



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
Secretaría del Medio Ambiente

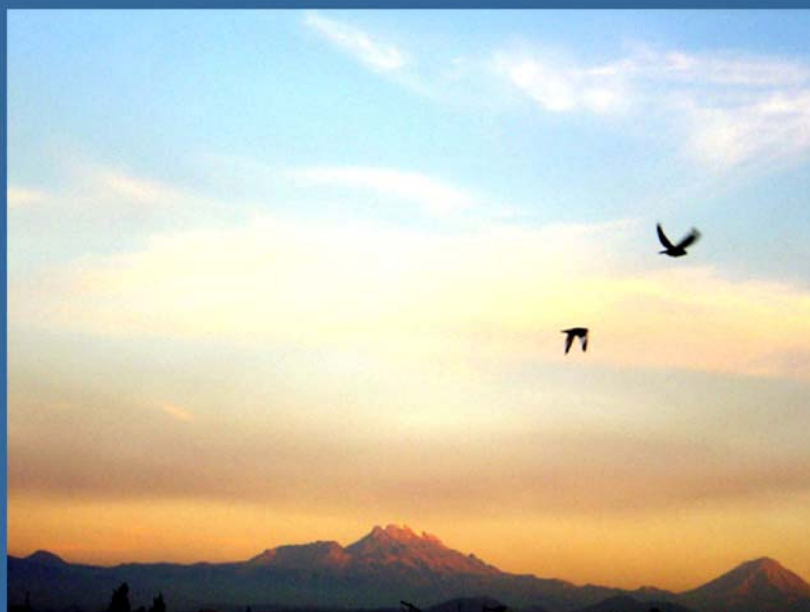
Dirección General de Gestión Ambiental del Aire



Secretaría del Medio Ambiente

Informe climatológico ambiental del Valle de México

2004



ÍNDICE

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN



1.- LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM)

1.1 DESCRIPCIÓN FISIOGRAFICA Y CLIMATOLÓGICA.....3

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED METEOROLÓGICA (REDMET).....5



2.- LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS DE SUPERFICIE

2.1 TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ZMVM.....7

2.2 HUMEDAD RELATIVA EN LA ZMVM.....18

2.3 CAMPOS DE VIENTO EN LA ZMVM.....22

2.4 TABLAS DE VIENTO.....29

2.5 ROSAS DE VIENTO.....34



3.- LAS INVERSIONES TÉRMICAS Y LA CAPA DE MEZCLADO

3.1 INVERSIONES TÉRMICAS EN LA ZMVM.....38

3.2 TABLAS DE INVERSIONES TÉRMICAS.....40

3.3 GRÁFICAS DE INVERSIONES TÉRMICAS.....43

3.4 CAPA DE MEZCLADO EN LA ZMVM.....47

3.5 GRÁFICAS DE CAPA DE MEZCLADO.....50



4.- LOS DATOS DE VISIBILIDAD

4.1 LA VISIBILIDAD EN LA ZMVM.....52



5.- CONCLUSIONES



6.- BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

1.-TEMPERATURA AMBIENTE

1.1 TABLAS MENSUALES DE TEMPERATURA.....	61
1.2 GRAFICAS MENSUALES DE TEMPERATURA	74

2.-HUMEDAD RELATIVA

2.1 TABLAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA.....	82
2.2 GRÁFICAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA.....	95

3.-VIENTO

3.1 FLUJO DE VIENTO EN EL VALLE DE MÉXICO.....	103
3.2 ROSAS DE VIENTO.....	112

4.-CAPA DE MEZCLADO

4.1 ALTURA MENSUAL DE LA CAPA DE MEZCLADO.....	117
--	-----

5.-VISIBILIDAD

5.1 TABLAS MENSUALES DE VISIBILIDAD.....	130
5.2 GRÁFICAS MENSUALES DE VISIBILIDAD	131

6.-GLOSARIO

6.1 GLOSARIO METEOROLÓGICO DE USO CORRIENTE.....	139
--	-----

DIRECTORIO

Lic. ANDRÉS MANUEL LÓPEZ OBRADOR
Jefe de Gobierno del Distrito Federal

Dra. CLAUDIA SHEINBAUM PARDO
Secretaria del Medio Ambiente

Dr. VÍCTOR HUGO PÁRAMO FIGUEROA
Director General de Gestión Ambiental del Aire

M. en C. RAFAEL RAMOS VILLEGAS
Director de Monitoreo Atmosférico

L.C.A. ALFREDO ALFONSO SOLER
Subdirector de Meteorología

BIOL. ROBERTO MUÑOZ CRUZ
Subdirector de Análisis

TEC. ARMANDO RETAMA HERNÁNDEZ
Subdirector de Monitoreo

ING. ALEJANDRO RÍOS MEJÍA
Subdirector de Sistemas

MET. MARCO G. HERNÁNDEZ HDEZ.
J.U.D. de Pronóstico Ambiental

ELABORACIÓN
L.C.A. Fernando Lara García

COLABORACIÓN
Adriana Ramírez Tecla
Sergio Pérez Márquez

FOTO
Ing. Saúl Rodríguez Rivera

AGRADECIMIENTOS
FUERZA AEREA MEXICANA
GERENCIA DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

PRESENTACIÓN

Me es muy grato presentar este Informe Climatológico Ambiental del Valle de México cuyo propósito es poner al alcance de los lectores un análisis de los datos del monitoreo de variables meteorológicas que se registraron durante el año 2004 por el Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, la Gerencia del Servicio Meteorológico Nacional y la Fuerza Aérea Mexicana.

Los procesos atmosféricos (viento, convección, radiación, etc.), determinan el destino de los contaminantes del aire a medida que evolucionan a través de las etapas de transporte, dispersión, transformación y remoción. En condiciones meteorológicas adversas, como durante una inversión térmica en superficie o una subsidencia debida a alta presión, los contaminantes pueden acumularse y llegar a niveles que pongan en riesgo la salud pública.

Por lo anterior, es importante llevar a cabo una estrecha vigilancia de la dinámica atmosférica para anticipar condiciones adversas para la dispersión de los contaminantes o para hacer un análisis de la trayectoria del viento en el pasado para explicar la presencia de altas concentraciones en un momento dado.

El presente documento tiene el propósito de mostrar las condiciones meteorológicas que se presentan en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) durante el año 2004, a través de la descripción de distintas variables meteorológicas medidas por el Sistema de Monitoreo Atmosférico del Gobierno del Distrito Federal, de información proporcionada por la Gerencia del Servicio Meteorológico Nacional y la Fuerza Aérea Mexicana. Al respecto, la primer institución suministra datos de superficie para el Valle de México. La segunda, proporciona datos de radiosondeo atmosférico de todo el país, con los cuales se identifican los sistemas meteorológicos que afectan al Valle en todo momento: se calcula la capa de mezclado y se detectan las inversiones térmicas con todos sus parámetros. Finalmente, la tercer institución proporciona los datos de visibilidad horizontal en tres puntos del Valle.

El documento presenta una descripción de la información empleada, su validación y representación a través de tablas, gráficas, mapas y textos, con el fin de ilustrar y hacer más agradable la lectura y el entendimiento del mismo.

Agradecemos los comentarios de los lectores a fin de maximizar la utilidad de este informe y los que se elaboren en el futuro.

DRA. CLAUDIA SHEINBAUM PARDO
Secretaria del Medio Ambiente

INTRODUCCIÓN

El análisis y registro de información meteorológica en el Valle de México, actividad permanentemente desarrollada por el Gobierno del Distrito Federal, se puede asociar con los contaminantes atmosféricos de la zona urbana para anticipar condiciones adversas de las concentraciones que podrían poner en riesgo la salud pública. El Informe Climatológico Ambiental del Valle de México 2004, contiene información meteorológica del Sistema de Monitoreo Atmosférico del Gobierno del Distrito Federal (SIMAT), la Gerencia del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y la Fuerza Aérea Mexicana (FAM). Menciona además características meteorológicas principales que imperaron en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) durante el año de referencia.

Los objetivos principales de este Informe Climatológico Ambiental son mostrar un análisis de parámetros meteorológicos de superficie para el 2004 por medio de tablas, gráficas y mapas donde se observa la evolución de dichos parámetros meteorológicos; presentar mapas con campos de viento dentro de la ZMVM para observar la componente horizontal en superficie e inferir la dirección predominante del viento que sirve para analizar el transporte de contaminantes en la ZMVM; mencionar características interesantes de fenómenos atmosféricos relevantes que impactan e influyen en la dispersión de contaminantes como las inversiones térmicas y la altura de la capa de mezclado; presentar datos de *visibilidad* que se relaciona fundamentalmente con la estabilidad (o inestabilidad) de la atmósfera baja.

La metodología empleada en la elaboración de este informe abarcó un análisis estadístico de los datos de temperatura ambiente y humedad relativa; un análisis vectorial de los datos de dirección y velocidad del viento, registrados por el SIMAT, y de visibilidad registrados por la Fuerza Aérea Mexicana (FAM). El campo de viento se elaboró a partir de promedios vectoriales de dirección y velocidad donde las líneas de flujo definen convergencias y vórtices de viento que sirven para analizar el transporte de los contaminantes. Las inversiones térmicas y la capa de mezclado se identificaron a través del gradiente o perfil vertical de temperatura ambiente que se obtiene del sondeo atmosférico de la Ciudad de México, realizado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Este informe contiene 6 capítulos y 6 anexos. El Capítulo 1 presenta las características fisiográficas y climatológicas generales de la ZMVM y una descripción de la Red Meteorológica que es parte integral del Sistema de Monitoreo Atmosférico. El Capítulo 2 trata del análisis de algunas variables de superficie; tales como la temperatura ambiente, la humedad relativa y la influencia que tiene la topografía del terreno sobre el análisis del flujo de viento en la ZMVM. El Capítulo 3 abarca un análisis de las inversiones térmicas y la altura de la capa de mezclado. En el Capítulo 4 se presentan los datos de visibilidad proporcionados por la Fuerza Aérea Mexicana. Además, se presentan como Capítulo 5 las conclusiones a las que se llegó y como Capítulo 6 la bibliografía consultada; además, en la sección de Anexos, se muestran las tablas con datos mensuales de temperatura, humedad relativa, viento y capa de mezclado; así como un glosario con definiciones y términos empleados en meteorología.

1.- LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM)

1.1.- DESCRIPCIÓN FISIOGRAFICA Y CLIMATOLÓGICA

El Distrito Federal limita al Norte, Oeste y Este con el Estado de México y al Sur con el Estado de Morelos. Junto con 18 municipios conurbados del Estado de México conforma la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), considerada la zona urbana más grande del país que alberga una población de más de 18 millones de habitantes. La ZMVM forma parte de la Cuenca del Valle de México que se ubica en la región central del territorio nacional a una elevación promedio de 2,240 metros sobre el nivel del mar (msnm) y se localiza en los 19° 20' de Latitud Norte y a los 99° 05' de Longitud Oeste, abarcando una superficie de 9,560 km².

El relieve de la cuenca está conformado por una planicie alterada por pequeñas elevaciones: al Norte por la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Chiquihuite; al centro por el Cerro de la Estrella; al Este por el Cerro de San Nicolás y la Sierra volcánica de Santa Catarina; al Sur y Suroeste el terreno se eleva a más de 3,600 msnm, en la región conocida como la sierra del Ajusco, que separa a la ZMVM del Valle de Cuernavaca; y al Oeste, la Sierra de las Cruces la separa del Valle de Toluca (Figura 1.1).

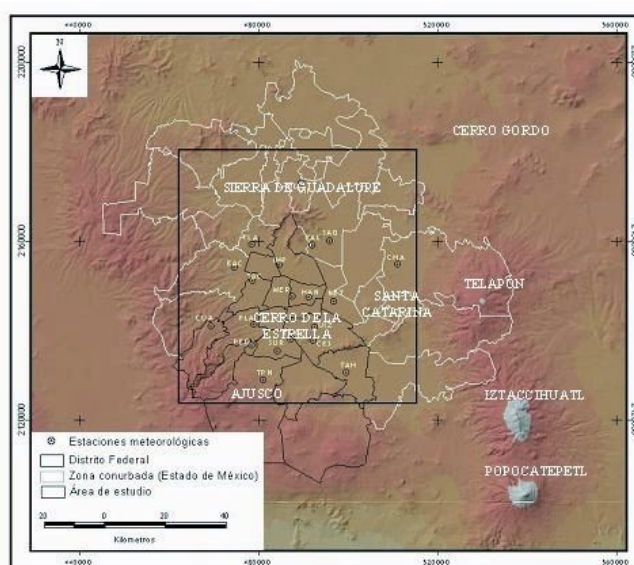


Figura 1.1 Ubicación geográfica de la Zona Metropolitana del Valle de México.

En la cuenca del Valle de México predomina un clima templado-semiseco en el Noreste, templado subhúmedo en el centro y semifrío subhúmedo en las prominencias superiores a 2,800 msnm. Mantiene un régimen de lluvias de verano y poca oscilación térmica anual, aunque la diurna es muy marcada. Numerosos ríos descienden de las sierras, pero sus aguas son captadas por presas y obras reguladoras construidas en las laderas que, además de controlar las avenidas, distribuyen las aguas por medio de canales y ríos confinados para el consumo local. De los antiguos lagos de Xochimilco y Tláhuac sólo quedan algunos canales. Dentro del Valle de México existen tres cuerpos de agua importantes: el Lago de Zumpango, ubicado al norte dentro del municipio del mismo nombre; la Presa de Guadalupe, ubicada al noroeste dentro del municipio de Cuautitlán Izcalli, y el Lago Nabor Carrillo en el municipio de Atenco. En la ZMVM predominan dos tipos de uso de suelo: el urbano que cubre cerca del 45% del territorio extendiéndose desde el centro hacia el norte y oriente; y el rural en la porción sur que ocupa el 55% del terreno (INEGI, 1999). La Figura 1.2 muestra el crecimiento de la zona urbana dentro del Valle de México a través del tiempo.

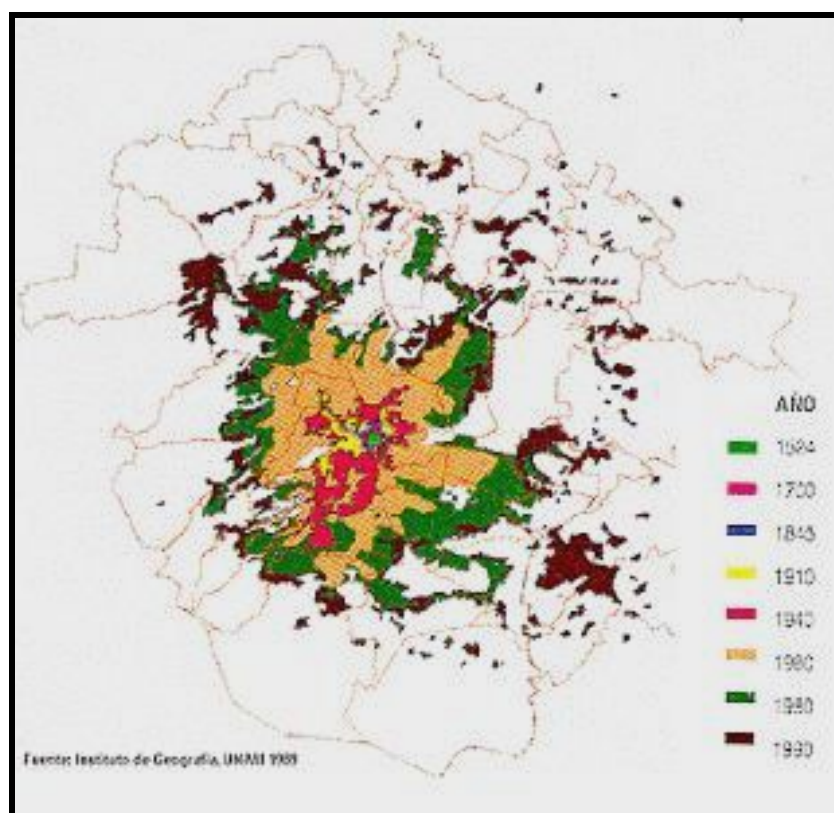


Figura 1.2 Expansión de la mancha urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México. Instituto de Geografía, UNAM, 1999.

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA RED METEOROLÓGICA (REDMET)

La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (SMA, GDF) se encarga de la operación y mantenimiento del Sistema de Monitoreo Atmosférico (SIMAT), el cual está integrado por la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) que realiza mediciones continuas de ozono (O_3), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas menores a 10 micrómetros (PM_{10}) y partículas menores a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$). Actualmente el SIMAT cuenta con 35 estaciones remotas de monitoreo, 24 de ellas están ubicadas en sitios del Distrito Federal y 11 en los municipios conurbados del Estado de México. Las estaciones de monitoreo cuentan con criterios técnicos para su ubicación (densidad de población, distribución de fuentes de emisión y topografía, etc.). Estos equipos proporcionan datos promedio en cada una de las 24 horas del día, todos los días del año. Posteriormente, la información se transmite a un sistema central donde se procesa y valida para generar y difundir el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire.

La Red Meteorológica (REDMET) está integrada a la RAMA en 15 de sus estaciones (9 en el Distrito Federal y 6 en el Estado de México) y tiene como objetivo medir parámetros meteorológicos de superficie dentro de la ZMVM. Esta red proporciona promedios horarios de velocidad (WSP) y dirección del viento (WDR), humedad relativa (RH) y temperatura ambiente (TMP), pero se cuenta con datos intermedios con resolución de 1 minuto. Algunas estaciones cuentan con instrumentos de radiación solar en las bandas UV-A y UV-B del espectro electromagnético. La Tabla 1.1 muestra el equipo y parámetros meteorológicos empleados por la REDMET.

Tabla 1.1 Equipo utilizado para la medición de los Parámetros Meteorológicos.

PARÁMETRO	EQUIPO
Velocidad del viento (WSP)	Anemómetro convencional y ultrasónico
Dirección del viento (WDR)	Veleta convencional y ultrasónico
Temperatura Ambiente (TMP)	Termistor de estado sólido
Humedad Relativa (RH)	Sensor de tipo capacitor
Radiación Solar Ultravioleta (UV)	Radiómetro

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente <http://www.sma.df.gob.mx/simat/pnredmet2.htm>

Con objeto de difundir la información de calidad del aire, la ZMVM se ha dividido en 5 zonas importantes denominadas IMECA; tal como se observa en la Figura 1.3. La zona Noroeste la conforman las estaciones de monitoreo con torre meteorológica Tacuba (TAC), ENEP Acatlán (EAC) y Tlalnepantla (TLA); la zona Noreste está cubierta por las estaciones San Agustín (SAG), Xalostoc (XAL), Villa de las Flores (VIF) y Chapingo (CHA); mientras que la estación Merced (MER) y la estación Hangares (HAN) miden los parámetros meteorológicos en la zona Centro; por otro lado, el conjunto de estaciones Santa Ursula (SUR), Pedregal (PED), Plateros (PLA), Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN) conforman la zona Suroeste. Por último, la zona Sureste está integrada por las estaciones meteorológicas Cerro de la Estrella (CES) y Tláhuac (TAH).

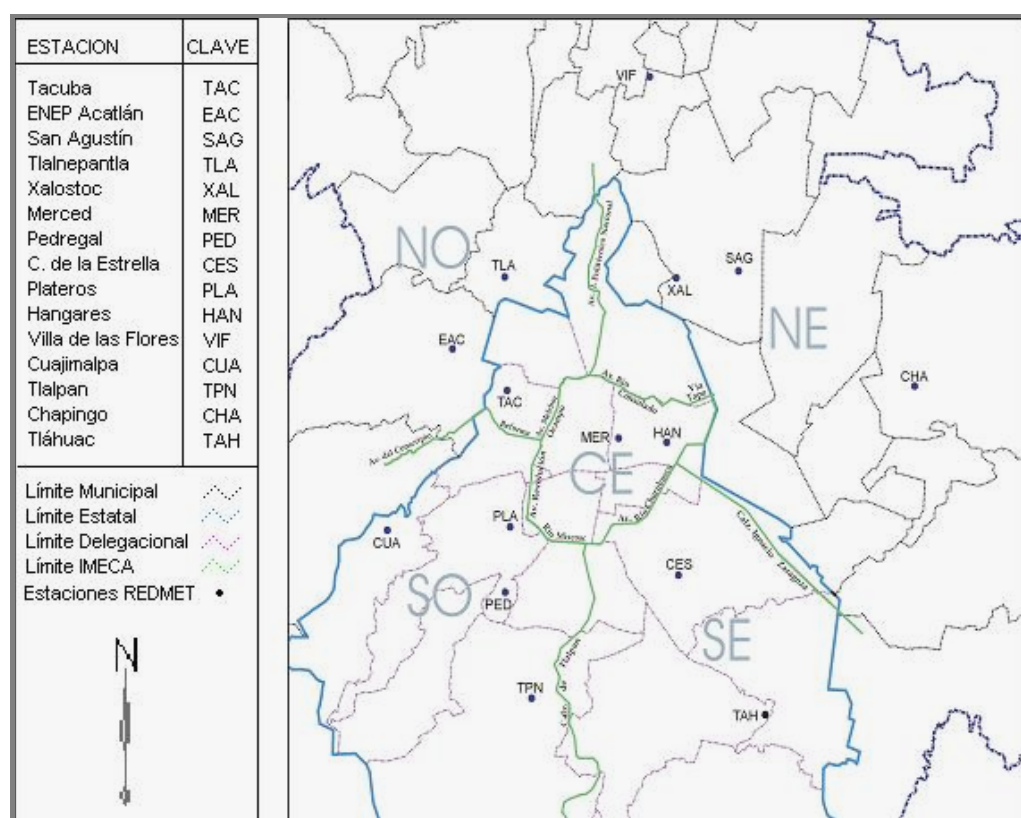


Figura 1.3 Red Meteorológica (REDMET) y principales zonas IMECA de la Zona Metropolitana del Valle de México.

2.- LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS DE SUPERFICIE

2.1.- TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ZMVM

Las áreas urbanas presentan accidentes topográficos y características térmicas propias debido a la presencia de elementos hechos por el hombre. La influencia térmica se aúna a la fricción provocada por la rugosidad del suelo debida a la presencia de edificaciones y otros obstáculos. Los materiales de construcción como el ladrillo y el concreto absorben y retienen el calor de manera más eficiente que el suelo y la vegetación circundantes. Por ello, cuando se pone el sol, el área urbana continúa irradiando calor desde los edificios y las superficies pavimentadas. El aire que este complejo urbano calienta, asciende creando un domo sobre la ciudad (Figura 2.1) conocido como *isla de calor*. La ciudad emite calor durante toda la noche y cuando el área urbana empieza a enfriarse, instantes antes de que salga el sol, comienza nuevamente el calentamiento del complejo urbano.

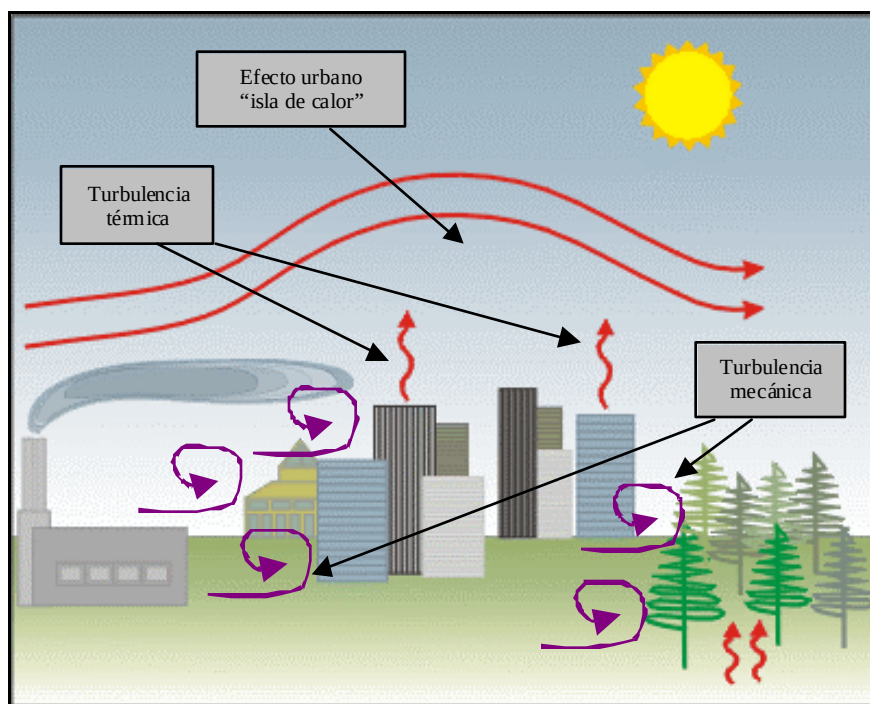


Figura 2.1 Isla de Calor, turbulencia térmica y turbulencia mecánica de la ciudad.

La temperatura ambiente al nivel de superficie depende de la insolación, y ésta última, de la cantidad de radiación solar incidente, de la distribución de calor debido a las grandes masas de aire y del calentamiento desigual del terreno. Al sol se le considera como una fuente de

calor constante; sin embargo la latitud, la elevación, la época del año y la nubosidad juegan un papel fundamental en la medición de este parámetro meteorológico. Con la idea de mostrar el reflejo de algunos de esos factores en los valores de la temperatura que se miden en la Zona Metropolitana del Valle de México, a continuación se presentan algunos mapas que muestran la distribución de tal parámetro.

La Figura 2.2 muestra el mapa de isotermas con el promedio anual de temperatura de las 07:00 horas del día en el Valle de México; el cual resalta que los valores menos fríos se presentaron generalmente en el Centro de la ciudad donde se aprecia un núcleo de rango 11.6° a 11.9° Celsius (C), mostrando entre las estaciones Merced (MER), Xalostoc (XAL), Hangares (HAN), Tacuba (TAC) y Tlalnepantla (TLA) la distribución horizontal característica del fenómeno urbano *isla de calor*; el cual se presentó prácticamente en todo el mes. En el Sureste de la ciudad las estaciones Chapingo (CHA) y Tláhuac (TAH) son representativas con los valores de 11.6° y 11.9° C, respectivamente. Los valores más fríos se registraron en el Noroeste y Noreste, rangos de 10° a 10.8° y 9.5° a 10° C, respectivamente, considerados núcleos fríos.

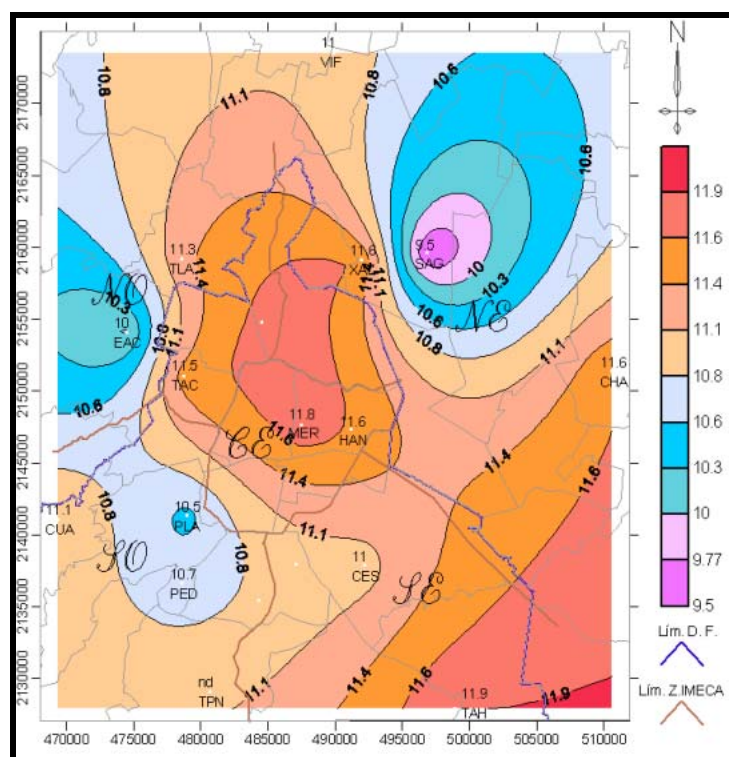


Figura 2.2 Mapa de isotermas con el Promedio anual de temperatura de las 07:00 horas (°C).

La Figura 2.3 muestra el mapa de isotermas con el promedio anual de temperatura ambiente de las 16:00 horas. En general, el Noreste de la ciudad registró valores más cálidos, con rango de 24.4° a 25.1° C, donde la estación Chapingo (CHA) tiene un valor de 25.1° C. En el Suroeste de la ZMVM, los valores disminuyeron (rango de 18.9° a 22.3° C).

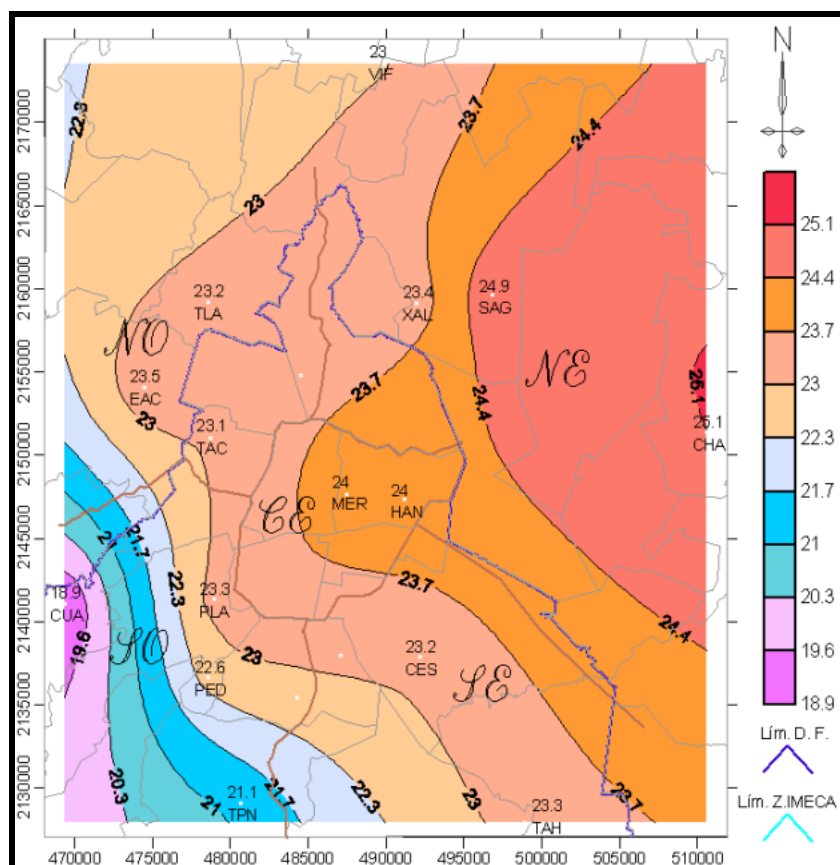


Figura 2.3 Mapa de isotermas con el Promedio anual de temperatura de las 16:00 horas (°C).

La Figura 2.4 muestra el mapa de isotermas con el promedio anual de temperaturas máximas mensuales. La región central tuvo una mayor frecuencia de valores máximos en el año y decrecen en general hacia la zona montañosa. Sobre las estaciones Merced (MER) y Hangares (HAN) se observa un núcleo de rango 27.6° a 28.1° C. En el Suroeste la estación Cuajimalpa (CUA) muestra un valor de 22.5° C.

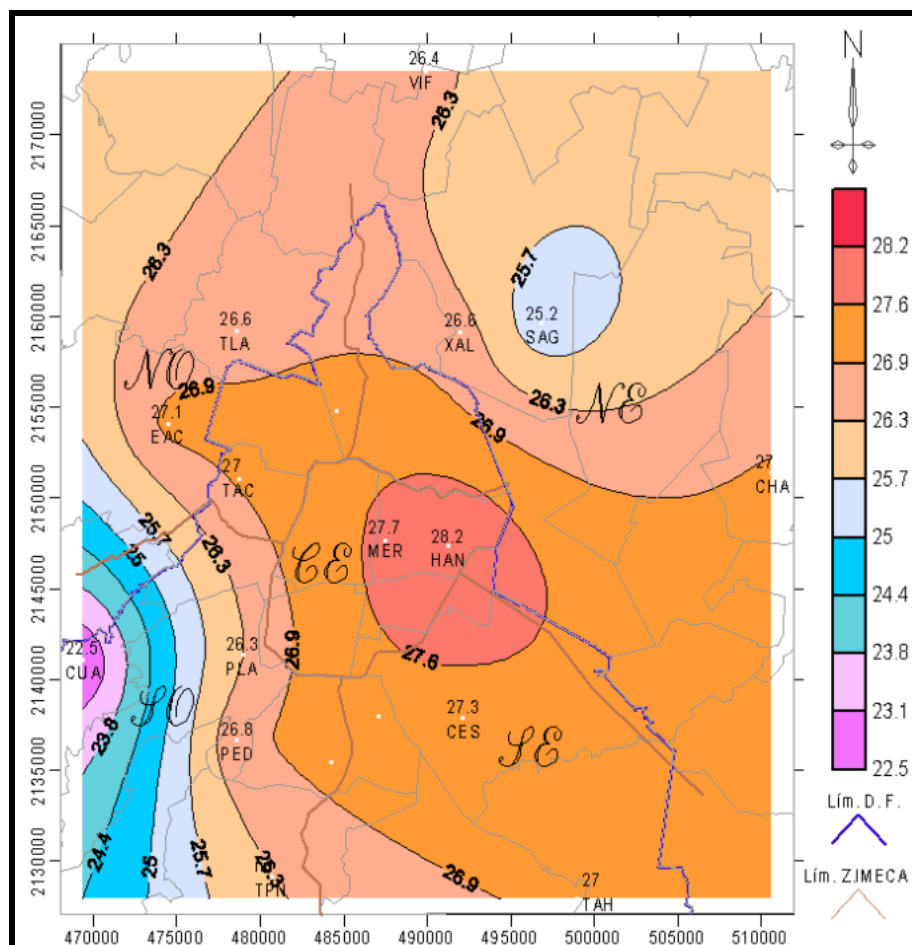


Figura 2.4 Mapa de isotermas con el Promedio anual de temperatura máxima mensual (°C).

La Figura 2.5 muestra el mapa de isotermas con el promedio anual de temperaturas mínimas mensuales. La estación ENEP Acatlán (EAC) tiene 6° C, siendo el valor promedio más bajo. Las estaciones Tacuba (TAC) y Merced (MER), promediaron 7.8° C, Xalostoc (XAL), 7.7° C, estaciones que formaron un núcleo de rango 7.71° a 7.96° C en el centro de la ciudad. El valor más alto se obtuvo en la estación Tláhuac (TAH), en el Sur, con 8.2° C.

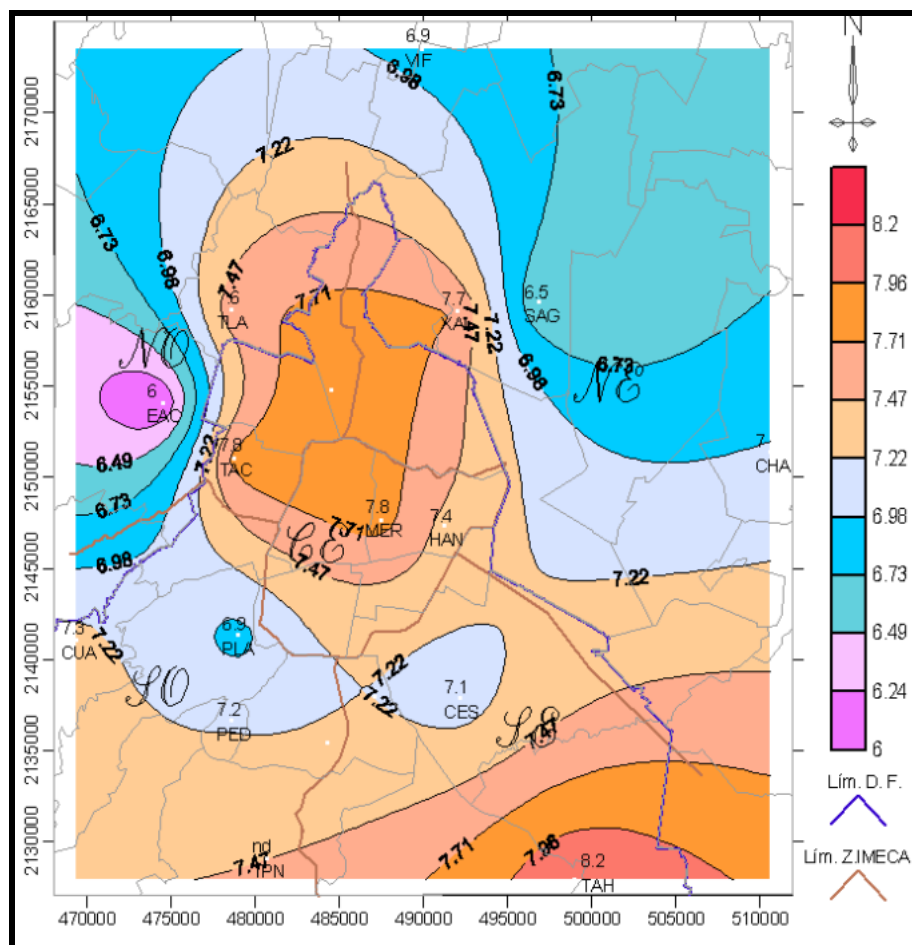


Figura 2.5 Mapa de isotermas con el Promedio anual de temperatura mínima mensual (°C).

La Figura 2.6 muestra el mapa de isotermas con la oscilación, o variación, entre el promedio anual de la temperatura máxima mensual y el promedio anual de la temperatura mínima mensual. El Noroeste, Norte, Centro y Oriente de la ZMVM fueron las regiones con mayor oscilación en el año; es decir, fueron las zonas más extremas de la ciudad, indicando que se presentaron valores muy bajos de temperatura, así como valores muy altos; debidos en gran medida a la cubierta de asfalto propia de la ciudad y a la menor cantidad de vegetación.

Por otro lado, el Suroeste tiene un valor de oscilación de 15.2° C con lo cual se infiere que es una región menos extrema; debido a la cubierta de vegetación que amortigua las variaciones de este parámetro meteorológico, en una de las regiones de la montaña que circunda al Valle.

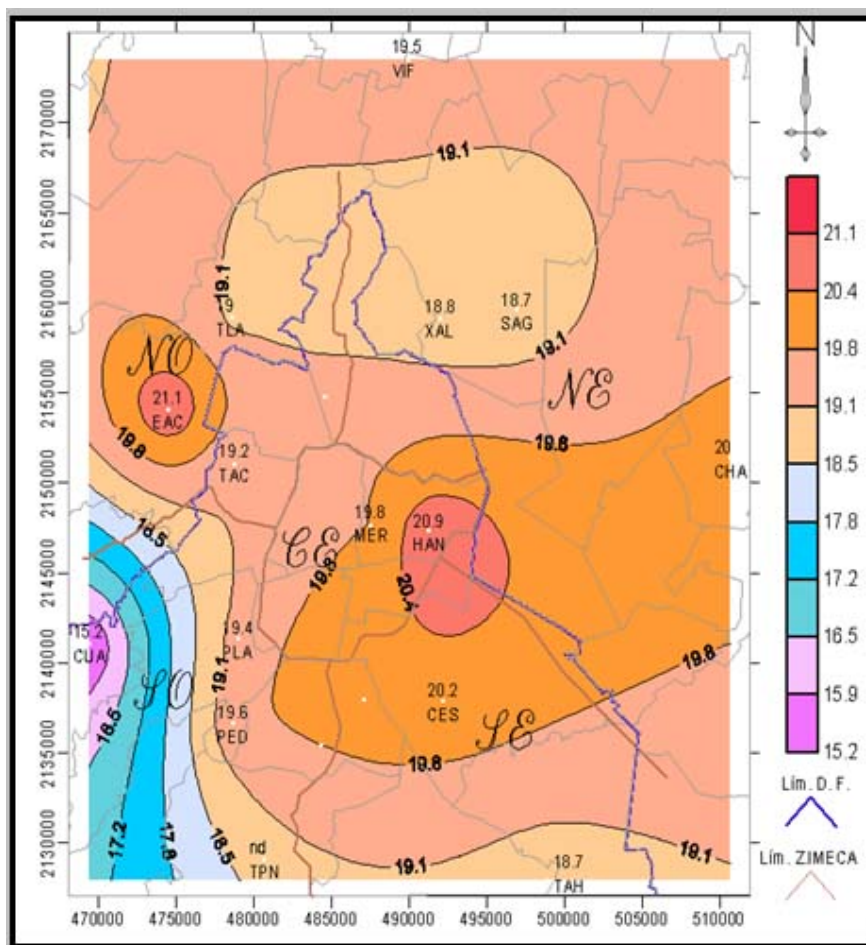


Figura 2.6 Mapa de isotermas con la Oscilación entre los Promedios de temperatura máxima y mínima mensuales (° C).

La Figura 2.7 muestra las líneas de igual temperatura media anual en la Zona Metropolitana del Valle de México. La distribución de los valores indica que las temperaturas más altas se registraron en el Centro y Oriente de la metrópoli, donde las estaciones Merced (MER), Hangares (HAN), Chapingo (CHA) y Tláhuac (TAH) muestran valores de 17°, 17.2°, 17° y 17.2° C, respectivamente.

En el Noreste y Occidente se presentaron los valores más bajos como lo indican las estaciones San Agustín (SAG), ENEP Acatlán (EAC), Plateros (PLA) y Cuajimalpa (CUA), que tienen los valores de 14.8°, 15.9°, 15.7° y 14.3° C, respectivamente.

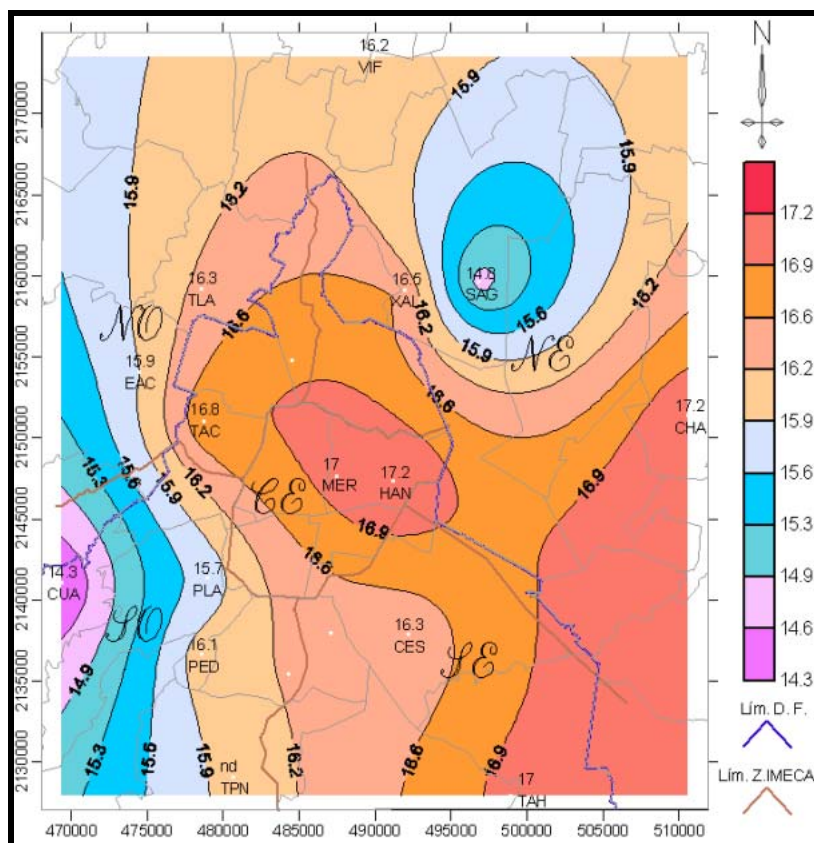


Figura 2.7 Mapa de isotermas con la Temperatura media anual (°C).

Los mapas anteriores sirven para concluir que las mayores temperaturas se registraron en el Centro y Oriente de la ZMVM; debido en gran medida a factores urbanos de tipo local, tales como la escasa cubierta vegetal existente en dichas zonas. En cambio, las temperaturas más bajas se registraron en el Occidente del Valle, donde se sitúa la zona montañosa y se localizan las estaciones Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN), que se ubican a mayor elevación.

Las Tablas 2.1 a 2.6 contienen datos de temperatura mensual y anual registrados en la Zona Metropolitana del Valle de México durante el año 2004. La Tabla 2.1 muestra los valores de temperatura ambiente mínima por mes y en cada una de las estaciones de monitoreo meteorológico con torre de medición. La temperatura mínima extrema se presentó en los meses de febrero y diciembre en las estaciones ENEP Acatlán (EAC) y San Agustín (SAG), con un valor de 0.1° C, respectivamente; así como en la estación Chapingo (CHA). Con 0.3° C en Villa de las Flores (VIF), febrero, y ENEP Acatlán (EAC), enero y diciembre.

Tabla 2.1 Temperatura mínima mensual por estación [° C]

Mes	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MINIMO
Ene	2.8	0.3	SD	2.9	1.9	3.2	2.6	1.9	1.6	2.7	1.2	2.0	SD	2.1	3.3	0.3
Feb	1.3	0.1	SD	1.3	0.8	1.9	2.6	0.4	1.7	0.7	0.3	3.8	SD	0.9	3.0	0.1
Mar	7.6	6.5	SD	7.7	8.1	7.3	7.5	7.6	7.7	7.1	7.8	6.7	SD	8.6	7.5	6.5
Abr	8.1	6.5	SD	7.4	8.4	7.5	7.4	7.7	7.6	7.1	8.3	7.2	SD	9.6	7.9	6.5
May	9.9	8.8	SD	9.7	9.9	10.3	9.3	9.8	9.4	10.4	9.5	8.3	SD	11.1	10.6	8.3
Jun	10.1	8.7	9.1	11.1	11.4	11.4	8.6	10.1	9.3	10.3	11.2	9.7	SD	10.2	11.9	8.6
Jul	10.7	9.5	8.3	10.2	11.0	10.9	9.6	10.2	9.1	10.2	9.7	9.2	SD	9.3	10.4	8.3
Ago	11.8	10.6	9.3	11.1	11.4	12.1	11.1	10.8	10.6	11.9	9.2	9.7	SD	10.1	13.0	9.2
Sep	12.3	10.1	9.3	11.7	11.9	11.7	10.3	10.9	10.0	11.4	11.3	10.3	SD	10.6	12.0	9.3
Oct	11.6	9.3	8.4	11.0	11.2	11.4	10.5	10.4	9.9	11.2	10.3	11.0	SD	9.4	10.6	8.4
Nov	4.4	1.4	1.3	3.9	3.2	2.9	4.2	2.8	3.2	2.6	3.1	6.8	SD	2.4	5.7	1.3
Dic	3.2	0.3	0.1	3.1	3.6	3.5	3.3	2.6	2.5	2.8	1.1	2.6	SD	0.1	3.1	0.1
MINIMO	1.3	0.1	0.1	1.3	0.8	1.9	2.6	0.4	1.6	0.7	0.3	2.0	SD	0.1	3.0	

SD: Sin Datos

La Tabla 2.2 contiene los promedios mensuales de temperatura mínima en las estaciones de monitoreo.

Tabla 2.2 Promedio mensual de temperatura mínima por estación [° C]

Mes	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH
Ene	8.4	6.5	SD	7.8	8.2	8.1	7.2	7.5	6.7	8.0	7.2	7.7	SD	9.0	8.0
Feb	8.1	6.4	SD	8.2	8.3	8.6	7.5	7.4	7.6	8.3	7.4	9.0	SD	9.4	8.5
Mar	10.9	9.3	SD	10.9	11.2	11.2	10.6	10.8	10.7	10.9	10.7	10.5	SD	12.5	10.9
Abr	12.0	10.3	SD	11.9	12.3	12.4	11.1	11.8	11.4	12.3	11.8	11.7	SD	14.9	12.5
May	12.8	11.7	SD	12.5	13.1	13.1	12.0	12.8	12.4	13.0	12.7	11.7	SD	15.6	13.6
Jun	13.1	12.6	11.1	13.3	13.3	13.8	12.3	13.3	12.6	13.8	14.0	11.7	SD	14.3	14.1
Jul	13.1	12.0	10.6	12.8	13.0	13.4	12.1	12.5	11.7	13.2	12.7	11.4	SD	11.8	13.5
Ago	13.7	12.6	11.2	13.3	13.3	14.0	12.7	13.0	12.0	14.0	13.1	11.8	SD	12.4	14.7
Sep	13.7	12.7	11.1	13.3	13.5	13.8	12.6	12.8	12.2	14.0	12.8	12.7	SD	12.9	13.9
Oct	12.9	11.5	10.4	12.8	12.9	13.2	12.1	12.2	11.6	13.1	12.5	13.7	SD	11.7	13.2
Nov	9.3	7.0	6.4	9.0	9.7	9.6	8.6	8.5	8.2	9.0	8.2	10.2	SD	7.5	9.4
Dic	7.6	5.5	5.1	7.3	7.6	7.7	6.8	7.1	6.4	7.3	6.0	7.3	SD	5.3	7.2

SD: Sin Datos

La Tabla 2.3 muestra los valores de temperatura máxima mensual registrados en el 2004. Los meses de marzo, abril, mayo y junio presentaron mediciones de temperaturas más altas, llegando a registrarse un valor extremo de 32.3° C en la estación Chapingo (CHA), en el mes de mayo. Las estaciones Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN) muestran cantidades menos altas debido a que se ubican a un nivel más elevado que las demás; al pie de las montañas en el Sur del Valle.

Tabla 2.3 Temperatura máxima extrema mensual por estación [° C]

Mes	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MAXIMO
Ene	24.3	24.4	SD	23.2	24.4	23.4	22.7	24.3	25.1	24.2	23.4	19.6	SD	24.3	24.4	25.1
Feb	26.9	27.3	SD	26.7	26.8	26.9	26.7	27.4	26.1	27.6	26.4	22.2	SD	27.0	26.4	27.6
Mar	28.3	28.1	SD	27.7	27.8	29.3	28.0	29.5	27.6	30.2	27.4	23.2	SD	28.9	29.1	30.2
Abr	28.9	28.8	SD	28.9	28.3	30.2	29.0	30.3	28.3	30.7	27.7	24.4	SD	30.3	29.0	30.7
May	29.5	29.8	SD	29.4	29.3	30.9	30.1	30.6	29.1	30.7	28.9	24.8	SD	32.3	30.5	32.3
Jun	26.9	27.5	25.6	27.7	26.8	29.2	28.1	28.9	26.9	28.5	26.9	22.4	SD	27.8	27.0	29.2
Jul	26.5	26.4	25.6	25.8	25.5	26.5	26.2	24.8	24.8	27.5	25.4	20.6	SD	24.5	27.4	27.5
Ago	26.1	26.3	25.9	26.4	25.5	27.4	26.6	28.3	24.9	27.9	25.1	21.6	SD	25.5	28.6	28.6
Sep	26.4	27.0	24.9	25.7	26.1	27.8	27.2	25.5	25.8	27.7	25.3	23.5	SD	25.6	25.2	27.8
Oct	27.5	27.9	26.2	26.7	26.8	27.9	27.1	26.3	26.5	28.9	28.2	25.0	SD	27.5	26.7	28.9
Nov	26.7	26.4	24.3	26.4	26.9	27.1	25.7	26.4	25.7	28.0	26.7	22.1	SD	25.9	25.3	28.0
Dic	26.4	25.8	24.2	24.6	24.5	25.5	24.8	25.1	24.4	26.9	25.8	20.7	SD	24.8	23.9	26.9
MAXIMO	29.5	29.8	26.2	29.4	29.3	30.9	30.1	30.6	29.1	30.7	28.9	25.0	SD	32.3	30.5	

SD: Sin Datos

La temperatura máxima extrema anual tiene un rango de 30° a 33° C en las estaciones Merced (MER), Pedregal (PED), Cerro de la Estrella (CES), Hangares (HAN) y Chapingo (CHA), en los meses calientes (marzo, abril y mayo).

La Tabla 2.4 contiene los promedios mensuales de temperatura máxima en las estaciones de monitoreo.

Tabla 2.4 Promedio mensual de temperatura máxima por estación [° C]

Mes	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH
Ene	20.2	19.6	SD	19.5	20.1	20.4	19.8	21.0	21.1	20.8	19.4	15.3	SD	21.4	20.1
Feb	23.3	22.2	SD	22.6	22.2	23.6	22.7	23.8	22.7	24.3	22.8	18.6	SD	24.5	22.7
Mar	24.9	24.4	SD	24.1	24.4	25.5	24.8	25.7	23.9	25.9	24.1	19.9	SD	26.2	25.1
Abr	25.7	25.5	SD	25.3	25.7	26.2	25.8	26.3	25.0	27.2	25.1	21.0	SD	27.4	25.7
May	25.2	25.7	SD	25.5	25.2	26.3	25.7	26.2	24.8	26.7	25.0	20.6	SD	28.0	26.1
Jun	23.7	23.7	22.8	23.7	23.3	24.6	23.9	24.0	23.1	24.8	23.6	19.0	SD	23.8	24.3
Jul	24.0	23.8	22.5	23.9	23.4	24.6	23.9	22.7	22.4	24.8	22.9	18.9	SD	22.4	24.0
Ago	24.5	24.4	23.0	24.0	23.8	25.4	24.5	23.6	23.2	25.7	23.3	19.8	SD	23.5	25.7
Sep	23.6	23.4	21.9	22.9	22.7	24.0	23.3	22.1	22.0	25.1	22.4	19.8	SD	22.2	22.2
Oct	23.8	23.7	21.8	23.2	22.8	24.1	23.3	22.4	22.4	24.8	24.0	20.7	SD	22.9	22.4
Nov	24.3	24.1	21.6	23.5	23.4	24.1	23.8	24.0	22.9	25.6	24.3	19.5	SD	21.9	23.1
Dic	21.6	21.2	19.5	20.7	20.5	21.5	20.9	20.9	20.2	22.9	20.2	16.0	SD	20.8	20.2

SD: Sin Datos

La Tabla 2.5 muestra los valores de temperatura media mensual en cada una de las estaciones de monitoreo meteorológico. La temperatura media anual para la Zona Metropolitana del Valle de México en el año 2004, tuvo un rango de 14° a 17° C.

