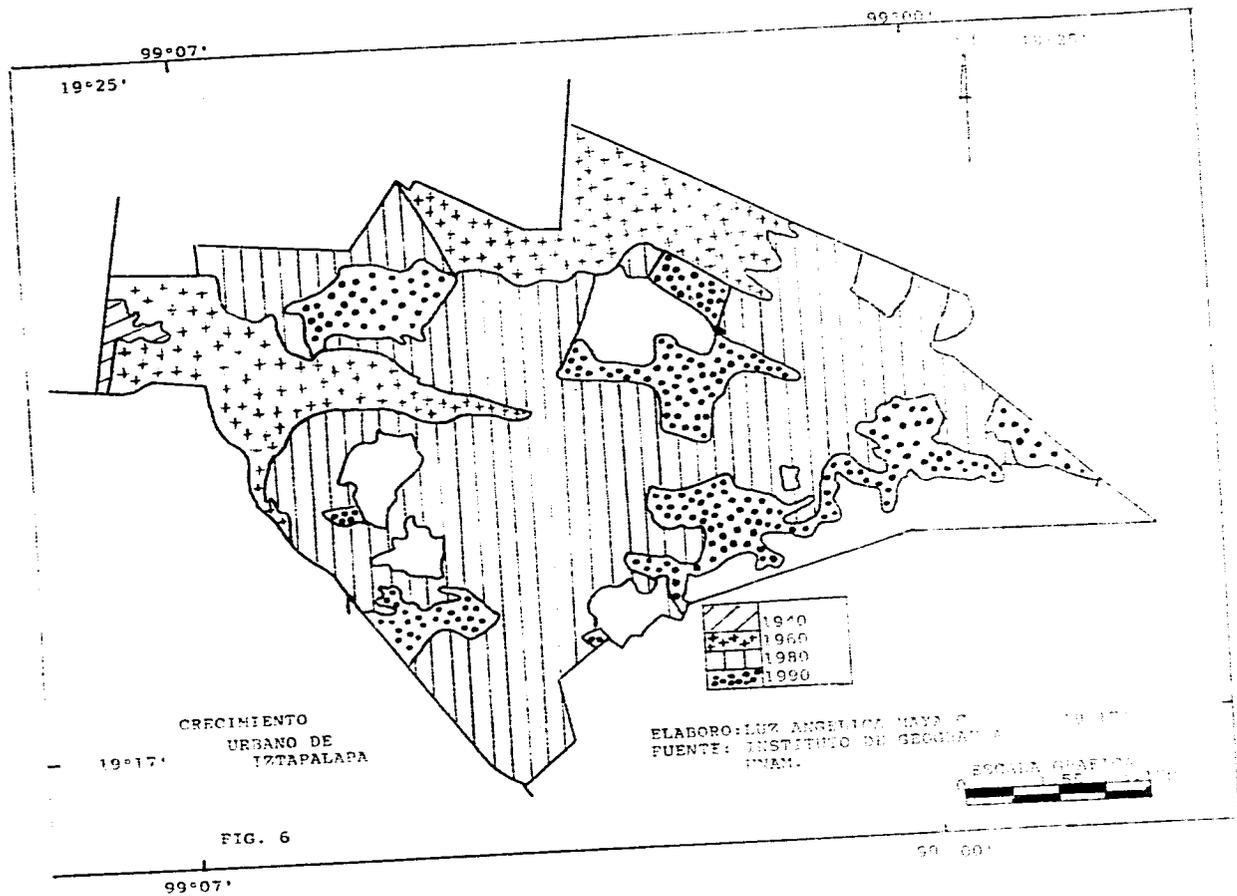


FIG. 6

- * España
- * Estado de Anahuac
- * Fase II
- * Gama Gavilan
- * El Gavilan
- * Girasoles
- * INFONAVIT
- * Jacarandas
- * Jongitud Barrios
- * San Lorenzo
- * Lomas Estrella
- * Magueyera
- * Militar SEDENA
- * La Mora
- * Morelos
- * Naranjos
- * Nautia
- * Norma
- * Jaime Nunó
- * Plaza Estrella I y II
- * Presidenta y Plaza de la Constitución
- * Rancho del Carmen
- * Reforma\ Garay
- * Rinconada Estrella
- * Sabadell Bellavista
- * San Antonio Culhuacan
- * San Francisco
- * San Juan
- * San Juan Xalpa
- * San Lorenzo Tezonco
- * San Marcos
- * San Nicolas Tolentino
- * Santa Cruz Meyehualco
- * Carmen Serdán
- * Tejocotes
- * Las Torres
- * Tulyehualco
- * Valenciana
- * Valle de Luces
- * Veintidos CTM
- * 27 de Septiembre
- * Vikingos San Antonio
- * Villas Estrella
- * Xopa
- * Zafiro

- * Residencial Atizacoipa
- * Francisco Villa

Hasta mediados de la década de los setentas la Delegación Iztapalapa contaba con 146 colonias y 8 conjuntos habitacionales, entre los que destacan:

- * Unidad Bellavista
- * Ejército Constitucionalista
- * Ejército de Oriente
- * Vicente Guerrero
- * Colonial Iztapalapa
- * Benito Juárez
- * Margarita Maza de Juárez
- * Santa Cruz Meyehualco

Estos conjuntos habitacionales influyeron para que se dieran las mayores concentraciones en las zonas poniente, centro y norte de la Delegación, presentando una gran densidad de población junto con las colonias, Unidad Modelo, San Andrés Teteplico, Sector Popular, Triunfo, Cacama y Escuadrón 201.

A partir de los ochentas y hasta ahora, el establecimiento de la población se esta presentando en las zonas sur, sureste, norte y noreste de la Delegación. Actualmente se cuenta con 302 colonias, lo que significa que se duplicó en sólo 15 años el número de asentamientos y de éstos sólo se han establecido 4 colonias en el poniente que es una de las zonas que iniciaron junto con el centro de Iztapalapa la conformación de la Delegación.

Las colonias se encuentran de la siguiente forma:

ZONA SUR

- * Barranca de Guadalupe
- * Barranca de Tetecon
- * Buenavista
- * Cerro de la Estrella
- * La Coronela
- * Culhuacan Zona Ejidal
- * Estado de Veracruz
- * Estrella de Culhuacan
- * Fuego Nuevo
- * Las Fuentes
- * Granjas Estrella
- * Barrio de Guadalupe
- * Hank González
- * Insurgentes
- * Ixtlahuacan
- * Loma Larga
- * Lomas Bellavista
- * Lomas de la Estancia
- * Lomas Santa Cruz
- * Lomas Estrella Segunda Sección
- * Miguel de la Madrid
- * Ampliación Mirador

- * Miravalle
- * Mixcoatl
- * Mixcoatl Iztapalapa
- * Niño Jesús
- * Ojko de Agua
- * Palmitas
- * Plan de Iguala
- * Polvorilla
- * Ampliación Polvorilla
- * Potrero de la Luna
- * Prados Iztapalapa
- * Reforma Política
- * El Rodeo
- * Eva Samano de López Mateos
- * San Antonio Predio
- * San Juan Estrella
- * Ampliación San Miguel
- * San Pablo I y II
- * Tenorios
- * El Triángulo
- * Veia Jesús
- * Ampliación Veracruzana
- * Villa San Diego

ZONA SURESTE

- * Corrales
- * Huitzco
- * Palmillas
- * La Planta
- * Triángulo de las agujas
- * Valle de San Lorenzo

ZONA NORTE Y NORESTE

- * El Eden
- * Ejército Agua Prieta
- * Ermita Zaragoza
- * Fuentes Zaragoza
- * Leyes de Reforma
- * Moras Primavera
- * Reforma Educativa
- * Renovación
- * Santa Martha Acatitla Sur

* Sideral

ZONA PONIENTE

- * Tula Barrio
- * San Simon Culhuacan
- * Iztapalapa Industrial
- * Ampliación Granjas San Antonio

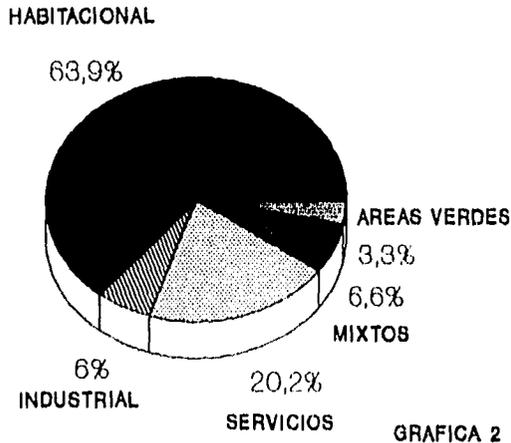
2.4 Uso del Suelo. En la actualidad en la Delegación Iztapalapa, existe una gran diversidad de usos del suelo que pueden corresponder o no a la vocación de éste, causando de alguna forma alteraciones en el medio geográfico.

Los usos del suelo en Iztapalapa se presentan de la siguiente forma:

Uso habitacional	60.66 Km2	63.9 %
Uso industrial	5.69 Km2	6.0 %
Servicios	18.96 Km2	20.2 %
Mixtos	6.31 Km2	6.6 %
Áreas verdes	3.15 Km2	3.3 %

En la gráfica 2 se observa que el uso habitacional predomina en la Delegación, siguiéndole los servicios, usos mixtos e industriales y por último en un porcentaje menor (3.3 %), las áreas verdes.

USO DE SUELO



USO HABITACIONAL

Se destaca que el área habitacional se encuentra dispersa y mezclada con los restantes usos del suelo.

El mayor porcentaje del suelo de la Delegación está dedicado a usos habitacionales, este predominio desequilibrado del uso del suelo ha convertido a la Delegación en una ciudad dormitorio. La mayor parte de las viviendas son de tipo popular unifamiliar, pero a partir de los años sesenta se han construido grandes conjuntos habitacionales para población de bajos recursos, sobre todo en la zona oriente. Las viviendas de clase media y clase media alta se localizan en las zonas noroeste y poniente.

USO INDUSTRIAL

Los establecimientos industriales de Iztapalapa ocupan uno de los primeros lugares en el Distrito Federal; las zonas de uso industrial se ubican en el centro, sur y poniente y en menor grado en el oriente; de las tres zonas industriales más importantes, la primera se encuentra al noroeste de la cabecera delegacional, la segunda al costado este del cerro de la Estrella y la tercera está formada por pequeños talleres localizados en las cercanías de las colonias Escuadrón 201 y Sector Popular.

La industria extractiva se encuentra en la Sierra de Santa Catarina en donde se explota arena y tezontle, elementos básicos para la construcción, inclusive la mayor

parte del tezontle que se utiliza en el Distrito Federal procede de sus minas, lo que ha originado que paulatinamente los cerros se estén acabando y pueda provocar alteraciones en el clima y en el relieve.

SERVICIOS

Los servicios en la Delegación están distribuidos desigualmente debido al ya mencionado crecimiento de la población, por lo tanto presenta déficits considerables en los servicios y la infraestructura.

En cuanto a la infraestructura del área urbanizada, el 25 % carece de agua potable, mientras que el 44 % de las viviendas no cuentan con agua entubada o toma domiciliaria, por lo que los habitantes deben obtenerla mediante hidrantes públicos o camiones cisterna.

El nivel freático en la Delegación es uno de los más bajos del Distrito Federal (DDF, 1988), sin embargo en una tercera parte falta el servicio de drenaje, particularmente en las colonias del sureste.

Debido a esto en la época de lluvias los encharcamientos son más frecuentes. En lo que se refiere a la pavimentación Iztapalapa cuenta con sólo el 50% del área pavimentada, lo cual implica que el tránsito de las calles sea más lento provocando el levantamiento del polvo y contribuyendo así a la contaminación de la zona. Estos últimos son los problemas más graves de la Delegación y afectan a más de la mitad de las colonias.

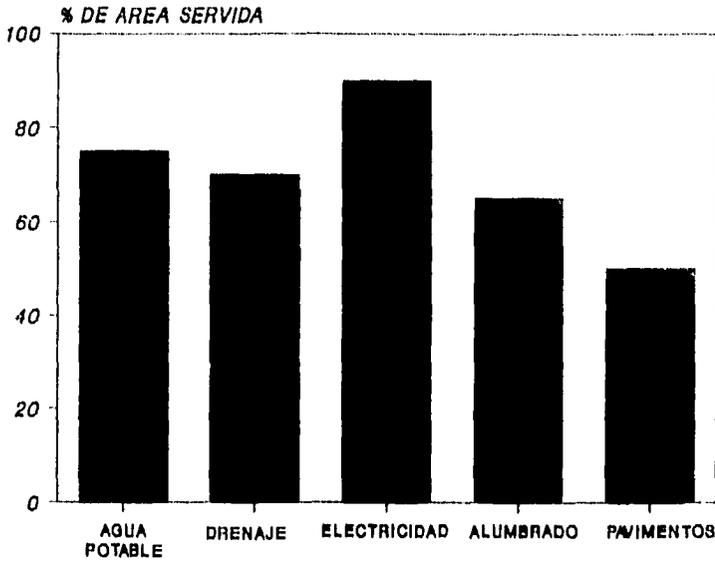
En lo que respecta a la electricidad, el 90 % de la Delegación dispone de energía eléctrica, pero más de la tercera parte de las colonias carecen de alumbrado público. (ver gráfica 3).

En cuanto a servicios la Delegación dispone de 77 Jardines de Niños, 328 Primarias, 52 Secundarias, 5 Planteles de Educación Media Superior y la Unidad Iztapalapa de la UAM; además de ésta última, los Centros educativos más importantes son: El Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente y una Vocacional del Instituto Politécnico Nacional en la calzada Ermita Iztapalapa.

Las instalaciones existentes del equipamiento cultural en la Delegación cubren únicamente el 20% de las necesidades. Iztapalapa cuenta con sólo 4 Centros de Salud, 3 Clínicas, un Hospital Infantil y 94 Consultorios.

El comercio se encuentra disperso en toda la Delegación, pero existen 2 concentraciones importantes que se ubican: una en la intersección de las calzadas Ermita Iztapalapa y La Viga en la zona poniente y otra en la zona de "Chinampías" Nueva Central de Abastos.

INFRAESTRUCTURA



GRAFICA 3

Una zona de reciente creación es la Plaza del Oriente, la cuál esta situada en Canal de Tezontle y Avenida Javier Rojo Gómez (Eje 5 Ote), en ella se encuentran tiendas como SAM'S CLUB, WALL MART, que son de capital extranjero y otras del mismo Grupo CIFRA, dentro de las que destacan también restaurantes.

Una zona comercial que actualmente se está creando es la Plaza Industrial, ubicada en Periférico Oriente, entre Leyes de Reforma (Ejes 5 Sur) y Canal de Tezontle (Eje 4 Sur), en la que se encuentran otras tiendas del Grupo CIFRA, como HOME MART y BODEGA AURRERA.

AREAS VERDES

Se consideran como áreas verdes de la Delegación la sierra de Santa Catarina, El Parque Nacional Cerro de la Estrella y El Cerro El Peñón del Marqués, pero en cuanto a sus condiciones están sumamente deteriorados. Este tema ser tratado más adelante.

ESPACIOS ABIERTOS

De acuerdo al Departamento del Distrito Federal se consideran espacios abiertos a aquellas zonas la cuales se encuentran en condiciones para dotarlas de infraestructura. Las principales áreas se localizan al sur de la Delegación en las faldas de la Sierra de Santa Catarina.(ver fig. 7).

Actualmente la Delegación sólo registra un ejido como tal, el cual agrupa a 378 ejidatarios alrededor de 153 hectáreas de tierra agrícola.

2.5 Vialidad y Transporte. Los antiguos canales que servían de comunicación entre la ciudad de México y los poblados de esta Delegación han sido un factor decisivo en la organización del espacio y definición de la moderna estructura vial. Este es el caso de la Calzada de la Viga y la Avenida Rio Churubusco.

La vialidad ocupa el 19% de la superficie delegacional. Las principales arterias son: Las calzadas Ignacio Zaragoza, Ermita Iztapalapa, Tlahuac, La Viga, y las avenidas Rio Churubusco, Plutarco Elias Calles y Avenida Texcoco. El Circuito Interior cruza parcialmente la Delegación en la zona noroeste.

A partir de 1979, la estructura vial básica se incremento con la construcción de los Ejes Viales, así la Delegación está comunicada por 7 Ejes Viales que son:

- * Eje 1 Oriente (Andrés Molina Enriquez)
- * Eje 2 Oriente (Calzada de la Viga)
- * Eje 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso)
- * Eje 5 Oriente (Javier Rojo Gómez)
- * Eje 5 Sur (Purísima - Leyes de Reforma)
- * Eje 6 Sur (Trabajadoras Sociales - Luis Mendez)
- * Eje 8 Sur (Calzada Ermita Iztapalapa)

En la segunda mitad de la década de los ochentas, se comienza la infraestructura del Periférico Oriente, al unirse al Anillo Periférico a la altura del Parque Ecológico Xochimilco, así mismo se abre la Avenida Guelatao la cuál comunica y hace accesible a la Unidad Vicente Guerrero (ver fig. 8).

El porcentaje más importante de la vialidad y el que cuenta con mayor mantenimiento está en la zona poniente. En el resto de la Delegación y en particular en la zona sureste la vialidad es insuficiente y se encuentra mal pavimentada. De hecho, sólo al rededor del 50% de la vialidad delegacional está pavimentada.

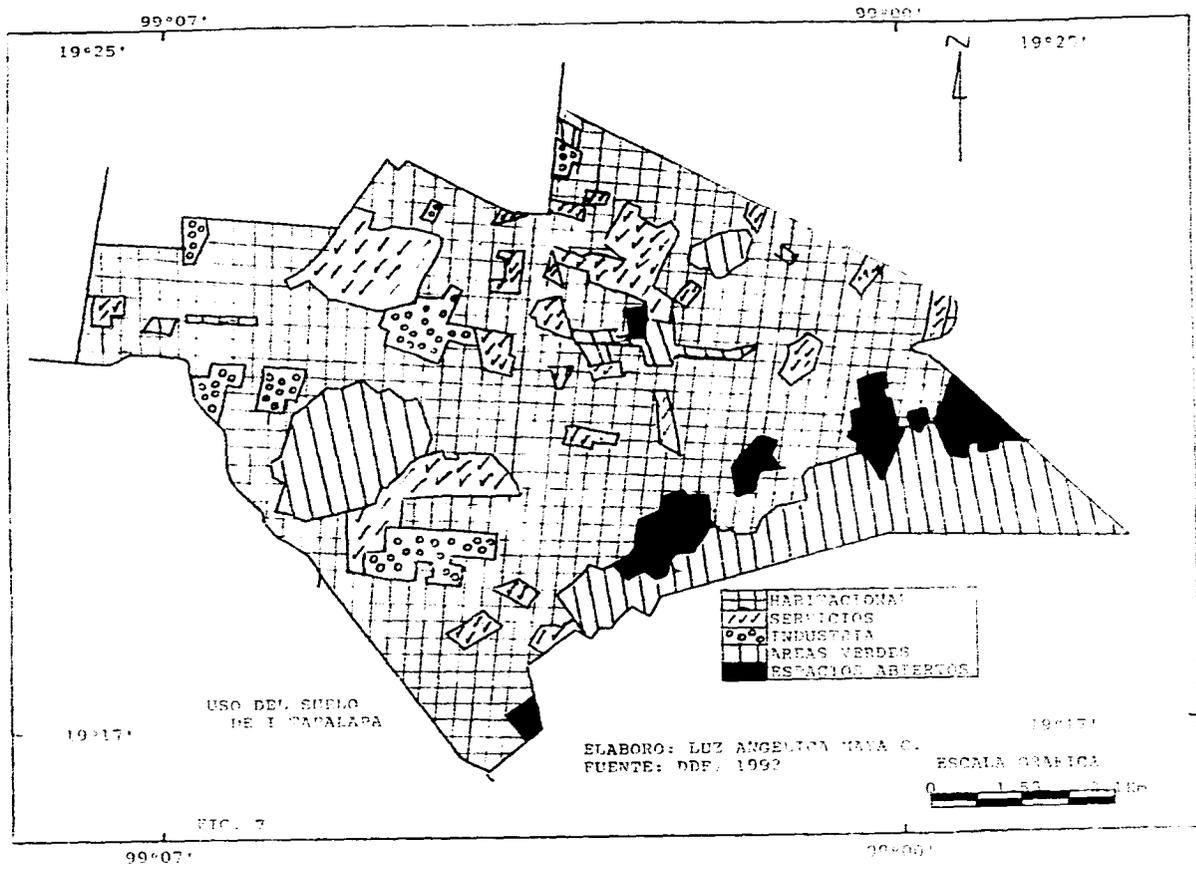
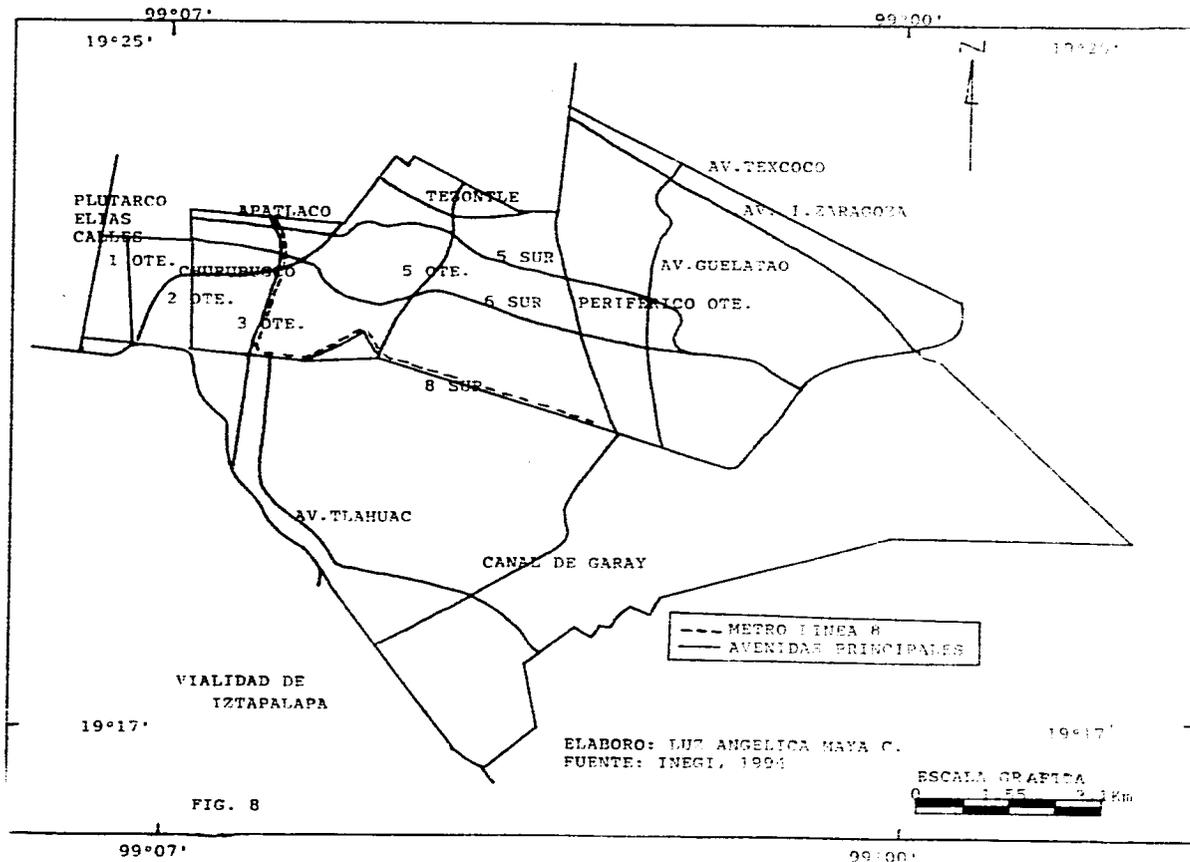


FIG. 7



En cuanto al transporte, a principios del siglo, Iztapalapa estaba comunicada con el Distrito Federal por tranvías de tracción animal hasta Jamaica y de ahí al centro por tranvías eléctricos.

Actualmente el transporte público está integrado por autobuses, trolebuses, taxis, colectivos, y recientemente por el sistema de transporte Metro. Este último tuvo 2 fases, la primera que se realizó en la segunda década de los ochentas la llamada Línea A del metro férreo, ubicada al norte de la Delegación y que parte de Pantitlán a Los Reyes la Paz. Entre las estaciones que comunican a la Delegación Iztapalapa están: Tepalcates, Guelatao, Peñón Viejo y Acatitla.

La segunda fase del sistema de transporte fue la Línea 8 del metro, inaugurada en 1994 y que corre de Garibaldi a Constitución de 1917, comunicando a las zonas centro y oriente de la Delegación. Las estaciones que comprende son : Apatlaco, Aculco, Escuadrón 201, Atlalico, Iztapalapa, Cerro de la Estrella, Purísima y Constitución de 1917.

ALTERACIONES CLIMATICAS

3.1 Clima Urbano. Para Jáuregui (1991) el clima urbano es el producto de la creciente urbanización en el mundo.

Lowry (1967) menciona que el clima es el resultado neto de la interacción de diversas variables: temperatura, humedad, viento, radiación solar y precipitación. Por todo esto, es algo complicado comprender el clima ciudadano en función de los elementos anteriores.

Este mismo autor destaca la existencia de cinco influencias básicas de la ciudad sobre su clima.

La primera relativa a las diferencias que existen entre los materiales de la superficie, los de las ciudades son tres veces mejores conductores térmicos que el suelo del campo, por lo tanto la ciudad acepta más energía calorífica en menor tiempo.

La segunda se refiere a las estructuras de la ciudad, las cuáles tienen distintas formas y orientaciones. Las estructuras funcionan como reflectores, absorben la energía que reciben directamente del Sol o a través de otras superficies que lo reflejan. Estas estructuras influyen también en el incremento de la turbulencia del viento.

La tercera es la generación de calor, por pequeñas y numerosas fuentes como fábricas o automóviles.

La cuarta se refiere a la manera como se dispone de la precipitación. En forma de lluvia ésta es removida en la superficie por obras de drenaje. En el campo la lluvia permanece en la superficie o en la capa superior, por lo que el agua está disponible para la evaporación.

La quinta es la relativa a la mayor carga de contaminantes que existen en el aire de la ciudad. Algunos permanecen en el aire suspendidos varios días, otros reaccionan químicamente convirtiéndose en compuestos más tóxicos y corrosivos. Su efecto sobre la temperatura es variable, intercepta la luz solar pero también capta la radiación terrestre.

El crecimiento urbano está muy relacionado con la industrialización, y en el caso de la Ciudad de México y específicamente en la zona de estudio se han originado grandes diferencias entre las zonas urbanas y rurales. Con este proceso se manifiesta el cambio de uso del suelo sustituyendo áreas verdes por construcciones urbanas, lo cual tiene repercusión sobre el comportamiento de los elementos climatológicos como la temperatura, precipitación y viento entre otros; derivando efectos como son: islas de calor, islas de lluvia, contaminación atmosférica, inversiones térmicas y tolveneras, alterando las condiciones del confort humano.

Griffiths (1985) establece que los cambios físicos producidos por las grandes ciudades se clasifican en tres tipos:

- Cambio hidrológico
- Cambio aerodinámico
- Cambio térmico

Cambio hidrológico

Estos cambios se producen cuando la lluvia en la ciudad a diferencia de las áreas rurales no se infiltra, debido a la plancha de concreto (banquetas, calles, patios, plazas, estacionamientos y edificios) la cual actúa como una capa impermeable que llega a impedir la infiltración del agua precipitada, originando también que el aire tenga menor humedad ya que la superficie pavimentada permanece seca durante periodos más largos.

Este aspecto se presenta en la Delegación Iztapalapa ya que después de haber sido una zona chinamera por excelencia la pérdida de humedad en el subsuelo y el peso de las edificaciones hace que éste se compacte rápidamente. Además de que las partículas de polvo se transportan más fácilmente presentándose en esta zona oriente de la ciudad las famosas tolveneras.

Cambio aerodinámico

Las tolveneras se presentan en relación a la convección y a la circulación del viento, en la ciudad las edificaciones actúan como barreras, la velocidad del viento se ve reducida, por lo cual tiende a concentrar la contaminación e incrementar los periodos de estancamiento y si se llega a producir una canalización del flujo del aire y un aumento en la turbulencia se presentan los remolinos.

Estos cambios aerodinámicos han traído como consecuencia principal el incremento de la contaminación atmosférica a nivel de la Ciudad de México, la cual será abordada más adelante.

Cambio térmico

Se refiere al incremento de la temperatura en las ciudades ya que éstas absorben o generan más calor que las zonas rurales, provocando el fenómeno conocido como isla de calor.

La superficie de concreto tiene una elevada conductividad y capacidad térmica, almacenando calor durante el día y liberándolo durante la noche.

Cabe mencionar que en la Delegación Iztapalapa se presentan construcciones de 1 a 3 plantas en promedio y que las construcciones de mayor altura son los conjuntos habitacionales distribuidos en toda el área delegacional.

Los diversos cambios físicos que van intrínsecamente relacionados con el crecimiento desmesurado de la población nos llevan a pensar que efectivamente se están generando algunas alteraciones climáticas.

3.2 Areas Verdes en Iztapalapa. Las áreas verdes son necesarias en todas las ciudades, especialmente en la de México ya que actúan como un purificador de aire. A estas áreas se les denomina "Pulmones Urbanos" que además de ser espacios verdes son zonas de recreo, dan una imagen agradable a las urbes. Iztapalapa contaba con una zona de extensas áreas verdes las cuales se han reducido en su extensión, en forma considerable debido al proceso de urbanización. Sin embargo se cuenta con la zona de "El Cerro de la Estrella" que es el pulmón urbano de la zona y que por decreto del gobierno se le ha considerado como una Reserva Ecológica que ayuda a limpiar el aire, coadyuvando a atenuar la carga de calor sobre todo el centro de la Delegación que es bastante activa en cuanto a población, transporte y construcciones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala como norma mínima que debe haber 9.0 m² de áreas verdes por habitante, lo cual no sucede en Iztapalapa debido a la alta concentración de población y a que sus áreas verdes son mínimas, apenas el 3.3% del total de la superficie de la Delegación . De acuerdo con esto se presenta una cifra muy por debajo de lo que establece la OMS siendo en Iztapalapa de 0.586 m² de áreas verdes por habitante, esta cifra sólo representa el 6.5% de lo que debe ser según la Organización antes mencionada.

La distribución de áreas verdes en la Delegación Iztapalapa está determinada en hectáreas como se observa en el cuadro 1

DELEGA-CION	AREAS VERDES EN PARQUES	AREAS EN VIALIDAD	AREAS DIVER-SAS	AREAS DEPOR-TIVAS	CEMEN-TO	TOTAL
Iztapalapa	236.72	56.25	15.10	7.10	6.36	330.53

Fuente: Gómez Rojas (1992) Anomalías térmicas en la Ciudad de México y Zona Metropolitana.

Autores como Barradas, (comunicación personal) consideran que la superficie de áreas verdes en las ciudades debe estar en función de la calidad del aire y por tanto la superficie puede variar; en complemento Gómez Rojas (comunicación personal) considera que más que medir superficies se debe medir el volumen o biomasa o área foliar de las áreas verdes.

El Atlas de la Ciudad de México (1985) propone una división de 7 sectores según las áreas verdes y a Iztapalapa le corresponde la zona este, cuyas características son suelos permeables, tiene una precipitación total de aproximadamente 600mm, y el índice de área verde es de 0.6 m²/hab. si se incluyen los camellones, glorietas o espacios abiertos sin árboles.

Otras áreas verdes son los parques, pero continuamente están sufriendo alteraciones y en algunos casos hasta su desaparición, debido a la construcción de avenidas, obras de transporte como el Metro, o bien zonas habitacionales, dando como resultado que se presenten alteraciones en el ambiente, ya que la vegetación modifica a la temperatura, humedad, viento y a la contaminación.

3.3 Temperatura y Precipitación. A continuación se analizan los elementos climatológicos que se obtuvieron de 3 estaciones que se localizan en la Delegación Iztapalapa y otras 6 estaciones ubicadas en los alrededores de dicha Delegación.

PROMEDIOS DE TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION TOTAL DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS

PROMEDIOS DE TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION TOTAL DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS													
MORELOS 77 (1961-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12.8	13.8	16.1	18	18.9	18.8	18.1	18.2	17.7	16.1	14.1	13.3	16.3
PRECIP.	14.7	3.9	10.2	25.9	50	97.8	113	120.1	111	38.1	5.5	5.8	595.9
MORELOS 77 (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.6	14.4	16.8	18.1	19.2	18.5	17.6	18.1	17.8	17	15.4	14.1	16.6
PRECIP.	8.7	4.3	11	21.2	62.6	91.6	130.2	118.3	101.2	62	6	4.8	622.3
MORELOS 77 (1981-1990)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.6	15.4	16.2	18.7	19.4	19.3	18.2	18.3	18	17.3	14.9	14.2	16.9
PRECIP.	5.1	5	7.1	15.4	27.4	74.9	110.3	89.1	59.7	20.2	2.9	0.8	418
UNIDAD MODELO (1961-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIP.	12.6	3.5	11.6	22.2	47.3	100.5	109.1	122.4	99.2	30.3	4.6	11.9	574.3
UNIDAD MODELO (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	15.8	17.5	18.4	19.3	20	19.3	18.9	18.8	18.6	17.7	17	17.5	18
PRECIP.	8.1	6.7	13.5	45.9	82.2	146	163.5	157.8	127	75.8	6.5	7.2	840.1
AGRICOLA ORIENTAL (1961-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.3	14.3	16.8	19.1	19.4	20.3	19	18.5	17.9	17.5	15.2	14.1	17.1
PRECIP.	0	6	13.5	38.1	43.8	112.1	98.3	103.9	84.4	39.1	4.1	4.4	558.7
AGRICOLA ORIENTAL (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.5	14.9	17.4	18.9	19.7	19.2	18.3	18.7	18.5	17.4	15.5	13.9	17.9
PRECIP.	8.5	7.2	9.4	30.1	62.9	105.3	112.4	111.3	88.8	30.8	9.3	5.6	581.7
AGRICOLA ORIENTAL (1981-1990)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.6	15.7	18.1	19.6	20.9	19.6	18.9	19.1	18.8	18.2	17	14.7	17.9
PRECIP.	3.8	5.3	7.5	14.8	23	82.7	81.1	57.4	46.3	26.3	1	0.6	354.8
TLAHUAC (1961-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	11.4	13.7	15.2	16.8	17.8	18.2	17.5	17	17	15.2	12	12.3	15.2
PRECIP.	12.6	5.5	12	22.9	51.2	100.9	145.4	114.6	111	39.7	4.8	5.3	625.9
TLAHUAC (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.1	13.4	15.9	17.2	18.3	18	17.2	17.1	17.2	16.7	15.2	13.8	16.1
PRECIP.	13.4	5.9	12	23.2	63.1	100.9	101.3	117.6	108.5	69.7	5.6	6.8	836.2

PROZ XI.3

PROMEDIOS DE TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION TOTAL DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS													
TLAHUAC (1981-1986)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.3	14.4	17.2	18.9	18.9	19	17.4	17.6	17.8	17.2	14.6	13.5	16.6
PRECIP.	6.7	2.8	0.8	7.6	30.5	64.3	84.9	57.7	42.5	21.2	4	0.3	323.5
AEROPUERTO (1967-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12	13.3	16.2	18.4	18.3	18	17.1	16.9	16.6	15.9	13.4	12.8	15.7
PRECIP.	2.9	1.7	1.8	13.3	6.4	33.9	53.4	50.9	35.5	13.9	0.5	2.1	216.3
AEROPUERTO (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12.9	13.9	17	18.3	18.3	17.9	16.4	16.6	16.5	15.6	14.3	12.6	15.7
PRECIP.	6.9	7	8	21.8	44.6	82.3	115.1	114.7	94.2	61.4	8.4	15.5	567.9
AEROPUERTO (1981-1990)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.1	14.6	16.7	18.3	19	18.1	17.3	18.8	17.3	16.2	15	13.7	16.4
PRECIP.	6.6	7	10.2	23.2	49.2	128.8	118.3	99.6	87.7	32.4	4.7	3.2	568.6
MOYOGUARDA (1961-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	10.2	11.7	13.8	15.1	16.3	17	16	16.3	16	14.1	12.1	10.8	14.1
PRECIP.	12.7	4.1	7	16.8	43.1	83.5	124.3	84.9	69.9	31.6	3.6	4	464.4
MOYOGUARDA (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12	12.7	14.8	16.4	17.6	17.6	17.1	17.1	15.2	15.7	14.1	12.7	15.3
PRECIP.	7.6	5.3	11	31.3	74.3	106.1	105.6	117.3	121.4	64.1	10.4	5.8	665.9
MOYOGUARDA (1981-1990)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12.1	13.6	15.9	17.4	18.8	18.7	17.3	17.2	17.1	16.3	13.8	13.1	15.8
PRECIP.	5.3	4.1	1.4	10.3	25.6	70.4	60.2	75.9	53.7	27.3	3.5	5.2	343
ATLAPULCO (1961-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12.3	13.4	16	17.6	18.4	18.3	17.8	17.9	17.6	15.8	13.5	12.4	15.8
PRECIP.	14.8	3.4	9.8	26	53.5	117.5	148.4	128.1	111.1	38.3	7.6	6.2	665.5
ATLAPULCO (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	10.7	13.7	17.6	19	20.1	19.3	19.1	18.7	16.9	16.7	14.3	11.2	16.3
PRECIP.	12.3	13	15.1	49.4	75.6	146.2	185.3	163.6	127.6	66.8	6.7	8.3	869.8
ATLAPULCO (1981-1990)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.2	14.8	16.5	18.4	19.6	18.9	17.2	17.3	16.6	15.8	12.9	11	16
PRECIP.	5.5	5.9	3.5	10.2	39.4	68.8	158.9	153.7	43.8	21.7	1	1.7	614.1

PROMEDIOS

PROMEDIOS DE TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION TOTAL DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS													
LOS REYES LA PAZ (1961-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12.6	14.1	17.1	18.6	19.3	18.6	17.9	18	17.3	15.9	14.2	13	16.4
PRECIP.	11	7.6	8.5	29.2	45.9	115.3	137.2	122.3	98.5	41	6.6	2.7	625.7
LOS REYES LA PAZ (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	13.3	14.1	17.1	18.2	19.1	18.1	17.2	17.3	17.2	16.3	16.2	13.5	16.4
PRECIP.	8.5	6.1	11.9	23.8	53.8	80.7	117	98.1	86.4	48.1	5.7	7.5	548.3
LOS REYES LA PAZ (1981-1985)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMP.	12.6	14.2	16.9	19.3	19.4	18.8	17.6	17.6	16.2	16.7	14.3	13.4	16.4
PRECIP.	5.4	4.2	1.7	12.2	21.1	55.3	44.7	37	27.9	2.3	0.6	0.6	233.8
NEZAHUALCOYOTL (1967-1970)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIP.	2.6	2.3	0.5	5.8	10.2	33.1	38.7	54.7	37.7	11.6	1.5	1.5	200.2
NEZAHUALCOYOTL (1971-1980)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIP.	8.4	6.2	11.3	30.2	71.9	105.2	173.7	104.5	105.6	52.2	6.9	9.7	685.6
NEZAHUALCOYOTL (1981-1990)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIP.	5.6	5.2	9.4	17.8	43	106.1	105	91.9	78.8	29	4.3	1.6	502.5

Estaciones meteorológicas que se consideraron para el estudio:

NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Morelos 77	19°22'	99°05'	2240 m.
Unidad Modelo	19°22'	99°10'	2240 m.
Col. Agrícola Oriental	19°24'	99°06'	2240 m.
Moyoguarda	19°17'	99°06'	2240 m.
Aeropuerto Internacional	19°28'	99°05'	2234 m.
San Gregorio Atlapulco	19°15'	99°03'	2200 m.
Tlahuac	19°16'	99°06'	2200 m.
Netzahualcoyotl	19°36'	99°00'	2278 m.
Los Reyes La Paz	19°22'	98°59'	2300 m.

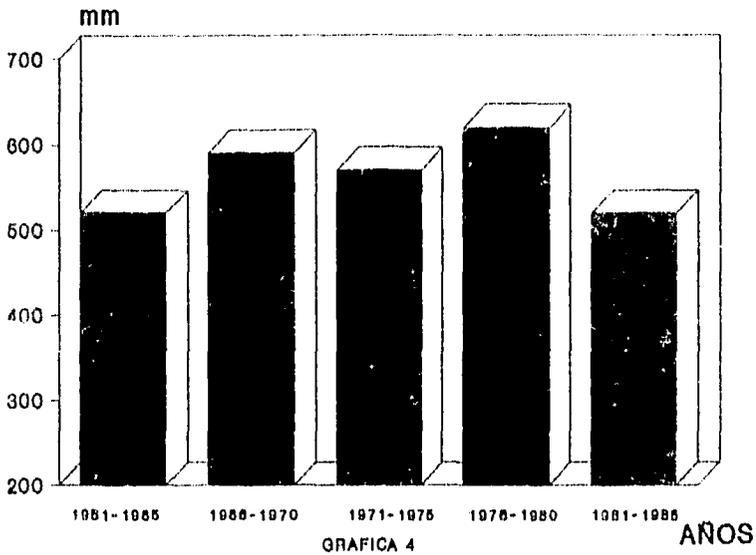
En las gráficas (4 - 36) puede observarse que tanto las temperaturas medias, máximas extremas y mínimas extremas como la precipitación presentan fluctuaciones periódicas.

De las 9 estaciones que se consideraron para el estudio solo de 8 se pudieron analizar las temperaturas (cabe recordar que la estación Netzahualcoyotl no tiene datos de temperatura). En las gráficas de precipitación hubo sólo un caso cuyo comportamiento es distinto del resto de las estaciones, es la estación Unidad Modelo que desde 1961 presenta una tendencia constante al incremento de la precipitación, acumuló 800 mm en el periodo 1975-1980, sin embargo dejó de funcionar dicha estación por lo que ya no se pudo obtener datos más recientes. Las demás estaciones presentaron fluctuaciones en sus periodos y sólo las estaciones Aeropuerto, Netzahualcoyotl y Moyoguarda sí presentan incremento en la precipitación en el último quinquenio, las demás estaciones tienen una tendencia a la baja.

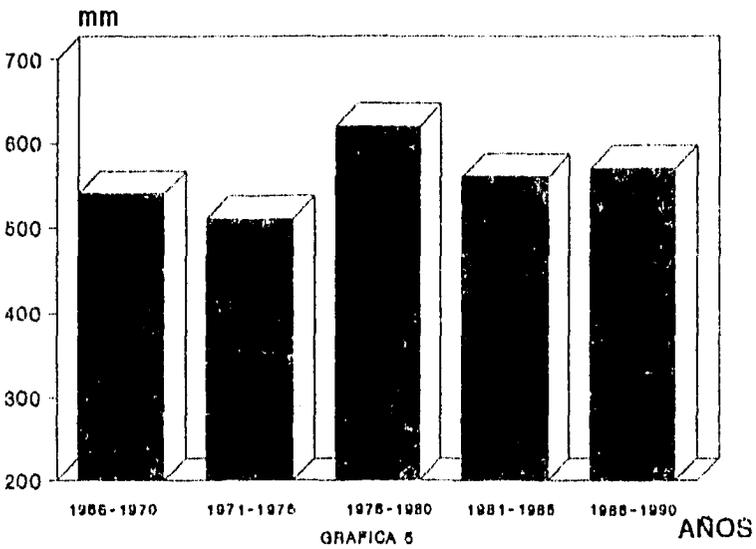
En la temperatura media solo la estación San Gregorio Atlapulco presentó una tendencia a la baja a partir de 1980.

En cuanto a la temperatura máxima extrema las estaciones presentaron distintos comportamientos y de las 8 estaciones solo 3 presentaron tendencia a bajar la