Tabla 2.5 Temperatura media mensual por estación [° C]

Mes	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	Promedio
Ene	13.7	12.7	SD	13.3	13.6	13.8	12.8	13.5	13.0	13.9	13.0	11.1	SD	15.1	13.5	13.3
Feb	15.2	13.9	SD	15.1	14.9	15.7	14.6	15.2	14.7	15.9	15.0	13.3	SD	17.0	15.2	15.0
Mar	17.2	16.3	SD	16.7	17.0	17.6	16.7	17.3	16.5	17.6	16.6	14.5	SD	19.2	17.6	17.0
Abr	18.4	17.5	SD	18.1	18.3	18.6	17.8	18.5	17.7	18.9	17.8	15.8	SD	21.0	18.9	18.3
May	18.5	18.0	SD	17.9	18.1	18.5	17.7	18.3	17.7	18.8	18.0	15.5	SD	21.2	19.1	18.3
Jun	17.1	17.0	15.8	17.2	17.2	17.9	16.8	17.4	16.7	18.2	17.7	14.6	SD	18.2	18.4	17.2
Jul	17.6	16.7	15.6	17.0	17.4	17.8	16.9	16.6	16.1	18.0	16.8	14.4	SD	16.8	18.1	16.8
Ago	18.1	17.3	16.1	17.4	17.4	18.2	17.3	17.1	16.5	18.6	17.1	14.9	SD	17.3	19.5	17.4
Sep	17.5	16.8	15.4	16.9	16.9	17.6	16.5	16.3	15.8	18.2	16.5	15.4	SD	16.7	17.2	16.7
Oct	17.7	16.9	15.4	17.1	17.2	17.8	16.9	16.7	16.3	18.2	17.5	16.4	SD	16.8	17.2	17.0
Nov	16.3	14.9	13.5	15.5	15.9	16.0	15.4	15.2	14.9	16.3	15.7	14.2	SD	14.3	15.7	15.3
Dic	14.0	12.6	11.8	13.4	13.6	14.0	13.1	13.2	12.6	14.3	12.7	11.2	SD	12.7	13.3	13.0
Promedio	16.8	15.9	14.8	16.3	16.5	17.0	16.1	16.3	15.7	17.2	16.2	14.3	SD	17.2	17.0	

SD: No Datos

La Tabla 2.6 muestra los promedios anuales de temperatura horaria en cada una de las estaciones meteorológicas de Monitoreo Atmosférico con torres de medición meteorológica, en el 2004.

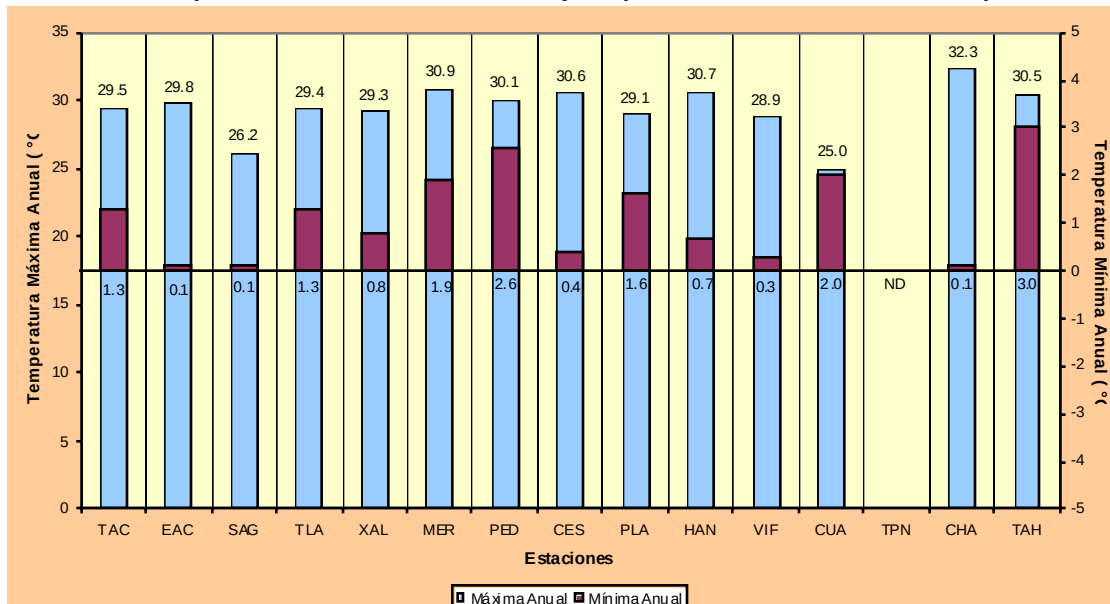
Tabla 2.6 Promedio anual de temperatura horaria por estación [° C]

HR	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH
01	13.9	12.8	12.1	13.6	14.0	14.3	12.9	13.5	12.8	14.4	13.9	12.6	SD	14.8	14.5
02	13.3	12.2	11.5	13.1	13.4	13.7	12.5	13.0	12.3	13.8	13.3	12.3	SD	14.2	14.0
03	12.8	11.6	11.0	12.7	12.9	13.2	12.0	12.5	11.8	13.3	12.8	12.0	SD	13.6	13.5
04	12.4	11.1	10.5	12.2	12.4	12.7	11.6	12.0	11.4	12.8	12.3	11.7	SD	13.0	13.0
05	12.0	10.7	10.1	11.8	12.1	12.3	11.2	11.6	11.0	12.3	11.8	11.4	SD	12.4	12.6
06	11.6	10.3	9.7	11.5	11.8	11.9	10.8	11.2	10.7	11.8	11.4	11.2	SD	12.0	12.2
07	11.5	10.0	9.5	11.3	11.6	11.8	10.7	11.0	10.5	11.6	11.0	11.1	SD	11.6	11.9
08	12.6	10.9	10.2	11.7	12.2	12.5	11.7	11.5	11.5	12.5	11.2	11.5	SD	12.3	12.7
09	14.7	13.6	12.5	13.4	13.8	14.4	14.3	13.3	13.7	14.7	12.6	12.4	SD	14.6	14.4
10	16.7	16.1	15.1	15.6	15.8	16.5	16.7	15.8	15.7	16.8	14.7	13.6	SD	16.9	16.5
11	18.8	18.2	17.7	17.7	17.8	18.6	19.0	18.0	17.7	19.1	16.9	14.9	SD	18.9	18.6
12	20.8	19.9	19.4	19.8	19.7	20.6	20.8	20.1	19.6	21.3	18.9	16.1	SD	20.5	20.3
13	22.3	21.4	20.4	21.3	21.3	22.3	22.1	21.7	21.1	23.1	20.6	17.2	SD	21.9	21.6
14	23.1	22.5	20.9	22.2	22.3	23.3	22.7	22.6	22.0	24.1	21.8	18.1	SD	22.8	22.5
15	23.2	22.8	21.1	22.7	22.7	23.6	22.6	22.8	22.2	24.3	22.5	18.5	SD	23.3	22.7
16	22.7	22.5	20.8	22.4	22.3	23.2	22.0	22.4	21.7	23.6	22.6	18.6	SD	23.2	22.5
17	21.9	21.5	19.5	21.6	21.4	22.3	21.1	21.7	20.8	22.5	21.9	18.2	SD	22.4	22.1
18	20.5	20.0	17.9	20.3	20.2	20.8	19.6	20.3	19.4	20.9	20.7	17.4	SD	21.2	21.0
19	18.9	18.1	16.3	18.6	18.6	19.1	17.7	18.5	17.7	19.3	19.1	16.1	SD	19.6	19.3
20	17.5	16.7	15.1	17.2	17.3	17.7	16.3	17.1	16.4	17.9	17.7	15.0	SD	18.4	17.9
21	16.5	15.7	14.2	16.3	16.3	16.7	15.4	16.1	15.4	17.0	16.6	14.2	SD	17.5	16.9
22	15.8	14.9	13.6	15.5	15.7	16.0	14.6	15.3	14.6	16.3	15.7	13.6	SD	16.8	16.2
23	15.0	14.1	13.1	14.8	15.1	15.4	14.0	14.7	13.9	15.6	15.1	13.2	SD	16.1	15.6
24	14.4	13.4	12.6	14.2	14.5	14.8	13.4	14.1	13.3	15.0	14.4	12.9	SD	15.4	15.1

SD: Sin Datos

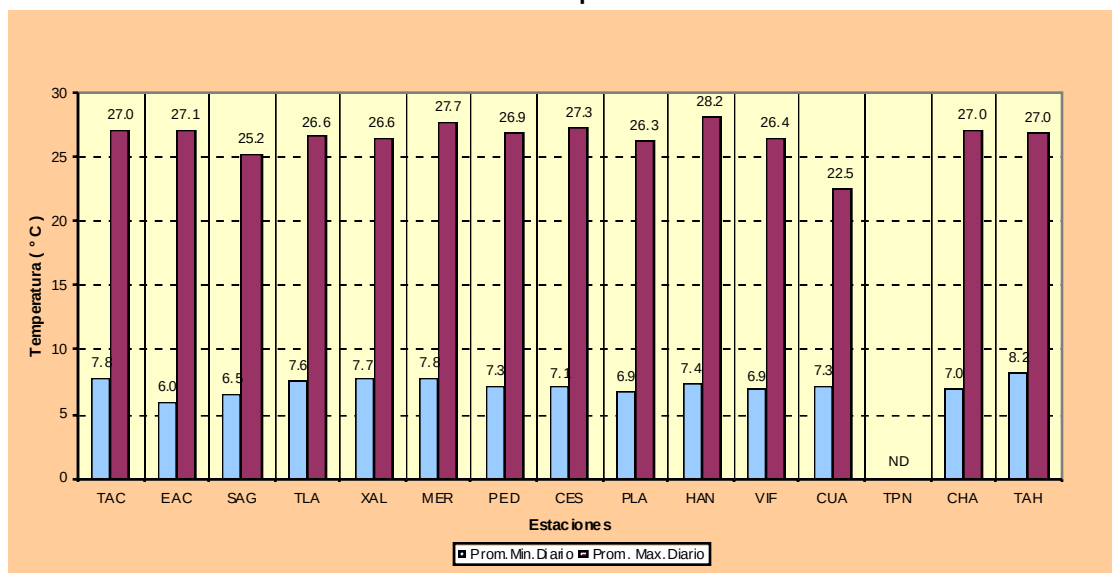
La Gráfica 2.1 muestra los valores extremos de temperatura máxima y mínima anual en cada una de las estaciones de monitoreo.

Gráfica 2.1 Temperatura máxima extrema anual y temperatura mínima extrema anual por estación.



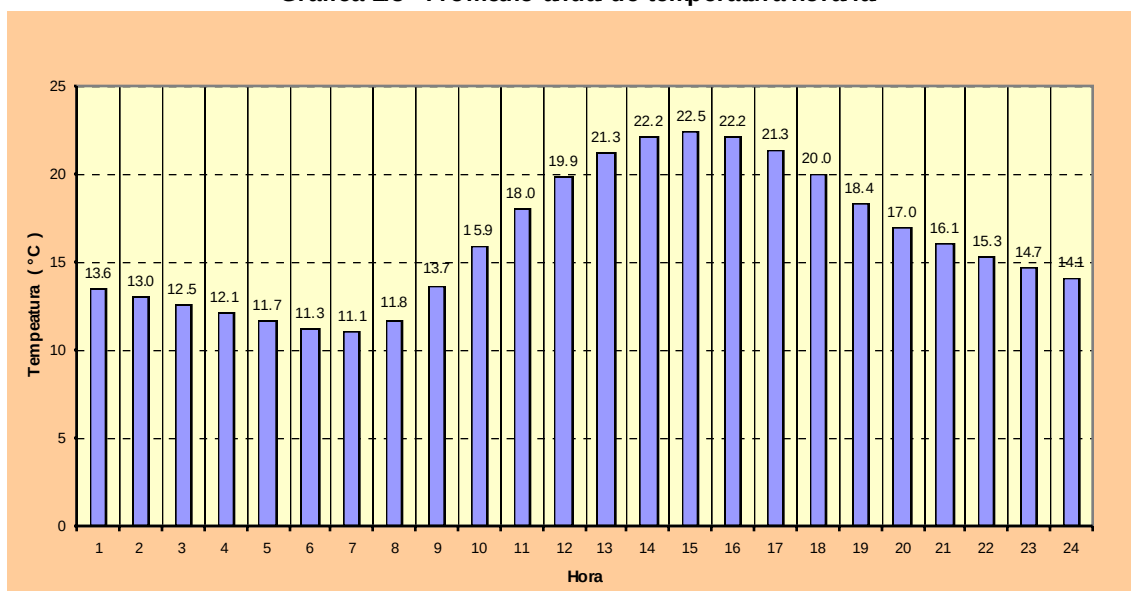
La Gráfica 2.2 muestra los promedios de temperaturas máximas y mínimas diarias de cada estación de monitoreo.

Gráfica 2.2 Promedio anual de temperaturas máxima extrema diaria y promedio anual de temperatura mínima extrema diaria por estación.



La gráfica 2.3 muestra el promedio horario de temperatura para todo el año. Se observa que los valores de temperatura máxima se alcanzan entre las 14:00 y 16:00 horas. Los de temperatura mínima se presentan en las primeras horas del día, entre las 6:00 y 8:00 horas. En el Anexo 1 se presentan las Tablas y Gráficas de temperatura complementarias a la Sección de temperatura ambiente en la ZMVM.

Gráfica 2.3 Promedio anual de temperatura horaria.



2.2.- HUMEDAD RELATIVA EN LA ZMVM

La humedad relativa es un indicador de la cantidad de vapor de agua, presente en cualquier punto de la atmósfera para un tiempo determinado, que varía inversamente a la temperatura; es decir, cuando aumenta la temperatura la humedad relativa disminuye. La humedad relativa es un parámetro meteorológico que puede presentar grandes variaciones en un mismo día.

Como es normal, en la ZMVM los valores más altos de humedad se registran en las primeras horas de la mañana y durante las noches, que es cuando generalmente se registran los valores más bajos de temperatura ambiente; también se registran cerca de la zona montañosa, en el suroeste del Valle, a causa del flujo de aire con vapor de agua, provocado por la cubierta vegetal de dicha zona. La etapa de mayor humedad, durante el año, ocurre de mayo a octubre, en la temporada de lluvias.

La Figura 2.8 muestra el mapa con líneas de igual humedad relativa, representando en este caso el Promedio anual de las 07:00 horas, hora en que normalmente se registran los valores más altos. Es de notarse que el promedio más alto para esta hora se registró en la zona Noroeste, siendo la estación Tlalnepantla (TLA), la que ostentó el valor más alto.

Por otro lado, la Figura 2.9 muestra el mapa correspondiente a las líneas de igual humedad relativa pero para el Promedio anual a las 16:00 horas, hora en que los valores son bajos, a menos que se presente algún fenómeno que incremente la humedad, como la precipitación.

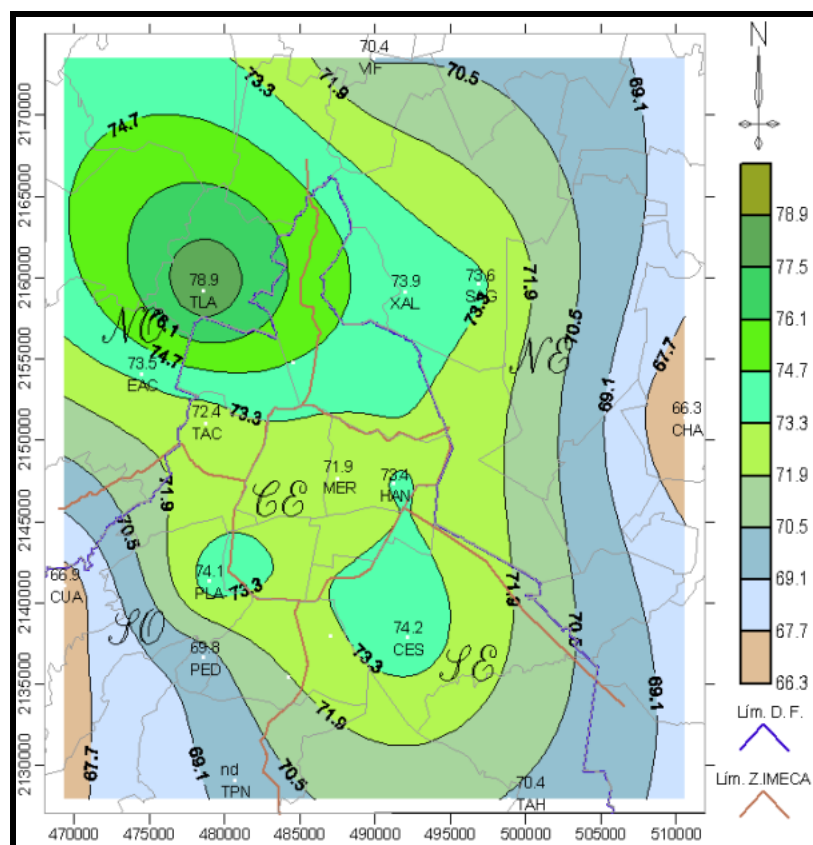


Figura 2.8 Promedio anual de Humedad Relativa de las 07:00 horas.

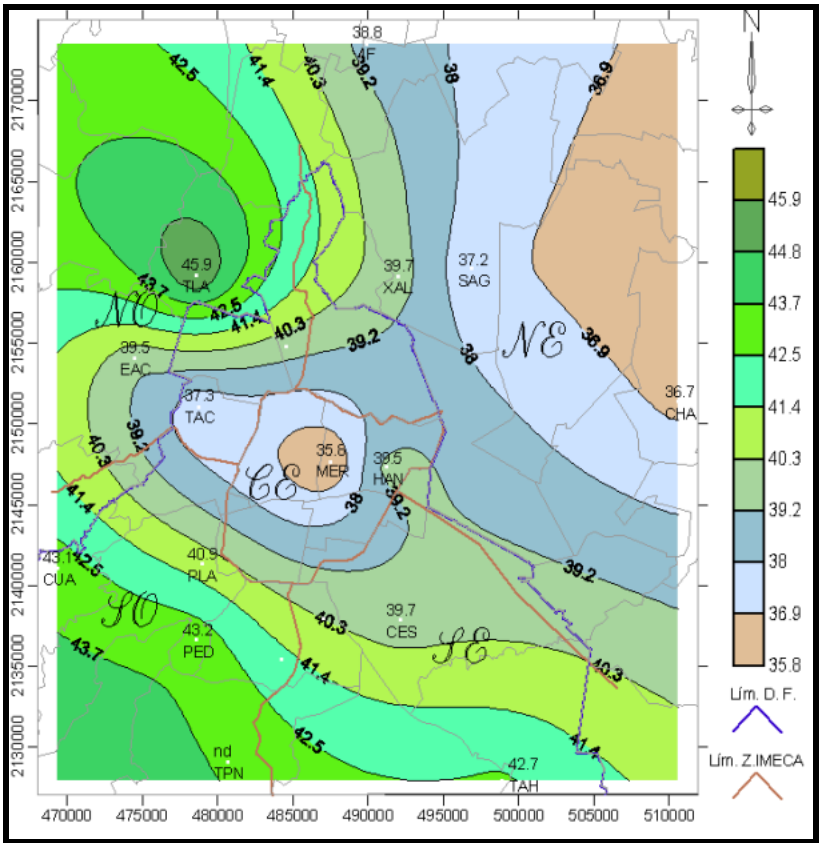


Figura 2.9 Promedio anual de Humedad Relativa de las 16:00 horas.

La Tabla 2.7 muestra los valores mínimos mensuales de humedad relativa registrados por el Sistema de Monitoreo Atmosférico. Los valores mínimos ocurren en la época fría-seca en la ZMVM donde resalta un valor mínimo extremo de 5%, en la estación Merced (MER), en el mes de febrero.

Tabla 2.7 Humedad Relativa mínima mensual por estación [%]

Estación⇒ Mes ↓	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MINIMA
Ene	11.0	12.0	SD	15.0	17.0	9.0	14.0	17.0	8.0	11.0	8.0	19.0	SD	16.0	17.0	8.0
Feb	7.0	8.0	SD	20.0	12.0	5.0	9.0	11.0	6.0	9.0	18.0	14.0	SD	13.0	8.0	5.0
Mar	16.0	18.0	SD	29.0	19.0	14.0	18.0	19.0	14.0	14.0	25.0	25.0	SD	22.0	16.0	14.0
Abr	12.0	12.0	SD	24.0	13.0	7.0	13.0	17.0	8.0	11.0	21.0	19.0	SD	14.0	14.0	7.0
May	20.0	19.0	SD	12.0	21.0	15.0	20.0	20.0	15.0	30.0	26.0	27.0	SD	15.0	25.0	12.0
Jun	28.0	30.0	22.0	37.0	29.0	22.0	29.0	23.0	25.0	36.0	33.0	15.0	SD	24.0	31.0	15.0
Jul	32.0	31.0	25.0	39.0	32.0	28.0	36.0	29.0	33.0	43.0	32.0	33.0	SD	19.0	35.0	19.0
Ago	33.0	30.0	29.0	40.0	34.0	27.0	38.0	29.0	34.0	39.0	32.0	30.0	SD	30.0	34.0	27.0
Sep	38.0	36.0	27.0	40.0	32.0	28.0	37.0	30.0	32.0	26.0	33.0	26.0	SD	30.0	35.0	26.0
Oct	19.0	25.0	16.0	31.0	25.0	23.0	31.0	23.0	28.0	25.0	22.0	26.0	SD	19.0	32.0	16.0
Nov	8.0	13.0	11.0	21.0	16.0	14.0	13.0	11.0	8.0	15.0	14.0	11.0	SD	13.0	19.0	8.0
Dic	6.9	11.7	10.4	17.7	18.0	16.0	15.0	12.0	11.0	18.0	12.0	15.7	SD	13.0	14.9	6.9
MÍNIMA	6.9	8.0	10.4	12.0	12.0	5.0	9.0	11.0	6.0	9.0	8.0	11.0	SD	13.0	8.0	

SD: Sin Datos.

La Tabla 2.8 muestra los valores máximos de humedad relativa en cada una de las estaciones de monitoreo en forma mensual.

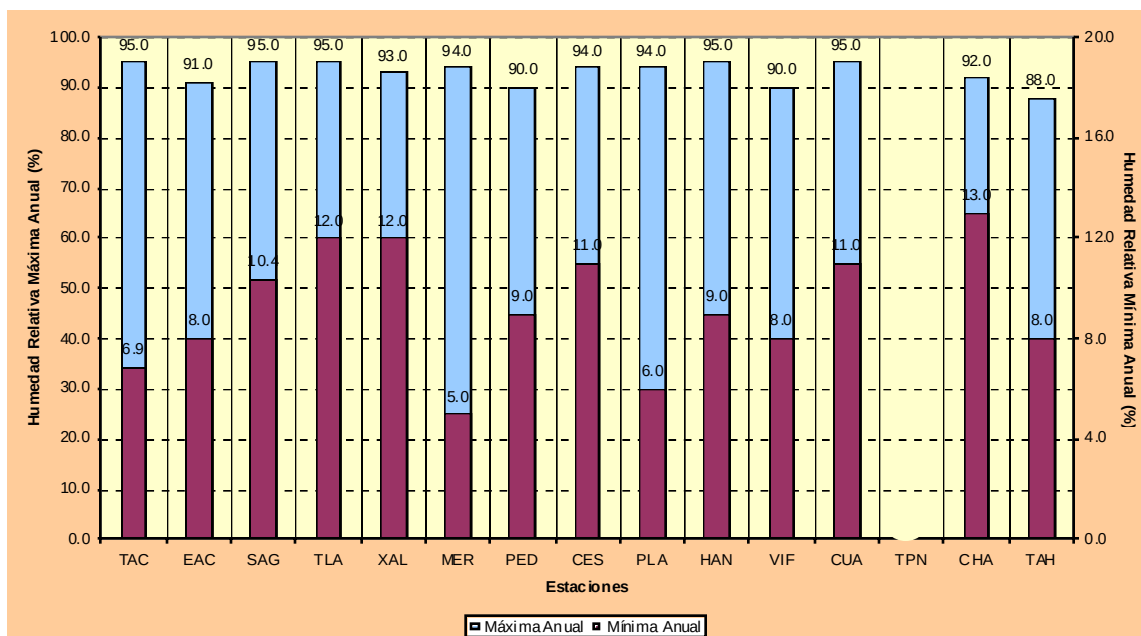
Tabla 2.8 Humedad Relativa máxima mensual por estación [%]

Estación ↗ Mes ↓	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MAXIMA
Ene	92	81	SD	94	88	82	87	94	90	85	82	95	SD	83	85	95
Feb	79	76	SD	90	85	82	76	88	79	81	79	78	SD	80	75	90
Mar	90	84	SD	94	88	80	86	94	91	83	87	95	SD	79	85	95
Abr	84	81	SD	91	90	89	84	91	87	80	85	95	SD	83	85	95
May	93	87	SD	93	88	91	85	94	91	91	86	95	SD	81	82	95
Jun	95	91	95	95	93	92	89	93	94	92	89	95	SD	88	88	95
Jul	95	91	87	95	92	92	88	91	93	87	90	95	SD	92	86	95
Ago	95	91	88	95	92	93	90	91	93	86	88	95	SD	85	82	95
Sep	95	91	93	95	91	92	89	90	92	95	90	92	SD	85	86	95
Oct	95	89	91	95	93	93	90	90	93	95	87	94	SD	85	88	95
Nov	84	85	87	93	91	88	79	90	83	95	82	91	SD	79	81	95
Dic	85	85	83	92	85	94	81	86	87	95	83	94	SD	82	81	95
MAXIMO	95	91	95	95	93	94	90	94	94	95	90	95	SD	92	88	

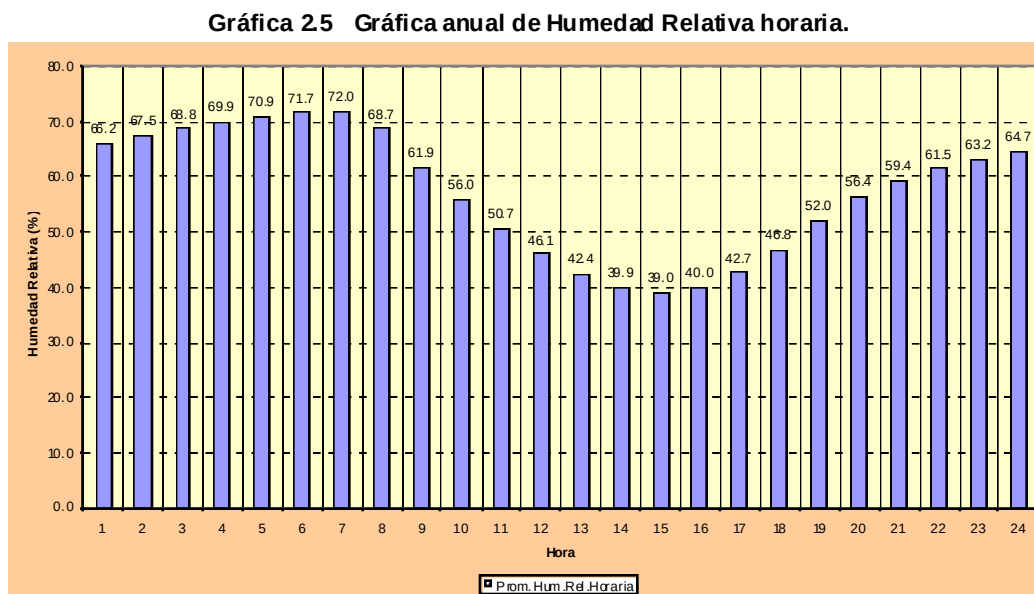
SD: Sin Datos.

La Gráfica 2.4 muestra los valores extremos de humedad relativa máxima y mínima anual en cada una de las estaciones de monitoreo.

Gráfica 2.4 Humedad Relativa extrema anual



La Gráfica 2.5 muestra el promedio anual de humedad relativa por hora. En el Anexo 2 se presentan las Tablas y Gráficas de humedad relativa complementarias a la Sección de humedad relativa en la ZMVM.



2.3.- CAMPOS DE VIENTO EN LA ZMVM

En esta Sección se presenta una descripción de los campos de viento promedio para la ZMVM en el año 2004. Las líneas de flujo consideran las componentes de la dirección y la velocidad del viento al nivel de superficie de las estaciones remotas del Sistema de Monitoreo Atmosférico que cuentan con torre meteorológica. El Valle de México cuenta con una entrada principal de aire libre de obstáculos en la zona Noreste, región donde el terreno es plano, y otra entrada en la región oriental. La dirección predominante de los vientos en la ZMVM es del Noreste; sin embargo, los rasgos orográficos del Valle, dan lugar a la formación de líneas de confluencia y zonas de convergencia del viento.

Con la idea de ilustrar lo mencionado en el párrafo anterior, en la Figura 2.10 se exhibe el flujo de viento promedio anual a las 03:00 horas. Se observa un flujo predominante del Suroeste y una línea de convergencia hacia el Noreste de la ZMVM. Este comportamiento es debido al viento catabático provocado por las montañas del Suroeste, el cual es más conocido como “brisa de montaña”. Este tipo de viento se ubica dentro de los identificados

como vientos locales, ya que su alcance se limita a áreas pequeñas, meteorológicamente hablando, como por ejemplo, el Valle de México.

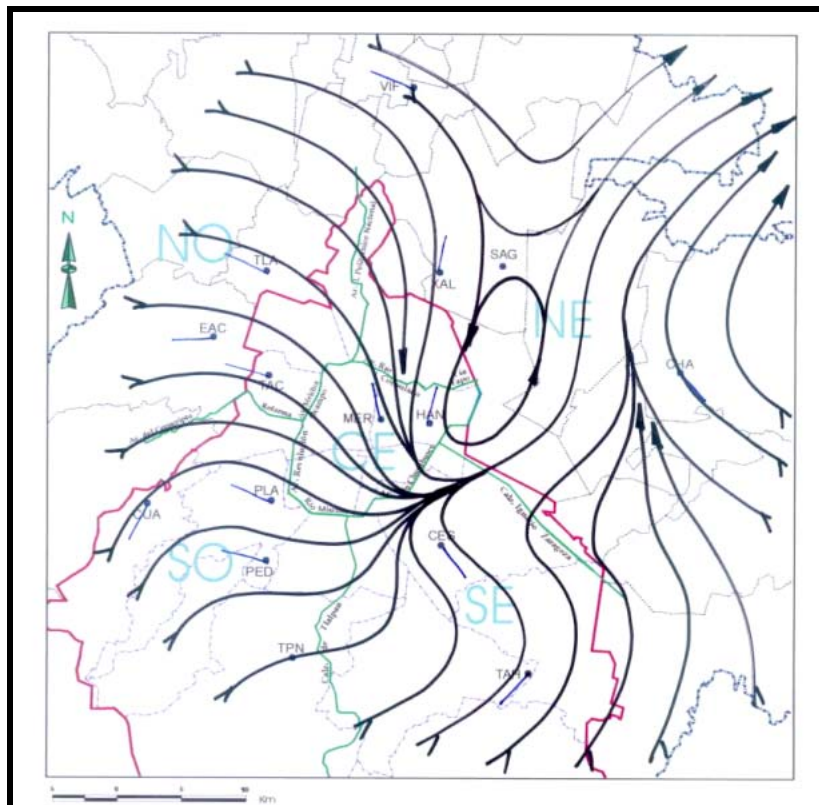


Figura 2.10 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 03:00 horas.

La Figura 2.11 ilustra el flujo de viento promedio anual a las 06:00 horas donde se distingue la formación de un vórtice ciclónico en el Centro de la ZMVM. Esta estructura del campo de viento es un indicador de cómo se pueden formar remolinos dentro del Valle a cualquier hora del día.

Si estos se forman en días con estabilidad atmosférica, viento débil y mucha insolación, juegan un papel muy importante en la presencia de altas concentraciones de ozono debido a que mantienen recirculando la contaminación en el lugar donde se forman.

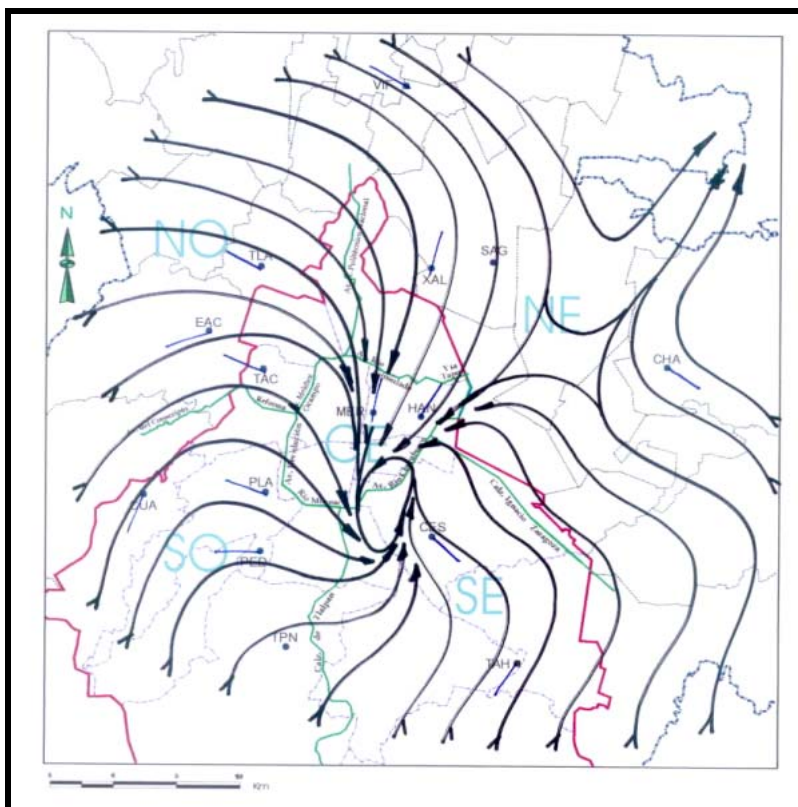


Figura 2.11 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 06:00 horas.

La Figura 2.12 muestra el flujo de viento promedio anual a las 09:00 horas. En este mapa se distingue la persistencia de un vórtice anticiclónico en el Suroeste, una línea de convergencia, extendida de Norte a Sur, formada por la entrada principal del viento de componente Norte y un flujo proveniente de la región Sureste del Valle de México.

La Figura 2.13 indica que el flujo de viento promedio anual a las 12:00 horas formó un vórtice ciclónico (viento con giro contrario a las manecillas del reloj) con dos núcleos, uno sobre la zona Sureste y otro en la zona Noreste. Aparejado a esos remolinos, se distingue un flujo predominante de Noreste a Suroeste dentro de la ZMVM.

La Figura 2.14 ilustra el flujo de viento promedio anual a las 15:00 horas donde se observa la evolución del flujo predominante, siendo de Norte a Sur, interactuando con una línea de convergencia en el Sur. Este comportamiento anual explica el arrastre de contaminantes

primarios hacia el Sur y Suroeste de la ZMVM donde reaccionan, a partir del medio día, para producir altos niveles de ozono, que con cierta frecuencia se presentan en estas regiones.

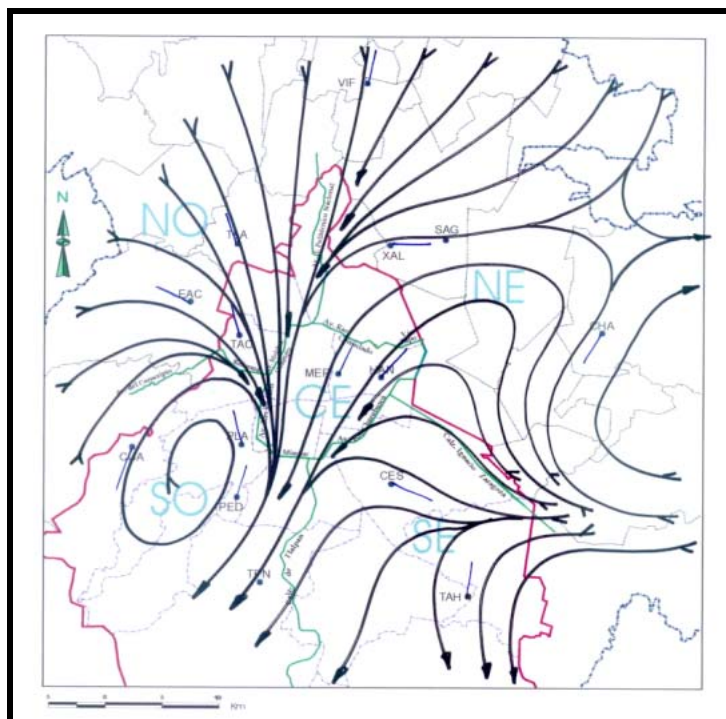


Figura 2.12 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 09:00 horas.

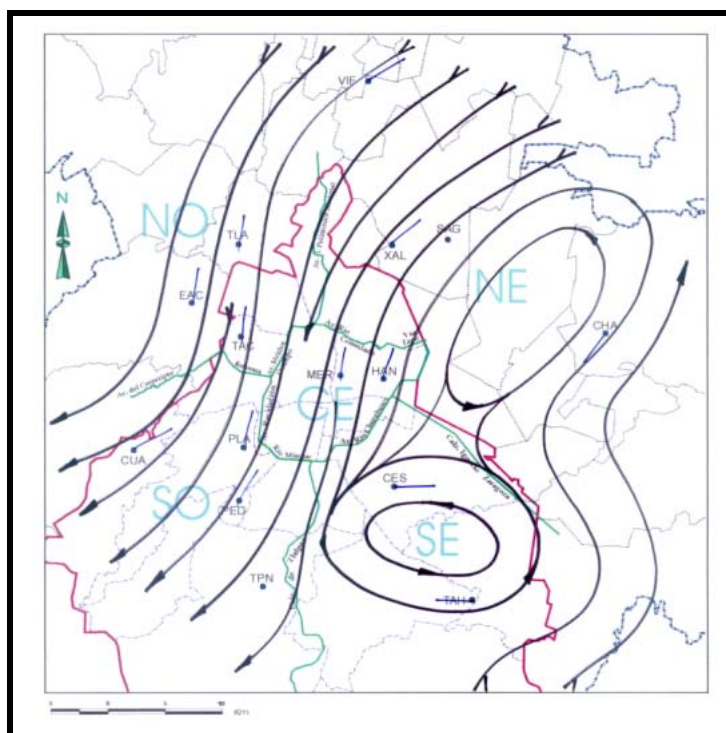


Figura 2.13 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 12:00 horas.

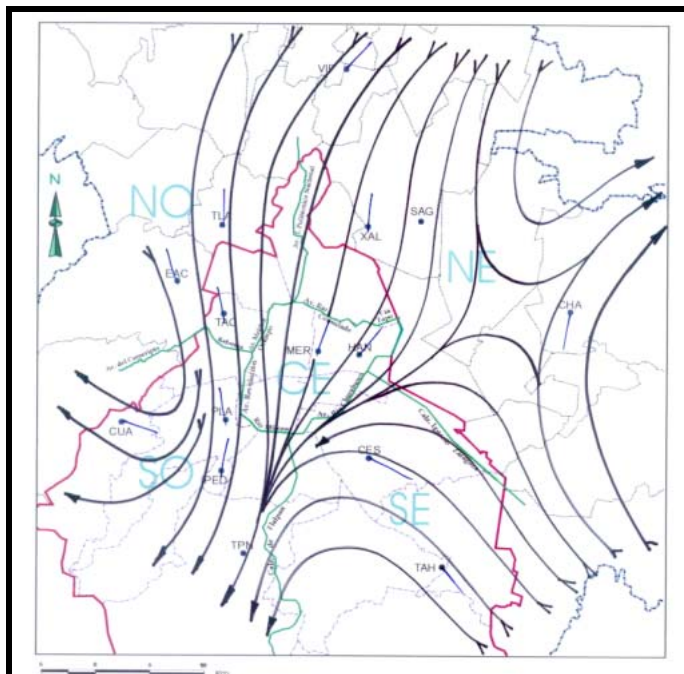


Figura 2.14 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 15:00 horas.

La Figura 2.15, correspondiente al flujo de viento promedio anual a las 18:00 horas, resalta dos líneas de convergencia de Norte a Sur y de Noreste a Suroeste, respectivamente, que desembocan en una circulación cidónica localizada en el Sureste.

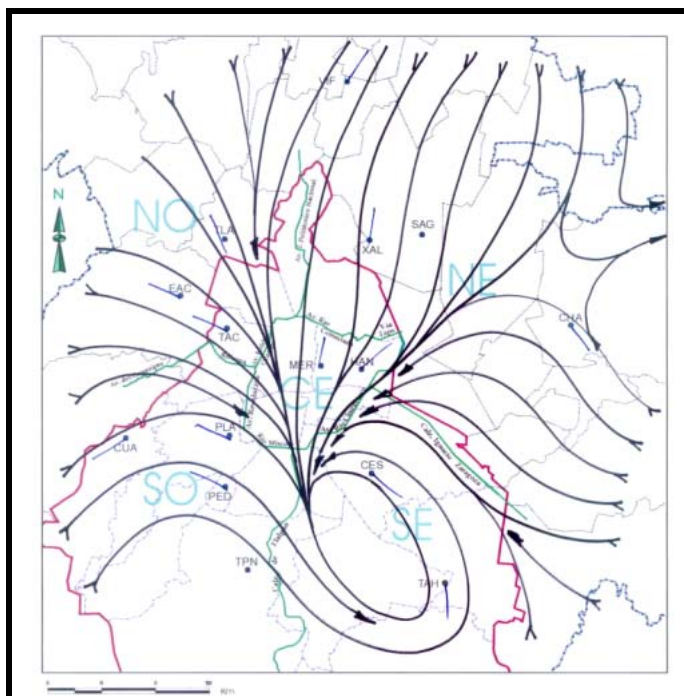


Figura 2.15 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 18:00 horas.

La Figura 2.16 presenta el flujo de viento promedio anual a las 21:00 horas, el cual muestra la persistencia de un vórtice ciclónico sobre el Sureste de la ZMVM y una línea de convergencia con flujo de viento desde el Noroeste.

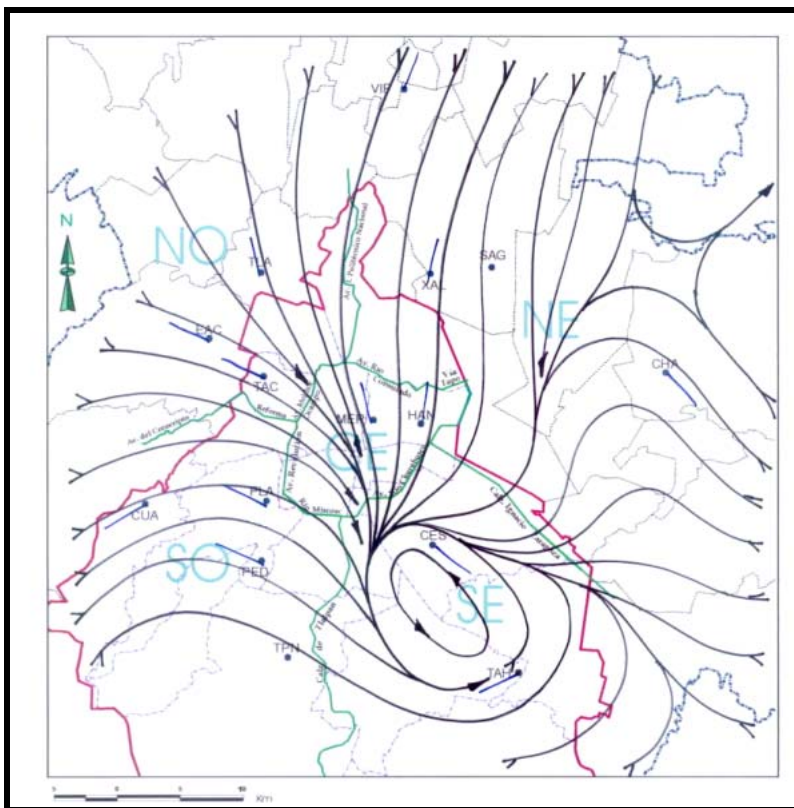


Figura 2.16 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 21:00 horas.

La Figura 2.17 muestra el flujo de viento promedio anual a las 24:00 horas. En dicha figura se aprecia un flujo de viento dirigiéndose al Noreste desde el Occidente de la ciudad, motivando la convergencia del viento en la parte central de la misma y la formación de dos vórtices ciclónicos: uno en el Noroeste y el otro en el Suroeste de la ZMVM.

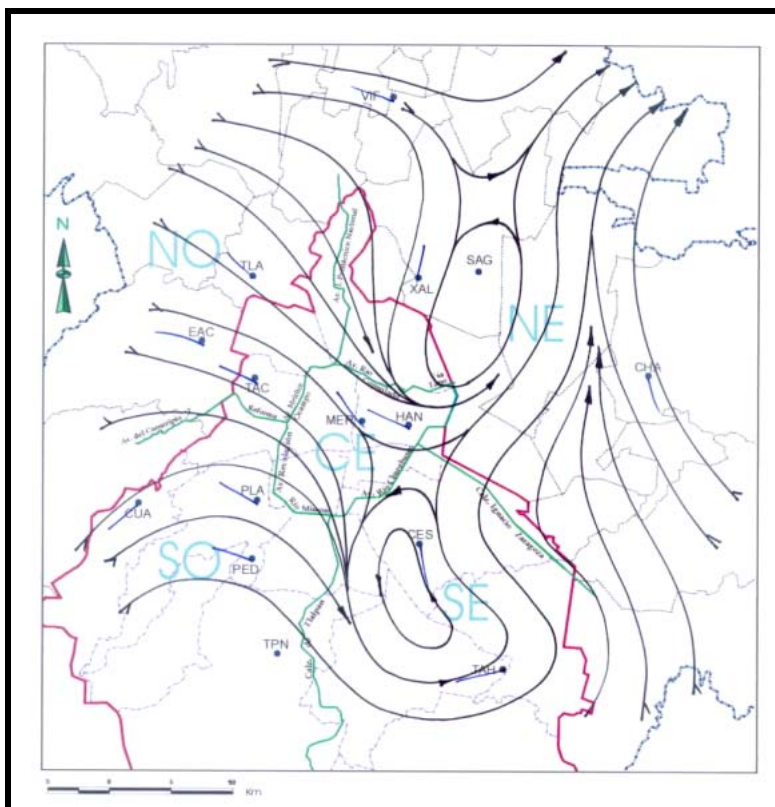


Figura 2.17 Líneas de Flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 24:00 horas.

2.4.- TABLAS DE VIENTO

En esta Sección se presentan los 2 promedios anuales del viento: 1) Promedio de dirección (promedio vectorial), que se obtiene encontrando las componentes en X e Y del vector dirección para sumarse algebraicamente y obtener así los promedios de cada una de ellas en grados y 2) Promedio de velocidad (promedio aritmético), según las regiones en que se divide la ZMMV. La Tabla 2.9 presenta los promedios horarios anuales de la zona Noroeste con datos de las estaciones de monitoreo integrantes Tacuba (TAC), ENEP Acatlán (EAC) y Tlalnepantla (TLA). La Tabla 2.10 muestra los promedios horarios anuales de la zona Suroeste con datos de las estaciones Pedregal (PED), Plateros (PLA), Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN).

Tabla 2.9 Promedios anuales 2004 del viento de la zona Noroeste (NO).

Zona Noroeste						
HORA	TACUBA		ENEP ACATLAN		TLALNEPANTLA	
	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)
01:00	1.1	310	1.1	284	1.4	331
02:00	1.0	308	1.0	276	1.2	332
03:00	0.8	305	0.9	272	1.1	328
04:00	0.8	304	0.9	271	1.0	324
05:00	0.7	301	1.0	266	0.9	323
06:00	0.6	303	1.0	263	1.0	322
07:00	0.6	306	1.0	266	1.0	323
08:00	0.6	315	0.9	281	1.0	327
09:00	0.6	352	0.7	319	0.7	344
10:00	0.6	20	0.8	358	0.5	13
11:00	0.6	21	0.8	13	0.5	21
12:00	0.7	21	0.9	14	0.7	23
13:00	0.6	12	1.0	8	0.8	16
14:00	0.6	8	1.0	1	0.9	15
15:00	0.5	355	1.0	349	0.9	7
16:00	0.5	322	0.9	329	0.8	359
17:00	0.8	320	1.2	325	1.0	349
18:00	1.0	325	1.4	318	1.4	345
19:00	1.1	323	1.4	316	1.4	345
20:00	1.1	323	1.4	316	1.4	347
21:00	1.1	324	1.4	314	1.5	343
22:00	1.3	316	1.5	307	1.7	338
23:00	1.4	313	1.4	300	1.6	334
24:00	1.3	311	1.2	293	1.5	333

Tabla 2.10 Promedios anuales 2004 del viento de la zona Suroeste (SO).

Zona Suroeste								
HORA	PEDREGAL		PLATEROS		CUAJIMALPA		TLALPAN	
	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)
01:00	0.7	289	0.7	303	1.3	233	SD	SD
02:00	0.6	283	0.6	302	1.3	226	SD	SD
03:00	0.6	280	0.6	300	1.4	225	SD	SD
04:00	0.6	275	0.5	296	1.4	222	SD	SD
05:00	0.6	273	0.5	293	1.4	220	SD	SD
06:00	0.6	271	0.5	293	1.3	218	SD	SD
07:00	0.6	272	0.5	293	1.2	220	SD	SD
08:00	0.4	298	0.5	309	0.9	220	SD	SD
09:00	0.6	23	0.5	350	0.1	223	SD	SD
10:00	0.9	36	0.6	14	0.6	58	SD	SD
11:00	1.0	39	0.6	15	0.9	60	SD	SD
12:00	1.0	39	0.7	18	1.0	61	SD	SD
13:00	1.0	35	0.7	15	0.8	59	SD	SD
14:00	0.7	28	0.5	3	0.5	65	SD	SD
15:00	0.5	13	0.4	350	0.1	130	SD	SD
16:00	0.4	344	0.4	314	0.4	219	SD	SD
17:00	0.5	324	0.6	305	0.8	237	SD	SD
18:00	0.7	312	0.7	309	1.4	248	SD	SD
19:00	0.7	311	0.9	313	1.8	249	SD	SD
20:00	0.8	312	1.0	315	1.8	249	SD	SD
21:00	0.8	312	1.0	317	1.8	254	SD	SD
22:00	0.9	304	1.0	312	1.7	254	SD	SD
23:00	0.9	299	0.9	309	1.6	248	SD	SD
24:00	0.8	291	0.8	305	1.4	240	SD	SD

SD = Sin Datos

En la Tabla 2.11 se observan los promedios horarios anuales de la zona Noreste con datos de las estaciones de monitoreo San Agustín (SAG), Xalostoc (XAL), Villa de las Flores (VIF) y Chapingo (CHA). En la Tabla 2.12 se exhiben los promedios horarios anuales de la zona Sureste con datos de las estaciones de monitoreo Cerro de la Estrella (CES) y Tláhuac (TAH). La Tabla 2.13 muestra los promedios horarios anuales de la zona Centro con datos de las estaciones de monitoreo Merced (MER) y Hangares (HAN).

La Tabla 2.14 indica el promedio anual del viento, por separado para cada una de las estaciones del Sistema de Monitoreo Atmosférico con torre meteorológica.

Tabla 2.11 Promedios anuales 2004 del viento de la zona Noreste (NE).

Zona Noreste								
HORA	SAN AGUSTIN		XALOSTOC		VILLA DE LAS FLORES		CHAPINGO	
	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)
01:00	SD	SD	0.5	3	0.5	304.03	1.2	167
02:00	SD	SD	0.4	7	0.5	309.49	1.2	160
03:00	SD	SD	0.4	7	0.5	309.73	1.1	155
04:00	SD	SD	0.4	3	0.4	323.98	0.9	142
05:00	SD	SD	0.4	16	0.4	335.22	0.8	143
06:00	SD	SD	0.4	29	0.4	333.81	0.7	132
07:00	SD	SD	0.3	35	0.4	332.11	0.7	127
08:00	SD	SD	0.4	56	0.4	346.28	0.6	150
09:00	SD	SD	0.4	90	0.5	28.61	0.8	228
10:00	SD	SD	0.4	97	0.9	58.26	1.3	242
11:00	SD	SD	0.4	88	1.4	66.52	1.4	234
12:00	SD	SD	0.5	61	1.5	65.94	1.5	232
13:00	SD	SD	0.5	43	1.5	63	1.4	224
14:00	SD	SD	0.5	21	1.4	59	1.3	210
15:00	SD	SD	0.5	17	1.3	55	1.7	189
16:00	SD	SD	0.5	14	1.4	52	2.3	174
17:00	SD	SD	0.7	16	1.1	47	2.6	166
18:00	SD	SD	0.9	24	0.9	45	2.7	157
19:00	SD	SD	0.9	25	0.8	53	2.6	150
20:00	SD	SD	1.0	34	0.9	56	2.1	149
21:00	SD	SD	1.0	20	0.7	42	1.7	155
22:00	SD	SD	0.9	10	0.5	8	1.4	166
23:00	SD	SD	0.7	9	0.4	325	1.2	164
24:00	SD	SD	0.6	5	0.5	300	1.2	168

SD = Sin Datos

Tabla 2.12 Promedios anuales 2004 del viento de la zona Sureste (SE).

Zona Sureste				
HORA	CERRO DE LA ESTRELLA		TLAHUAC	
	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)
01:00	0.4	163	2.0	249
02:00	0.5	157	1.6	241
03:00	0.5	151	1.5	232
04:00	0.4	146	1.3	231
05:00	0.5	147	1.2	220
06:00	0.5	148	1.2	232
07:00	0.5	146	1.1	229
08:00	0.5	141	0.4	208
09:00	0.5	132	0.4	10
10:00	0.5	114	0.7	324
11:00	0.5	104	0.9	292
12:00	0.4	90	0.8	274
13:00	0.4	88	0.5	254
14:00	0.4	103	0.6	168
15:00	0.6	137	1.2	154
16:00	0.6	150	1.6	161
17:00	0.7	144	1.6	171
18:00	0.7	145	2.1	182
19:00	0.6	145	2.3	202
20:00	0.4	148	2.2	233
21:00	0.3	151	2.4	254
22:00	0.3	161	2.6	261
23:00	0.4	172	2.5	261
24:00	0.4	169	2.3	257

Tabla 2.13 Promedios anuales 2004 del viento de la zona Centro (CE).

Zona Centro				
HORAS	MER		HAN	
	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)
01:00	0.9	333	0.2	304
02:00	0.8	342	0.1	334
03:00	0.7	351	0.2	9
04:00	0.6	1	0.2	29
05:00	0.5	9	0.3	40
06:00	0.5	16	0.4	43
07:00	0.5	23	0.4	45
08:00	0.5	31	0.5	47
09:00	0.5	36	0.6	46
10:00	0.5	42	0.5	49
11:00	0.5	33	0.5	44
12:00	0.6	25	0.6	33
13:00	0.6	26	0.6	30
14:00	0.6	22	0.6	33
15:00	0.4	35	0.4	50
16:00	0.2	39	0.4	78
17:00	0.3	25	0.5	77
18:00	0.4	18	0.6	76
19:00	0.5	19	0.6	70
20:00	0.7	7	0.5	56
21:00	0.8	353	0.5	34
22:00	0.9	340	0.3	0
23:00	1.0	331	0.3	321
24:00	1.1	329	0.3	302

Tabla 2.14 Promedio anual del viento.

ESTACION	Vel (m/s)	Dir (grad)
TAC	0.8	325
EAC	0.9	311
SAG	SD	SD
TLA	1.0	342
XAL	0.5	26
MER	0.6	4
PED	0.5	326
CES	0.4	140
PLA	0.6	321
HAN	0.4	41
VIF	0.6	38
CUA	0.8	235
TPN	SD	SD
CHA	1.2	173
TAH	1.1	231

SD = Sin Datos

Una característica que se nota a primera vista en las tablas anteriores es la baja velocidad promedio que existe dentro del Valle, ya que la mayoría de los datos están por debajo de 1 m/s, aunque en algunos casos llega hasta 2.6 m/s.

2.5.- ROSAS DE VIENTO

En esta Sección se presentan las rosas de viento anuales de algunas estaciones con sensores meteorológicos; así como de toda la red de medición de la ZMVM. En el Anexo 3, se presentan los Mapas y las Rosas de Viento anuales complementarios a la Sección de viento.