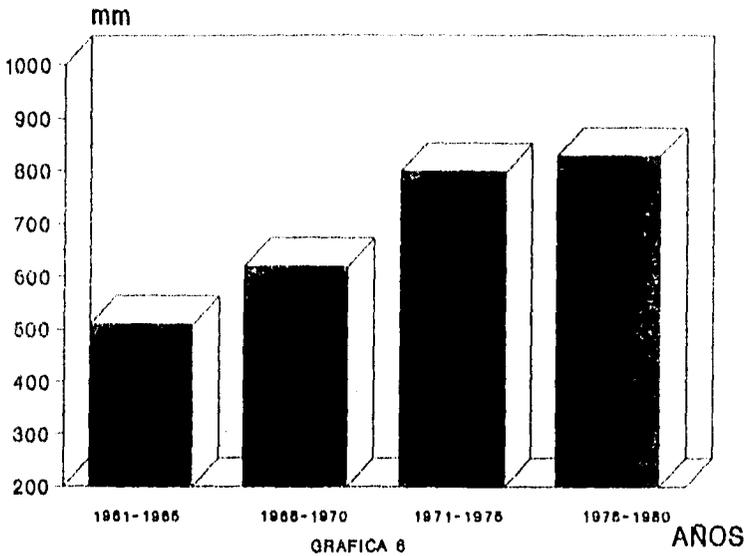
PRECIPITACION AGRICOLA ORIENTAL



PRECIPITACION AEROPUERTO

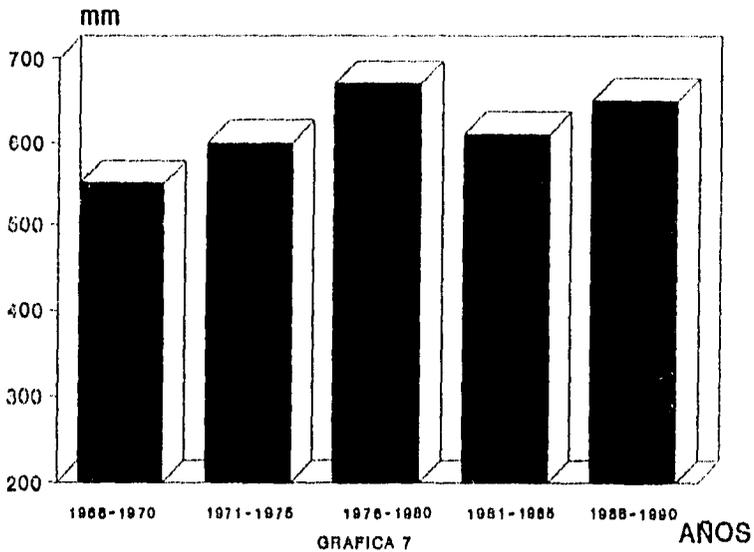


PRECIPITACION UNIDAD MODELO



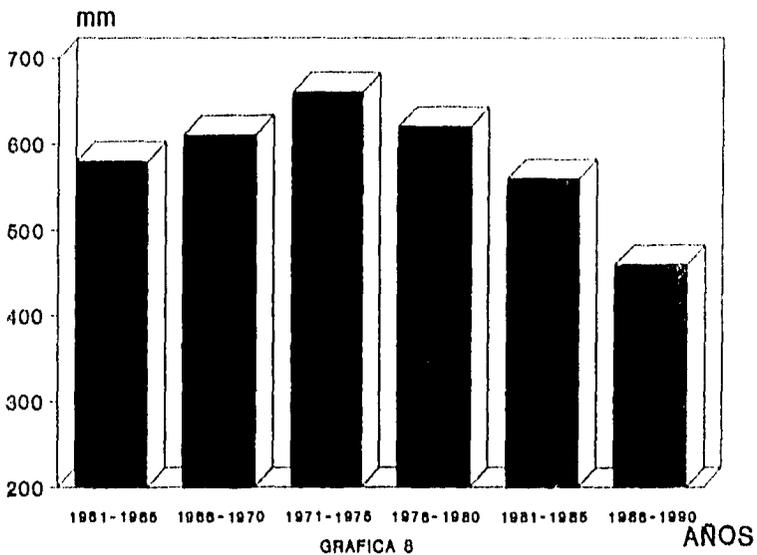
GRAFICA 6

PRECIPITACION NETZAHUALCOYOTL

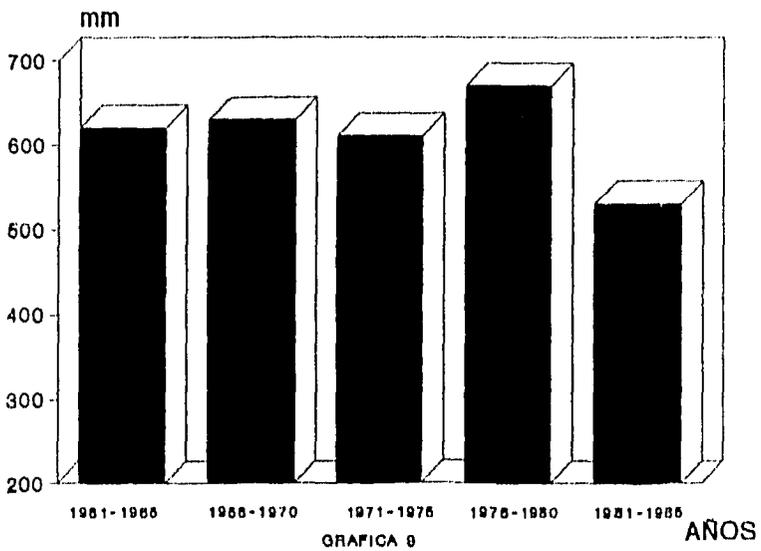


GRAFICA 7

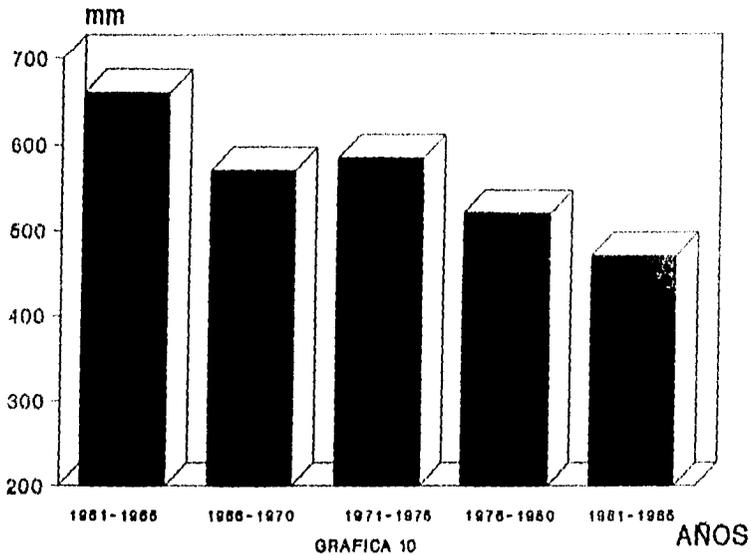
PRECIPITACION MORELOS 77



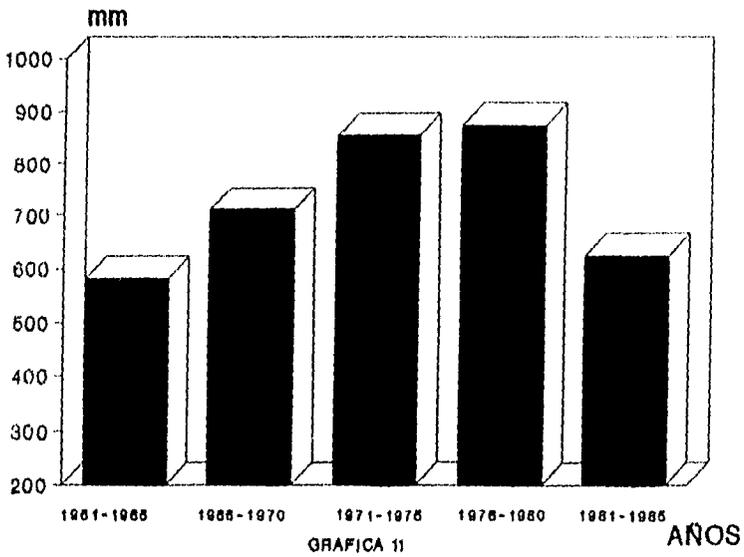
PRECIPITACION TLAHUAC



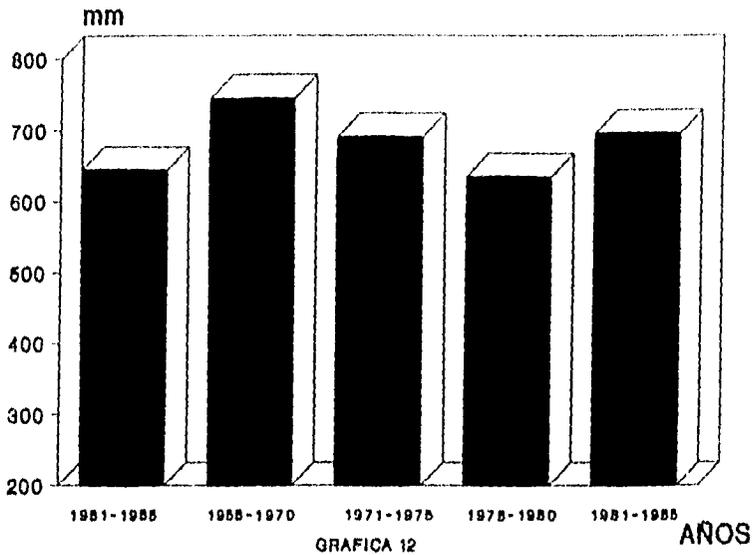
PRECIPITACION LOS REYES LA PAZ



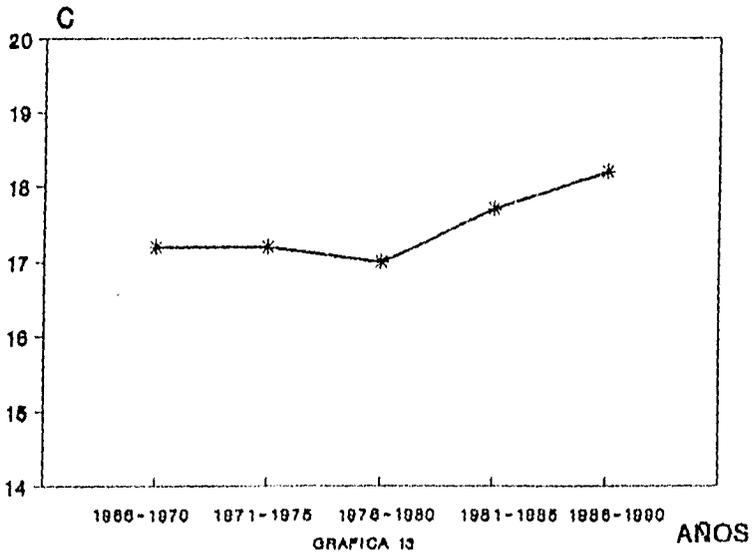
PRECIPITACION SAN GREGORIO ATLAPULCO



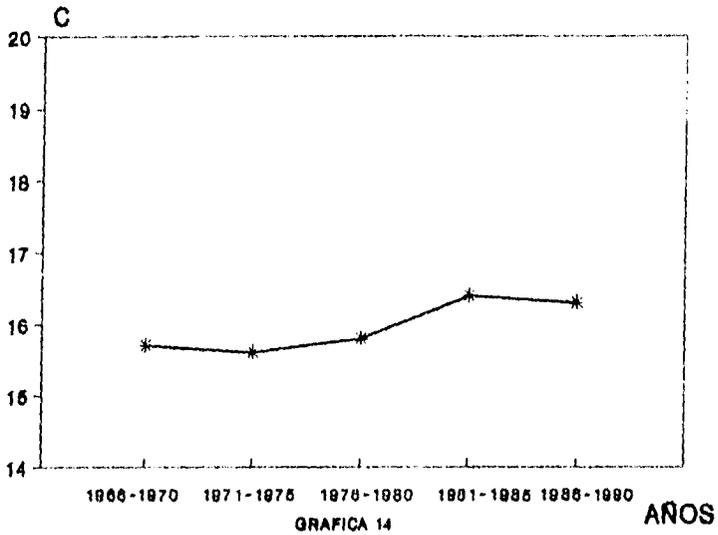
PRECIPITACION MOYOGUARDA



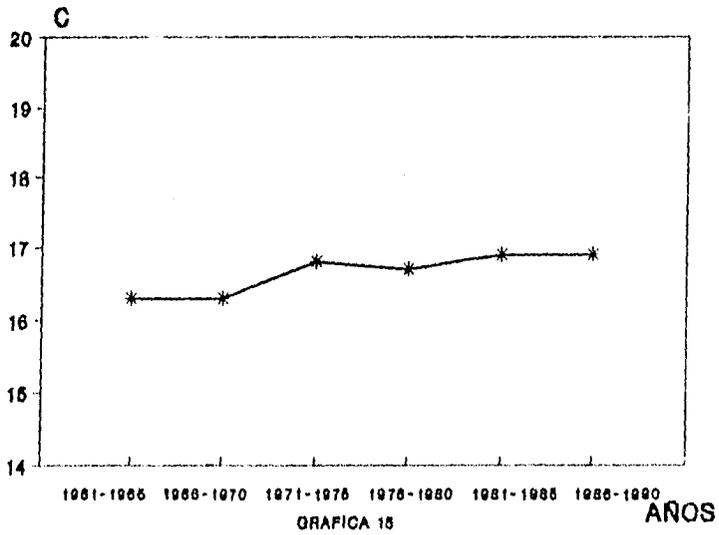
TEMPERATURA MEDIA AGRICOLA ORIENTAL



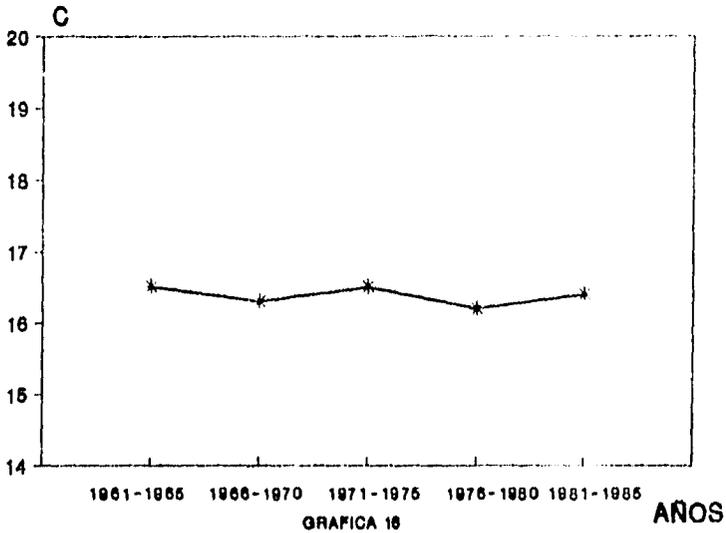
TEMPERATURA MEDIA AEROPUERTO



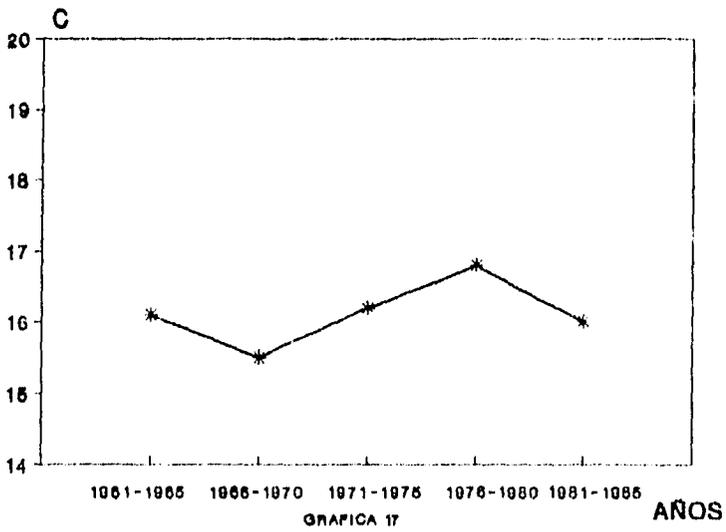
TEMPERATURA MEDIA MORELOS 77



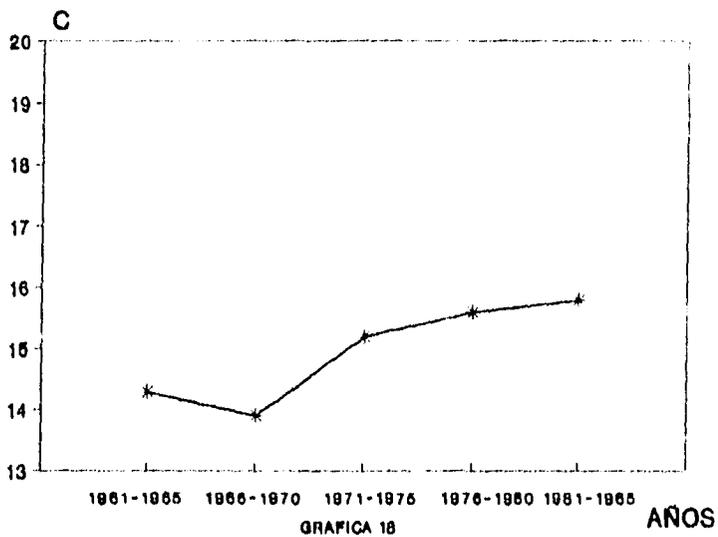
TEMPERATURA MEDIA LOS REYES LA PAZ



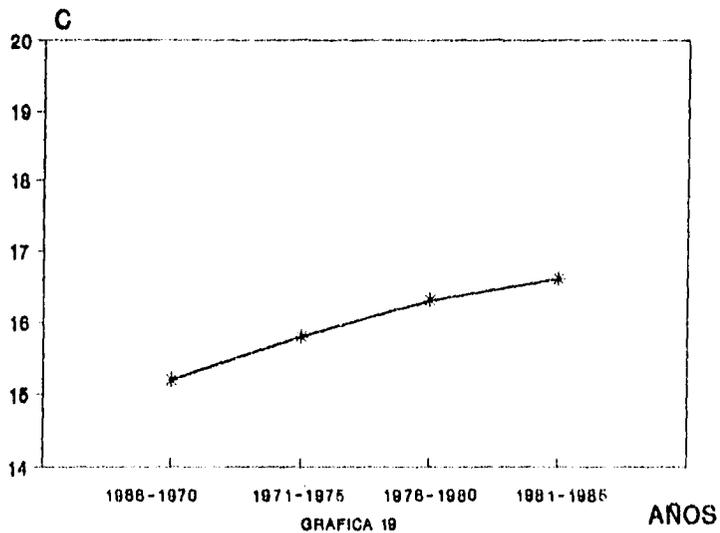
TEMPERATURA MEDIA SAN GREGORIO ATLAPULCO



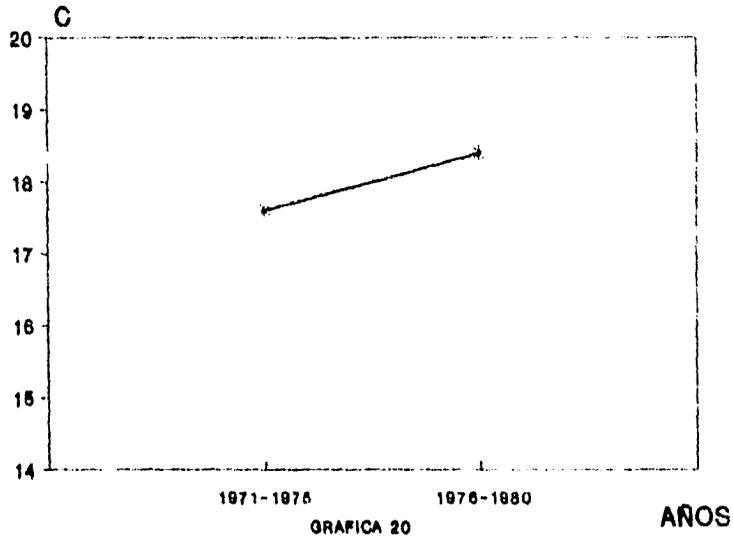
TEMPERATURA MEDIA MOYOGUARDA



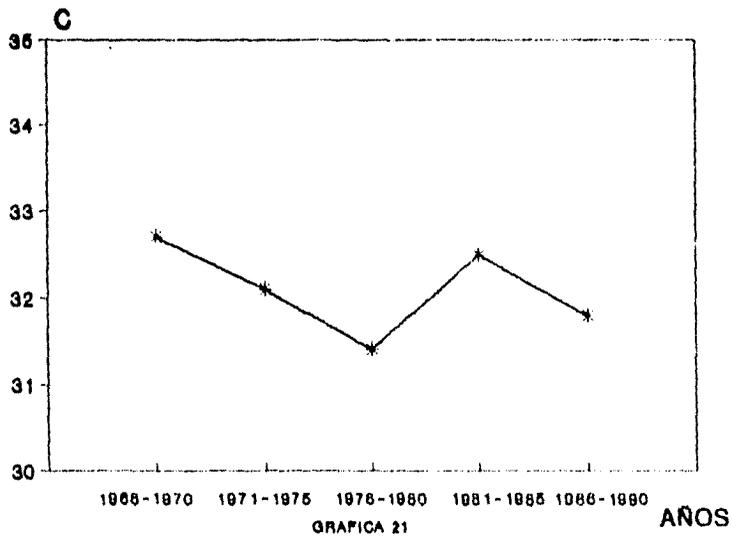
TEMPERATURA MEDIA TLAHUAC



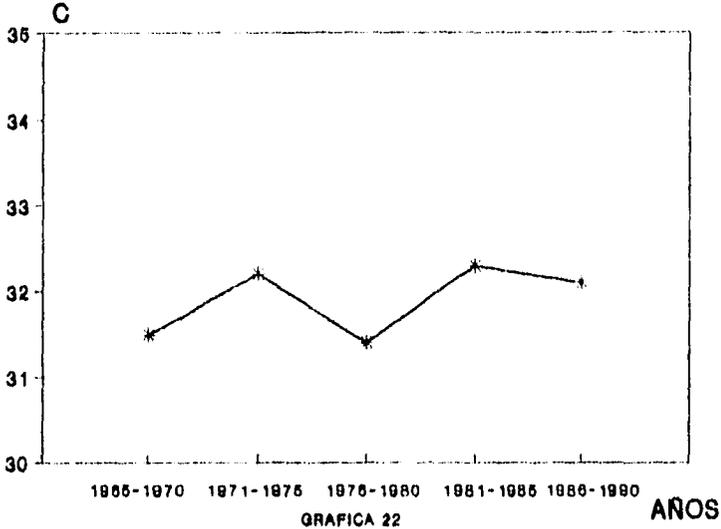
TEMPERATURA MEDIA UNIDAD MODELO



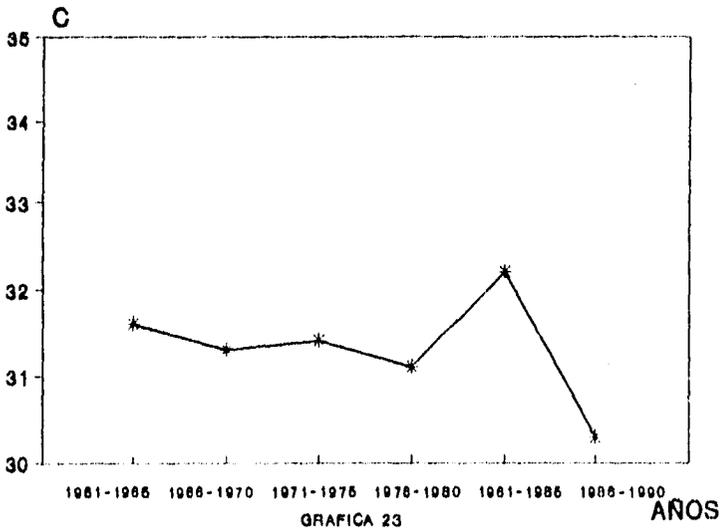
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA AGRICOLA ORIENTAL



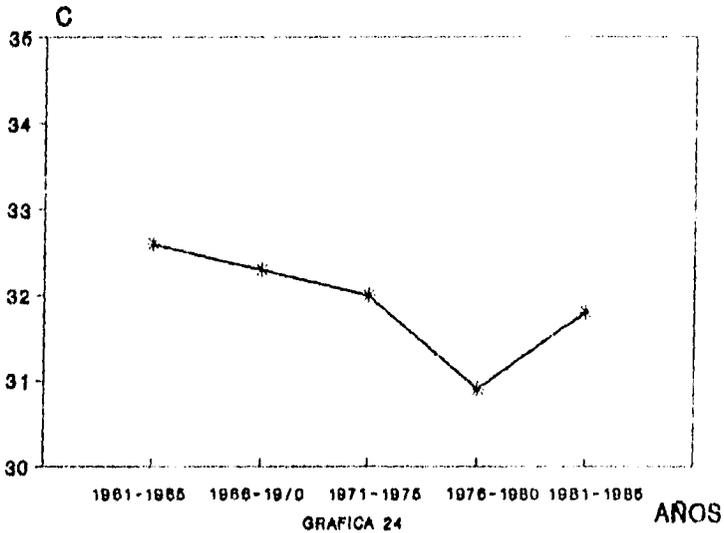
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA
AEROPUERTO



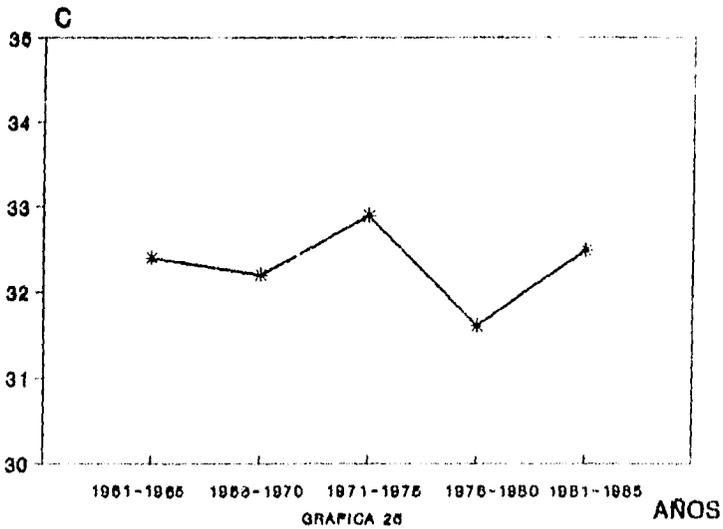
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA
MORELOS 77



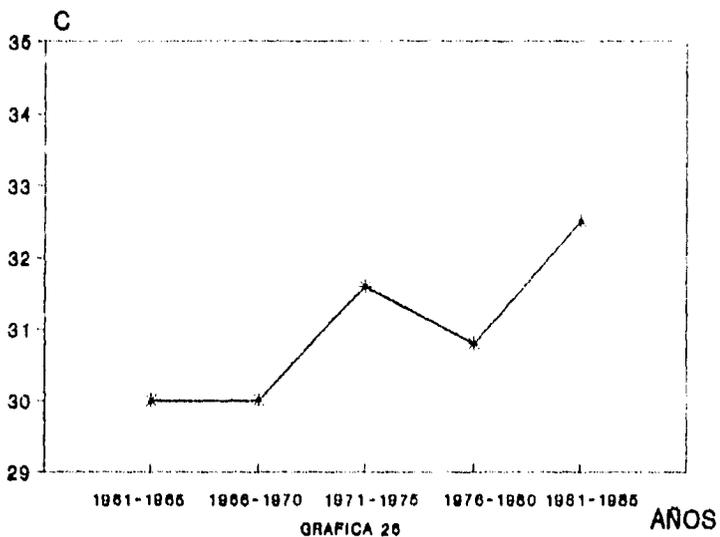
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA
LOS REYES LA PAZ