En las Figuras 2.18 a 2.22 se presentan las rosas de viento anual para las estaciones Tlalnepantla (TLA), Xalostoc (XAL), Merced (MER), Pedregal (PED) y Cerro de la Estrella (CES) con datos del promedio horario en forma anual para cada estación; es decir, se usaron los resultados calculados vectorialmente para los promedios de dirección y de velocidad cada hora del día a lo largo del año; debido a que el viento es un parámetro con características vectoriales por tener magnitud y dirección. La interpretación para la Figura 2.18 se debe tomar como sigue: En la estación Tlalnepantla (TLA) el viento que se presentó con mayor frecuencia durante el día, prácticamente todo el año, provino del Nor-noroeste y del Nor-noreste con velocidades entre 0.5 y 2.0 m/s. Con la misma idea se deben interpretar las restantes rosas de viento anuales.

Hay que remarcar el hecho de que la mayoría de los datos presentan un rango de dirección de 315 a 45 grados; es decir, de componente norte, lo que significa que el transporte de los contaminantes fuera hacia la zona sur del Valle.

Nota: Con la idea de mantener una misma escala para todas las rosas a fin de que se haga más fácil la comparación, se propició que algunos “brazos” de algunas de las rosas, se salieran del círculo más externo.

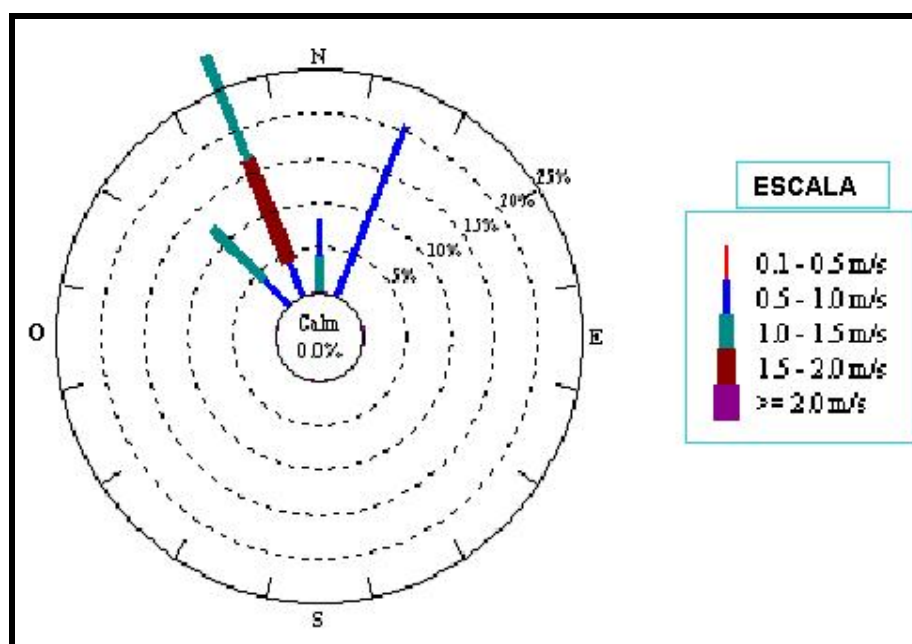


Figura 2.18 Rosa de viento anual para la estación Tlalnepantla (TLA).

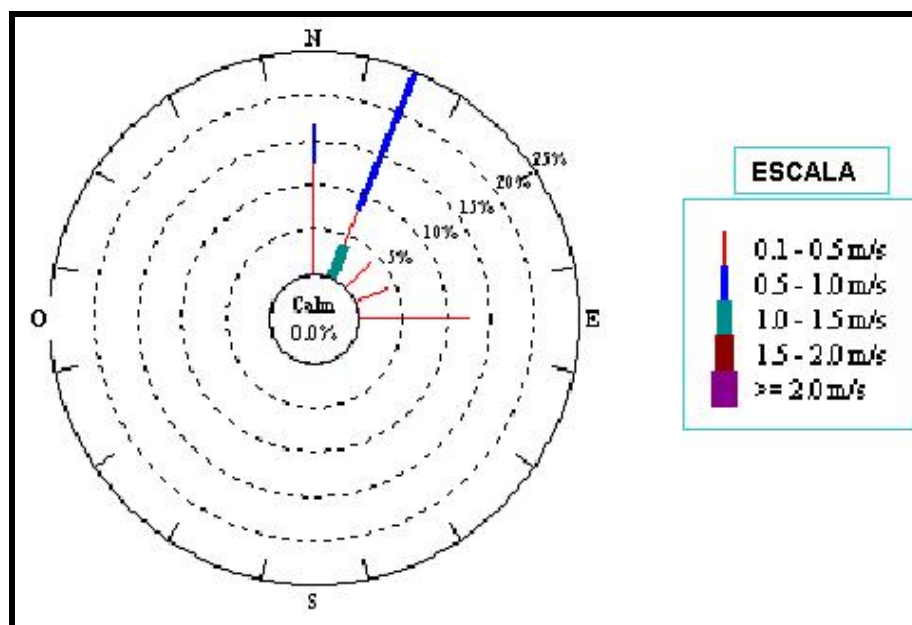


Figura 2.19 Rosa de viento anual para la estación Xalostoc (XAL).

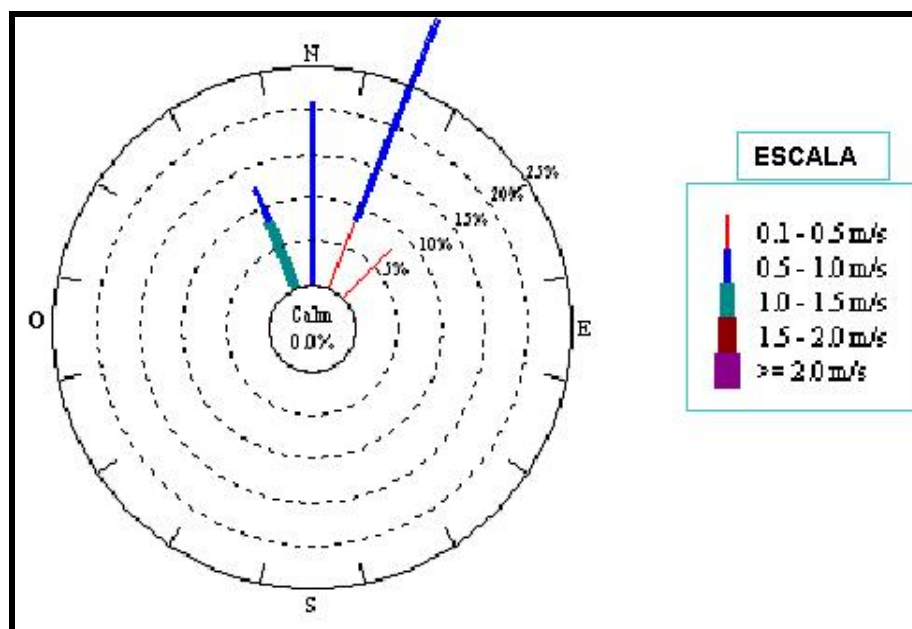


Figura 2.20 Rosa de viento anual para la estación Merced (MER).

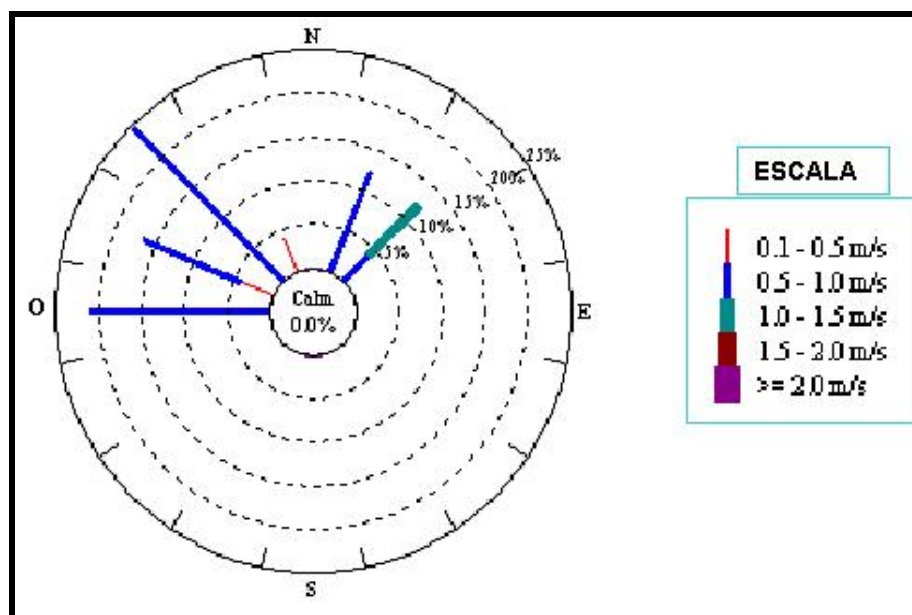


Figura 2.21 Rosa de viento anual para la estación Pedregal (PED).

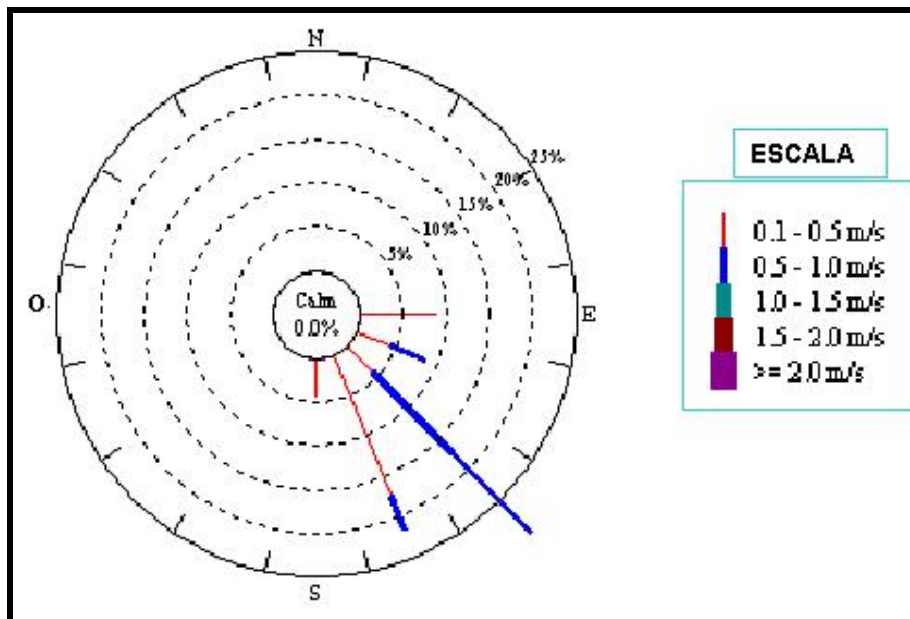


Figura 2.22 Rosa de viento anual para la estación Cerro de la Estrella (CES).

En la Figura 2.23 se muestra la rosa de viento anual de todas las estaciones remotas de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico con torre meteorológica.

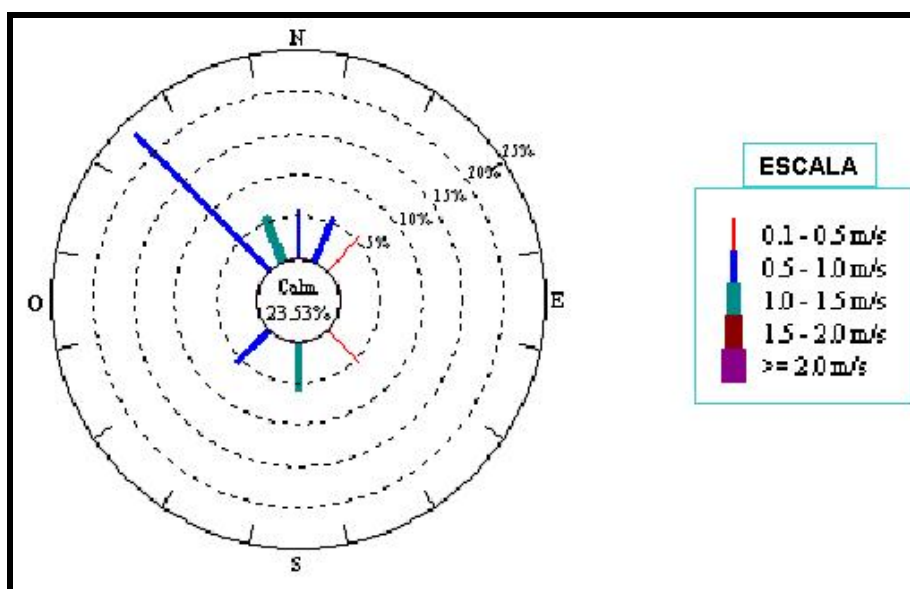


Figura 2.23 Rosa de viento anual para la red meteorológica de la ZMVM.

3.- LAS INVERSIONES TÉRMICAS Y LA CAPA DE MEZCLADO

3.1.- INVERSIONES TÉRMICAS EN LA ZMVM

El perfil de temperatura o gradiente térmico vertical de la troposfera se caracteriza por decrecer con la altura. Frecuentemente el perfil de temperatura experimenta un aumento en ciertas capas de la atmósfera. Cuando esto sucede, se dice que se trata de una inversión térmica. Es un fenómeno natural que se puede detectar en cualquier lugar de la troposfera, cualquier día del año y a cualquier hora. Las inversiones térmicas en superficie son inducidas por cielo despejado por las noches, con lo cual se libera el calor del suelo hacia las capas troposféricas en altura y la presencia de una capa de aire frío en superficie. También se produce el fenómeno de inversión térmica en altura cuando una capa de aire frío se encuentra debajo de una capa de aire más caliente. Las inversiones térmicas favorecen estabilidad atmosférica temporal; es decir, que cuando se presentan en superficie influyen en el estancamiento de los contaminantes. Generalmente, las inversiones térmicas de mayor intensidad en la ZMVM ocurren en la temporada fría de noviembre a marzo.

Por sí mismas, las inversiones térmicas no representan ningún riesgo para la salud humana; sin embargo, si existen emisiones contaminantes en la capa troposférica en la que se encuentre inmersa la inversión, se podrán registrar altas concentraciones de contaminantes debido a la falta de dispersión vertical provocada por la capa de aire caliente, que define a la inversión. La dispersión de los contaminantes comienza cuando la energía del sol iguala la temperatura en la interfase de las capas involucradas, momento en que se “rompe la inversión”.

En la Ciudad de México, las inversiones de temperatura se producen durante la madrugada y generalmente desaparecen durante el transcurso de la mañana, aunque en ocasiones pueden durar todo el día.

Una inversión térmica puede producirse a partir del nivel del suelo denominándosele inversión en superficie. Cuando la inversión se produce en alguna capa situada por arriba de la superficie terrestre, en cualquier lugar de la troposfera, se denomina inversión en altura.

Las causas de una inversión de temperatura son múltiples, entre las más importantes están:

- *Por radiación:* Enfriamiento rápido de la superficie terrestre durante noches despejadas.
- *Por advección:* Transporte horizontal de aire frío hacia zonas calientes, superficies acuosas, principalmente.
- *Por subsidencia:* Calentamiento del aire, en alguna capa de la troposfera, debido al calentamiento por compresión, lo cual es causado por el aire descendente típico de las circulaciones anticiclónicas. Con frecuencia, este mecanismo forma inversiones en altura.

En presencia de inversiones térmicas los movimientos verticales del aire desaparecen y ello provoca que los contaminantes resulten como una “capa de smog” que se observa en algunos días por la mañana. Ya que las inversiones se rompen por lo general antes del medio día, este fenómeno no es causante de los altos niveles de ozono, que ocurre con la máxima insolación y temperatura entre las 14:00 y 16:00 horas.

Durante el transcurso del día, los rayos solares calientan la superficie terrestre que a la vez calientan las capas de aire adyacentes a la misma; de manera tal que el aire frío que se encuentre en la base de la inversión, gradualmente se vaya calentando hasta que no exista diferencia térmica entre la base y la cima, desapareciendo la inversión.

Los elementos que caracterizan una Inversión Térmica son los siguientes:

- *Espesor:* Diferencia en metros que existe entre la cima, o tope, de la inversión y la base de la misma.
- *Intensidad:* Diferencia en grados Celsius entre la temperatura de la cima y la de la base de la Inversión Térmica.
- *Temperatura de ruptura:* Es la temperatura que se requiere para que la temperatura de la cima de la inversión se equilibre con la temperatura de superficie, con la cual se rompe la inversión. Este parámetro se puede pronosticar, para tener una idea de cual será la hora en que los contaminantes empezaran su dispersión.
- *Hora de ruptura:* Es la hora en que se alcanza la temperatura de ruptura.

En la Figura 3.1 se ilustra la estructura vertical de una inversión térmica en superficie.

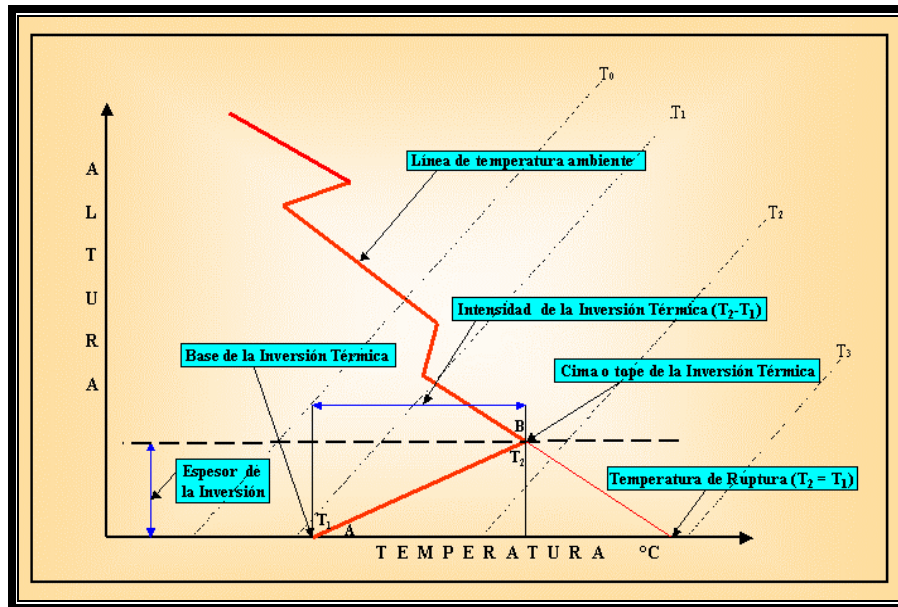


Figura 3.1 Parámetros que definen una Inversión Térmica, donde las líneas punteadas de T_0 , T_1 , T_2 y T_3 son líneas de igual temperatura (isotermas).

3.2.- TABLAS DE INVERSIONES TÉRMICAS

En esta sección se muestran las tablas con datos de inversiones térmicas sobre la superficie de la ZMVM. La Tabla 3.1, contiene promedios mensuales de intensidad (en grados Celsius), espesor (en metros) y horas de rupturas (Hora Estándar del Centro) con los que estas inversiones térmicas se presentaron a lo largo del 2004.

Tabla 3.1 Promedios mensuales de algunas características de Inversiones Térmicas en el 2004.

Meses	Intensidad de Inversión Térmica (° C)	Espesor de Inversión Térmica (m)	Hora de Ruptura
Enero	1.8	210	09:21
Febrero	1.4	216	10:11
Marzo	1.2	175	09:15
Abril	1.1	164	09:07
Mayo	1.7	186	10:24
Junio	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Julio	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Agosto	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Septiembre	0.4	100	10:30
Octubre	1.4	145	11:00
Noviembre	1.6	261	10:19
Diciembre	1.6	236	10:19
Anual	1.4	206	10:16

La tabla 3.2 muestra los números de inversiones térmicas de acuerdo a la intensidad con que se presentaron.

Tabla 3.2 Número de Inversiones Térmicas por intervalos de intensidad (enero a diciembre de 2004).

Meses	De 0.2° a 1.0° C	De 1.1° a 2.0° C	De 2.1° a 3. ° C	De 3.1° a 4.0° C	>4.0° C
Ene	3	4	1	2	Sin inversión
Feb	6	6	1	Sin inversión	1
Mar	2	2	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Abr	5	4	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
May	2	2	Sin inversión	1	Sin inversión
Jun	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Jul	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Ago	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Sep	2	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Oct	Sin inversión	1	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Nov	3	4	1	Sin inversión	Sin inversión
Dic	2	5	Sin inversión	1	Sin inversión
Anual	25	28	3	4	1

Estos datos muestran que la presencia de inversiones térmicas con intensidad entre 1.1 y 2.0° C (intensidad baja) fue la más común, ya que se presentaron 28 veces en el año. Siguen, en frecuencia, las Inversiones con intensidad en el rango de 0.2° a 1.0° C, con 25 veces y 3 en el rango de 2.1° a 3.0° C. Hay que resaltar que se presentaron 4 inversiones térmicas con intensidad mayor a 3.0° C y una inversión con intensidad superior a los 4.0° C.

La Tabla 3.3 muestra datos mensuales de inversiones térmicas (intensidad máxima y mínima). Se observa un total de 61 inversiones térmicas durante el año, de las cuales dos alcanzaron valores de intensidad altos, siendo estos de 5.4° C en febrero y de 3.8° C en noviembre. Los valores de intensidad mínima mensual no variaron mucho en el año, ya que el rango fue de 0.4 a 0.8° C, dando un valor promedio anual de 0.6° C. En los meses de junio, julio y agosto no se presentó el fenómeno de inversiones de temperatura en la ZMVM.

Cabe señalar que en el mes de octubre sólo se presentó una inversión, por lo cual se toma el valor de 1.4° C como el valor máximo, únicamente.

Tabla 3.3 Número e intensidad máxima y mínima de Inversiones Térmicas mensuales.

Meses	No. de Inv. Térmicas	Int. Máxima Mensual(°C)	Int. Mínima Mensual (°C)
Enero	10	3.6	0.4
Febrero	14	5.4	0.4
Marzo	4	1.6	0.8
Abril	9	2.0	0.4
Mayo	5	3.4	0.8
Junio	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Julio	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Agosto	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Septiembre	2	0.4	0.4
Octubre	1	1.4	---
Noviembre	8	3.8	0.6
Diciembre	8	3.4	0.8
Anual	61	---	---
Promedio Anual	6.8	2.8	0.6

La Tabla 3.4 contiene la estadística mensual de los espesores de las inversiones térmicas. Se destaca un valor máximo de 750 metros en noviembre considerado el espesor más alto alcanzado por una inversión térmica. También se observan valores altos en los meses de febrero, enero y diciembre con 550, 500 y 450 metros, respectivamente. Dichos valores disminuyen considerablemente conforme avanza el año hasta septiembre donde se presentaron dos inversiones con 100 metros de espesor, considerado el valor máximo de ambas. En octubre sólo se presentó una inversión, la cual tuvo un espesor considerado máximo también (145 metros).

Tabla 3.4 Espesores máximos y mínimos de Inversiones Térmicas (metros).

Meses	Espesor Máx. (m)	Espesor Mín. (m)
Ene	500	70
Feb	550	80
Mar	400	50
Abr	400	100
May	250	100
Jun	Sin inversión	Sin inversión
Jul	Sin inversión	Sin inversión
Ago	Sin inversión	Sin inversión
Sep	100	---
Oct	145	---
Nov	750	110
Dic	490	60

Respecto a los espesores mínimos, estos oscilaron entre 50 y 110 metros. En el mes de marzo se alcanzó un valor mínimo de 50 metros; en abril y mayo se obtuvo un espesor de 100 metros y en noviembre el espesor mínimo alcanzó los 110 metros.

La Tabla 3.5 muestra las fechas en las cuales se presentaron las inversiones térmicas con las siguientes características: intensidad máxima de 5.0° C e intensidad mínima de 0.4° C.

Tabla 3.5 Fechas de Inversiones Térmicas con intensidad máxima de 5.4° C y mínimas de 0.4° C en el año.

Int. Máx. Anual	5.4° C
Fecha	02-Feb-04
Int. Mín. Anual	0.4° C
Fecha	15-Sep-04
Fecha	20-Sep-04

3.3.- GRÁFICAS DE INVERSIONES TÉRMICAS

La Gráfica 3.1 (*Frecuencia Mensual de Inversiones Térmicas*) muestra los meses en que la ocurrencia de inversiones térmicas es mayor. Aunque la ocurrencia de esta estructura del perfil de temperatura está presente en casi todo el año, los meses de 2004, con una mayor frecuencia son: enero, febrero y abril. La razón de este comportamiento es debida a la

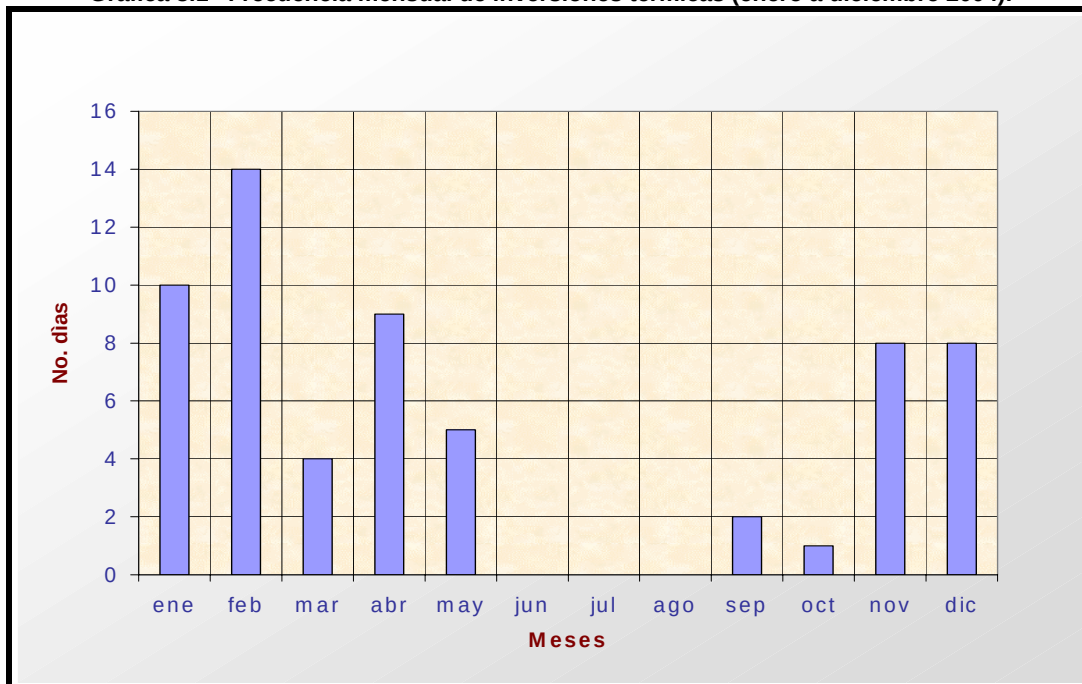
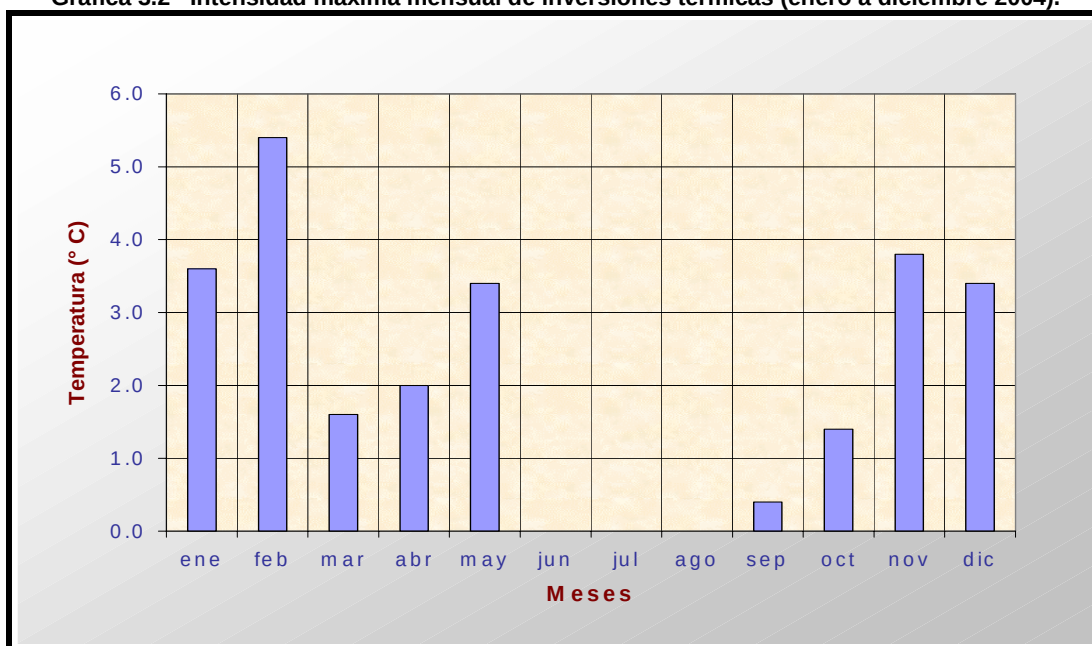
presencia de masas de aire polar modificado de tipo continental (aire relativamente frío con bajo contenido de humedad) presente aún en estos meses, afectando al Valle de México. De esta manera, se tiene cielo despejado, sin formación de capas nubosas predominantes, condicionando el enfriamiento de la superficie del terreno y la disminución de la temperatura del aire por encima de la superficie, dando lugar a la presencia de las inversiones térmicas durante la madrugada.

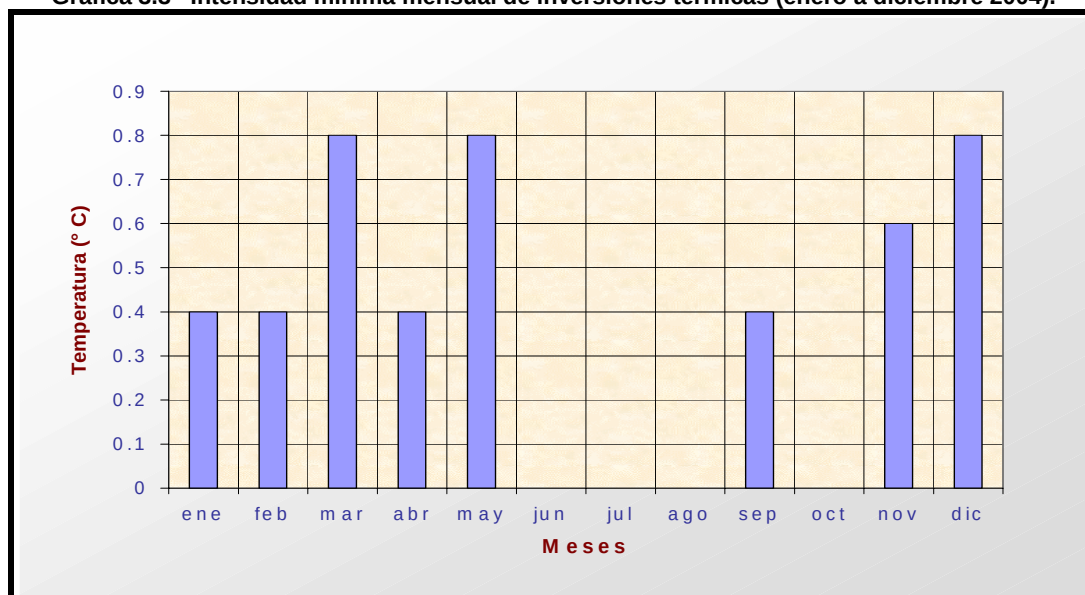
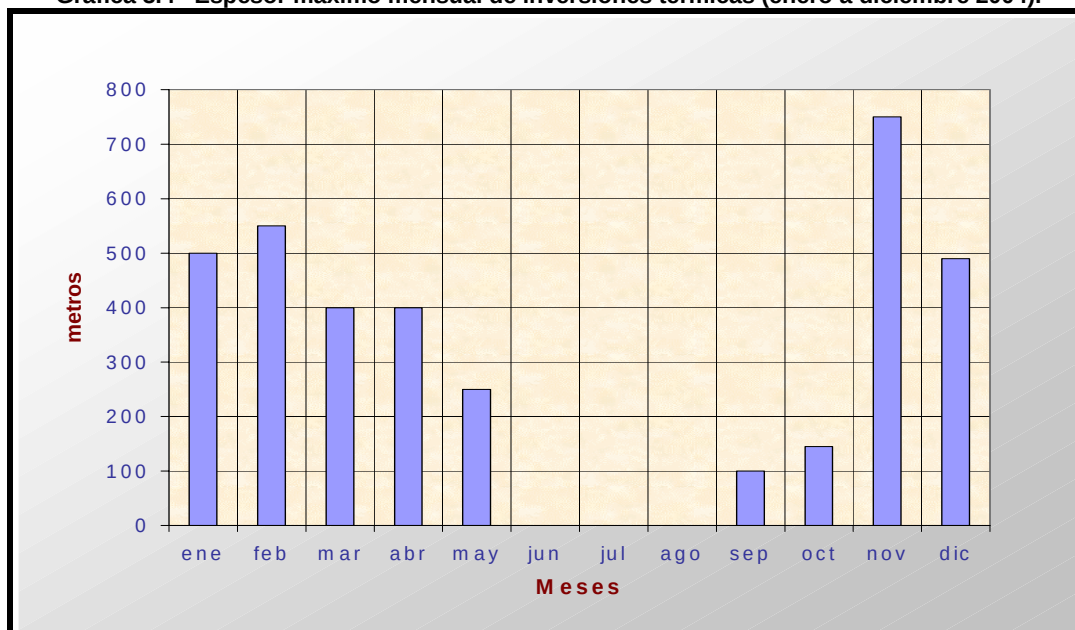
La Gráfica 3.2 (*Intensidad Máxima Mensual de Inversiones Térmicas*), muestra que en los meses fríos, generalmente es cuando se registran las intensidades más elevadas de las inversiones, las circulaciones anticiclónicas, con aire frío, predominan en las capas medias de la atmósfera.

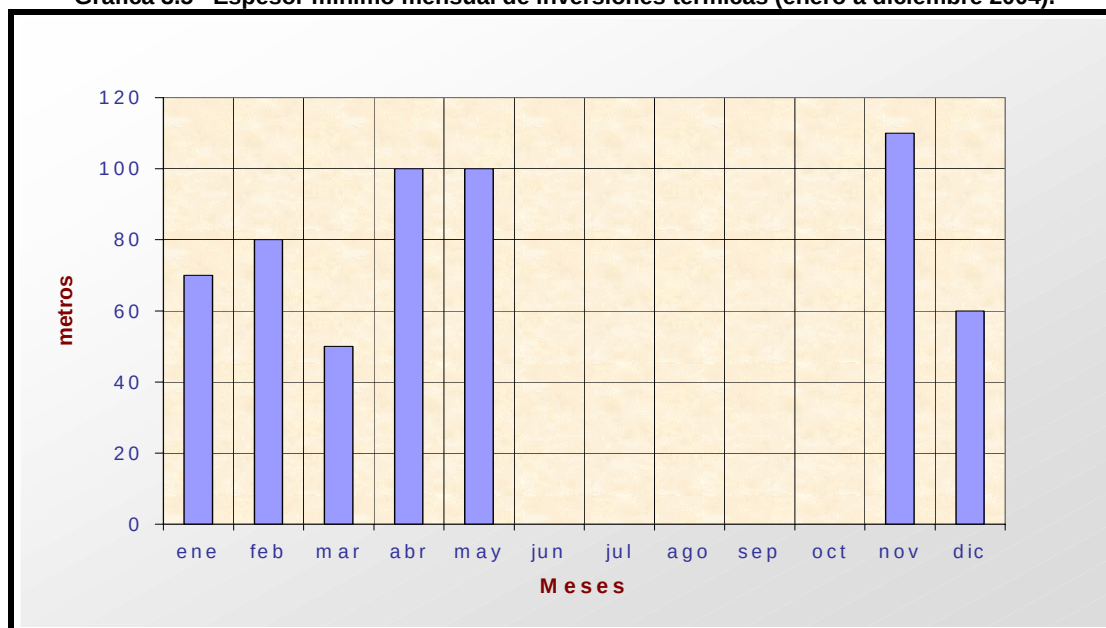
La Gráfica 3.3 (*Intensidad Mínima Mensual de Inversiones Térmicas*), muestra que en los meses de junio, julio y agosto no se presentaron inversiones térmicas. Por otro lado, en los meses de enero, marzo, abril, mayo y diciembre, las intensidades fueron de 0.4° C; mientras que en los meses de febrero, agosto y noviembre, los valores de la intensidad alcanzaron 0.6° C.

La Gráfica 3.4 (*Espesor Máximo Mensual de Inversiones Térmicas*), muestra que el valor más alto se presentó en el mes de noviembre, siendo superior a 700 metros, considerado el valor máximo más alto alcanzado por una inversión durante el año. Le siguen los meses de febrero, enero y diciembre con espesores entre 550 y 450 metros. En los demás meses del año, los valores oscilaron en el orden de los 100 y 400 metros de espesor.

En la Gráfica 3.5 (*Espesor Mínimo Mensual de Inversiones Térmicas*), se advierte que en el mes de noviembre se alcanzó un valor de 110 metros. En los meses de abril y mayo se alcanzaron los valores de 100 metros; mientras que en los restantes meses del año los valores fueron inferiores a 80 metros, con un mínimo de 50 metros, en marzo.

Gráfica 3.1 Frecuencia mensual de inversiones térmicas (enero a diciembre 2004).**Gráfica 3.2 Intensidad máxima mensual de inversiones térmicas (enero a diciembre 2004).**

Gráfica 3.3 Intensidad mínima mensual de inversiones térmicas (enero a diciembre 2004).**Gráfica 3.4 Espesor máximo mensual de inversiones térmicas (enero a diciembre 2004).**

Gráfica 3.5 Espesor mínimo mensual de inversiones térmicas (enero a diciembre 2004).

3.4.- CAPA DE MEZCLADO EN LA ZMVM

La Capa de Mezclado es aquella región de la troposfera baja donde se dispersan y mezclan los contaminantes del aire debido a la turbulencia. Su altura sobre la superficie del suelo depende de las condiciones del calentamiento del aire y por ello varía constantemente en el tiempo. El valor máximo diario de la capa de mezclado en la ZMVM, generalmente rebasa los 2,000 metros de altura.

La Tabla 3.6 presenta la altura promedio mensual de la capa de mezclado durante las horas de mayor insolación durante el 2004. Como es de notar, la altura promedio mensual es baja en las primeras horas de la mañana (entre 50 y 600 metros); sin embargo, conforme avanza el día y el aire se va calentando por efecto de la radiación solar incidente, la altura se incrementa, de tal forma que a partir de las 10:00 horas, los valores comienzan a elevarse hasta sobrepasar los 2,000 metros después del medio día, en algunos casos.

Tabla 3.6 Altura promedio mensual de cada hora para la Capa de Mezclado en la ZMVM [metros]

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	50	50	50	50	55	50	50	52	50	50	51	50
7:00	49	51	50	50	55	50	50	52	50	50	51	50
8:00	49	64	70	72	221	104	100	51	51	61	51	50
9:00	172	259	353	327	581	436	331	213	203	233	205	107
10:00	594	609	664	824	975	821	760	518	580	580	512	315
11:00	1020	1090	1128	1548	1594	1242	1223	1000	1116	1013	870	598
12:00	1435	1639	1726	2103	2056	1584	1610	1568	1513	1473	1393	1145
13:00	1811	2059	2181	2423	2427	1903	1862	1863	1806	1698	1720	1479
14:00	2010	2325	2517	2638	2503	2032	2008	2066	1915	1794	1880	1709
15:00	2111	2476	2660	2642	2298	2053	1968	1993	1973	1802	1969	1817
16:00	2136	2552	2581	2400	2084	1729	1727	1842	1767	1710	1936	1798
17:00	2013	2388	2391	2242	1845	1437	1533	1600	1432	1591	1752	1638
18:00	1720	2159	2105	2020	1520	1158	1267	1091	925	1329	1479	1343

Los valores varían de un mes a otro, de tal forma que en enero se alcanzó una altura máxima promedio de 2,136 metros a las 16:00 horas; de 2,660 metros en marzo a las 15:00 horas; de 2,503 metros en mayo, a las 14:00 horas y de 1,817 metros en diciembre, a las 15:00 horas. Como la altura de la capa de mezclado depende de la temperatura, en los meses calientes alcanza valores más altos que en los meses fríos o con bastante nubosidad.

La Tabla 3.7 muestra el comportamiento de la capa de mezclado en el mes de enero del 2004, en un intervalo de cálculo de 12 horas (de las 6:00 a las 18:00 hrs.). En especial, para los días 16 y 30 de enero, se calcularon alturas de la capa de mezclado muy bajas con respecto a los demás; debido a los valores tan bajos de temperatura que se presentaron a causa de la invasión de masas de aire frío sobre el Valle de México, que provocó viento moderado de componente norte en superficie con aumento de humedad relativa; tal como lo indica el análisis realizado a todos los datos de temperatura de la RAMA junto con los datos del radiosondeo atmosférico realizado por el personal especializado del Servicio Meteorológico Nacional. Las casillas en “blanco” de la tabla significan que a esa hora no hubo información de temperatura superficial, necesaria para calcular este parámetro. El comportamiento horario de la capa de mezclado es distinto en cada uno de los meses del año, tal como se muestra en las Tablas complementarias a esta Sección, presentadas en el Anexo 4.

Tabla 3.7 Comportamiento de la Capa de Mezclado (altura en metros) para el mes de enero del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas).

Día / Hrs	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/01/04				50	300	500	800	1150	1600	2600	3100	2600	1600
02/01/04	50	50	50	160	500	600	800	1050	1700	2000	2100	1700	1000
03/01/04	50	50	50	300	600	1200	1600	2050	2200	2200	2200	1900	1600
04/01/04	50	50	50	110	900	2000	2000	2100	2100	2100	2150	2050	2000
05/01/04	50	50	50	200	700	1900	2100	2150	2200	2250	2200	2100	2100
06/01/04	50	50	50	800	1100	1200	2500	2550	2600	2650	2650	2550	2500
07/01/04	50	50	50	150	900	1000	1850	2550	2550	2550	2700	2700	2500
08/01/04	50	50	50	200	700	1400	2000	2300	2400	2400	2500	2200	2000
09/01/04	50	50	50	150	1500	2150	2800	2900	3100	2900	2850	2150	1600
10/01/04	50	50	50	70	100	500	400	500	100	100	150	100	70
11/01/04	60	10	10	150	550	600	720	900	1000	1200	1050	1200	1050
12/01/04	50	50	50	200	600	800	1300	1950	2700	2700	2700	2700	2100
13/01/04	50	50	50	270	650	1000	1200	2450	2500	2500	2500	2600	2400
14/01/04	50	50	50	50	470	650	1000	1150	1400	2000	1700	1700	1400
15/01/04	50	50	50	60	800	1700	2050	2300	2400	2500	2630	2350	2200
16/01/04	50	50	50	500	400	400	400	100	50	50	150	500	400
17/01/04	50	50	50	50	80	900	900	1900	1900	1900	1900	2200	1900
18/01/04	50	50	50	100	600	700	1100	1450	2500	2500	2500	2000	1400
19/01/04	50	50	50	300	450	500	900	2050	2300	2600	2600	2400	2250
20/01/04	50	50	50	200	700	800	1300	2000	2400	2650	2200	2250	1400
21/01/04	50	50	50	50	250	800	800	1250	1500	1750	1750	1900	1750
22/01/04	50	50	50	200	450	1200	2100	2400	2500	2550	2600	2650	2400
23/01/04	50	50	50	60	450			2400	2600	2650	2800	2800	2300
24/01/04	50	50	50	400	800	1200	1600	1700	1850	1800	1750	1750	1650
25/01/04	50	50	50	70	650	1300	1650	1900	2000	2000	1900	1950	1550
26/01/04	50	50	50	50	300	500	850	850	1300	1300	1500	1000	850
27/01/04	50	50	50	100	400	600	1100	1400	1900	2100	2900	2800	1800
28/01/04	50	50	50	70	600	1050	1300	1550	2100	2000	1950	1550	1800
29/01/04	50	50	50	120	800	1900	2400	2800	2800	2800	2600	2550	2200
30/01/04	50	50	50	50	50	50	50	650	300	200	50	50	50
31/01/04	50	50	50	100	1050	1500	2500	3500	3700	3800	3900	3750	3500

La Tabla 3.8 muestra el comportamiento promedio mensual de la capa de mezclado a las 08:00 horas de la mañana, la altura máxima promedio que se alcanzó en el mes y los valores promedio del mes. Como se puede apreciar en los meses de mayo, junio y julio, la altura promedio de la capa de mezclado a las 8 horas, se eleva más que en los otros meses del año, debido al incremento en la temperatura ambiente en dichos meses. Con respecto a la altura máxima promedio, ésta rebasó los 2,000 metros en casi todo el año, excepto en los meses de octubre y diciembre. Los valores más altos de estos promedios máximos se observan de marzo a mayo, donde la temperatura en la ZMVM se incrementa paulatinamente por la primavera. Por otro lado, el valor promedio mensual indica que se presentaron valores superiores a los 1,000 metros de altura; exceptuando, nuevamente, los meses de octubre y

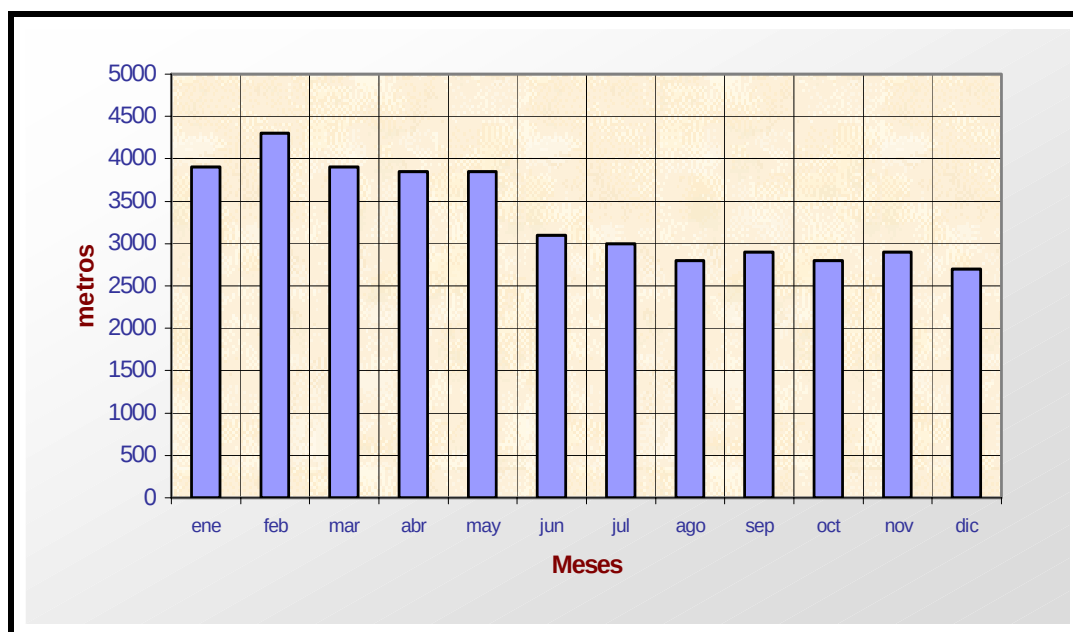
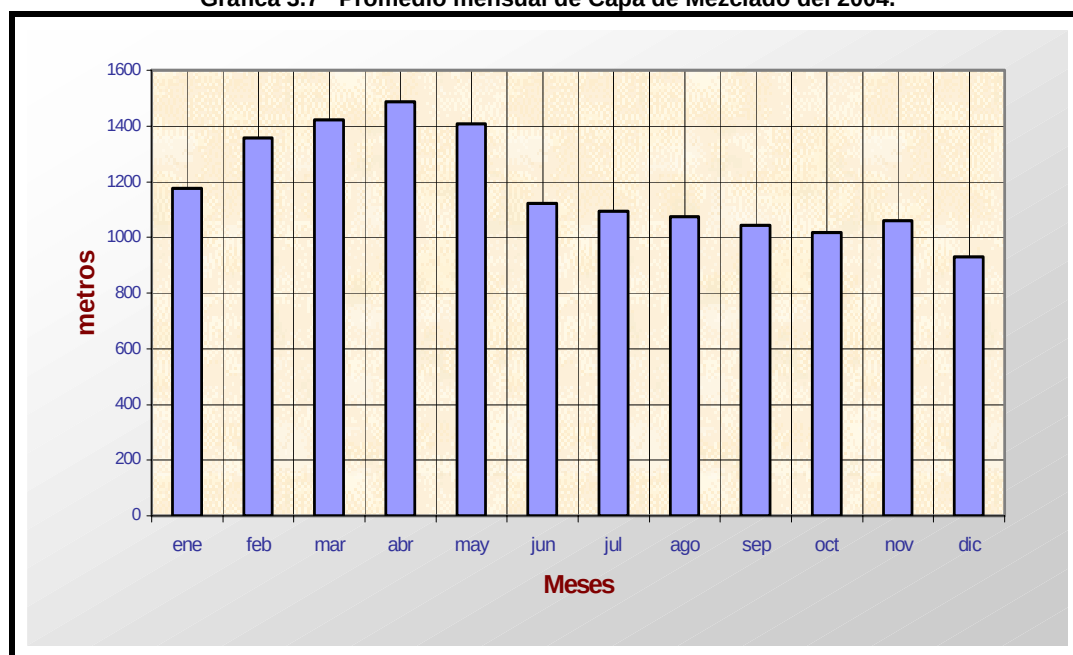
diciembre donde el valor promedio es de 992 y 967 metros, respectivamente; debido a descensos de temperatura por causas anteriormente mencionadas.

Tabla 3.8 Altura promedio mensual (metros) de la Capa de Mezclado a las 8:00 horas de la mañana, altura máxima promedio del mes y valor promedio del mes.

MESES	PROMEDIO DE CAPA DE MEZCLADO A LAS 8:00 HRS. (m)	PROMEDIO DE CAPA DE MEZCLADO MAXIMA (m)	PROMEDIO DE CAPA DE MEZCLADO (m)
Enero	52	2,254	1,153
Febrero	52	2,549	1,301
Marzo	70	2,821	1,446
Abril	70	2,807	1,439
Mayo	221	2,802	1,512
Junio	104	2,098	1,101
Julio	100	2,180	1,140
Agosto	51	2,200	1,126
Septiembre	51	2,102	1,077
Octubre	61	1,922	992
Noviembre	51	2,027	1,039
Diciembre	50	1,884	967
ANUAL	78	2,329	1,204

3.5.- GRAFICAS DE LA CAPA DE MEZCLADO

En esta sección se muestra la Gráfica 3.6 que muestra las alturas máximas de la capa de mezclado que se presentaron en cada uno de los meses del año y la Gráfica 3.7 que ilustra los valores de la altura promedio en un rango entre 900 y 1500 metros. Lo sobresaliente es que en febrero, la capa de mezclado alcanzó un valor máximo de 4,300 metros, en contraste con diciembre que sólo alcanzó 2,700 metros. Debido en gran medida al decaimiento del valor de la temperatura durante el paso de las estaciones del año; ya que, como se mencionó anteriormente, la altura de la capa de mezclado depende fuertemente del valor de la temperatura en superficie.

Gráfica 3.6 Capa de Mezclado máxima mensual de 2004.**Gráfica 3.7 Promedio mensual de Capa de Mezclado del 2004.**

4.- LOS DATOS DE VISIBILIDAD

4.1.- LA VISIBILIDAD EN LA ZMVM

La visibilidad horizontal se toma como la mayor distancia a la cual se pueden distinguir los objetos, y en el caso de la noche, objetos caracterizados por alguna luz o forma como en el caso de edificios altos para la ciudad o rasgos topográficos, en el caso de áreas no urbanas, respectivamente. La reducción o incremento de la visibilidad obedece a factores meteorológicos, agrupados con la frase “fenómenos de obstrucción a la visión”, tales como:

- La neblina o niebla; que se produce por el enfriamiento del vapor de agua contenido en el aire hasta alcanzar el punto de rocío.
- La presencia de aerosoles: partículas sólidas o líquidas en suspensión.
- El “smog”; formado por una mezcla de gases, generados por la combustión, principalmente óxidos de nitrógeno y azufre e hidrocarburos.
- La lluvia, llovizna o nubes muy bajas.
- El polvo levantado por el viento.
- Cenizas debidas a actividad volcánica, etc.

En la ZMVM esta variable se estima por especialistas en el área de meteorología. Para nuestro caso, tales especialistas son los que están integrados a la Fuerza Aérea Mexicana (FAM), institución que proporciona los datos a la Secretaría del Medio Ambiente y que tiene tres puntos de observación, ubicados de la siguiente manera (Figura 4.1):

- 1.- **Sta. Lucía:** Localizado en la Base Aérea Militar No. 1, en el municipio de Zumpango, Edo. de México.
- 2.- **Aviación Civil:** Localizado en la Estación Aérea Militar No.1, en la Colonia Aviación Civil, D.F., localizado dentro del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

3.- **Reforma:** Localizado en la Estación Meteorológica Militar de la Comandancia de la Fuerza Aérea Mexicana, en el Campo Militar No. 1-J del Predio Reforma, D.F., ubicado en la parte occidental del Valle.

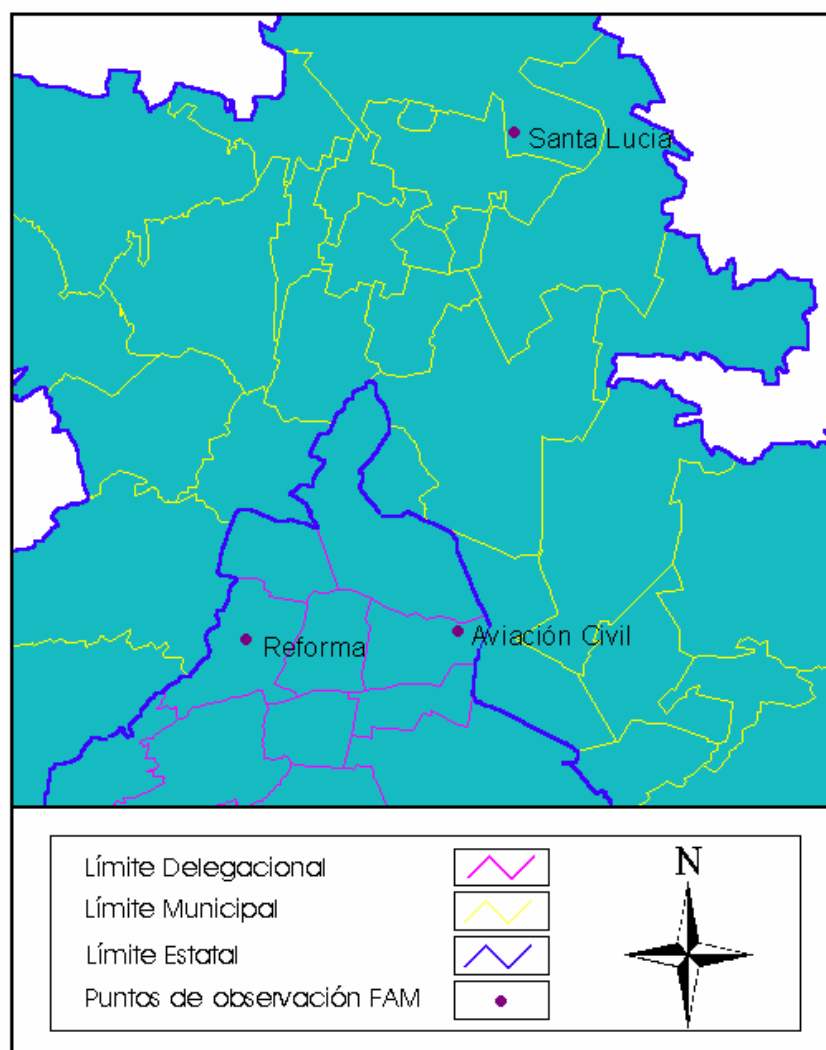


Figura 4.1 Ubicación de los tres puntos de observación de la FAM (Sta. Lucía, Aviación Civil y Reforma) para estimar la visibilidad en la ZMVM.