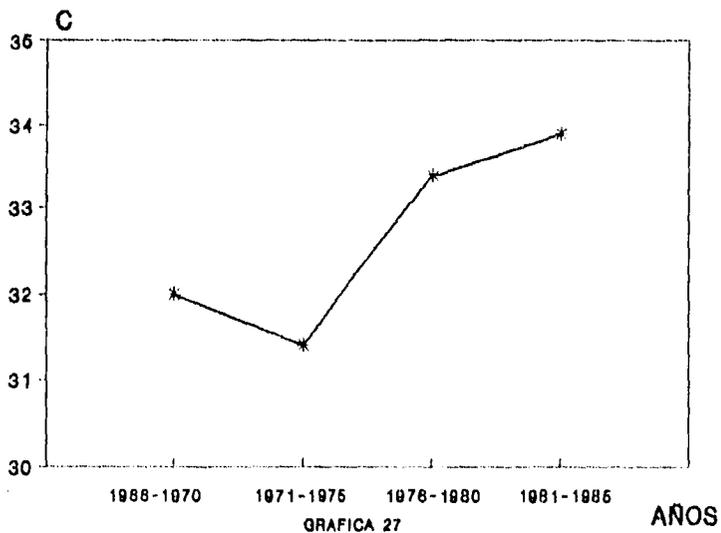
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA
SAN GREGORIO ATLAPULCO



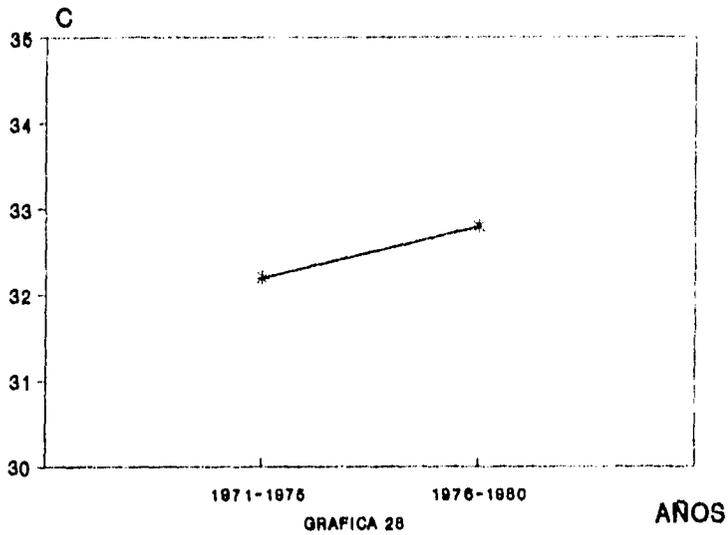
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA MOYOGUARDA



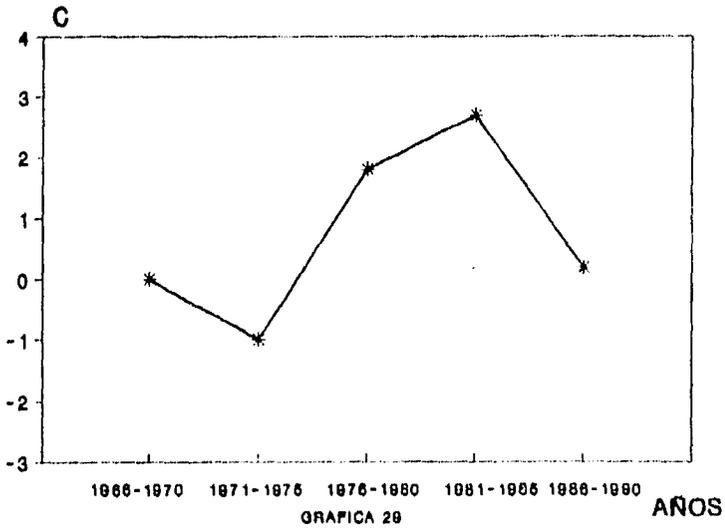
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA TLAHUAC



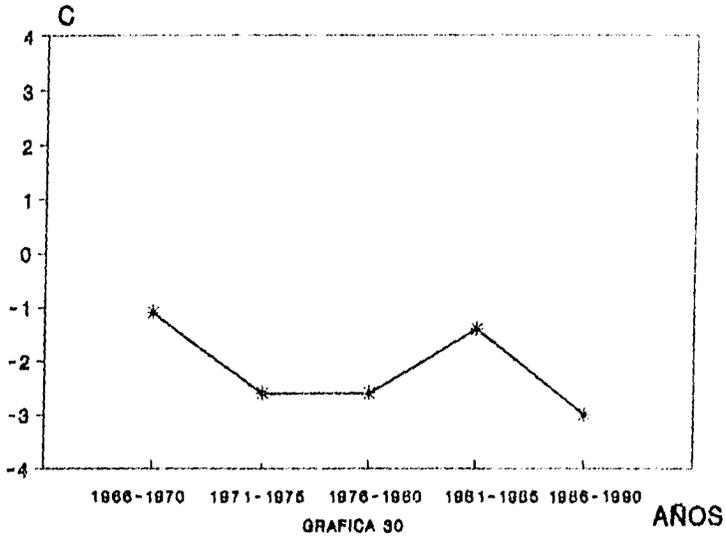
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA
UNIDAD MODELO



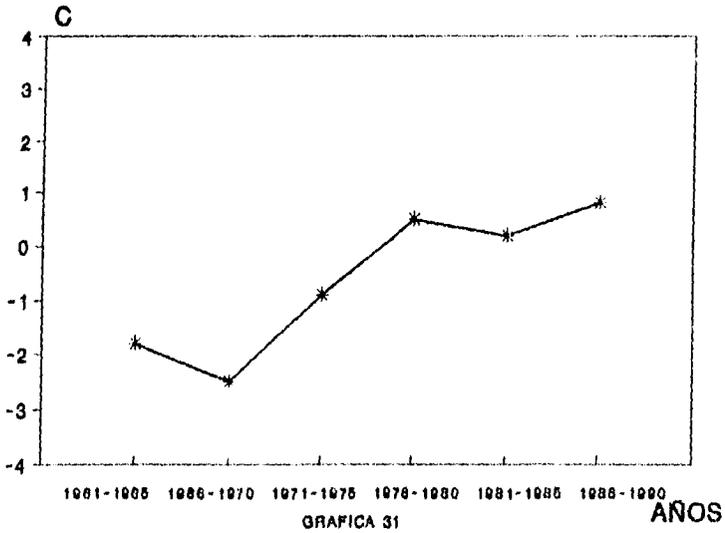
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA
AGRICOLA ORIENTAL



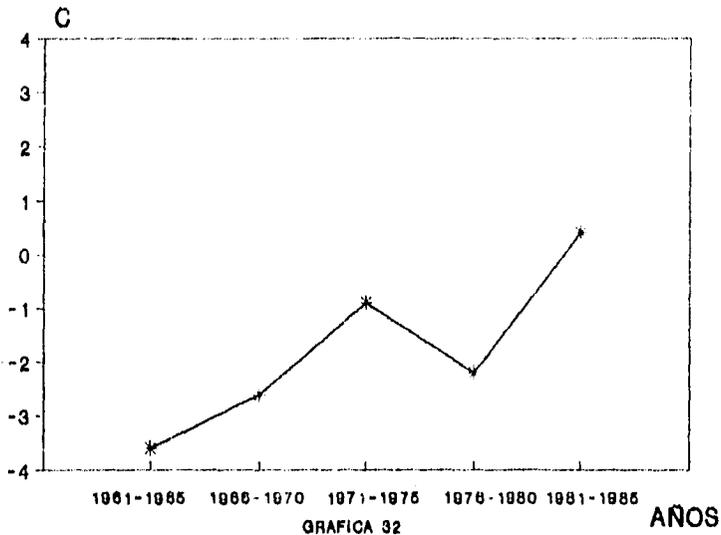
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA AEROPUERTO



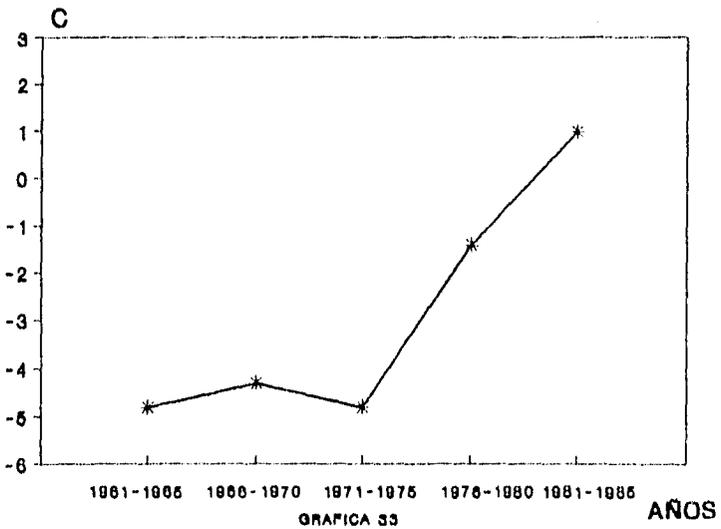
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA MORELOS 77



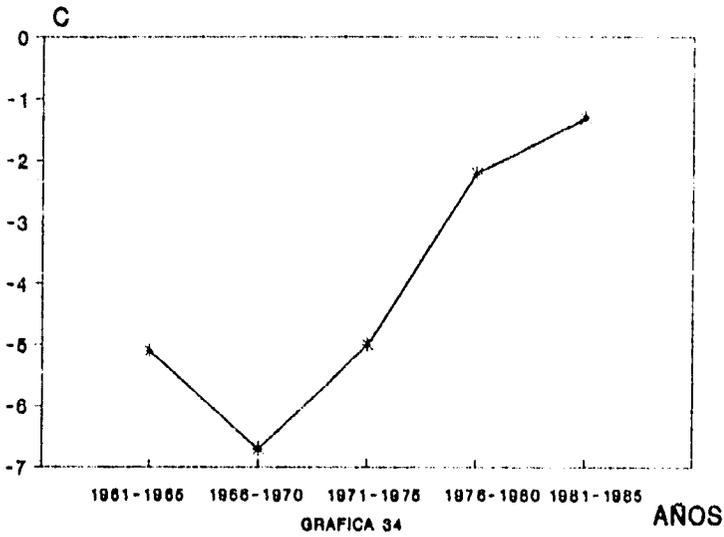
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA
LOS REYES LA PAZ



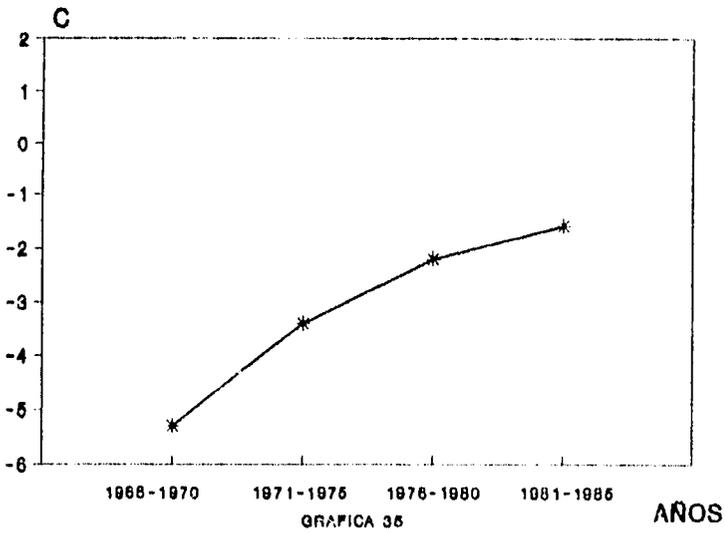
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA
SAN GREGORIO ATLAPULCO



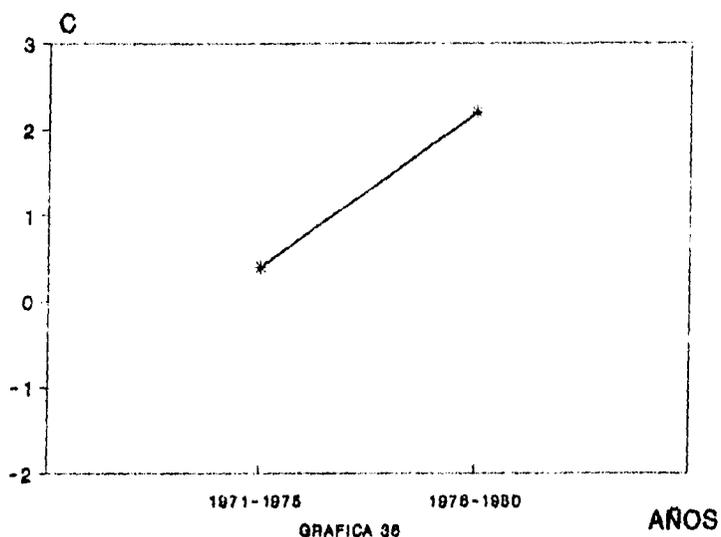
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA MOYOGUARDA



TEMPERATURA MINIMA EXTREMA TLAHUAC



TEMPERATURA MINIMA EXTREMA
UNIDAD MODELO



GRAFICA 36

temperatura a partir de 1980 y fueron las estaciones Agrícola Oriental, la estación Aeropuerto y la de Morelos 77. Las otras 5 estaciones presentaron un incremento en dicho comportamiento.

Y por último en lo que se refiere a la temperatura mínima extrema nuevamente se observa que hubo diferencias; en 2 estaciones: Aeropuerto y Agrícola Oriental, hay tendencia a la baja a partir de 1980 y las 6 estaciones restantes tuvieron una tendencia al aumento de las temperaturas mínimas extremas. Camacho (1992) en su estudio de la Ciudad de México, concluyó que la temperatura mínima es la que se ha tenido mayor aumento con respecto a la temperatura media o máxima y así se corroboró.

Análisis de la Temperatura. De acuerdo al tiempo que se consideró para la realización del estudio el cual abarca desde 1961 hasta 1990 se elaboraron 3 mapas correspondientes a las temperaturas medias anuales, en los cuales se observan algunas variaciones tanto en la distribución de las isotermas como en los valores de las mismas.

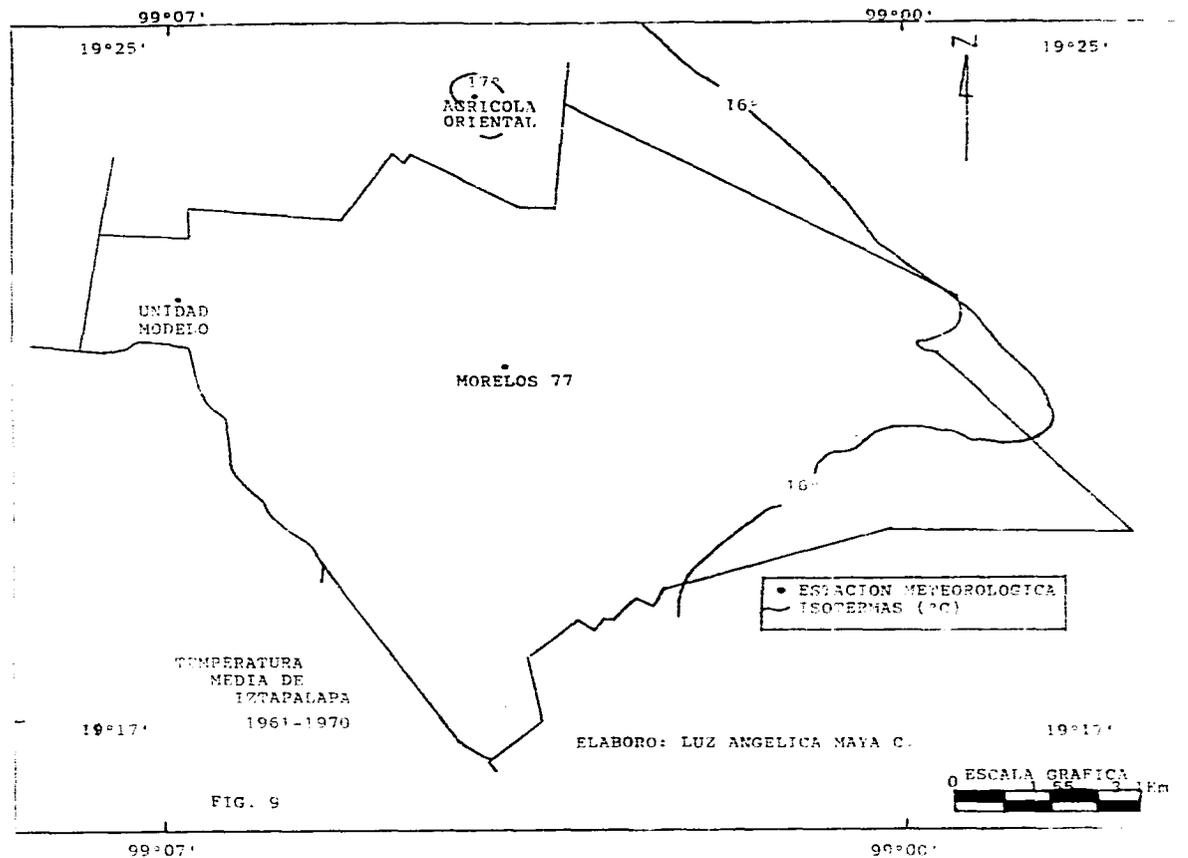
En la estación Netzahualcóyotl no se tiene ningún registro respecto a la temperatura, por lo que se manejaron para este análisis sólo 8 estaciones, y en otros casos la estación Unidad Modelo no presentó información suficiente.

Temperatura media anual 1961 - 1970. (ver fig. 9)

En el mapa correspondiente al decenio 1961 - 1970 se observa que la isoterma que atraviesa la parte oriente de la Delegación Iztapalapa y cercana a la Sierra de Santa Catarina es la de 18°C, sin embargo en la zona norte de la Delegación se presenta una isoterma de 17°C que abarca únicamente a la estación Agrícola Oriental. Cabe mencionar que en este decenio la estación Unidad Modelo no presenta registros de temperatura.

Temperatura media anual 1971 - 1980. (ver fig. 10)

En esta década el comportamiento de las isotermas varían tanto en su distribución como en sus valores, teniendo una isoterma de 16.5°C la cual atraviesa el lado oriente de la Delegación Iztapalapa. En la zona norte y poniente de la Delegación y parte del centro de la misma se presenta la isoterma de 17°C y continuando hacia el poniente se presenta la isoterma de 17.5°C y en la estación correspondiente a la Unidad Modelo se presentó el valor máximo de 18°C, lo cual puede mostrar que las temperaturas se incrementan hacia el centro del Distrito Federal en este periodo.



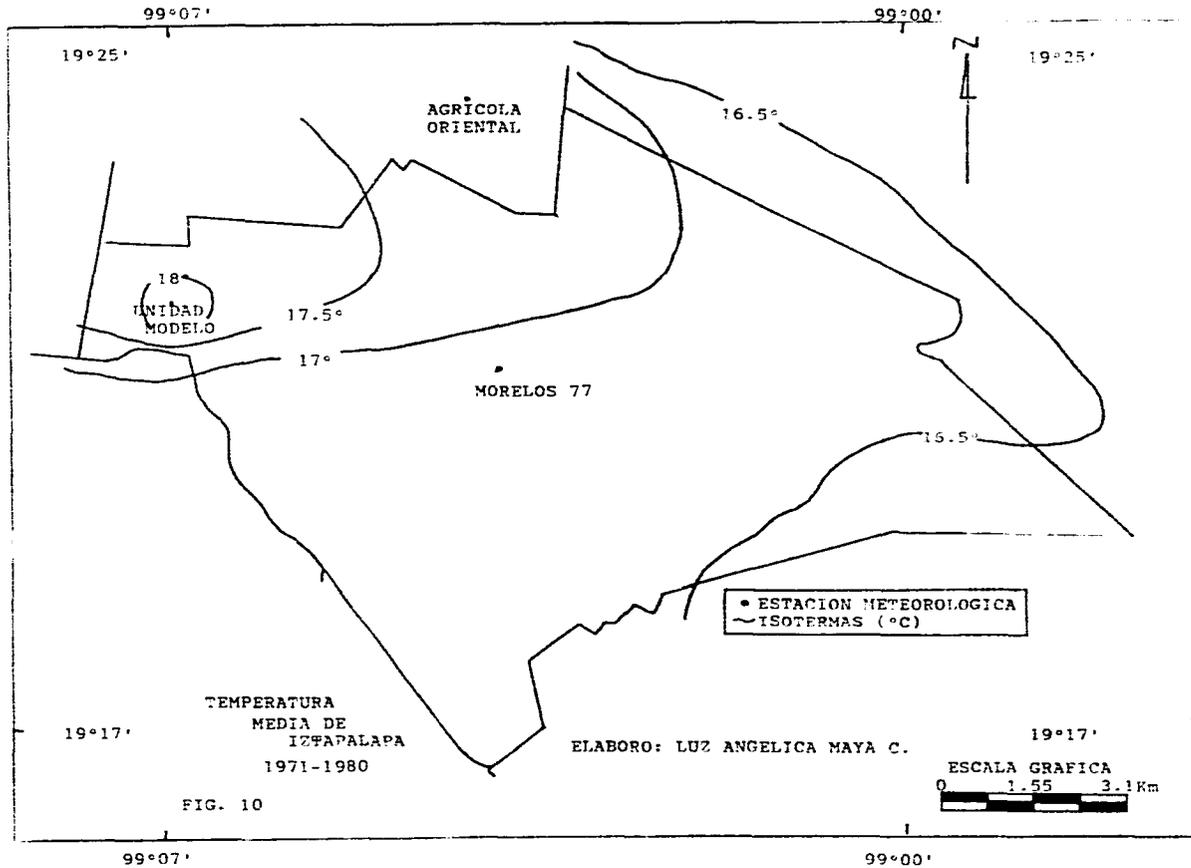


FIG. 10

Se observa que la temperatura se incrementó medio grado en la parte central de la Delegación esto es con respecto a la década anterior y la parte norte de Iztapalapa que limita con Iztacalco aumentó un grado.

Temperatura media anual 1981 - 1990. (ver fig. 11)

Durante este último decenio se presentaron algunas variantes importantes con respecto a la disposición de las isotermas de los periodos anteriores. Se observa que la isoterma de 17°C no tiene modificación en su dirección respecto al decenio anterior, sin embargo como una pequeña isla se presenta la isoterma de 17.5°C en la estación Agrícola Oriental.

Por último, de la estación que no se pudo obtener más información fué de la Unidad Modelo debido a que desapareció dicha estación.