A continuación se presentan las Tablas con datos de visibilidad mensual. En primer lugar aparece la Tabla 4.1 que muestra el promedio mensual de visibilidad en el 2004 en la estación que está dentro del Aeropuerto. Se destaca que en los meses de enero y febrero la visibilidad excede los 11 kms. y disminuye conforme transcurre el año hasta sobrepasar apenas los 9 kms. en noviembre.

Tabla 4.1 Promedio mensual general de visibilidad para el año 2004 en Aviación Civil (km).

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	11.88	12.54	10.71	13.02	9.66	9.73	10.86	9.81	9.18	9.84	9.20	9.62
7:00	11.91	12.54	10.70	13.03	9.66	9.73	10.84	9.81	9.16	9.85	9.19	9.63
8:00	11.94	12.54	10.67	13.03	9.66	9.73	10.82	9.80	9.15	9.86	9.20	9.64
9:00	11.97	12.53	10.66	13.03	9.66	9.74	10.81	9.79	9.13	9.86	9.19	9.65
10:00	12.01	12.51	10.66	13.02	9.66	9.74	10.80	9.79	9.11	9.86	9.19	9.65
11:00	12.04	12.50	10.65	13.02	9.66	9.75	10.79	9.78	9.11	9.86	9.18	9.66
12:00	12.08	12.49	10.66	13.02	9.66	9.76	10.78	9.77	9.11	9.86	9.18	9.66
13:00	12.12	12.47	10.66	13.01	9.66	9.77	10.76	9.76	9.11	9.86	9.17	9.67
14:00	12.15	12.46	10.66	13.00	9.66	9.76	10.75	9.74	9.11	9.87	9.16	9.67
15:00	12.19	12.44	10.65	12.99	9.67	9.75	10.75	9.73	9.10	9.88	9.16	9.68
16:00	12.22	12.43	10.65	12.99	9.67	9.75	10.74	9.72	9.10	9.89	9.15	9.69
17:00	12.26	12.42	10.65	12.99	9.67	9.74	10.74	9.71	9.10	9.89	9.15	9.70
18:00	12.29	12.41	10.62	12.99	9.66	9.73	10.73	9.70	9.11	9.91	9.14	9.71

Fuente: Fuerza Aérea Mexicana.

La Tabla 4.2 contiene los datos del promedio mensual de visibilidad en la estación del Predio Reforma en la región oeste del Valle. De igual manera, se observa una disminución de la visibilidad de enero a diciembre, comenzando con los valores superiores a 9 kms. en enero, hasta un poco más de 7 kms. en octubre y noviembre, incrementándose los valores en abril hasta más de 12 kms.

Tabla 4.2 Promedio mensual general de visibilidad para el año 2004 en Reforma (km).

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	9.53	11.36	11.05	12.45	9.16	9.48	9.96	8.23	8.99	8.19	7.79	8.54
7:00	9.56	11.37	11.02	12.46	9.14	9.48	9.94	8.23	8.98	7.24	7.80	8.54
8:00	9.59	11.38	10.99	12.46	9.13	9.48	9.91	8.23	8.97	7.23	7.80	8.55
9:00	9.60	11.38	10.96	12.48	9.11	9.48	9.91	8.23	8.97	7.24	7.80	8.56
10:00	9.61	11.38	10.93	12.51	9.09	9.48	9.90	8.23	8.97	7.23	7.81	8.56
11:00	9.62	11.39	10.92	12.54	9.10	9.47	9.90	8.23	8.97	7.23	7.80	8.56
12:00	9.63	11.39	10.92	12.56	9.11	9.47	9.90	8.23	8.97	7.24	7.80	8.56
13:00	9.65	11.40	10.92	12.58	9.12	9.47	9.89	8.22	8.97	7.24	7.80	8.56
14:00	9.67	11.41	10.92	12.60	9.13	9.48	9.89	8.22	8.98	7.25	7.79	8.57
15:00	9.68	11.41	10.93	12.61	9.15	9.50	9.88	8.22	8.98	7.25	7.78	8.57
16:00	9.69	11.43	10.94	12.61	9.16	9.52	9.87	8.22	8.99	7.26	7.77	8.58
17:00	9.70	11.45	10.95	12.63	9.18	9.54	9.85	8.22	8.99	7.26	7.76	8.59
18:00	9.71	11.47	10.96	12.60	9.19	9.56	9.85	8.24	8.97	7.26	7.76	8.60

Fuente: Fuerza Aérea Mexicana.

La Tabla 4.3 presenta los datos del promedio mensual de visibilidad en la estación Santa Lucía. La información permite distinguir que en los meses de febrero y abril, la visibilidad superó los 11 kms. En los meses de enero y marzo se reduce hasta alcanzar los 10 kms. y en los restantes meses disminuye hasta ser ligeramente superior a los 9 kms. En el Anexo

5.1 aparece un grupo de Tablas complementarias a esta Sección, que muestran los datos de visibilidad en forma mensual, considerando los tres puntos de observación.

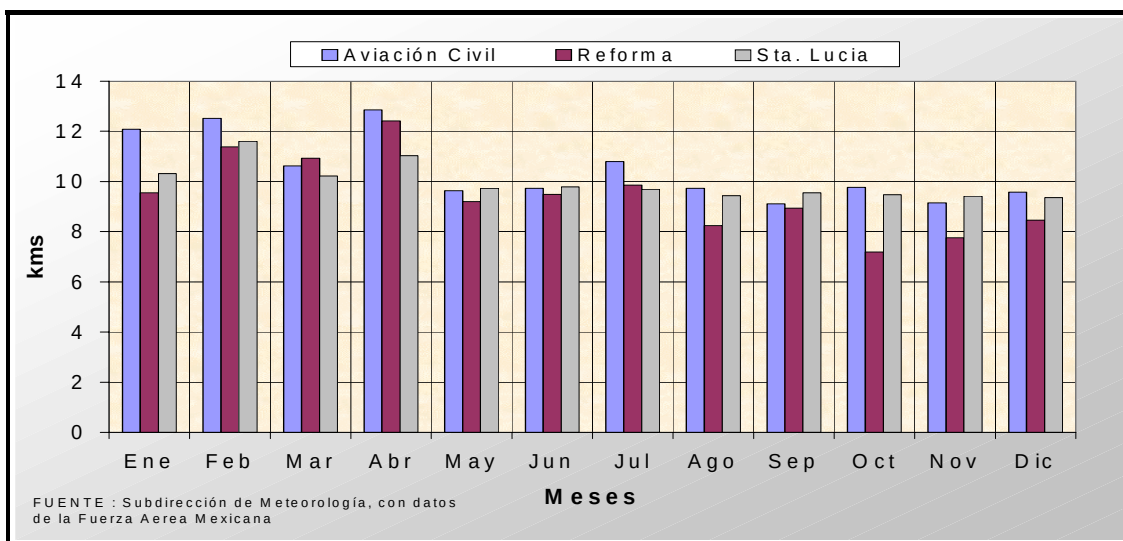
Tabla 4.3 Promedio mensual general de visibilidad para el año 2004 en Santa Lucía (km).

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	10.14	11.61	10.25	11.07	10.72	9.75	9.73	10.62	9.66	9.61	9.39	9.33
7:00	10.18	11.61	10.25	11.08	10.71	9.75	9.72	10.63	9.63	9.59	9.40	9.35
8:00	10.22	11.61	10.25	11.10	10.72	9.75	9.70	9.33	9.60	9.58	9.42	9.37
9:00	10.23	11.62	10.24	11.11	9.70	9.77	9.68	9.34	9.57	9.57	9.45	9.39
10:00	10.25	11.62	10.23	11.11	9.71	9.80	9.66	9.34	9.55	9.56	9.47	9.40
11:00	10.26	11.62	10.23	11.11	9.71	9.81	9.65	9.35	9.53	9.56	9.48	9.41
12:00	10.29	11.63	10.22	11.12	9.72	9.83	9.65	9.35	9.53	9.57	9.49	9.41
13:00	10.32	11.63	10.22	11.12	9.73	9.85	9.65	9.35	9.52	9.56	9.50	9.41
14:00	10.34	11.63	10.21	11.12	9.74	9.86	9.65	9.35	9.51	9.56	9.52	9.41
15:00	10.36	11.63	10.20	11.12	9.74	9.87	9.65	9.35	9.51	9.54	9.53	9.41
16:00	10.37	11.63	10.19	11.12	9.74	9.87	9.65	9.36	9.50	9.53	9.54	9.41
17:00	10.39	11.63	10.19	11.12	9.75	9.87	9.65	9.36	9.50	9.52	9.55	9.41
18:00	10.40	11.63	10.19	11.12	9.75	9.87	9.64	9.36	9.50	9.51	9.55	9.41

Fuente: Fuerza Aérea Mexicana.

La Gráfica 4.1 muestra los datos de visibilidad mensual en los tres puntos de observación. Se distingue, en forma general, que el comportamiento de la visibilidad tendió a disminuir conforme avanzó el año. El que se presentara esta situación, a lo largo del año, fue debido en parte a la velocidad horizontal del viento. En los primeros meses del año, desde finales de enero hasta principios de abril, el viento horizontal puede ser más intenso y con rachas, en comparación con los restantes meses del año, limpiando prácticamente la atmósfera e induciendo buena visibilidad. La causa normal está asociada a sistemas meteorológicos de nivel superior de la troposfera; los cuales proyectan sus intensos vientos hasta superficie. El viento puede mantener su intensidad a lo largo del día mientras los sistemas meteorológicos que lo inducen se mantengan, lo cual sucede en general durante varios días, semanas, e incluso durante meses, con sus alternancias respectivas.

Por el contrario, episodios altos de ozono, que pueden presentarse en algunos días del año, propician que la visibilidad disminuya, lo cual queda encubierto al promediar todos los datos de visibilidad. De igual manera, pueden enmascarse los datos bajos de visibilidad debido a la presencia de niebla, neblina, lluvia (propia de la temporada de lluvias, la cual muestra su mayor repercusión en la parte más intensa del verano, que sucede normalmente en agosto); o cualquier otro fenómeno meteorológico de obstrucción a la visión.

Gráfica 4.1 Promedio Mensual de Visibilidad en el 2004 en cada uno de los puntos de observación en la ZMVM.

En el Anexo 5.2 se presentan las Gráficas complementarias a esta Sección donde se aprecia el comportamiento de la visibilidad en los tres puntos de observación, en cada uno de los meses del año.

5.- CONCLUSIONES

Respecto a la temperatura, los valores más altos se registraron en el Centro y Oriente de la ZMVM; debido en gran medida a factores urbanos de tipo local, tales como la escasa cubierta vegetal existente en dichas zonas, motivado por el cambio de uso de suelo. En cambio, las temperaturas más bajas se registraron en el Occidente del Valle, donde se sitúa la zona montañosa, y cuyos valores son registrados fundamentalmente por la estación Cuajimalpa (CUA) y por la estación Tlalpan (TPN), ubicada más bien en la zona sur del Valle.

Los valores más altos de humedad relativa se registraron en las primeras horas de la mañana y durante las noches, que es cuando generalmente ocurren los valores más bajos de temperatura ambiente. Estos también se registraron cerca de la zona montañosa, en el Suroeste del Valle, a causa del vapor de agua conservado por la cubierta vegetal de dicha zona.

El Valle de México cuenta con una entrada principal de aire, casi libre de obstáculos, en la zona Noreste, región donde el terreno es más plano, y otra entrada, un tanto secundaria, en la región Oriental. La dirección predominante de los vientos en la ZMVM en el 2004 fue del Noreste hacia el Suroeste; sin embargo, los rasgos orográficos del Valle, dan lugar a la formación de líneas de confluencia y zonas de convergencia del viento, los cuales eventualmente pueden servir para incrementar los índices de ozono.

Las inversiones de temperatura en la Ciudad de México, se producen durante la madrugada y generalmente desaparecen en el transcurso de la mañana, aunque en ocasiones pueden durar todo el día.

Como ya se ha comentado, las inversiones térmicas no son la causa fundamental de altas concentraciones de ozono, como suele creerse, sino los grandes sistemas meteorológicos, los cuales pueden durar más de un día.

El valor máximo diario de la Capa de Mezclado en la ZMVM, generalmente rebasa los 2,000 metros de altura. La altura promedio mensual es baja en las primeras horas de la mañana (entre 50 y 600 metros); sin embargo, conforme avanza el día y el aire se va calentando por

efecto de la radiación solar incidente, la altura se incrementa, de tal forma que a partir de las 10:00 horas, los valores comienzan a elevarse hasta sobrepasar los 2,000 metros después del medio día, lo cual es muy común.

Los datos de visibilidad mensual, estimados en tres lugares diferentes de la Ciudad de México, mostraron en forma general que el comportamiento de ésta tendió a disminuir conforme al paso del año por efecto local del viento en los meses de enero a abril, asociados principalmente a sistemas de nivel superior que proyectan su influencia hasta la superficie. En contra parte, los fenómenos meteorológicos tales como la niebla, neblina, lluvia o cualquier otro tipo de precipitación, juegan un papel fundamental en la disminución de la visibilidad; así como la contaminación atmosférica (ozono, humo, bruma, etc.). Sin embargo, es necesario realizar un análisis más detallado para determinar las causas específicas del comportamiento de esta variable con los fenómenos meteorológicos, ya que lo que se describió en este informe ha sido una cuestión general.

6.- BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Eleanor Lawrence and Borin Van Loon, *An Instant Guide to Weather*, Gramercy Books, New York, 2000.
- James R. Holton, *An Introduction to Dynamic Meteorology*, Second Edition, Ed. Academic Press, 1978.
- E. Palmén and C. W. Newton, *Atmospheric Circulation Systems, Their Structure and Physical Interpretation*, Ed. Academic Press, 1959.
- George J. Haltiner and Frank L. Martin, *Dynamical and Physical Meteorology*, Ed. McGraw-Hill, 1957.
- A. H. Gordon MSc., *Elementos de Meteorología Dinámica*, Ed. UTEHA. 1986
- Francisco Javier Aparicio Mijares, *Fundamentos de Hidrología de Superficie*, Ed. Limusa, S. A. de C. V., 1996.
- Horace Robert Byers ScD., *General Meteorology*, Fourth Edition, McGraw-Hill. 1974.
- Ma. José Sanz y Millan Millan, *La Contaminación Atmosférica por Ozono en el Area Mediterránea*, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Valencia.
- Donn, W. L., *Meteorología*, Editorial Revesté S. A. España. 1978.
- Mariano Medina, *Meteorología Básica Sinóptica*, Ed. Paraninfo, Madrid, 1983.
- Brent Yarnal, *Synoptic Climatology in Environmental Analysis*, Belhaven Press, 1993.
- Dr. Manuel Ledesma, *Turbulencia Atmosférica*, Madrid. Iberia. Líneas Aéreas de España, 1977.
- Sverre Pettersen PhD., *Weather Analysis And Forecasting*, Second Edition. Volume 1. Motion and Motion Systems, Ed. McGraw-Hill, 1967.

ANEXO 1

1.- TEMPERATURA AMBIENTE

1.1.- TABLAS MENSUALES DE TEMPERATURA

La serie de 12 Tablas que se presenta a continuación, muestra datos de temperatura ambiente durante el año 2004. Las Tablas son mensuales y cada una consta de un número de renglones igual al número de días correspondiente a cada mes y un renglón adicional para el encabezado que describe el tipo de información requerida en las diferentes columnas, siendo éstas un total de diez. La descripción de las columnas aparece enseguida:

- Primer columna: Corresponde a la fecha de los datos.
- Segunda columna: Proporciona el valor de la temperatura promedio del día en las 15 estaciones del SIMAT que registran este parámetro.
- Tercera, cuarta y quinta columnas: Contienen para cada día del mes en cuestión, el valor de la temperatura mínima registradas a través del SIMAT, la estación y la hora, respectivamente, en que ésta se registró.
- Sexta columna: Contiene el valor del promedio de las temperaturas mínimas registradas en cada una de las quince estaciones del SIMAT, en el día respectivo.
- Séptima, octava y novena columnas: Contienen para el día en cuestión, el valor de la temperatura máxima registrada en el SIMAT, la estación y la hora en que ese valor se registró, respectivamente.
- Décima columna: contiene el valor del promedio de las temperaturas máximas registradas en cada una de las quince estaciones del SIMAT, en el día respectivo.

En las Tablas se aprecia el comportamiento diario mensual durante el transcurso del año. Es evidente que existen variaciones en los valores de temperatura de tal manera que, efectivamente, durante el período invernal éstos valores disminuyen. Por otro lado, los meses de junio, julio, agosto y septiembre, aún y cuando pertenecen a la época veraniega, no son los meses que registran los valores más altos de temperatura. Lo anterior se explica diciendo que es precisamente en estos meses donde el período de lluvias hace presencia en el Valle de México, lo cual implica una disminución de la radiación causada por la abundante nubosidad que se forma en dicha época.

Tabla T1.- Temperatura ambiente para el mes de enero de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/01/2004	14.6	5.9	EAC	8	7.5	24.7	PLA	16	22.8
02/01/2004	13.6	4.0	CHA	8	6.1	23.8	CHA	17	22.4
03/01/2004	14.8	4.3	EAC	8	7.1	24.4	XAL	14	23.3
04/01/2004	15.2	6.8	EAC	8	9.2	22.8	CHA	16	21.7
05/01/2004	14.4	5.7	EAC	7	7.4	24.3	CES	17	21.7
06/01/2004	14.5	7.8	VIF	8	9.5	23.3	CES	16	21.4
07/01/2004	14.0	7.3	CUA	8	9.2	22.8	CHA	16	21.2
08/01/2004	14.3	5.9	EAC	8	7.8	24.3	TAH	16	21.3
09/01/2004	14.1	6.8	CUA	24	9.3	23.6	CHA	15	21.2
10/01/2004	8.6	3.6	CUA	24	6.3	12.2	CHA	13	10.2
11/01/2004	9.0	3.5	CUA	2	5.7	17.2	CHA	18	13.7
12/01/2004	12.6	5.7	TAH	8	7.2	22.1	CES	17	20.2
13/01/2004	13.3	4.5	EAC	8	5.9	23.7	CHA	16	21.6
14/01/2004	13.3	7.3	EAC	3	8.7	20.9	CHA	16	18.8
15/01/2004	14.4	8.1	CUA	8	10.3	21.1	TAC	16	20.0
16/01/2004	11.6	7.3	CUA	14	9.8	16.2	CHA	12	14.1
17/01/2004	12.8	8.2	CUA	4	9.9	18.4	XAL	14	16.5
18/01/2004	13.3	2.4	VIF	8	6.3	23.5	HAN	15	21.4
19/01/2004	12.0	0.3	EAC	8	2.8	24.9	PLA	16	22.6
20/01/2004	12.9	1.7	EAC	4	5.0	24.9	PLA	15	20.7
21/01/2004	15.0	9.3	PED	7	11.1	23.0	CHA	17	20.9
22/01/2004	14.9	5.7	EAC	8	7.7	25.1	PLA	17	22.4
23/01/2004	14.5	7.1	EAC	8	8.8	23.0	CHA	16	20.7
24/01/2004	14.6	5.9	PLA	7	8.3	24.5	PLA	14	22.0
25/01/2004	14.0	6.4	EAC	8	8.3	22.5	PLA	14	20.7
26/01/2004	13.9	6.8	EAC	8	8.9	22.7	CHA	16	19.9
27/01/2004	12.9	1.9	XAL	7	5.4	23.7	PLA	16	21.5
28/01/2004	13.4	5.7	VIF	8	7.0	22.0	PLA	14	20.7
29/01/2004	14.4	7.6	PLA	7	9.9	23.0	HAN	14	21.1
30/01/2004	10.6	5.0	CUA	22	7.8	15.3	CHA	3	12.7
31/01/2004	10.7	1.2	VIF	8	3.8	21.1	PLA	16	18.4

Tabla T2.- Temperatura ambiente para el mes de febrero de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/02/2004	12.0	1.3	EAC	8	4.4	23.2	PLA	16	21.4
02/02/2004	12.6	0.3	VIF	8	2.5	25.0	CHA	17	22.8
03/02/2004	12.6	2.2	EAC	8	4.1	23.0	CHA	16	21.6
04/02/2004	15.4	6.6	EAC	5	9.9	23.9	HAN	14	21.5
05/02/2004	15.8	6.5	PLA	7	9.4	25.0	PLA	14	23.3
06/02/2004	16.4	7.2	EAC	8	9.9	25.7	CES	15	24.3
07/02/2004	12.7	5.0	EAC	8	5.7	24.2	CHA	16	21.3
08/02/2004	15.0	2.9	EAC	8	7.1	26.1	CHA	15	24.3
09/02/2004	16.2	4.1	EAC	8	8.9	27.0	CHA	17	24.2
10/02/2004	16.9	8.2	EAC	9	9.6	26.1	CHA	16	23.4
11/02/2004	16.6	6.3	EAC	7	10.6	25.7	CHA	16	23.7
12/02/2004	16.2	7.7	EAC	8	11.4	23.8	CHA	17	21.9
13/02/2004	16.2	7.1	EAC	7	10.8	23.5	CHA	15	21.6
14/02/2004	16.6	8.6	CUA	7	10.9	25.3	CHA	16	23.1
15/02/2004	15.4	7.2	EAC	7	9.6	23.5	CHA	17	22.1
16/02/2004	14.1	6.7	CUA	24	9.0	22.7	CHA	15	20.4
17/02/2004	11.3	2.5	EAC	7	4.5	22.0	CHA	16	19.5
18/02/2004	10.4	0.1	EAC	5	1.6	23.2	CHA	16	19.2
19/02/2004	13.9	1.7	EAC	7	4.6	25.2	CHA	16	22.9
20/02/2004	15.0	5.1	XAL	4	8.0	24.4	HAN	14	22.2
21/02/2004	14.9	3.0	XAL	8	7.0	24.0	CHA	16	22.4
22/02/2004	17.1	7.3	XAL	4	10.3	27.4	HAN	14	24.0
23/02/2004	17.2	7.1	XAL	6	11.9	24.1	MER	15	22.8
24/02/2004	16.3	9.3	PED	6	11.2	24.7	HAN	16	22.3
25/02/2004	15.6	5.7	VIF	8	7.6	25.8	HAN	15	24.1
26/02/2004	14.1	4.5	EAC	8	6.0	25.3	CES	16	23.0
27/02/2004	15.8	6.3	CES	7	7.8	26.6	CES	16	24.5
28/02/2004	17.2	6.2	EAC	7	9.1	27.6	HAN	15	26.3
29/02/2004	17.5	6.0	EAC	6	9.3	27.6	HAN	15	26.3

Tabla T3.- Temperatura ambiente para el mes de marzo de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/03/2004	17.9	7.9	EAC	7	10.9	27.2	HAN	15	25.7
02/03/2004	18.6	7.8	EAC	7	10.5	27.9	HAN	14	26.7
03/03/2004	19.4	10.4	EAC	7	12.9	28.4	HAN	14	27.2
04/03/2004	19.2	11.9	PED	8	13.6	27.4	XAL	16	26.4
05/03/2004	19.5	9.8	EAC	7	12.0	29.5	CES	15	27.6
06/03/2004	19.2	11.5	EAC	7	13.3	30.2	HAN	15	27.9
07/03/2004	17.4	9.4	EAC	7	10.9	29.2	CES	16	26.9
08/03/2004	15.3	9.0	CUA	8	11.6	24.4	CHA	17	21.2
09/03/2004	15.7	8.6	CUA	24	10.7	26.0	CHA	16	24.2
10/03/2004	15.1	6.5	EAC	7	7.9	24.6	CHA	18	22.8
11/03/2004	15.7	8.1	VIF	8	9.6	26.7	CES	15	24.5
12/03/2004	15.1	8.2	CUA	7	9.5	25.1	CHA	16	22.7
13/03/2004	16.6	8.9	EAC	8	10.4	25.1	TAC	15	23.5
14/03/2004	18.6	8.6	EAC	7	11.6	28.0	HAN	15	26.0
15/03/2004	17.7	8.6	EAC	7	11.9	26.0	CHA	14	24.5
16/03/2004	18.1	9.0	EAC	7	11.5	27.7	MER	15	25.8
17/03/2004	17.8	11.1	CUA	8	12.2	26.0	CHA	17	23.6
18/03/2004	18.6	10.8	EAC	7	12.8	28.4	CHA	15	26.4
19/03/2004	18.3	9.2	EAC	6	11.3	29.1	MER	16	27.1
20/03/2004	17.3	9.3	EAC	7	11.1	28.1	CES	15	25.4
21/03/2004	14.2	7.6	CUA	8	9.1	23.7	CES	15	20.8
22/03/2004	14.5	6.9	EAC	7	7.9	25.2	TAH	17	23.5
23/03/2004	16.0	6.5	EAC	7	7.6	25.9	CHA	17	24.4
24/03/2004	16.7	8.5	EAC	7	9.8	27.0	CES	15	25.4
25/03/2004	18.6	8.7	EAC	7	10.7	28.1	CHA	17	26.6
26/03/2004	18.5	9.1	EAC	7	11.1	28.3	CES	16	26.4
27/03/2004	17.8	10.9	CUA	7	11.8	26.1	HAN	15	24.4
28/03/2004	17.5	10.5	CUA	1	11.6	26.1	HAN	14	23.7
29/03/2004	13.5	8.2	CUA	23	10.5	21.7	CES	12	20.1
30/03/2004	11.8	7.2	CUA	24	9.1	19.5	HAN	17	17.6
31/03/2004	11.8	6.7	CUA	6	8.5	20.4	CHA	16	18.4

Tabla T4.- Temperatura ambiente para el mes de abril de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/04/2004	13.8	8.3	EAC	5	9.4	22.8	HAN	14	20.6
02/04/2004	15.6	6.6	EAC	7	8.3	23.8	PED	16	22.5
03/04/2004	15.8	6.7	EAC	7	9.4	24.4	CHA	15	22.8
04/04/2004	16.7	6.5	EAC	7	9.1	24.9	HAN	14	23.5
05/04/2004	16.5	11.3	CUA	7	13.1	24.6	CHA	14	22.3
06/04/2004	16.6	10.9	PLA	7	13.1	24.0	HAN	12	21.4
07/04/2004	18.1	11.4	PED	7	12.6	25.8	HAN	14	24.2
08/04/2004	18.5	11.3	EAC	7	13.6	25.7	CHA	14	24.0
09/04/2004	19.8	12.4	CUA	6	14.6	27.6	HAN	16	25.4
10/04/2004	20.5	13.3	CUA	7	15.3	29.0	HAN	13	26.7
11/04/2004	19.6	11.7	CUA	7	13.5	27.3	CHA	16	25.4
12/04/2004	19.9	11.4	CUA	7	13.7	29.0	HAN	16	26.2
13/04/2004	17.0	7.4	CUA	24	9.2	29.5	HAN	15	26.8
14/04/2004	16.9	7.1	HAN	6	7.9	28.4	HAN	16	26.5
15/04/2004	20.4	11.0	EAC	7	13.4	28.7	CHA	17	27.0
16/04/2004	20.4	11.0	EAC	7	13.8	29.7	CHA	16	27.8
17/04/2004	20.1	10.2	EAC	7	12.6	30.3	CHA	15	28.3
18/04/2004	18.6	8.7	EAC	7	10.3	30.1	HAN	17	27.9
19/04/2004	18.0	8.2	EAC	7	10.0	28.8	CES	16	27.0
20/04/2004	19.3	7.8	EAC	7	10.1	30.7	HAN	16	28.5
21/04/2004	18.8	10.1	EAC	6	12.6	29.7	CHA	15	27.9
22/04/2004	19.5	11.4	VIF	7	13.0	27.1	CHA	16	26.0
23/04/2004	19.9	11.5	EAC	7	13.6	28.4	PED	14	27.0
24/04/2004	19.9	10.9	EAC	7	13.8	28.9	TAC	14	27.5
25/04/2004	19.6	10.1	EAC	6	12.8	29.8	HAN	14	27.6
26/04/2004	18.7	11.8	EAC	7	13.7	29.7	CHA	17	27.4
27/04/2004	15.5	10.2	CUA	9	12.3	24.6	CHA	16	21.9
28/04/2004	16.8	8.5	EAC	6	10.4	26.6	CHA	14	23.8
29/04/2004	17.3	9.9	EAC	6	12.2	27.7	CHA	15	25.3
30/04/2004	18.7	9.4	EAC	6	11.9	28.7	CHA	15	26.3

Tabla T5.- Temperatura ambiente para el mes de mayo de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/05/2004	18.7	11.3	EAC	7	13.6	27.7	CHA	14	25.7
02/05/2004	15.6	8.9	CUA	24	11.7	25.0	CHA	16	20.9
03/05/2004	13.7	8.3	CUA	6	10.7	23.4	TAH	14	19.6
04/05/2004	15.5	9.2	CUA	4	10.7	25.6	CHA	15	22.1
05/05/2004	15.6	11.1	CUA	22	12.5	24.4	CHA	17	20.4
06/05/2004	15.2	10.0	CUA	6	11.6	25.5	CHA	15	22.6
07/05/2004	15.5	9.0	EAC	6	10.2	27.0	CHA	15	24.6
08/05/2004	16.0	8.3	CUA	4	10.8	25.9	CHA	17	22.3
09/05/2004	15.6	11.2	PED	7	12.3	24.7	CHA	13	21.5
10/05/2004	17.2	9.9	CUA	7	11.5	27.3	CHA	15	24.4
11/05/2004	18.3	11.2	EAC	7	12.6	29.7	CHA	15	27.1
12/05/2004	18.8	10.7	EAC	6	12.4	30.5	TAH	15	27.6
13/05/2004	17.8	10.6	CUA	23	12.9	29.1	CHA	13	25.6
14/05/2004	17.3	11.1	CUA	1	12.2	27.4	CHA	15	25.6
15/05/2004	16.2	8.8	EAC	6	10.5	25.0	CHA	16	22.9
16/05/2004	17.4	9.2	EAC	6	10.1	27.3	HAN	15	25.5
17/05/2004	17.9	11.6	CUA	8	13.0	27.2	MER	16	25.1
18/05/2004	18.6	11.3	CUA	6	14.0	27.8	HAN	15	25.7
19/05/2004	18.3	11.6	CUA	7	13.6	26.9	CHA	16	25.2
20/05/2004	18.1	10.9	CUA	7	12.4	26.9	MER	16	25.3
21/05/2004	19.6	11.9	CUA	7	13.1	30.0	CHA	16	27.0
22/05/2004	20.6	12.3	EAC	7	13.5	30.6	CHA	16	27.8
23/05/2004	21.5	13.4	CUA	7	15.2	30.7	CHA	16	28.8
24/05/2004	21.3	13.2	EAC	7	14.4	31.8	CHA	16	28.8
25/05/2004	21.7	12.0	EAC	6	14.2	31.5	CHA	14	29.5
26/05/2004	21.5	10.8	EAC	6	13.8	32.3	CHA	15	29.2
27/05/2004	21.1	11.5	EAC	6	15.4	30.6	CHA	14	28.4
28/05/2004	20.5	13.5	EAC	6	15.3	28.7	CES	15	27.2
29/05/2004	21.2	14.4	PED	6	15.6	29.7	PED	13	28.2
30/05/2004	19.8	12.7	CUA	23	14.7	30.6	CHA	13	27.7
31/05/2004	18.3	11.3	EAC	7	13.2	29.4	CHA	15	26.7

Tabla T6.- Temperatura ambiente para el mes de junio de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/06/2004	17.8	11.6	EAC	6	13.4	24.3	HAN	16	22.8
02/06/2004	17.8	12.0	CUA	23	14.2	27.8	CHA	13	23.5
03/06/2004	16.6	11.7	CUA	5	13.9	27.2	CHA	13	22.6
04/06/2004	15.7	11.5	CUA	24	14.0	20.0	HAN	12	18.2
05/06/2004	16.3	9.7	CUA	6	11.3	24.6	CHA	13	21.7
06/06/2004	17.6	11.7	CUA	7	13.3	25.0	CHA	12	22.5
07/06/2004	17.8	12.3	CUA	7	14.3	24.1	CHA	13	22.0
08/06/2004	17.3	11.5	CUA	6	13.6	24.0	CHA	16	21.9
09/06/2004	16.8	11.4	XAL	5	14.4	25.5	CHA	16	21.8
10/06/2004	17.0	10.5	SAG	7	13.1	25.9	CHA	11	23.9
11/06/2004	18.0	11.9	SAG	7	14.0	26.3	EAC	15	24.7
12/06/2004	18.7	12.5	CUA	5	14.4	27.0	HAN	14	25.1
13/06/2004	20.2	11.6	SAG	6	13.9	29.2	MER	16	27.0
14/06/2004	20.0	12.2	SAG	6	14.7	28.2	HAN	14	26.3
15/06/2004	18.7	11.9	EAC	7	13.5	28.7	MER	14	26.6
16/06/2004	17.5	11.2	SAG	7	13.2	26.8	VIF	12	24.9
17/06/2004	15.9	10.5	SAG	6	12.7	23.5	TAH	12	21.1
18/06/2004	15.8	8.6	PED	6	10.4	24.7	TAH	15	23.1
19/06/2004	16.0	9.1	PED	6	10.8	26.4	TAH	16	23.9
20/06/2004	16.2	9.6	SAG	7	11.5	24.9	MER	14	23.2
21/06/2004	16.8	10.1	EAC	6	11.8	26.6	TAH	14	23.9
22/06/2004	16.6	10.0	SAG	7	11.9	25.7	TAH	13	23.4
23/06/2004	16.6	11.9	SAG	7	13.7	26.1	MER	15	24.1
24/06/2004	16.5	10.9	SAG	7	13.3	25.5	HAN	14	23.6
25/06/2004	16.8	10.9	SAG	9	13.5	27.0	TAH	15	24.2
26/06/2004	17.2	10.6	SAG	6	12.9	25.8	TAH	17	23.3
27/06/2004	16.4	10.4	SAG	6	12.4	25.6	HAN	15	23.3
28/06/2004	16.2	10.8	SAG	6	12.7	24.8	TAH	14	22.8
29/06/2004	18.0	11.0	SAG	7	13.3	25.8	MER	14	24.0
30/06/2004	18.2	12.6	CUA	8	14.4	27.3	MER	16	24.8

Tabla T7.- Temperatura ambiente para el mes de julio de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/07/2004	18.4	11.6	SAG	6	13.6	26.4	HAN	15	24.7
02/07/2004	17.6	11.2	SAG	8	12.7	25.5	HAN	14	23.7
03/07/2004	17.6	11.2	SAG	6	13.2	26.6	HAN	14	23.9
04/07/2004	17.3	11.0	SAG	7	13.2	26.1	TAH	14	24.1
05/07/2004	16.1	9.0	SAG	7	11.0	24.4	HAN	15	23.0
06/07/2004	17.1	10.4	SAG	5	12.3	25.0	SAG	13	23.6
07/07/2004	17.2	11.1	SAG	6	13.1	26.0	EAC	16	24.1
08/07/2004	16.9	11.4	SAG	7	12.9	27.5	HAN	15	24.4
09/07/2004	17.5	11.2	CUA	23	13.0	25.6	TAH	14	23.8
10/07/2004	16.6	10.7	CUA	2	12.3	25.5	TAH	14	22.2
11/07/2004	15.2	10.5	CUA	7	12.7	21.6	TAH	16	18.5
12/07/2004	15.4	10.4	SAG	7	12.0	21.6	HAN	16	19.7
13/07/2004	16.2	8.3	SAG	7	9.8	26.2	HAN	16	23.7
14/07/2004	16.7	9.3	SAG	7	10.7	25.7	HAN	15	23.0
15/07/2004	17.0	9.9	SAG	7	11.8	24.5	TLA	16	22.8
16/07/2004	17.5	11.4	SAG	7	13.4	25.4	MER	17	23.9
17/07/2004	17.4	11.1	SAG	24	13.4	26.9	TAH	16	24.2
18/07/2004	15.9	8.8	SAG	6	11.1	25.0	TLA	16	23.0
19/07/2004	17.2	11.7	SAG	6	13.9	26.2	PED	16	23.0
20/07/2004	16.0	11.0	SAG	7	12.6	25.3	TLA	13	23.4
21/07/2004	16.1	10.2	SAG	6	11.9	24.6	HAN	14	23.1
22/07/2004	16.0	9.2	SAG	7	11.5	24.2	SAG	13	21.7
23/07/2004	16.8	10.9	SAG	7	12.5	24.8	HAN	14	22.7
24/07/2004	17.8	11.5	SAG	7	13.3	26.5	HAN	15	24.1
25/07/2004	16.9	10.7	CHA	7	12.9	23.6	MER	16	21.6
26/07/2004	16.3	9.3	CHA	6	11.7	23.8	MER	15	22.1
27/07/2004	15.4	11.0	SAG	24	12.7	24.5	MER	14	22.2
28/07/2004	17.1	9.3	SAG	6	10.9	27.4	TAH	16	24.4
29/07/2004	17.7	11.2	XAL	8	13.1	26.5	MER	15	25.0
30/07/2004	17.2	10.6	SAG	6	12.2	26.5	TAC	14	24.8
31/07/2004	16.9	11.9	CUA	21	13.4	25.1	TAH	14	23.3

Tabla T8.- Temperatura ambiente para el mes de agosto de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/08/2004	16.9	9.9	SAG	7	12.6	26.5	TAH	15	24.1
02/08/2004	16.4	11.7	CUA	3	13.8	24.0	MER	14	22.5
03/08/2004	16.3	11.6	SAG	5	13.8	25.1	MER	13	22.7
04/08/2004	17.2	11.9	CUA	6	13.5	25.4	TAH	16	23.1
05/08/2004	18.5	11.3	EAC	6	12.9	27.4	MER	16	25.1
06/08/2004	18.6	11.5	EAC	7	13.4	27.6	TAH	15	25.1
07/08/2004	18.4	10.6	PLA	7	12.3	28.6	TAH	17	25.2
08/08/2004	18.1	10.5	SAG	7	13.0	27.6	TAH	15	25.4
09/08/2004	17.4	10.0	SAG	7	12.4	27.2	TAH	15	24.7
10/08/2004	18.1	12.0	CHA	7	13.4	27.3	TAH	16	24.9
11/08/2004	18.3	12.8	SAG	8	14.5	26.9	HAN	15	24.7
12/08/2004	17.5	10.9	SAG	7	12.6	28.3	CES	16	24.5
13/08/2004	16.2	11.9	CUA	9	13.5	21.9	TAH	15	20.1
14/08/2004	16.4	9.6	SAG	7	11.4	24.6	TAH	15	22.5
15/08/2004	16.2	9.2	VIF	8	11.0	24.0	TAH	16	22.0
16/08/2004	16.7	10.5	SAG	8	13.0	26.9	TAH	17	23.3
17/08/2004	17.1	10.7	CUA	7	12.9	26.2	HAN	16	24.0
18/08/2004	17.2	11.3	CUA	7	13.3	26.1	HAN	15	23.8
19/08/2004	18.2	11.8	SAG	6	13.3	27.9	HAN	16	25.7
20/08/2004	17.8	13.0	CUA	7	14.1	26.0	HAN	14	23.9
21/08/2004	17.7	11.2	SAG	7	13.1	27.0	HAN	15	24.5
22/08/2004	18.8	12.2	CUA	24	13.7	28.0	TAH	17	25.5
23/08/2004	17.4	10.8	PLA	7	12.6	26.8	TAH	16	24.8
24/08/2004	17.4	10.2	SAG	6	12.2	26.1	TAH	14	24.1
25/08/2004	18.0	11.6	SAG	8	13.4	25.6	HAN	15	23.5
26/08/2004	17.7	10.7	SAG	7	12.3	27.5	HAN	15	25.4
27/08/2004	16.9	10.9	SAG	7	13.3	24.6	EAC	15	23.2
28/08/2004	16.9	10.6	SAG	8	12.5	25.9	HAN	14	23.8
29/08/2004	16.3	11.4	CUA	1	13.0	26.1	HAN	15	23.4
30/08/2004	16.2	11.0	SAG	4	12.5	24.4	HAN	16	21.9
31/08/2004	16.8	11.4	SAG	4	13.1	25.1	HAN	16	22.8

Tabla T9.- Temperatura ambiente para el mes de septiembre de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/09/2004	16.5	11.5	CUA	5	13.5	25.5	HAN	14	22.3
02/09/2004	17.0	12.3	CUA	7	13.9	26.7	HAN	15	23.9
03/09/2004	16.7	11.4	CHA	7	13.0	25.5	TAC	14	23.2
04/09/2004	16.7	11.6	PLA	3	13.0	25.9	MER	16	23.6
05/09/2004	17.1	11.9	SAG	7	13.8	26.6	HAN	15	23.7
06/09/2004	16.4	12.1	SAG	7	13.7	25.5	HAN	14	23.2
07/09/2004	17.3	10.2	SAG	7	12.7	25.6	HAN	15	23.2
08/09/2004	16.4	11.0	SAG	7	12.9	24.6	HAN	15	22.9
09/09/2004	16.1	10.7	SAG	7	12.9	23.8	HAN	14	21.2
10/09/2004	15.1	9.5	SAG	7	11.8	21.7	TAC	14	19.4
11/09/2004	15.7	10.6	SAG	7	12.9	22.9	TAC	14	20.7
12/09/2004	15.7	10.5	CUA	8	12.4	22.3	MER	17	20.7
13/09/2004	16.6	11.5	SAG	7	13.4	24.2	HAN	14	22.1
14/09/2004	18.6	10.4	SAG	7	12.6	27.8	MER	16	25.7
15/09/2004	18.3	10.7	SAG	7	13.1	26.9	HAN	13	25.1
16/09/2004	19.1	11.3	SAG	7	13.6	27.7	HAN	16	25.6
17/09/2004	17.7	12.3	SAG	24	14.6	24.7	HAN	16	22.6
18/09/2004	17.4	10.6	SAG	7	12.3	25.7	TAC	16	23.9
19/09/2004	17.5	10.8	SAG	6	12.9	25.9	HAN	15	24.1
20/09/2004	16.9	10.7	SAG	7	12.7	26.2	HAN	15	23.3
21/09/2004	17.0	10.2	EAC	7	12.0	24.9	HAN	14	23.2
22/09/2004	16.9	10.8	SAG	5	12.7	25.9	HAN	15	23.2
23/09/2004	16.7	9.3	SAG	7	11.2	26.2	MER	15	24.3
24/09/2004	17.1	11.7	SAG	24	13.2	25.7	HAN	16	23.2
25/09/2004	16.0	10.9	SAG	5	13.1	24.2	HAN	15	22.3
26/09/2004	15.3	11.7	SAG	7	13.2	23.2	HAN	14	20.6
27/09/2004	15.7	11.1	SAG	7	13.0	22.4	HAN	15	20.2
28/09/2004	15.6	11.6	SAG	8	13.3	23.4	HAN	14	20.5
29/09/2004	15.2	11.5	SAG	24	13.3	22.3	MER	14	20.5
30/09/2004	15.9	10.8	SAG	8	12.7	23.8	HAN	14	21.3

Tabla T10.- Temperatura ambiente para el mes de octubre de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/10/2004	16.7	10.7	CHA	7	12.5	25.5	HAN	15	23.5
02/10/2004	16.9	9.6	SAG	7	11.9	25.6	HAN	14	23.7
03/10/2004	15.0	9.5	SAG	7	11.0	22.0	HAN	13	20.4
04/10/2004	15.0	9.9	SAG	7	11.9	19.7	MER	13	18.4
05/10/2004	14.9	10.8	SAG	6	12.9	20.5	HAN	11	18.6
06/10/2004	15.9	11.5	SAG	8	13.3	22.0	HAN	16	20.3
07/10/2004	16.3	11.0	SAG	7	13.1	23.2	TAC	14	21.5
08/10/2004	15.6	11.0	SAG	6	12.7	23.6	HAN	14	21.0
09/10/2004	14.8	11.2	SAG	8	13.1	20.9	VIF	14	18.3
10/10/2004	16.1	9.0	SAG	7	11.6	23.6	VIF	17	21.7
11/10/2004	16.3	9.0	SAG	8	11.4	24.0	MER	16	22.7
12/10/2004	15.0	11.2	PLA	5	13.2	21.0	VIF	13	18.7
13/10/2004	15.6	11.0	SAG	6	12.9	20.8	PED	15	19.3
14/10/2004	17.8	11.7	EAC	3	13.7	25.9	VIF	16	23.4
15/10/2004	17.3	11.4	SAG	7	13.3	25.4	HAN	14	23.3
16/10/2004	17.7	11.0	SAG	7	12.6	26.5	VIF	15	24.4
17/10/2004	19.5	12.5	SAG	7	14.4	28.1	HAN	14	25.7
18/10/2004	19.4	11.3	SAG	7	13.3	26.9	VIF	15	25.6
19/10/2004	19.2	10.8	SAG	7	13.0	28.4	HAN	15	26.0
20/10/2004	20.1	11.4	SAG	7	13.7	28.5	HAN	16	26.8
21/10/2004	19.2	10.0	SAG	7	12.1	28.1	HAN	16	26.7
22/10/2004	19.0	9.7	SAG	7	11.8	28.9	HAN	15	27.0
23/10/2004	18.5	10.3	SAG	7	12.3	28.2	HAN	16	26.4
24/10/2004	17.7	8.4	SAG	7	11.0	27.2	HAN	15	25.5
25/10/2004	17.3	8.7	SAG	6	11.9	25.8	HAN	16	24.1
26/10/2004	16.4	9.4	CHA	7	11.3	24.4	HAN	14	22.7
27/10/2004	17.0	9.6	SAG	8	11.5	25.4	HAN	14	22.9
28/10/2004	17.7	10.6	SAG	7	12.7	26.7	HAN	15	24.8
29/10/2004	17.0	8.8	SAG	7	11.0	25.6	HAN	15	23.9
30/10/2004	17.1	8.9	SAG	7	11.5	25.3	HAN	14	23.4
31/10/2004	17.2	9.2	SAG	7	11.6	26.3	HAN	16	24.0

Tabla T11.- Temperatura ambiente para el mes de noviembre de 2004 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/11/2004	16.9	10.4	SAG	7	12.4	26.4	HAN	14	23.2
02/11/2004	17.0	8.6	SAG	7	10.9	26.8	HAN	14	24.0
03/11/2004	16.3	9.7	SAG	7	12.3	25.9	HAN	15	23.6
04/11/2004	15.9	8.2	SAG	24	10.8	25.1	HAN	14	23.0
05/11/2004	12.6	7.0	SAG	24	8.5	22.3	CES	16	19.7
06/11/2004	12.0	1.3	SAG	8	3.9	22.9	CES	17	21.3
07/11/2004	13.4	1.8	SAG	7	4.7	25.4	VIF	16	24.0
08/11/2004	13.9	2.2	SAG	7	5.2	26.4	HAN	16	24.0
09/11/2004	13.8	2.5	CHA	7	5.1	26.1	CES	17	24.4
10/11/2004	14.8	3.3	SAG	7	6.2	28.0	HAN	17	24.7
11/11/2004	14.8	3.3	CHA	7	5.9	26.1	HAN	15	24.5
12/11/2004	13.3	2.4	SAG	7	6.1	24.3	CES	16	21.8
13/11/2004	14.4	5.1	CHA	7	6.9	24.1	HAN	16	22.1
14/11/2004	15.0	8.2	SAG	7	10.0	23.6	HAN	14	21.7
15/11/2004	14.4	7.4	CUA	8	9.4	23.1	HAN	15	20.9
16/11/2004	14.9	6.8	CUA	7	9.6	24.1	HAN	15	22.3
17/11/2004	15.9	7.0	SAG	7	9.1	25.7	HAN	15	23.4
18/11/2004	15.5	6.6	CHA	7	8.6	26.3	HAN	15	23.3
19/11/2004	15.4	5.5	SAG	7	8.2	26.9	XAL	15	23.9
20/11/2004	15.7	6.8	SAG	7	9.0	26.1	HAN	15	23.4
21/11/2004	16.0	6.3	SAG	7	8.8	26.4	HAN	15	24.2
22/11/2004	15.7	6.4	SAG	7	8.7	25.9	HAN	16	23.2
23/11/2004	16.1	7.0	SAG	7	9.9	26.7	TAC	15	23.9
24/11/2004	16.0	6.7	EAC	7	9.0	26.4	HAN	14	24.2
25/11/2004	16.0	7.3	SAG	8	9.6	26.7	HAN	14	24.2
26/11/2004	16.3	6.9	SAG	6	9.3	27.1	HAN	15	24.9
27/11/2004	16.3	6.0	SAG	6	9.0	27.0	HAN	16	25.0
28/11/2004	15.9	5.2	SAG	7	8.1	27.2	HAN	16	24.0
29/11/2004	17.4	7.1	SAG	7	10.3	27.5	HAN	15	25.2
30/11/2004	17.2	11.4	SAG	5	13.1	24.3	VIF	13	21.5

Tabla T12.- Temperatura ambiente para el mes de diciembre de 2004 (°C).

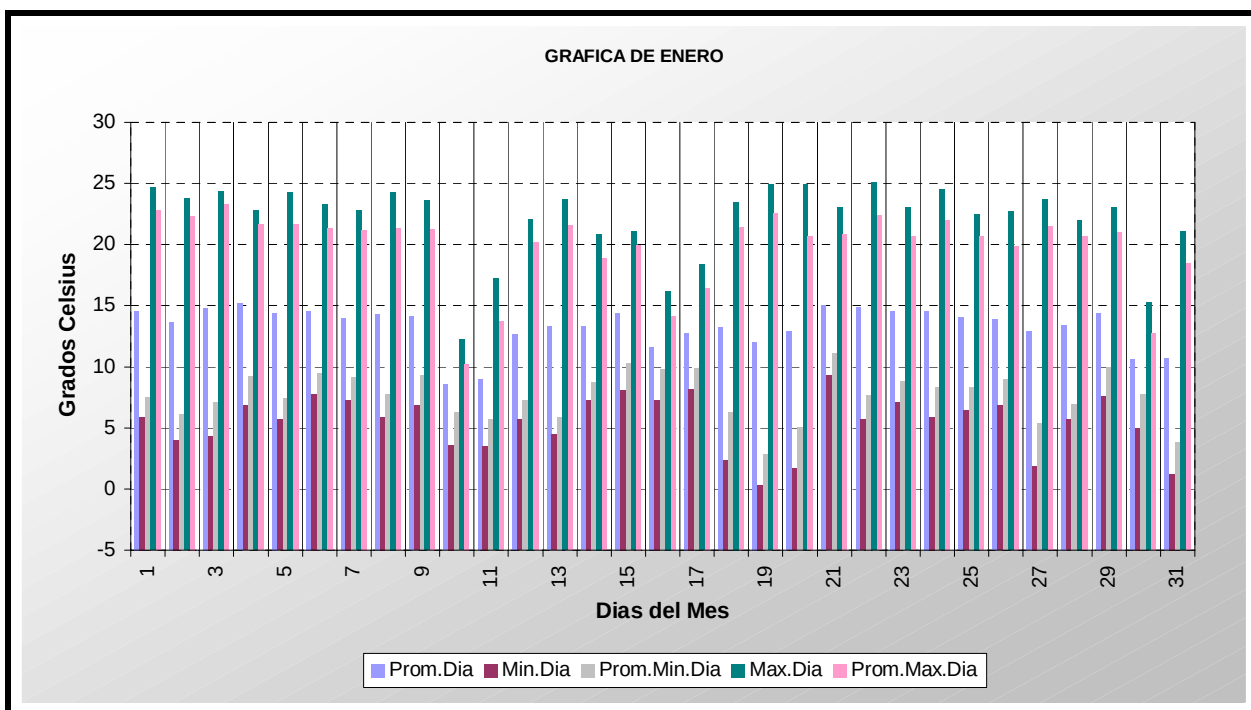
Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/12/2004	15.7	7.7	CHA	7	9.5	25.4	HAN	16	23.5
02/12/2004	16.0	6.6	CHA	7	8.8	26.6	HAN	15	24.3
03/12/2004	14.8	6.5	CUA	7	8.3	25.3	HAN	16	23.7
04/12/2004	15.6	5.2	CHA	8	7.8	26.9	HAN	15	24.8
05/12/2004	15.5	4.7	CHA	8	7.6	26.2	HAN	15	24.3
06/12/2004	15.1	6.1	SAG	7	8.7	25.1	HAN	15	22.1
07/12/2004	15.3	6.3	CHA	8	8.1	26.1	HAN	16	23.8
08/12/2004	15.0	5.7	EAC	7	8.1	25.0	HAN	15	23.0
09/12/2004	15.2	5.8	SAG	7	8.2	25.0	HAN	14	22.5
10/12/2004	14.3	6.1	SAG	7	8.5	24.0	HAN	14	21.8
11/12/2004	11.7	2.6	CUA	9	6.2	20.8	HAN	16	18.2
12/12/2004	12.5	3.0	CHA	8	5.0	23.8	HAN	15	20.8
13/12/2004	12.9	3.9	SAG	6	6.4	23.9	HAN	16	21.4
14/12/2004	9.9	3.8	CUA	24	6.5	15.9	CHA	16	13.8
15/12/2004	8.8	2.2	VIF	8	4.1	17.2	HAN	14	15.1
16/12/2004	11.5	6.2	CUA	4	8.2	17.8	HAN	15	15.9
17/12/2004	11.4	5.8	CUA	6	8.0	19.7	HAN	15	17.6
18/12/2004	12.4	5.9	CUA	8	7.5	21.7	HAN	16	18.9
19/12/2004	9.4	2.7	CUA	24	5.5	17.9	HAN	15	14.4
20/12/2004	10.5	1.8	SAG	8	4.1	21.4	HAN	15	18.6
21/12/2004	13.5	3.8	SAG	8	6.1	25.3	HAN	15	22.1
22/12/2004	15.4	7.1	VIF	8	9.4	25.4	HAN	15	23.3
23/12/2004	14.7	5.3	CHA	8	7.5	24.6	TAC	15	22.3
24/12/2004	15.1	7.7	PED	8	9.8	24.6	HAN	14	20.9
25/12/2004	14.1	7.8	PED	24	9.3	22.1	HAN	15	19.2
26/12/2004	11.6	1.8	EAC	8	4.0	22.7	HAN	16	19.7
27/12/2004	11.5	1.0	SAG	8	3.9	23.2	HAN	15	20.1
28/12/2004	11.2	2.3	EAC	8	4.4	20.9	HAN	16	18.9
29/12/2004	10.5	0.1	CHA	8	2.7	21.4	HAN	15	19.4
30/12/2004	11.3	0.1	CHA	8	2.6	23.0	HAN	15	20.9
31/12/2004	12.3	1.1	SAG	8	3.9	23.5	HAN	16	21.2

1.2.- GRAFICAS MENSUALES DE TEMPERATURA

A continuación se presentan las gráficas de temperatura mensual para el año 2004, indicando algunas características que fueron relevantes.

Las gráficas reflejan algunos rasgos interesantes como incrementos o descensos bruscos de temperatura de un día para otro. Esta situación es evidente en los meses en que se presentan los periodos de transición de época (invierno a primavera o de verano a otoño), principalmente. Esto se debe a que las masas de aire de tipo polar y tropical, que afectan a la cuenca del Valle de México, se alternan con mayor frecuencia en los meses de febrero y marzo; es decir, en la transición de invierno a primavera.

Este periodo de ajuste pone de manifiesto la sustitución de posiciones entre sistemas meteorológicos para un determinado lugar, a causa del rápido avance con que cambian de lugar. Como consecuencia, las condiciones meteorológicas que dan lugar a la sensación de frío o de calor para la población cambiar repentinamente en unas cuantas horas.

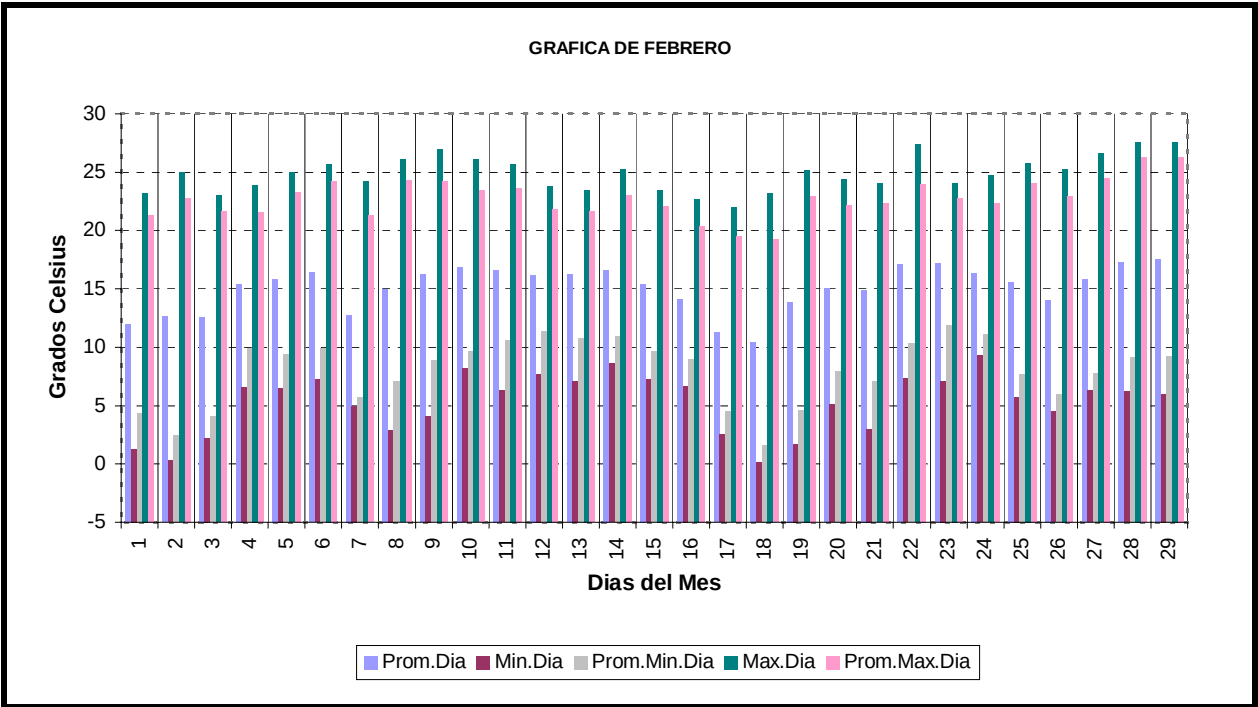


NOTA:

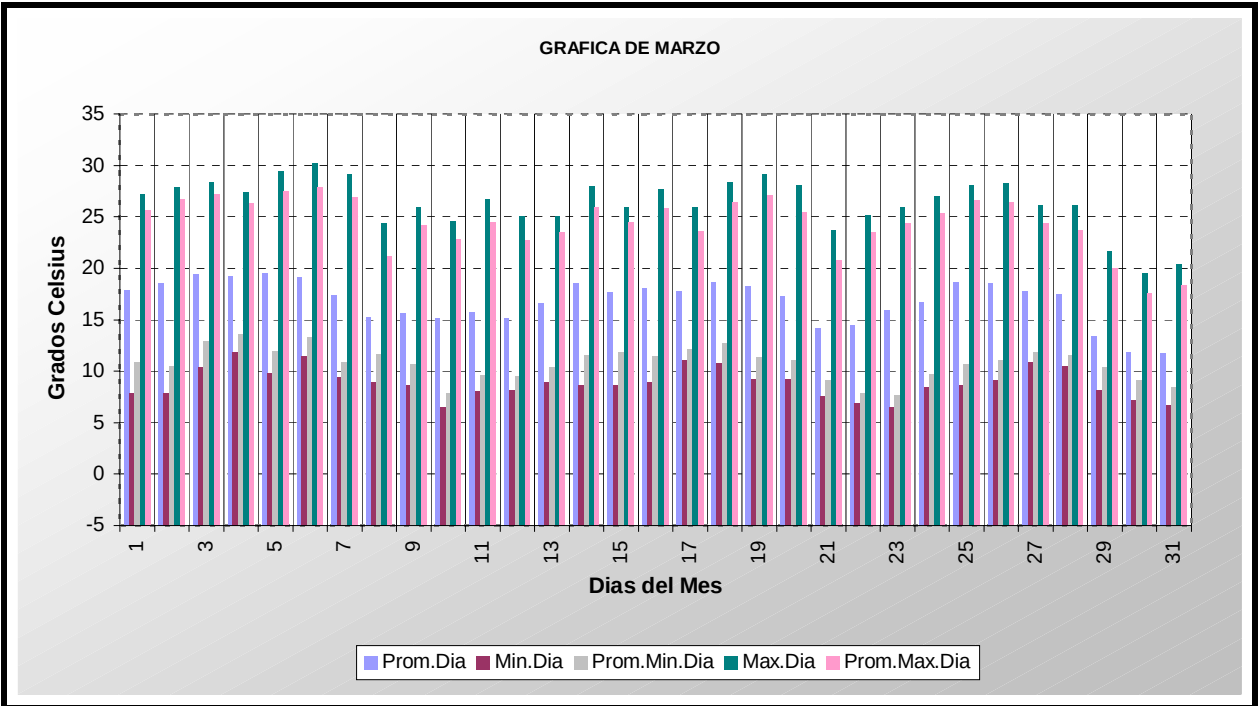
Prom. Dia: Promedio Diario
Min. Dia: Mínima Diaria

Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria
Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria

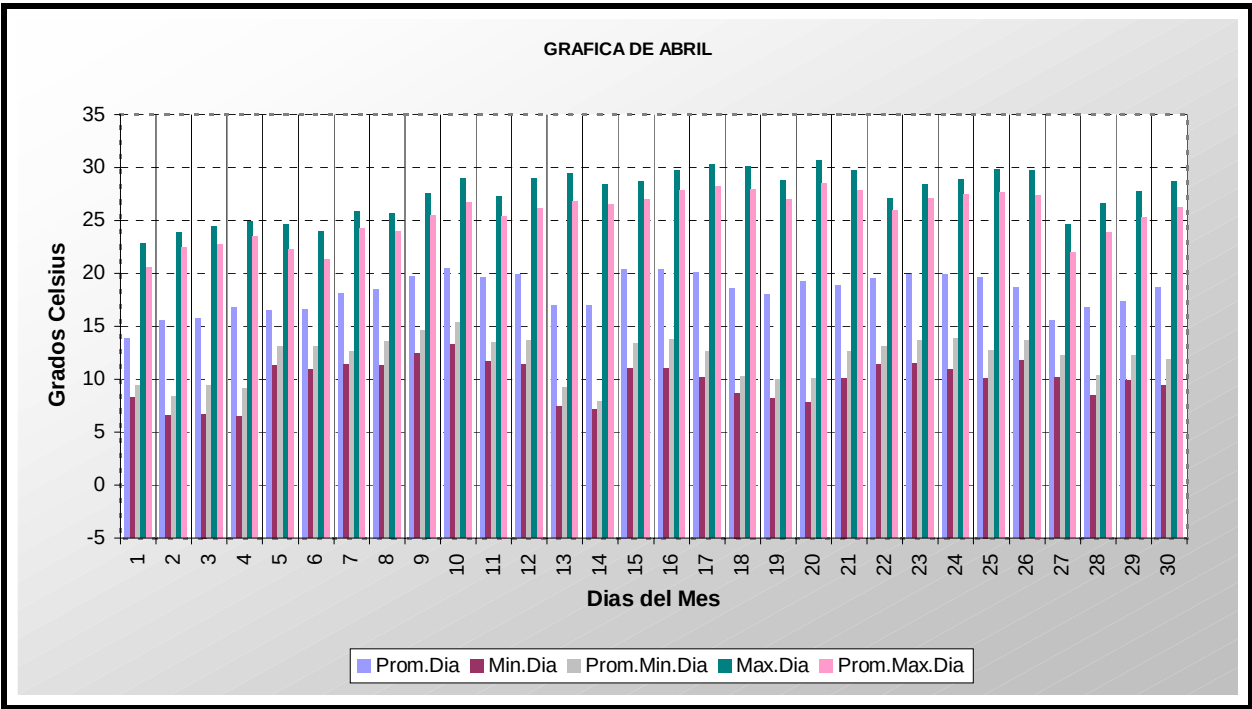
Max. Dia: Máxima Diaria



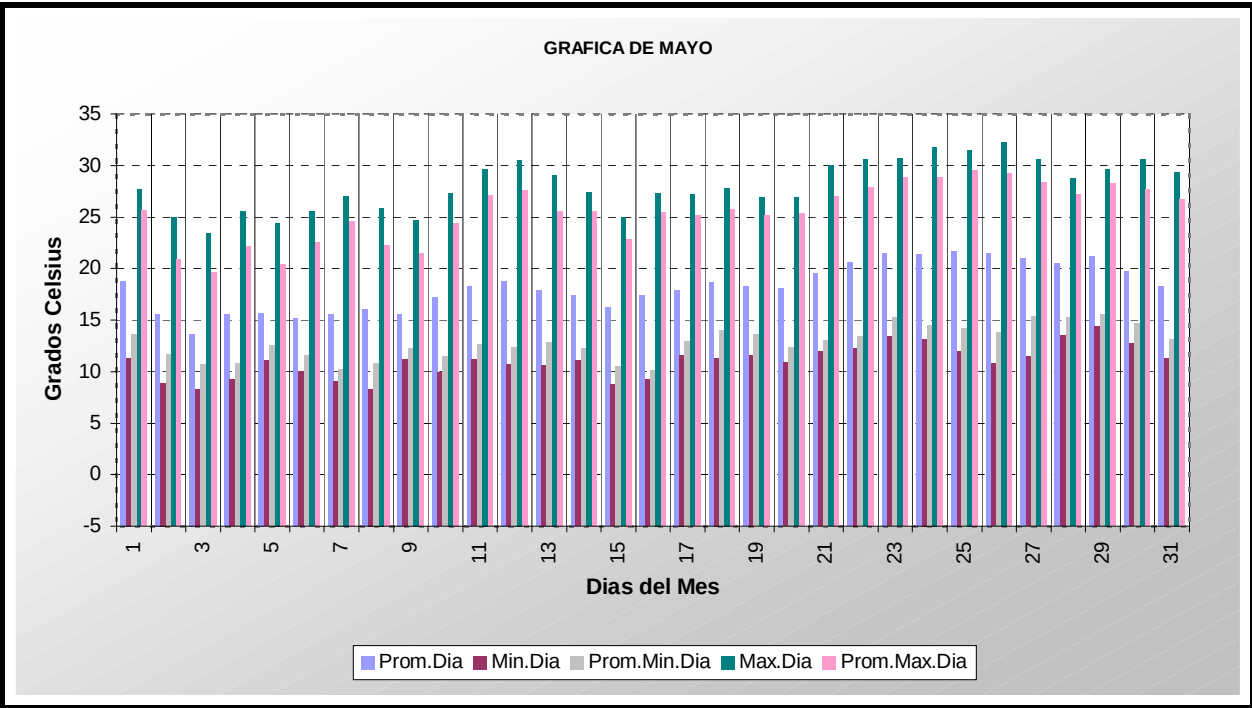
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
Min. Día: Mínima Diaria Prom. Max. Día: Promedio de Máxima Diaria



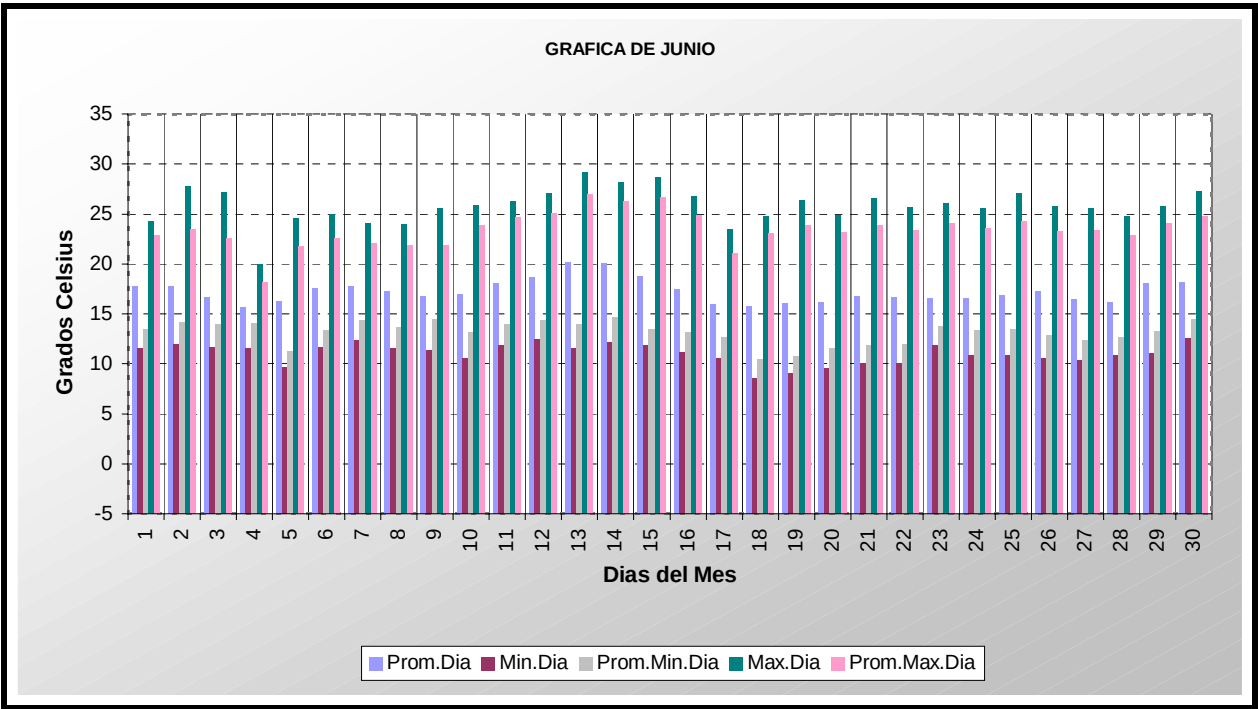
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
Min. Día: Mínima Diaria Prom. Max. Día: Promedio de Máxima Diaria



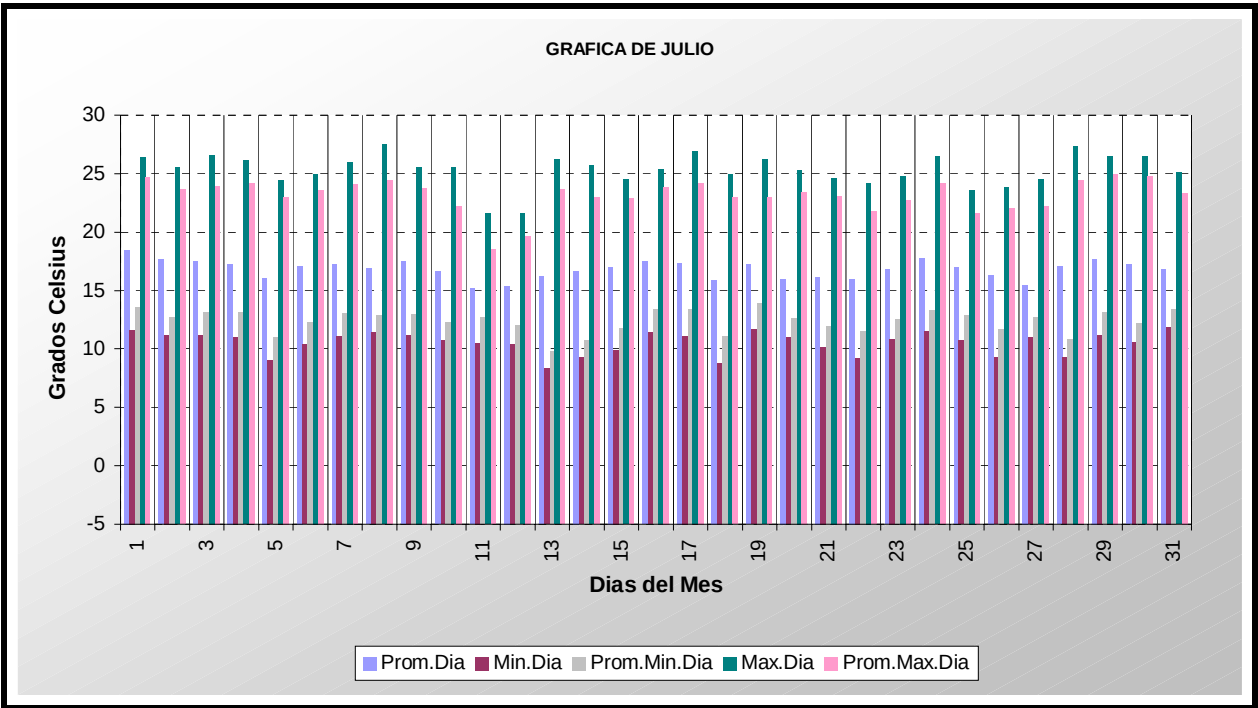
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



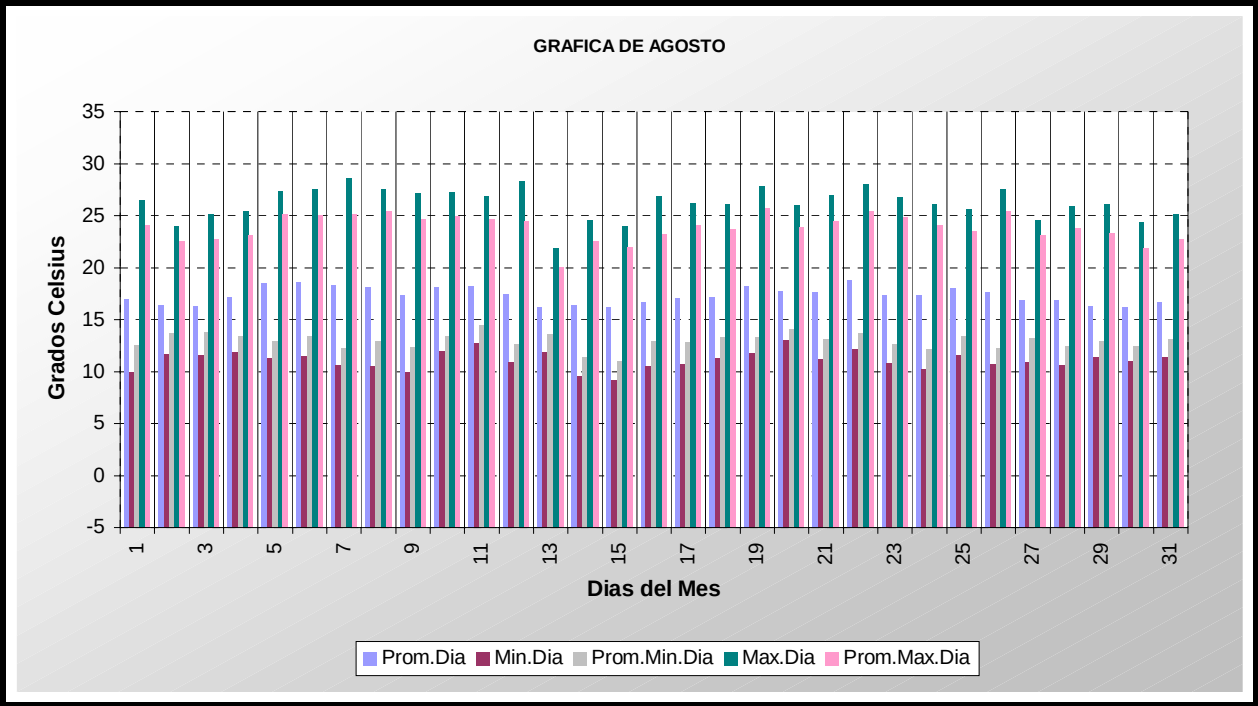
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



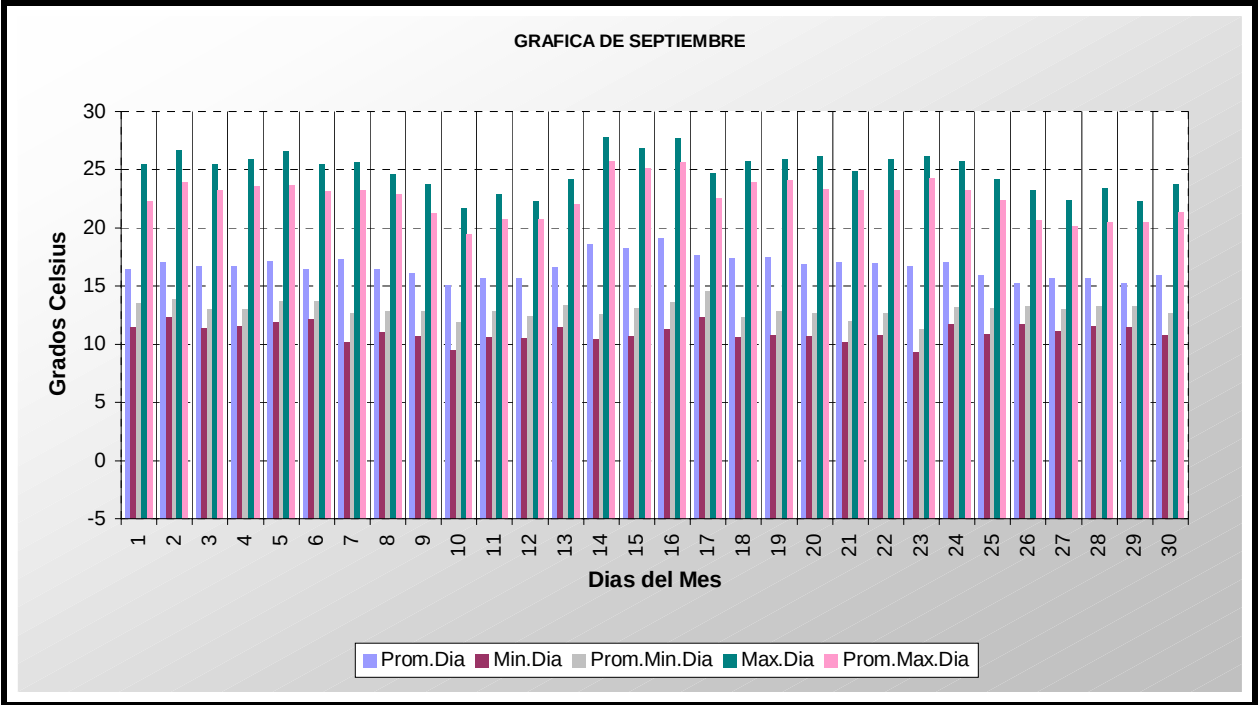
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



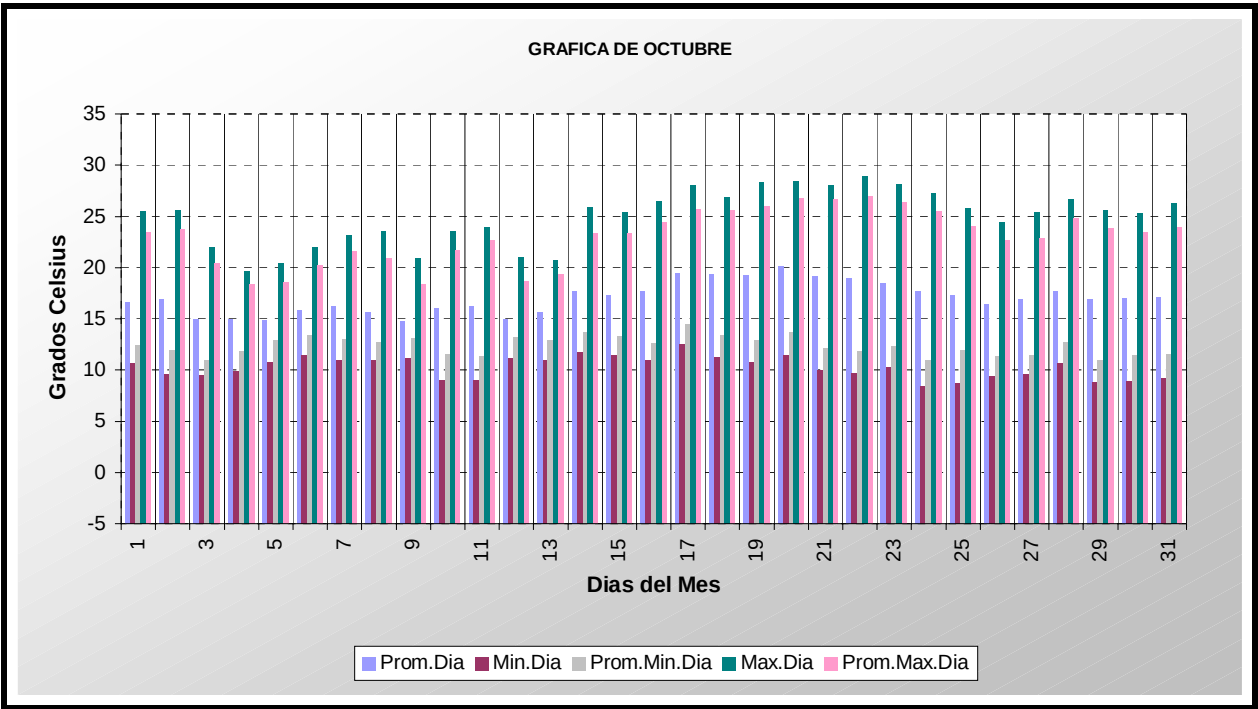
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



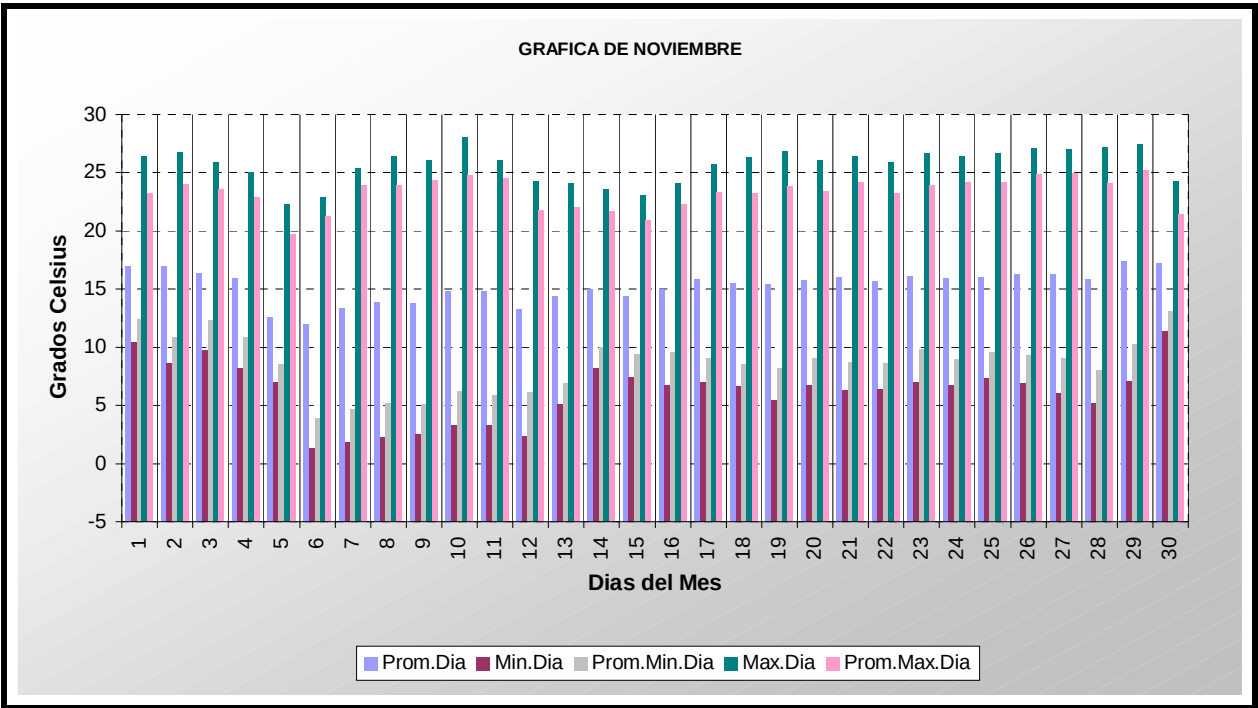
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



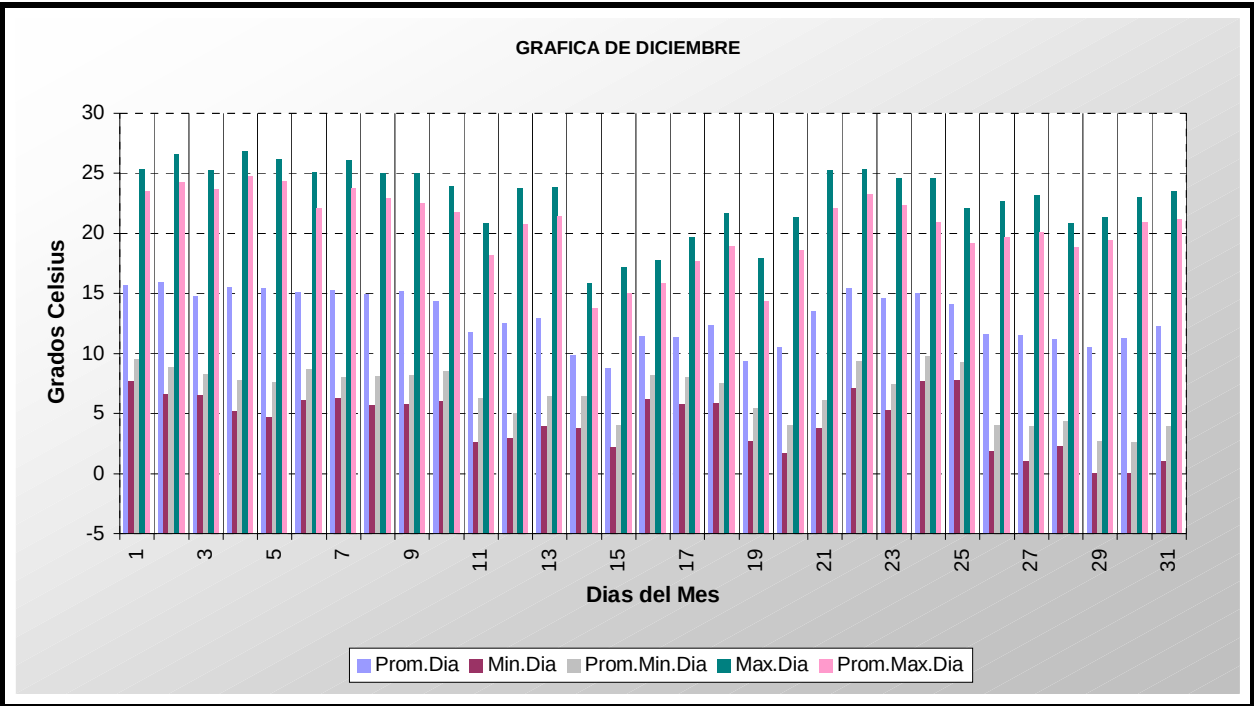
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria

ANEXO 2

2.- HUMEDAD RELATIVA

2.1.- TABLAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA

A continuación se presentan 12 Tablas correspondientes a los datos de humedad relativa ambiente durante el año 2004. Las tablas corresponden a cada uno de los meses del año. A su vez, cada una de las Tablas consta de un número de renglones igual al número de días del mes y un renglón adicional para el encabezado que describe el tipo de información en las diferentes columnas. La distribución de las columnas es como sigue:

- Primer columna: corresponde a la fecha de los datos.
- Segunda columna: Es el valor de la humedad relativa promedio diario en porcentaje de las 15 estaciones del SIMAT que registran este parámetro.
- Tercera, cuarta y quinta columnas: Contienen para cada día del mes en cuestión, el valor de humedad relativa mínima registrada por el SIMAT, la estación y la hora en que ésta se registró.
- Sexta columna: Contiene el valor promedio de humedad relativa mínima en cada una de las quince estaciones que componen el SIMAT, en el día respectivo.
- Séptima, octava y novena columnas: Contienen para el día en cuestión, el valor de humedad relativa máxima que registró el SIMAT, la estación y la hora en que ese valor fue registrado.
- Décima columna: contiene el valor promedio de humedad relativa máxima registrada en cada una de las quince estaciones del SIMAT, en el día respectivo.

Las tablas muestran claramente el comportamiento de este parámetro meteorológico durante el transcurso del año. Existen variaciones en los valores de humedad, de manera que sobresalen datos máximos y mínimos de esta variable; así como la estación meteorológica que los reportó y la hora de registro.

Tabla HR1.- Humedad relativa ambiente para el mes de enero de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/01/2004	54.9	25	TAC	16	34.7	90	CES	8	74.5
02/01/2004	53.5	15	TLA	18	25.9	94	CES	9	78.0
03/01/2004	44.1	18	TLA	15	25.8	80	CES	8	64.6
04/01/2004	46.6	22	TLA	16	33.1	68	TAC	7	60.9
05/01/2004	51.4	25	HAN	17	34.5	84	CUA	24	71.9
06/01/2004	61.4	30	HAN	16	36.8	89	CES	8	78.7
07/01/2004	59.2	25	HAN	16	34.4	87	CES	8	77.2
08/01/2004	55.6	23	HAN	16	33.7	87	CES	8	75.5
09/01/2004	58.4	27	HAN	15	35.6	95	CUA	22	83.1
10/01/2004	79.5	63	VIF	14	71.0	94	CUA	22	85.8
11/01/2004	71.5	47	HAN	16	57.6	95	CUA	7	82.1
12/01/2004	59.0	26	HAN	17	34.3	94	CES	8	80.3
13/01/2004	54.1	23	HAN	16	30.5	86	TLA	8	73.4
14/01/2004	58.2	35	HAN	17	41.2	82	CES	8	72.7
15/01/2004	59.5	33	HAN	15	40.8	89	TLA	7	80.0
16/01/2004	67.2	47	VIF	12	55.7	83	TLA	7	75.4
17/01/2004	55.1	23	CUA	24	36.0	82	XAL	7	72.3
18/01/2004	28.3	8	PLA	13	13.8	57	TAH	24	45.8
19/01/2004	38.0	12	PLA	15	19.3	68	CES	8	54.4
20/01/2004	38.1	14	PLA	13	20.1	76	CES	8	55.2
21/01/2004	38.9	18	VIF	16	26.7	60	TAH	24	51.5
22/01/2004	47.6	23	VIF	17	32.5	80	CES	8	63.8
23/01/2004	53.9	27	VIF	17	38.5	80	TLA	8	71.6
24/01/2004	48.9	21	VIF	16	33.2	87	CES	8	67.2
25/01/2004	44.8	21	VIF	16	31.5	74	TLA	8	59.7
26/01/2004	41.8	8	VIF	18	20.5	74	CES	8	55.5
27/01/2004	47.3	20	VIF	16	27.3	82	TLA	8	63.7
28/01/2004	51.2	22	VIF	16	32.6	84	CES	8	67.9
29/01/2004	46.9	15	VIF	13	27.6	70	TAH	3	60.8
30/01/2004	56.5	31	VIF	15	47.1	80	CES	11	66.5
31/01/2004	42.9	10	VIF	15	16.3	81	CES	6	67.9

Tabla HR2.- Humedad relativa ambiente para el mes de febrero de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/02/2004	39.5	8	MER	19	14.1	77	CES	8	60.9
02/02/2004	35.2	5	MER	18	12.8	76	TLA	24	60.1
03/02/2004	48.6	15	EAC	16	21.6	88	CES	9	76.3
04/02/2004	45.8	23	HAN	14	31.8	77	CES	8	58.5
05/02/2004	48.5	25	HAN	14	33.0	86	CES	8	63.2
06/02/2004	44.7	11	MER	15	20.0	82	CES	8	63.2
07/02/2004	58.9	31	HAN	16	41.3	90	TLA	8	79.0
08/02/2004	47.9	14	HAN	17	20.4	83	TLA	8	73.6
09/02/2004	44.3	23	HAN	16	30.5	75	TLA	7	58.8
10/02/2004	46.0	22	HAN	16	31.9	76	CES	8	61.8
11/02/2004	47.7	22	HAN	16	28.2	80	CES	8	64.5
12/02/2004	47.0	27	HAN	16	35.2	72	CES	8	58.4
13/02/2004	49.5	31	HAN	13	38.2	76	TLA	5	62.3
14/02/2004	42.8	21	HAN	16	27.7	70	CES	8	57.5
15/02/2004	40.5	19	HAN	15	25.6	64	TLA	7	55.4
16/02/2004	44.2	25	HAN	13	33.8	64	TLA	8	55.4
17/02/2004	38.1	13	HAN	15	17.6	75	CES	8	62.6
18/02/2004	27.4	9	MER	15	14.4	71	CES	8	47.9
19/02/2004	32.0	13	HAN	15	18.6	59	CES	8	47.0
20/02/2004	37.4	21	HAN	14	26.5	60	CES	8	50.9
21/02/2004	36.5	17	EAC	16	21.8	66	CES	8	54.3
22/02/2004	33.2	18	HAN	15	24.3	49	TLA	24	42.8
23/02/2004	38.8	22	HAN	12	27.8	62	CES	7	52.5
24/02/2004	33.7	16	HAN	18	21.5	60	CES	8	53.0
25/02/2004	25.5	6	PLA	17	10.8	52	CES	8	39.7
26/02/2004	42.4	16	HAN	16	22.9	84	TLA	7	68.1
27/02/2004	41.8	19	HAN	17	26.4	73	CES	8	60.3
28/02/2004	38.6	11	PLA	17	18.2	72	CES	8	56.6
29/02/2004	36.5	14	TAC	16	19.7	64	CES	8	53.7

Tabla HR3.- Humedad relativa ambiente para el mes de marzo de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/03/2004	36.8	15	MER	18	21.7	69	CES	8	52.0
02/03/2004	37.8	16	PLA	15	23.4	63	TLA	7	50.1
03/03/2004	41.9	19	HAN	14	24.1	67	TLA	7	57.0
04/03/2004	43.6	21	HAN	15	28.0	63	TLA	8	57.2
05/03/2004	46.0	22	HAN	16	29.5	71	CES	8	62.5
06/03/2004	50.1	21	HAN	16	31.8	82	CUA	24	66.8
07/03/2004	53.9	14	PLA	18	19.7	85	CUA	5	76.0
08/03/2004	57.1	30	HAN	16	40.4	81	CUA	5	69.1
09/03/2004	51.8	18	HAN	17	24.2	83	CUA	5	72.2
10/03/2004	51.9	25	HAN	17	31.5	83	TLA	5	70.2
11/03/2004	56.8	22	HAN	16	29.2	92	TLA	21	80.0
12/03/2004	61.8	24	HAN	15	36.5	94	CES	8	81.9
13/03/2004	55.8	25	TAC	15	32.9	92	TLA	2	82.8
14/03/2004	44.0	22	HAN	15	29.4	73	TLA	24	60.1
15/03/2004	52.2	27	HAN	14	33.7	82	TLA	7	70.3
16/03/2004	50.1	23	HAN	15	29.8	81	TLA	24	69.8
17/03/2004	59.2	29	CHA	17	38.4	90	CUA	7	79.6
18/03/2004	54.8	24	HAN	16	31.3	84	TLA	7	74.5
19/03/2004	50.9	19	HAN	15	26.7	77	CES	7	70.8
20/03/2004	49.6	20	HAN	16	25.1	82	TLA	7	73.4
21/03/2004	52.9	30	HAN	14	37.2	80	TLA	5	68.5
22/03/2004	50.4	15	MER	17	21.0	85	CUA	2	73.3
23/03/2004	51.2	19	MER	15	25.4	84	CES	8	75.4
24/03/2004	52.2	19	HAN	17	25.8	89	CES	8	77.8
25/03/2004	41.0	20	HAN	18	25.2	77	CES	7	62.7
26/03/2004	32.2	15	HAN	16	20.2	54	CES	8	45.0
27/03/2004	42.8	14	HAN	17	20.7	79	TLA	7	65.8
28/03/2004	42.0	20	HAN	14	25.9	71	TLA	24	61.8
29/03/2004	67.3	37	HAN	14	45.1	95	CUA	21	83.1
30/03/2004	72.8	35	HAN	17	48.4	95	CUA	22	86.8
31/03/2004	70.7	33	HAN	15	44.7	94	TLA	2	86.5

Tabla HR4.- Humedad relativa ambiente para el mes de abril de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/04/2004	61.4	29	HAN	14	39.1	88	CES	8	80.0
02/04/2004	53.0	29	TAC	16	36.0	89	CES	7	77.3
03/04/2004	49.1	26	HAN	15	33.8	74	TLA	21	63.6
04/04/2004	48.7	27	HAN	14	34.6	78	CES	6	68.6
05/04/2004	54.3	23	HAN	13	34.1	73	TLA	6	66.8
06/04/2004	51.8	28	HAN	12	36.4	77	CES	7	68.3
07/04/2004	45.2	27	HAN	15	34.8	63	CES	6	57.3
08/04/2004	46.0	26	HAN	17	32.4	70	CES	7	62.9
09/04/2004	36.1	20	HAN	17	25.7	60	CES	8	48.8
10/04/2004	34.9	21	HAN	17	27.2	54	CES	8	43.9
11/04/2004	35.6	20	HAN	18	25.4	65	CES	7	51.0
12/04/2004	32.4	15	HAN	18	20.2	53	TLA	6	45.8
13/04/2004	45.4	16	EAC	16	23.6	86	TLA	7	72.9
14/04/2004	50.7	22	HAN	17	28.4	85	CES	7	74.1
15/04/2004	42.5	23	HAN	17	29.9	68	TAH	7	60.4
16/04/2004	40.3	22	HAN	16	28.0	62	CES	8	55.7
17/04/2004	34.6	17	HAN	16	22.5	62	TAH	5	51.2
18/04/2004	37.9	7	MER	17	14.5	83	TLA	7	62.4
19/04/2004	42.4	14	HAN	17	21.4	80	TLA	7	68.5
20/04/2004	35.8	11	MER	18	17.1	78	CES	7	58.8
21/04/2004	48.5	22	HAN	14	30.8	80	XAL	20	72.3
22/04/2004	53.7	31	TAC	15	35.9	85	CES	6	75.2
23/04/2004	47.9	23	HAN	15	31.5	73	VIF	4	62.9
24/04/2004	50.6	25	HAN	14	32.7	77	TLA	6	65.5
25/04/2004	51.4	23	HAN	15	31.8	80	VIF	7	69.8
26/04/2004	57.6	24	HAN	15	32.0	94	CUA	23	83.4
27/04/2004	70.3	40	HAN	15	48.0	95	CUA	5	84.8
28/04/2004	62.9	29	HAN	14	41.2	91	CES	7	84.3
29/04/2004	60.2	28	HAN	14	35.7	87	CES	7	78.2
30/04/2004	54.5	25	HAN	15	33.4	85	CES	7	76.5

Tabla HR5.- Humedad relativa ambiente para el mes de mayo de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/05/2004	54.0	30	HAN	14	36.8	81	VIF	7	71.2
02/05/2004	66.2	38	HAN	16	48.0	93	CUA	24	80.1
03/05/2004	72.6	38	HAN	17	51.2	95	CUA	3	86.8
04/05/2004	66.7	36	CHA	16	43.2	95	CUA	4	86.5
05/05/2004	65.2	43	CHA	17	47.2	85	CES	7	78.4
06/05/2004	68.0	36	CHA	15	42.5	93	TLA	4	86.4
07/05/2004	64.6	29	CHA	16	36.8	87	HAN	7	81.7
08/05/2004	63.5	32	CHA	17	42.3	89	CUA	2	82.8
09/05/2004	68.2	42	CHA	14	50.8	90	TLA	7	80.7
10/05/2004	63.1	32	CHA	15	41.5	89	TLA	7	81.4
11/05/2004	62.2	29	CHA	15	36.4	87	TLA	6	79.8
12/05/2004	59.9	25	CHA	16	35.2	91	HAN	7	82.3
13/05/2004	57.7	27	CHA	17	36.6	86	CUA	22	75.5
14/05/2004	55.9	27	CHA	11	36.4	86	CUA	24	72.6
15/05/2004	59.6	31	CES	14	39.5	91	CUA	6	81.4
16/05/2004	57.9	20	CES	16	28.0	89	CUA	2	81.5
17/05/2004	62.1	28	CES	15	36.4	88	TLA	6	79.5
18/05/2004	60.1	32	CHA	15	38.0	90	CUA	7	79.5
19/05/2004	60.1	25	MER	17	32.8	86	CUA	8	77.4
20/05/2004	61.0	31	MER	15	37.7	88	CUA	7	79.1
21/05/2004	57.5	18	MER	17	29.3	86	HAN	7	78.8
22/05/2004	54.4	21	CHA	17	28.1	87	HAN	7	79.0
23/05/2004	48.7	20	MER	16	27.2	83	TLA	7	71.7
24/05/2004	47.6	20	MER	17	26.9	86	TLA	6	70.8
25/05/2004	42.5	12	TLA	15	20.8	76	HAN	5	64.9
26/05/2004	44.3	17	PLA	17	24.2	78	CUA	6	63.8
27/05/2004	54.4	22	PLA	15	30.2	81	CUA	3	72.6
28/05/2004	59.5	36	MER	15	40.7	81	EAC	6	75.2
29/05/2004	55.5	28	CES	14	33.3	81	CUA	6	76.9
30/05/2004	58.3	31	CHA	13	36.2	93	TAC	23	81.0
31/05/2004	66.2	34	CES	16	39.8	90	TLA	20	84.8

Tabla HR6.- Humedad relativa ambiente para el mes de junio de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/06/2004	65.9	44	MER	16	49.0	89	HAN	5	83.4
02/06/2004	68.2	38	CHA	13	47.3	94	CUA	19	88.8
03/06/2004	77.2	42	CHA	13	54.5	95	TLA	19	88.5
04/06/2004	72.8	42	CHA	18	59.1	93	TAC	6	86.2
05/06/2004	66.5	42	CHA	13	50.4	87	TLA	24	81.4
06/06/2004	65.7	41	CES	17	47.7	88	TAC	21	82.7
07/06/2004	66.1	45	CHA	13	51.3	90	PLA	24	85.3
08/06/2004	68.1	40	CUA	16	51.0	95	TLA	4	87.6
09/06/2004	73.3	34	CUA	12	53.0	95	TLA	22	86.4
10/06/2004	73.3	36	CUA	12	47.6	95	TLA	6	86.4
11/06/2004	69.3	36	CUA	15	46.4	93	TAC	7	85.4
12/06/2004	67.3	34	CUA	15	43.2	90	PLA	24	83.5
13/06/2004	58.8	26	CUA	14	34.6	89	TLA	6	84.3
14/06/2004	54.6	15	CUA	15	27.7	86	HAN	4	79.5
15/06/2004	58.0	21	CUA	16	31.4	85	HAN	22	77.9
16/06/2004	64.6	29	CUA	15	38.8	95	TAC	22	85.7
17/06/2004	72.4	44	SAG	13	52.9	95	TAC	6	88.2
18/06/2004	65.2	31	SAG	15	40.8	92	TAC	22	84.1
19/06/2004	65.1	27	CHA	17	35.0	91	CES	5	83.9
20/06/2004	67.0	35	CUA	14	42.9	93	TLA	21	82.4
21/06/2004	68.0	33	SAG	16	43.1	94	TLA	2	86.1
22/06/2004	71.4	45	SAG	15	51.2	95	TLA	6	85.8
23/06/2004	75.5	42	SAG	15	50.1	95	TLA	19	88.2
24/06/2004	75.9	40	SAG	15	50.2	95	TLA	17	89.9
25/06/2004	73.4	39	MER	16	48.8	95	TLA	8	89.2
26/06/2004	67.3	37	CHA	17	43.9	90	TLA	7	84.2
27/06/2004	72.4	38	SAG	14	47.6	92	PLA	23	86.7
28/06/2004	74.2	43	CHA	15	51.9	95	CUA	20	88.3
29/06/2004	67.8	38	CHA	17	45.9	95	CUA	6	87.4
30/06/2004	67.9	29	CHA	16	43.3	92	CES	7	85.0

Tabla HR7.- Humedad relativa ambiente para el mes de julio de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/07/2004	60.1	25	SAG	16	33.2	90	CUA	3	78.0
02/07/2004	62.9	36	CHA	15	42.9	91	CUA	5	80.1
03/07/2004	65.4	33	SAG	14	43.7	93	PLA	24	83.9
04/07/2004	65.6	35	CHA	16	45.2	94	TAC	6	84.0
05/07/2004	63.1	31	CHA	15	40.1	88	TLA	18	78.2
06/07/2004	63.3	33	CHA	15	40.6	90	TLA	23	82.9
07/07/2004	69.1	36	SAG	15	43.8	94	TAC	18	85.9
08/07/2004	68.9	34	CHA	15	44.9	93	TAC	7	82.4
09/07/2004	66.0	33	CHA	16	43.1	92	TAC	24	83.1
10/07/2004	61.3	28	CHA	17	42.6	95	TAC	2	82.9
11/07/2004	69.9	46	CHA	14	57.9	93	TAC	24	84.0
12/07/2004	73.0	41	CHA	16	54.4	95	CUA	7	88.8
13/07/2004	58.2	19	CHA	16	34.2	93	CUA	1	81.9
14/07/2004	59.3	26	CHA	18	40.1	83	HAN	5	76.9
15/07/2004	58.9	22	CHA	16	38.6	83	HAN	6	76.6
16/07/2004	61.2	25	CHA	16	37.9	84	HAN	6	74.9
17/07/2004	64.2	29	CHA	15	40.9	89	CES	6	79.7
18/07/2004	69.4	34	CHA	15	45.9	88	TLA	6	83.9
19/07/2004	69.9	37	CHA	18	48.6	93	TAC	22	85.2
20/07/2004	71.7	31	CHA	14	46.1	94	TLA	20	85.5
21/07/2004	69.9	29	CHA	14	45.6	94	TAC	21	85.6
22/07/2004	68.9	32	CHA	16	49.4	91	TLA	6	82.4
23/07/2004	67.8	24	CHA	15	44.7	93	TAC	21	84.9
24/07/2004	64.7	26	CHA	14	43.5	94	TAC	5	83.3
25/07/2004	60.5	27	CHA	14	44.1	88	CUA	6	75.6
26/07/2004	64.9	32	CHA	12	47.4	86	CUA	4	80.1
27/07/2004	75.8	41	SAG	14	51.0	95	CUA	6	88.8
28/07/2004	66.5	32	SAG	17	41.3	94	TLA	3	87.8
29/07/2004	63.8	34	MER	15	39.6	89	TLA	21	80.7
30/07/2004	63.1	33	SAG	15	42.8	90	TLA	5	79.7
31/07/2004	68.5	38	MER	16	47.2	93	TAC	21	86.1

Tabla HR8.- Humedad relativa ambiente para el mes de agosto de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/08/2004	68.7	38	SAG	15	44.8	94	CUA	24	86.6
02/08/2004	72.0	40	SAG	15	49.8	95	TAC	23	86.3
03/08/2004	75.0	42	SAG	12	51.8	95	TLA	6	88.2
04/08/2004	71.9	43	CES	18	49.5	95	TLA	6	89.5
05/08/2004	63.1	34	SAG	16	40.1	90	TLA	5	84.8
06/08/2004	63.0	36	SAG	16	41.5	91	TLA	4	81.4
07/08/2004	59.9	27	MER	17	35.9	88	CES	21	81.0
08/08/2004	61.6	28	MER	16	33.8	88	TLA	4	80.5
09/08/2004	64.2	30	CHA	17	42.1	87	TLA	7	79.8
10/08/2004	63.1	33	CHA	16	39.6	87	TLA	6	79.5
11/08/2004	63.6	33	SAG	14	42.1	88	CUA	4	79.5
12/08/2004	65.8	37	SAG	16	42.8	89	TAC	22	82.3
13/08/2004	70.0	49	SAG	12	56.8	94	CUA	11	82.5
14/08/2004	58.1	32	SAG	16	39.9	94	CUA	4	78.8
15/08/2004	62.2	37	SAG	15	45.5	86	CUA	4	77.8
16/08/2004	65.7	36	CES	15	44.5	91	CUA	7	80.4
17/08/2004	66.2	33	CES	16	39.9	95	CUA	7	86.8
18/08/2004	70.1	36	SAG	14	45.2	95	CUA	2	86.1
19/08/2004	66.4	34	MER	16	39.6	94	TLA	2	85.6
20/08/2004	70.0	37	SAG	14	49.5	90	TAC	7	84.0
21/08/2004	68.9	41	MER	15	47.9	92	MER	4	85.9
22/08/2004	62.5	33	CES	16	36.9	87	TAC	3	81.7
23/08/2004	65.1	34	SAG	17	40.6	87	SAG	19	80.6
24/08/2004	66.3	34	MER	16	43.2	90	TLA	6	83.3
25/08/2004	62.7	35	SAG	15	43.0	89	PLA	2	81.9
26/08/2004	63.3	29	SAG	16	35.6	91	TAC	6	83.2
27/08/2004	66.8	36	SAG	15	43.4	89	TAC	6	81.7
28/08/2004	66.4	36	SAG	15	43.5	92	TLA	24	85.4
29/08/2004	72.1	38	SAG	15	45.8	94	TLA	24	85.9
30/08/2004	71.1	40	SAG	15	48.9	93	TAC	19	86.9
31/08/2004	69.8	36	SAG	16	46.8	95	TAC	1	88.1

Tabla HR9.- Humedad relativa ambiente para el mes de septiembre de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/09/2004	67.7	39	SAG	15	47.8	88	TLA	19	80.5
02/09/2004	68.9	35	CUA	16	42.3	90	TAC	19	82.1
03/09/2004	68.4	36	SAG	15	44.4	95	TLA	19	82.7
04/09/2004	71.5	38	MER	16	45.9	95	TAC	6	86.9
05/09/2004	71.0	38	SAG	15	45.4	92	MER	6	86.3
06/09/2004	72.1	35	SAG	15	46.9	94	TAC	20	86.6
07/09/2004	66.0	37	SAG	15	43.1	92	TAC	6	85.8
08/09/2004	66.8	38	SAG	14	44.1	86	PLA	20	79.5
09/09/2004	64.6	43	SAG	13	48.1	82	CUA	1	75.4
10/09/2004	69.1	43	SAG	11	51.5	88	CUA	20	83.1
11/09/2004	71.3	45	SAG	12	50.5	93	TAC	21	85.3
12/09/2004	71.9	44	SAG	15	51.3	95	TAC	3	87.1
13/09/2004	70.2	35	CUA	14	48.0	92	CUA	4	84.2
14/09/2004	63.5	26	CUA	15	33.4	95	TAC	7	88.5
15/09/2004	64.0	31	SAG	15	40.2	92	TAC	19	81.5
16/09/2004	62.4	27	HAN	16	34.7	92	TAC	7	83.7
17/09/2004	71.3	40	HAN	17	50.9	91	EAC	23	86.5
18/09/2004	68.7	38	VIF	17	43.0	94	TLA	6	87.5
19/09/2004	65.8	34	HAN	17	40.9	91	TAC	1	84.9
20/09/2004	66.9	38	CUA	15	45.8	91	TAC	6	82.9
21/09/2004	61.6	31	SAG	16	38.2	85	HAN	7	79.5
22/09/2004	63.1	26	HAN	15	38.3	86	PED	19	79.5
23/09/2004	63.3	31	SAG	16	37.5	91	TAC	19	81.9
24/09/2004	64.8	28	HAN	16	41.9	92	TAC	24	82.6
25/09/2004	73.4	39	SAG	15	48.1	94	TLA	19	88.1
26/09/2004	78.2	47	SAG	14	54.8	93	TAC	16	88.7
27/09/2004	77.1	44	SAG	13	57.1	95	HAN	21	89.7
28/09/2004	77.1	41	SAG	14	56.4	95	HAN	5	89.1
29/09/2004	78.8	49	CES	14	57.6	95	HAN	17	89.2
30/09/2004	74.3	44	SAG	14	52.7	95	HAN	24	89.4

Tabla HR10.- Humedad relativa ambiente para el mes de octubre de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/10/2004	72.4	36	MER	17	45.6	95	HAN	7	87.9
02/10/2004	62.8	33	SAG	14	39.6	93	HAN	1	83.9
03/10/2004	64.8	42	SAG	13	48.7	84	HAN	7	75.9
04/10/2004	67.5	42	MER	11	49.6	94	TLA	4	87.0
05/10/2004	74.5	46	SAG	11	56.4	94	TAC	22	86.5
06/10/2004	73.3	44	SAG	16	54.6	91	TAC	2	85.6
07/10/2004	72.4	43	VIF	17	53.4	92	HAN	6	85.9
08/10/2004	77.1	44	SAG	15	55.1	95	HAN	23	89.2
09/10/2004	81.2	53	VIF	14	63.6	94	TLA	9	89.9
10/10/2004	69.9	41	VIF	17	48.1	95	TLA	8	88.6
11/10/2004	69.8	37	SAG	16	45.3	95	HAN	4	86.4
12/10/2004	80.5	49	SAG	12	63.4	95	TLA	18	88.7
13/10/2004	73.0	53	VIF	17	58.9	95	HAN	8	88.9
14/10/2004	64.3	34	SAG	14	44.4	94	TAC	22	81.6
15/10/2004	70.1	37	SAG	16	48.4	93	HAN	21	86.4
16/10/2004	67.0	32	SAG	15	42.2	93	HAN	8	84.6
17/10/2004	58.9	28	SAG	16	35.5	89	HAN	7	78.2
18/10/2004	58.0	25	VIF	18	37.2	84	EAC	7	74.2
19/10/2004	57.8	28	TAC	16	35.7	90	HAN	7	75.1
20/10/2004	49.6	25	SAG	16	31.2	79	TAH	5	70.7
21/10/2004	53.1	24	SAG	16	30.5	84	HAN	7	72.5
22/10/2004	56.2	23	SAG	16	29.1	88	HAN	7	75.2
23/10/2004	53.9	19	CHA	17	30.6	81	HAN	7	73.4
24/10/2004	55.0	22	SAG	15	29.8	86	HAN	7	75.7
25/10/2004	58.9	30	TAC	17	36.8	83	TLA	3	74.6
26/10/2004	63.6	36	SAG	15	42.4	88	HAN	7	78.8
27/10/2004	64.7	33	SAG	15	43.9	95	HAN	7	81.4
28/10/2004	57.8	16	SAG	16	24.9	94	CUA	7	81.0
29/10/2004	59.9	25	SAG	15	31.9	94	HAN	7	82.4
30/10/2004	61.5	30	SAG	15	39.3	94	HAN	7	79.9
31/10/2004	62.1	30	SAG	15	41.2	91	TLA	19	77.8

Tabla HR11.- Humedad relativa ambiente para el mes de noviembre de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/11/2004	65.2	33	SAG	14	44.1	90	CES	18	79.4
02/11/2004	60.5	28	SAG	15	35.4	91	HAN	6	79.8
03/11/2004	67.1	33	SAG	15	40.5	95	HAN	5	84.2
04/11/2004	62.3	35	TAC	15	41.1	95	HAN	4	82.0
05/11/2004	62.3	36	CES	16	44.2	91	CUA	5	78.8
06/11/2004	48.6	21	TAC	13	26.3	94	HAN	8	70.7
07/11/2004	46.6	13	TAC	17	17.9	86	HAN	7	73.1
08/11/2004	42.8	12	SAG	15	16.9	78	HAN	5	65.3
09/11/2004	48.3	11	CUA	17	17.1	93	HAN	9	72.7
10/11/2004	41.7	8	PLA	15	13.8	80	HAN	7	66.2
11/11/2004	39.2	13	CHA	17	17.2	81	TLA	24	67.8
12/11/2004	51.2	14	SAG	16	21.7	82	TLA	2	72.2
13/11/2004	54.5	24	TAC	15	32.9	84	MER	7	74.0
14/11/2004	54.9	25	CES	14	31.2	82	TLA	24	73.9
15/11/2004	61.9	30	SAG	15	37.1	90	HAN	7	79.1
16/11/2004	58.8	27	CES	16	33.1	87	HAN	7	76.9
17/11/2004	54.2	23	CES	16	29.1	87	HAN	7	77.8
18/11/2004	47.7	18	SAG	16	25.1	75	MER	7	69.1
19/11/2004	49.2	18	TAC	16	27.0	76	HAN	7	66.4
20/11/2004	51.2	19	CHA	15	28.1	81	HAN	7	71.8
21/11/2004	49.3	16	SAG	16	25.4	81	TLA	7	71.0
22/11/2004	46.1	19	SAG	16	27.9	72	HAN	6	63.1
23/11/2004	50.7	17	TAC	15	26.1	78	TLA	7	68.0
24/11/2004	48.4	14	TAC	12	21.1	81	HAN	4	67.9
25/11/2004	51.9	23	TAC	16	30.3	79	HAN	7	69.7
26/11/2004	51.3	22	CHA	16	27.7	78	HAN	6	69.7
27/11/2004	47.7	18	SAG	16	25.1	76	EAC	7	66.7
28/11/2004	53.9	20	SAG	16	31.4	88	HAN	7	76.1
29/11/2004	47.8	21	CES	15	26.6	78	EAC	7	65.3
30/11/2004	55.7	33	CHA	16	40.8	78	PLA	24	71.1

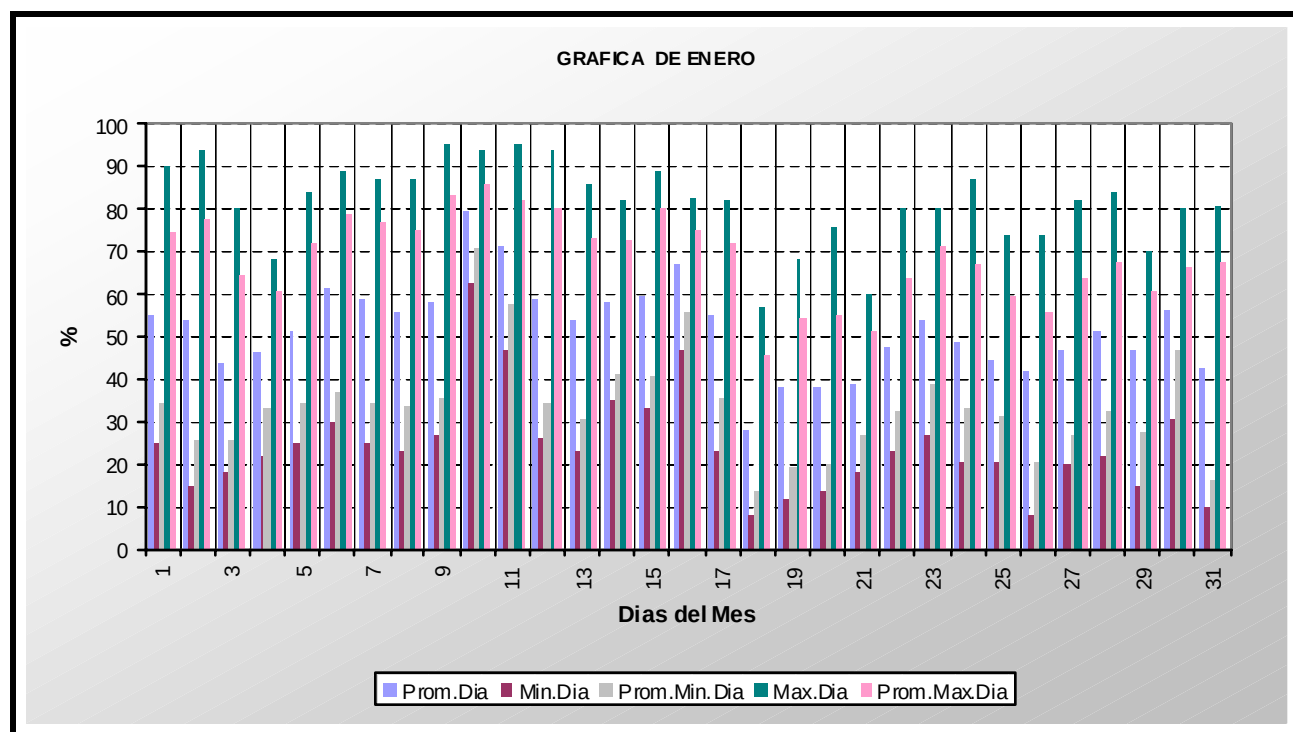
Tabla HR12.- Humedad relativa ambiente para el mes de diciembre de 2004 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/12/2004	59.3	21	CES	17	30.0	91	HAN	8	81.9
02/12/2004	54.0	23	SAG	16	29.7	87	MER	6	74.9
03/12/2004	56.7	15	SAG	16	26.3	95	HAN	6	84.0
04/12/2004	45.9	12	SAG	16	19.4	80	MER	6	68.3
05/12/2004	44.9	16	SAG	16	23.6	72	EAC	7	62.4
06/12/2004	54.1	25	SAG	16	35.2	78	TLA	7	68.2
07/12/2004	52.5	23	SAG	16	29.4	82	MER	5	71.0
08/12/2004	52.3	20	CES	15	26.1	84	MER	7	74.0
09/12/2004	46.2	16	CHA	16	24.3	80	EAC	7	67.4
10/12/2004	48.8	21	SAG	15	27.6	75	TLA	24	67.3
11/12/2004	48.2	26	SAG	16	32.6	76	HAN	2	68.1
12/12/2004	52.0	23	CHA	17	31.9	82	MER	5	71.0
13/12/2004	47.0	15	TAC	14	20.9	76	MER	6	67.5
14/12/2004	63.7	38	TAC	15	50.5	78	TLA	6	71.4
15/12/2004	67.3	39	SAG	14	45.6	92	HAN	24	82.6
16/12/2004	67.9	39	CHA	16	47.4	94	CUA	4	85.6
17/12/2004	64.4	33	SAG	16	40.7	86	TLA	8	78.8
18/12/2004	58.9	29	SAG	16	37.7	85	CUA	2	75.5
19/12/2004	63.3	40	SAG	15	50.0	88	CUA	24	76.3
20/12/2004	59.2	31	SAG	15	37.7	87	CUA	1	77.5
21/12/2004	54.3	26	TAC	14	32.3	82	TLA	8	73.8
22/12/2004	49.9	23	TAC	14	30.5	76	TLA	8	66.7
23/12/2004	49.9	23	TAC	15	31.0	80	MER	7	67.6
24/12/2004	41.8	21	TAC	13	26.2	71	MER	7	62.9
25/12/2004	41.6	21	TAC	18	27.6	64	HAN	24	54.0
26/12/2004	42.3	18	SAG	16	24.1	77	MER	6	61.6
27/12/2004	40.6	15	TAC	17	21.4	68	EAC	8	60.1
28/12/2004	37.9	17	TAC	12	22.1	64	MER	7	55.1
29/12/2004	38.1	11	SAG	17	16.0	70	MER	7	60.8
30/12/2004	33.9	7	TAC	17	13.8	64	HAN	7	53.5
31/12/2004	38.1	16	TAC	15	22.3	62.0	MER	7	52.0

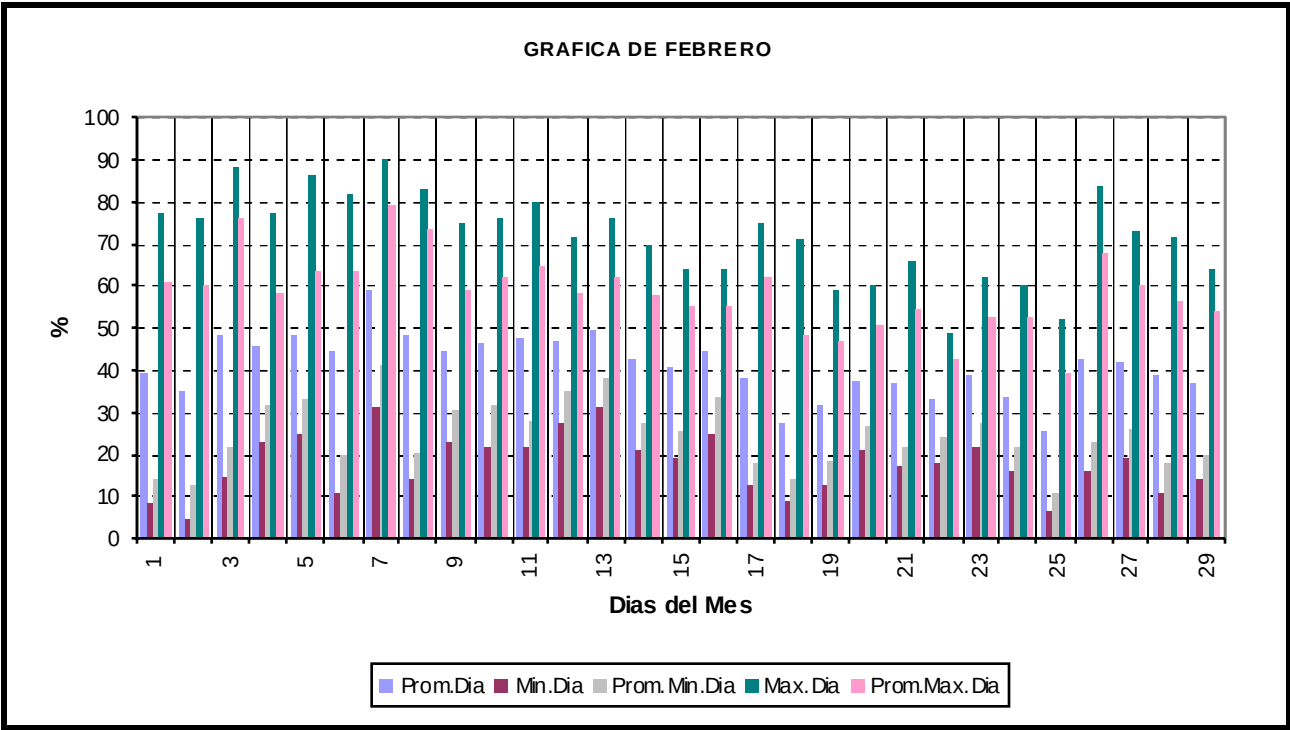
2.2.- GRAFICAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA

A continuación se presentan las gráficas complementarias de humedad relativa mensual para el año 2004. Las gráficas reflejan algunos rasgos importantes como incrementos o descensos bruscos de un día para otro. El promedio de esta variable presenta valores altos en los meses de junio a octubre como consecuencia a la incursión de fenómenos meteorológicos de tipo tropical (ondas, perturbaciones, tormentas, etc.) que generan afluencia de aire saturado de humedad hacia el Valle de México.

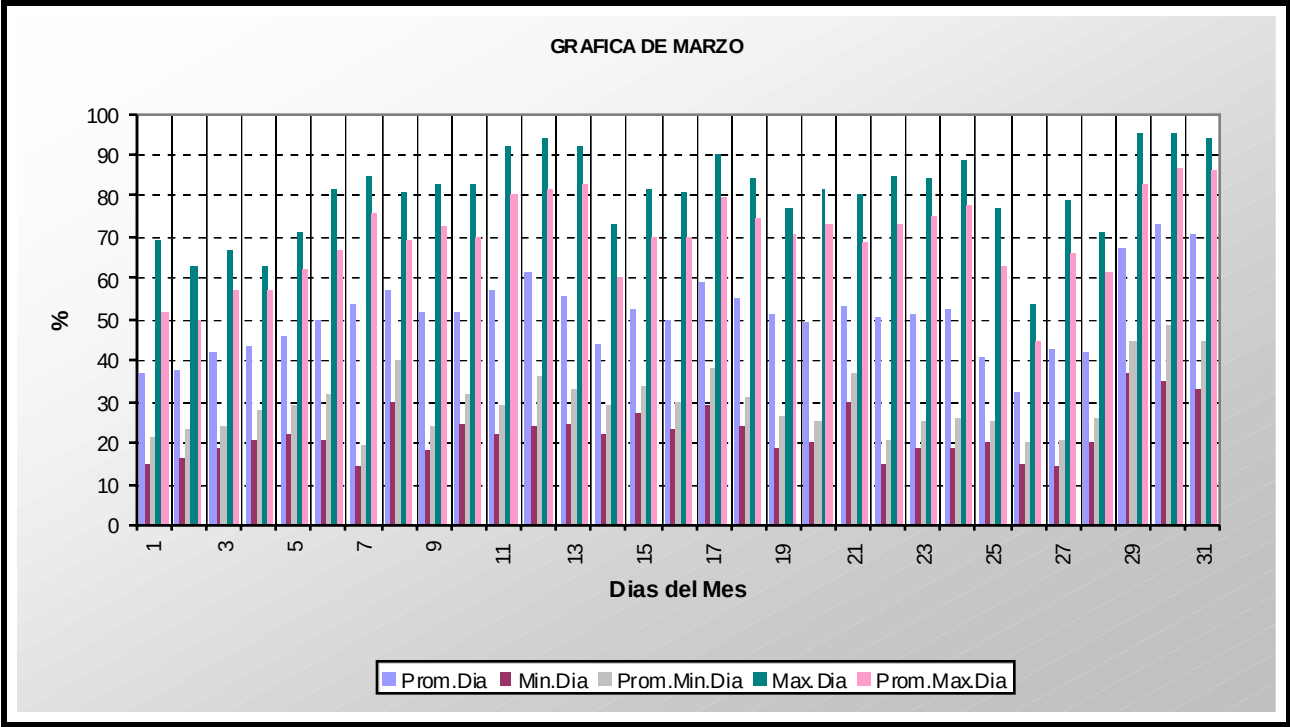
Por otro lado, los valores promedio descienden en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, por efecto de fenómenos meteorológicos invernales (frentes fríos y sistemas de alta presión) provenientes de latitudes altas que por su carácter de tipo continental, están conformados por masas de aire frío y seco, o con escaso contenido de humedad, afectando en su movimiento migratorio, al Valle de México.



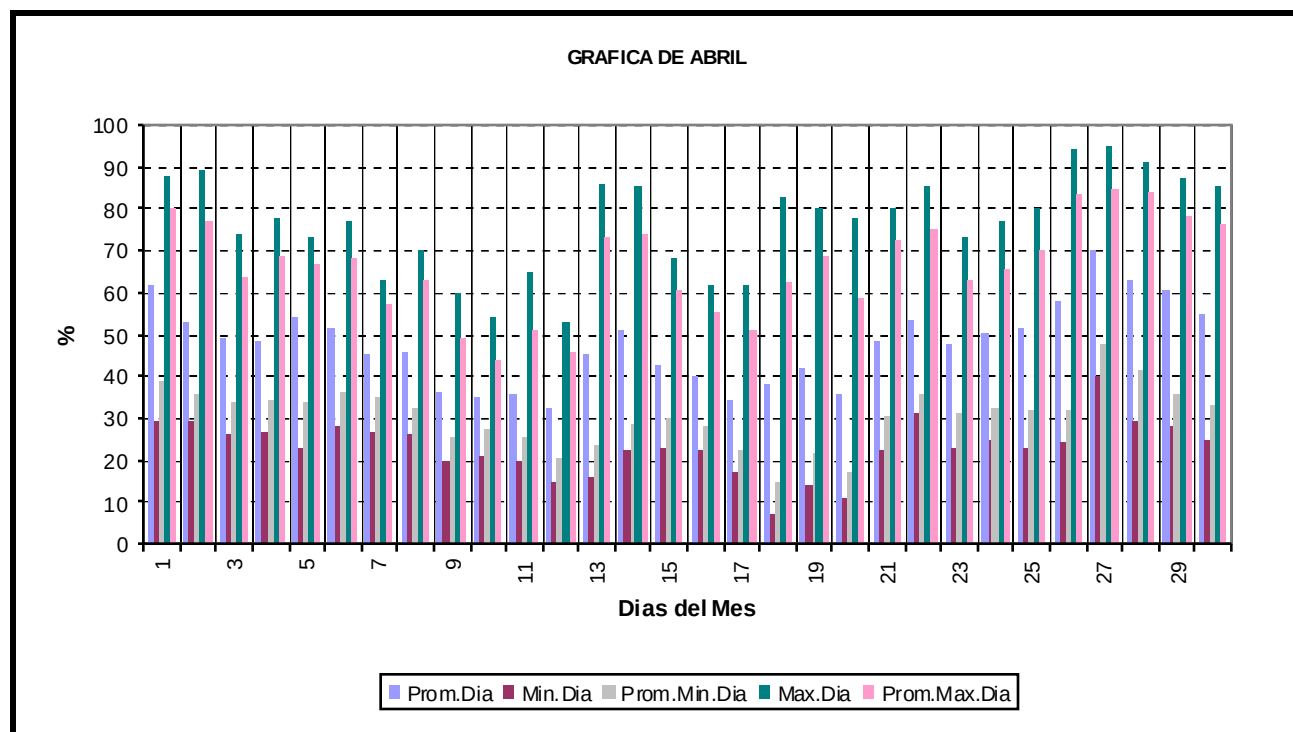
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



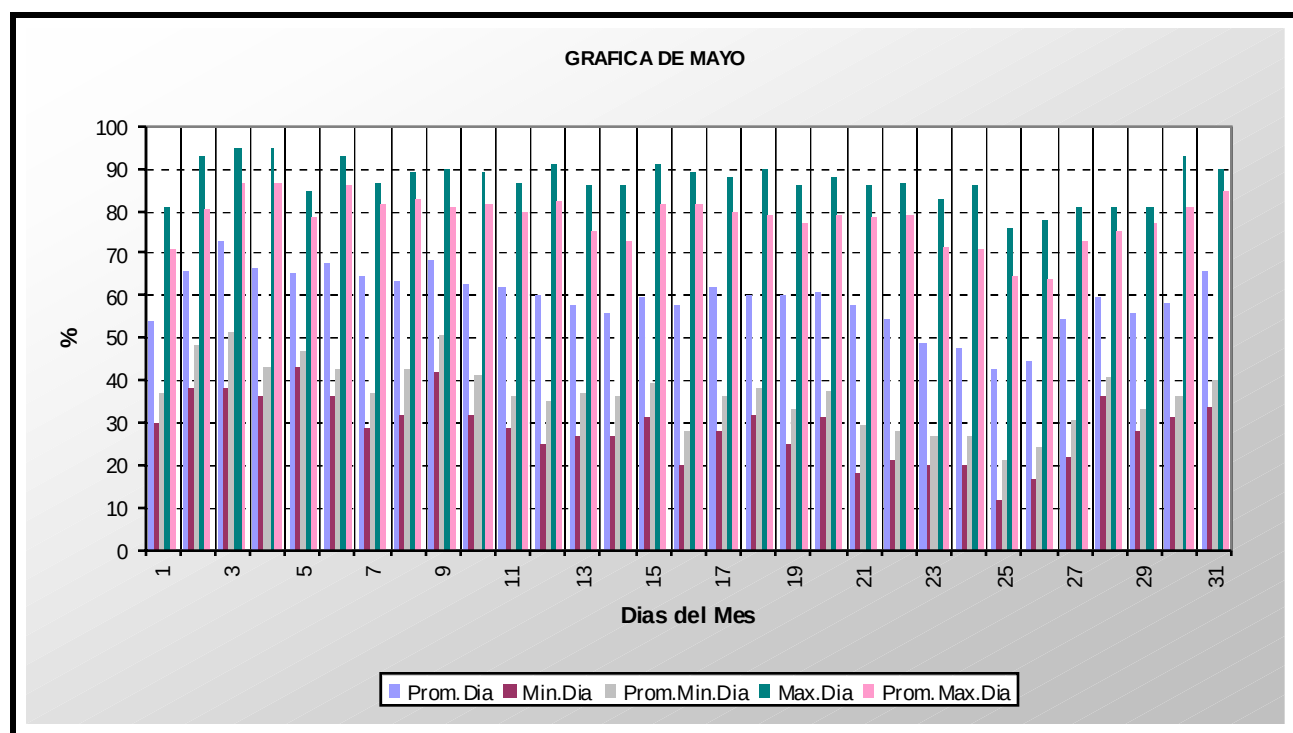
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



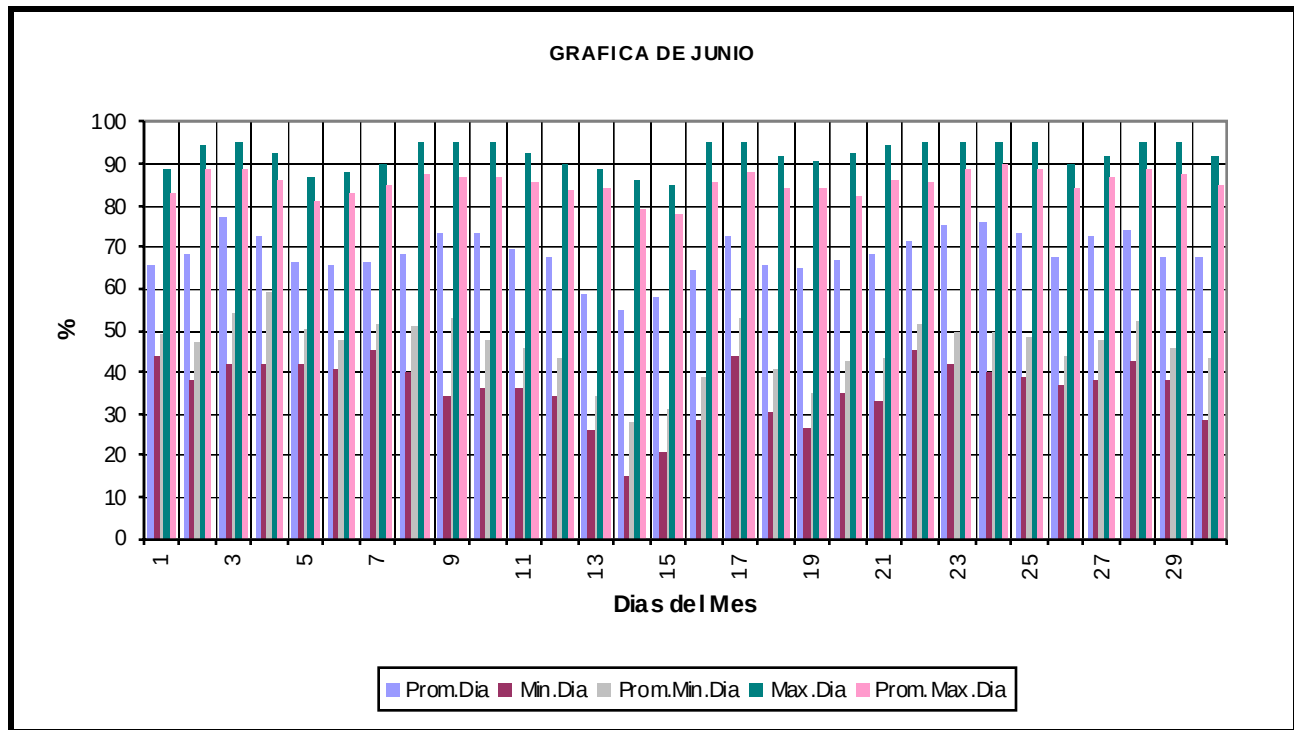
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



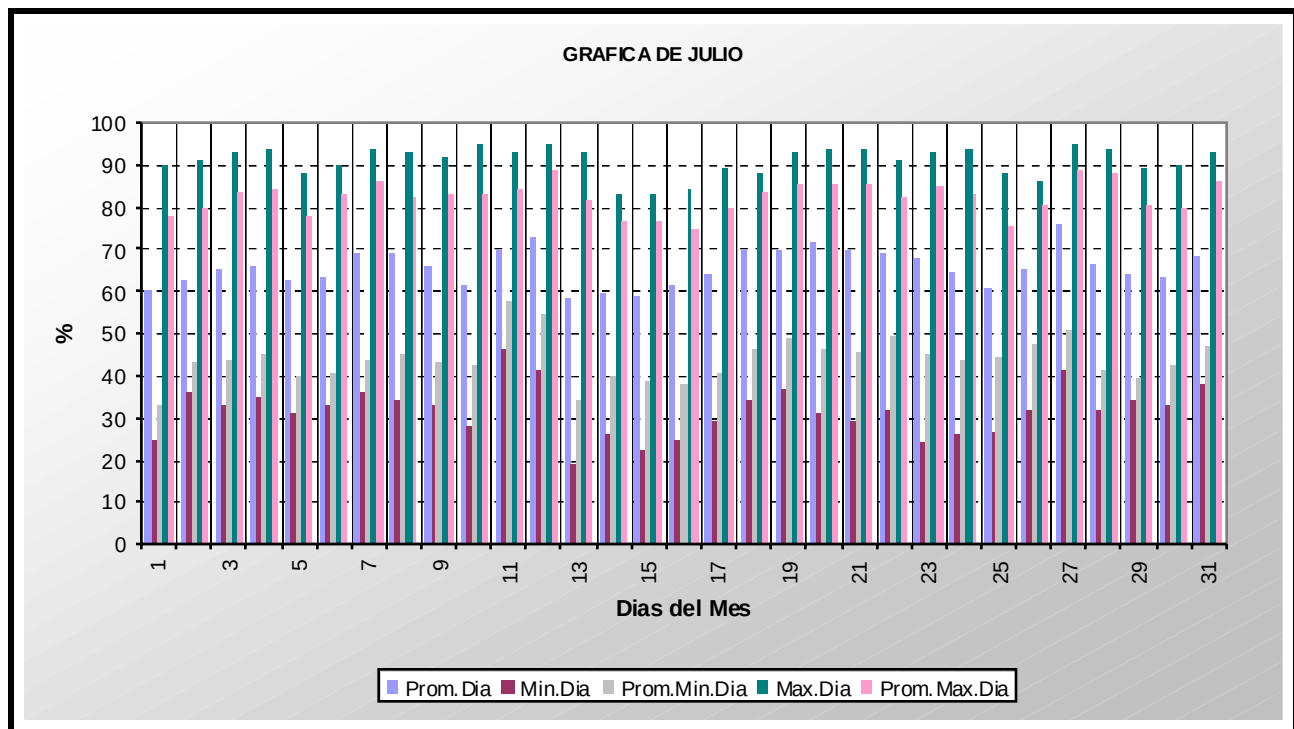
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



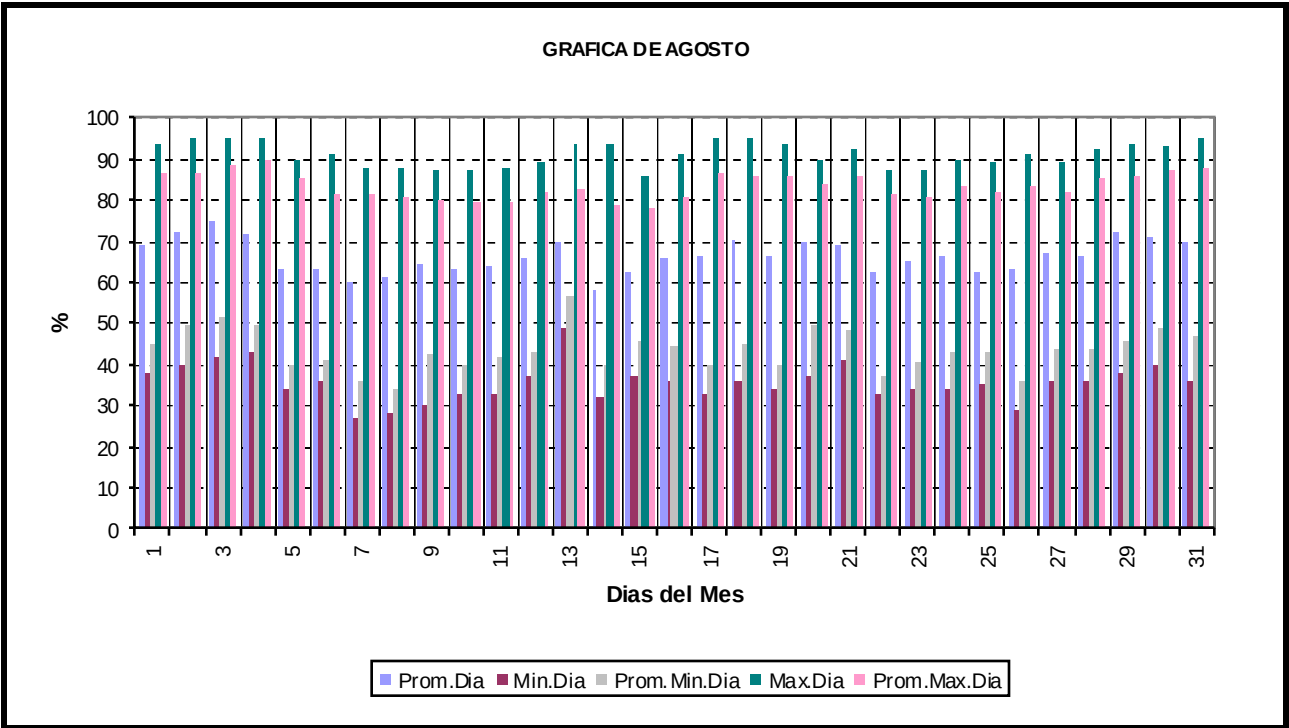
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



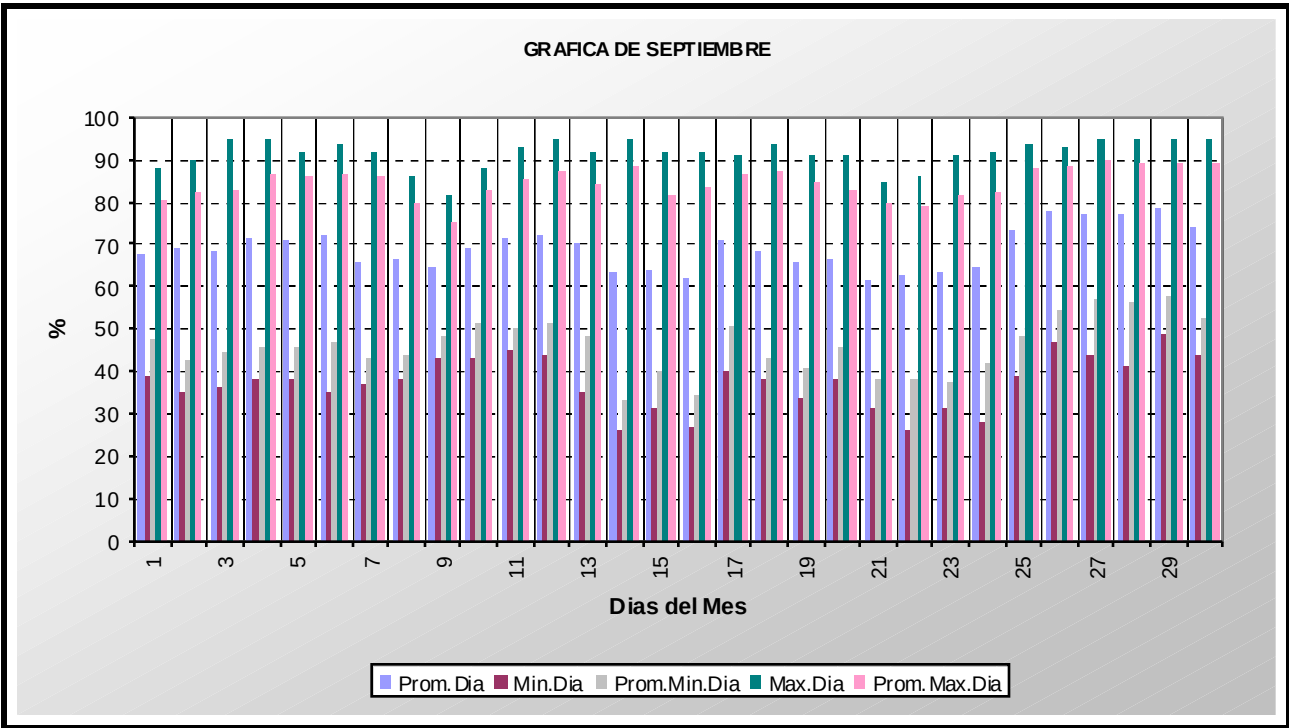
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Máx. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



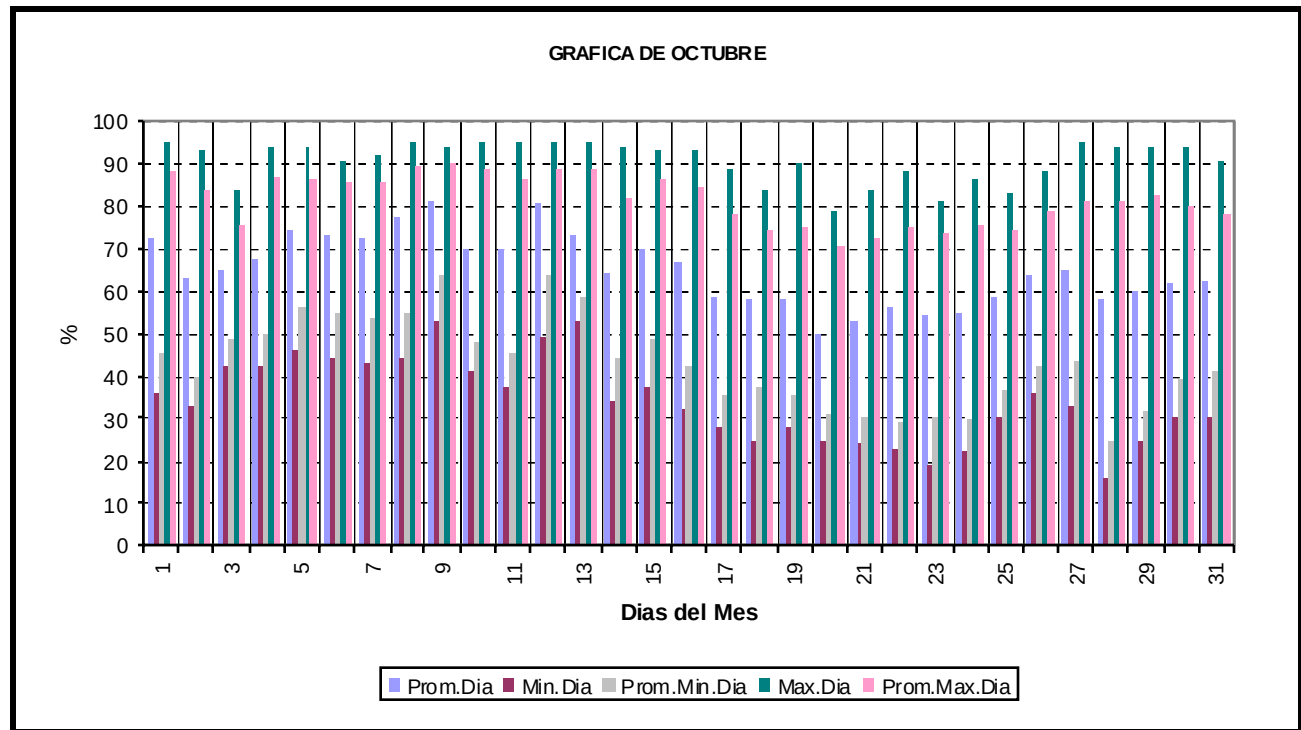
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Máx. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



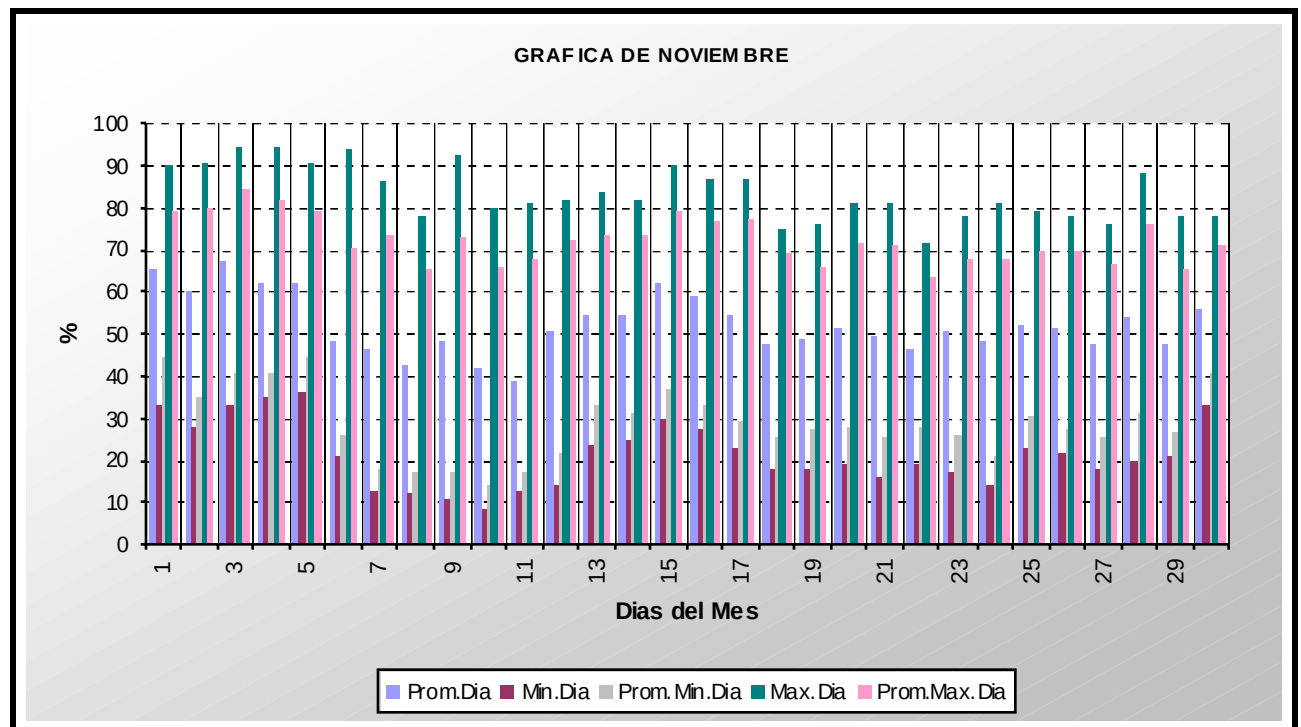
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Máx. Día: Máxima Diaria
Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



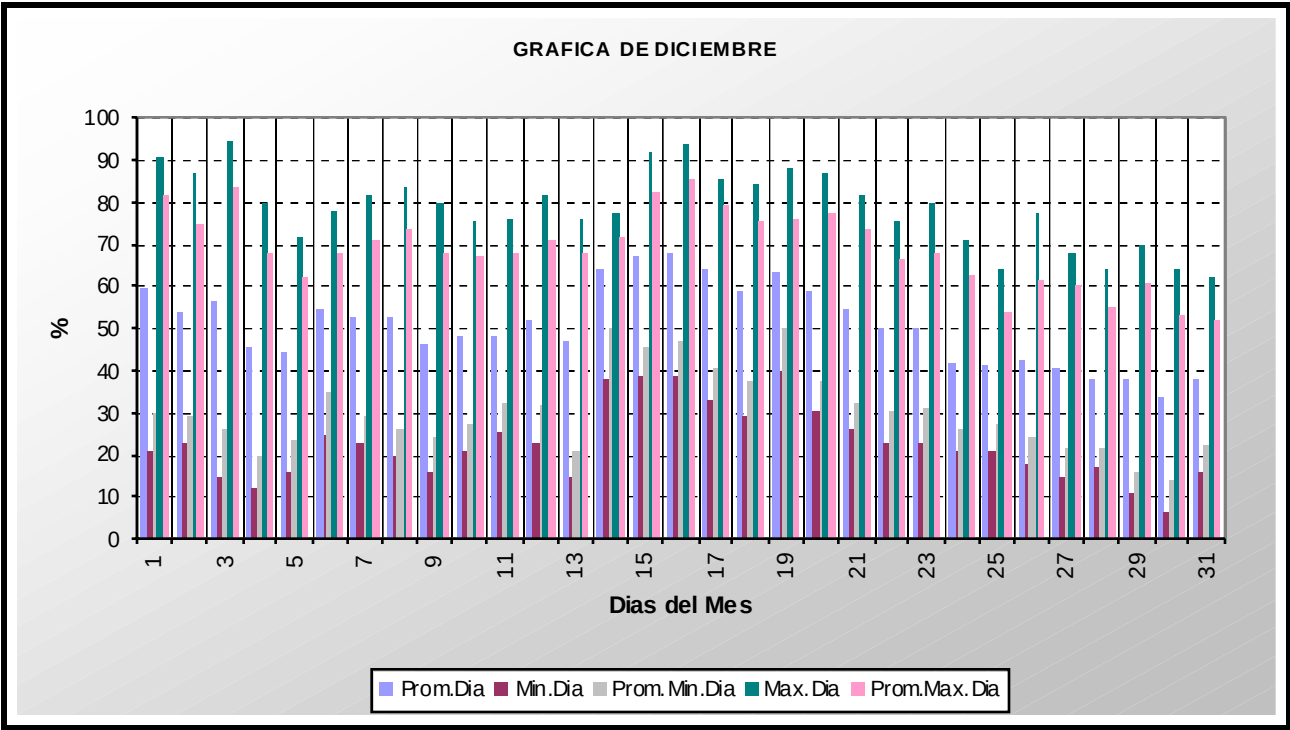
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Máx. Día: Máxima Diaria
Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria

ANEXO 3

HORA 2

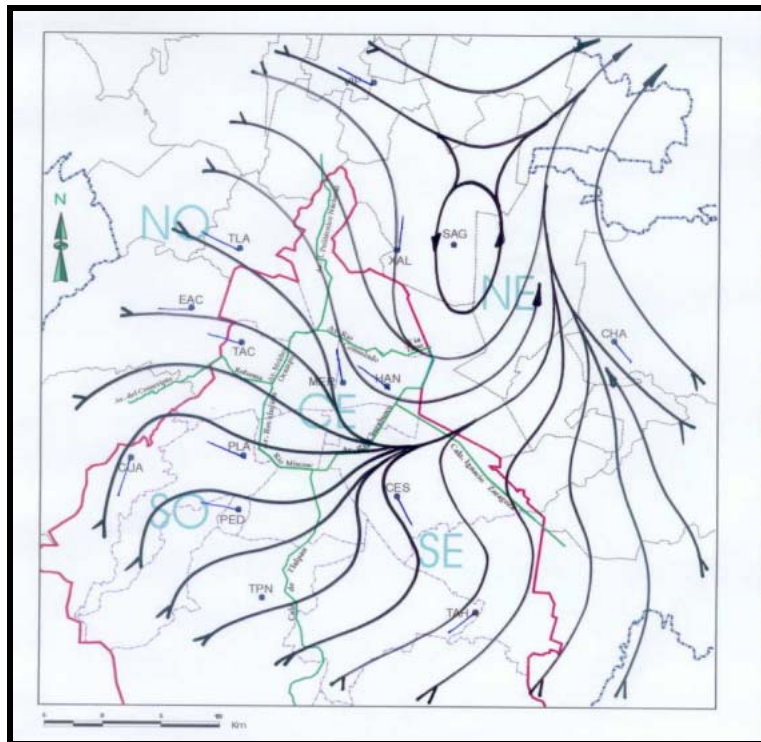


Fig. A2. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 02:00 horas (mapa 2 de 24).

HORA 4

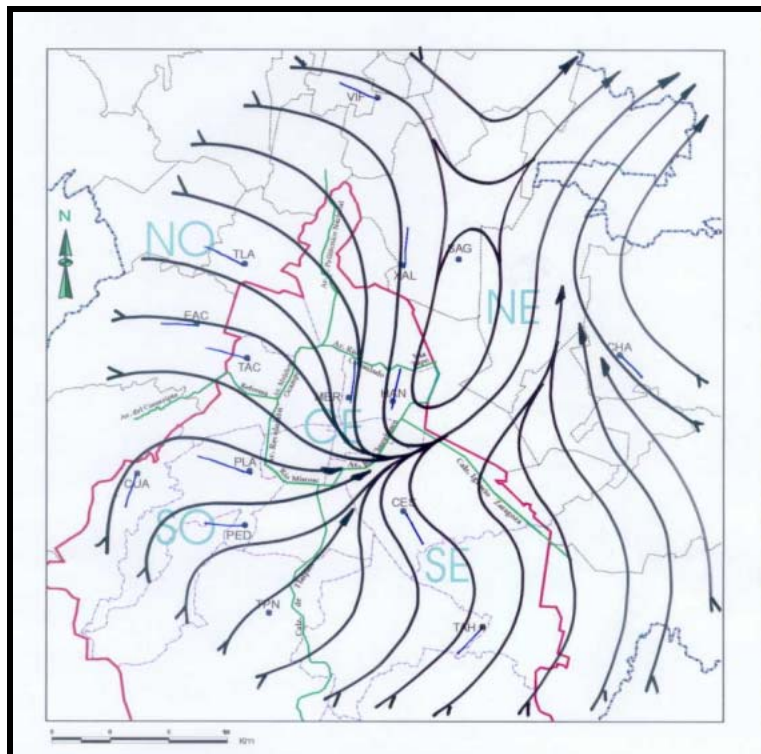


Fig. A3. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 04:00 horas (mapa 4 de 24).

HORA 5

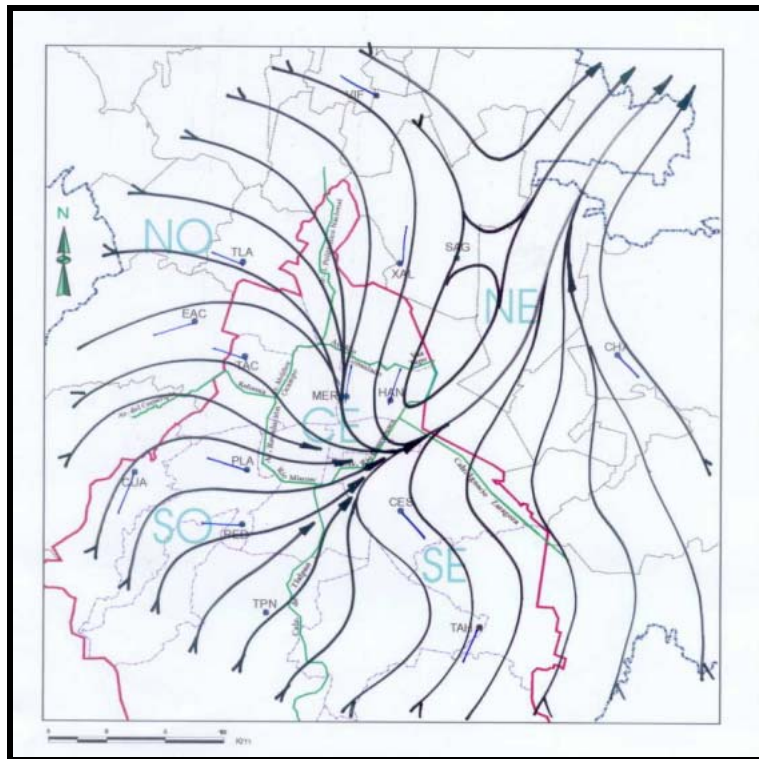


Fig. A4. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 05:00 horas (mapa 5 de 24).

HORA 7

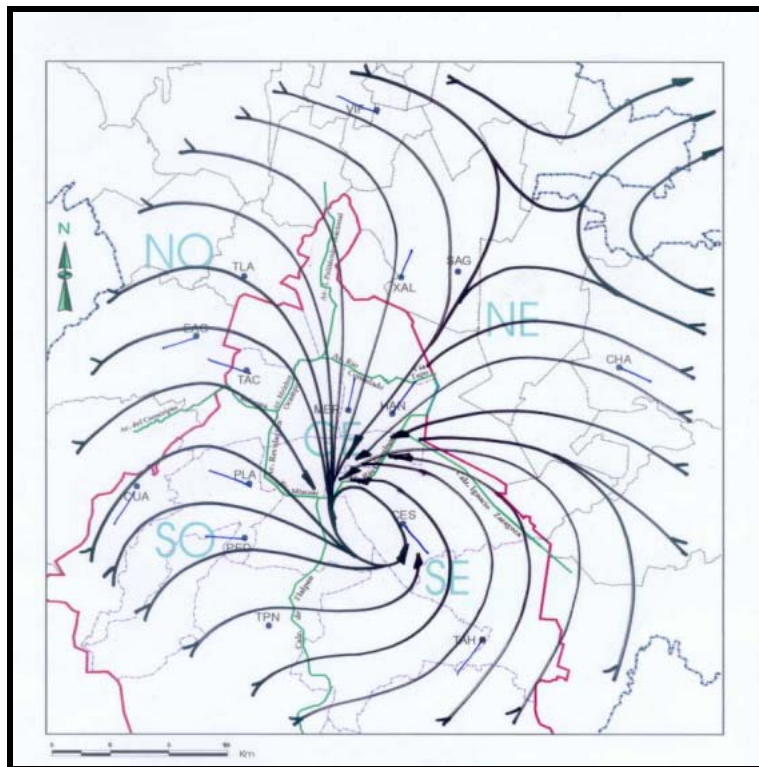


Fig. A5. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 07:00 horas (mapa 7 de 24).

HORA 8

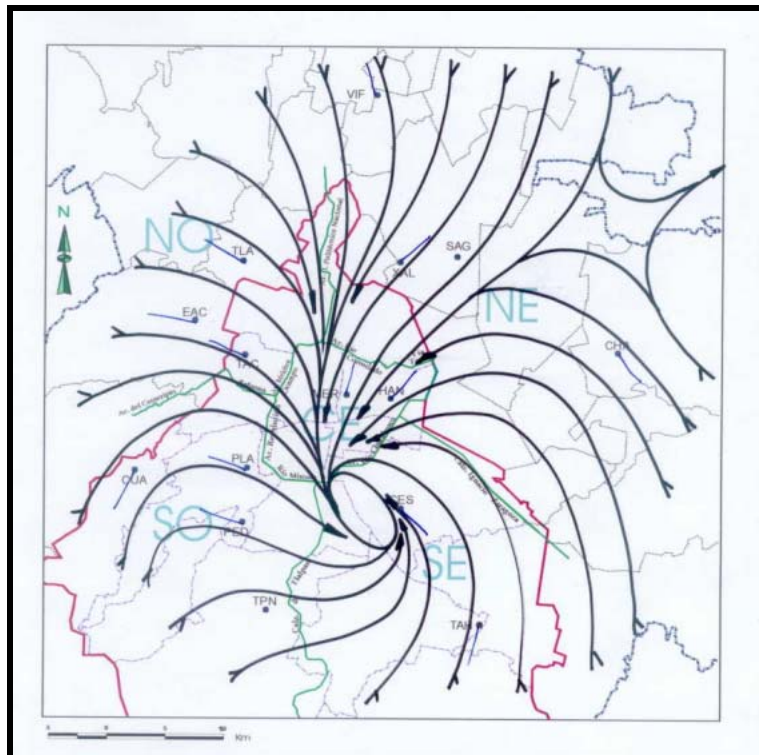


Fig. A6. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 08:00 horas (mapa 8 de 24).

HORA 10

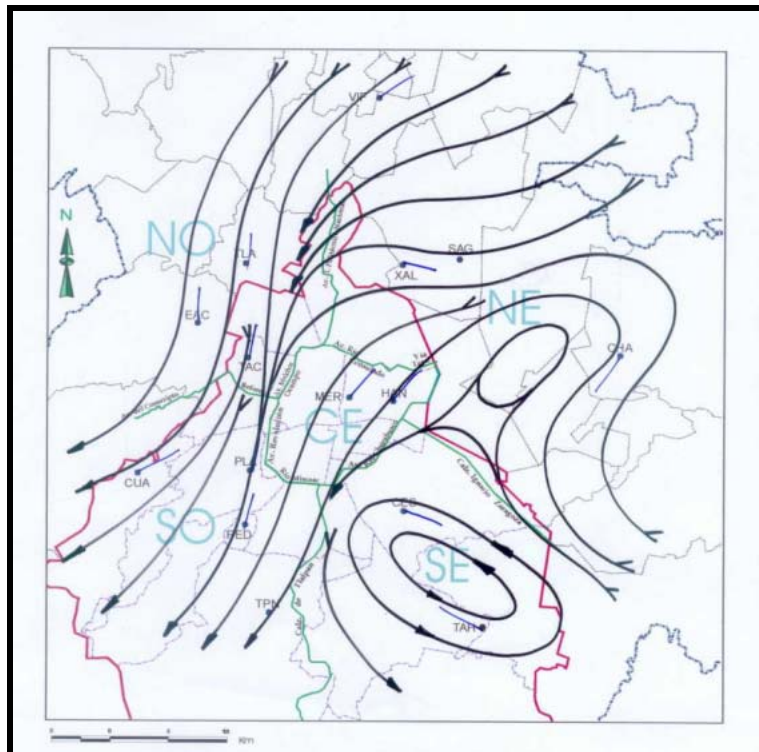


Fig. A7. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 10:00 horas (mapa 10 de 24).

HORA 11

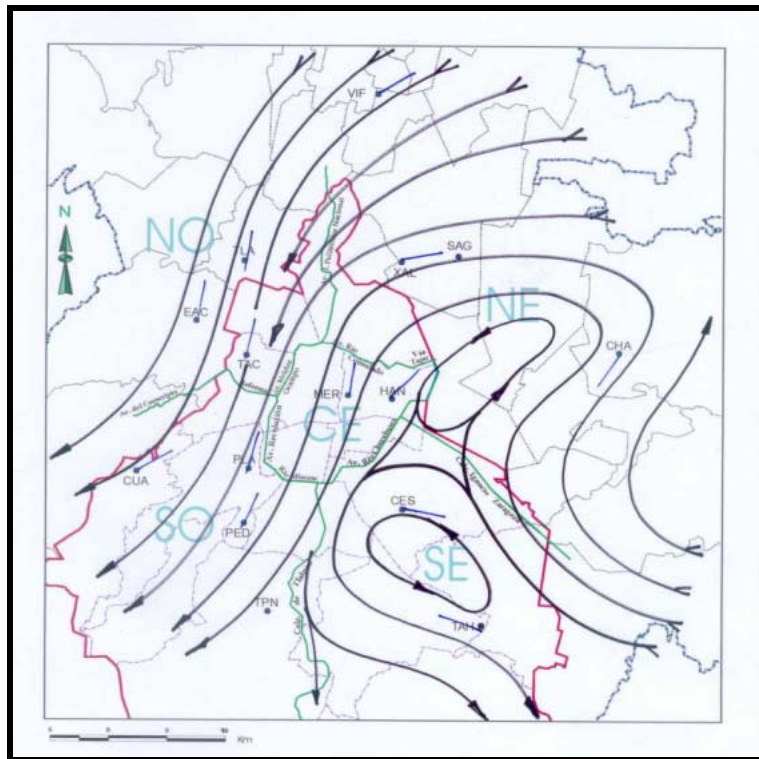


Fig. A8. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 11:00 horas (mapa 11 de 24).

HORA 13

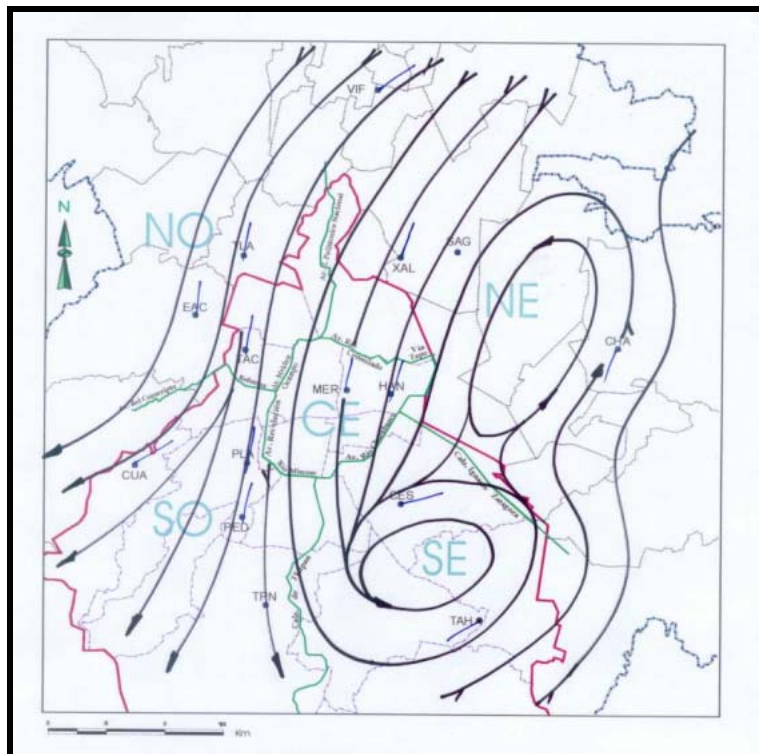


Fig. A9. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 13:00 horas (mapa 13 de 24).

HORA 14

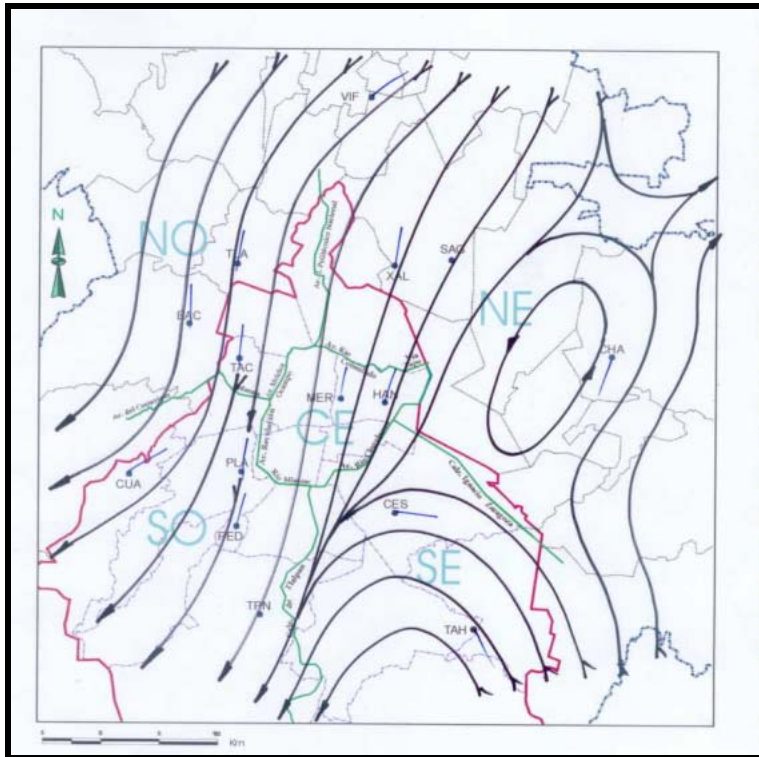


Fig. A10. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 14:00 horas (mapa 14 de 24).

HORA 16

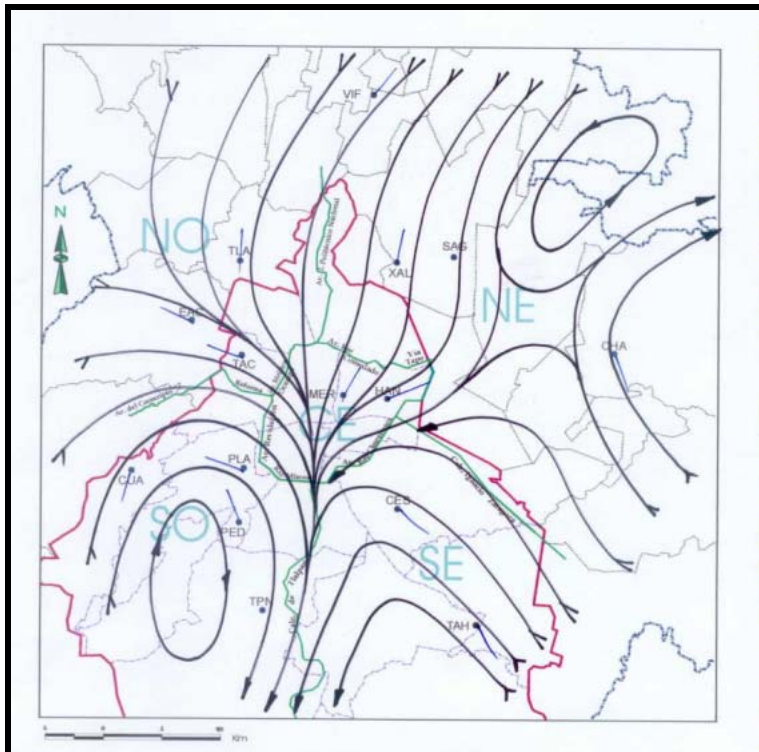


Fig. A11. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 16:00 horas (mapa 16 de 24).

HORA 17

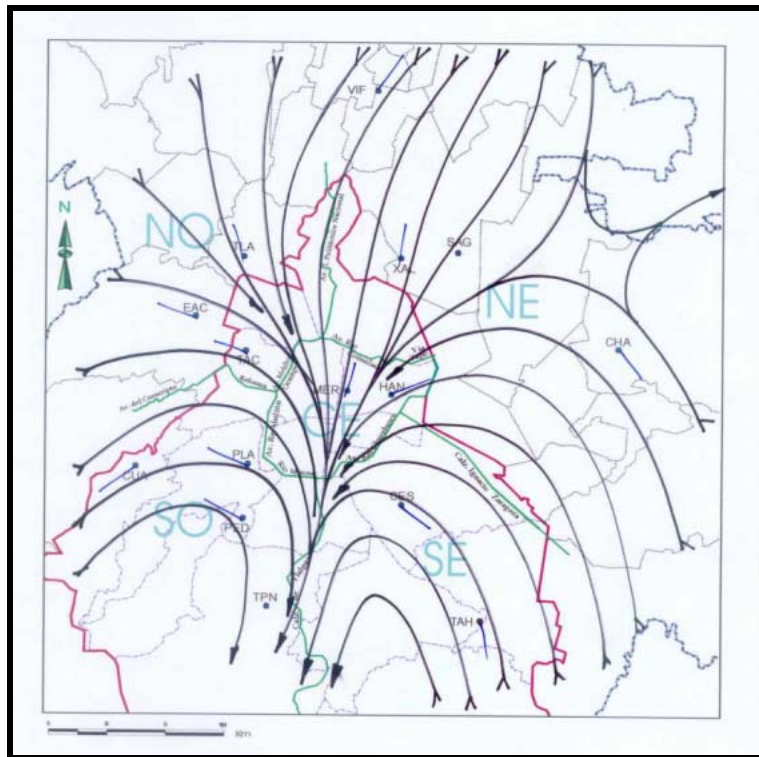


Fig. A12. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 17:00 horas (mapa 17 de 24).

HORA 19

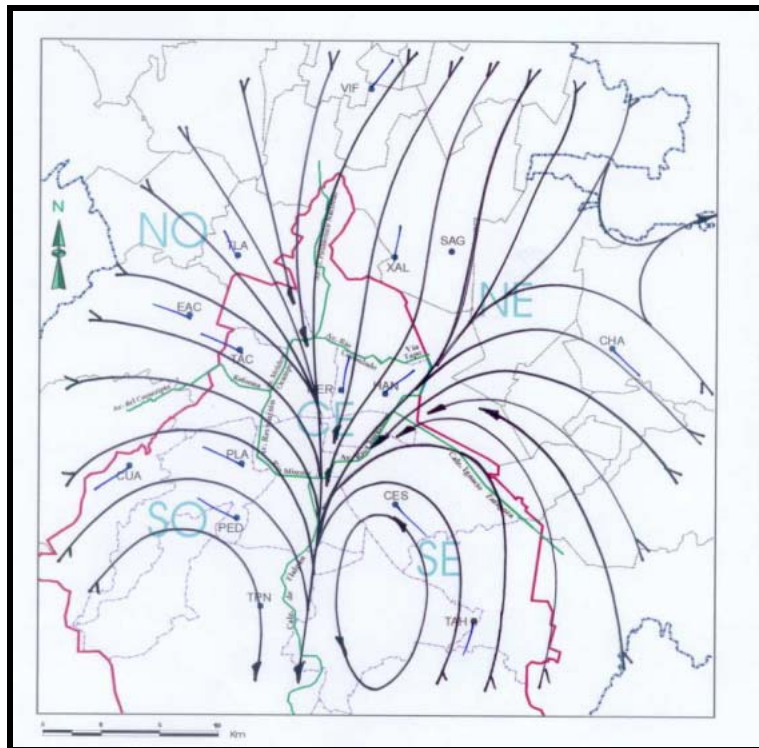


Fig. A13. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 19:00 horas (mapa 19 de 24).

HORA 20

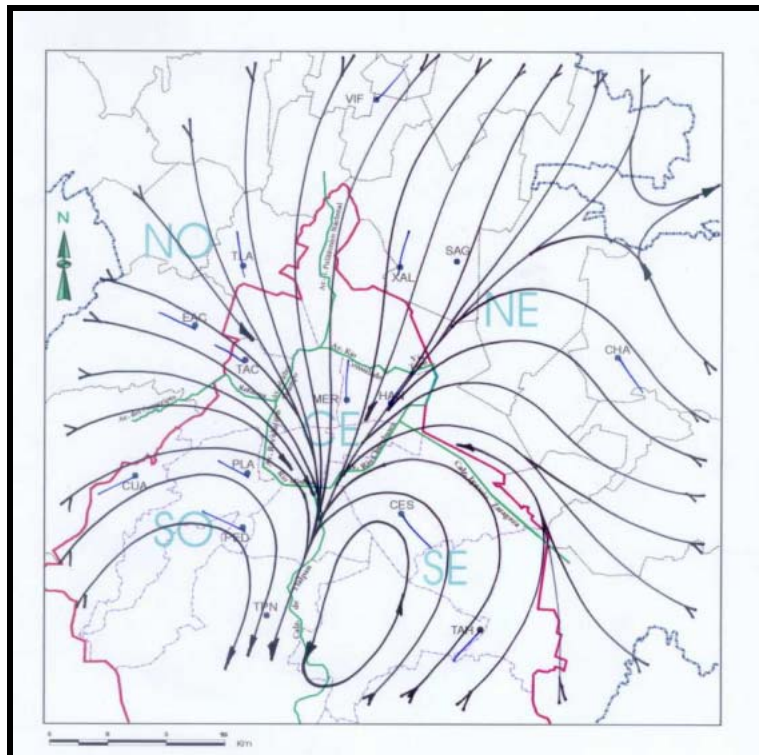


Fig. A14. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 20:00 horas (mapa 20 de 24).

HORA 22

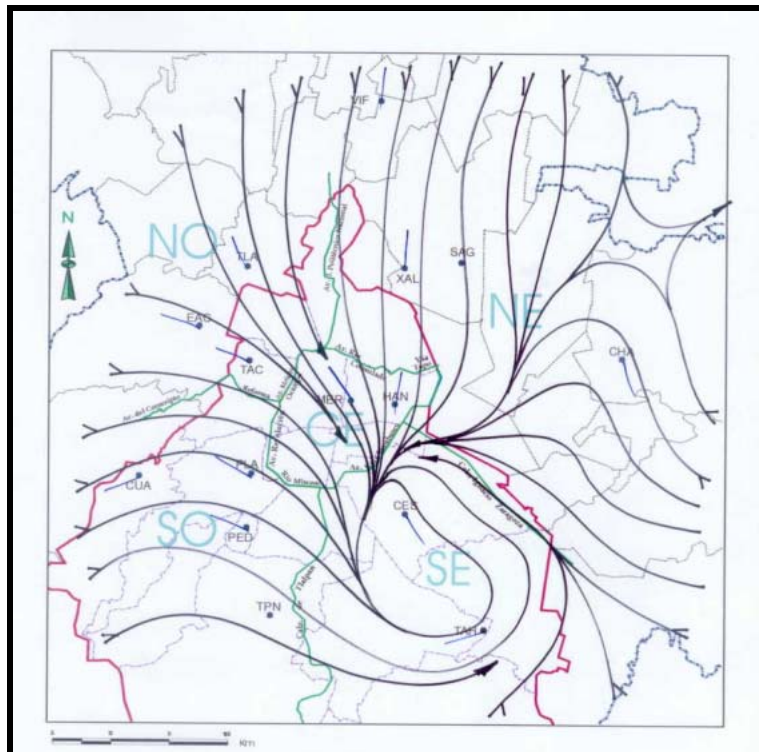


Fig. A15. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 22:00 horas (mapa 22 de 24).

HORA 23

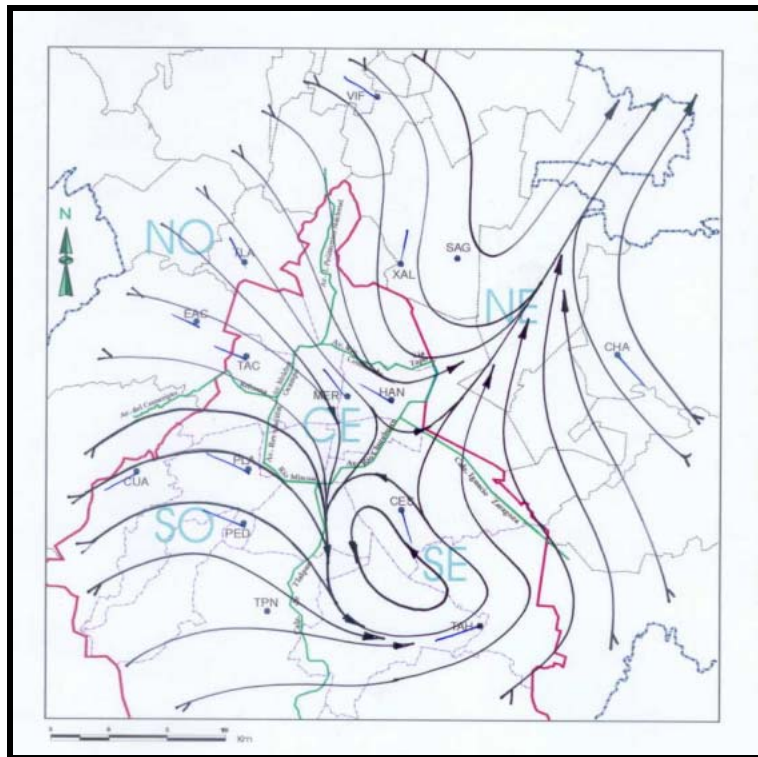


Fig. A16. Flujo medio anual del viento en el Valle de México a las 23:00 horas (mapa 23 de 24).

3.2.- ROSAS DE VIENTO

Enseguida se presentan las Figuras A17 a A24, correspondientes a las rosas de viento para las estaciones Chapingo (CHA), Cuajimalpa (CUA), ENEP Acatlán (EAC), Hangares (HAN), Plateros (PLA), Tacuba (TAC); Tláhuac (TAH) y Villa de las Flores (VIF).

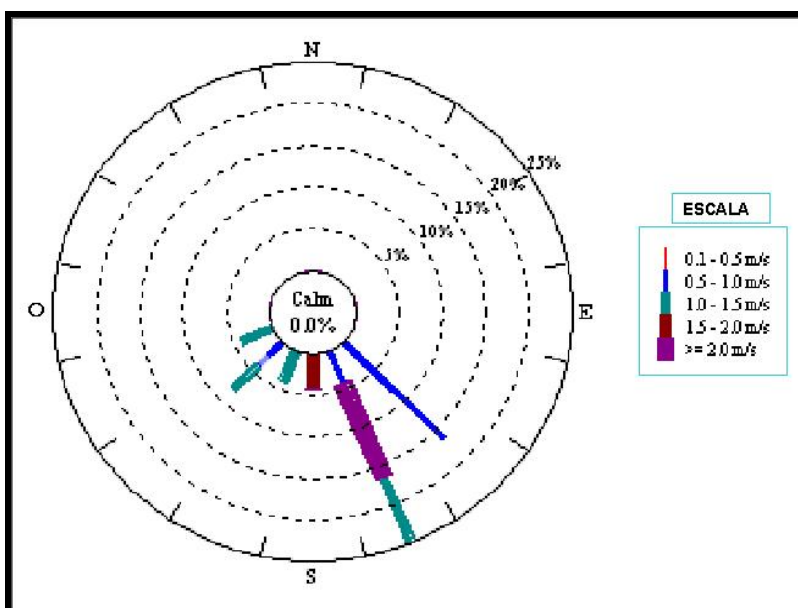


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación Chapingo (CHA).

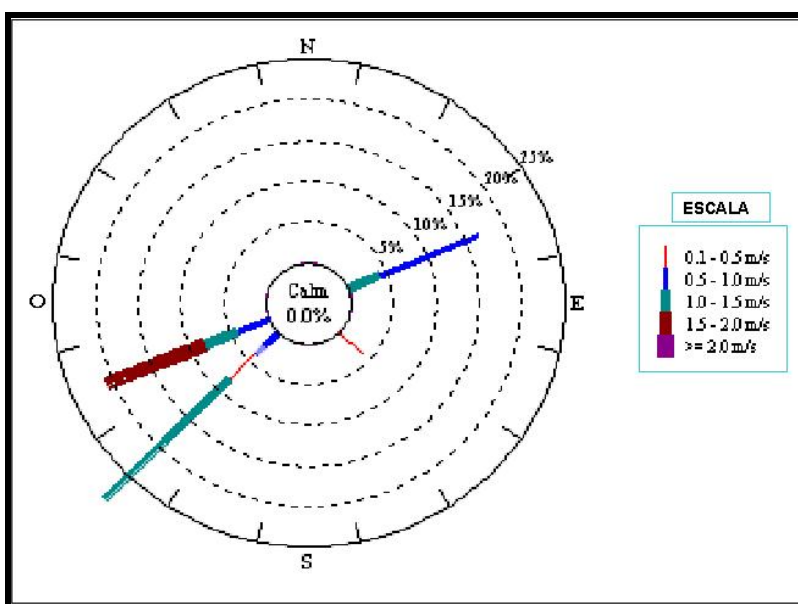


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación Cuajimalpa (CUA).

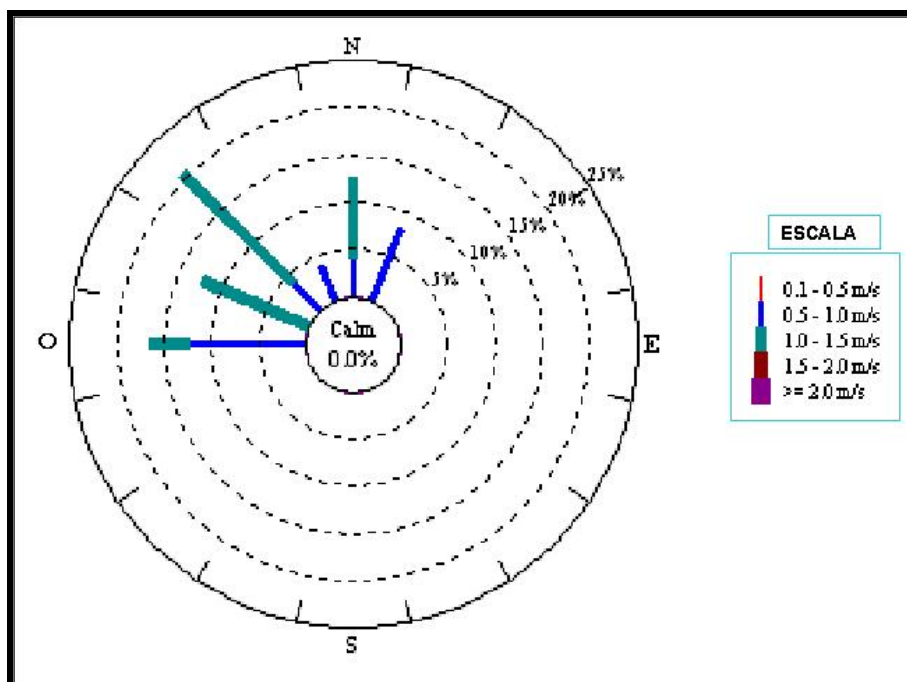


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación ENEP Acatlán (EAC).

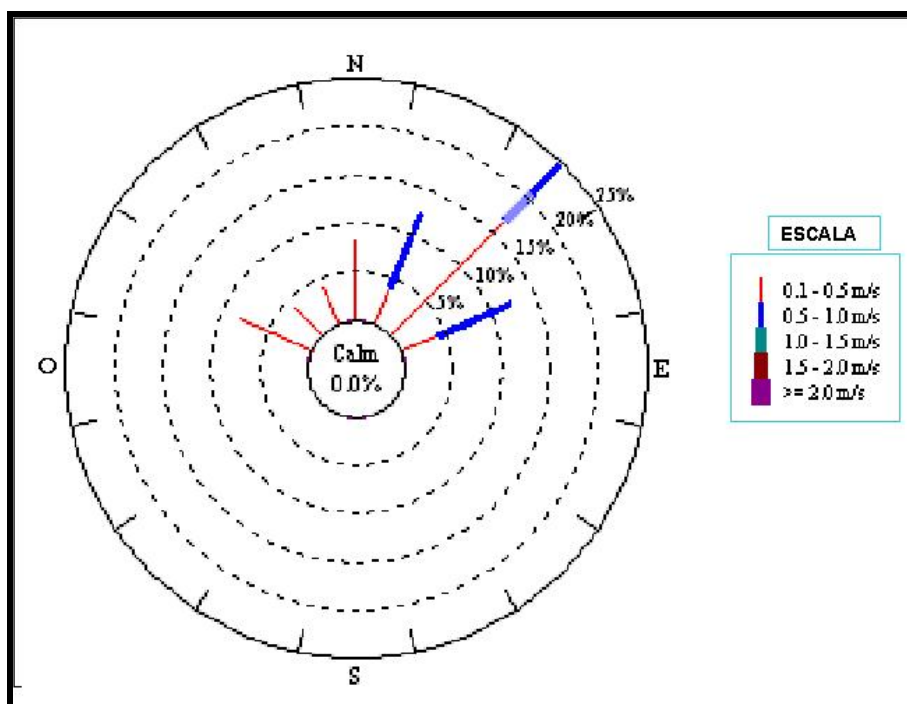


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación Hangares (HAN).

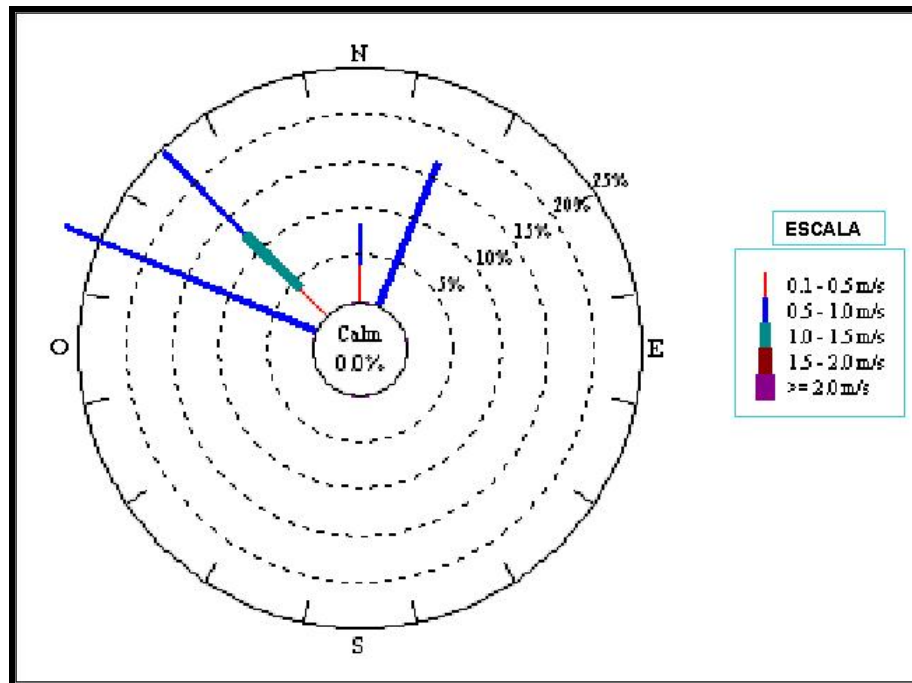


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación Plateros (PL A).

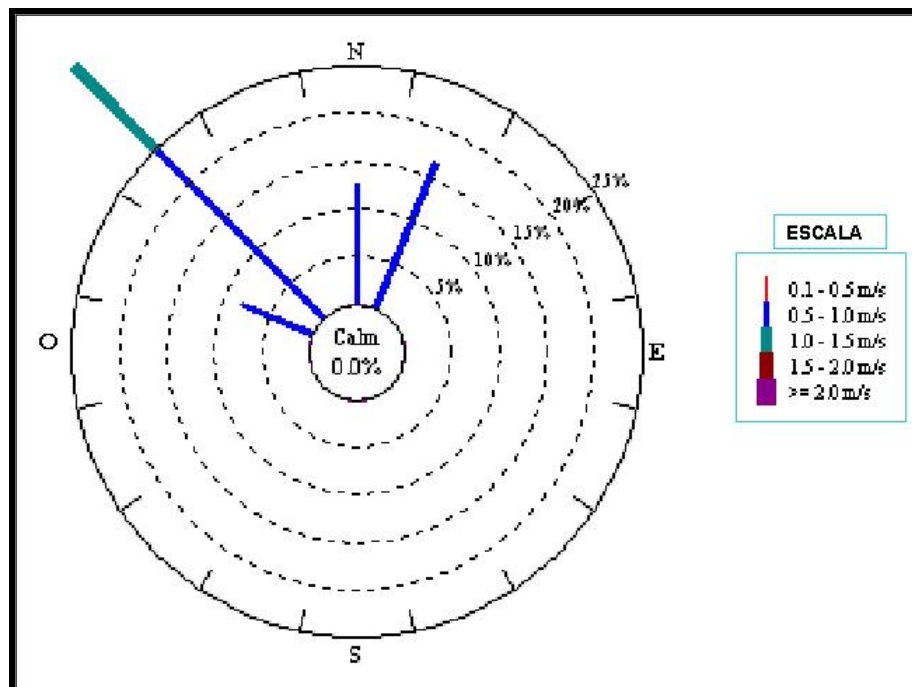


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación Tacuba (TAC).

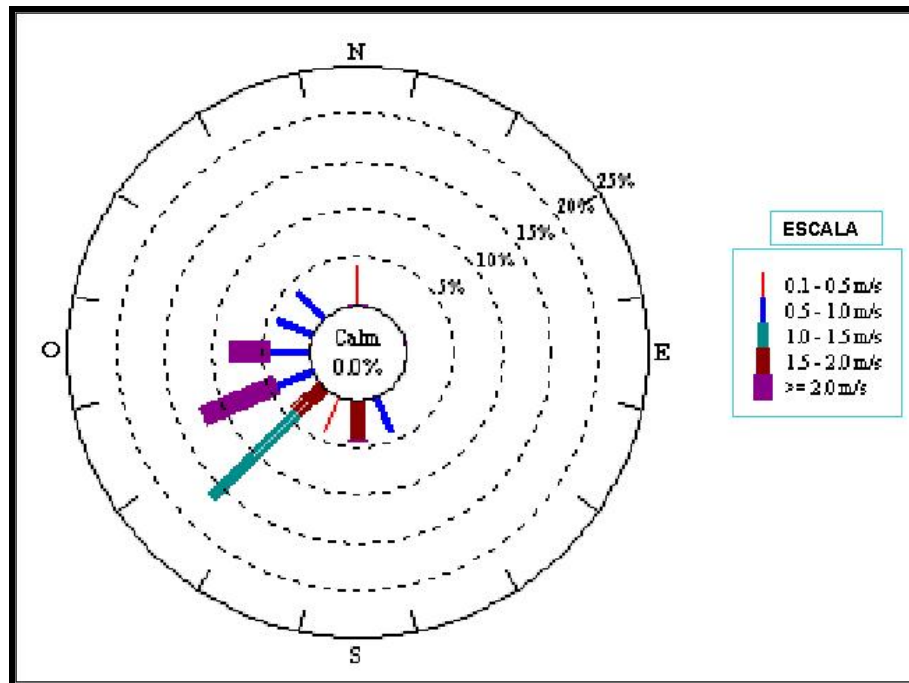


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación Tiáhuac (TAH).

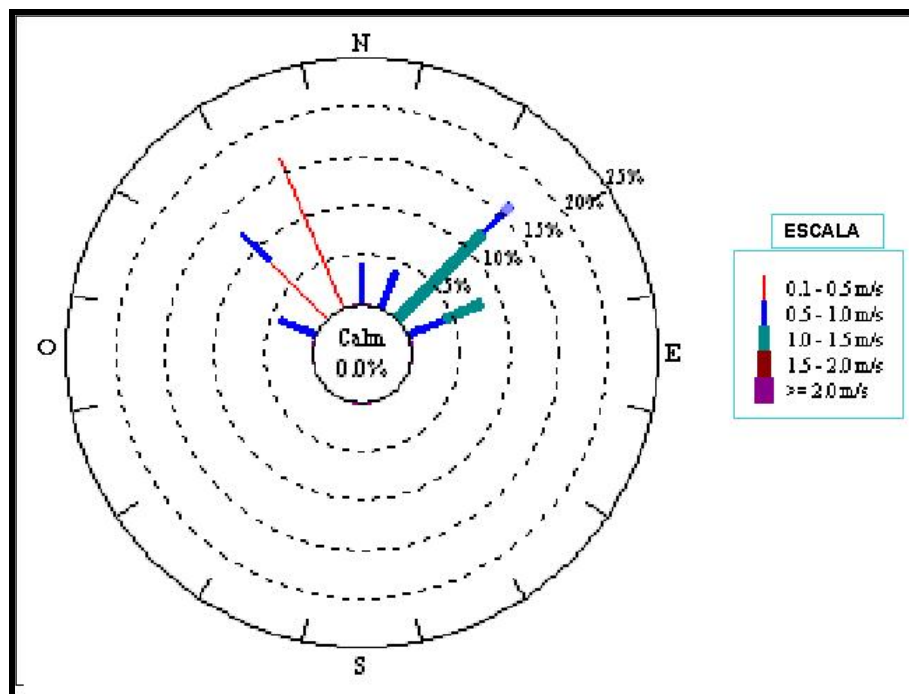


Figura A17 Rosa de viento promedio anual para la estación Villa de las Flores (VIF).

ANEXO 4

4.- CAPA DE MEZCLADO

4.1.- ALTURA MENSUAL DE LA CAPA DE MEZCLADO

El comportamiento de los valores máximos de la *capa de mezclado* durante el año 2004, se relaciona con los valores máximos de temperatura, como se puede apreciar en la serie de tablas presentada enseguida; tal que los valores más altos de este parámetro se obtuvieron para los meses y horas del día en que se registran temperaturas más altas. Por el contrario, los valores más bajos de la capa de mezclado coinciden con los meses fríos y lluviosos, en los cuales la temperatura disminuye como resultado de entrada de masas de aire frío y/o de la formación de grandes capas de nubes y a la propia precipitación pluvial correspondiente.

Tabla CM1.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para enero del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (06:00 a 18:00 horas)

FECHA / HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/01/04	S/D	S/D	S/D	50	300	500	800	1150	1600	2600	3100	2600	1600
02/01/04	50	50	50	160	500	600	800	1050	1700	2000	2100	1700	1000
03/01/04	50	50	50	300	600	1200	1600	2050	2200	2200	2200	1900	1600
04/01/04	50	50	50	110	900	2000	2000	2100	2100	2100	2150	2050	2000
05/01/04	50	50	50	200	700	1900	2100	2150	2200	2250	2200	2100	2100
06/01/04	50	50	50	800	1100	1200	2500	2550	2600	2650	2650	2550	2500
07/01/04	50	50	50	150	900	1000	1850	2550	2550	2550	2700	2700	2500
08/01/04	50	50	50	200	700	1400	2000	2300	2400	2400	2500	2200	2000
09/01/04	50	50	50	150	1500	2150	2800	2900	3100	2900	2850	2150	1600
10/01/04	50	50	50	70	100	500	400	500	100	100	150	100	70
11/01/04	60	10	10	150	550	600	720	900	1000	1200	1050	1200	1050
12/01/04	50	50	50	200	600	800	1300	1950	2700	2700	2700	2700	2100
13/01/04	50	50	50	270	650	1000	1200	2450	2500	2500	2500	2600	2400
14/01/04	50	50	50	50	470	650	1000	1150	1400	2000	1700	1700	1400
15/01/04	50	50	50	60	800	1700	2050	2300	2400	2500	2630	2350	2200
16/01/04	50	50	50	500	400	400	400	100	50	50	150	500	400
17/01/04	50	50	50	50	80	900	900	1900	1900	1900	1900	2200	1900
18/01/04	50	50	50	100	600	700	1100	1450	2500	2500	2500	2000	1400
19/01/04	50	50	50	300	450	500	900	2050	2300	2600	2600	2400	2250
20/01/04	50	50	50	200	700	800	1300	2000	2400	2650	2200	2250	1400
21/01/04	50	50	50	50	250	800	800	1250	1500	1750	1750	1900	1750
22/01/04	50	50	50	200	450	1200	2100	2400	2500	2550	2600	2650	2400
23/01/04	50	50	50	60	450	S/D	2400	2600	2650	2800	2800	2500	2300
24/01/04	50	50	50	400	800	1200	1600	1700	1850	1800	1750	1750	1650
25/01/04	50	50	50	70	650	1300	1650	1900	2000	2000	1900	1950	1550
26/01/04	50	50	50	50	300	500	850	850	1300	1300	1500	1000	850
27/01/04	50	50	50	100	400	600	1100	1400	1900	2100	2900	2800	1800
28/01/04	50	50	50	70	600	1050	1300	1550	2100	2000	1950	1550	1800
29/01/04	50	50	50	120	800	1900	2400	2800	2800	2800	2600	2550	2200
30/01/04	50	50	50	50	50	50	50	650	300	200	50	50	50
31/01/04	50	50	50	100	1050	1500	2500	3500	3700	3800	3900	3750	3500

En las tablas aparecen algunos renglones que sólo tienen “-1”, indicando que en ese día no se contó con información de troposfera superior (Radiosondeo), necesaria para el cálculo de este parámetro. También hay renglones, o celdas, donde no existe ninguna información (S/D), en este caso no se contó con temperatura de superficie.

Tabla CM2.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (m) para febrero del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/02/04	50	50	50	100	600	850	1050	1300	2250	3000	3200	3000	2400
02/02/04	50	50	50	200	250	300	1750	2600	2900	3200	3200	3200	2600
03/02/04	50	50	50	400	550	600	1000	1550	1800	2000	1900	1700	1550
04/02/04	50	50	50	640	1400	1900	2550	2750	2750	2750	2800	2750	2300
05/02/04	50	50	50	400	1000	1100	2000	2500	2800	2700	2700	2600	2500
06/02/04	50	50	400	120	1550	2050	S/D	S/D	S/D	2300	2300	2300	2150
07/02/04	50	50	50	50	300	550	630	800	1400	1450	1800	1900	1800
08/02/04	50	50	50	300	500	700	1900	2230	2400	2600	2600	2500	2300
09/02/04	50	50	50	180	400	900	1700	1800	2100	2400	2400	2300	2200
10/02/04	50	50	50	80	450	970	1900	2100	2700	2800	2700	2700	2600
11/02/04	50	50	50	60	400	1000	1600	1800	2700	2900	2600	2300	1700
12/02/04	50	50	50	50	100	1200	1350	1700	1900	2000	2050	2050	1700
13/02/04	50	50	50	100	500	950	1800	2400	2500	2500	2300	1800	1700
14/02/04	50	50	50	120	200	1000	2200	2700	2700	2850	2750	2700	2100
15/02/04	50	50	50	600	1500	2000	2200	S/D	2500	2600	2600	2600	2400
16/02/04	50	50	50	100	400	1200	1400	1500	1700	1600	1400	1400	1400
17/02/04	50	50	50	300	650	900	1050	1900	2000	2100	2200	2050	1950
18/02/04	50	50	50	350	900	1200	1300	1550	1800	2000	2100	2250	2050
19/02/04	50	50	50	200	500	700	1100	1850	2200	2200	4300	2300	2000
20/02/04	50	50	50	200	600	2200	2700	3100	3200	3000	3100	2900	2600
21/02/04	50	50	50	100	300	850	2050	2150	2200	2250	2300	2250	2200
22/02/04	50	50	50	200	600	1550	1950	3300	3400	3300	3200	3200	3000
23/02/04	50	50	50	400	1450	1850	2000	2100	2150	2150	2100	2050	1850
24/02/04	50	80	100	250	550	1400	1550	1950	1950	2050	1950	1600	1400
25/02/04	50	50	50	100	300	800	1950	2250	2400	2500	2550	2450	2300
26/02/04	50	50	50	230	550	700	900	1800	2050	2400	2500	2500	2200
27/02/04	50	50	50	300	500	900	1400	1800	1950	2600	2600	2200	2200
28/02/04	50	50	50	200	400	800	1800	2050	2500	3300	3400	3400	3450
29/02/04	50	50	50	100	250	500	1100	2050	2200	2300	2400	2300	2000

Tabla CM3.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para marzo del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/03/04	50	50	50	60	300	800	1150	1550	1750	2100	2300	1750	1700
02/03/04	50	50	50	200	350	1200	1650	2400	3800	3550	3500	1800	1750
03/03/04	50	50	50	200	550	1100	1500	2950	3650	3750	3650	2900	2600
04/03/04	50	50	50	70	300	750	1750	2100	2200	2500	2900	2500	2300
05/03/04	50	50	50	300	500	1100	2100	2800	3000	3150	3150	3000	3000
06/03/04	50	50	50	400	1000	1450	2100	2200	2550	2600	2700	2600	2150
07/03/04	50	50	50	250	600	750	1200	2000	2100	2100	2500	2500	2000
08/03/04	50	50	50	60	1600	1800	1800	1850	1900	1950	1950	1950	1850
09/03/04	50	50	50	250	1200	1300	1550	2000	2100	2100	2150	2150	2100
10/03/04	50	50	50	300	1100	1200	1500	1900	2100	2200	2400	2100	2000
11/03/04	50	50	50	300	500	1400	2100	2600	3000	3300	2900	2700	2300
12/03/04	50	50	60	600	750	1000	1500	1850	2400	2700	2500	2400	1600
13/03/04	50	50	50	60	550	1150	1700	2200	2500	3150	3800	3200	2600
14/03/04	50	50	50	250	670	1300	2000	2400	2600	3900	2400	2600	2600
15/03/04	50	50	50	120	450	600	1750	2800	3300	3200	2800	2300	2200
16/03/04	50	50	50	180	700	1100	1450	2300	2950	2950	2400	2950	2400
17/03/04	50	50	50	50	50	1100	1500	1700	1900	2000	2000	2050	2000
18/03/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19/03/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20/03/04	50	50	300	550	800	1000	1300	1900	2800	2900	2800	2600	1900
21/03/04	50	50	50	200	400	700	1400	1550	1750	1750	1650	1650	1550
22/03/04	50	50	60	900	1300	1500	1650	2150	2400	2600	2700	2700	2600
23/03/04	50	50	250	700	900	1100	1550	2200	2600	2950	3000	2700	2600
24/03/04	50	50	50	400	600	900	1950	2400	2650	2750	2500	2500	2400
25/03/04	50	50	50	2200	500	1150	2700	2750	2900	3100	3150	3150	2800
26/03/04	50	50	50	100	500	1500	2500	2900	3100	3200	3200	3100	2800
27/03/04	50	50	50	500	900	1400	1700	2150	2400	2600	2500	2450	2150
28/03/04	50	50	50	200	650	2000	2800	3100	2950	2800	3100	2950	2800
29/03/04	50	50	60	550	1200	1600	2150	1200	1400	1100	50	50	50
30/03/04	50	50	50	50	50	60	1050	1700	1900	1600	1900	2350	1200
31/03/04	50	50	150	250	300	700	1000	1650	2350	2600	2300	1700	1050

Tabla CM4.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para abril del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/04/04	50	50	50	250	510	800	1550	2400	2450	2750	2400	1550	1100
02/04/04	50	50	100	300	600	1200	2300	2650	2700	2900	2650	2650	2400
03/04/04	50	50	50	80	200	600	1600	2100	2300	2300	2100	2000	2000
04/04/04	50	50	50	400	600	1950	2300	2650	2650	2500	2650	2600	2600
05/04/04	50	50	50	200	620	1000	1150	1550	1800	1400	1200	1200	1400
06/04/04	50	50	50	70	1450	2300	2000	1000	500	1000	1450	1750	1750
07/04/04	50	50	50	300	700	1700	2500	2600	2900	2950	3000	2600	2500
08/04/04	50	50	50	300	950	1800	2100	2400	2400	2400	2400	2400	2200
09/04/04	50	50	50	150	650	1200	1900	2800	3000	3000	2800	2400	1900
10/04/04	50	50	50	60	500	2100	2950	3600	3850	3850	3400	2850	2500
11/04/04	50	50	80	500	1850	2300	2400	2400	2500	2400	2400	2400	2300
12/04/04	50	50	120	500	1150	2100	2300	3000	3000	3000	3250	2900	2200
13/04/04	50	50	50	70	500	1150	2000	2800	3700	3750	3650	3650	3120
14/04/04	50	50	50	500	600	950	1300	2100	2600	2900	2700	2700	2650
15/04/04	50	50	50	400	1300	2250	2750	2850	2900	2950	2900	2850	2800
16/04/04	50	50	50	300	900	1950	2350	2630	2700	3000	2950	2630	2600
17/04/04	50	50	80	350	1100	2050	2600	2700	3150	3150	3150	2800	2650
18/04/04	50	50	50	300	650	1100	1200	1550	2100	2350	2700	2400	2400
19/04/04	50	50	100	500	700	1000	1700	2100	2300	2400	2400	2350	2200
20/04/04	50	50	120	400	600	1150	1900	2200	2500	2650	2850	2650	2500
21/04/04	50	50	70	350	700	1200	2700	2950	2900	2500	700	900	1000
22/04/04	50	50	80	400	850	1500	2150	2400	2800	2900	3050	3050	2700
23/04/04	50	50	100	650	1200	2100	2350	2400	2500	2450	2350	2000	2100
24/04/04	50	50	50	500	730	1700	2300	2600	2600	2500	1100	2600	2350
25/04/04	50	50	60	230	700	800	2400	2500	2650	2550	2500	S/D	2500
26/04/04	50	50	120	500	1300	2600	2850	2950	3050	3400	2950	2050	120
27/04/04	50	50	50	60	700	900	1100	1800	2500	2500	2300	1300	60
28/04/04	50	50	70	400	650	1100	1400	1400	1950	1300	700	1200	1100
29/04/04	50	50	150	500	950	1900	2300	2800	3000	2750	600	400	600
30/04/04	50	50	120	300	800	2000	2700	2800	3200	2800	2750	2200	2300

Tabla CM5.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para mayo del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/05/04	50	50	100	350	110	2150	2750	3500	3500	2750	2150	2000	1100
02/05/04	50	50	50	50	620	800	1100	1500	1700	1400	1900	1400	620
03/05/04	50	50	100	600	700	900	1450	1950	2100	1300	750	1950	1450
04/05/04	50	50	70	550	650	1000	1650	2450	2350	1500	800	1000	1550
05/05/04	50	50	50	70	350	600	1200	1800	1950	1100	1200	1950	1800
06/05/04	50	50	50	300	500	1500	1950	2650	2500	2400	1550	350	850
07/05/04	50	50	200	400	800	1500	2400	3150	3300	3100	2200	500	100
08/05/04	50	50	50	280	500	1400	1650	2300	2100	1500	1450	1500	1300
09/05/04	S/D	S/D	80	150	900	1650	1950	1500	1000	900	150	100	100
10/05/04	50	50	150	700	900	1750	2400	2500	2500	2650	900	2000	2000
11/05/04	50	50	400	600	900	1900	2500	2700	2900	2900	1500	800	800
12/05/04	50	50	150	300	600	1950	2450	2850	3200	2850	2800	900	300
13/05/04	50	50	70	400	600	1950	2500	2750	2000	450	350	50	50
14/05/04	50	50	320	320	550	2150	3400	3850	2200	200	350	250	350
15/05/04	50	50	700	1500	160	1700	1750	2000	2250	2550	2550	2250	1950
16/05/04	50	50	150	500	105	1300	1400	1500	2300	2650	3000	2650	2300
17/05/04	50	50	70	600	110	1400	2100	2600	3050	3050	2600	2350	1800
18/05/04	200	200	700	1000	130	1600	1800	2200	2800	2800	3100	2200	2000
19/05/04	50	50	50	800	100	1300	1500	1650	1900	2000	2400	3100	1750
20/05/04	50	50	550	800	110	1450	2100	2650	2900	3050	3000	2300	1450
21/05/04	50	50	250	1100	130	1950	2500	2600	2800	2850	2950	2850	2800
22/05/04	50	50	70	700	110	1350	2300	2600	2750	2900	2900	2750	2600
23/05/04	50	50	250	550	100	1800	1900	2300	2500	2600	2850	2500	2300
24/05/04	50	50	80	700	140	1600	1900	2000	2400	2500	2750	2500	2400
25/05/04	50	50	200	550	120	1850	2000	2550	2800	2900	2900	2850	2550
26/05/04	50	50	350	1100	115	1900	2200	2300	2350	2600	2900	2600	2350
27/05/04	50	50	300	700	100	1500	1700	2400	2600	2700	2500	2200	1700
28/05/04	50	50	300	800	130	2050	2350	2600	2850	2850	2400	2300	2000
29/05/04	50	50	400	600	130	1900	2400	2650	2650	2500	2350	2400	2250
30/05/04	50	50	350	450	120	1600	2500	3050	3200	3050	2500	1750	450
31/05/04	50	50	230	500	145	1950	2000	2150	2200	2700	2900	2900	2100

Tabla CM6.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para junio del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
02/06/04	50	50	150	700	800	1700	2000	2200	2000	2000	1500	1900	1450
03/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
04/06/04	50	50	70	250	400	500	900	400	900	1000	900	900	900
05/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
06/06/04	50	50	120	350	1050	1100	1600	1650	1700	1650	1750	1750	1650
07/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
08/06/04	50	50	100	850	1400	1500	1400	1700	1700	1800	1950	1800	1800
09/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10/06/04	50	50	80	200	450	1000	1500	2200	2200	1750	1500	700	200
11/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
12/06/04	50	50	150	900	1000	1250	1700	1900	2250	2250	2450	1700	300
13/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
14/06/04	50	50	50	500	1100	1550	1900	2100	2200	2550	2550	2100	2000
15/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
16/06/04	50	50	50	300	800	1300	2100	2300	2600	3100	2500	2500	2200
17/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
18/06/04	50	50	280	350	900	1550	1600	2100	2550	2550	2100	1400	1300
19/06/04	50	50	50	300	800	1100	1600	2100	2350	2350	2700	2300	1600
20/06/04	50	50	200	600	1050	1700	2000	2200	2300	2100	2000	2000	1800
21/06/04	50	50	220	700	1200	1550	1800	2200	2100	2600	2300	1600	1400
22/06/04	50	50	110	400	700	1550	1800	2000	1650	1650	600	700	1200
23/06/04	50	50	50	500	950	1250	1350	1900	2000	1550	500	50	50
24/06/04	50	50	50	50	50	500	500	1700	1700	1950	50	50	50
25/06/04	50	50	60	80	500	1000	1600	1950	2300	2350	2300	1600	150
26/06/04	50	50	80	500	600	850	1200	1600	1900	1800	1500	1700	1800
27/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
28/06/04	50	50	50	500	900	1350	1700	1800	1800	1700	1200	400	300
29/06/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
30/06/04	50	50	50	250	950	1300	1850	2150	2400	2300	2500	2150	1850

Tabla CM7.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para julio del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
02/07/04	50	50	300	400	1050	1550	2000	2150	2300	2150	1600	1650	1550
03/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
04/07/04	50	50	50	100	850	1400	1900	2000	2400	2000	2000	3000	650
05/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
06/07/04	50	50	400	100	1700	1900	2100	2600	2700	2850	2850	2100	2200
07/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
08/07/04	50	50	60	300	650	1500	2100	S/D	S/D	S/D	1800	500	60
09/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10/07/04	50	50	70	350	700	1300	1400	1550	1600	1600	1550	1100	1100
11/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
12/07/04	50	50	50	80	650	700	1000	1200	1100	1000	1200	1500	1400
13/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
14/07/04	50	50	150	850	1000	1250	1400	2100	2300	2300	2100	2100	2100
15/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
16/07/04	50	50	50	70	1000	1350	1650	S/D	S/D	1650	2400	2400	1950
17/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
18/07/04	50	50	50	70	500	850	1200	1700	1950	1700	1000	850	600
19/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20/07/04	50	50	50	450	800	1450	1700	2100	1700	1700	800	750	500
21/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22/07/04	50	50	50	200	400	600	1200	1300	1200	1550	1550	200	300
23/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
24/07/04	50	50	50	300	700	1450	1600	1800	1900	2100	1800	1550	1600
25/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
26/07/04	50	50	50	400	600	1050	1700	1800	1900	1900	1850	1900	1800
27/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
28/07/04	50	50	70	100	200	700	1600	2100	2700	2700	2200	2100	2000
29/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
30/07/04	50	50	50	300	600	1300	1600	1800	2350	2350	1200	1300	1200
31/07/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Tabla CM8.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para agosto del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/08/04	50	50	50	500	950	1400	1800	2000	2300	2400	2300	1700	1000
02/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
03/08/04	50	50	50	100	700	S/D	1800	2200	1700	60	50	100	70
04/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
05/08/04	50	50	50	650	1000	1550	1800	2200	2700	2800	2700	2200	1900
06/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
07/08/04	50	50	50	200	500	700	1100	1500	1900	2050	2050	2050	1900
08/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
09/08/04	50	50	50	150	500	550	1550	1850	1850	1900	2000	1100	50
10/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
11/08/04	50	50	50	S/D	600	1500	2050	2300	2400	2300	2250	2000	1400
12/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13/08/04	50	50	50	50	50	50	300	750	1200	1500	1200	750	800
14/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
15/08/04	50	50	50	650	900	1400	1600	1700	1900	1800	1950	1750	1700
16/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
17/08/04	50	50	50	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
18/08/04	S/D	S/D	S/D	50	100	800	1250	1600	1950	2100	2000	1100	400
19/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20/08/04	50	50	50	50	250	850	2500	2500	2700	2250	100	150	500
21/08/04	50	50	50	50	250	1050	1600	2300	2400	1200	1600	1800	950
22/08/04	50	50	50	150	1200	1300	1600	2000	2300	2500	2500	2300	2300
23/08/04	50	50	50	50	700	1200	2000	2100	2200	2800	2800	2800	800
24/08/04	50	50	50	100	250	700	1000	1200	1750	2100	1750	1200	500
25/08/04	50	50	50	450	850	1100	1600	1600	1850	1850	1850	1700	1650
26/08/04	50	50	50	400	600	900	1700	2100	2200	2250	2300	2200	1700
27/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
28/08/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
29/08/04	80	80	60	100	250	1000	1550	1900	2050	2200	2000	1800	400
30/08/04	50	50	50	80	100	1250	1600	1700	1900	1800	1700	1800	900
31/08/04	50	50	50	50	100	700	1400	1900	2000	2000	1900	1900	1800

Tabla CM9.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para septiembre del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/09/04	50	50	50	100	80	1100	1650	2000	2000	2000	900	50	50
02/09/04	50	50	50	50	1200	1800	2100	2300	2300	2500	2500	1900	500
03/09/04	50	50	50	400	800	1200	1500	1700	2000	1600	1600	1400	50
04/09/04	50	50	50	200	200	700	1000	1550	2200	2500	2100	2500	700
05/09/04	50	50	50	50	50	800	1700	2000	2200	2600	2500	1800	50
06/09/04	50	50	50	400	1300	1600	1900	2150	2150	1950	1950	1300	300
07/09/04	50	50	50	80	450	1800	1850	2000	2200	2200	2400	2300	2000
08/09/04	50	50	50	60	500	1200	1500	1900	2200	2000	2100	200	50
09/09/04	50	50	50	50	50	900	1400	1500	1950	2000	1900	1850	1850
10/09/04	50	50	50	500	800	1300	1400	1550	1500	1450	1450	900	600
11/09/04	50	50	50	80	700	1100	1500	1600	1600	1450	1050	50	50
12/09/04	50	50	50	50	300	800	1100	1600	1700	1800	2050	1800	1500
13/09/04	50	50	50	250	700	900	1500	2200	1600	1400	1400	1300	1200
14/09/04	50	50	50	400	800	1200	1700	2200	2400	2900	2400	2200	1700
15/09/04	50	50	50	400	900	1500	1800	2050	1950	1800	1750	1600	250
16/09/04	50	50	50	100	900	1400	1600	1900	2000	2350	2350	2000	1900
17/09/04	50	50	50	550	800	1100	1200	1000	1000	1700	1800	1700	1650
18/09/04	50	50	50	400	700	1100	1200	1300	1800	2300	1800	1800	1600
19/09/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20/09/04	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	1700	2100	2200	2300	1800	750	850
21/09/04	50	50	80	300	1000	1600	1900	2150	2200	2300	2150	2150	1200
22/09/04	50	50	50	100	600	1450	1750	2200	2100	2000	2000	2000	1100
23/09/04	50	50	50	200	700	1100	1600	2200	2300	2350	2250	1800	1800
24/09/04	50	50	50	50	200	500	1400	1550	1900	2000	1850	2000	1400
25/09/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
26/09/04	50	50	50	60	70	450	1150	1500	1450	1100	100	70	50
27/09/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
28/09/04	50	50	50	50	50	400	650	1000	1000	1000	1000	1000	800
29/09/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
30/09/04	50	50	50	200	650	900	1600	1750	1900	1750	800	800	850

Tabla CM10.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para octubre del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/10/04	50	50	50	50	250	1100	1200	1550	1800	1800	1950	1800	1150
02/10/04	50	50	50	250	950	1050	1500	2000	2400	2300	2000	1500	1400
03/10/04	50	50	350	650	700	900	1600	1900	2000	2000	1600	1450	1300
04/10/04	50	50	50	270	1000	1250	1500	1400	1400	1250	1400	1250	1200
05/10/04	50	50	50	450	1100	1400	1600	1300	1500	1000	500	450	450
06/10/04	50	50	50	60	300	300	900	1100	1300	1400	1300	1300	1200
07/10/04	50	50	50	50	400	750	1400	1600	1600	1500	1450	1450	1350
08/10/04	50	50	50	50	70	80	450	1000	1350	1100	400	200	200
09/10/04	50	50	50	50	60	80	500	1000	600	250	300	300	80
10/10/04	50	50	50	50	450	800	1100	1400	1400	1800	1800	1500	1300
11/10/04	50	50	50	50	350	700	1600	1900	1850	2000	1900	1850	700
12/11/04	50	50	50	50	70	650	700	800	800	500	70	60	50
13/10/04	50	50	50	50	50	350	850	1000	1300	1400	1500	1300	1000
14/10/04	50	50	50	100	600	1100	1600	1900	1700	1700	1900	1600	1500
15/10/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
16/10/04	50	50	50	100	500	900	1300	1900	2100	2200	2000	1900	1200
17/10/04	50	50	50	400	900	1800	2200	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
18/10/04	50	50	50	250	700	1700	1950	2200	2400	2800	2400	2200	1950
19/10/04	50	50	50	400	750	1300	1900	2100	2200	2400	2600	2400	1900
20/10/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21/10/04	50	50	50	80	500	1300	1750	1950	2000	2100	2100	2000	1850
22/12/04	50	50	50	300	600	1000	1500	1800	1900	2000	2000	1900	1700
23/10/04	50	50	50	250	700	1500	2100	2200	2300	2350	2350	2300	2150
24/10/04	50	50	50	300	700	1100	1900	2000	2100	2200	2200	2050	1950
25/10/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
26/10/04	50	50	50	300	650	1100	1400	1800	2000	2000	2000	2100	1300
27/10/04	50	50	50	100	650	1100	1400	1750	1750	1600	1600	1400	1300
28/10/04	50	50	50	750	1000	1400	1800	1900	1900	2000	2050	2000	1900
29/10/04	50	50	50	750	1000	1400	1950	2200	2250	2300	2300	2250	1950
30/10/04	50	50	50	200	700	1200	1900	2300	2350	2400	2300	2300	2200
31/10/04	50	50	50	150	550	1050	1700	1900	2200	2300	2200	2150	1650

Tabla CM11.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (metros) para noviembre del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/11/04	50	50	50	100	630	1200	1800	2000	2350	2000	2300	1550	600
02/11/04	50	50	50	400	650	1000	1400	2100	2200	1600	1050	1500	1600
03/11/04	50	50	50	100	850	1350	1900	S/D	S/D	S/D	1300	50	600
04/11/04	50	50	50	300	800	1200	1700	2250	2250	2250	1700	1600	1100
05/11/04	50	50	50	60	400	1050	1100	1300	1200	1400	1450	1200	1150
06/11/04	50	50	50	300	550	700	800	1000	1050	1150	1300	1150	1050
07/11/04	50	50	50	100	400	550	900	1050	1200	1700	2000	1700	1100
08/11/04	50	50	50	400	600	700	1050	1450	1600	1750	1900	1900	1500
09/11/04	50	50	50	70	200	500	650	1000	1200	1600	1700	1600	1150
10/11/04	50	50	50	280	400	600	800	1200	1500	2000	2000	1500	1200
11/11/04	50	50	50	150	300	500	1400	1600	1700	1800	1800	1700	1500
12/11/04	80	80	80	700	750	800	900	1100	1500	1600	1600	1600	1300
13/11/04	50	50	50	150	300	700	1600	1700	1800	1900	1700	1750	1650
14/11/04	50	50	50	300	400	1200	1650	2350	2450	2500	2400	1650	1500
15/11/04	50	50	50	250	750	1000	1500	2100	2200	2300	2300	2200	1550
16/11/04	50	50	50	50	750	1100	1300	1450	1600	1800	1950	1900	1500
17/11/04	50	50	50	400	600	1200	1900	2000	2050	2100	2100	2050	1900
18/11/04	50	50	50	200	600	1200	1900	1950	2000	2000	2000	2000	1900
19/11/04	50	50	50	100	500	800	1700	1800	1900	1900	1900	1850	1750
20/11/04	50	50	50	100	400	900	1400	1600	1650	1700	1700	1650	1500
21/11/04	50	50	50	70	500	800	1800	2000	2300	2350	2400	2300	1900
22/11/04	50	50	50	100	350	550	1400	1900	2050	2050	2050	2000	1700
23/11/04	50	50	50	200	500	800	1200	1950	2100	2100	2000	2000	1600
24/11/04	50	50	50	200	300	600	1400	1800	1950	1950	1950	1700	1300
25/11/04	50	50	50	200	500	800	1300	2100	2500	2900	2900	2500	2400
26/11/04	50	50	50	100	450	800	1400	1800	2200	2400	2300	2250	1800
27/11/04	50	50	50	200	500	1000	1700	2000	2200	2300	2300	2250	1800
28/11/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
29/11/04	50	50	50	150	400	750	1450	1900	2050	2050	2150	1950	1800
30/11/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Tabla CM12.- Comportamiento de la Capa de Mezclado con relación a la altura (m) para diciembre del 2004 en un intervalo de medición de 12 horas (de las 06:00 a las 18:00 horas)

FECHA/HR	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
01/12/04	50	50	50	70	400	650	1050	1500	1700	1800	2000	2000	1650
02/12/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
03/12/04	50	50	50	50	60	250	650	800	1400	1700	1700	1700	1300
04/12/04	50	50	50	250	400	700	1500	1600	1700	2000	2000	1650	1500
05/12/04	50	50	50	100	300	600	1100	1500	1600	1700	1750	1650	1500
06/12/04	50	50	50	70	200	700	1400	1500	1550	1600	1600	1550	1450
07/12/04	50	50	50	70	200	400	500	600	750	950	1000	950	650
08/12/04	50	50	50	200	450	600	1300	1600	1900	2300	2500	2000	1500
09/12/04	50	50	50	200	400	700	1250	1750	1700	1700	1500	1250	1100
10/12/04	50	50	50	60	250	1050	1900	2100	2300	2500	2300	1900	1000
11/12/04	50	50	50	400	500	1000	1300	1400	1500	1550	1600	1550	1450
12/12/04	50	50	50	100	500	650	900	1200	1800	1800	1400	1200	1100
13/12/04	50	50	50	200	300	500	1300	2000	2300	1900	2000	1900	1100
14/12/04	50	50	50	50	50	50	700	900	1250	1400	1400	1300	1100
15/12/04	50	50	50	50	300	700	900	1100	1000	1100	1100	900	800
16/12/04	50	50	50	50	200	500	1300	1400	1600	1900	1900	1600	1500
17/12/04	50	50	50	50	100	600	1500	1900	2050	2100	2200	2100	1950
18/12/04	50	50	50	60	700	800	1450	1900	1950	2050	2050	2000	1900
19/12/04	50	50	50	50	70	250	600	900	1000	1000	1400	1000	250
20/12/04	50	50	50	50	600	700	900	1000	1700	1900	1900	1950	1300
21/12/04	50	50	50	100	200	400	1500	1600	2100	2400	2200	1700	1500
22/12/04	50	50	50	150	350	500	1100	2100	2700	2500	2400	2200	1700
23/12/04	50	50	50	100	400	600	1200	1800	2000	2300	2200	1700	900
24/12/04	50	50	50	80	300	1000	1400	1750	1950	1950	1400	1300	1000
25/12/04	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
26/12/04	50	50	50	80	250	500	1550	1700	1750	1800	1900	1900	1750
27/12/04	50	50	50	200	400	500	700	2000	2050	2200	2050	2050	2000
28/12/04	50	50	50	50	500	900	1850	1900	1950	2000	2000	1950	1850
29/12/04	50	50	50	80	300	600	750	800	1400	1500	1600	1500	1350
30/12/04	50	50	50	70	200	550	800	1400	1500	1600	1600	1550	1500
31/12/04	50	50	50	70	250	400	850	1200	1400	1500	1500	1500	1300

ANEXO 5

5.- VISIBILIDAD

5.1.- TABLAS MENSUALES DE VISIBILIDAD

El comportamiento de la visibilidad en los tres puntos de observación se muestra de manera distinta en el 2004. Enseguida se presenta la serie de 3 tablas complementarias de visibilidad para cada una de los puntos, en forma mensual y en un periodo de 12 horas (de 6:00 a 18:00 hrs.).

Tabla 1 Promedio mensual general de visibilidad en el punto de observación Aviación Civil para el año 2004.

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	11.9	12.5	10.7	13.0	9.7	9.7	10.9	9.8	9.2	9.8	9.2	9.6
7:00	11.9	12.5	10.7	13.0	9.7	9.7	10.8	9.8	9.2	9.8	9.2	9.6
8:00	11.9	12.5	10.7	13.0	9.7	9.7	10.8	9.8	9.2	9.9	9.2	9.6
9:00	12.0	12.5	10.7	13.0	9.7	9.7	10.8	9.8	9.1	9.9	9.2	9.6
10:00	12.0	12.5	10.7	13.0	9.7	9.7	10.8	9.8	9.1	9.9	9.2	9.7
11:00	12.0	12.5	10.7	13.0	9.7	9.7	10.8	9.8	9.1	9.9	9.2	9.7
12:00	12.1	12.5	10.7	13.0	9.7	9.8	10.8	9.8	9.1	9.9	9.2	9.7
13:00	12.1	12.5	10.7	13.0	9.7	9.8	10.8	9.8	9.1	9.9	9.2	9.7
14:00	12.2	12.5	10.7	13.0	9.7	9.8	10.8	9.7	9.1	9.9	9.2	9.7
15:00	12.2	12.4	10.7	13.0	9.7	9.8	10.7	9.7	9.1	9.9	9.2	9.7
16:00	12.2	12.4	10.7	13.0	9.7	9.7	10.7	9.7	9.1	9.9	9.2	9.7
17:00	12.3	12.4	10.6	13.0	9.7	9.7	10.7	9.7	9.1	9.9	9.1	9.7
18:00	12.3	12.4	10.6	13.0	9.7	9.7	10.7	9.7	9.1	9.9	9.1	9.7

Tabla 2 Promedio mensual general de visibilidad en el punto de observación Reforma para el año 2004.

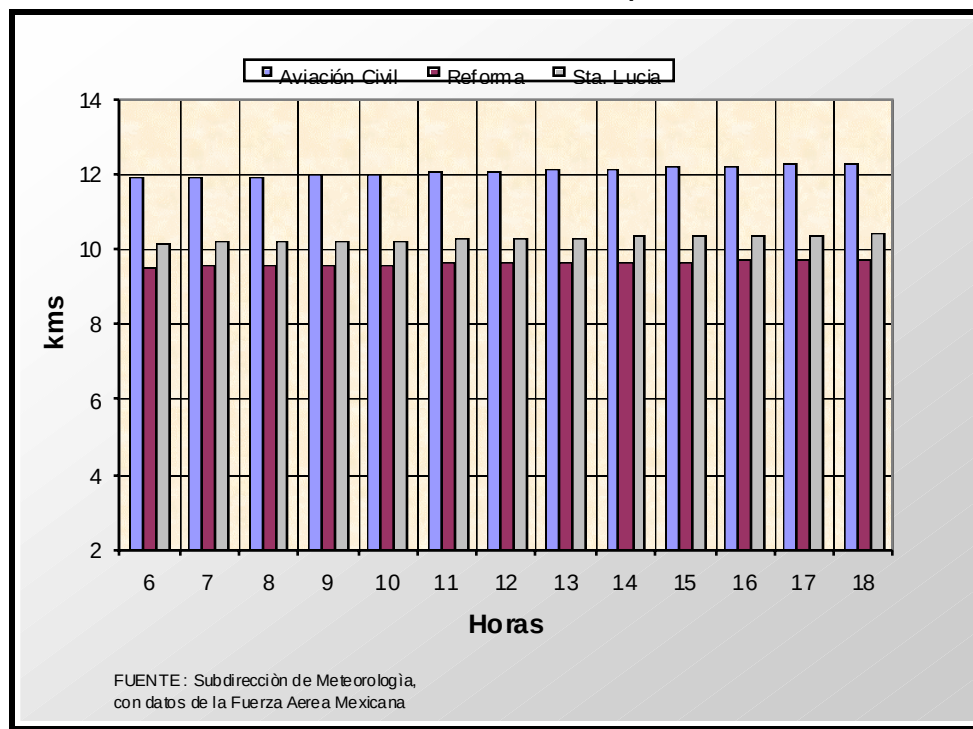
Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	9.5	11.4	11.0	12.5	9.2	9.5	10.0	8.2	9.0	8.2	7.8	8.5
7:00	9.6	11.4	11.0	12.5	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.5
8:00	9.6	11.4	11.0	12.5	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.6
9:00	9.6	11.4	11.0	12.5	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.6
10:00	9.6	11.4	10.9	12.5	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.6
11:00	9.6	11.4	10.9	12.5	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.6
12:00	9.6	11.4	10.9	12.6	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.6
13:00	9.6	11.4	10.9	12.6	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.6
14:00	9.7	11.4	10.9	12.6	9.1	9.5	9.9	8.2	9.0	7.2	7.8	8.6
15:00	9.7	11.4	10.9	12.6	9.2	9.5	9.9	8.2	9.0	7.3	7.8	8.6
16:00	9.7	11.4	10.9	12.6	9.2	9.5	9.9	8.2	9.0	7.3	7.8	8.6
17:00	9.7	11.5	11.0	12.6	9.2	9.5	9.9	8.2	9.0	7.3	7.8	8.6
18:00	9.7	11.5	11.0	12.6	9.2	9.6	9.8	8.2	9.0	7.3	7.8	8.6

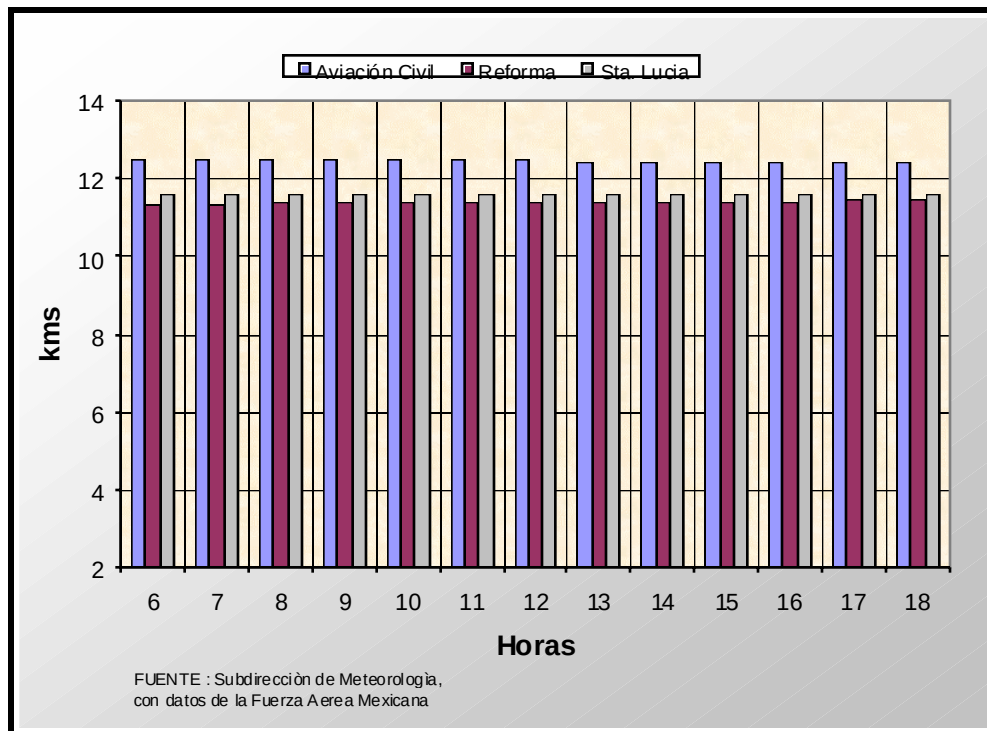
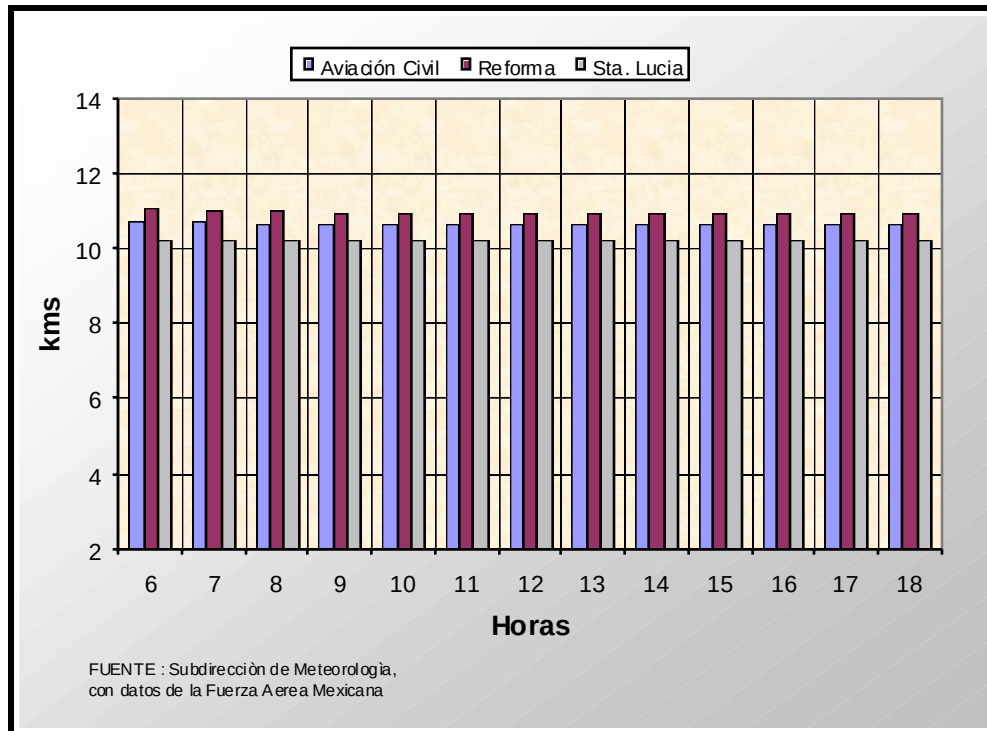
Tabla 3 Promedio mensual general de visibilidad en el punto de observación Sta. Lucía para el año 2004.

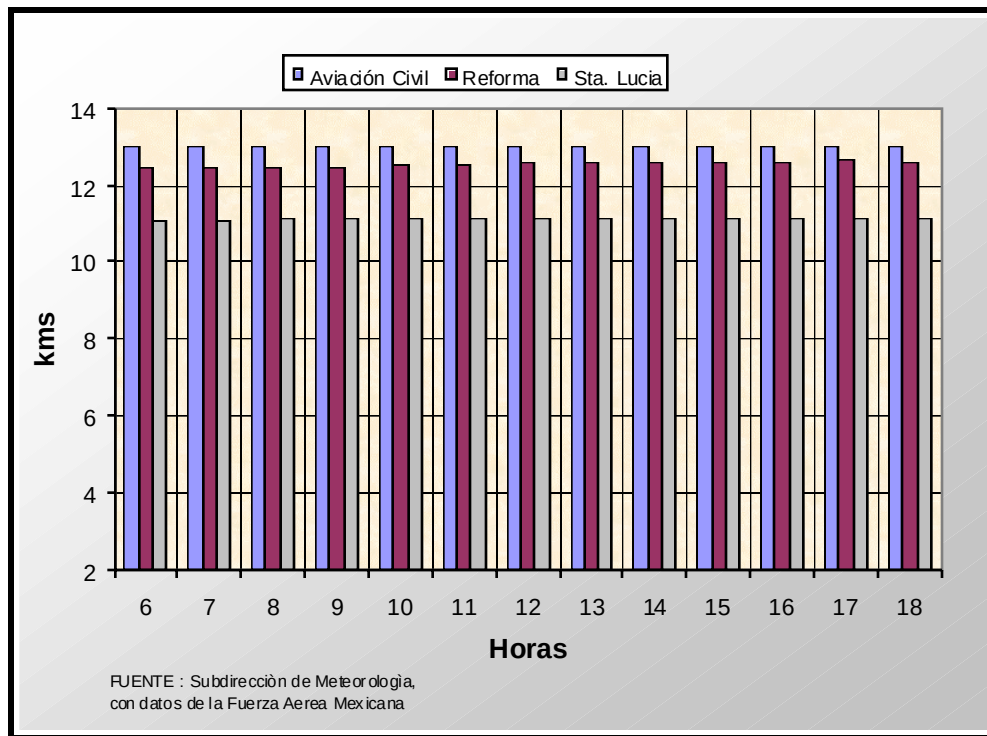
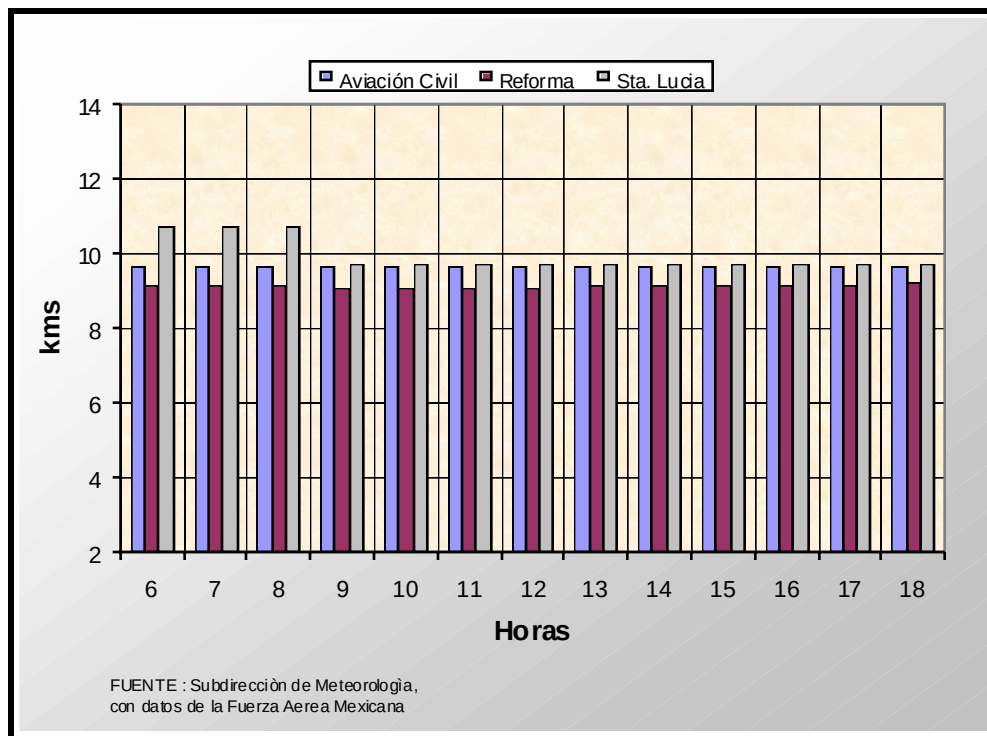
Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	10.1	11.6	10.3	11.1	10.7	9.7	9.7	10.6	9.7	9.6	9.4	9.3
7:00	10.2	11.6	10.3	11.1	10.7	9.8	9.7	10.6	9.6	9.6	9.4	9.3
8:00	10.2	11.6	10.3	11.1	10.7	9.8	9.7	9.3	9.6	9.6	9.4	9.4
9:00	10.2	11.6	10.2	11.1	9.7	9.8	9.7	9.3	9.6	9.6	9.4	9.4
10:00	10.2	11.6	10.2	11.1	9.7	9.8	9.7	9.3	9.6	9.6	9.5	9.4
11:00	10.3	11.6	10.2	11.1	9.7	9.8	9.7	9.3	9.5	9.6	9.5	9.4
12:00	10.3	11.6	10.2	11.1	9.7	9.8	9.6	9.3	9.5	9.6	9.5	9.4
13:00	10.3	11.6	10.2	11.1	9.7	9.8	9.7	9.3	9.5	9.6	9.5	9.4
14:00	10.3	11.6	10.2	11.1	9.7	9.9	9.7	9.3	9.5	9.6	9.5	9.4
15:00	10.4	11.6	10.2	11.1	9.7	9.9	9.7	9.3	9.5	9.5	9.5	9.4
16:00	10.4	11.6	10.2	11.1	9.7	9.9	9.7	9.4	9.5	9.5	9.5	9.4
17:00	10.4	11.6	10.2	11.1	9.7	9.9	9.6	9.4	9.5	9.5	9.5	9.4
18:00	10.4	11.6	10.2	11.1	9.7	9.9	9.6	9.4	9.5	9.5	9.6	9.4

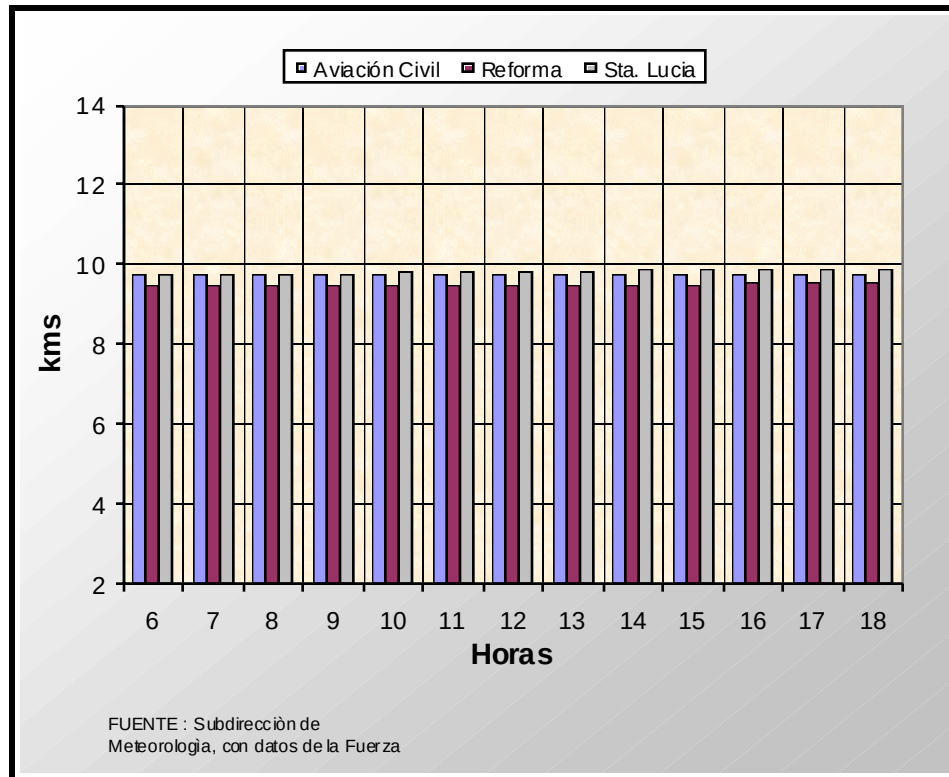
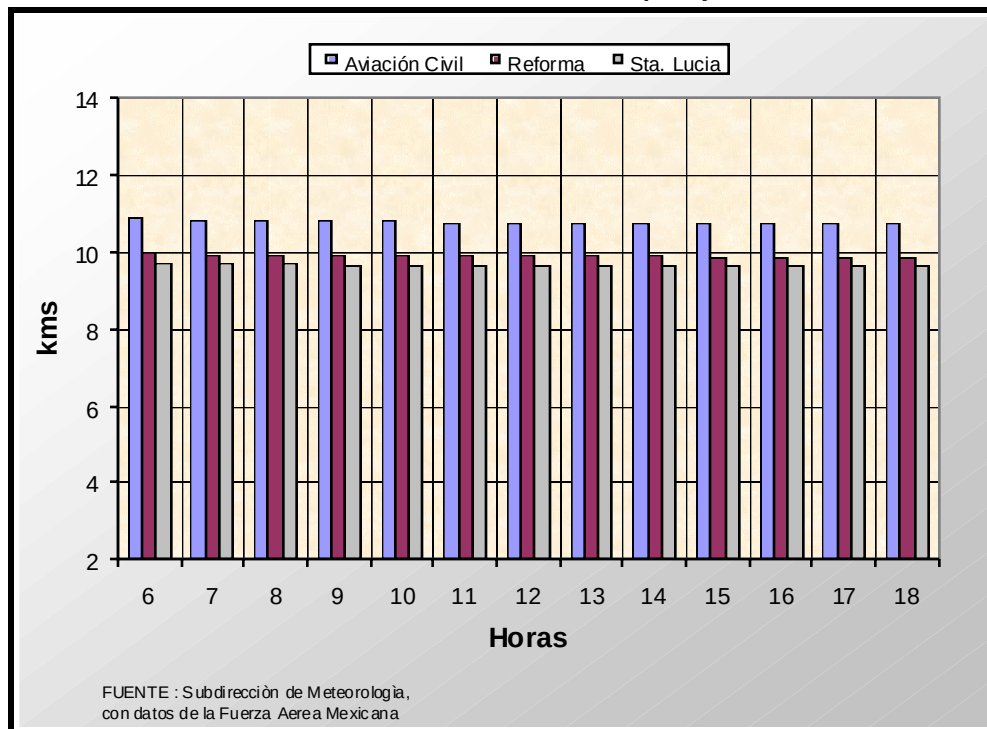
5.2.- GRAFICAS MENSUALES DE VISIBILIDAD

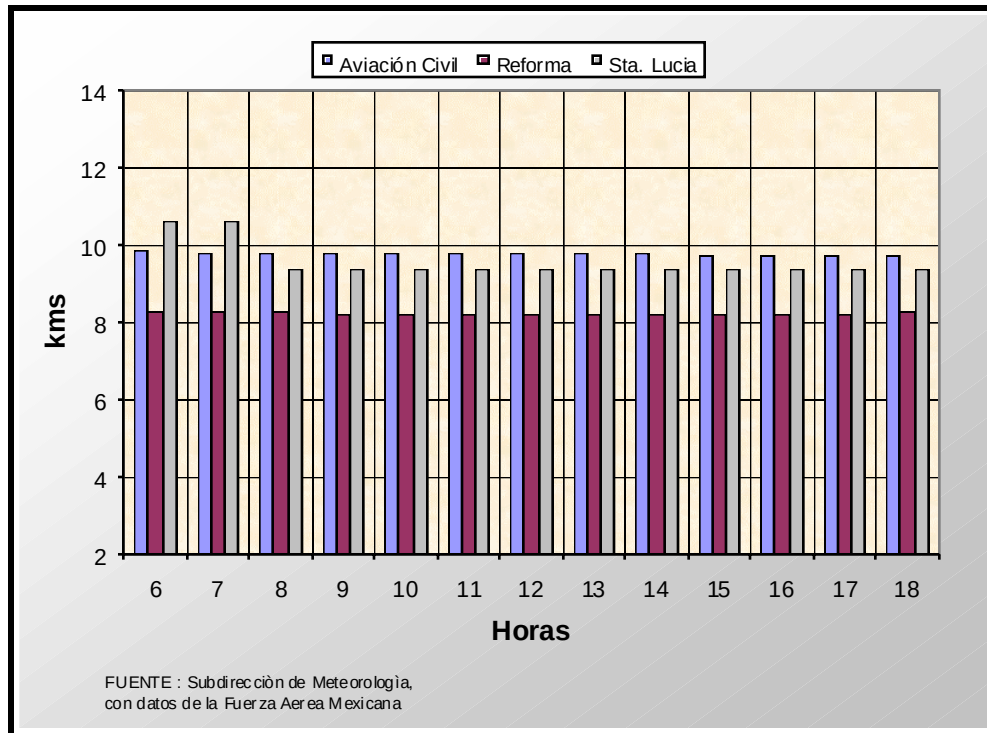
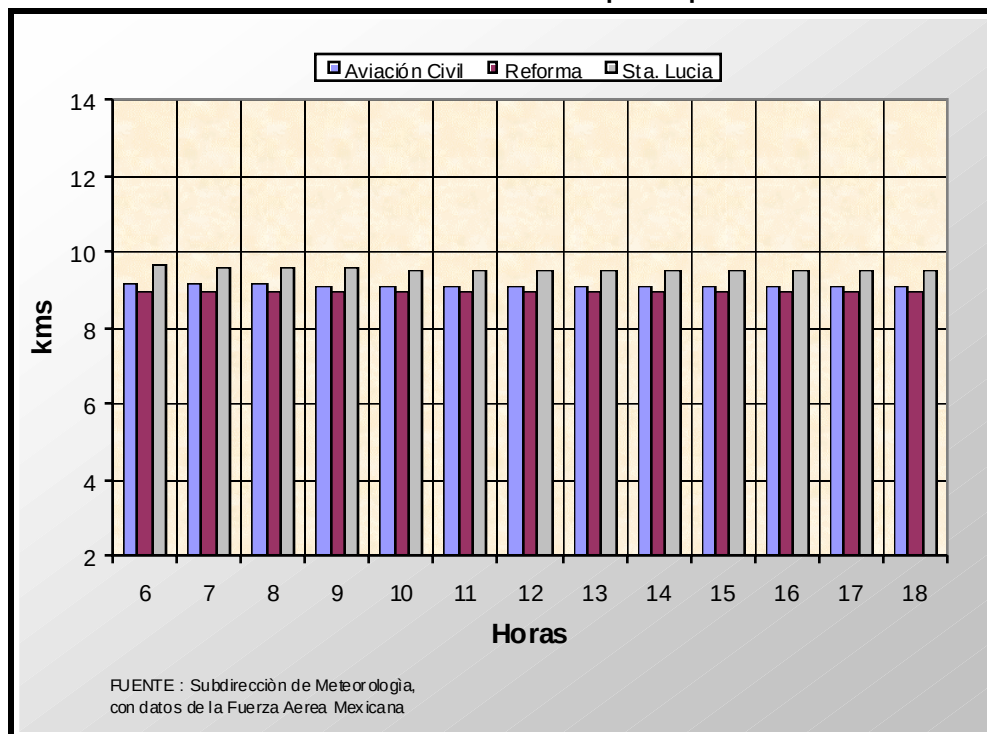
En esta parte del Anexo se presentan las gráficas complementarias de visibilidad mensual, lo que proporciona una idea de cual es el comportamiento de esta variable en la terna de puntos de observación y en cada uno de los meses del año.

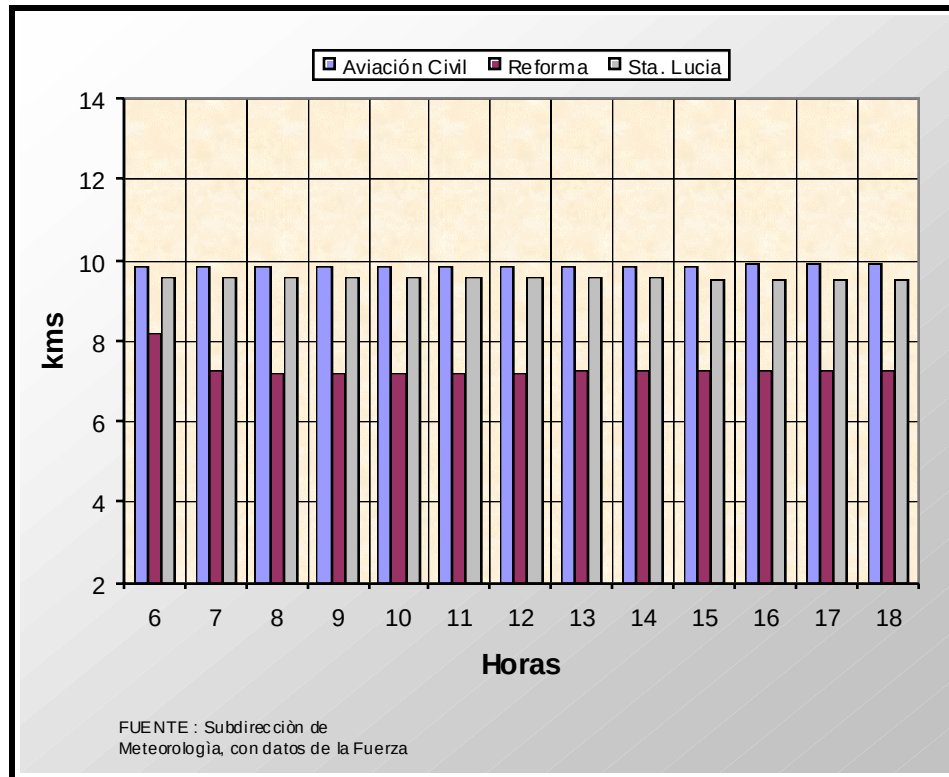
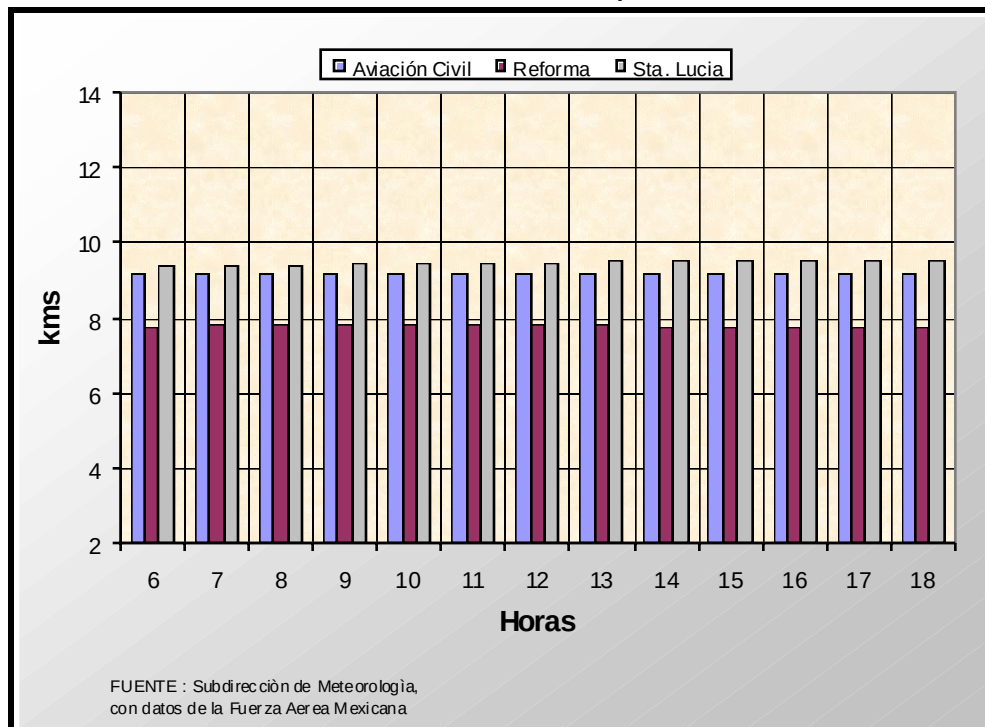
Gráfica 1 Promedio mensual de visibilidad para enero de 2004.

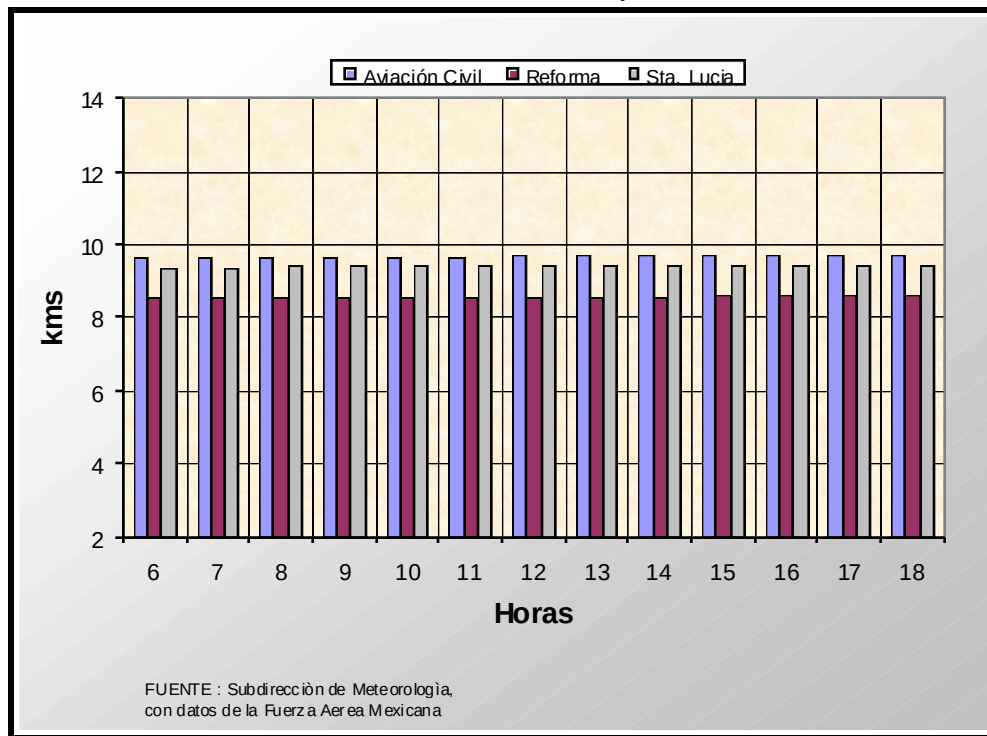
Gráfica 2 Promedio mensual de visibilidad para febrero de 2004.**Gráfica 3 Promedio mensual de visibilidad para marzo de 2004.**

Gráfica 4 Promedio mensual de visibilidad para abril de 2004.**Gráfica 5 Promedio mensual de visibilidad para mayo de 2004.**

Gráfica 6 Promedio mensual de visibilidad para junio de 2004.**Gráfica 7 Promedio mensual de visibilidad para julio de 2004.**

Gráfica 8 Promedio mensual de visibilidad para agosto de 2004.**Gráfica 9 Promedio mensual de visibilidad para septiembre de 2004.**

Gráfica 10 Promedio mensual de visibilidad para octubre de 2004.**Gráfica 11 Promedio mensual de visibilidad para noviembre de 2004.**

Gráfica 12 Promedio mensual de visibilidad para diciembre de 2004.

ANEXO 6

6.- GLOSARIO

6.1.- GLOSARIO METEOROLÓGICO DE USO CORRIENTE

Alisios

Dos cinturones de vientos predominantes que soplan desde el este desde los centros de alta presión subtropical hacia el ecuador.

Anticiclón

Es un sistema de isobaras cerradas, de forma aproximadamente oval, con circulación en sentido de las manecillas del reloj. Este fenómeno provoca subsidencia en la zona donde se posa, por lo que favorece tiempo estable.

Atmósfera

La porción gaseosa del ambiente físico que rodea el planeta.

Brisas costeras de tierra

Brisa diaria que sopla desde la tierra hacia el mar. Su causa radica en la diferencia de temperatura entre la superficie del mar que es más cálida que la de las tierras adyacentes. Predominan durante la noche y culmina al amanecer.

Brisas costeras de mar

Brisa costera diaria que sopla desde el mar hacia la tierra. Su causa radica en la diferencia de temperatura entre la superficie de la tierra que es más cálida que la del adyacente cuerpo de agua. Predomina durante el día y culmina a media tarde.

Brisa de valle

Viento anabático formado durante el día por el calentamiento del suelo del valle. A medida que el suelo se va haciendo más cálido que la atmósfera de los alrededores, los niveles bajos de aire se calientan y elevan, fluyendo hacia las laderas de las montañas. Soplan en dirección opuesta a las brisas de montaña.

Brisa de montaña

Es el viento local que sopla desde la montaña hacia el valle durante la noche. Se genera debido al enfriamiento nocturno por radiación terrestre, que actúa más rápidamente sobre la montaña que sobre el valle.

Capa de Mezclado

Es aquella región de la atmósfera donde se dispersan y mezclan los contaminantes.

Ciclón

Es un sistema de isobaras cerradas concéntricas, en el cuál la presión mínima se localiza en el centro. La circulación es en sentido contrario a las manecillas del reloj. Este fenómeno provoca convergencia y convección por lo que se asocia a la acumulación de masa.

Cizalladura del viento

Variación espacial de la velocidad del viento en una dirección determinada (horizontal o vertical).

Clima

Registros históricos y descripción de los promedios diarios y estacionales de los eventos del tiempo atmosférico de una región. Las estadísticas generalmente se extraen de la información de varias décadas.

Contaminación Atmosférica

Es un fenómeno que puede ejercer un efecto dañino sobre los organismos en diversos ecosistemas. Dichos compuestos pueden ser orgánicos e inorgánicos existentes en la biosfera, emitidos por fuentes antropogénicas o por causas naturales.

Convección

Movimientos en un fluido que transportan y mezclan las propiedades del fluido. Estas propiedades pueden ser calor o humedad.

Convergencia

Movimiento de viento que resulta de la entrada de un flujo neto horizontal de aire en una región particular. Vientos convergentes en un nivel bajo son asociados a movimientos ascendentes. Contraste con divergencia.

Dióxido de carbono

Anhídrido carbónico. Gas pesado incoloro que es el cuarto más abundante en el aire seco de la atmósfera, comprende el 0.033% del total.

Divergencia

Movimiento del viento que resulta de la entrada de un flujo neto horizontal de aire en una región particular. La divergencia en niveles bajos se asocia a movimientos descendentes de aire. Contraste con convergencia.

Efecto de Coriolis

Fuerza por unidad de masa que surge del movimiento de la Tierra.

Efecto invernadero

El calentamiento global de la atmósfera baja de la Tierra debido principalmente al dióxido de carbono y vapor de agua que permite que los rayos del sol calienten la tierra y luego restrinjan la salida de energía hacia el espacio.

Estratopausa

Zona de transición entre la estratosfera y la mesosfera. Se caracteriza por un descenso de la temperatura en función de la altitud.

Frente

Zona de transición o interfase entre dos masas de aire de diferentes densidades, que usualmente corresponden a diferentes temperaturas.

Humedad Relativa

Cantidad de vapor de agua contenida en el aire.

Inversión (térmica)

Desviación en aumento o disminución de una propiedad de la atmósfera con la altitud.

Usualmente se refiere al aumento de la temperatura con la altitud, lo cual es una desviación con respecto al normal descenso de la temperatura con la altura.

Lluvia

Precipitación en forma de gotas de agua líquida mayores de 0.5 mm.

Masa de aire tropical

Masa de aire que se forma en los trópicos o subtrópicos en latitudes bajas.

Masa de aire polar

Se llama aire polar al originario de altas latitudes y que, en ocasiones, desciende hasta los trópicos.

Nitrógeno

Gas incoloro, insípido y sin olor que es abundante en la atmósfera. Comprende el 78.09% del volumen total.

Nube

Masa de aire compuesta de minúsculas gotas de agua, menores de 0.5 mm.

Oxígeno

Gas incoloro, insípido, sin olor que es el segundo mayor constituyente del aire seco de la atmósfera, comprende el 20.946% del total.

Ozono

Gas casi incoloro y forma de oxígeno. SE compone de una molécula de oxígeno hecha de tres átomos de oxígeno en vez de dos.

Perfil de temperatura vertical

Serie de mediciones de temperatura tomadas a varios niveles en la atmósfera que muestran la estructura térmica de la atmósfera sobre una localidad específica

Perfil de viento vertical

Serie de mediciones de dirección y velocidad de viento tomadas a varios niveles en la atmósfera que muestran la estructura del viento en la atmósfera sobre una localidad específica. Se obtiene a través de un radiosondeo.

Presión

Fuerza por unidad de área ejercida por el peso de la atmósfera sobre un punto de la superficie de la Tierra.

Presión central

La presión de la atmósfera en un centro de alta o baja. Es la presión mayor en un centro de alta y la más baja presión en uno de baja en relación con la presión a nivel del mar.

Procesos adiabáticos

Cambio termodinámico en el estado de un sistema en el cual no hay transferencia de calor o de masa a lo largo de los límites del sistema. En este proceso, la compresión del aire se traduce en un calentamiento y la expansión en un enfriamiento.

Pronóstico climatológico

Pronóstico que se basa en el clima de una región y no en las consecuencias dinámicas del tiempo presente.

Sistemas de alta presión

Área de presión máxima relativa que comprende vientos divergentes y una rotación opuesta a la rotación de la tierra.

Subsidencia

Aire descendente, a menudo visto en anticiclones. Es más prevalente en situaciones de aire más denso y más frío. A menudo se utiliza como opuesto a convección atmosférica.

Temperatura

Medida de la cantidad de energía cinética (en movimiento) molecular que posee un cuerpo en determinadas condiciones.

Troposfera

Parte de la atmósfera constituida por la capa gaseosa más próxima a la superficie de la tierra.

Turbulencia

Movimientos irregulares e instantáneos de aire en la atmósfera.

Vapor de agua

Agua en forma gaseosa. Es uno de los mayores constituyentes de la atmósfera. Debido a su contenido molecular, el aire que contiene vapor de agua es más liviano que el aire seco.

Viento

Aire que fluye en relación con la superficie de la Tierra, generalmente en forma horizontal.

Vientos del oeste

Usualmente aplicado a los patrones de vientos persistentes con una componente desde el oeste. Es el movimiento atmosférico dominante y persistente centrado en las latitudes medias en cada hemisferio. Cerca de la superficie de la Tierra, estos vientos se extienden aproximadamente entre los 35 y 65 grados de latitud, mientras que en niveles superiores están en torno al ecuador y los polos.

Vórtice

Sistema rotatorio de vientos.

World Meteorological Organization

Organización Meteorológica Mundial: organismo dependiente de las Naciones Unidas.

A large, stylized, light blue swirl graphic that starts from the top left and curves around towards the right side of the page.

2004