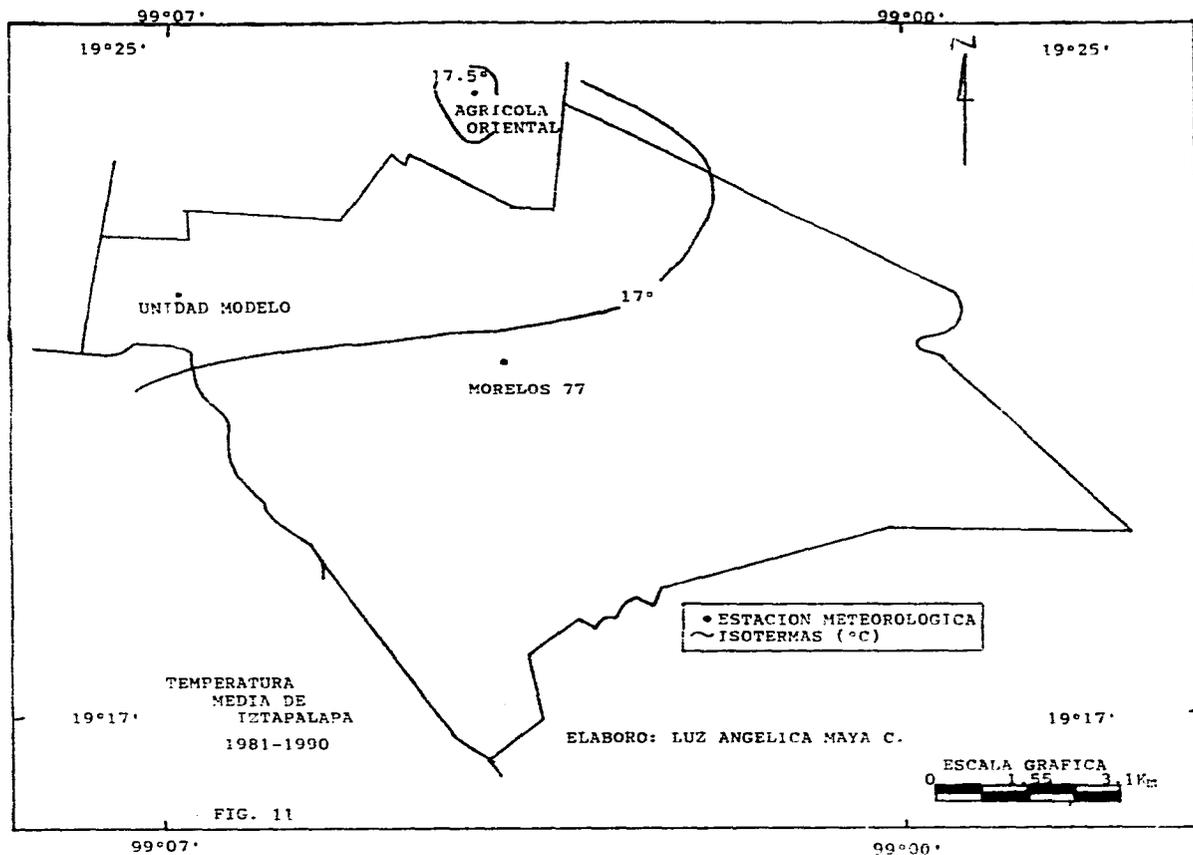
En lo que respecta a las temperaturas presentadas en los setentas y ochentas se tiene una tendencia uniforme en el sur y centro de Iztapalapa la cual es de 16.5°C, sin embargo en la zona norte y parte del poniente de la Delegación se amplía la isoterma de 17.5°C.

De acuerdo a los resultados obtenidos por Ruiz (1994) en su estudio a nivel Ciudad de México, se tiene una similitud en los resultados obtenidos en las isotermas que atraviesan la zona de Iztapalapa, observándose que la década de menor temperatura fué la correspondiente al periodo de 1961-1970 con una isoterma de 16°C, en el siguiente decenio se incrementó la temperatura medio grado centígrado, presentándose en la zona poniente (Unidad Modelo) una isla de calor de 18°C y para el decenio de 1981-1990 la isoterma que se presenta en la Delegación es de 17°C.

Análisis de la Precipitación. Se elaboraron 3 mapas correspondientes al promedio de la precipitación total anual durante las 3 décadas de estudio. Las isoyetas presentaron una variación en cuanto a su distribución de la década de 1961 a 1990.

Precipitación total anual 1961 - 1970. (ver fig. 12)

En el decenio correspondiente a 1961 - 1970 se presenta 1 isoyeta en la Delegación Iztapalapa, la de 600mm. cuya ubicación se determina en la parte centro de la Delegación de suroeste a noreste.



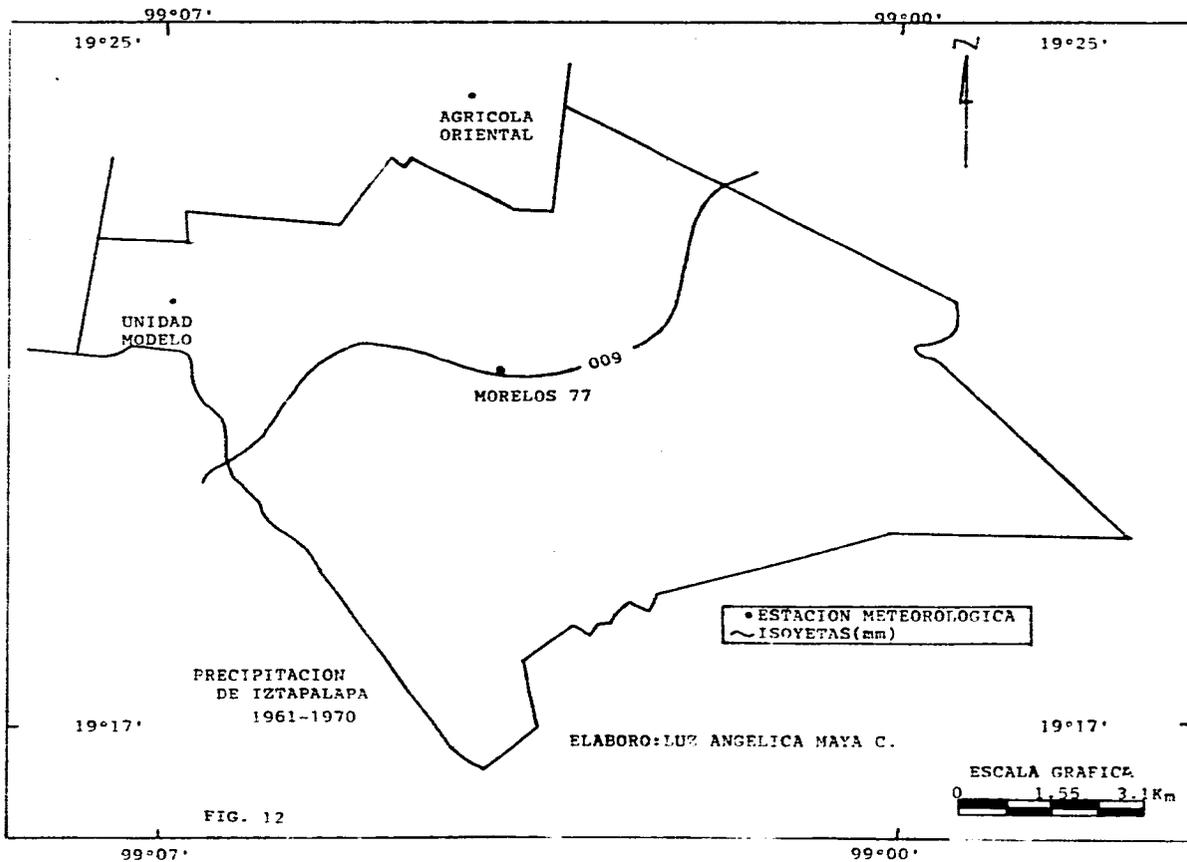


FIG. 12

Precipitación total anual 1971 - 1980. (ver fig. 13)

Durante este decenio se observa en el mapa un cambio en la distribución de las isoyetas, apareciendo como único valor la de 600mm. , la cual pasa por la zona norte de la Delegación.

Algo que llamó la atención, fué la precipitación que registró la estación Unidad Modelo con un valor de 814mm. lo que nos indica que se presentó una mayor cantidad en la parte poniente de Iztapalapa.

Comparando las décadas de los sesentas y setentas se tiene que la zona centro y norte de la Delegación Iztapalapa presenta una precipitación constante y un cambio que se tiene es un elevado incremento de precipitación en el poniente

Precipitación total anual 1981 - 1990. (ver mapa 14)

En esta década no se obtuvo información de la estación Unidad Modelo.

En el mapa correspondiente a este decenio se observó un cambio en los valores de las isoyetas presentándose como valor mínimo la isoyeta de 400mm., la cual atraviesa la Delegación por la zona centro y oeste.

Y haciendo la comparación de las 2 últimas décadas se observa que en toda la superficie de la Delegación ha disminuido la precipitación siendo menor (400 mm) en la zona centro y norte,

En el estudio realizado por Rulz (1994) se muestra que la isoyeta predominante en la década de los sesentas en la zona fué de 600mm, sin embargo para el siguiente decenio la distribución de las isoyetas fué distinta, esto coincide con los resultados obtenidos aquí y al igual que Rulz en el período comprendido de 1981-1990 se observó disminución de la precipitación.

Análisis del clima. En esta parte de la investigación se buscaron las posibles alteraciones de los climas de la Delegación Iztapalapa desde 1960 hasta 1990. La clasificación climática se realizó de acuerdo con el sistema de Köppen modificado por Enriqueta García para adaptarlo a las condiciones de nuestro país (1984).

También Jáuregui (1990) al utilizar el sistema de Köppen destaca que el oriente del Distrito Federal presenta el clima seco estepario (BS) originado por la disminución de las lluvias de sur a noreste de la Ciudad.

En las décadas estudiadas se encontró que se presenta régimen de lluvias de verano debido a que en cada una de las estaciones meteorológicas la precipitación del mes más lluvioso de la mitad caliente del año es 10 veces mayor que la del mes más seco.

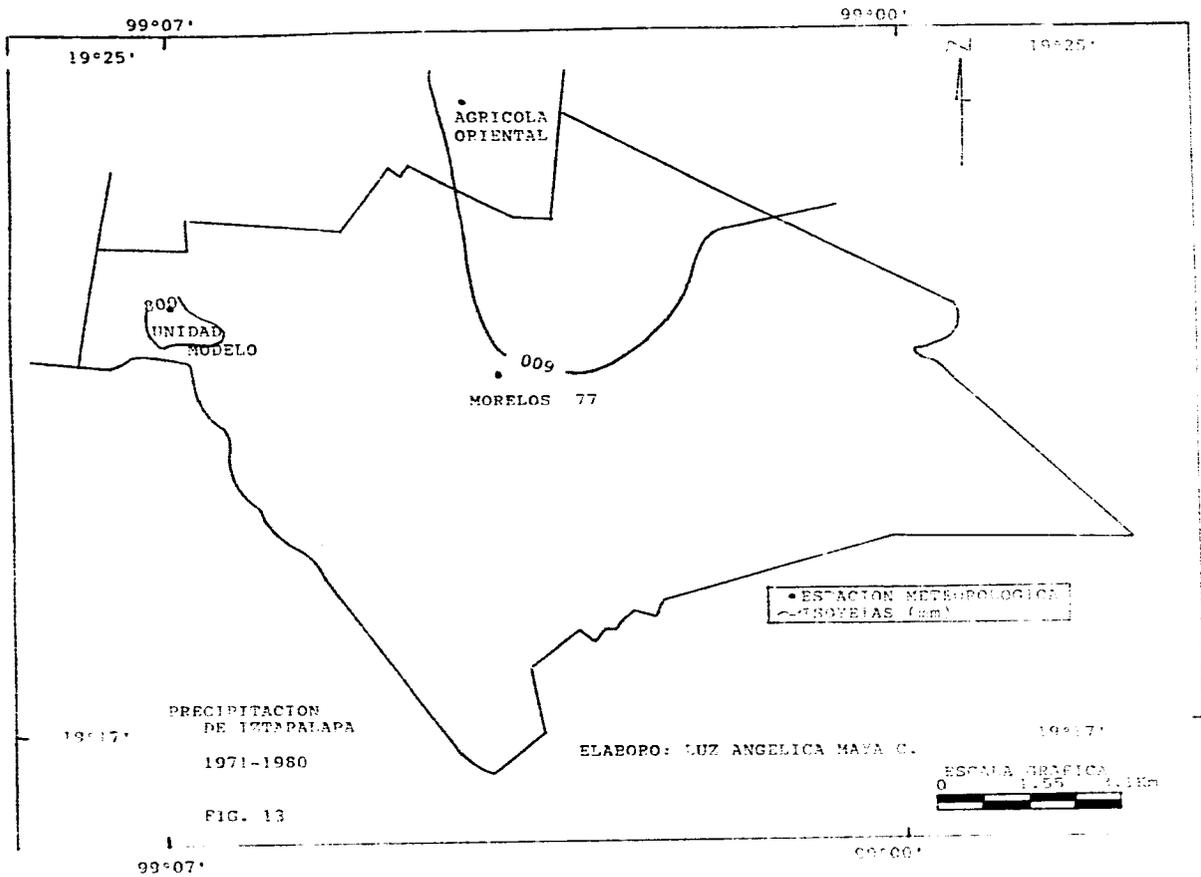


FIG. 13

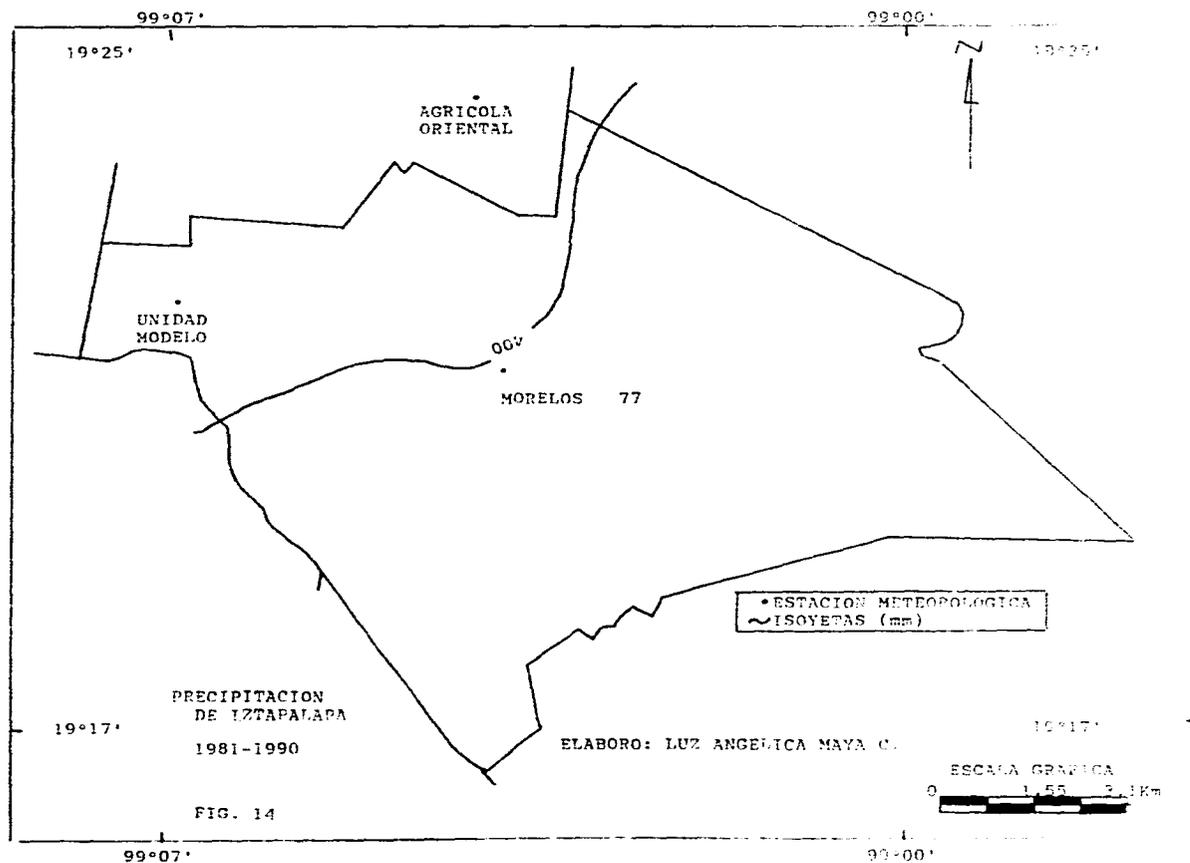


FIG. 14

Climas 1961 - 1970. (ver fig. 15)

En este decenio en la Delegación Iztapalapa se observaron dos tipos de clima predominantes: el clima Cwo(w)b(l') templado subhúmedo con lluvias en verano el cual abarca un 80% del área delegacional y el clima BS1 kw semiárido con verano fresco y lluvia en verano que se presentó en el noreste de dicha Delegación.

De acuerdo a las características geográficas de Iztapalapa le correspondería el clima templado como sucede en la mayor parte del área estudiada, y por la cantidad de humedad que presenta la zona oriente le corresponde el clima semiárido, además de tener influencia del Vaso de Texcoco.

Cabe mencionar que en esta época el área urbana estaba principalmente en el poniente de la Delegación, existiendo sólo algunos asentamientos en la parte norte de Iztapalapa.

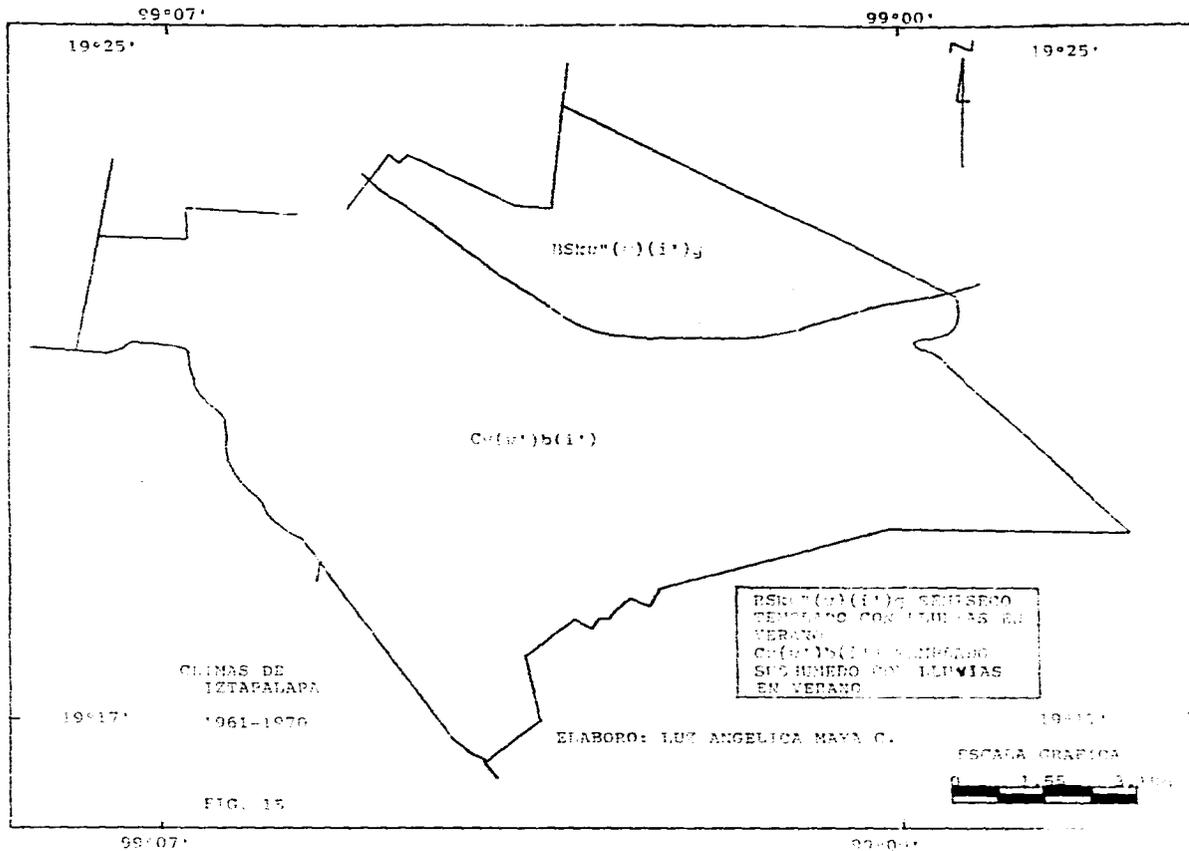
Climas 1971 - 1980. (ver fig. 16)

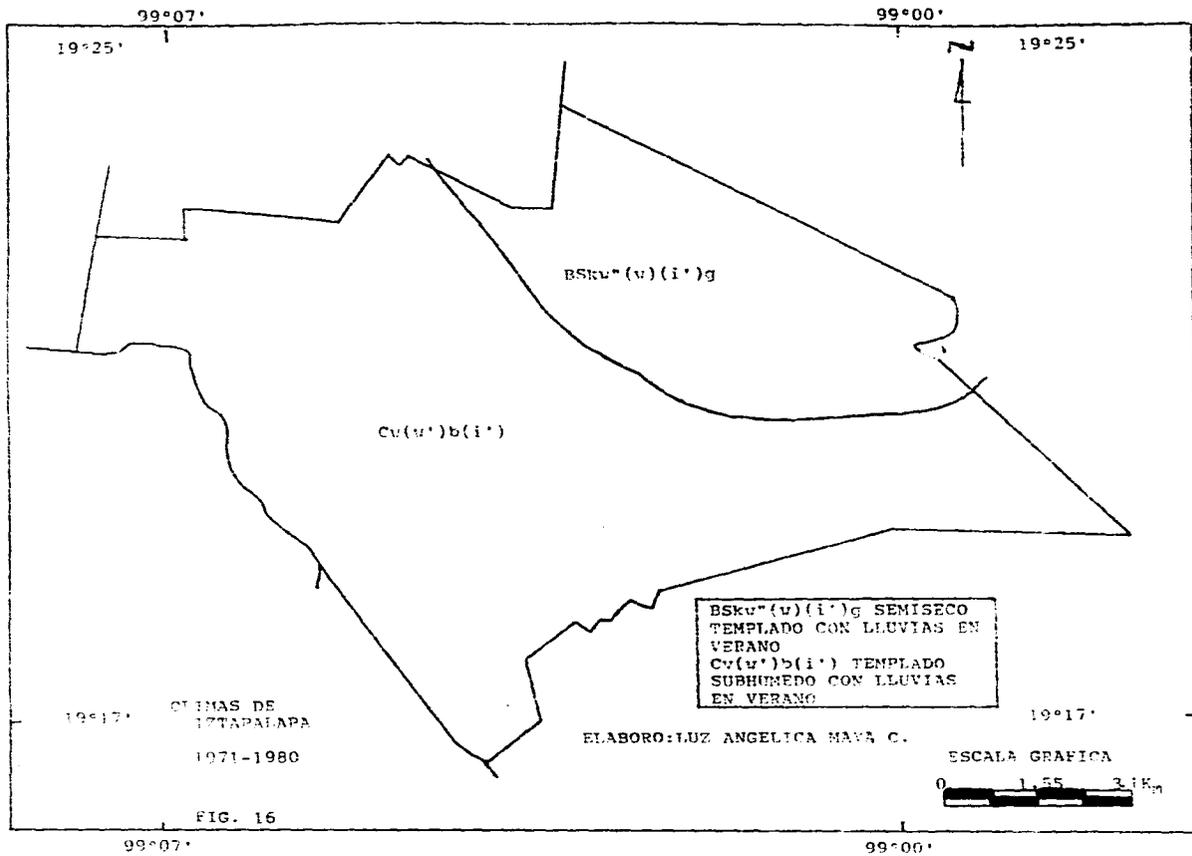
En el decenio comprendido entre 1971 - 1980 se aprecia disminución de la lluvia, el clima semiárido BS1kw se extiende hacia el oriente de la Delegación, coincidiendo el límite del clima seco y el clima templado con la Isoyeta de 600mm. El clima templado subhúmedo Cwo(w)b se presenta en la parte centro y poniente de la Delegación. La estación Unidad Modelo aunque presenta el clima templado su grado de humedad es diferente al resto de las estaciones (w2), ya que entra en el más húmedo de los subhúmedos Cw. En esta década el urbanismo se incrementó sobre todo al oriente y centro de la Delegación, observándose quizá como consecuencia un cambio en el clima.

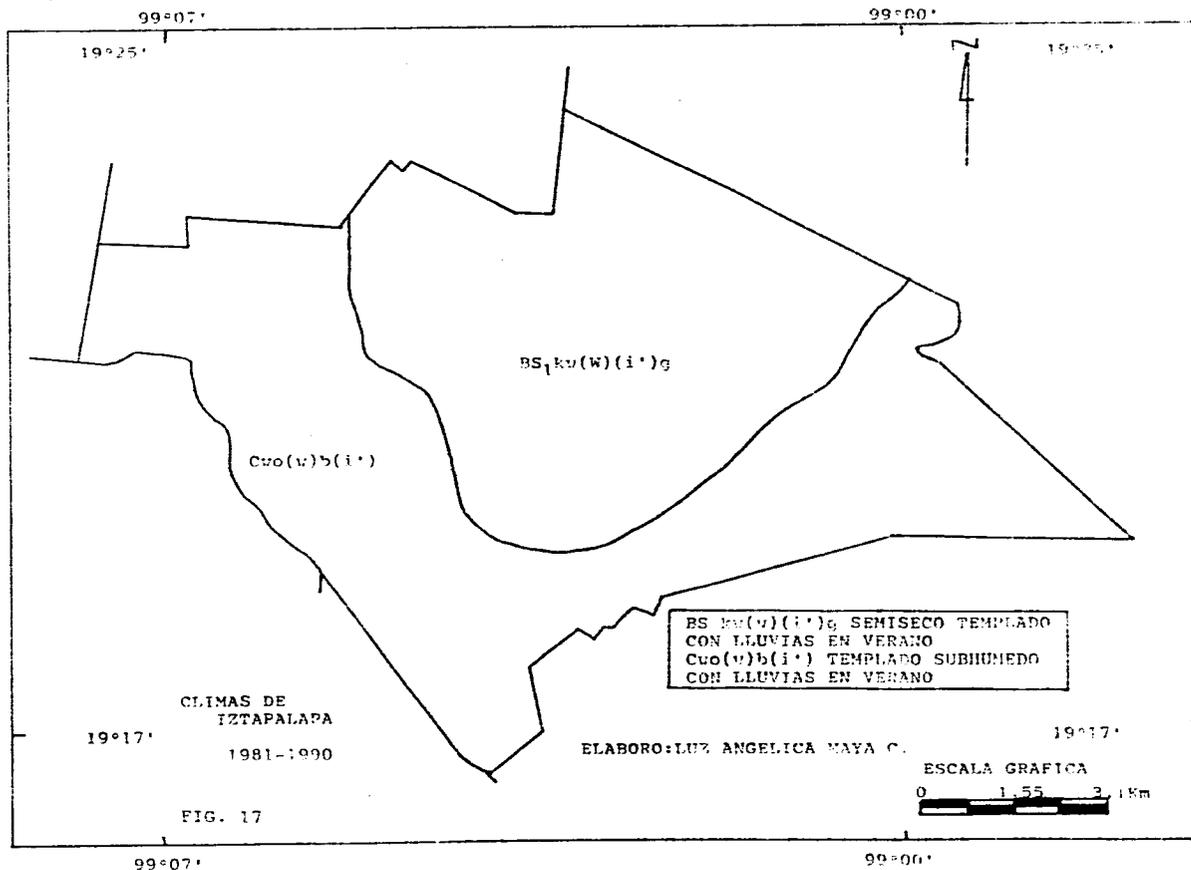
Climas 1981 - 1990. (ver fig. 17)

En esta década se presentó un mayor cambio, el clima semiseco ocupa ahora un 80% de la Delegación mientras que el clima templado subhúmedo solo abarca el 20% en el poniente de Iztapalapa. Esta alteración fue resultado de la disminución de la precipitación observada en este decenio, ya que se tiene la Isoyeta de 500mm y 400mm, aunado a esto se presentó también el gran desarrollo urbano que eliminó por completo las pocas zonas chinamperas que quedaban, así mismo se incrementaron los asentamientos humanos en distintos puntos de la Delegación abarcando ahora gran parte del sur, en las faldas de la Sierra de Santa Catarina,

En resumen y de acuerdo al análisis obtenido de los mapas de clima, crecimiento urbano y uso del suelo, se observa que en la década de los sesentas predominó el crecimiento en dos áreas: la zona poniente como continuación de los asentamientos más antiguos cuyo clima corresponde al templado subhúmedo Cwo(w) con uso de suelo habitacional y la segunda zona, la parte norte de la Delegación, la cual corresponde al clima semiárido BS1 que no resultó ser un factor limitante para la población que continuó extendiendo la mancha urbana desde el correspondiente municipio de Netzahualcoyotl, Edo. de México con usos del suelo habitacional y de servicios.







En los siguientes 20 años el crecimiento se presentó en casi toda el área restante de la Delegación y ahora conurbándose también con el municipio de Los Reyes La Paz, Edo. de México, sigue predominando el uso del suelo habitacional y de servicios también. El clima seguía siendo templado a principios de esta década, pero al presentarse el fenómeno urbano comenzó a ganar terreno el clima semiárido. En este último periodo los asentamientos que se presentan en la parte central de la Delegación corresponden a servicios y sólo en las faldas de la Sierra de Santa Catarina predomina el uso habitacional.

3.4. Islas de Calor. La urbanización altera las condiciones climáticas de un lugar, propiciando distintos efectos sobre los elementos del clima como son: islas de calor, islas de lluvia, tolveneras y mayor concentración de contaminantes atmosféricos los cuales son componentes del clima urbano y que a su vez están muy ligados al crecimiento demográfico y lo que esto implica.

Landsberg (1970) señala que las modificaciones de la temperatura en la ciudad se manifiestan principalmente en el fenómeno denominado isla de calor. Estas islas de calor se producen en las ciudades como consecuencia del almacenamiento de calor en los edificios, disminución de la pérdida de calor por la evaporación desde las superficies pavimentadas que tienen una escorrentía rápida del agua después de la lluvia, la disminución de la velocidad del viento cerca del suelo en el que se desplaza la gente y el aumento de la radiación de onda larga procedente de edificios y pavimentos.

Jáuragui (1971) realizó estudios sobre la formación de islas de calor en la Ciudad de México, observando que en las noches despejadas y con aire en calma (características de la estación seca) las diferencias térmicas eran de 4° a 6° C. entre el campo y la ciudad, manifestando que la isla de calor se presenta principalmente en la estación seca de año.

En Iztapalapa se presentó un caso de isla de calor en la estación Unidad Modelo, esta zona de acuerdo a la evolución del crecimiento urbano fué de las primeras áreas que se urbanizaron, pues ya en 1960 se presentaba una cierta concentración tanto de edificaciones como de población, lo cuál implicó un incremento en la temperatura, desafortunadamente no se registró la temperatura en la década de los sesentas, pero en la década de los setentas se registró una temperatura de 18°C formándose la isla en esta zona, cabe mencionar que la temperatura que antecede a ésta es de 17°C y se encuentra al norte de la estación Morelos y al sur de la estación Agrícola Oriental. Sin embargo desapareció la estación para 1980 por lo cual fué imposible obtener datos recientes, pero hay una clara tendencia a futuro en que se tiene un incremento mayor para principios del siglo XXI.

3.5 Isla de lluvia. Los efectos de la urbanización y la industrialización sobre la precipitación han sido expuestas de muy distintas maneras. Entre los argumentos más confiables hay que señalar el de que en las grandes ciudades hay abundantes núcleos de condensación en tal forma que ésta se reduce aumentando la cantidad de gotas pequeñas en forma de nubes y niebla y que en los complejos urbanos de menor tamaño puede acumularse la cantidad necesaria para que se formen núcleos de condensación en cantidad suficiente y así producir el aumento de las precipitaciones.

Jáuregui (1974) al realizar los estudios sobre la formación de islas de lluvia sobre la ciudad de México, señala que los factores que provocan cambios en la precipitación de las ciudades son:

- A) Incrementos de núcleos de condensación originados por las numerosas partículas en suspensión.
- B) Mayor turbulencia del aire causada por la rugosidad de la superficie urbana.
- C) Formación de movimientos convectivos producidos por las diferencias de temperatura en el campo y la ciudad.

En la Delegación Iztapalapa, por estar localizada al oriente de la Ciudad de México y presentar bajos índices de precipitación en general no se podría llegar a efectuar dicho fenómeno. Sin embargo la estación meteorológica Unidad Modelo registró un incremento en la precipitación desde la década de los sesentas hasta los ochentas contrario a lo que sucedió en las demás estaciones, por lo que tal vez se podría considerar una Isla de lluvia.

Ahora bien, la isla de calor puede presentarse más clara debido a la propia naturaleza del calor, pero la isla de lluvia, en función de los vientos puede ser más aleatoria.

3.6 Contaminación Atmosférica. Algunos autores definen la contaminación como aquellas sustancias que en alguna forma exceden los porcentajes normales de la naturaleza.

Otros la explican como el resultado antropogénico en el cual el hombre altera o adiciona sustancias que modifican la biósfera.

La contaminación es la presencia en el medio ambiente de materia o energía producidos naturalmente o vertidos por el hombre en cantidades y concentraciones durante un tiempo suficiente como para perjudicar y causar molestias amenazando la salud y obstaculizando el disfrute razonable de la naturaleza.

El concepto de contaminación del aire está basado en una alteración notable de las condiciones normales por partículas y principalmente gases que alcanzan concentraciones suficientemente elevadas como para producir un efecto en el hombre.

Los contaminantes atmosféricos se dividen en 2 grupos de acuerdo a la fuente que los produce:

- A) Naturales - originados por la naturaleza
- B) Artificiales - originados por las diferentes actividades humanas

De acuerdo a los orígenes de la contaminación se dividen en:

- 1) Fuentes móviles (vehículos automotores)
- 2) Fuentes fijas (fábricas, zonas desprovistas de vegetación y zonas de desecho)

La contaminación que presenta la Ciudad de México es el resultado del gran incremento que hay en los procesos urbanos y en las actividades que realiza el hombre, esto trae consecuencias para los habitantes, originando trastornos en el aparato respiratorio, como alteraciones en el medio ambiente y específicamente en el clima.

De acuerdo a los resultados del Informe Nacional del Ambiente (1989 - 1991) se establece que la contaminación del aire en la Ciudad de México es reflejo de su alta concentración demográfica.

La ubicación geográfica de Iztapalapa tiene ventajas y desventajas en cuanto a la contaminación, desventajas porque es una zona en la que los vientos son prácticamente calmas y los que llegan a presentarse son provenientes del Vaso de Texcoco, provocando las tolváneras y ventajas porque aunque existe una zona fabril no es tan importante ni tan extensa como las de la zona norte de la Ciudad de México. Además Iztapalapa presenta una gran población flotante cuyos centros de trabajo se encuentran fuera de dicha Delegación.

Entre los principales contaminantes atmosféricos destacan:

- SO₂ óxidos de azufre - provenientes de la combustión de los energéticos fósiles.

- CO** monóxido de carbono - producido por las Industrias como los vehículos automotores
 hidrocarburos - procedentes de las fuentes fijas y móviles.
- O3** ozono - formado en las reacciones fotoquímicas en que intervienen los hidrocarburos.
- Pb** plomo - tiene su fuente en la combustión de la gasolina principalmente, y otros derivados del petróleo.
- PST** partículas totales suspendidas - hay una diversidad de partículas entre las que están las formadas por materiales de los suelos y partículas de origen biológico, las provenientes de los procesos de combustión y las que resultan de las reacciones de los contaminantes como son los sulfatos y nitratos.

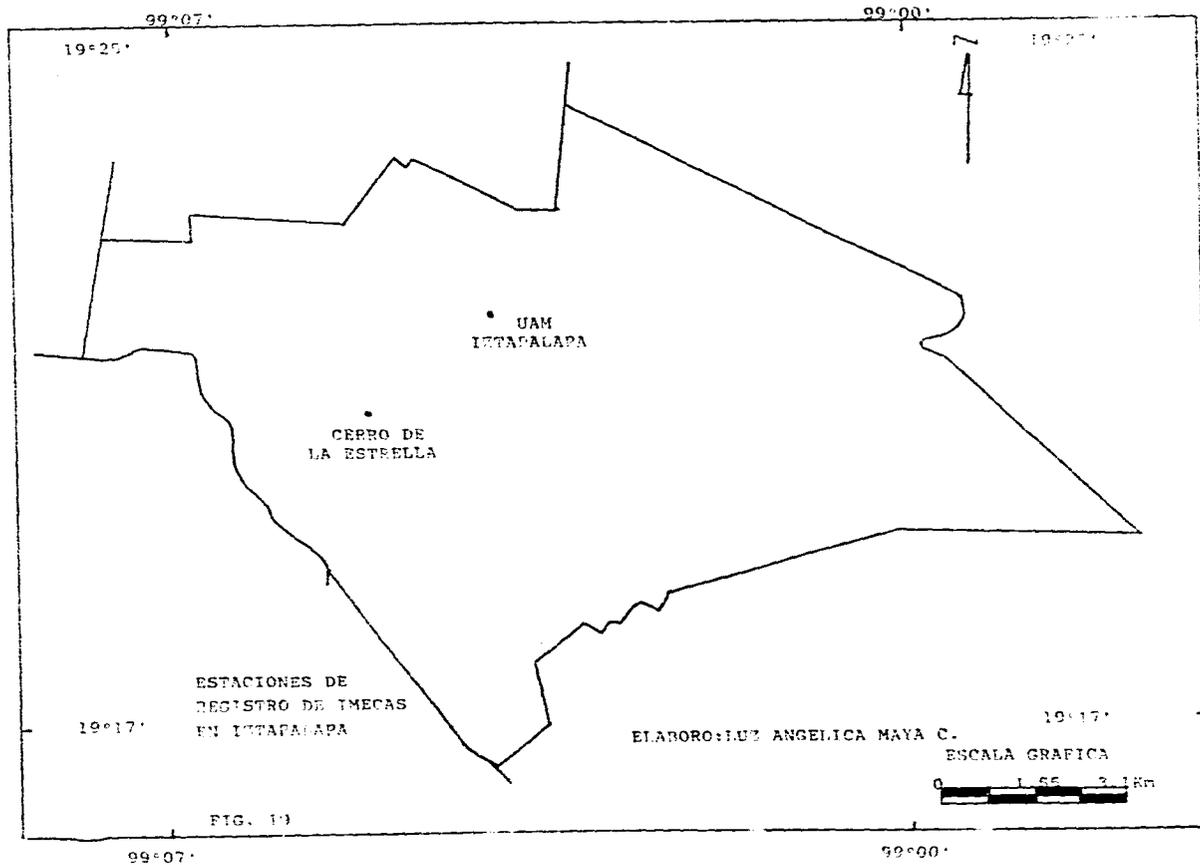
Las fuentes móviles tienen la mayor aportación de contaminantes respecto al volumen total de monóxido de carbono y de plomo. Y las mayores emisiones de dióxido de azufre y partículas suspendidas totales encuentran su contraparte proporcional en las Industrias.

A partir de 1986 se inicia un sistema de medición de la calidad del aire en el Distrito Federal y área metropolitana dividiendo a estas zonas en 5 sectores y a Iztapalapa le corresponde el sector sureste (SE). Cada sector cuenta con diferentes estaciones de monitoreo que forman la Red Automática de Monitoreo Atmosférico y la Red Manual de Monitoreo Atmosférico (ver figura 18) las cuales se han incrementado a través del tiempo en gran parte por las necesidades ambientales.

Las normas con las que se cuantifican los contaminantes fueron establecidas por el sector salud.

Los datos de contaminación atmosférica son registrados por el Centro de Investigaciones de Monitoreo Ambiental del D.D.F. (CIMA) para evaluar la calidad del aire, y el valor obtenido es el llamado Índice metropolitano de calidad del aire (IMECA).

De acuerdo a los datos proporcionados por CIMA Iztapalapa cuenta con 2 estaciones una ubicada en el Cerro de la Estrella y la segunda localizada en la UAM Iztapalapa. Para tener otras referencias se proporcionaron datos de las estaciones Netzahualcóyotl, Portales, Taxqueña y Xochimilco que también les corresponde el sector (SE). (ver fig. 19)



Desde 1986 SEDUE ha venido informando a la ciudadanía en forma diaria los Imecas, con el propósito de informar acerca de los niveles de contaminante en la ZMCM.

Con los datos proporcionados por CIMA se realizó el análisis de los principales contaminantes en las estaciones localizadas en la zona de estudio.

En la gráfica 37 se observa que del periodo de 1986 a 1990 la estación Cerro de la Estrella tuvo una mayor concentración de plomo el cual fué de 1.6 g/m³ lo cual significa que es un poco elevado de acuerdo al criterio recomendable que es de 1.5 g/m³.

En la gráfica 38 correspondiente a las partículas suspendidas totales en el quinquenio de 1986 - 1990 en la estación Cerro de la Estrella se registró el mayor promedio el cual casi llegó a los 400 mg/m³ y siguiéndole muy de cerca la estación Netzahualcoyotl y por último la estación Taxqueña los cuales son niveles muy elevados de acuerdo al promedio que es de 275 mg/m³.

De acuerdo con los datos recabados de otros contaminantes se tiene que la estación Cerro de la Estrella es la que cuenta con los datos completos, mientras que de las demás estaciones únicamente se tienen los índices de monóxido de carbono (CO).

El análisis de las gráficas 39, 40, 41, 42 y 43 correspondientes al CO, indican que se ha ido incrementando la concentración de este contaminante desde 1986 hasta 1990, y respecto a otras estaciones de la zona sureste se tiene que las estaciones que presentan los índices más altos son: Benito Juárez, Cerro de la Estrella y Taxqueña. La estación Cerro de la Estrella muestra una tendencia de aumento en CO, de tal manera que en 1990 reporta mayor concentración.

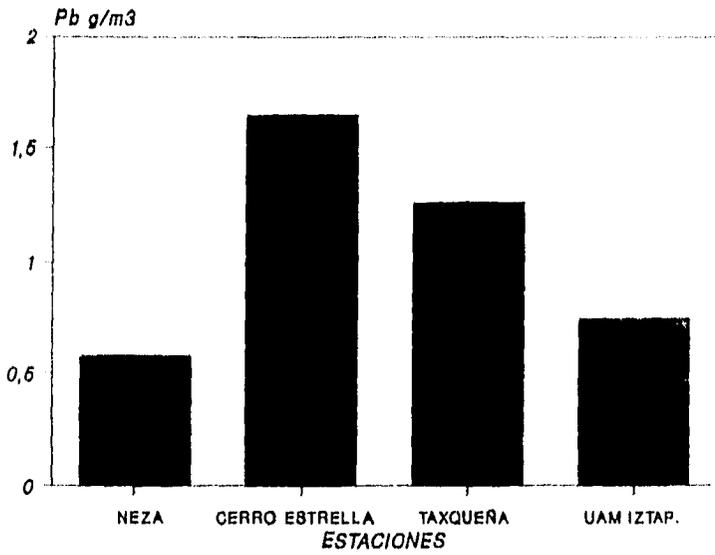
Sin embargo no se ha llegado al límite que marcan las normas que es de 13 ppm en 8 hrs.

El monóxido de carbono esta muy relacionado con los procesos de combustión por lo que al irse incrementando el tráfico vehicular se han ido también incrementándose los índices.

Al hacer una comparación con las 5 zonas establecidas, se tiene que la zona sureste es la que presenta en general los índices de IMECA más bajos de todas las demás zonas.

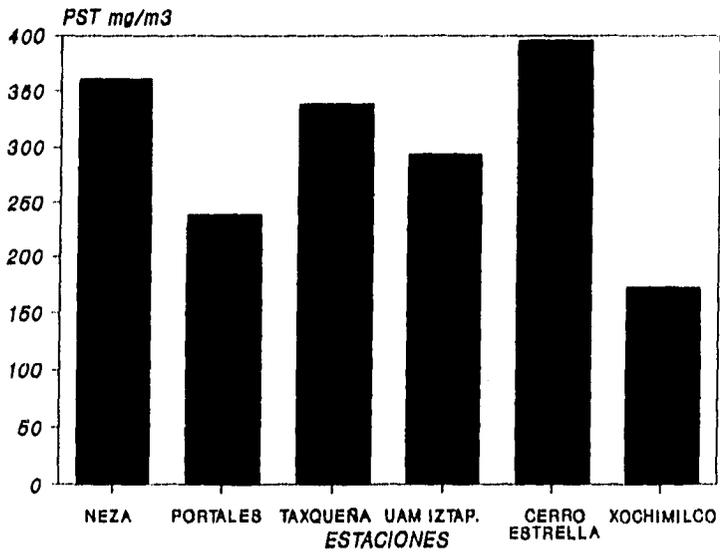
Otro problema que se presenta dentro del aspecto de la contaminación es que la Delegación Iztapalapa ocupa el 2° lugar en el Distrito Federal en generar el 24% del total de desechos sólidos, lo que equivale a 1286 toneladas diarias. El destino de la basura es el relleno sanitario de la Sierra de Santa Catarina, sin embargo existe un tiradero no oficial en la parte sur del Cerro de la Estrella, en la entrada oeste del Panteón Civil, en donde llegan camiones de la Delegación a depositar su contenido, contaminando una zona considerada como reserva ecológica y que tiene el carácter legal de Parque Nacional.

PERIODO DE 1986-1990



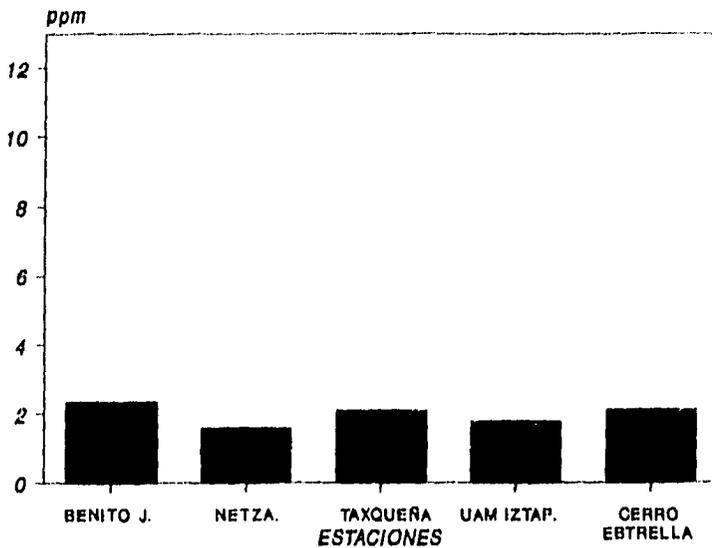
GRAFICA 37

PERIODO DE 1986-1990



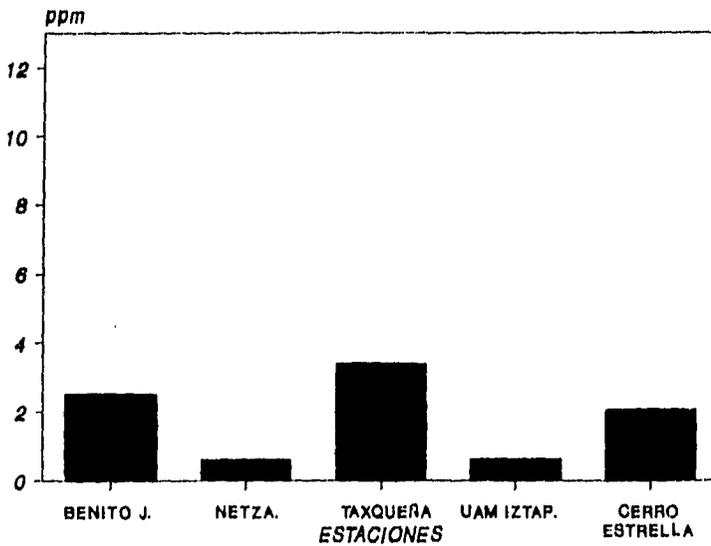
GRAFICA 38

CO 1986



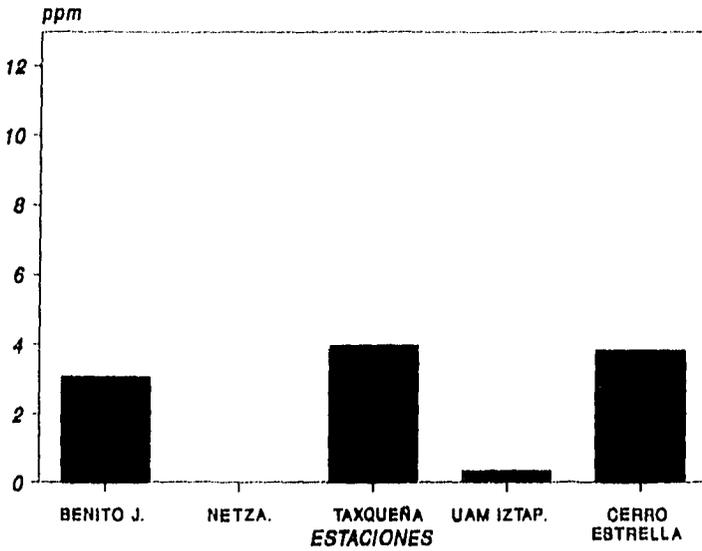
GRAFICA 39

CO 1987



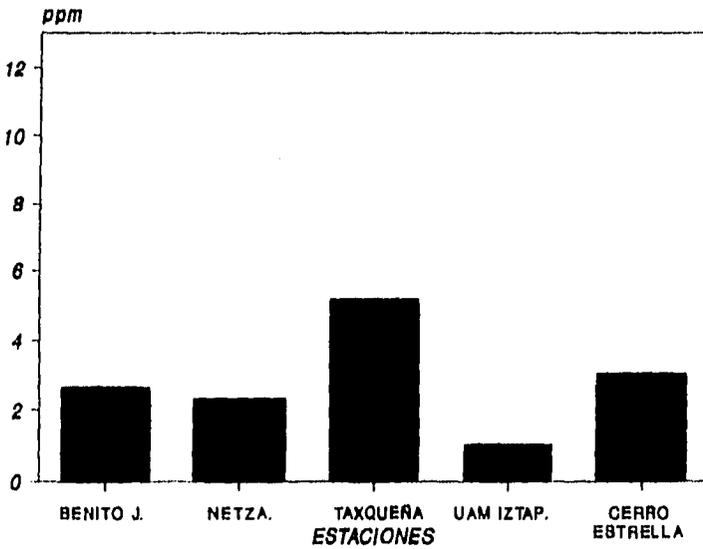
GRAFICA 40

CO 1988



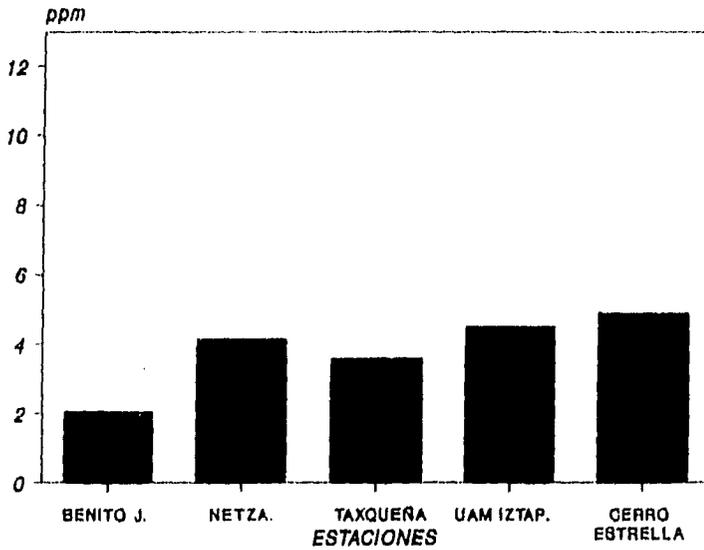
GRAFICA 41

CO 1989



GRAFICA 42

CO 1990



GRAFICA 43

3.6.1 Inversiones Térmicas. Partiendo de 1978 a la fecha el número de días con inversión térmica superficial fué de un 68% al año, predominando en los meses invernales.

Las partículas de contaminantes aumentan sus concentraciones excepto las de dióxido de azufre cuyos valores disminuyen. Esto se acentúa en los meses de sequía y disminuye en los meses de lluvia, sólo febrero presenta una pequeña variación en donde la frecuencia disminuye y vuelve a aumentar en marzo debido a los cambios de temperatura, presión y vientos.

En Iztapalapa existe un predominio de partículas en los meses de secas, esto aunado a las tolveneras que son más intensas en esta época, disminuyendo en los meses húmedos.

3.6.2. Tolveneras. En plena época invernal, durante los meses de febrero y marzo la subsidencia del aire asociada a la circulación anticiclónica origina una gran frecuencia de cielos despejados y de inversiones térmicas superficiales y en la altura.

Las perturbaciones que en forma de vaguadas viajan en la corriente del viento del oeste ocasionan variaciones en la presión y el cambio correspondiente en la dirección del viento sobre el Valle de México. La intensificación del viento al paso de estas vaguadas origina las tolveneras, principalmente en la zona oriente la región vecina al antiguo Lago de Texcoco.

En la segunda mitad de la estación seca el paso de éstas mismas vaguadas en la corriente de vientos del este producen las llamadas tormentas secas que consisten en que las masas de aire polar seco que invaden el Golfo de México y su planicie costera se llegan a desbordar sobre la altiplanicie y entran al valle con cierta violencia levantando el polvo de campos áridos.

En la actualidad el área de Iztapalapa se caracteriza por presentar grandes tolveneras que impiden la visibilidad a corta distancia. Por otra parte la Delegación presenta una deficiente área pavimentada aproximadamente de un 35% convirtiendo a esta zona en un área de mayor generación de polvos que se encuentran suspendidos en el aire originando por lo tanto trastornos en el sistema respiratorio.

La Delegación Iztapalapa ha presentado como otras Delegaciones del Distrito Federal, el incremento en su población, según datos censales en 1930 contaba con una población de 10 000 habitantes, su incremento hasta la década de los cincuentas fué hasta cierto punto normal. Sin embargo a partir de la década de los sesentas la población presentó un aumento considerable lo cual aunado al inicio de la urbanización en la Delegación y la integración a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, a la que se unen los municipios de Los Reyes La Paz y Nezahualcoyotl, Edo de México. Esto trae como consecuencia que los usos del suelo cambien drásticamente y aparentemente en favor de la población.

Se pudo ver en observaciones de campo en la zona desde fines de los setentas, y por las investigaciones realizadas a través de los datos. Como un caso concreto observado al establecerse el proyecto de los ejes viales, el cual se llevó a cabo desde 1979 y tuvo consecuencias graves para un sector importante de la población que resultó afectada, en sus viviendas (la mayoría casas bien construidas y en un porcentaje mínimo las llamadas ciudades perdidas). Se encontraban en las rutas que debían seguir los ejes viales, esto originó que el uso del suelo cambiara, se trató por otra parte de aminorar el daño y dejar áreas verdes en zonas como camellones y en las mismas banquetas que fueron de mayor dimensión, pero aunque en un principio se distinguían las zonas verdes, luego fueron destruidas por la misma población, al convertirlos en tiraderos de basura y por la despreocupación de las autoridades de no dar mantenimiento a esas áreas verdes.

Otro aspecto que se observó específicamente en la zona poniente de la Delegación, es el cambio de uso del suelo que sufrieron zonas de chinampas en las que se sembraba principalmente maíz y las cuales desaparecieron a finales de los ochentas para dar paso a las nuevas unidades habitacionales que se han construido en diversas áreas del Distrito Federal, pero particularmente en Iztapalapa.

Por último otro cambio notable y muy reciente fue, el de la construcción de la línea 8 del metro, el cual en su mayor parte es subterráneo, sin embargo en la zona noroeste de la Delegación por la cual pasa y debido a las condiciones del subsuelo fue imposible hacerlo subterráneo. Dicha línea tiene 4 estaciones que corren sobre la superficie y 2 de ellas se encuentran en la Delegación Iztapalapa, las estaciones Apatlaco y Aculco; esto trajo como consecuencia que las áreas verdes de camellones y banquetas se vieran mermadas y se afectara nuevamente a un número importante de viviendas, aunque no tan grande como sucedió con la construcción de los ejes viales.

Fenómenos como el aumento de población, la urbanización y el cambio de uso del suelo se han presentado en forma desordenada, ya que las necesidades de la población han rebasado las expectativas del gobierno, y no obstante el poblamiento de la Delegación ha sido tal que los espacios abiertos como los denomina el Departamento del Distrito Federal han quedado minimizados.

Aunado a esto la integración de los municipios vecinos del Estado de México a la Delegación ya no permite que se extienda la población hacia el oriente.

Una de las zonas montañosas de la Delegación que ya se está poblando es la Sierra de Santa Catarina, es necesario detener este fenómeno para no perder las escasas áreas forestales que aun quedan. Como sucedió en el Cerro de la Estrella el cual a partir de que fue declarado como reserva ecológica se ha detenido el cambio de uso del suelo por consiguiente el deterioro del mismo.

El clima se ha visto afectado por el fenómeno del urbanismo, e Iztapalapa ha presentado una transformación tan grande que presumiblemente ha originado alteraciones en su clima. Y esto se refleja en el incremento de las temperaturas de las 3 décadas de estudio. Lo mismo sucedió con la precipitación que disminuyó en las mismas épocas y coincide con el aumento de la población y su urbanización, el cambio de uso del suelo, ha implicado a otros fenómenos como son las islas de calor y de lluvia (aunque no predominantes) así como el incremento de la contaminación al haber menos áreas verdes y por lo tanto menor humedad.

Consecuencia notable es el incremento en la temperatura, de acuerdo con la situación geográfica de la zona el clima que le corresponde es el templado subhúmedo con lluvias en verano. Sin embargo las condiciones actuales han propiciado que el clima semiárido se extienda cada vez más y a partir de la década de los ochentas, abarca ya 85% del área de Iztapalapa.

CAPITULO 4.

EL CONFORT HUMANO Y PRONOSTICO EN LAS ALTERACIONES CLIMATICAS

Confort humano.

Jáuregui (1968) cita a Quintela y Vasino quienes explican que la Bioclimatología estudia los procesos que vinculan el clima con los seres humanos fijando los valores termohigrométricos óptimos para el bienestar mediante índices de confort o comodidad, teniendo como base los intercambios energéticos del ser humano con el medio ambiente. Los principales factores que influyen en la sensación de comodidad son: la temperatura, la humedad, la radiación y el viento.

Espinosa (1994) considera al índice bioclimático como indicativo de las sensaciones que producen en el ser humano los elementos atmosféricos en su conjunto y entre los índices bioclimáticos que se utilizaron en el estudio fueron: la temperatura efectiva, que se define como la sensación que se experimenta para una temperatura y humedad dadas con aire saturado y calma, el índice de Thom el cual se considera como la carga de calor expresada por este índice, tiene alta correlación con ciertas respuestas biológicas, el índice de sohar el cual ha sido utilizado para analizar condiciones bioclimáticas en México a escala regional y local, y por último la entalpia que es la suma de energía de calor sensible más calor latente en una parcela de aire. (ver fig.22)

El mismo autor menciona también que el confort humano depende de los factores bioclimáticos que interactúan en conjunto, pero no son los únicos agentes determinantes del confort, sino que intervienen otros factores fisiológicos, como las respuestas fisiológicas a la adaptación o aclimatación al lugar, la edad del individuo, su actividad muscular, además de otros factores externos como la vestimenta y vivienda.

Otro factor muy importante que hay que considerar para lograr el confort es la contaminación el cual se explica en el capítulo anterior, y Espinosa (1994) lo menciona en su estudio como un elemento muy importante en la climatología urbana, y desde el punto de vista bioclimático expresa que la contaminación del aire modifica las condiciones de confort propiciando estrés. Además tiene una relación significativa con enfermedades del aparato respiratorio y circulatorio que son dañinas para la salud humana y cabe señalar que éstas enfermedades están dentro de las más frecuentes entre los habitantes de la ciudad.

El clima de la Ciudad de México está determinado por los sistemas atmosféricos tropicales y extratropicales, distinguiéndose así 2 estaciones bien definidas: el

semestre de estiaje centrado en el invierno de noviembre a abril y la estación lluviosa de mayo a octubre.

El problema de la contaminación se acentúa en la época de invierno ya que al presentarse las inversiones térmicas se favorece a la concentración de contaminantes debido a que el viento es débil y el país es invadido por masas polares cuya estabilidad atmosférica se presenta en las capas inferiores de la atmósfera.

Para analizar las condiciones del confort humano es necesario darle un trato multidisciplinario ya que influyen factores ambientales, biológicos y sociales.

De acuerdo a lo anterior y manejando el aspecto social y la contaminación se puede relacionar el crecimiento de la Delegación con el confort de sus habitantes.

Espinosa (1994) analizó las condiciones bioclimáticas de la Ciudad de México espacial y temporalmente, menciona entre otras la estación Cerro de la Estrella obtuvo los siguientes resultados:

Su clima es C(w 0)(w)b(1). La temperatura es templada en gran parte de la tarde durante casi todo el año, llegando a ser tibia en mayo, el resto de las tardes es fresca al igual que las primeras horas de la noche. En el resto de la noche y madrugada se siente frío y en la época seca baja más la temperatura antes del amanecer. La humedad relativa es poca por las tardes durante los primeros meses del año, aumentando ligeramente hasta mediados del año y en verano el ambiente es subhúmedo y húmedo, situación que se presenta también por las noches y mañanas en gran parte del año. Estas condiciones determinan que el confort humano se presente solamente por las tardes durante las transiciones primavera-verano y verano-otoño.

Durante el resto de la tarde se tienen condiciones de fresco y semifrío por las mañanas y noches, llegando al frío en el periodo seco al amanecer.

Bioclimáticamente predominan las noches semifrías y los días frescos. Considerando la temperatura efectiva, la mayor frecuencia de horas/año durante el periodo diurno es el rango fresco con 26% de mayor incidencia en la etapa de transición invierno-primavera con 67% y durante el periodo nocturno semifrío con un 40% con mayor incidencia en abril con el 100%. El confort es nulo durante el periodo nocturno durante todo el año y durante el periodo diurno tiene una frecuencia del 8% al año con mayor incidencia en mayo con el 67%.(ver figuras 20,21 y22)

Dado que el crecimiento de la Delegación Iztapalapa se está dando de manera acelerada el confort humano tiende a ser cada vez más negativo para sus habitantes.

Muchos estudios en el mundo presentan una asociación entre contaminación del aire y condiciones malas de salud, particularmente para enfermedades como: bronquitis, cáncer pulmonar, enfermedades cardiovasculares y cáncer del tracto respiratorio.

CERRO DE LA ESTRELLA
COMPORTAMIENTO DIURNO PROMEDIO DE LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA EN 1959

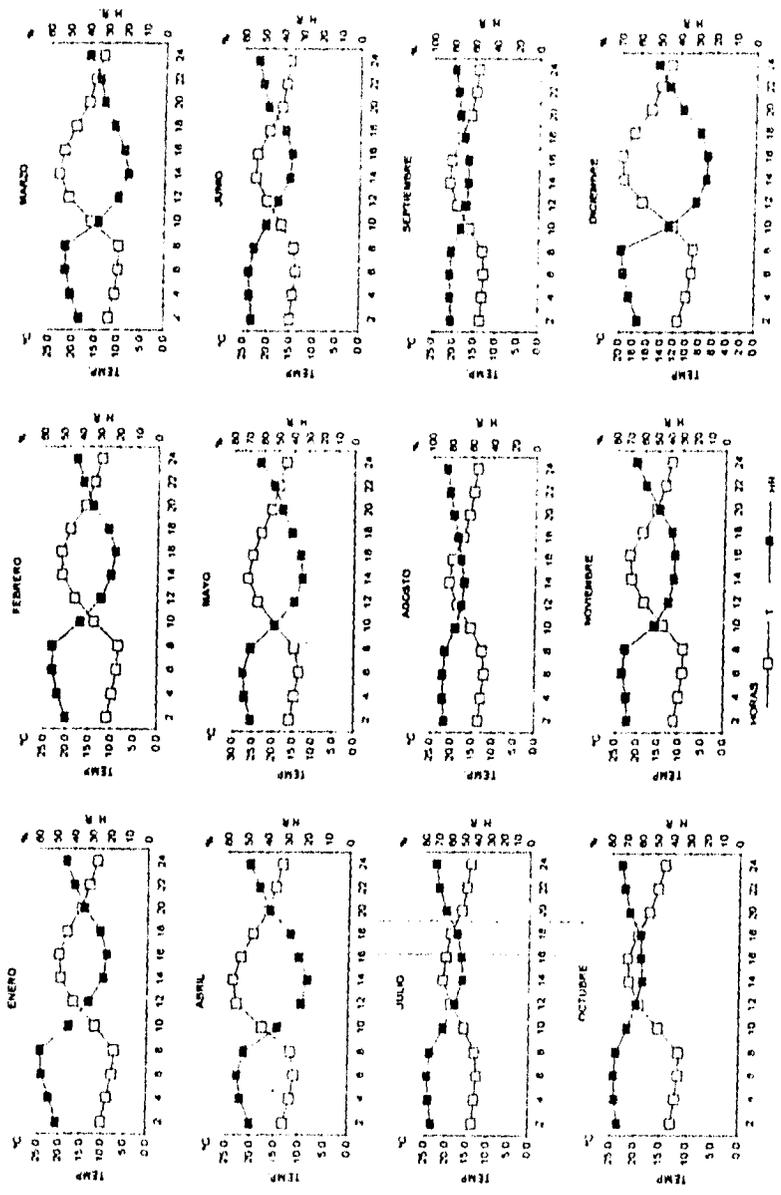
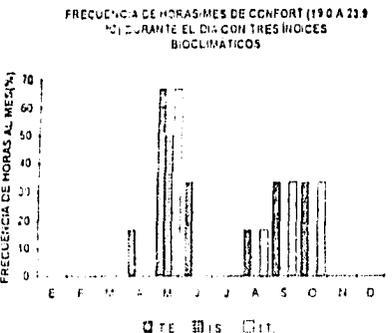
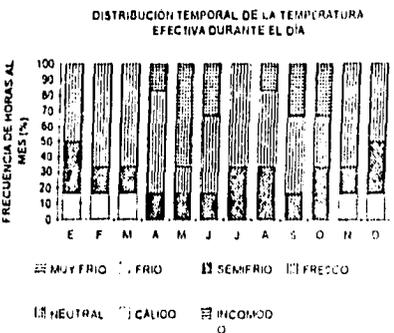
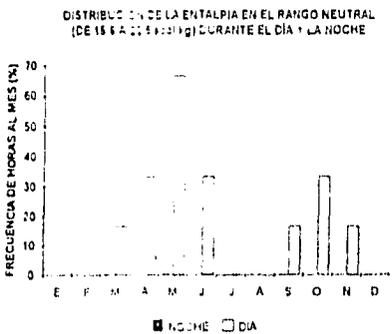
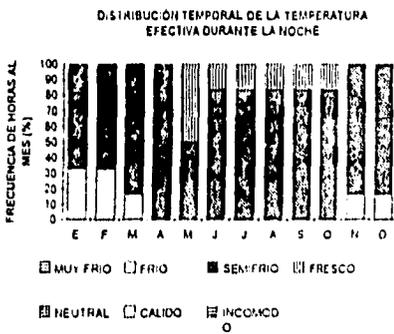
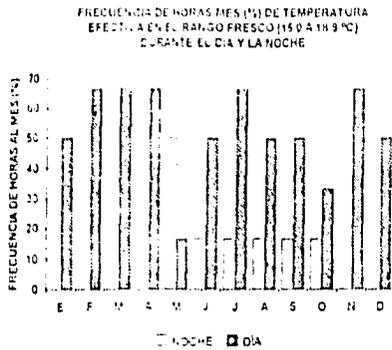
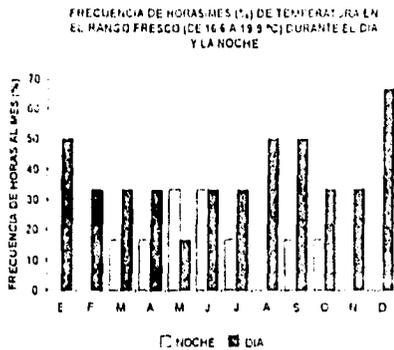


FIG. 20

FUENTE: ESPINOSA, 1994



GRAFICAS DE INDICES BIOCLIMATICOS

FIG. 21

FUENTE: ESPINOSA, 1994

CERRO DE LA ESTRELLA												
TEMPERATURA DE BULBO SECO (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)						
24.00	11.4	12.2	13.5	13.6	16.9	55.2	4.2	13.9	14.2	14.1	12.3	12.8
22.00	13.1	13.7	15.3	15.0	16.6	16.1	25.0	14.7	14.8	15.4	13.7	14.3
20.00	14.9	15.8	14.6	14.4	16.4	16.7	16.7	15.5	16.0	17.7	15.9	15.6
18.00	18.3	19.2	19.4	19.9	23.0	19.8	19.9	17.2	18.2	19.6	19.0	18.0
16.00	20.0	21.7	21.8	21.9	25.2	22.2	25.0	22.2	22.5	21.6	21.8	19.6
14.00	19.7	21.0	22.8	23.7	26.2	22.5	22.7	22.5	22.8	21.3	21.4	19.5
12.00	15.8	18.2	20.9	22.9	23.7	25.1	18.8	18.6	19.2	19.3	18.7	18.8
10.00	11.3	12.9	14.1	12.6	19.4	16.1	15.6	15.4	16.0	15.4	13.8	12.3
8.00	7.1	8.5	9.7	11.9	14.6	14.2	12.9	12.5	12.9	11.5	9.1	9.0
6.00	7.1	8.8	9.8	11.0	13.4	13.4	12.4	12.1	12.7	11.5	9.2	9.2
4.00	8.8	9.8	10.6	11.1	14.5	14.3	12.3	12.3	13.0	12.3	10.0	10.0
2.00	10.0	10.9	11.9	13.2	15.7	14.9	12.4	13.4	13.5	12.9	11.1	11.3
HORA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ESCALA DE SENSACIONES PARA LA CIUDAD DE MEXICO (°C)												
MEJOR A 10	FRIO			FRIO				FRIO		FRESCO		
DE 10 A 19	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 20 A 29	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 30 A 39	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 40 A 49	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 50 A 59	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 60 A 69	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 70 A 79	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 80 A 89	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 90 A 99	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 100 A 109	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 110 A 119	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 120 A 129	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 130 A 139	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 140 A 149	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 150 A 159	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 160 A 169	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 170 A 179	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 180 A 189	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 190 A 199	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 200 A 209	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 210 A 219	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 220 A 229	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 230 A 239	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 240 A 249	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 250 A 259	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 260 A 269	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 270 A 279	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 280 A 289	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 290 A 299	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 300 A 309	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 310 A 319	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 320 A 329	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 330 A 339	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 340 A 349	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 350 A 359	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 360 A 369	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 370 A 379	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 380 A 389	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 390 A 399	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 400 A 409	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 410 A 419	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 420 A 429	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 430 A 439	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 440 A 449	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 450 A 459	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 460 A 469	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 470 A 479	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 480 A 489	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 490 A 499	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 500 A 509	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 510 A 519	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 520 A 529	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 530 A 539	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 540 A 549	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 550 A 559	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 560 A 569	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 570 A 579	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 580 A 589	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 590 A 599	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 600 A 609	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 610 A 619	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 620 A 629	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 630 A 639	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 640 A 649	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 650 A 659	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 660 A 669	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 670 A 679	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 680 A 689	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 690 A 699	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 700 A 709	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 710 A 719	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 720 A 729	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 730 A 739	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 740 A 749	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 750 A 759	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 760 A 769	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 770 A 779	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 780 A 789	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 790 A 799	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 800 A 809	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 810 A 819	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 820 A 829	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 830 A 839	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 840 A 849	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 850 A 859	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 860 A 869	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 870 A 879	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 880 A 889	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 890 A 899	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 900 A 909	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 910 A 919	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 920 A 929	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 930 A 939	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 940 A 949	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 950 A 959	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 960 A 969	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 970 A 979	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 980 A 989	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 990 A 999	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1000 A 1009	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1010 A 1019	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1020 A 1029	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1030 A 1039	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1040 A 1049	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1050 A 1059	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1060 A 1069	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1070 A 1079	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1080 A 1089	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1090 A 1099	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1100 A 1109	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1110 A 1119	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1120 A 1129	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1130 A 1139	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1140 A 1149	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1150 A 1159	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1160 A 1169	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1170 A 1179	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1180 A 1189	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1190 A 1199	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1200 A 1209	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1210 A 1219	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1220 A 1229	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1230 A 1239	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1240 A 1249	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1250 A 1259	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1260 A 1269	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1270 A 1279	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1280 A 1289	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1290 A 1299	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1300 A 1309	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1310 A 1319	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1320 A 1329	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1330 A 1339	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1340 A 1349	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1350 A 1359	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1360 A 1369	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1370 A 1379	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1380 A 1389	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1390 A 1399	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1400 A 1409	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1410 A 1419	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1420 A 1429	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1430 A 1439	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1440 A 1449	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1450 A 1459	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1460 A 1469	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1470 A 1479	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1480 A 1489	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1490 A 1499	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1500 A 1509	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1510 A 1519	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1520 A 1529	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1530 A 1539	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1540 A 1549	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1550 A 1559	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1560 A 1569	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1570 A 1579	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1580 A 1589	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1590 A 1599	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1600 A 1609	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1610 A 1619	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1620 A 1629	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1630 A 1639	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1640 A 1649	FRIO			FRIO				FRIO		TEMPERADO		
DE 1650 A 1659												

Esto se ha venido acentuando en los últimos años en Iztapalapa ya que a fines de los setentas y principios de los ochentas se dió el gran crecimiento urbano (fig. 6) y por lo tanto poblacional (gráfica 1) en toda la Delegación, originado por los grandes asentamientos humanos y por la construcción de unidades habitacionales que desde ésta fecha y hasta la actualidad se calculan que son aproximadamente unas 80. Aunado a ésto se han presentado cambios en dicha Delegación con respecto a la vialidad (fig. 8) ya que al crearse los ejes viales se ha incrementado el tránsito de vehículos automotores considerado un aporte dañino para la salud.

De acuerdo con lo anterior se puede deducir que las zonas en las que la población se ve más afectada en su salud son las que se encuentran en el poniente y norte de Iztapalapa y no hay que olvidar que Iztapalapa es la Delegación más poblada del Distrito Federal.

En el cuadro siguiente se puede observar el número de casos anuales y mensuales de enfermedades respiratorias en la Delegación en el periodo 1975-1983.

Cuadro 4.1 CASOS DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN IZTAPALAPA ENTRE EL PERIODO DE 1975-1983.*

Mes/Año	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
E	1102	1083	1226	1130	1356	2105	1724	1169	1702
F	1243	1839	1137	1012	1389	2654	1867	1067	1649
M	1128	1081	1168	861	1583	2517	1767	1122	1902
A	1408	678	1137	1111	1456	1998	1235	1007	1867
M	1011	687	498	615	1576	1844	1004	792	1388
J	1216	711	850	1037	1200	1924	854	814	1259
J	874	729	1265	867	1168	2019	1053	1121	1285
A	1016	1490	749	873	1447	2188	900	1202	1241
S	1231	1127	815	1141	1895	2169	987	1098	1424
O	1256	1816	1186	1504	2109	2066	1405	1659	1713
N	1388	1435	1295	1566	2231	1724	1205	1937	1467
D	1154	989	1018	1722	2352	1189	1194	1370	1238
anual	14027	13665	12344	13439	19662	24397	15195	14358	17935

Fuente: Jurisdicción Sanitaria de la Delegación Iztapalapa. Estadísticas. Comunicación personal.

* no se pudo obtener mayor información a este respecto ni antes ni después del periodo mencionado.

ESTADO DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SALUD

Se observa que fué 1980 cuando las enfermedades se incrementaron en forma anual. Los meses en los que la población presentó más recaídas en su salud fueron: octubre, noviembre, febrero y marzo, curiosamente en los meses de diciembre y enero fué menor el número de casos que en los meses mencionados anteriormente, sin embargo coincide con que en los meses de febrero y marzo se tienen los índices de contaminación más altos del año en la zona, además en estos cuatro meses se presentan cambios drásticos de temperatura durante el día.

Todo esto trae como consecuencia que el rendimiento de los habitantes sea menor, aumente el número de inasistencias al trabajo y a la escuela, también la capacidad de percepción se ve disminuida volviéndose lenta la actividad de las personas. Según las estadísticas del Sector Salud las personas que presentan más afecciones, por lo tanto las más vulnerables, son los niños y las personas de la tercera edad.

Espacialmente se observa que las enfermedades respiratorias y cardiovasculares se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

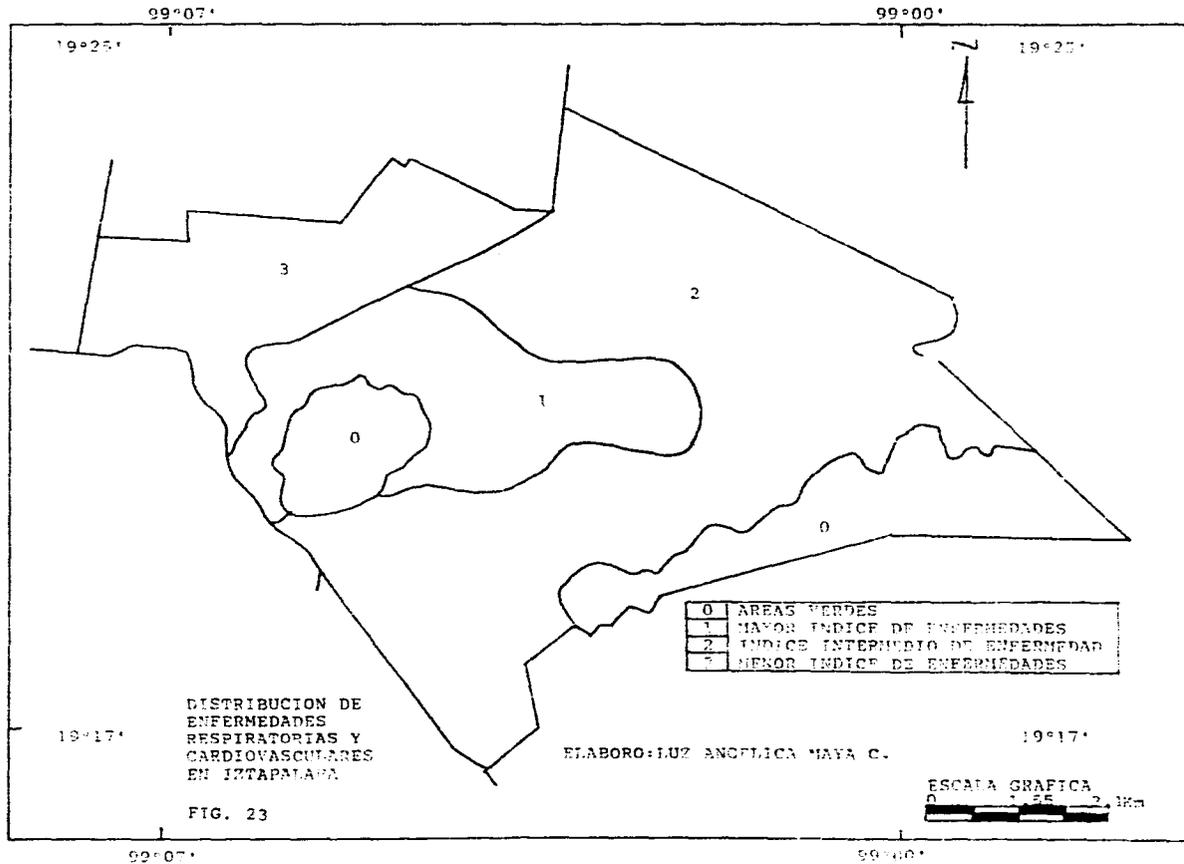
En la zona centro de la Delegación se presentan altos índices de enfermedad debido a que es una zona muy activa ya que se encuentran concentrados los servicios delegacionales, se tienen algunas zonas de industrias, vías rápidas y por lo consiguiente un elevado índice de contaminación principalmente de partículas suspendidas y de ozono con respecto a las demás zonas de la Delegación.

Otra área muy deteriorada en lo que se refiere a la salud es la parte norte de Izapalapa, aquí se puede mencionar que ha influido determinantemente el que se encuentre conurbada con uno de los municipios más densamente poblados como lo es Netzahualcoyotl, Edo. de México, aunado a esto la influencia de las toivaneras provenientes del Vaso de Texcoco hace que la población de esta área sea muy susceptible a las enfermedades.

Y por último la zona sur de la Delegación la cual es muy reciente en cuanto a sus asentamientos, además de no contar con suficiente infraestructura lo que se traduce en una zona muy vulnerable para las enfermedades. Cabe mencionar que en las dos últimas zonas se encuentra en su mayor parte la población de escasos recursos, por lo tanto la peor alimentada y la que vive en condiciones precarias.

En lo que respecta a la zona poniente de la Delegación, aunque es un área densamente poblada y con importantes vialidades, y una de las primeras zonas de asentamientos en Izapalapa, cuenta con suficiente infraestructura, la población en su mayoría pertenece a la clase media y alta y aquí los índices de enfermedades respiratorias y cardiovasculares son menores. (ver fig. 23)

Se han hecho algunas interrogantes para saber ¿Cómo nos afectan las alteraciones climáticas?, ¿Qué tan grande tiene que ser una alteración



climática para considerarse importante?, "Qué tan grande debe ser una alteración climática para que afecte a la salud?

Cualquier cambio climático o alteración debe considerarse inconveniente ya que el hombre está adaptado a un cierto tipo de condiciones, por lo tanto un cambio climático no necesariamente tiene que ser grande para producir efectos importantes, Griffiths (1985).

Pronóstico en las alteraciones climáticas.

En el capítulo anterior se realizó el análisis de algunos elementos del clima, se observó que la temperatura se ha ido incrementando durante el periodo de 1961-1990, en cambio la precipitación presenta disminución con excepción de la zona poniente que presentó incremento en la precipitación.

Se han determinado tendencias térmicas para conocer su proyección en el año 2015.

Gómez Rojas (1992) menciona que la tendencia al aumento de temperatura para el año 2015 en la Ciudad de México será en promedio general de 18.1°C. El cambio en los tipos climáticos podría resultar como sigue: el semiseco BS, existe de la zona noreste seguramente se extenderá y será más extremo (en esta zona se encuentra la Delegación Iztapalapa). La actual región templada subhúmeda con lluvias en verano Cwo pasará a ser cálida con el mismo régimen pluviométrico subhúmedo (Aw).

Del cálculo de las proyecciones de las tendencias de temperatura el cual se realizó mediante la ecuación de la línea recta (cuadro 4.2) se obtuvo lo siguiente: El incremento que se presentará en Iztapalapa para el año 2015 será de 17.4°C, considerado como un incremento no muy elevado al compararse con el resultado de Gómez Rojas para la Ciudad de México y Zona Metropolitana, quien obtuvo para este mismo periodo una temperatura de 18.5°C, sin embargo para la Delegación Iztapalapa el incremento resultó de 0.7°C.

Las estaciones que presentaron el aumento más grande en sus temperaturas fueron la Unidad Modelo y la Agrícola Oriental, la primera se calculó sólo hasta el año 2000 debido a que sus datos fueron de 10 años y para tener un menor margen de error se redujo la proyección, no obstante presentó un incremento de 4°C, y la segunda estación también presentó un aumento de 3°C.

TEMPERATURA

TENDENCIAS DE TEMPERATURA											
ESTACION	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
MORELOS 77	16.3	16.3	16.8	16.7	16.9	16.9	16.9	17	17.1	17.1	17.2
AGRICOLA O.	16.9	17.2	17.2	17	17.7	18.2	19.6	20.5	21.3	21.3	21.8
UNI. MODELO			17.6	18.4	20	21	22	23			
AEROPUERTO	16.2	15.7	15.6	15.8	16.4	16.3	16.6	16.7	16.8	16.9	17
TLAHUAC		15.2	15.8	16.3	16.6	16.7	16.7	18	16.8	16.9	16.3
MOYOGUARDA	14.3	13.9	15.2	15.6	15.8	15.9	16	16.1	16.1	16.2	16.3
SN GREGORIO A.	16.1	15.5	16.2	16.8	16	16.2	16.2	16.3	16.3	16.4	16.4
LOS REYES	16.5	16.3	16.5	16.2	16.4	16.3	16.3	16.3	16.4	16.4	16.5
PROMEDIO	16.05	15.729	16.363	16.6	16.975	17.2	17.5	17.968	17.2	17.3	17.4
CUADRO 4.2											

De acuerdo a los resultados se puede concluir que podría ser factible un cambio en el clima de la Delegación sin embargo esto dependerá de la precipitación, si se mantiene como está o tiende a disminuir. La zona poniente de la Delegación podría presentar un clima un poco tropical mientras que el resto de Iztapalapa se mantendría como semiárido BS1.

CONCLUSIONES

Uno de los temas más discutidos hoy día y que preocupa de modo creciente a gobernadores, investigadores y organismos internacionales es el llamado proceso de urbanización. Esto ha alcanzado un carácter universal, ya que no existe país del orbe, desarrollado o subdesarrollado, que no presente en mayor o menor grado manifestaciones de dicho fenómeno. Unikel (1978).

Es uno de los hechos de mayor trascendencia en la vida económica, social, ecológica y política del mundo pues está modificando la forma de vida de la sociedad actual así como el medio ambiente natural y artificial del hombre.

Con respecto a lo anterior en México no han existido políticas bien definidas que ayuden a la planeación de las ciudades, mucho menos las encontramos a nivel de microrregiones como son las Delegaciones del Distrito Federal. En Iztapalapa estos cambios físicos se han venido dando por el crecimiento de la población y la urbanización.

Aunque originalmente Iztapalapa contaba con otras características físicas, éstas han desaparecido debido a la urbanización, provocando así alteraciones tanto en el medio ambiente como en el hombre.

El aumento de la población originó que se presentara el desarrollo urbano en forma desordenada, abarcando zonas cuyas condiciones físicas eran adecuadas para actividades agrícolas (chinampas) pero fueron sustituidas abruptamente por zonas habitacionales.

El cambio de uso del suelo de agrícola a urbano y de servicios, ha provocado alteraciones en la temperatura y en la precipitación, el aumento de la temperatura se podría establecer que es debido a que las edificaciones y el pavimento de las calles y avenidas tienen una gran capacidad térmica por la absorción de la radiación solar, mientras que en la precipitación se ha observado una disminución sin encontrar todavía una causa para explicar esta disminución.

Todo lo anterior ha propiciado que el clima urbano presente alteraciones por lo que es necesario que el gobierno ponga en marcha planes para frenar el acelerado crecimiento poblacional y por lo tanto el crecimiento urbano, pues aunque ya no quedan muchos espacios vacíos sí peligran las pocas áreas verdes.

Por otro lado es necesario que exista un reordenamiento en el uso del suelo, pues aunque son mínimos los espacios abiertos éstos deben utilizarse mejor, de acuerdo a las necesidades de la población y el potencial del suelo. Las acciones y decisiones que se realicen en forma conjunta, es decir, Iztapalapa y los municipios de Netzahualcóyotl y Los Reyes La Paz, con los que está conurbada. Además sería muy conveniente que se consideraran las diferentes disciplinas (Geografía, Biología, Ecología, Urbanismo, etc.) como parte activa dentro de la planeación y toma de decisiones para tener mejores resultados.

Otro aspecto que se ha afectado y está muy ligado con lo anterior es la disminución de áreas verdes. El crecimiento expansivo de la ciudad en zonas con vocación agrícola, ha generado en áreas urbanas serias incongruencias en el uso y aprovechamiento del suelo como es el desequilibrio entre espacios verdes y zonas construidas. Actualmente se ha detenido el deterioro del Cerro de la Estrella, debido a que el gobierno decretó desde hace unos 4 años una Reserva Ecológica, en el lugar. Los asentamientos humanos estaban deteriorando el principal pulmón que tiene la Delegación

Algo similar está sucediendo con la Sierra de Santa Catarina que ya presenta asentamientos en sus faldas, pero además los cerros que la componen están siendo explotados como material de construcción, por lo que se está provocando no sólo un cambio sino la desaparición de estas barreras. No se ha preocupado nada por lo que pueda ocurrir en un futuro muy cercano. Se recomienda que las autoridades intervengan de inmediato, para evitar que los asentamientos se sigan extendiendo hacia la sierra y que se prohíba la explotación de los cerros de esta manera tan destructiva.

En el caso de la contaminación la Delegación Iztapalapa por encontrarse en la zona oriente, registra índices bajos, pero en algunas áreas si se tienen graves problemas. Por la ubicación de Iztapalapa le favorecen los vientos del norte, pero con el crecimiento urbano que presenta, la concentración de población, el constante movimiento vehicular y la disminución de áreas verdes, se han propiciado índices muy elevados de contaminación específicamente en partículas suspendidas y en ozono. Ante esta situación la única solución viable es la reforestación intensiva para contrarrestar dichos efectos. Es necesario tener una mayor participación por parte de la población y aunque es un problema que compete a las autoridades los habitantes pueden contribuir con soluciones a su alcance: la reforestación en todos los lugares posibles, como jardines, parques, camellones, banquetas, zonas deportivas, por mencionar algunas. Junto con ello un transporte público más efectivo puedan contribuir a la disminución de contaminantes.

Es importante concluir que el bajo índice de confort en Iztapalapa se ha visto reflejado en la salud de sus habitantes. Las alteraciones que se han originado han causado un disconfort en la población. Se tienen detectadas las zonas con mayor afecciones respiratorias y cardiovasculares, las cuales se localizan en forma de media luna abarcando la zona norte, oriente y sur de la Delegación. Esto se puede modificar en favor de la población si se toman las medidas adecuadas.

Y por último, a manera de conclusión se ha observado que a el clima predominante en la Delegación es el semiárido, y que de seguir así Iztapalapa en pocos años más tendrá como único clima el BS, o pudiera presentarse una variación en la zona poniente, que al incrementarse la temperatura y continuar con la disminución de la precipitación se convierta en clima cálido subhúmedo con lluvias en verano Awo como lo destaca Gómez Rojas (1992) en su estudio.

Una sugerencia que se da con respecto al Servicio Meteorológico Nacional es que se incremente la red de estaciones meteorológicas ya que para la realización de este trabajo se contaba desde 1960 con la estación Unidad Modelo y posteriormente dejó de funcionar en 1981, por lo cual no se tienen los datos completos ni suficientes de esa zona para establecer la interrelación con otras estaciones de la Delegación, sería más conveniente que funcionaran en forma conjunta con las redes de monitoreo ambiental, y que todas las estaciones registraran los mismos elementos climáticos para tener datos más precisos que sean actuales y para realizar estudios más integrados y completos.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ C, E. Condiciones de temperatura y precipitación en el SW del D.F. México, UNAM, 1992. Tesis Licenciatura en Geografía.
- Atlas de la Ciudad de México, Colegio de México, UNAM, D.F. México 1990
- CAMACHO M, G. Influencia del crecimiento urbano en los patrones de precipitación y temperatura en el D.F. México, UNAM, 1992. Tesis Licenciatura en Geografía.
- CLAVIJERO, Fco. Javier. Historia antigua de México. México, 1981.
- D.D.F. Centro de Investigación de Monitoreo Atmosférico, datos de contaminación, comunicación personal, 1996.
- D.D.F. Memorias de las obras del Sistema de Drenaje profundo del Distrito Federal, México 1975.
- D.D.F. Monografía de la Delegación Iztapalapa. México, 1982.
- D.D.F. Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Iztapalapa, 1988.
- DE LEON, Rivera J. Estudio geográfico-histórico de Iztapalapa. UNAM 1980, Tesis de Licenciatura en Geografía.
- DIARIO Oficial de la Federación, No. 21, 30 de diciembre de 1994, México, D.F.
- ESPINOSA, Cárdenas M. Bioclimatología urbana de la Ciudad de México, UNAM, 1994. Tesis de Licenciatura en Geografía.
- GARCIA, Enriqueta. Apuntes de Climatología. México, UNAM. 1980.
- GARCIA, Enriqueta. Sistema de clasificación climática adaptado a las condiciones climáticas de la República Mexicana, México, UNAM. 1964.
- GARCIA, I.P. Relación de partículas totales suspendidas en la Delegación Iztapalapa. México, UNAM, 1987. Tesis de Licenciatura en Geografía.
- GOMEZ, R., J.C. Anomalías térmicas en la Ciudad de México y Zona Metropolitana. México, UNAM. 1992.
- GOMEZ R, J.C. El clima de la Ciudad de México. México, Colegio de Geografía, Cuaderno No. 1 UNAM, 1989.
- GUIA ROJI, Ciudad de México. 1995.

GUIA ROJI, Ciudad de México. 1980.

GRIFFITHS, J.F. Climatología Aplicada. México, Publicaciones Cultural 1985

HERNANDEZ, G.G. Estudio geográfico histórico de Iztapalapa. México, UNAM. Tesis de Licenciatura en Geografía.

HOLGUIN, Q.F. Estadística descriptiva aplicada a las ciencias sociales. UNAM, México 1981.

INEGI, Cuaderno Estadístico Delegacional. 1994.

JAUREGUI, O.E. Las Tolvaneras de la Ciudad de México. UNAM. México 1970.

JAUREGUI, O.E. Mesomicroclima de la Ciudad de México. UNAM, México, 1971.

MADEREY L.E. Intensidad de la precipitación en el Valle de México. Bol. del Instituto de Geografía, No.10 México, UNAM 1980.

MONTAÑO, María Cristina. La tierra de Iztapalapa. Luchas sociales. Cuaderno universitario 17. UAM Iztapalapa. México 1984.

PEREZ, J.J. El medio geográfico y su influencia en las condiciones de salud de Iztapalapa. México, UNAM 1993. Tesis de Licenciatura.

RUBI S, E. Cambios en la temperatura y en la precipitación de la Ciudad de México de 1961-1980. México, UNAM, 1991. Tesis Licenciatura en Geografía.

RUIZ, H. J.A. Cambios climáticos de la Ciudad de México. México, UNAM 1994. Tesis de Licenciatura en Geografía.

S.A.R.H. Estudio sobre el deterioro ecológico de la Cuenca del Valle de México. Comisión de Aguas del Valle de México. México, 1977.

SEDESOL. Informe Nacional del Ambiente 1989-1991 para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, México, 1992.

TEJEDA, M. A. Sobre mediciones y parametrizaciones del balance energético y la estabilidad atmosférica en la Ciudad de México. México, UNAM, 1996. Tesis de Doctorado en Geografía.

UNIKEL, Luis. El proceso de Urbanización. México, Siglo XXI, 1987.

Servicio Meteorológico Nacional. Datos mensuales de temperatura media, máxima extrema, mínima extrema y precipitación total de 9 estaciones del D.F. y Edo. de México. Periodos entre 1961 y 1990. Comunicación personal.

D.D.F. Plano de uso del suelo. Plan parcial de desarrollo urbano esc. 1:1000 1992.

S.P.F. Carta topográfica esc. 1:50000 Ciudad de México y Chalco.

UNAM Instituto de Geografía. Carta de crecimiento espacial de las principales ciudades. México. esc. 1:100000. 1990.



FACULTAD DE CIENCIAS Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA