

INFORME CLIMATOLÓGICO AMBIENTAL DEL VALLE DE MÉXICO

·2005·



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México, la Ciudad de la Esperanza



Secretaría del Medio Ambiente



ANIVERSARIO
1986 - 2006

DIRECTORIO

Lic. ALEJANDRO ENCINAS RODRIGUEZ
Jefe de Gobierno del Distrito Federal

M. A. P. EDUARDO VEGA LÓPEZ
Secretario del Medio Ambiente

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

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

LCA. ALFREDO ALFONSO SOLER
Subdirector de Meteorología

ING. ALEJANDRO RÍOS MEJÍA
Subdirector de Sistemas

TÉC. ARMANDO RETAMA HERNANDEZ
Subdirector de Monitoreo

BIOL. ROBERTO MUÑOZ CRUZ
Subdirector de Análisis

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

ELABORACIÓN

L. C. A. Fernando Lara García

COLABORADORES

Adriana Ramírez Tecla

Sergio Pérez Márquez

DISEÑO DE PORTADA

Subdirección de Sistemas

AGRADECIMIENTOS

Sistema de Aguas de la Ciudad de México
Gerencia del Servicio Meteorológico Nacional
Fuerza Aérea Mexicana

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN	2
 CAPÍTULO 1.- La Zona Metropolitana del Valle de México	
1.1 Descripción General	5
 CAPÍTULO 2.- Las Variables Meteorológicas de Superficie	
2.1 Temperatura Ambiente en la ZMVM	11
2.2 Humedad Relativa en la ZMVM	27
2.3 Campos de Viento en la ZMVM	33
2.4 Inversiones Térmicas en la ZMVM	60
2.5 Tablas de Inversiones Térmicas	62
2.6 Gráficas de Inversiones Térmicas	67
2.7 Capa de Mezclado en la ZMVM	79
2.8 Gráficas de Capa de Mezclado	83
 CAPÍTULO 3.- Los Datos de Visibilidad	
3.1 Visibilidad en la ZMVM	85
 CAPÍTULO 4.- Los Datos de Precipitación	
4.1 Precipitación en la ZMVM	90
 CONCLUSIONES	100
 BIBLIOGRAFÍA	104

ÍNDICE

ANEXOS

● ANEXO I.- Temperatura Ambiente

I.I Tablas Mensuales de Temperatura.....	106
I.II Gráficas Mensuales de Temperatura.....	119

● ANEXO II.- Humedad Relativa

II.I Tablas Mensuales de Humedad Relativa.....	126
II.II Gráficas Mensuales de Humedad Relativa.....	139

● ANEXO III.- Viento Superficial

III.I Campos de Viento en la ZMVM.....	146
III.II Rosas de Viento	155

● ANEXO IV.- Capa de Mezclado

IV.I Altura Mensual de la Capa de Mezclado.....	160
---	-----

● ANEXO V.- Visibilidad

V.I Tablas Mensuales de Visibilidad.....	173
V.II Gráficas Mensuales de Visibilidad.....	174

● ANEXO VI.- Precipitación

VI.I Precipitación en el Valle de México.....	181
---	-----

● ANEXO VII.- Glosario

VII.I Glosario Meteorológico de uso corriente.....	189
--	-----

PRESENTACIÓN

Me es muy grato poner a su disposición este Informe Climatológico Ambiental del Valle de México 2005 donde se analizan las principales variables meteorológicas de superficie registradas por el Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México durante el año 2005. Los análisis se complementan con tablas, gráficos y mapas que facilitan la interpretación de los datos.

La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal lleva a cabo la vigilancia continua de los fenómenos meteorológicos que afectan el clima de la ZMVM ya que ellos influyen sobre las concentraciones de los contaminantes y consecuentemente con la evolución de la calidad del aire.

Para la elaboración de este informe se emplearon datos de la Red Meteorológica del Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México , así como información del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, el Servicio Meteorológico Nacional, la Secretaría de la Defensa Nacional, y distinta información meteorológica disponible en Internet.

Esperamos que este Informe les resulte de interés y utilidad para comprender la dinámica del clima y su relación con la calidad del aire en la ZMVM en el año 2005.

M. A. P. Eduardo Vega López
Secretario del Medio Ambiente del G. D. F.

INTRODUCCIÓN

El Informe Climatológico Ambiental del Valle de México 2005 describe las condiciones meteorológicas registradas durante el año 2005 por el Sistema de Monitoreo Atmosférico (SIMAT) de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. El documento incluye también datos de visibilidad proporcionados por la Fuerza Aérea Mexicana (FAM) e información meteorológica generada por la Gerencia del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Además, se presenta un análisis de los registros meteorológicos recabados, y su relación con las concentraciones de contaminación atmosférica en la Ciudad de México y las condiciones de la atmósfera, que ayuden a determinar anticipadamente condiciones meteorológicas adversas o favorables como medida preventiva para la salud pública.

El objetivo principal de este trabajo es presentar un análisis de las principales variables meteorológicas de superficie medidas en distintos sitios de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Otros objetivos son:

- Presentar los datos meteorológicos por medio de tablas, gráficas y mapas que muestran la variación temporal y espacial de las variables meteorológicas. Los mapas de campo de viento ayudan a visualizar el flujo horizontal en superficie dentro de la ZMVM y definir el transporte de contaminantes atmosféricos dentro la ZMVM.

- Describir las características relevantes de algunos fenómenos de la troposfera baja que impactan e influyen en la dispersión de contaminantes tales como el espesor de las inversiones térmicas en superficie y la altura de la capa de mezclado.
- Presentar datos de *visibilidad horizontal* que se relacionan estrechamente con la presencia de aerosoles y la estabilidad atmosférica.

En la elaboración de este informe se utilizaron los registros horarios validados de la Red Meteorológica de superficie del SIMAT. Los datos de temperatura ambiente y humedad relativa se analizaron estadísticamente como valores escalares mientras que los datos de dirección y velocidad del viento fueron analizados mediante un tratamiento vectorial. Los registros de visibilidad, proporcionados por la Fuerza Aérea Mexicana (FAM), fueron capturados y tratados estadísticamente de manera independiente. Por otro lado, los campos de viento se trazaron a partir de promedios vectoriales de dirección y velocidad del viento, donde las líneas de flujo en el mapa reflejan convergencia y/o divergencia formando vórtices de viento que sirven para analizar el transporte de los contaminantes. Con respecto a las inversiones térmicas y la capa de mezclado, éstas se identificaron a través del gradiente o perfil vertical de la temperatura que se obtiene del radiosondeo atmosférico para la Ciudad de México, realizado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Este informe está integrado de la siguiente manera: el Capítulo 1 hace una descripción fisiográfica general de la Zona Metropolitana del Valle de México y del

Sistema de Monitoreo Atmosférico en la Ciudad. El Capítulo 2 describe cómo se comportaron durante el año 2005 las variables meteorológicas de superficie: temperatura ambiente, humedad relativa, el viento junto con la influencia que tiene la topografía del terreno sobre el análisis del flujo de viento en la ZMVM, las inversiones térmicas, la capa de mezclado y la visibilidad. El Capítulo 3 muestra el análisis de los datos de visibilidad. Un último capítulo de conclusiones y la bibliografía dan paso a los Anexos con tablas de datos de temperatura, humedad relativa, viento y capa de mezclado mensuales, así como un glosario con definiciones y términos empleados en meteorología para este Informe.

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

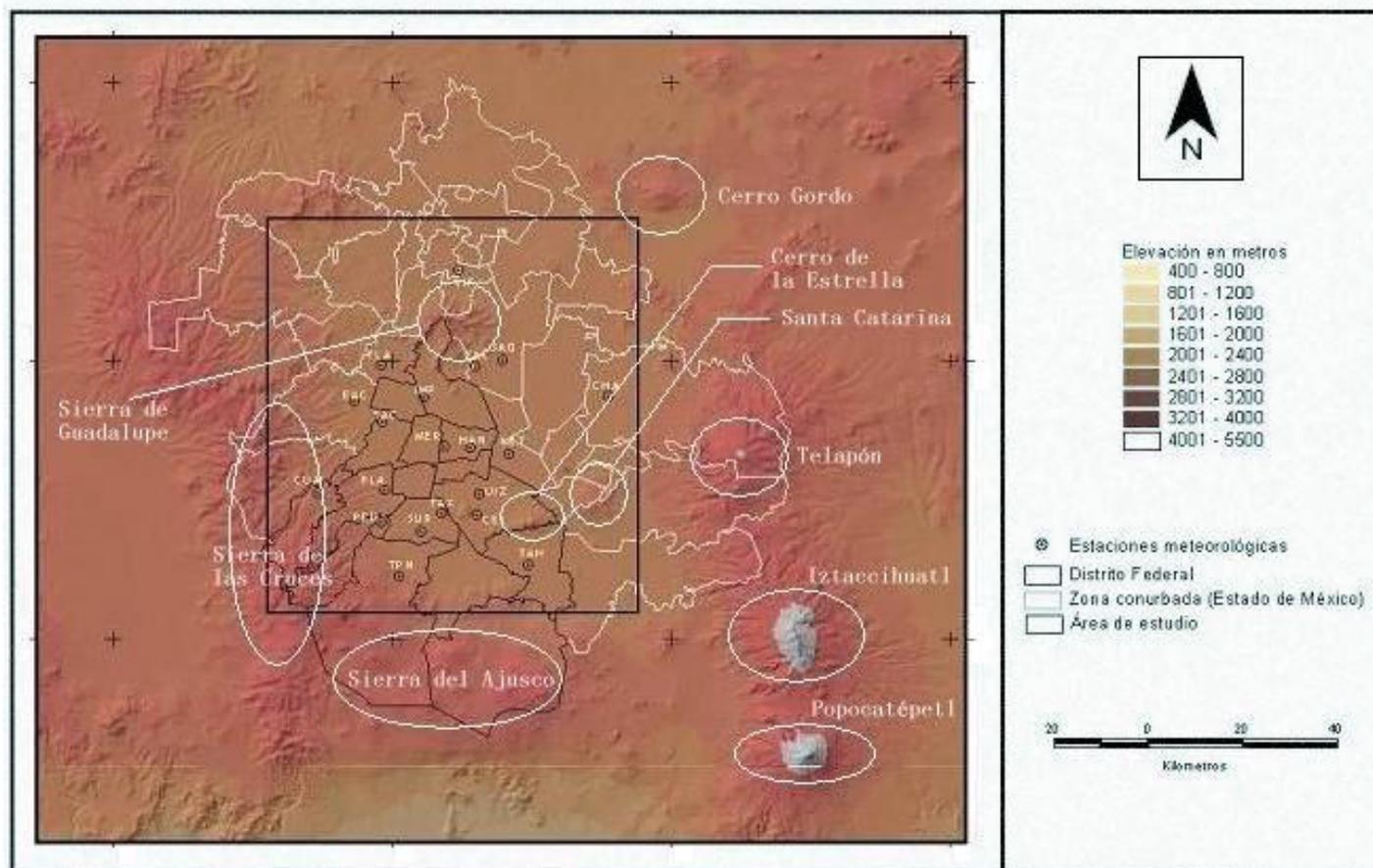
1.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se asienta sobre la planicie aluvial que dejaron los antiguos lagos de Texcoco, México, Chalco y Xochimilco en el interior de la Cuenca del Valle de México la cual se encuentra en la región central del territorio nacional, y tiene como centroide la confluencia del paralelo 19° 30' de Latitud Norte y el meridiano 99° 02' de Longitud Oeste. La altitud promedio es de 2,240 metros sobre el nivel del mar (msnm). La Cuenca del Valle de México aloja en su interior pequeñas elevaciones topográficas que perturban el terreno como se aprecia en la Figura 1: en el norte se localiza la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Chiquihuite; en el centro se ubica el Cerro de la Estrella; hacia el oriente se encuentra el Cerro de San Nicolás y la Sierra volcánica de Santa Catarina; al sur y suroeste el terreno se eleva más de 3,600 metros de altitud en la región conocida como la Sierra del Ajusco, que aparta a la ZMVM del Valle de Cuernavaca; mientras que al poniente, la Sierra de las Cruces la separa del Valle de Toluca. Las principales elevaciones topográficas son los volcanes Popocatepetl (5,465 metros de altitud) e Iztaccíhuatl (5,230 metros de altitud) localizados en el sureste de la Ciudad.¹

La Cuenca del Valle de México es tan extensa que contiene simultáneamente diferentes climas en su interior. Debido a que se encuentra en la Zona Intertropical recibe una alta insolación durante todo el año, lo cual provoca que temperatura ambiente sea alta, pero esta condición se ve modificada por la altitud y el relieve, de tal forma que en el noreste se cuenta con un clima templado semiseco, en el centro es templado subhúmedo y en las regiones elevadas, a más de 2,800 msnm, se considera semifrío subhúmedo. La temperatura promedio anual oscila entre los 12 °C de las partes más altas hasta los 18 °C de las partes

llanas. En el mismo orden, la precipitación pluvial total varía de 1,000 a 600 mm por año, y el período en que se concentra es el verano.²

Figura 1. Ubicación geográfica de la Zona Metropolitana del Valle de México.



Los principales ríos que recorren la ZMVM descienden de las sierras y constituyen la denominada Cuenca del Río Moctezuma que abarca toda el área metropolitana. En esta cuenca se localizan ríos tales como Tacubaya, Los Remedios, Mixcoac, Churubusco, Consulado, etc., estando los tres últimos entubados, así como los canales Chalco, Apatlaco y Cuemanco, entre otros. Además, se encuentra el lago Xochimilco y los lagos artificiales de

San Juan de Aragón y Chapultepec. Cabe señalar que algunas corrientes y cuerpos de agua mencionados han sido confinados para el consumo local.²

Actualmente, la ZMVM es considerada, después de Tokio y la zona metropolitana de Nueva York–Filadelfia, la tercera metrópoli más poblada del mundo y la más grande de América Latina. Según los resultados del censo del año 2000, en ese año se tenía aproximadamente 17.5 millones de habitantes (9 millones en el D. F. y 8.5 millones en el Estado de México).³

Territorialmente la ZMVM estaba constituida en el año 2005 por las 16 Delegaciones del Distrito Federal y 28 municipios metropolitanos del Estado de México (Tabla 1). La ZMVM colinda al norte con el Estado de Hidalgo, al oriente con los Estados de Puebla y Tlaxcala, al sur con el Estado de Morelos; entretanto, el occidente limita con la Cuenca del Pánuco. La ZMVM posee una extensión de 4,715.3 km² (3228.9 km² del Estado de México y 1486.4 km² del Distrito Federal). Del total de la superficie, el 65.5% es de uso urbano (43% del D. F. y 22.5% del Estado de México) y el 34.5% restante es zona rural con usos del suelo agrícola, pecuario, forestal y áreas de conservación. La zona rural cuenta con una variada vegetación: bosque de encino, bosque de encino–pino, bosque de oyamel, matorrales xerófilos y pastizales, entre otras especies.³

Tabla 1. Delegaciones y Municipios que conforman la ZMVM

DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL	MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MEXICO	
Álvaro Obregón	Atizapán de Zaragoza	Nextlalpan
Azcapotzalco	Atenco	Netzhualcoyotl
Benito Juárez	Acolman	Nicolás Romero
Coyoacán	Coacalco	Tecámac
Cuajimalpa	Cuautitlán	Teoloyucan
Cuauhtémoc	Cuautitlán Izcalli	Tepotzotlán
Gustavo A. Madero	Chalco	Texcoco
Iztacalco	Chicoloapan	Tlalnepantla
Iztapalapa	Chimalhuacán	Tultepec
Magdalena Contreras	Ecatepec	Tultitlán
Miguel Hidalgo	Huixquilucan	Valle de Chalco
Milpa Alta	Ixtapaluca	Zumpango
Tlalpan	Jaltenco	
Tláhuac	La Paz	
Venustiano Carranza	Melchor Ocampo	
Xochimilco	Naucalpan	

Fuente: Programa rector metropolitano integral de educación ambiental, Premia, 2001-2003

El Monitoreo Atmosférico

El aire de la ZMVM ha sido considerada por varias décadas como una de las más contaminadas debido a las emisiones provenientes de los sectores, transporte, industria, servicios, doméstico y otros. Con el fin de vigilar, la calidad del aire en la ZMVM, la Ciudad de México cuenta con un Sistema de Monitoreo Atmosférico (SIMAT) que opera la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) del Gobierno del Distrito Federal (GDF).

El SIMAT realiza mediciones continuas de ozono (O₃), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) y partículas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}) y parámetros meteorológicos de superficie. El SIMAT cuenta actualmente cuenta con 34 estaciones remotas de monitoreo, 23 en el Distrito Federal y 11 en el Estado de México. Los equipos suministran datos de manera horaria todos

los días del año y la información se transmite a un sistema central donde se procesa para su validación.

El SIMAT posee 15 estaciones de monitoreo automáticas con instrumental meteorológico (9 en el Distrito Federal y 6 en el Estado de México) distribuidas como se muestra en la Figura 2, que se conoce como Red Meteorológica (REDMET). El objetivo principal es medir parámetros meteorológicos de superficie dentro de la ZMVM proporcionando promedios horarios de velocidad (WSP) y dirección del viento (WDR), humedad relativa (RH) y temperatura ambiente (TMP), con datos registrados cada minuto. Algunas estaciones cuentan con instrumentos que miden radiación solar en las bandas UV-A y UV-B del espectro electromagnético. En la Tabla 2 se presenta el equipo y parámetros meteorológicos empleados por la REDMET.

Figura 2 Distribución de la Red Meteorológica (REDMET) y principales zonas IMECA de la Zona Metropolitana del Valle de México.

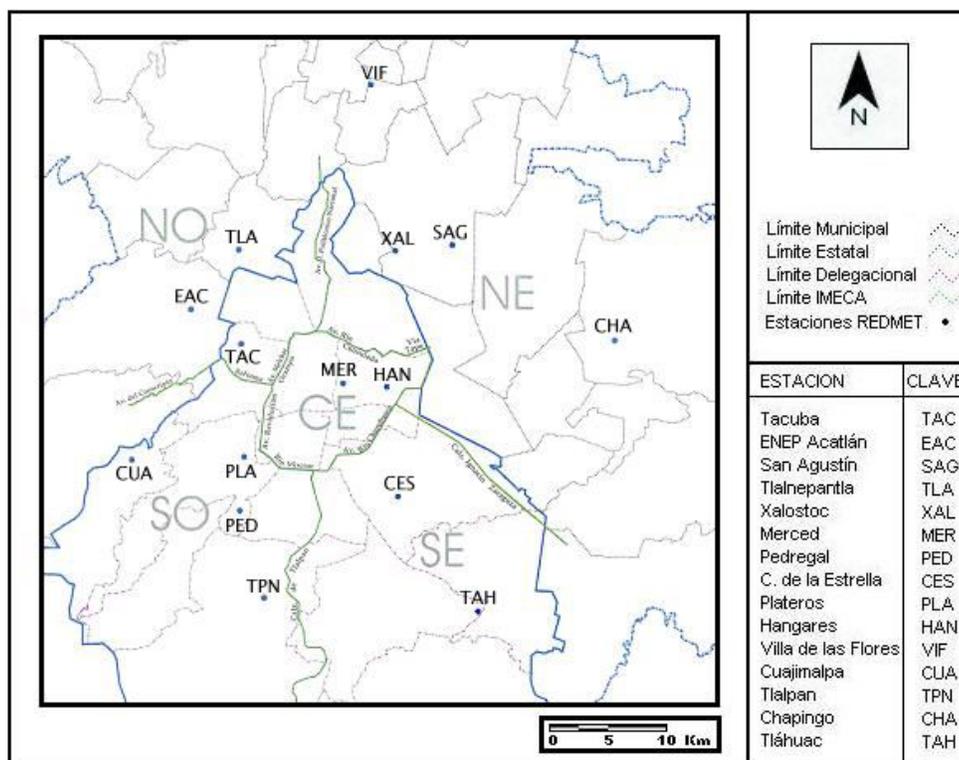


Tabla 2. Equipo utilizado para la medición de los Parámetros Meteorológicos.

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

Con el propósito de informar a la población sobre los niveles de contaminación que registra el SIMAT, se ha dividido a la ZMVM en 5 regiones importantes denominadas “zonas IMECA” (NO, NE, CE, SO y SE); acorde con lo siguiente:

- La zona Noroeste (**NO**), está integrada por las estaciones de monitoreo, con torre meteorológica, Tacuba (TAC), ENEP Acatlán (EAC) y Tlalnepantla (TLA).
- La zona Noreste (**NE**), se forma por las estaciones San Agustín (SAG), Xalostoc (XAL), Villa de las Flores (VIF) y Chapingo (CHA).
- La zona Centro (**CE**), cuenta con las estaciones Merced (MER) y Hangares (HAN) que miden los parámetros meteorológicos.
- La zona Suroeste (**SO**), la conforman las estaciones Santa Ursula (SUR), Pedregal (PED), Plateros (PLA), Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN).
- Finalmente, la zona Sureste (**SE**), se compone con las estaciones Cerro de la Estrella (CES) y Tláhuac (TAH).

2.- LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS DE SUPERFICIE

2.1.- TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ZMVM

La superficie de la tierra recibe energía proveniente del sol en forma de radiación de onda corta. La Tierra refleja alrededor del 55% de dicha radiación incidente y absorbe el 45% restante, convirtiéndola en calor que posteriormente, la Tierra irradia al espacio como energía de onda larga, conocida como radiación terrestre. El balance energético es desigual en distintas regiones de la Tierra debido a variaciones diurnas originadas por zonas iluminadas y oscuras del día y la noche, variaciones estacionales por efecto de la translación alrededor del sol y variaciones latitudinales por la posición de la región entre los polos y el Ecuador.⁴

Debido a que el eje de rotación de La Tierra se encuentra inclinado 23.5° con respecto al plano de su órbita, el ángulo de incidencia de los rayos solares varía tanto estacional como latitudinalmente. En efecto, Hemisferio Norte es más cálido que el Hemisferio Sur en los meses de junio, julio y agosto, porque los rayos solares caen menos oblicuos que durante los meses de diciembre, enero y febrero.⁴

Otro aspecto de la variación de la temperatura está relacionado con la altitud. En general, la temperatura ambiente disminuye con la altura a lo largo de la troposfera, hasta alcanzar la región conocida como estratopausa, donde la temperatura permanece constante, y más arriba, en la estratosfera, la temperatura aumenta con la altura. La variación de temperatura recibe el nombre de Gradiente Vertical de Temperatura (GVT), definido como el cociente entre la variación de la temperatura y la variación de la altura, entre dos niveles.

En la troposfera, el GVT medio es aproximadamente de seis y medio grados Celsius por cada mil metros ($6.5^{\circ}\text{ C}/1,000\text{ m}$). Sin embargo, a menudo se registran zonas de la troposfera donde existe un aumento de temperatura con la altura, y por ello se les llama zonas de inversión de temperatura. Este fenómeno ocurre también en otras capas atmosféricas.

Otro aspecto que incide en la variación de temperatura de una región es el tipo de superficie ⁴ sobre la que incide la radiación solar. Los mares y lagos se calientan y enfrían más lentamente que las superficies terrestres. Los suelos muy húmedos, como pantanos y humedales, actúan en forma similar a las superficies acuosas, atenuando considerablemente las variaciones de temperatura. De la misma manera, la vegetación espesa tiende a mitigar dichos cambios; ya que almacena gran cantidad de humedad, actuando como aislante para la transferencia de calor entre la tierra y la atmósfera. Estas regiones tienen menores excursiones de temperatura entre el día y la noche. Contrariamente, las regiones desérticas o áridas, tienen grandes excursiones de temperatura entre el día y la noche que pueden ser de hasta 40° C , o más.⁴

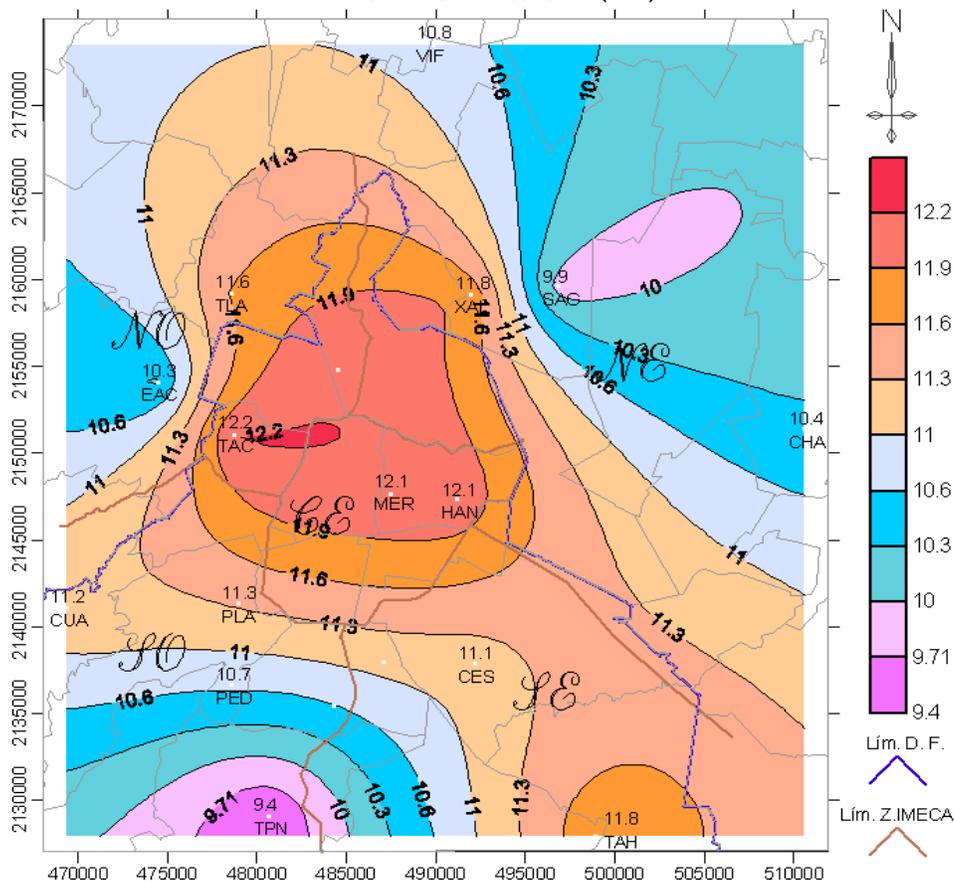
El viento también es un factor importante en la variación de la temperatura. En áreas donde los vientos proceden predominantemente de zonas húmedas u oceánicas, la excursión de temperatura es generalmente pequeña; por otro lado, se observan cambios pronunciados cuando los vientos prevalecientes soplan desde regiones áridas, desérticas o continentales.

La Figura 1 muestra las isotermas del promedio anual de temperatura ambiente a las 07:00 horas del día para la ZMVM. Se puede apreciar un incremento de 2° a 3° C hacia el

interior de la ciudad, con respecto a los alrededores, específicamente en un área formada entre las estaciones Hangares (HAN), Merced (MER), Tacuba (TAC), Tlalnepantla (TLA) y Xalostoc (XAL) donde aparecen las isotermas mostrando la distribución horizontal característica de la *isla de calor*⁵ en su visión anual.

Se distingue también, que los valores más bajos se presentan hacia el Noroeste y Noreste, pero más marcadamente hacia la región Sur, donde se localiza la zona montañosa, con la isoterma más baja alrededor de la estación Tlalpan (TPN).

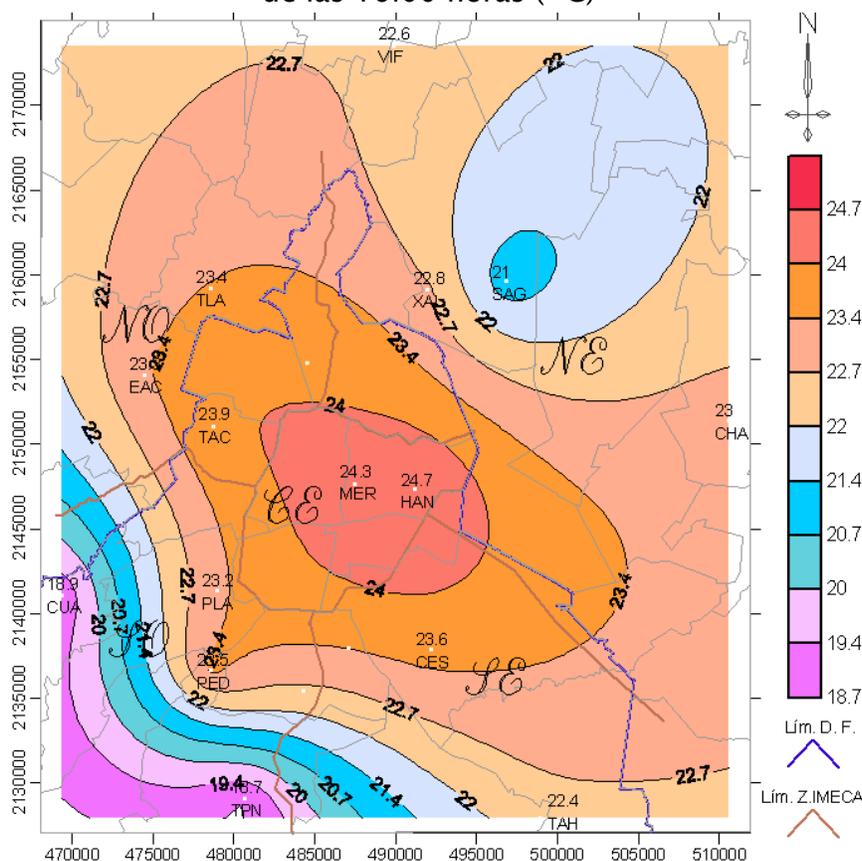
Figura 1. Mapa de isotermas con el promedio anual de temperatura a las 07:00 horas (° C)



La Figura 2 muestra las isotermas del promedio anual de temperatura ambiente a las 16:00 horas. De manera semejante, se aprecia que hay un aumento progresivo de los valores de temperatura desde los alrededores hacia el centro de la ciudad, sobresaliendo la isoterma 24° C, que incluye a las estaciones Merced (MER) y Hangares (HAN).

Al noreste de la mancha urbana se aprecia una isoterma de 1° C menor que su entorno alrededor de la estación San Agustín (SAG). En el suroeste de la ZMVM, predominaron las temperaturas más bajas, apreciándose la isotermas de 18.7° y 19.4° C entre las estaciones Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN).

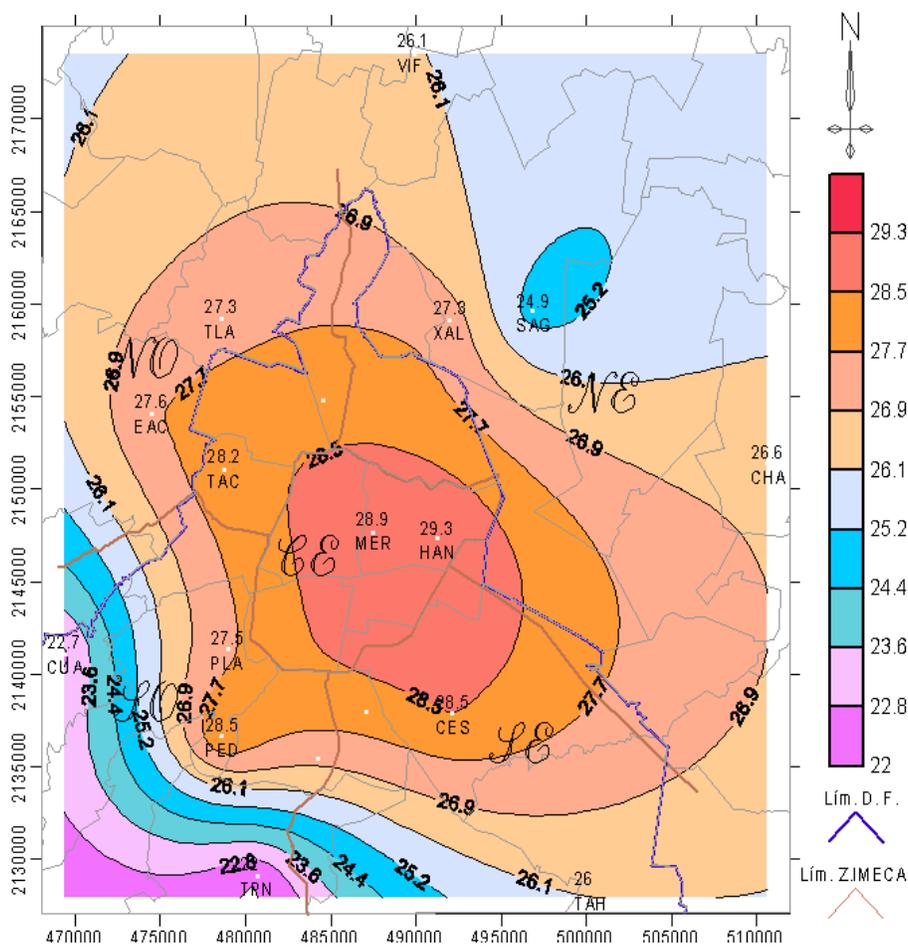
Figura 2. Mapa de isotermas con el promedio anual de temperatura de las 16:00 horas (° C)



La Figura 3 muestra las isotermas del promedio anual de temperatura máxima mensual. La isoterma 28.5° C encierra a las estaciones Merced (MER) y Hangares (HAN), donde se registraron los promedios anuales más altos. Al noreste vuelve a aparecer una isoterma de 1° C menor que su entorno alrededor de la estación San Agustín (SAG).

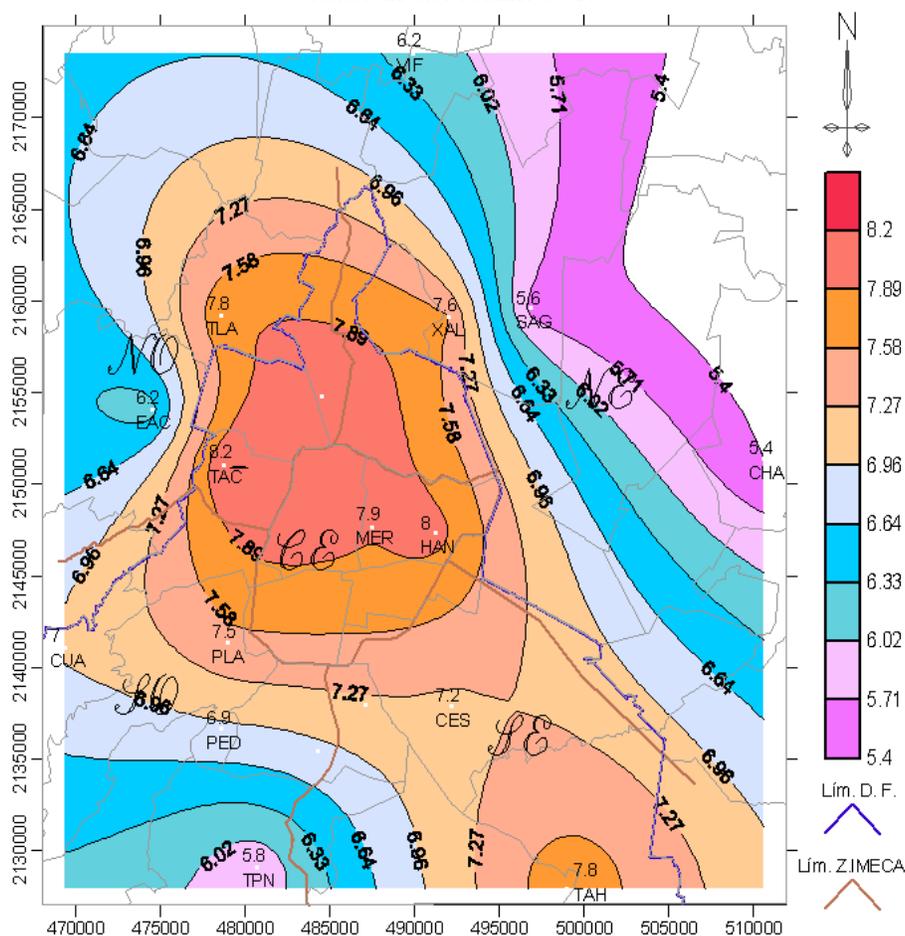
Las isotermas más bajas se presentaron en el suroeste, donde el gradiente se dispone de manera descendente hacia las montañas. En las estaciones Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN) se observan los valores más bajos.

Figura 3. Mapa de isotermas con el promedio anual de temperatura máxima mensual (° C)



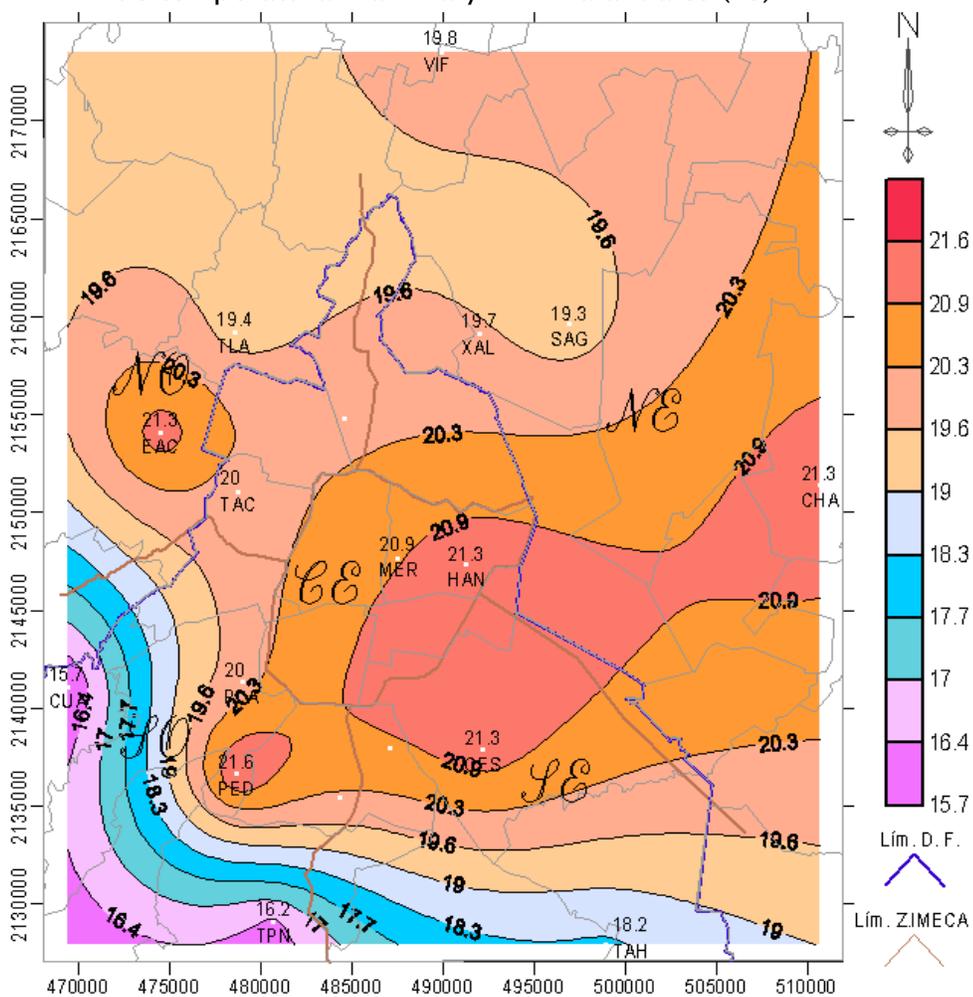
La Figura 4 muestra las isotermas del promedio anual de temperatura mínima mensual. Los valores más altos se ven reflejados principalmente hacia la región centro-norte de la ZMVM y hacia la porción sur-oriental alrededor de la estación Tláhuac (TAH). Los valores más bajos se extienden hacia los alrededores de la zona urbana, con mínimos alrededor de la estaciones Tlalpan (TPN), Villa de las Flores (VIF), San Agustín (SAG) y Chapingo (CHA).

Figura 4. Mapa de isotermas con el promedio anual de temperatura mínima mensual (° C)



La Figura 5 muestra las isotermas con la oscilación, o variación, entre los promedios anuales de temperatura máxima y mínima. Una oscilación amplia expresa lo extremo de algún lugar. La zona montañosa al poniente y sur presenta la menor oscilación anual, mientras que las zonas centro, norte y oriente exhiben las mayores variaciones.

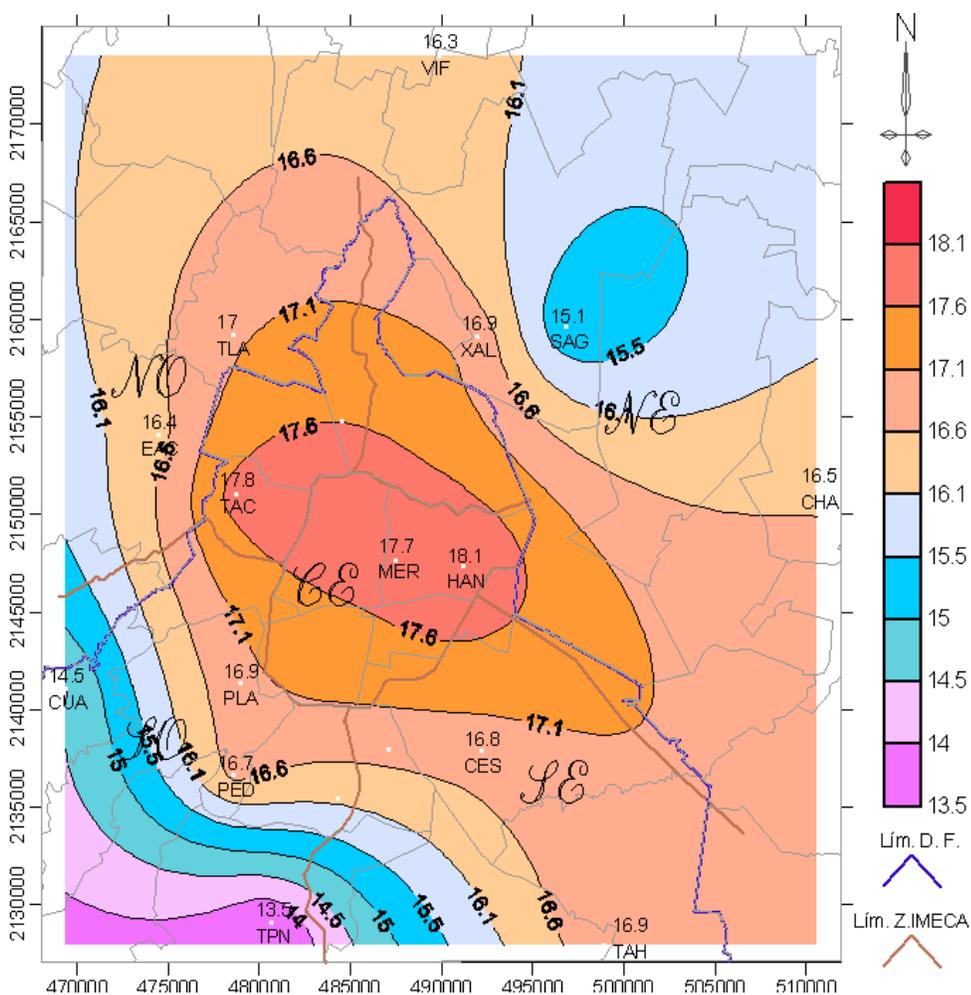
Figura 5. Mapa de isotermas con la oscilación entre los promedios de temperatura máxima y mínima anuales (°C)



La mayor variación de temperatura se debe a la presencia de una cubierta de asfalto y cemento y a la menor cobertura vegetal propia de la zona urbana. Por otro lado, los valores con menor oscilación son debidos a la presencia de mayor cubierta de vegetación que amortigua las variaciones de oscilación térmica.

La Figura 6 muestra las líneas de igual temperatura media anual en la Zona Metropolitana del Valle de México. Se observa una isla de calor en la zona centro y un gradual descenso de temperatura hacia el sur y el poniente de la ZMVM.

Figura 6. Mapa con isotermas de la Temperatura media anual (° C)



Los mapas descritos anteriormente concluyen que las mayores temperaturas se registraron en el oriente, centro, noroeste y sureste de la metrópoli debido a factores urbanos de tipo local, como la escasa cubierta vegetal existente en dichas zonas. En cambio, las temperaturas más bajas se registraron en el poniente del Valle, donde se sitúa la zona montañosa de mayor elevación.

Las siguientes tablas agrupan datos de temperatura en forma mensual y anual registrados en la Zona Metropolitana del Valle de México durante el 2005. La tabla 1 muestra los valores mínimos por mes de temperatura ambiente para cada una de las estaciones que componen la red meteorológica (REDMET). Los meses más fríos fueron diciembre y enero. La temperatura mínima extrema ocurrió en el mes de enero con un valor de -0.8°C en la estación Chapingo. El mayor de los valores mensuales de temperatura mínima registrado en la estación Tacuba fue de 13.7°C , seguido de la estación Hangares (HAN) con 13.5°C y de la estación Xalostoc (XAL) con 13.1°C , en el mismo mes.

Tabla 1. Temperatura mínima mensual por estación ($^{\circ}\text{C}$)

	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MIN
Ene	1.6	-0.3	-0.6	2.2	1.7	1.7	1.8	1.9	1.6	1.7	0.1	0.9	SD	-0.8	1.5	-0.8
Feb	7.1	5.2	3.7	6.6	6.1	6.2	6.3	5.9	6.8	6.2	5.5	4.7	SD	4.3	5.9	3.7
Mar	6.9	5.6	4.8	6.1	7.2	7.6	6.4	7.4	6.6	7.4	3.5	4.1	SD	4.8	7.0	3.5
Abr	6.9	5.6	5.4	5.8	8.0	7.5	6.7	6.3	6.8	7.2	5.0	4.7	SD	5.1	7.6	4.7
May	11.3	8.6	7.9	11.1	10.7	10.8	10.6	11.1	10.6	10.7	9.9	10.0	SD	7.2	9.6	7.2
Jun	13.7	11.5	11.2	12.7	13.1	12.8	12.7	11.8	12.3	13.5	12.4	10.0	SD	11.1	12.1	10.0
Jul	11.6	10.9	9.9	11.5	8.8	11.8	10.4	11.0	10.4	11.9	10.9	9.4	SD	9.5	11.5	8.8
Ago	11.8	9.5	9.4	11.4	8.4	11.3	9.7	11.3	10.2	12.2	11.3	10.3	9.1	9.6	11.4	8.4
Sep	9.4	6.1	6.6	9.3	9.1	9.3	9.2	8.5	8.7	9.3	6.6	9.9	7.3	6.8	9.7	6.1
Oct	7.1	7.7	5.2	7.6	8.3	7.5	5.1	6.0	7.0	7.5	5.9	7.6	5.3	3.7	7.9	3.7
Nov	6.7	3.5	2.9	5.5	5.7	5.0	3.4	3.7	5.4	5.0	2.6	6.0	4.1	2.3	5.9	2.3
Dic	4.4	1.2	1.0	3.9	4.6	3.7	0.3	1.2	3.8	3.7	1.4	6.1	3.4	0.8	3.6	0.3
MINIMA	1.6	-0.3	-0.6	2.2	1.7	1.7	0.3	1.2	1.6	1.7	0.1	0.9	3.4	-0.8	1.5	

SD: Sin Datos

La tabla 2 muestra los promedios mensuales de temperatura mínima para cada una de las estaciones de monitoreo con torre meteorológica.

Tabla 2. Promedio mensual de temperatura mínima por estación (° C)

	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH
Ene	7.8	5.4	5.2	7.6	7.5	7.7	7.2	7.1	7.3	7.2	6.0	7.9	SD	5.2	7.4
Feb	9.8	7.7	7.5	9.6	9.7	9.8	9.1	9.3	9.2	9.5	8.4	8.9	SD	7.9	9.7
Mar	11.2	9.3	9.5	11.0	11.5	11.5	10.3	11.2	10.5	11.4	9.6	10.7	SD	10.0	11.5
Abr	14.0	11.4	11.8	13.4	12.4	14.1	12.7	13.3	13.1	13.8	12.6	12.8	SD	12.4	13.7
May	13.5	11.0	11.8	13.6	14.2	13.8	12.2	13.1	12.5	13.8	12.5	12.8	SD	12.3	12.1
Jun	15.9	13.9	13.3	15.2	15.6	15.5	14.5	14.5	14.6	15.9	14.4	13.5	SD	14.0	14.1
Jul	14.2	12.6	12.1	13.7	14.0	14.1	12.9	13.1	13.1	14.8	13.3	11.9	SD	13.0	13.9
Ago	14.1	12.1	11.7	13.4	11.2	13.7	12.8	12.8	12.9	14.3	13.0	11.7	11.1	12.9	13.7
Sep	13.3	10.7	11.0	12.7	13.3	13.0	12.3	11.8	12.4	13.0	12.0	11.3	10.6	11.2	13.1
Oct	11.5	11.4	10.0	11.8	12.3	12.2	10.5	10.6	11.3	11.9	11.0	10.6	9.6	10.1	12.1
Nov	9.9	7.5	6.9	9.1	9.6	9.1	6.8	7.5	8.8	9.0	7.6	9.1	7.5	6.6	9.2
Dic	8.9	6.0	5.8	6.9	8.5	8.1	5.1	6.5	7.6	8.2	6.3	9.2	7.0	5.9	8.4

SD: Sin Datos

La tabla 3 muestra la información de temperatura máxima mensual registrada en el 2005 por estación de monitoreo. La temperatura extrema de 35.1° C ocurrió en la estación Hangares (HAN), en el mes de junio. La menor temperatura máxima de 22.1° C se registró en la estación Tlalpan (TPN); debido a que se ubica a un nivel más elevado que las demás, al pie de las montañas, en el Sur.

Tabla 3. Temperatura máxima mensual por estación [° C]

	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MÁX
Ene	28.4	25.8	22.4	25.2	24.9	25.8	25.2	25.9	25.0	27.5	24.0	20.3	SD	24.9	24.1	28.4
Feb	28.7	26.9	23.9	25.9	26.1	27.3	26.5	26.3	26.7	28.8	25.9	21.1	SD	26.3	25.2	28.8
Mar	29.4	29.2	25.9	28.1	29.1	29.8	29.7	29.7	29.6	31.0	28.2	23.0	SD	27.2	27.4	31.0
Abr	31.9	31.4	27.1	29.9	30.4	31.9	32.1	31.4	31.4	33.5	28.8	25.4	SD	29.0	27.9	33.5
May	31.6	30.9	29.8	29.6	29.5	31.1	30.3	28.9	29.5	32.6	28.1	25.0	SD	28.4	26.8	32.6
Jun	32.2	33.0	28.9	32.3	31.6	34.1	33.4	33.6	32.4	35.1	29.9	26.3	SD	31.0	29.4	35.1
Jul	28.1	28.0	25.3	28.0	27.9	29.8	27.7	26.8	27.1	30.2	26.3	23.0	SD	26.2	26.4	30.2
Ago	26.9	26.2	23.6	26.6	25.8	30.3	27.3	25.7	26.3	28.4	25.3	22.7	22.9	25.2	25.3	30.3
Sep	26.7	26.1	24.0	26.3	26.5	27.4	27.1	29.1	25.7	25.8	25.2	22.8	22.1	25.2	24.4	29.1
Oct	25.1	25.5	23.2	26.0	25.2	27.5	28.0	28.3	26.2	28.0	24.8	21.4	22.2	26.1	25.8	28.3
Nov	24.9	24.1	22.8	25.1	25.2	25.9	27.9	27.7	24.9	25.3	24.0	20.4	21.6	25.3	24.9	27.9
Dic	25.1	24.2	22.2	24.1	25.4	25.8	26.8	28.1	24.9	25.4	22.6	20.9	21.3	25.0	24.3	28.1
MÁXIMO	32.2	33.0	29.8	32.3	31.6	34.1	33.4	33.6	32.4	35.1	29.9	26.3	22.9	31.0	29.4	

SD: Sin Datos

La tabla 4 muestra los promedios mensuales de temperatura máxima de las estaciones con registro meteorológico.

Tabla 4. Promedio mensual de temperatura máxima por estación (° C)

	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH
Ene	23.2	21.5	18.6	21.3	20.9	22.2	21.2	21.2	21.2	23.2	20.4	16.6	SD	21.3	20.6
Feb	24.4	23.3	20.5	22.9	22.8	23.9	23.4	22.5	23.1	25.3	22.2	18.0	SD	22.9	22.1
Mar	26.0	25.4	22.8	24.7	25.4	26.3	26.1	24.9	25.7	27.6	24.5	20.0	SD	24.4	24.0
Abr	28.8	28.5	25.2	27.9	24.8	28.9	28.6	27.7	28.0	30.8	26.8	22.6	SD	27.1	26.3
May	27.6	27.5	24.1	26.6	27.1	28.2	27.5	26.1	26.7	29.4	25.5	21.9	SD	25.9	24.5
Jun	27.5	27.4	24.0	27.2	26.2	28.4	27.7	26.8	26.9	29.6	25.9	21.9	SD	25.8	24.7
Jul	25.9	25.3	22.3	25.3	24.4	26.2	25.3	23.8	24.8	27.1	24.0	19.8	SD	23.8	23.5
Ago	24.5	23.3	21.0	23.7	19.6	24.7	24.2	22.8	23.3	25.4	22.7	19.1	20.0	22.7	22.2
Sep	24.0	23.0	20.8	23.5	23.3	24.5	24.0	25.1	23.3	23.8	22.2	19.5	19.9	22.6	22.5
Oct	21.8	21.7	20.0	22.4	22.2	23.6	23.3	24.2	22.1	23.6	21.5	17.6	18.7	22.4	21.9
Nov	21.8	21.1	19.6	22.0	22.5	23.2	24.1	25.0	22.3	22.3	21.2	17.4	18.4	22.2	21.5
Dic	21.3	20.4	18.8	21.4	21.7	22.1	22.7	24.0	21.5	21.4	20.3	16.7	17.7	21.1	20.7

SD: Sin Datos

La tabla 5 muestra datos de temperatura media mensual para cada una de las estaciones de monitoreo meteorológico.

Tabla 5. Temperatura media mensual por estación [° C]

	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	PROM
Ene	14.9	12.7	11.5	13.8	13.8	14.3	13.5	13.5	13.5	14.6	12.8	11.7	SD	12.9	13.7	13.4
Feb	16.4	14.9	13.6	15.5	15.7	16.1	15.5	15.2	15.5	16.4	14.7	12.9	SD	15.1	15.6	15.2
Mar	18.4	17.2	16.1	17.7	18.2	18.6	17.6	17.9	17.7	19.0	17.2	14.9	SD	17.5	17.7	17.6
Abr	20.9	19.5	18.0	20.1	18.1	20.5	19.7	19.8	19.9	21.2	19.3	17.1	SD	19.5	19.8	19.5
May	20.0	18.7	17.4	19.3	19.8	20.1	19.0	18.9	19.0	20.7	18.6	16.8	SD	18.8	18.1	18.9
Jun	21.3	20.3	18.2	20.5	20.2	21.0	20.2	19.8	20.1	22.4	19.8	17.2	SD	19.6	19.0	20.0
Jul	19.1	18.2	16.3	18.3	18.2	18.7	17.9	17.4	17.9	19.8	17.8	15.1	SD	17.8	18.1	17.9
Ago	18.3	16.7	15.6	17.4	14.8	17.9	17.2	16.8	17.0	18.9	16.9	14.7	15.0	17.2	17.6	16.8
Sep	18.0	16.0	15.2	17.2	17.5	17.6	17.1	17.1	17.0	17.7	16.4	14.7	14.6	16.5	17.2	16.7
Oct	15.8	15.9	14.2	16.2	16.5	16.9	15.8	16.2	15.9	16.8	15.4	13.5	13.7	15.6	16.4	15.7
Nov	15.3	13.9	12.8	14.8	15.7	15.5	14.4	15.0	14.8	15.3	13.8	12.8	12.4	14.0	15.0	14.4
Dic	14.8	13.0	12.1	13.6	14.9	14.8	12.9	14.3	14.0	14.6	13.1	12.7	11.8	13.3	14.3	13.6
PROM	17.8	16.4	15.1	17.0	16.9	17.7	16.7	16.8	16.9	18.1	16.3	14.5	13.5	16.5	16.9	

SD: Sin Datos

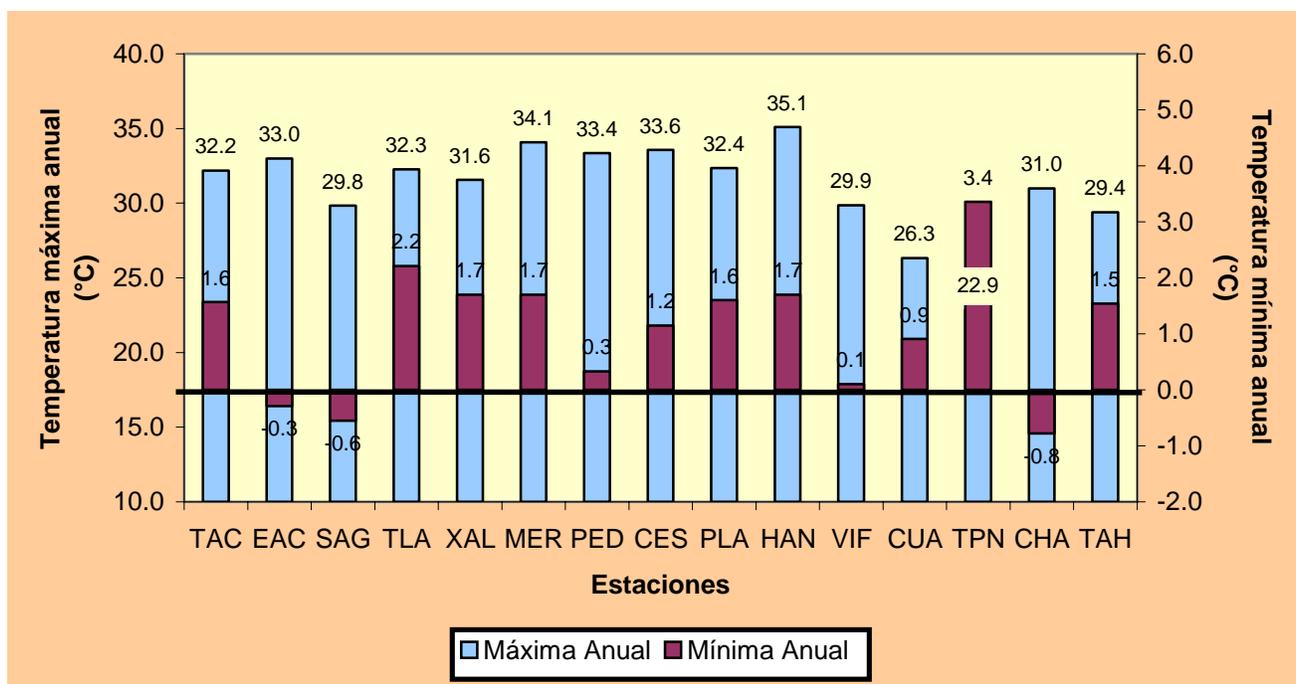
La tabla 6 muestra los promedios anuales de temperatura horaria en cada una de las estaciones meteorológicas de Monitoreo Atmosférico con sensores meteorológicos, en el año 2005. Los valores más bajos se presentaron a las 7 de la mañana con un mínimo de 9.4° C en la estación Tlalpan (TPN). El valor más elevado de 25.3° C se registró en la estación Hangares a las 15:00 horas.

Tabla 6. Promedio anual de temperatura horaria por estación [° C]

HORA	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH
01	14.7	13.0	12.9	14.2	14.4	14.8	13.1	13.8	13.7	15.1	13.9	12.6	11.4	13.8	14.8
02	14.1	12.4	12.3	13.6	13.8	14.2	12.6	13.2	13.2	14.4	13.4	12.3	11.1	13.1	14.1
03	13.6	11.8	11.7	13.1	13.3	13.6	12.1	12.7	12.7	13.8	12.8	12.1	10.6	12.5	13.6
04	13.2	11.3	11.1	12.7	12.8	13.1	11.7	12.2	12.2	13.3	12.2	11.8	10.2	11.9	13.1
05	12.8	10.8	10.6	12.3	12.4	12.7	11.3	11.7	11.8	12.8	11.7	11.6	10.0	11.3	12.6
06	12.3	10.4	10.2	11.9	12.0	12.3	10.9	11.4	11.5	12.3	11.2	11.4	9.6	10.8	12.1
07	12.2	10.3	9.9	11.6	11.8	12.1	10.7	11.1	11.3	12.1	10.8	11.2	9.4	10.4	11.8
08	13.4	11.5	10.3	12.2	12.5	12.9	12.0	11.7	12.5	13.2	11.0	11.5	10.1	10.9	12.1
09	15.5	14.1	11.9	14.0	14.2	15.0	14.9	13.7	14.8	15.2	12.4	12.6	11.6	13.2	13.5
10	17.5	16.6	13.9	16.4	16.2	17.3	17.7	16.3	16.8	17.5	14.4	13.8	12.8	15.7	15.5
11	19.7	18.6	16.0	18.5	18.3	19.4	20.1	18.7	18.9	19.9	16.7	15.0	14.3	17.8	17.5
12	21.7	20.4	17.9	20.7	20.2	21.5	22.0	20.9	20.8	22.3	18.8	16.2	15.7	19.7	19.4
13	23.2	21.8	19.3	22.2	21.7	23.2	23.4	22.6	22.3	24.0	20.5	17.2	17.0	21.3	20.8
14	24.0	22.9	20.4	23.1	22.6	24.1	24.1	23.6	23.3	25.0	21.7	18.2	17.8	22.4	21.8
15	24.2	23.5	20.9	23.6	23.0	24.5	24.0	23.9	23.5	25.3	22.4	18.7	18.4	23.0	22.3
16	23.9	23.3	21.0	23.4	22.8	24.3	23.5	23.6	23.2	24.7	22.6	18.9	18.7	23.0	22.4
17	23.3	22.5	20.6	22.8	22.3	23.4	22.3	22.8	22.3	23.9	22.4	18.6	18.3	22.5	22.1
18	22.0	21.1	19.5	21.5	21.1	22.0	20.7	21.1	20.9	22.4	21.4	17.9	17.0	21.3	21.3
19	20.4	19.2	18.0	19.8	19.5	20.1	18.5	19.3	19.2	20.6	19.9	16.6	15.5	19.7	19.9
20	18.9	17.5	16.5	18.3	18.1	18.6	17.0	17.8	17.7	19.2	18.3	15.3	14.6	18.2	18.6
21	17.8	16.4	15.5	17.1	17.1	17.6	16.0	16.8	16.7	18.1	17.1	14.4	13.6	17.2	17.5
22	16.9	15.5	14.8	16.3	16.3	16.7	15.1	15.8	15.8	17.2	16.1	13.8	12.8	16.2	16.6
23	16.1	14.6	14.2	15.5	15.7	16.1	14.3	15.1	15.0	16.5	15.3	13.3	12.2	15.3	16.0
24	15.4	13.8	13.6	14.8	15.1	15.4	13.7	14.5	14.3	15.8	14.6	13.0	11.8	14.5	15.4

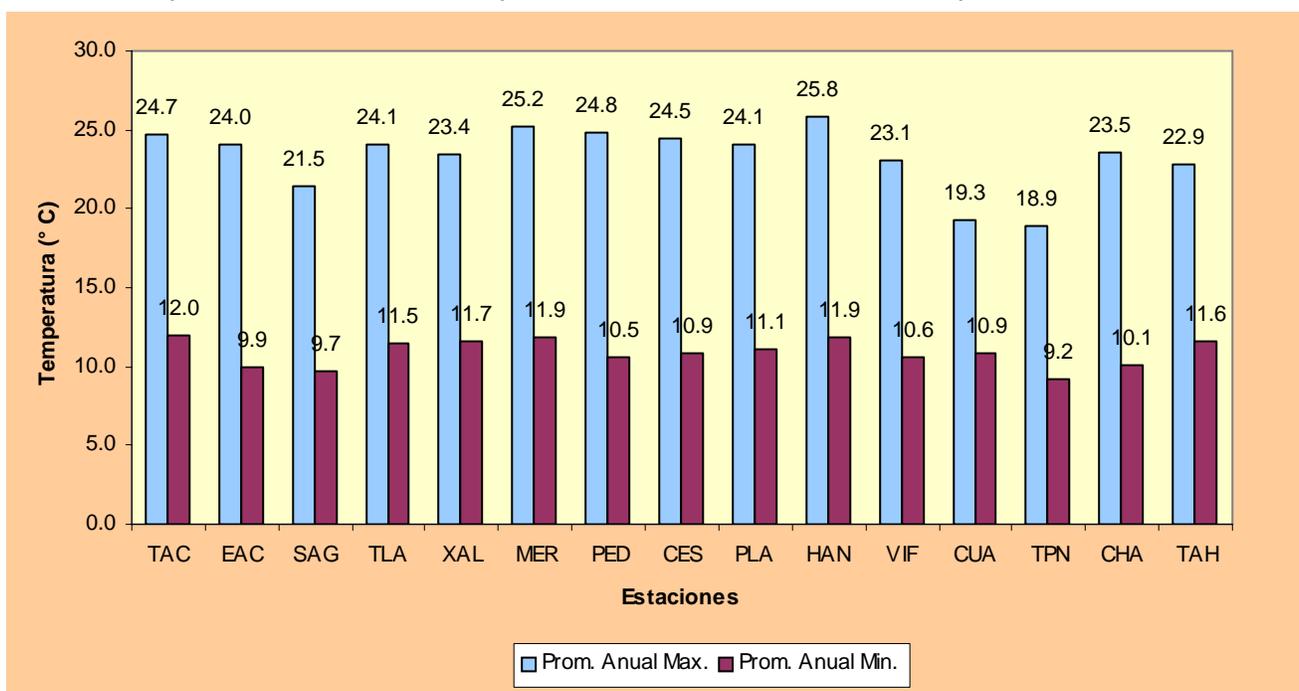
La gráfica 1 muestra el promedio anual de los valores extremos de temperatura máxima y mínima en cada una de las estaciones de monitoreo de la ZMVM. El rango de los valores más altos supera los 26° C en todos de los puntos de monitoreo. Los valores más bajos de temperatura se ubican por debajo del cero en tres estaciones: ENEP Acatlán (EAC), San Agustín (SAG) y Chapingo (CHA).

Gráfica 1 Temperatura máxima extrema anual y temperatura mínima extrema anual por estación.



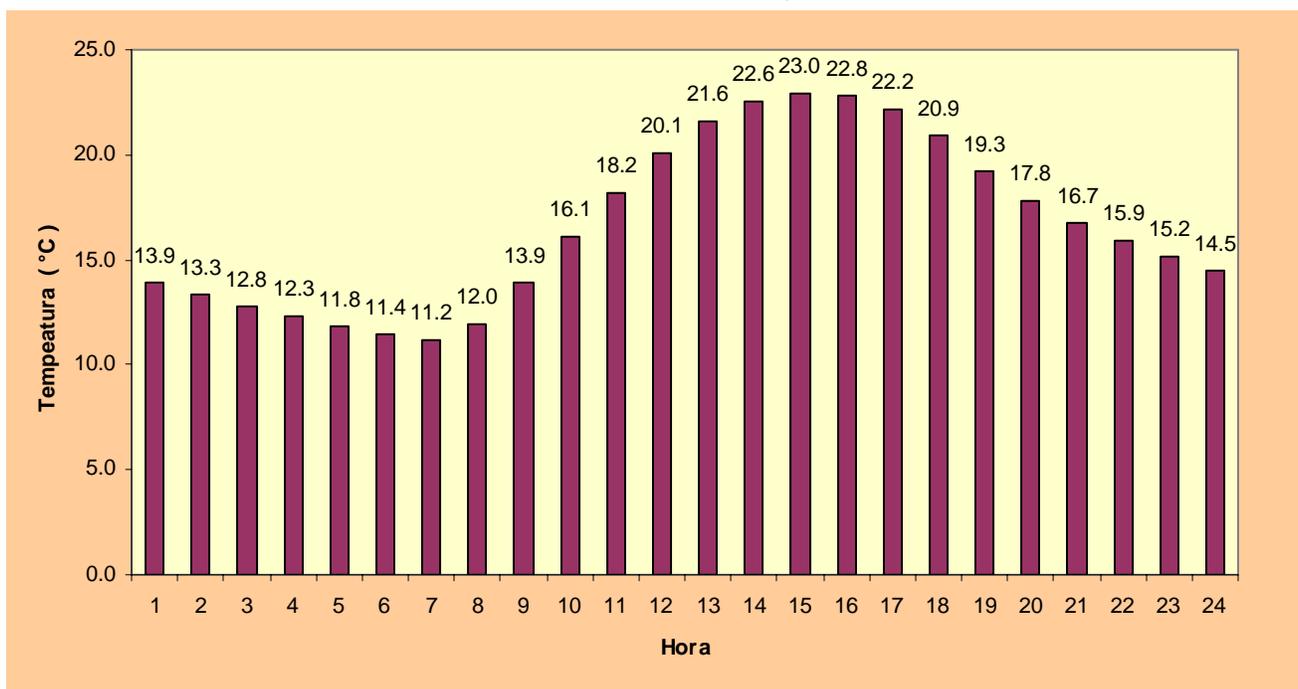
La gráfica 2 muestra el promedio de temperaturas máximas y mínimas diarias de toda la red meteorológica en la ZMVM. El promedio de temperaturas máximas oscila en un rango de 18° a 26° C; mientras que el rango del promedio de las temperaturas mínimas es de 9° a 12° C.

Gráfica 2. Promedio anual de temperaturas máxima extrema diaria y promedio anual de temperatura mínima extrema diaria por estación.



La gráfica 3 presenta el promedio anual de temperatura horaria. Los valores más altos de temperatura se enmarcan en un período de seis horas, entre las 12:00 y 18:00 horas, con un rango de 20° a 23° C; mientras que los valores más bajas de temperatura (rango de 11° a 12° C) se aprecian en las primeras horas de la mañana, entre las 5:00 y las 7:00 horas.

Gráfica 3. Promedio anual de temperatura horaria.



2.2.- HUMEDAD RELATIVA EN LA ZMVM

La atmósfera terrestre contiene importantes cantidades de agua en forma de vapor que en su mayoría se encuentra presente en los primeros cinco kilómetros de altitud, dentro de la troposfera. Esta humedad procede de diversas fuentes debido al fenómeno de la evaporación el cual es motivado por la radiación solar y la temperatura superficial de La Tierra. La evaporación es el cambio de fase de una sustancia líquida a vapor y este proceso se realiza solamente en la superficie del líquido a cualquier temperatura aunque, en igualdad de condiciones, este fenómeno es acelerado cuanto mayor es la temperatura.⁶

A la aportación de humedad a la atmósfera que realizan los océanos, mares, lagos, lagunas y ríos por medio de la evaporación se suma la que suministran la transpiración de las plantas y la respiración de las especies animales, dando lugar al ciclo del agua que se considera constante y continuo en la naturaleza.⁶

La humedad relativa es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir, sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica y se expresa en porcentaje.⁶

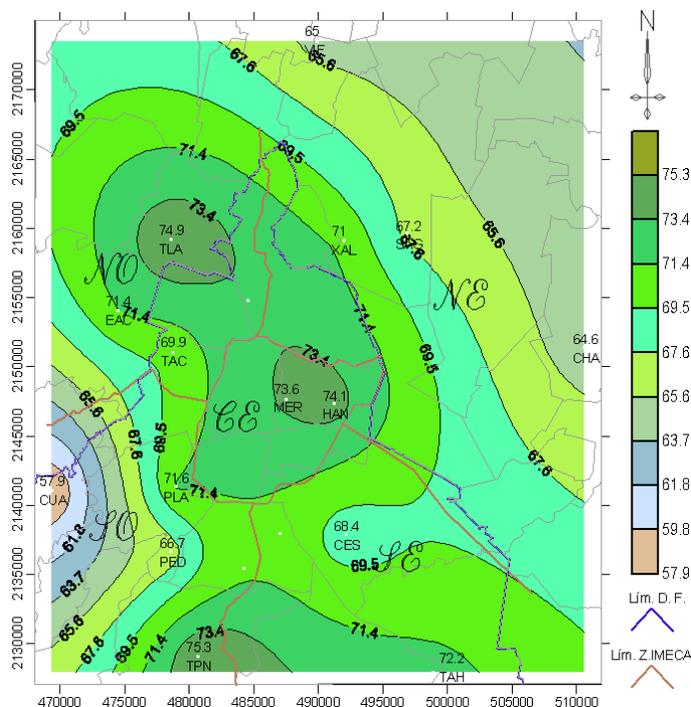
El contenido de agua en la atmósfera depende, enormemente de la temperatura. Cuanto más caliente está una masa de aire, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede retener. En contrapartida, a temperaturas bajas puede almacenar menos vapor de agua. Cuando una masa de aire caliente se enfría, por la causa que fuere, se desprende del vapor en forma de precipitación.⁶

Localmente, existen diversas variaciones de humedad relativa como sucede con la temperatura; sin embargo, el comportamiento suele ser muy distinto.

A continuación se presenta una serie de mapas, tablas y gráficas donde se muestra el comportamiento de la humedad relativa en la ZMVM durante el año 2005.

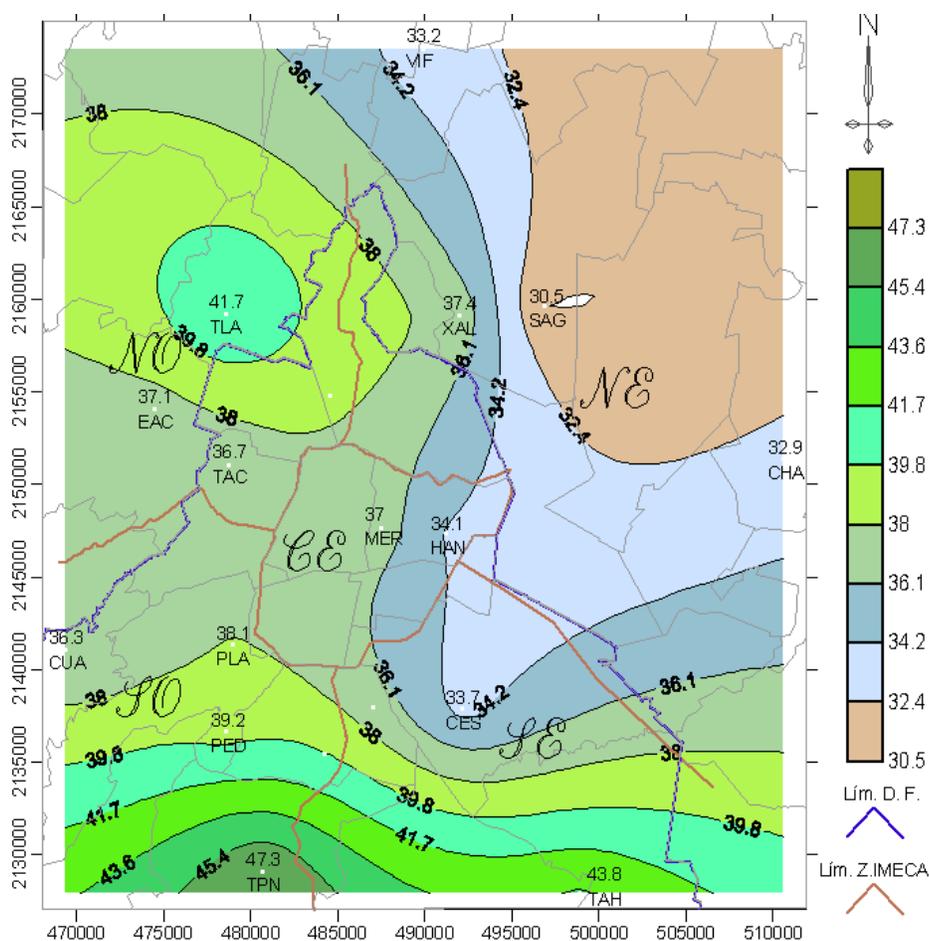
La Figura 7 muestra las líneas de igual humedad relativa, correspondientes al promedio anual del año 2005 de las mediciones llevadas a cabo a las 07:00 horas. Se aprecian tres núcleos de mayor humedad (rango de 73.4 a 75.3 %) localizados uno en la zona noroeste, sobre la estación Tlalnepantla (TLA), otro en la zona centro cubriendo a las estaciones Merced (MER) y Hangares (HAN), y uno más hacia el sur del Valle, alrededor de la estación Tlalpan (TPN). Los valores disminuyen en todas direcciones, en especial hacia el occidente donde se encuentra la estación Cuajimalpa (CUA) que resulta rodeada por líneas de humedad promedio entre 57.9 y 59.8 %.

Figura 7. Promedio anual de Humedad Relativa a las 07:00 horas.



En la Figura 8 se muestran las líneas de igual humedad relativa, del promedio anual, a las 16:00 horas, encontrando valores en el rango de 45.4 a 47.3 % en el sur de la mancha urbana, concentrándose en un área que abarca a la estación Tlalpan (TPN). Los valores entre los rangos de 36.1 a 38 %, 38 a 39.8 % y 39.8 a 41.7 % se extienden sobre la porción occidental, ampliándose hacia el interior de la Ciudad entre el norte y el centro, respectivamente. Los valores más bajos (rangos de 30.5 a 36.1 %) se localizan en la zona noreste del Valle entre las estaciones Villa de las Flores (VIF), San Agustín (SAG) y Chapingo (CHA), al obtener los valores anuales de 33.2, 30.5 y 32.9 %.

Figura 8. Promedio anual de Humedad Relativa de las 16:00 horas.



La tabla 7 muestra los valores mínimos mensuales de humedad relativa registrados por el Sistema de Monitoreo Atmosférico. Los datos más bajos se presentan en la época seca fría de la ZMVM, entre los meses de noviembre a marzo. El valor mínimo extremo fue de 4.1 %, en la estación Cuajimalpa (CUA), en el mes de marzo.

Tabla 7. Humedad Relativa mínima mensual por estación [%]

	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MINIMA
Ene	11.3	16.0	14.8	22.2	20.0	16.0	20.0	19.0	17.0	19.0	17.0	11.9	SD	17.0	22.5	11.3
Feb	15.1	11.2	10.8	17.4	14.7	9.5	14.9	12.6	13.4	11.8	8.3	8.8	SD	17.0	16.2	8.3
Mar	13.4	9.9	7.6	17.7	14.4	6.8	12.1	9.0	8.2	9.2	8.1	4.1	SD	8.8	11.4	4.1
Abr	18.5	15.2	12.2	22.2	17.4	11.8	18.1	11.3	12.4	15.2	14.7	5.6	SD	11.9	10.1	5.6
May	16.0	11.8	12.6	20.2	18.3	13.2	15.6	13.9	11.2	14.3	12.5	15.9	SD	15.5	SD	11.2
Jun	20.5	16.4	15.1	25.0	22.4	16.9	19.8	16.9	14.2	20.5	19.2	22.1	SD	14.6	SD	14.2
Jul	30.9	30.2	19.6	35.8	31.0	27.1	30.9	24.3	28.2	23.3	25.7	32.1	SD	21.3	31.3	19.6
Ago	30.9	32.1	24.6	39.0	34.0	33.1	35.7	29.8	31.9	29.9	28.7	26.8	36.5	26.0	40.9	24.6
Sep	23.3	20.3	12.2	28.4	24.0	19.9	22.3	18.1	19.3	13.6	18.9	22.3	22.6	18.5	24.4	12.2
Oct	19.6	18.1	10.5	24.0	23.1	21.1	18.6	13.4	13.6	15.4	19.8	11.7	20.4	16.7	20.4	10.5
Nov	19.5	18.3	5.1	24.8	17.0	17.5	18.5	12.7	14.9	7.7	13.4	8.4	23.4	13.3	19.7	5.1
Dic	16.0	13.8	4.1	20.7	16.5	20.0	12.3	11.0	13.8	5.9	10.4	5.5	17.5	10.4	17.7	4.1
MÍNIMA	11.3	9.9	4.1	17.4	14.4	6.8	12.1	9.0	8.2	5.9	8.1	4.1	17.5	8.8	10.1	

La tabla 8 muestra los valores máximos de humedad relativa en forma mensual en cada una de las estaciones de monitoreo con torre meteorológica. Los valores más altos se registraron por arriba de los 90 %, en la mayoría de las estaciones, entre los meses de junio a octubre en la época húmeda caliente, llegando hasta 100 % de humedad relativa máxima en las estaciones Merced (MER), Hangares (HAN), Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN), en distintos meses del período.

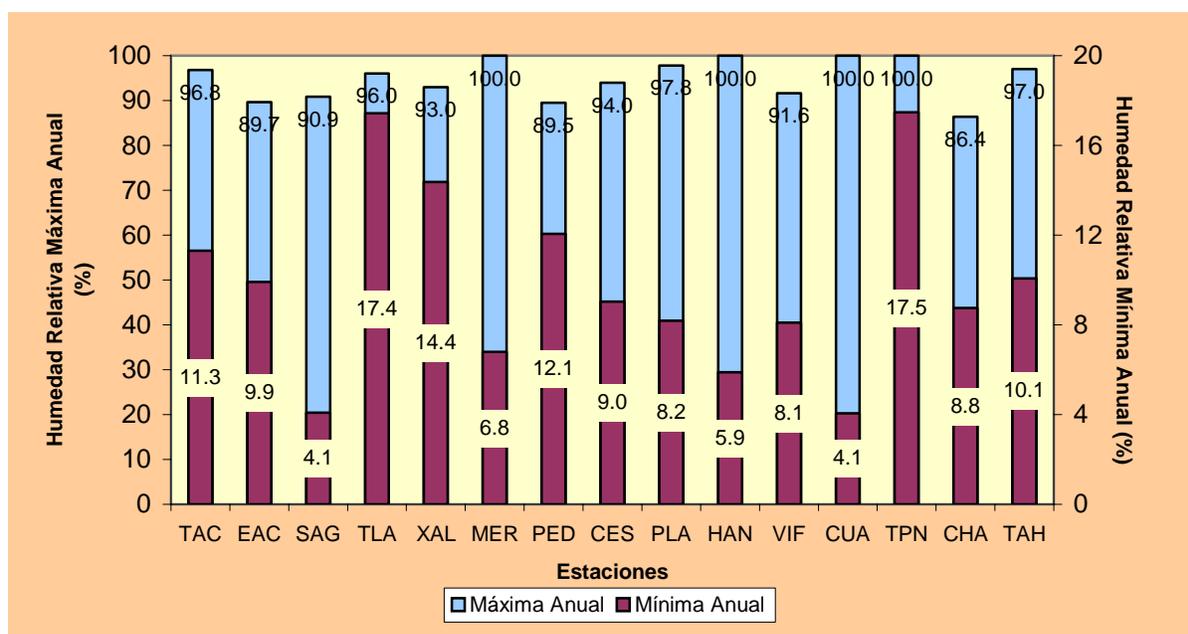
Tabla 8. Humedad Relativa máxima mensual por estación [%]

	TAC	EAC	SAG	TLA	XAL	MER	PED	CES	PLA	HAN	VIF	CUA	TPN	CHA	TAH	MAXIMA
Ene	91.7	85.0	78.9	92.6	84.0	93.0	83.0	84.0	84.0	91.0	87.0	88.0	SD	78.0	80.9	93.0
Feb	87.8	86.1	84.7	89.1	89.0	88.0	73.0	84.6	85.1	96.3	89.0	76.5	SD	78.8	77.8	96.3
Mar	82.0	83.9	78.0	89.0	81.7	75.3	85.2	78.2	87.2	92.3	87.7	72.8	SD	75.5	77.1	92.3
Abr	86.2	84.4	84.5	89.0	86.4	86.2	86.0	89.1	89.8	94.0	80.4	88.8	SD	84.8	81.5	94.0
May	84.6	89.0	82.3	90.1	82.6	90.5	85.3	85.1	86.5	88.5	88.3	86.5	SD	77.4	SD	90.5
Jun	94.8	89.7	88.0	94.5	91.0	94.9	89.5	94.0	94.6	95.0	85.0	94.8	SD	86.4	SD	95.0
Jul	96.3	89.4	90.4	93.7	91.5	95.6	89.3	93.0	92.4	100.0	87.2	98.0	SD	83.9	94.5	100.0
Ago	96.4	88.1	88.2	96.0	89.9	94.8	88.3	92.0	93.0	99.6	91.6	100.0	99.0	83.0	95.3	100.0
Sep	95.6	88.0	88.1	94.8	91.0	97.6	88.3	93.6	93.5	94.4	81.1	84.2	98.6	84.0	94.1	98.6
Oct	96.8	87.6	90.9	95.3	93.0	100.0	89.3	92.0	97.8	95.4	84.1	94.0	100.0	86.0	97.0	100.0
Nov	87.6	87.0	88.9	94.7	89.0	99.8	88.0	86.2	86.2	90.4	86.3	85.1	94.1	83.5	93.8	99.8
Dic	85.8	84.8	87.9	92.5	87.4	99.9	81.4	86.2	86.6	90.8	83.1	74.1	93.7	82.0	87.6	99.9
MAXIMO	96.8	89.7	90.9	96.0	93.0	100.0	89.5	94.0	97.8	100.0	91.6	100.0	100.0	86.4	97.0	

SD: Sin Datos.

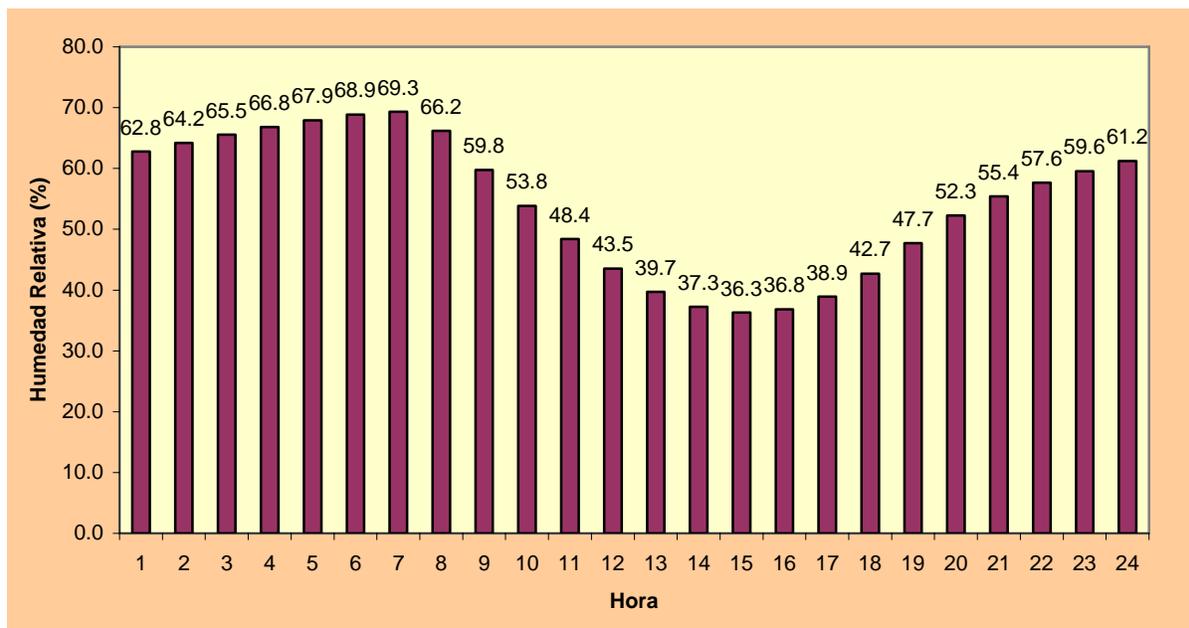
La gráfica 4 muestra la variación de los valores extremos de humedad relativa máxima y mínima anual entre cada una de las estaciones de monitoreo.

Gráfica 4. Humedad Relativa extrema anual.



La gráfica 5 presenta el promedio anual de humedad relativa horaria de las estaciones del Sistema de Monitoreo Atmosférico con torre meteorológica.

Gráfica 5. Gráfica anual de Humedad Relativa horaria.



Los valores más altos se presentan durante la noche y primeras horas de la mañana. También se registran cerca o en la zona montañosa, en el suroeste del Valle a causa del flujo de aire, con vapor de agua provocado por la cubierta vegetal existente en la zona. La etapa de más humedad, durante el año, ocurre de mayo a octubre, que es la temporada de lluvias.

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 2005. Las líneas de flujo, corresponden al desplazamiento de las masas de aire a nivel de superficie donde las estaciones remotas del Sistema de Monitoreo Atmosférico hacen las mediciones de los parámetros meteorológicos. Geográficamente, el Valle de México cuenta con una abertura orográfica casi libre de obstáculos en la región nor-oriental, donde el terreno es plano; y otra entrada en la porción sur-oriental con las mismas características. La dirección prevaleciente de los vientos en superficie a lo largo del año ocurre con mayor frecuencia del noreste, fluyendo hacia el suroeste; sin embargo, los rasgos topográficos del Valle, y los propios de la Ciudad, dan lugar a la formación de turbulencia con zonas de confluencia y de convergencia del viento.

A continuación se presenta una serie de mapas ilustrados con líneas de flujo de los promedios anuales en diferentes horarios, con el propósito de ilustrar la dinámica del viento a lo largo del día dentro del Valle.

En la Figura 9 se muestra el flujo de viento promedio anual a las 03:00 horas, resultando un vórtice ciclónico, giro en contra de las manecillas del reloj, localizado en la región centro-sur de la Ciudad, entre las estaciones de monitoreo Cerro de la Estrella (CES), Tlalpan (TPN) y Tláhuac (TAH), principalmente. Así mismo, se distingue otro vórtice con las mismas características hacia el noreste, entre las estaciones San Agustín (SAG) y Chapingo (CHA). Los flujos dominantes provienen del sur, del occidente y del norte, y comienza a definirse la entrada de viento de dirección noreste, formándose una zona de convergencia muy cercana al centro histórico del Distrito Federal.

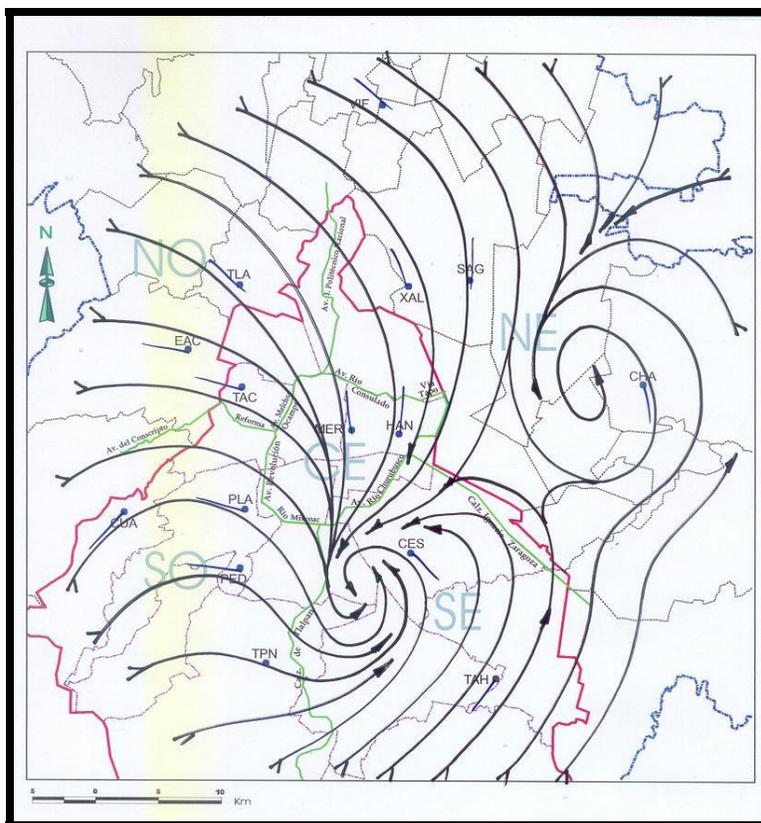


Figura 9. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 03:00 horas.

En la Figura 10 se ilustra el flujo de viento promedio anual a las 06:00 horas, donde se observa un vórtice ciclónico bien definido, en la región central, alimentándose con la línea de confluencia que impone la entrada del viento desde el noreste. Los flujos dominantes provienen del sur, del oeste y del noroeste.

Un vórtice ciclónico mantiene recirculando el aire sobre una región. En días con estabilidad atmosférica, viento débil y mucha insolación, se dan lugar altas concentraciones de ozono, debido al estancamiento producido por la lenta recirculación.

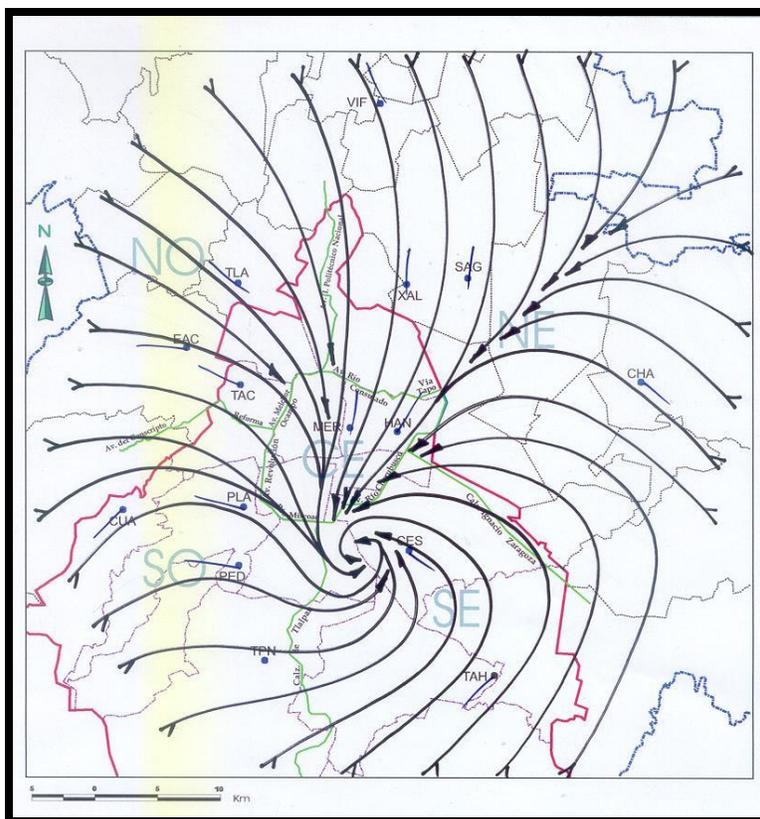


Figura 10. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 06:00 horas.

La Figura 11 muestra el flujo de viento promedio anual a las 09:00 horas. En el mapa se muestra la persistencia de un vórtice ciclónico en el sureste, una línea de confluencia extendida desde el norte de la Ciudad hacia el Sur y Suroeste de la misma, formada por la entrada principal del viento que presenta componente norte y un flujo adicional proveniente de la región sureste del Valle.

La Figura 12 muestra el flujo de viento promedio anual a las 12:00 horas, donde sobresalen dos características importantes: la formación de un flujo de viento definido con dirección Nor-noreste a Sur-suroeste y la presencia de un vórtice ciclónico en el sureste.

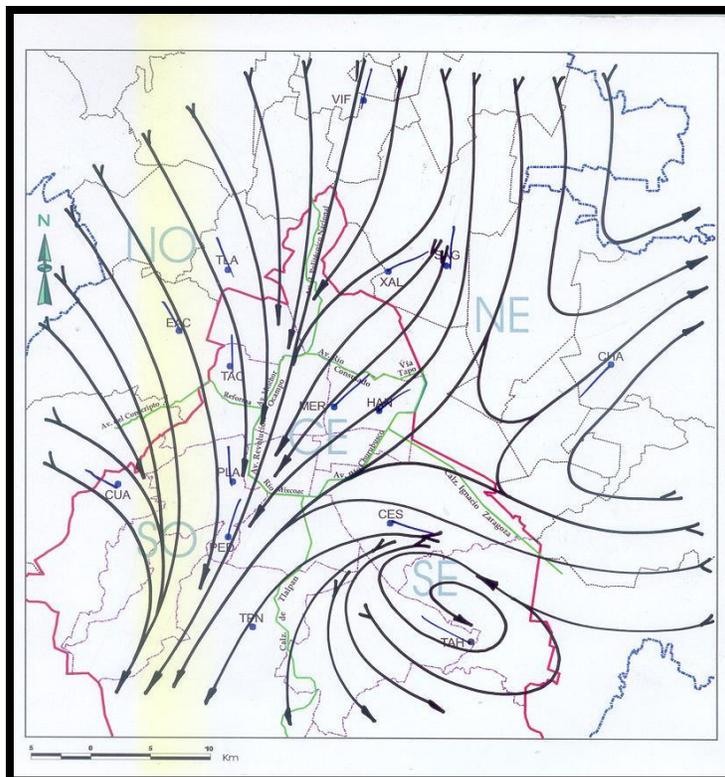


Figura 11. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 09:00 horas.

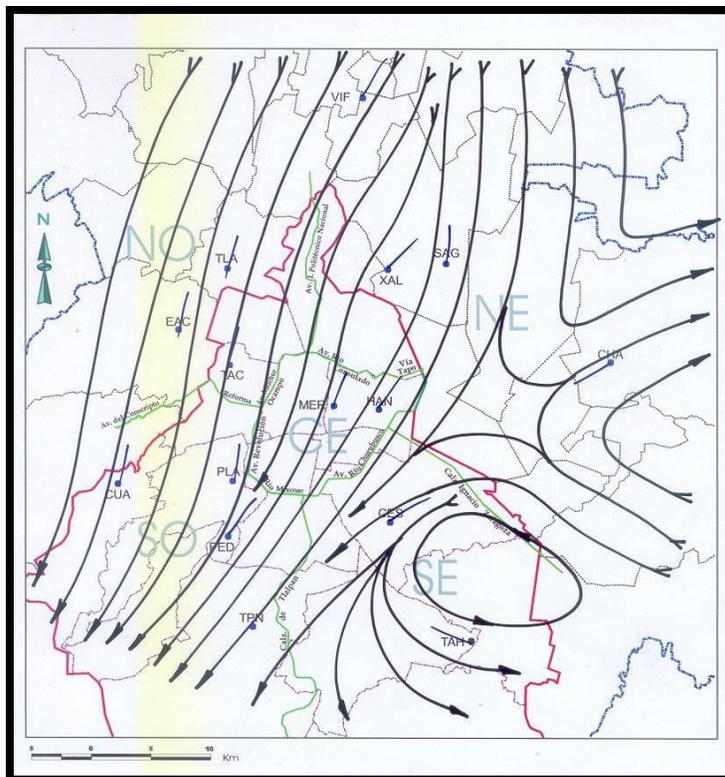


Figura 12. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 12:00 horas.

En la Figura 13 se presenta el flujo de viento promedio anual a las 15:00 horas. Se observa la evolución del flujo dominante, siendo casi de norte a sur, interactuando con una línea de convergencia en el suroeste. Este comportamiento promedio, a esta hora en especial, indica el arrastre de contaminantes primarios desde el norte y sureste, hacia el sur y suroeste de la ZMVM donde reaccionan, a partir del medio día, para producir altos niveles de ozono que con mayor frecuencia se registran en estas últimas regiones.

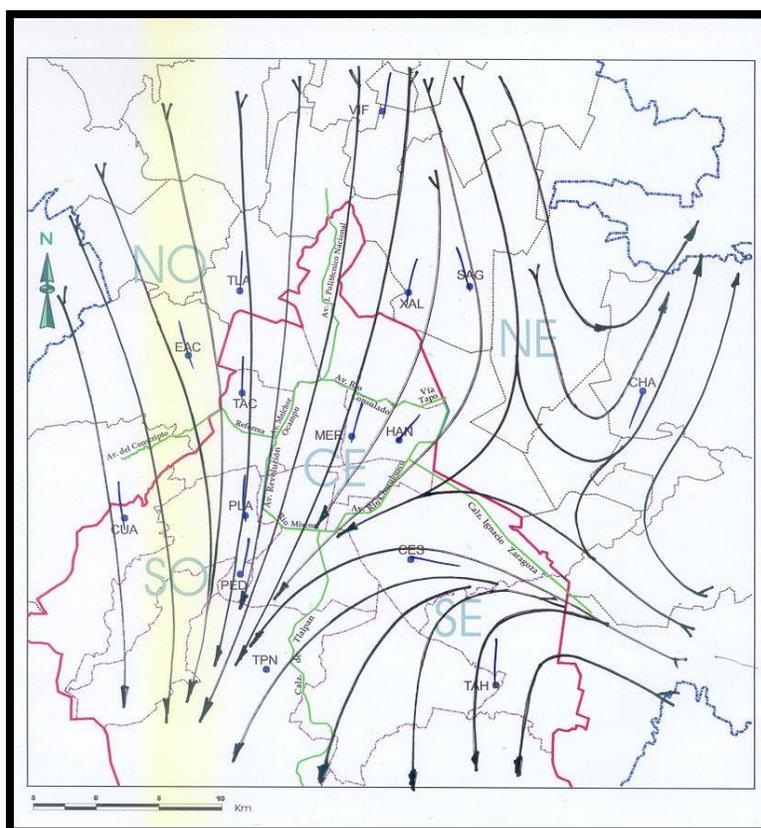


Figura 13. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 15:00 horas.

La Figura 14, muestra el flujo de viento promedio anual a las 18:00 horas. Se aprecian dos líneas de confluencia principales: Una, orientada de norte a sur y la otra, de noreste a suroeste, que desembocan en una circulación ciclónica ubicada en la región centro-sur de la Ciudad.

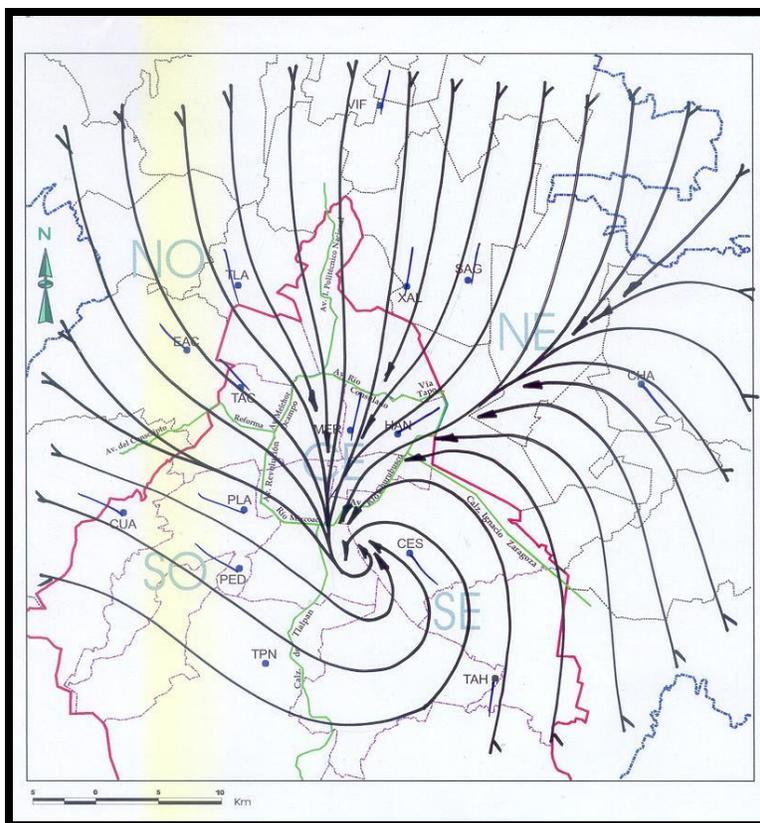


Figura 14. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 18:00 horas.

La Figura 15 muestra el flujo de viento promedio anual a las 21:00 horas. Se observa la persistencia de un vórtice ciclónico en el sureste de la ZMVM y una línea de confluencia formada por el viento proveniente desde el oriente, norte y occidente del Valle.

La Figura 16 muestra el flujo de viento promedio anual a las 24:00 horas. En dicha Figura se aprecia un flujo de viento dirigiéndose hacia el noreste, y un vórtice ciclónico en el sureste, motivando la convergencia del viento en la parte central de la misma, ayudado por el flujo de viento desde el occidente. El comportamiento del viento es debido, localmente, al viento catabático provocado por las montañas localizadas en el suroeste del Valle de México, el cual es más conocido como “brisa de montaña”. Este viento tiene solo influencia local, puesto que sus efectos se limitan a pequeñas áreas de cobertura.

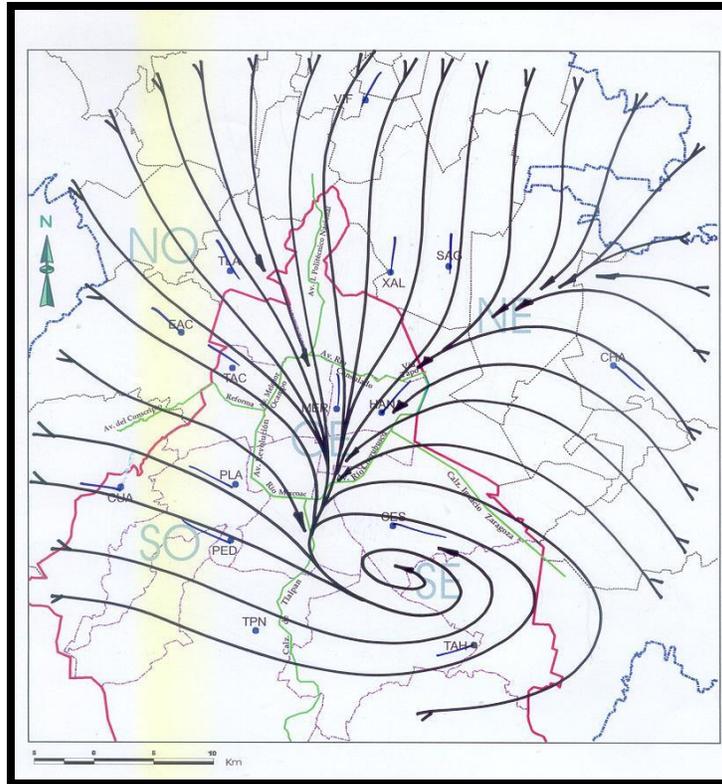


Figura 15. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 21:00 horas.

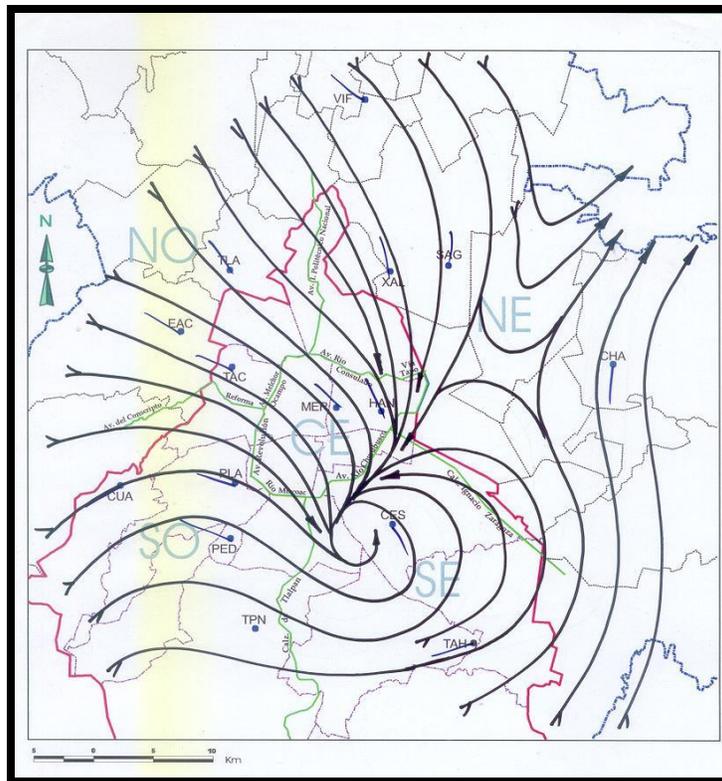


Figura 16. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 24:00 horas.

A continuación se presenta el promedio vectorial del viento, separando la dirección y la magnitud para cada una de las diferentes regiones IMECA en que se divide la ZMVM.

En la tabla 9 aparecen los valores del promedio anual del viento horario en la zona noroeste donde se localizan las estaciones de monitoreo Tacuba (TAC), ENEP Acatlán (EAC) y Tlalnepantla (TLA).

Tabla 9. Promedio anual del viento horario en la zona Noroeste (NO), 2005.

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	1.0	291	1.4	326
02:00	1.0	309	0.9	285	1.2	327
03:00	0.8	306	0.8	279	1.1	326
04:00	0.8	305	0.8	275	1.0	323
05:00	0.7	308	0.8	274	1.0	324
06:00	0.7	311	0.8	274	1.0	322
07:00	0.6	310	0.8	272	1.1	320
08:00	0.7	325	0.7	290	1.0	326
09:00	0.7	358	0.7	337	0.8	348
10:00	0.7	17	0.8	9	0.6	4
11:00	0.7	28	1.0	23	0.6	15
12:00	0.7	24	1.1	23	0.8	16
13:00	0.7	15	1.1	14	0.9	10
14:00	0.7	5	1.1	7	0.9	4
15:00	0.6	360	1.1	355	1.0	359
16:00	0.8	350	1.2	346	1.1	350
17:00	1.0	334	1.4	331	1.4	343
18:00	1.1	330	1.5	328	1.6	343
19:00	1.2	331	1.5	325	1.7	346
20:00	1.2	329	1.4	328	1.6	348
21:00	1.3	331	1.4	327	1.6	345
22:00	1.3	323	1.3	317	1.6	342
23:00	1.3	318	1.3	307	1.6	334
24:00	1.3	316	1.1	301	1.5	330

En la tabla 10, se muestran los datos del promedio anual del viento horario en la zona Suroeste donde se localizan las estaciones de monitoreo Pedregal (PED), Plateros (PLA), Cuajimalpa (CUA) y Tlalpan (TPN).

Tabla 10. Promedio anual del viento horario en la zona Suroeste (SO), 2005.

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	0.8	306	1.1	244	SD	SD
02:00	0.6	286	0.7	300	1.1	234	SD	SD
03:00	0.6	285	0.6	299	1.1	232	SD	SD
04:00	0.6	283	0.6	298	1.1	231	SD	SD
05:00	0.6	279	0.5	299	1.1	230	SD	SD
06:00	0.6	281	0.5	299	1.0	230	SD	SD
07:00	0.5	281	0.5	300	1.0	232	SD	SD
08:00	0.4	311	0.5	315	0.7	246	SD	SD
09:00	0.6	26	0.6	355	0.5	315	SD	SD
10:00	0.9	41	0.6	13	0.8	1	SD	SD
11:00	1.0	45	0.7	20	1.0	13	SD	SD
12:00	1.1	42	0.8	23	1.1	11	SD	SD
13:00	1.1	38	0.8	18	1.1	5	SD	SD
14:00	0.9	27	0.7	3	1.0	360	SD	SD
15:00	0.7	17	0.6	356	0.9	351	SD	SD
16:00	0.6	360	0.6	344	1.0	338	SD	SD
17:00	0.6	332	0.8	327	1.2	315	SD	SD
18:00	0.7	320	0.9	320	1.5	298	SD	SD
19:00	0.8	311	1.0	317	1.6	281	SD	SD
20:00	0.8	322	1.1	321	1.7	282	SD	SD
21:00	0.9	324	1.1	325	1.5	285	SD	SD
22:00	0.9	313	1.0	316	1.4	278	SD	SD
23:00	0.8	304	1.0	311	1.2	264	SD	SD
24:00	0.8	294	0.9	309	1.2	255	SD	SD

SD = Sin Datos

La tabla 11 muestra el promedio anual del viento horario en la zona Noreste donde se localizan las estaciones de monitoreo San Agustín (SAG), Xalostoc (XAL), Villa de las Flores (VIF) y Chapingo (CHA).

Tabla 11. Promedio anual del viento horario en la zona Noreste (NE), 2005.

HORA	Zona Noreste							
	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	1.1	3	0.4	351	0.7	326	0.9	186
02:00	1.0	9	0.4	355	0.6	323	1.1	179
03:00	0.9	11	0.3	355	0.6	327	0.9	172
04:00	0.9	14	0.3	360	0.6	338	0.7	166
05:00	0.9	17	0.4	13	0.7	343	0.6	151
06:00	1.0	16	0.4	23	0.6	348	0.5	142
07:00	1.0	15	0.4	22	0.6	348	0.4	135
08:00	1.0	17	0.3	40	0.9	1	0.3	164
09:00	1.0	20	0.4	76	1.5	15	0.5	244
10:00	0.8	17	0.5	78	1.6	30	0.8	257
11:00	0.8	14	0.6	68	1.9	38	0.8	256
12:00	0.9	5	0.6	51	2.1	36	0.8	263
13:00	0.9	2	0.7	35	2.2	32	0.7	261
14:00	0.9	359	0.7	21	2.2	28	0.6	255
15:00	0.8	355	0.7	12	2.4	21	0.7	219
16:00	0.9	360	0.8	3	2.5	19	1.0	192
17:00	0.8	16	0.9	9	2.5	18	1.6	171
18:00	0.9	34	1.0	14	2.1	21	1.9	160
19:00	1.1	38	1.1	22	1.5	34	1.8	152
20:00	1.1	33	1.2	25	1.2	41	1.5	139
21:00	1.2	19	1.2	20	1.0	33	1.0	140
22:00	1.2	9	1.1	10	0.8	12	0.7	168
23:00	1.2	358	0.8	359	0.8	352	0.8	189
24:00	1.2	357	0.7	352	0.8	332	0.8	194

La tabla 12 muestra los datos del promedio anual del viento horario obtenidos para la zona Sureste donde se localizan las estaciones Cerro de la Estrella (CES) y la estación Tláhuac (TAH).

Tabla 12. Promedio anual del viento horario en la zona Sureste (SE), 2005.

HORA	Zona Sureste			
	CERRO DE LA ESTRELLA		TLAHUAC	
	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)
01:00	0.3	163	1.5	250
02:00	0.3	156	1.1	244
03:00	0.3	151	0.9	234
04:00	0.3	145	0.8	231
05:00	0.3	144	0.8	246
06:00	0.3	140	0.7	236
07:00	0.3	145	0.8	242
08:00	0.4	139	0.6	285
09:00	0.4	119	0.8	330
10:00	0.4	101	1.2	322
11:00	0.4	84	1.3	323
12:00	0.5	71	1.3	321
13:00	0.4	66	1.2	325
14:00	0.4	83	1.0	335
15:00	0.4	105	0.4	5
16:00	0.5	128	0.2	173
17:00	0.6	144	0.9	177
18:00	0.6	155	1.6	185
19:00	0.5	146	1.9	197
20:00	0.3	123	1.6	230
21:00	0.2	115	1.6	255
22:00	0.2	141	1.9	264
23:00	0.2	165	2.1	260
24:00	0.2	167	1.9	260

Los valores que se presentan en la tabla 13 son los promedios anuales del viento horario en la zona Centro, donde se localizan las estaciones de monitoreo Merced (MER) y Hangares (HAN).

Tabla 13. Promedio anual del viento horario en la zona Centro (CE), 2005.

Zona Centro				
HORAS	MER		HAN	
	Vel (m/s)	Dir (grad)	Vel (m/s)	Dir (grad)
01:00	0.9	332	0.3	347
02:00	0.7	343	0.3	8
03:00	0.6	357	0.3	33
04:00	0.5	10	0.3	50
05:00	0.5	20	0.4	56
06:00	0.5	31	0.5	55
07:00	0.6	33	0.6	61
08:00	0.6	41	0.7	63
09:00	0.6	48	0.7	63
10:00	0.6	43	0.7	62
11:00	0.6	42	0.7	55
12:00	0.7	35	0.8	45
13:00	0.6	32	0.9	43
14:00	0.5	26	0.7	47
15:00	0.5	14	0.7	50
16:00	0.5	12	0.7	62
17:00	0.5	12	0.8	72
18:00	0.5	14	0.8	74
19:00	0.6	20	0.9	70
20:00	0.7	17	1.0	62
21:00	0.8	5	0.9	49
22:00	0.8	345	0.6	27
23:00	0.9	333	0.5	358
24:00	1.0	330	0.4	344

La tabla 14 resalta el promedio anual del viento, para cada una de las estaciones de la Red Meteorológica del Sistema de Monitoreo Atmosférico.

Tabla 14. Promedio anual del viento en cada una de las estaciones de la REDMET, 2005.

ESTACION	Vel (m/s)	Dir (grad)
TAC	0.8	332
EAC	0.9	324
SAG	1.0	13
TLA	1.1	341
XAL	0.6	20
MER	0.6	11
PED	0.5	336
CES	0.3	128
PLA	0.7	328
HAN	0.6	51
VIF	1.3	17
CUA	0.8	285
TPN	SD	SD
CHA	0.7	181
TAH	0.8	259

SD = Sin Datos

El viento tiene un comportamiento variable en las distintas estaciones de monitoreo, aunque se encuentren en una misma zona IMECA. En la zona Sureste (SE), la estación Cerro de la Estrella (CES) presenta un flujo de componente sureste en el rango de dirección del viento de 110° a 170 ° durante la mayor parte del día a lo largo del año; en cambio, la estación Tláhuac (TAH) presenta tres períodos significativos: uno con un flujo de componente suroeste entre las 01:00 y las 07:00 horas; posteriormente, se perfila un rumbo del noroeste entre las 08:00 y las 14:00 horas y más tarde, la dirección se torna variable (entre los 170° y los 260 °) durante el resto del día.

Las diferencias resultan también en la velocidad del viento, ya que se presenta un viento ligero (rango entre 0.2 y 0.6 m/s) casi todos los días en las estaciones Cerro de la Estrella (CES) y Hangares (HAN) en las zonas Sureste (SE) y Centro (CE), respectivamente; y un viento más intenso (rango entre 0.7 y 1.6 m/s), en el resto de las zonas.

El viento es sumamente variante día con día, pero en análisis de períodos prolongados es posible identificar ciertos patrones de comportamiento, como un flujo de norte a sur y otro de sur a norte, cuya confluencia da lugar a la formación de un vórtice ciclónico en la región centro-sureste de la ZMVM.

La variabilidad del viento se ilustra mejor con el empleo de rosas de viento, la cual es una gráfica polar sobre la cual se muestra la distribución de frecuencias relativas de velocidad del viento en cada una de las 16 direcciones seleccionadas. Los gráficos complementarios de viento se encuentran en el Anexo III.

A continuación se presentan las rosas de viento elaboradas con los promedios horarios de dirección y velocidad del viento a lo largo del año 2005 de todas las estaciones del Sistema de Monitoreo Atmosférico que cuentan con torre meteorológica.

La Figura 17 muestra la rosa de vientos anual propia de las 03:00 horas. Se distinguen barras de todas direcciones y tamaños, lo que significa que el viento fue variable a esta hora del día durante el año. Sin embargo, las barras más largas muestran direcciones del viento preponderante entre el oeste-suroeste y el norte, con intensidades de viento de hasta 5 m/s. Aproximadamente el 12% del año la dirección preponderante fue nor-noroeste.

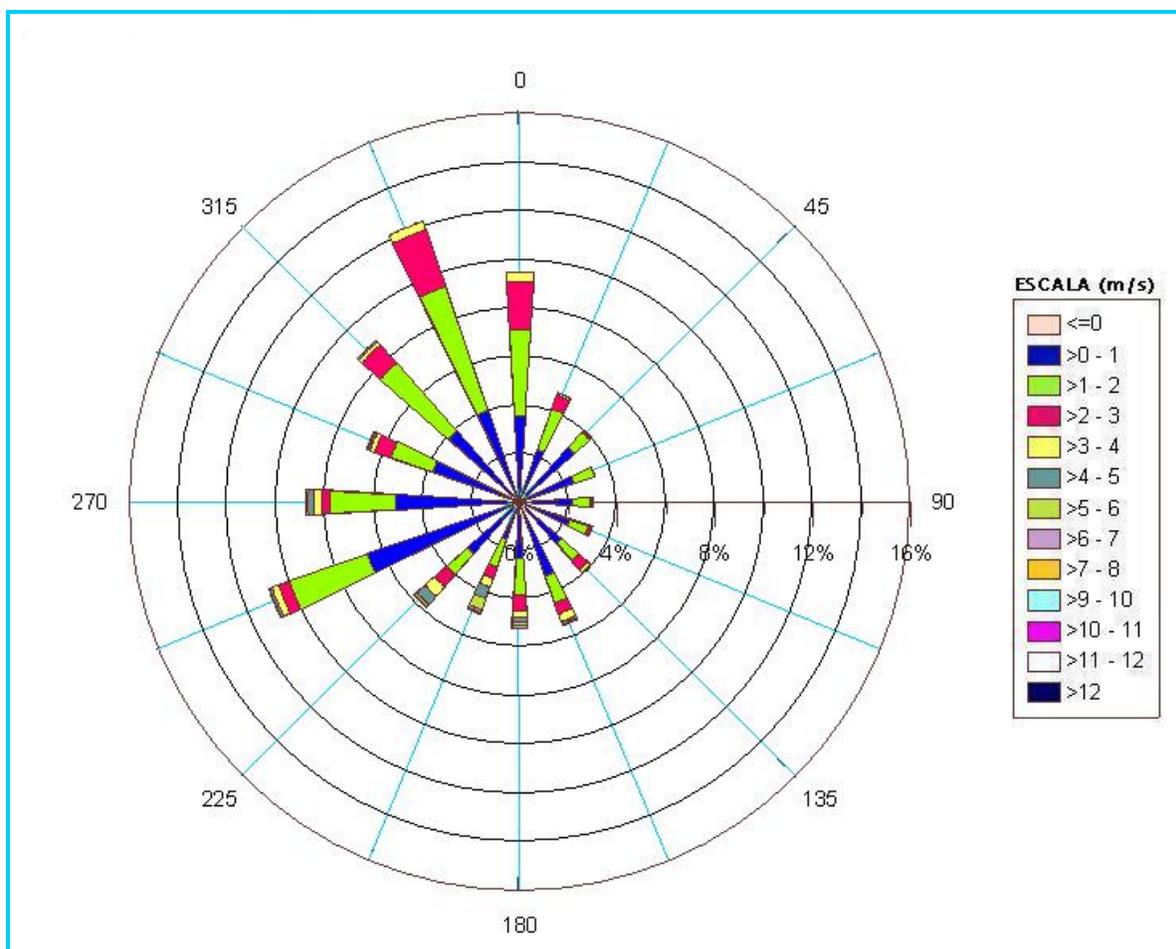


Figura 17. Rosa de viento anual de las 03:00 horas para toda la REDMET.

La Figura 18 muestra la rosa de vientos anual correspondiente a las 06:00 horas del día. Durante el año la dirección del viento es variable pero el viento predominante se presentó en un rango de direcciones del viento entre los 250 y 70 grados. Aproximadamente, el 10% del año, la dirección principal fue oeste-suroeste y se presentaron en ella rachas de hasta 7 m/s.

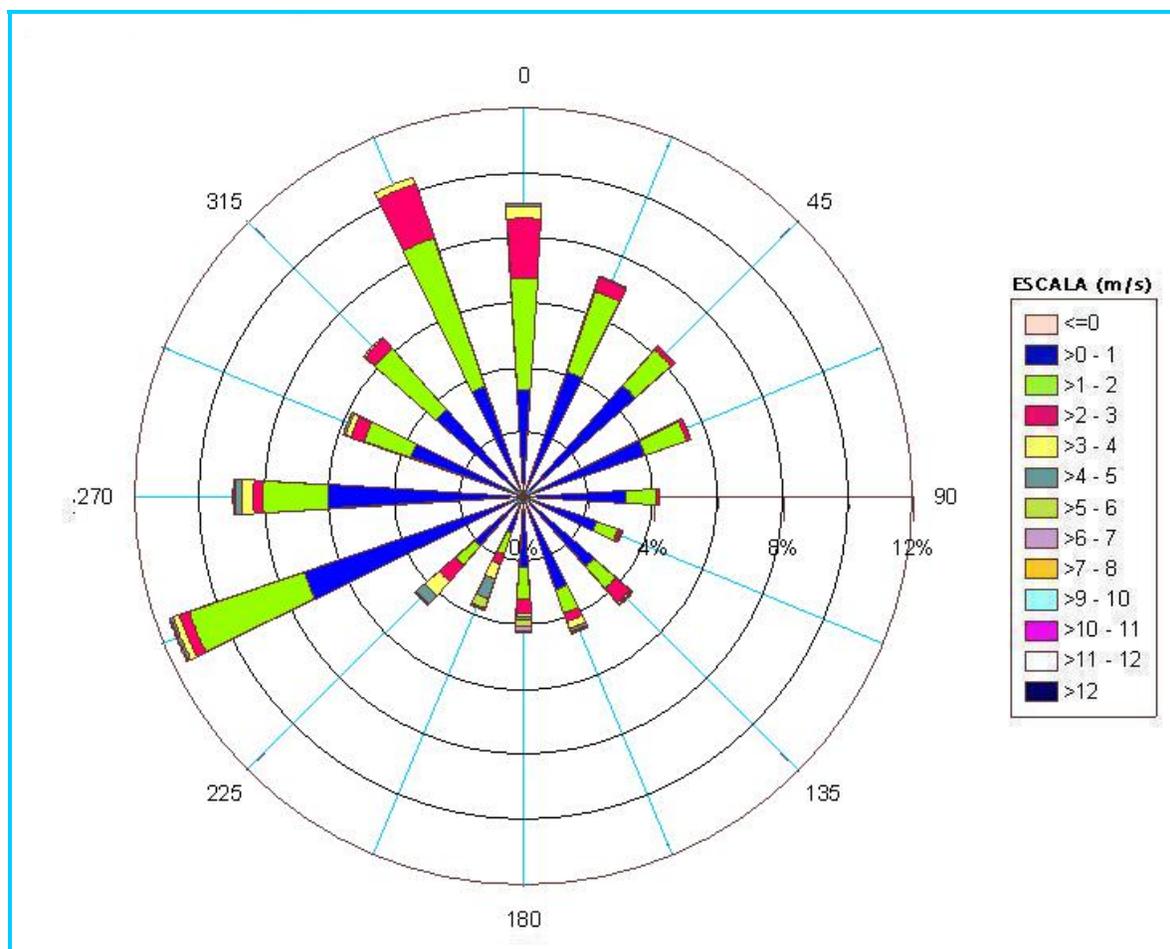


Figura 18. Rosa de viento anual de las 06:00 horas para toda la REDMET.

La Figura 19 muestra la rosa de vientos anual de las 09:00 horas. La dirección preponderante es del norte, aproximadamente el 14% del año, con vientos que alcanzaron los 4 m/s. Otra dirección preponderante es la nor-noroeste y las demás quedan comprendidas en el cuadrante 0° a 90° de azimut.

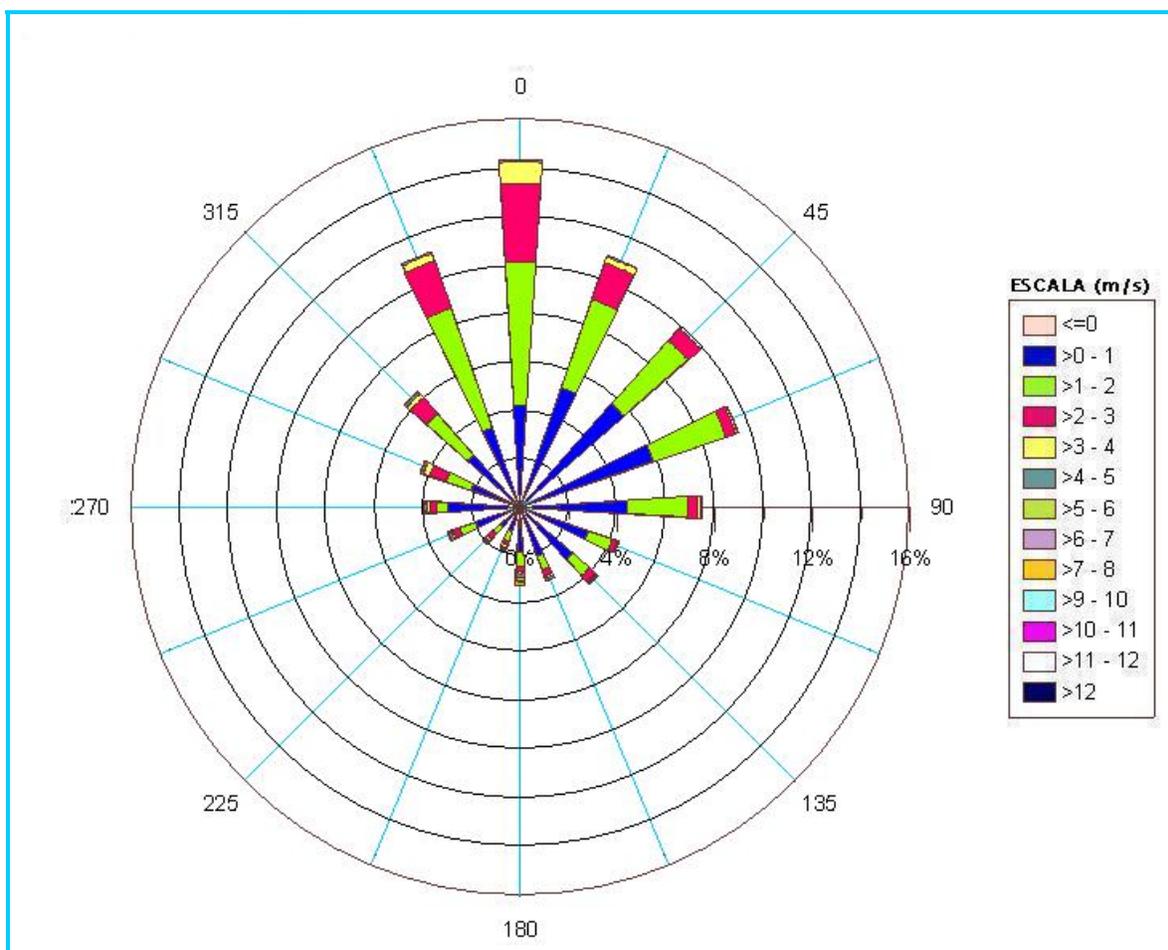


Figura 19. Rosa de viento anual de las 09:00 horas para toda la REDMET.

La Figura 20 muestra la rosa de vientos anual de las 12:00 horas del día. El viento variable tiene una dirección preponderante en el rango entre 0° y 70° de azimut. La velocidad osciló en un intervalo de 1 a 5 m/s.

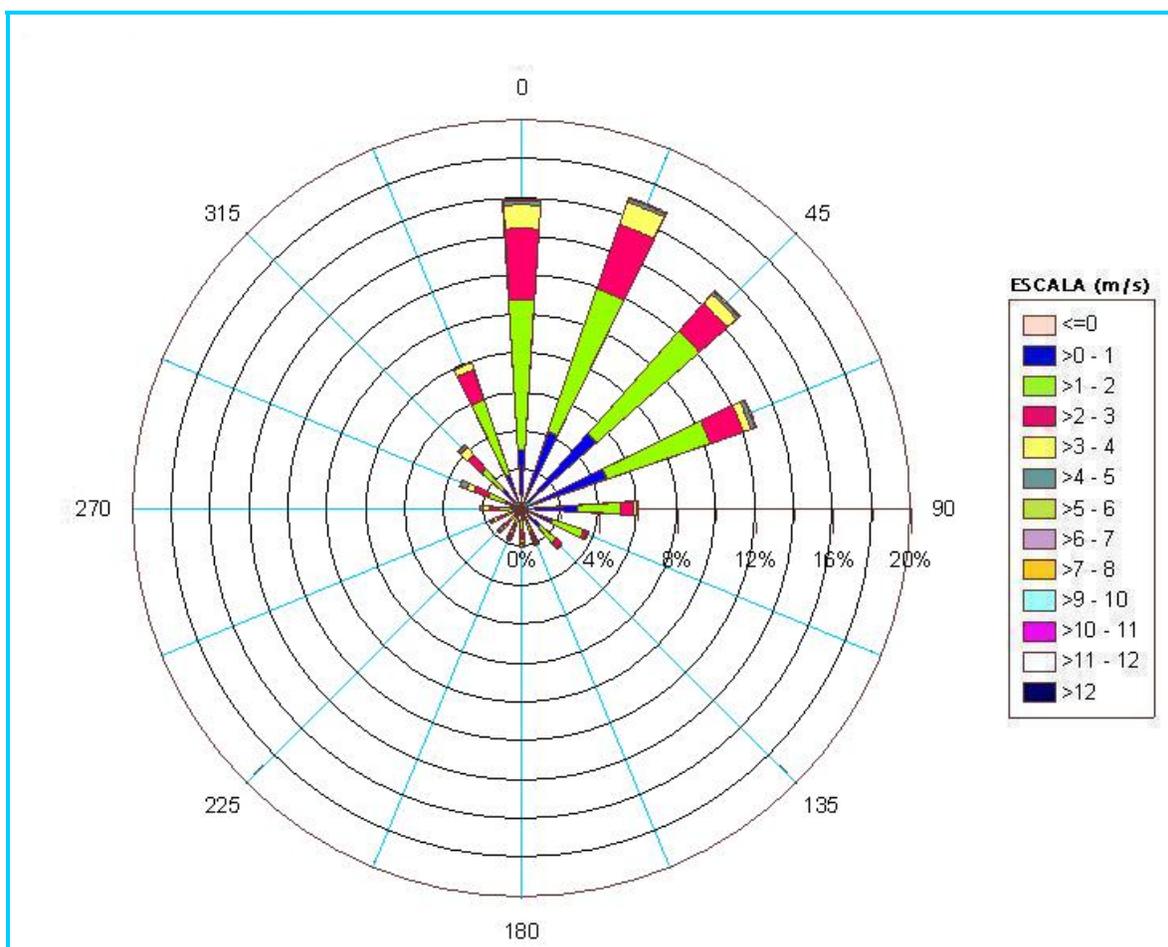


Figura 20. Rosa de viento anual de las 12:00 horas para toda la REDMET.

La Figura 21 muestra la rosa de vientos anual de las 15:00 horas. Se observan las direcciones preponderantes en un rango de 340° a 45°. La intensidad del viento se encuentra entre 1 y 5 m/s, con rachas de hasta 6 m/s.

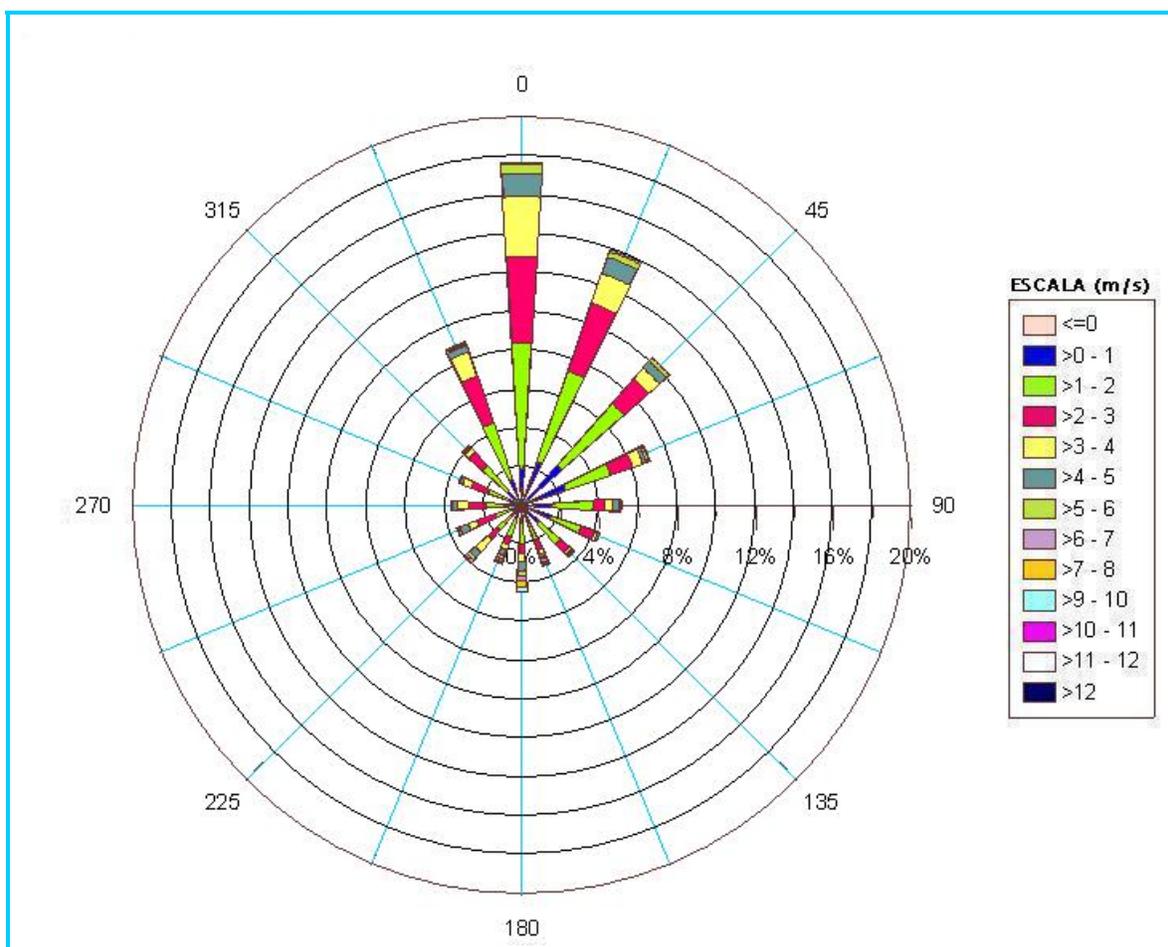


Figura 21. Rosa de viento anual de las 15:00 horas para toda la REDMET.

La Figura 22 muestra la rosa de vientos anual de las 18:00 horas. La dirección del viento es preponderantemente del norte (rango de 340° a 23°), y la velocidad del viento alcanzó rachas de más de 9 m/s).

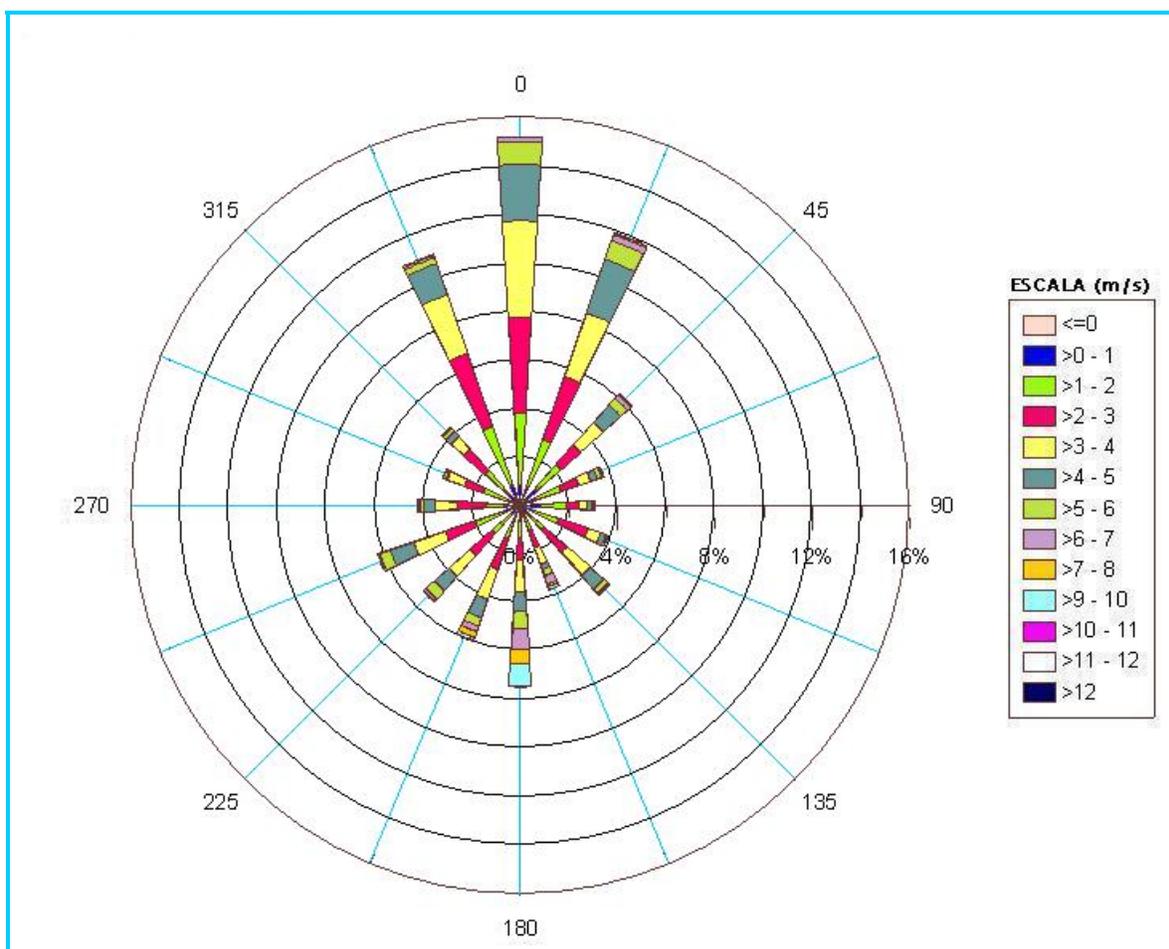


Figura 22. Rosa de viento anual de las 18:00 horas para toda la REDMET.

La Figura 23 muestra la rosa de vientos anual para las 21:00 horas. El viento es variable con cierta persistencia del norte (rango de 340° hasta 45°). El rango de la velocidad alcanzó rachas de hasta 6 m/s.

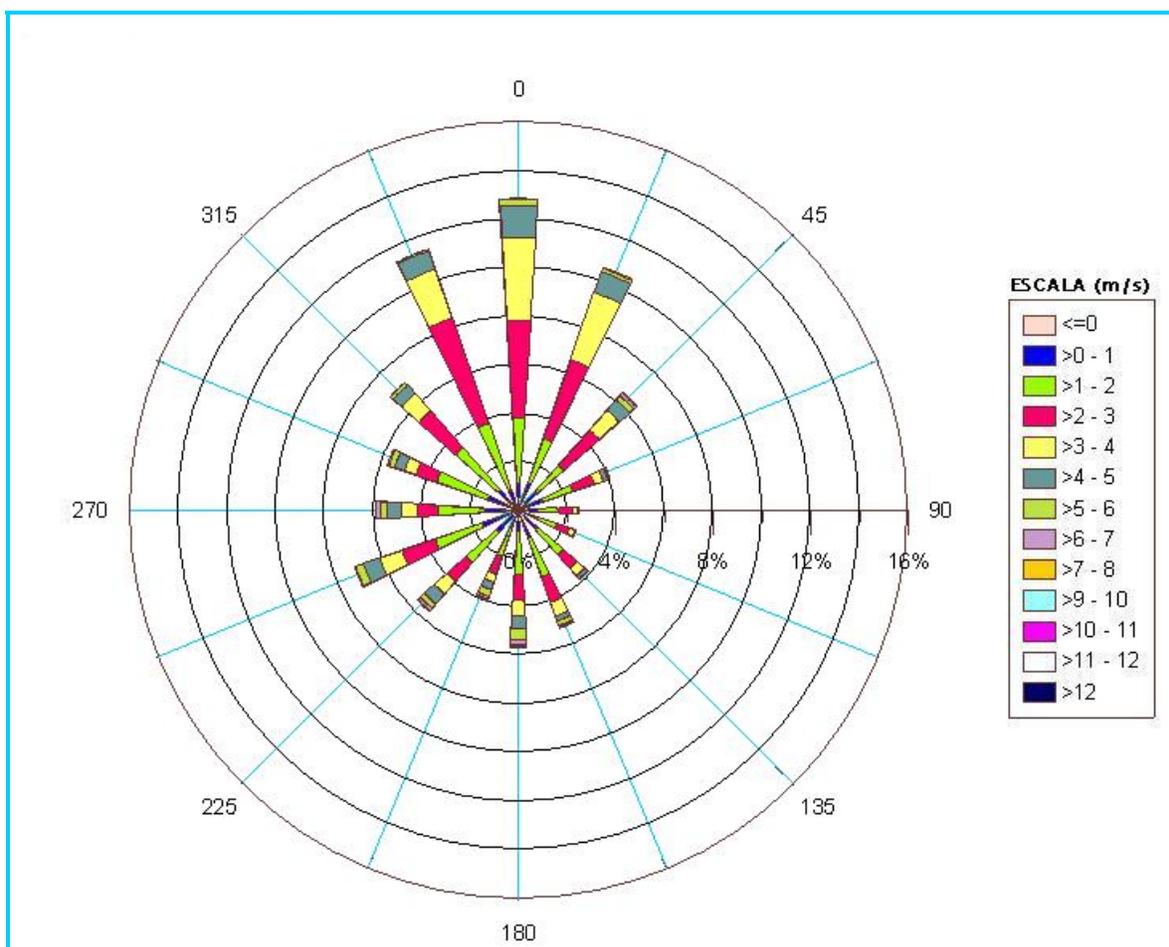


Figura 23. Rosa de viento anual de las 21:00 horas para toda la REDMET.

La Figura 24 muestra la rosa de vientos anual para las 24:00 horas. El viento es variable, preponderantemente del poniente entre los 250° hasta los 0°. Se observan rachas de viento de hasta 7 m/s.

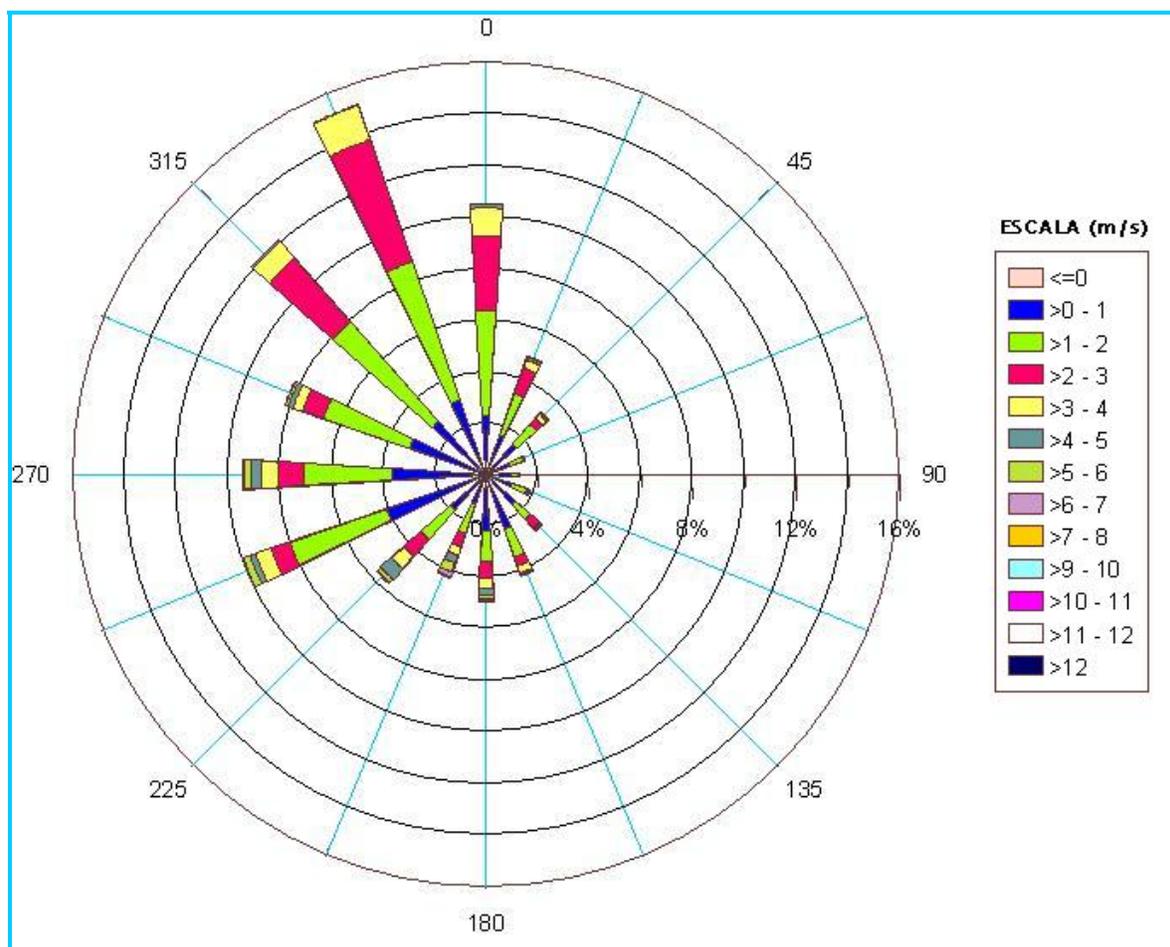


Figura 24. Rosa de viento anual de las 24:00 horas para toda la REDMET.

Las rosas de viento anuales de las principales estaciones del Sistema de Monitoreo Atmosférico complementan el grupo de gráficas de esta sección. En las Figuras 25 a 30 se muestran las rosas de viento anuales de las estaciones Tlalnepantla (TLA), Xalostoc (XAL), Merced (MER), Pedregal (PED) y Cerro de la Estrella (CES).

La Figura 25 muestra la rosa de vientos anual para la estación Tlalnepantla (TLA), perteneciente a la zona IMECA Noroeste (NO). El viento que se presentó con mayor frecuencia durante el día, prácticamente todo el año, provino del nor-noroeste y del norte con velocidades de 1 a 5 m/s y rachas de hasta 6 m/s en algunos períodos.

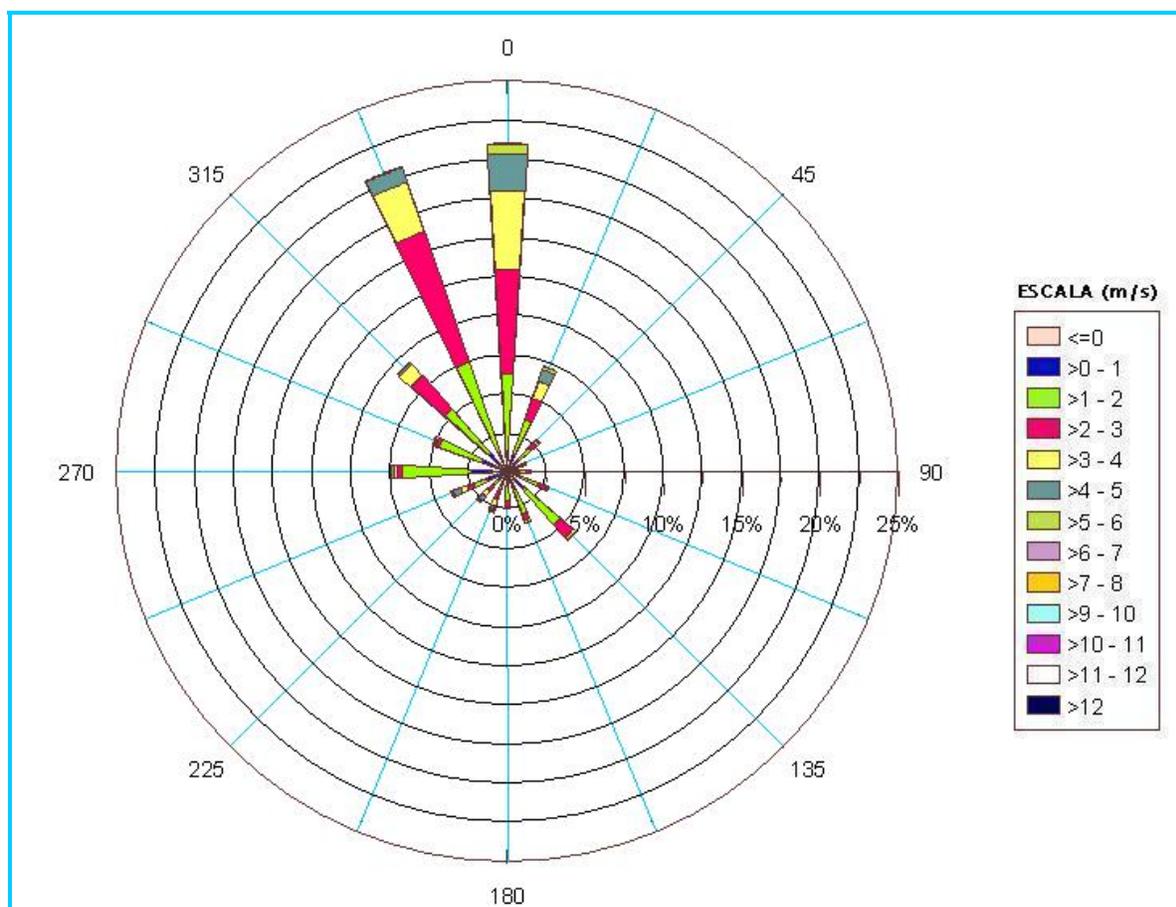


Figura 25. Rosa de viento anual para la estación Tlalnepantla (TLA).

La Figura 26, muestra la rosa de vientos de la estación Xalostoc (XAL) en la zona Noreste (NE), se considera un viento prevaeciente del norte y nor-noreste con intensidades hasta 5 m/s.

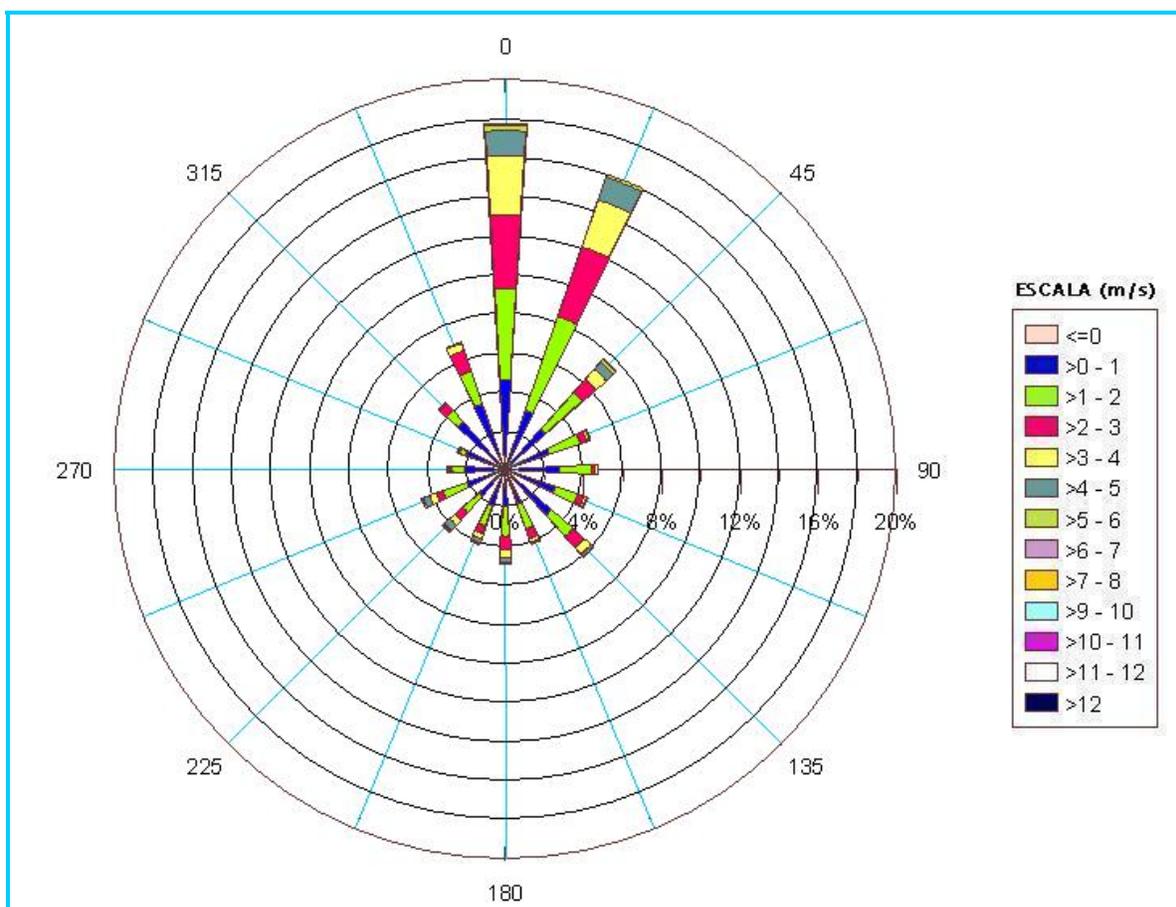


Figura 26. Rosa de viento anual para la estación Xalostoc (XAL).

La Figura 27 muestra direcciones dominantes del viento en el rango de 315° a 90°, sin embargo, la persistencia del viento en la estación Merced (MER), en la zona Centro (CE), tiende a generalizarse con una componente de nor-noroeste y nor-noreste, respectivamente, con intensidad del viento de hasta 4 m/s.

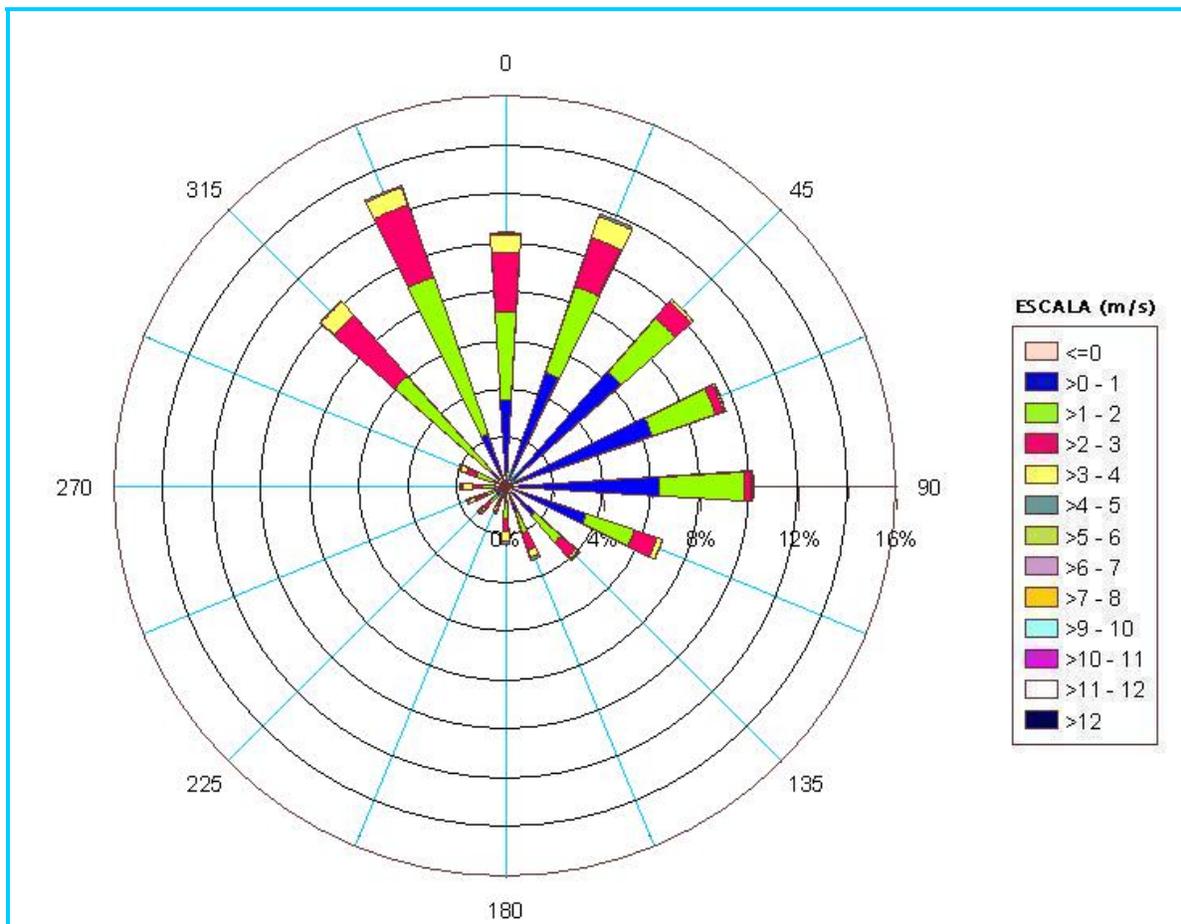


Figura 27. Rosa de viento anual para la estación Merced (MER).

La Figura 28 muestra la rosa de vientos anual para la estación Pedregal (PED), perteneciente a la zona Suroeste (SO). Se observa que el viento preponderante se presentó en un rango entre 250° y 70° con intensidades que alcanzaron los 4 m/s.

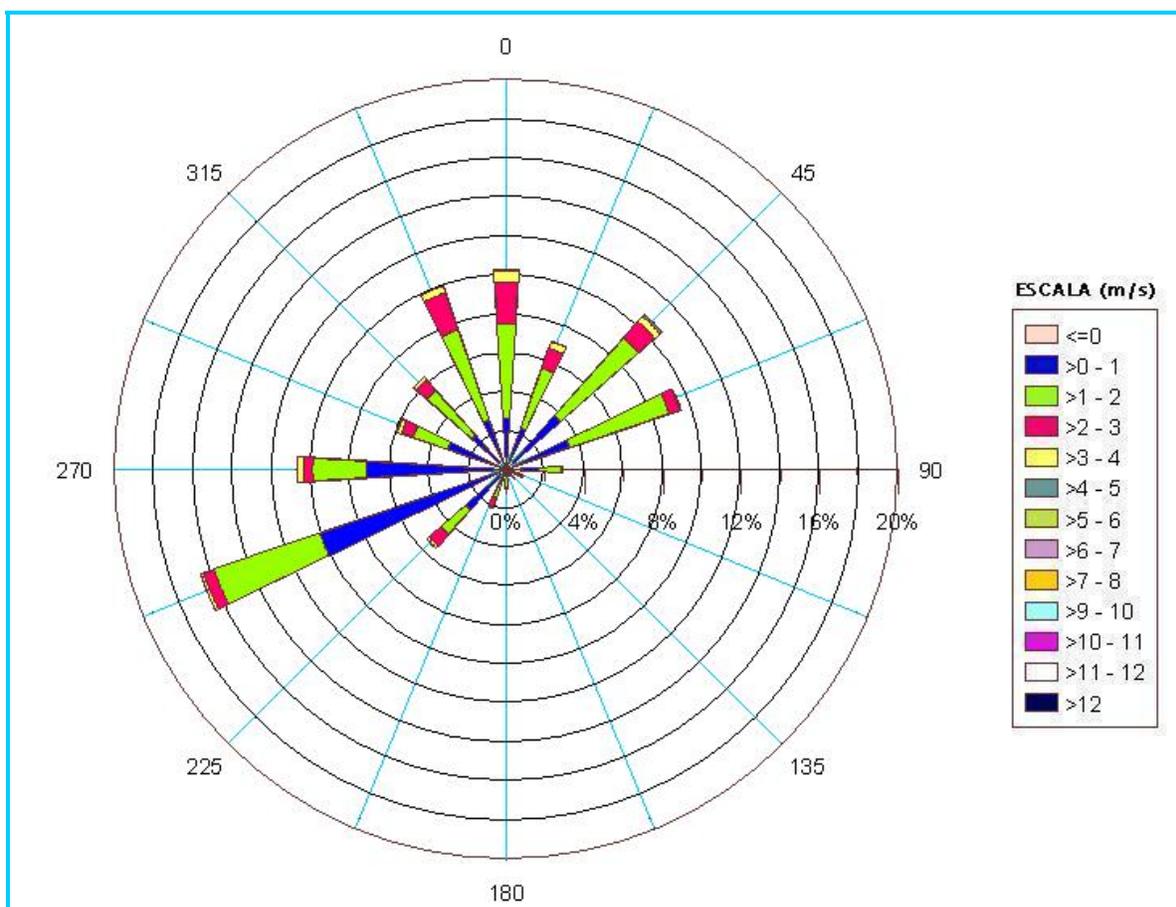


Figura 28. Rosa de viento anual para la estación Pedregal (PED).

En la Figura 29 se muestra la rosa de vientos anual para la estación Cerro de la Estrella (CES), ubicada en la zona Sureste (SE). El viento tuvo una dirección preponderante sur y sur-sureste, principalmente; con velocidades de hasta 5 m/s en la dirección de sur.

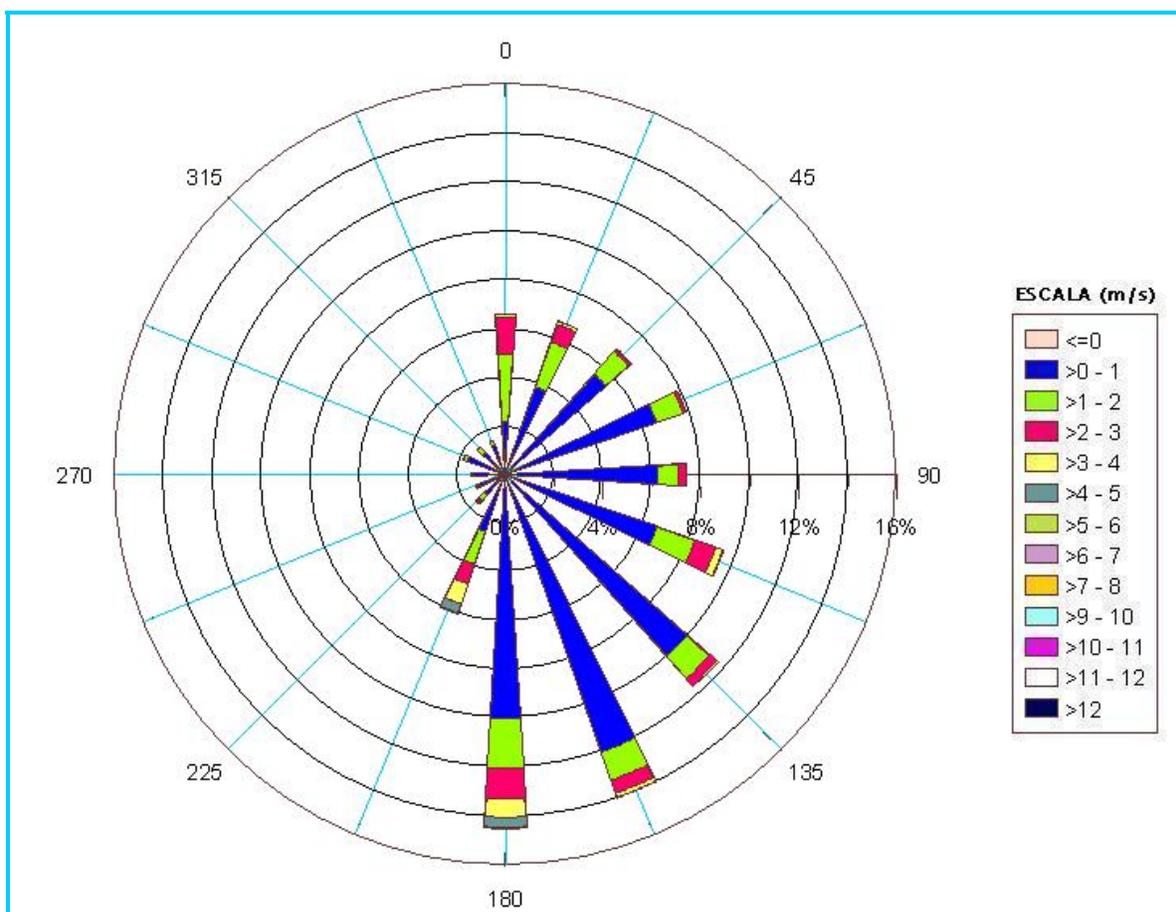


Figura 29. Rosa de viento anual para la estación Cerro de la Estrella (CES).

2.4.- INVERSIONES TÉRMICAS EN LA ZMVM

En la troposfera es normal que la temperatura del aire descienda con la altitud (unos 6.5° C por cada 1000). Sin embargo, en ocasiones se puede encontrar una masa de aire caliente encima de una más fría y al espacio que ocupa la capa caliente se le denomina inversión térmica, precisamente porque no se cumple la condición normal antes descrita. Las inversiones térmicas son fenómenos naturales que pueden aparecer a distintas alturas desde el nivel del suelo.

En sí misma, una inversión térmica no representa ningún riesgo para la salud humana, sin embargo, cuando se liberan emisiones contaminantes de escapes y chimeneas éstas se elevan y van perdiendo calor a medida que ascienden, pero al llegar a la base de una capa de inversión se encuentran con una capa más caliente de aire donde físicamente no es posible ascender y quedan atrapadas a ese nivel.

Cuando la energía del Sol iguala las temperaturas en la interfase de las capas fría y caliente, se “deshace” la inversión térmica y los contaminantes pueden ascender nuevamente hasta la siguiente capa de inversión en altura si la hubiere.

Como se puede colegir las inversiones térmicas son más frecuentes e intensas en la temporada invernal, aunque también aparecen en el verano, si bien con menor intensidad y frecuencia.

Varias causas dan lugar a la aparición de inversiones térmicas. Las producidas por la radiación y se denominan *inversiones radiativas*. Estas inversiones se generan durante noches despejadas cuando el suelo y el aire en contacto se enfrían rápidamente y no así las

capas de aire a mayor altura. Las *inversiones advectivas* se producen por el movimiento horizontal de capas de aire de distinta temperatura cuando la capa de aire frío queda debajo de otra más caliente. Las *inversiones por subsidencia* son producidas por el movimiento vertical descendente de una capa de aire frío entre una capa de aire más caliente.

La presencia de inversiones térmicas en altura sobre una urbe provocan la acumulación temporal de los contaminantes conocida como “capa de smog” de color ocre debido a la presencia de óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas. Por lo general, en la ZMVM las inversiones térmicas se “rompen” antes del medio día, y cuando esto sucede, la capa de smog se dispersa con el aumento del espacio en la vertical. Por esta razón el fenómeno de inversión térmica no está asociado con altas concentraciones de ozono dado que la mayor producción de este contaminante se da en las horas de mayor insolación, entre las 14:00 y las 17:00 horas.

Los parámetros que definen una inversión térmica son: *espesor*, el cual se define como la diferencia en metros entre la cima o tope de la inversión y la base de la misma; *intensidad*, la cual es la diferencia en grados Celsius (u otra escala), entre la temperatura de la cima y la de la base; *temperatura de ruptura*, que es el valor que se requiere que alcance la temperatura de la base de la inversión para igualar la temperatura de la cima de la inversión; *hora de ruptura*, es el momento en que se alcanza la temperatura de ruptura, la cual se puede estimar para conocer cuándo podrían mejorar las condiciones de dispersión de los contaminantes del aire. En la figura 1 se muestran los parámetros de una inversión; se aprecia que existen 3 inversiones térmicas en el diagrama y solo se muestran los parámetros de una de ellas.

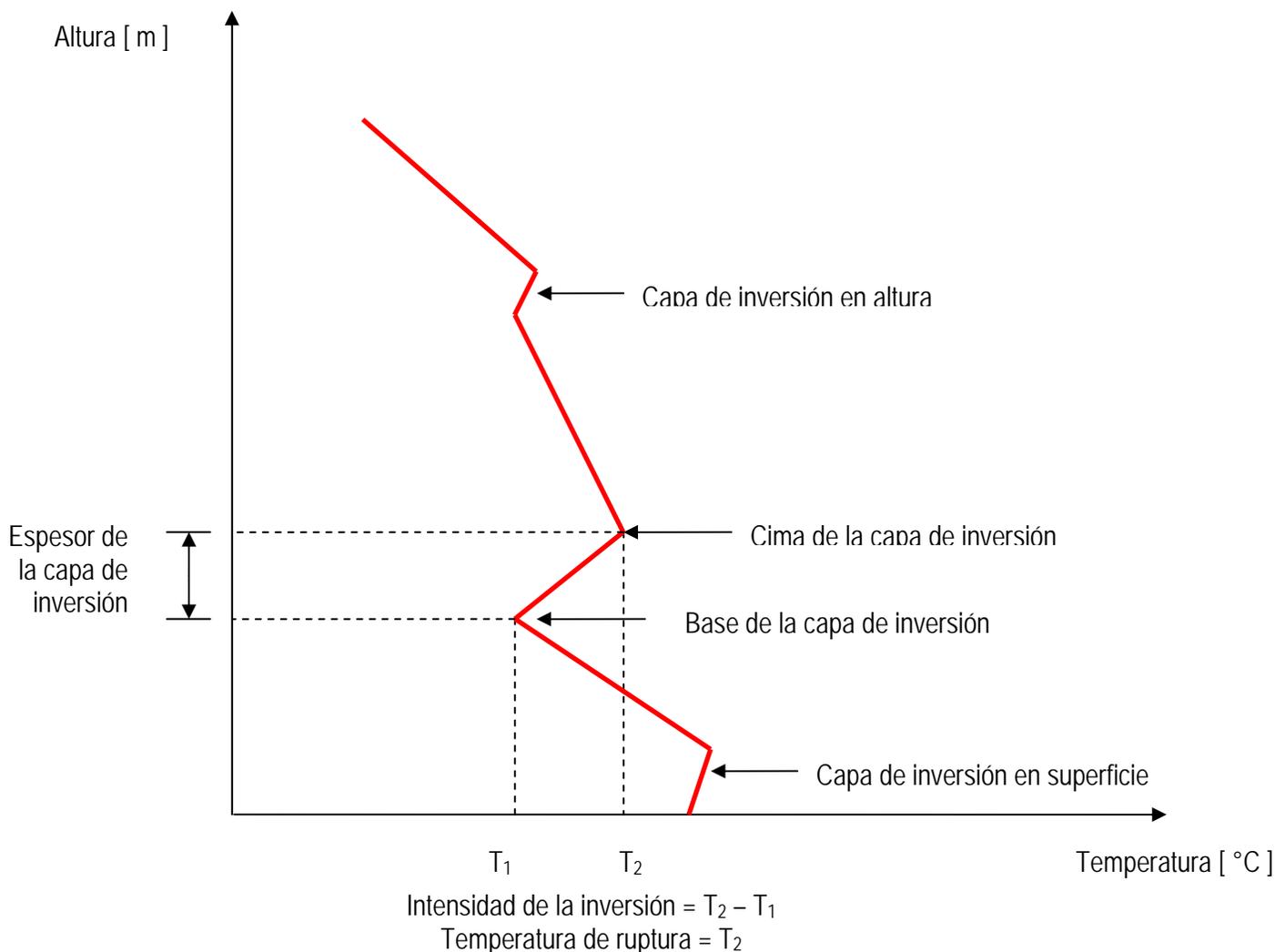


Figura 1. Parámetros que definen una Inversión Térmica.

2.5.- TABLAS DE INVERSIONES TÉRMICAS

En esta sección se muestran datos de inversiones térmicas registradas en 2005 en la ZMVM. La tabla 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.

Tabla 1. Promedios mensuales de inversiones térmicas en la ZMVM en el 2005.

Mes	Intensidad promedio de Inversión Térmica (° C)	Espesor promedio de Inversión Térmica (m)	Hora de Ruptura promedio
Enero	1.1	249	10:13
Febrero	1.2	163	10:20
Marzo	2	173	10:16
Abril	0.7	208	11:18
Mayo	0.9	130	10:19
Junio	2.4	100	10:15
Julio	0.8	110	10:20
Agosto	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión
Septiembre	0.6	100	10:00
Octubre	0.7	213	10:20
Noviembre	1.4	269	10:14
Diciembre	1.4	176	08:13
Anual	1.2	172	10:09

La tabla 2 muestra el número de inversiones térmicas de acuerdo a la intensidad con que se presentaron. Los datos muestran que la presencia de inversiones térmicas con intensidad entre 0.2° y 1.0° C (intensidad baja) fue la más común, ya que se presentaron 36 veces en el año. Les siguen, en frecuencia, las Inversiones con intensidad en el rango de 1.1° a 2.0° C con 25 veces y 13 en el rango de 2.1° a 3.0° C. Solo se presentó 1 inversión térmica con intensidad mayor a 3.0° C y ninguna con intensidad superior a los 4.0° C.

Tabla 2. Número de inversiones térmicas por intervalos de intensidad
(Enero a Diciembre de 2005).

Meses	De 0.2° a 1.0° C	De 1.1° a 2.0° C	De 2.1° a 3.0° C	De 3.1° a 4.0° C	>4.0° C
Ene	4	5	0	0	0
Feb	2	4	0	0	0
Mar	3	2	6	0	0
Abr	4	1	0	0	0
May	6	2	0	0	0
Jun	1	0	0	1	0
Jul	2	1	0	0	0
Ago	0	0	0	0	0
Sep	1	0	0	0	0
Oct	3	0	0	0	0
Nov	4	4	3	0	0
Dic	6	6	4	0	0
Anual	36	25	13	1	0

La tabla 3 muestra datos mensuales de inversiones térmicas (intensidad máxima y mínima), mostrando un total de 75 inversiones térmicas durante el año; de las cuales, tres alcanzaron valores de intensidad altos, mayores de 3.0° C.

Los valores de intensidad mínima mensual no variaron mucho en el año, ya que el rango fue de 0.2° a 0.8° C, dando un valor promedio anual de 0.4° C. En el mes de agosto no se presentaron inversiones de temperatura en la ZMVM. En el mes de septiembre ocurrió una inversión térmica.

Tabla 3. Número, intensidad máxima e intensidad mínima de inversiones térmicas en forma mensual.

Meses	No. de Inv. Térmicas	Int. Máxima Mensual(°C)	Int. Mínima Mensual (°C)
Enero	9	1.8	0.4
Febrero	6	1.8	0.2
Marzo	11	3.0	0.8
Abril	5	1.8	0.2
Mayo	8	1.6	0.2
Junio	2	4.0	0.8
Julio	3	1.4	0.4
Agosto	0	---	---
Septiembre	1	0.6	0.6
Octubre	3	1.0	0.4
Noviembre	11	2.8	0.2
Diciembre	16	3.0	0.2
Anual	75	---	---
Promedio Anual	6.8	2.1	0.4

La tabla 4 contiene la estadística mensual de espesor de las inversiones térmicas. Se destaca un valor máximo de 800 metros en noviembre considerado el espesor máximo alcanzado por una inversión térmica. También se observan valores altos en los meses de diciembre, enero y abril con 450, 470 y 400 metros, respectivamente. Dichos valores disminuyeron considerablemente durante los meses de mayo, junio, julio y septiembre donde se presentaron valores en un rango de 100 a 170 metros de espesor. En septiembre sólo se presentó una inversión con un espesor de 100 metros.

Respecto a los espesores mínimos, estos oscilaron entre 50 y 110 metros. En los meses de mayo, noviembre y diciembre se alcanzó un valor mínimo de 50 metros y en enero el espesor mínimo fue de 90 metros. El espesor mínimo más alto fue de 110 metros en febrero.

Tabla 4. Espesores máximos y mínimos de inversiones térmicas en metros de forma mensual.

Mes	Espesor Máx. (m)	Espesor Mín. (m)
Enero	470	90
Febrero	200	110
Marzo	300	100
Abril	400	100
Mayo	170	50
Junio	100	---
Julio	120	100
Agosto	---	---
Septiembre	100	100
Octubre	340	100
Noviembre	800	50
Diciembre	450	50

La tabla 5 muestra las fechas en las cuales se presentaron las inversiones térmicas con las siguientes características: intensidad máxima de 4.0° C e intensidad mínima de 0.2° C.

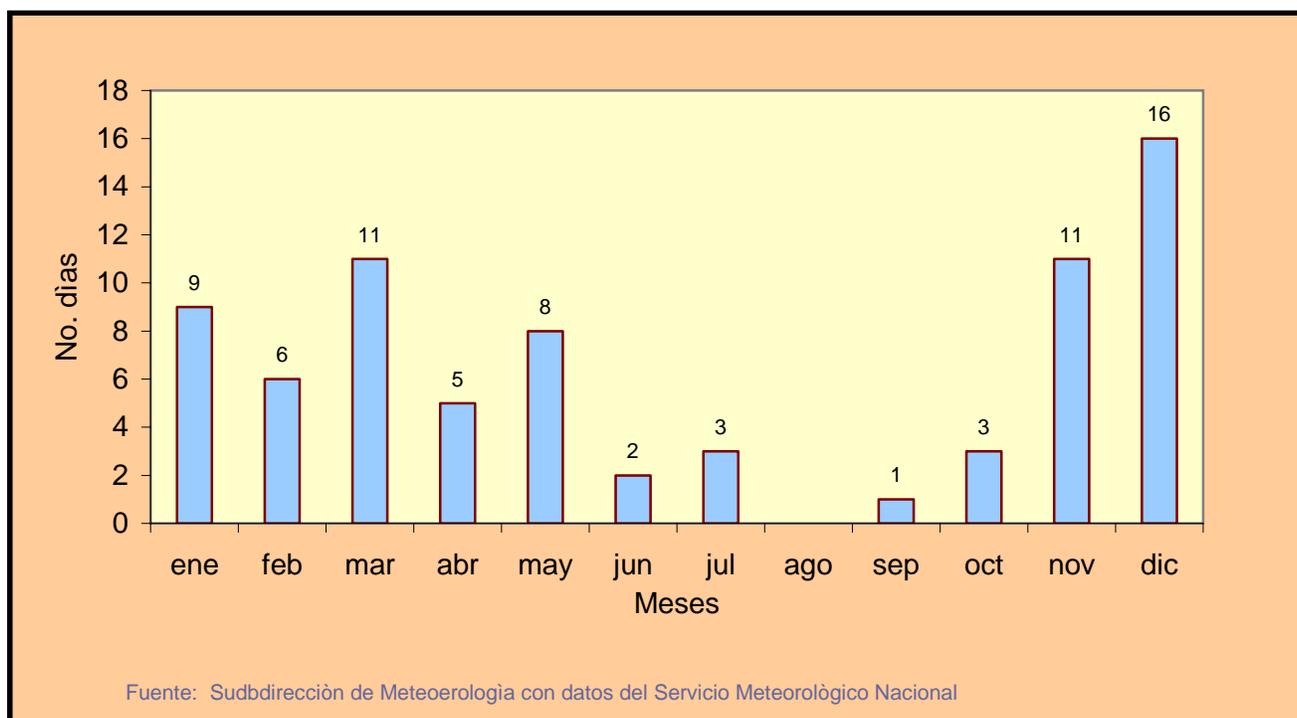
Tabla 5. Fechas de inversiones térmicas con intensidad máxima de 4.0° C y mínimas de 0.2° C en el año.

Int. Máx. Anual	4.0 °C
Fecha	13-Jun-05
Int. Mín. Anual	0.2 °C
Fecha	24-Feb-05
Fecha	11-Abr-05
Fecha	25-May-05
Fecha	06-Nov-05
Fecha	21-Dic-05

2.6.- GRÁFICAS DE INVERSIONES TÉRMICAS

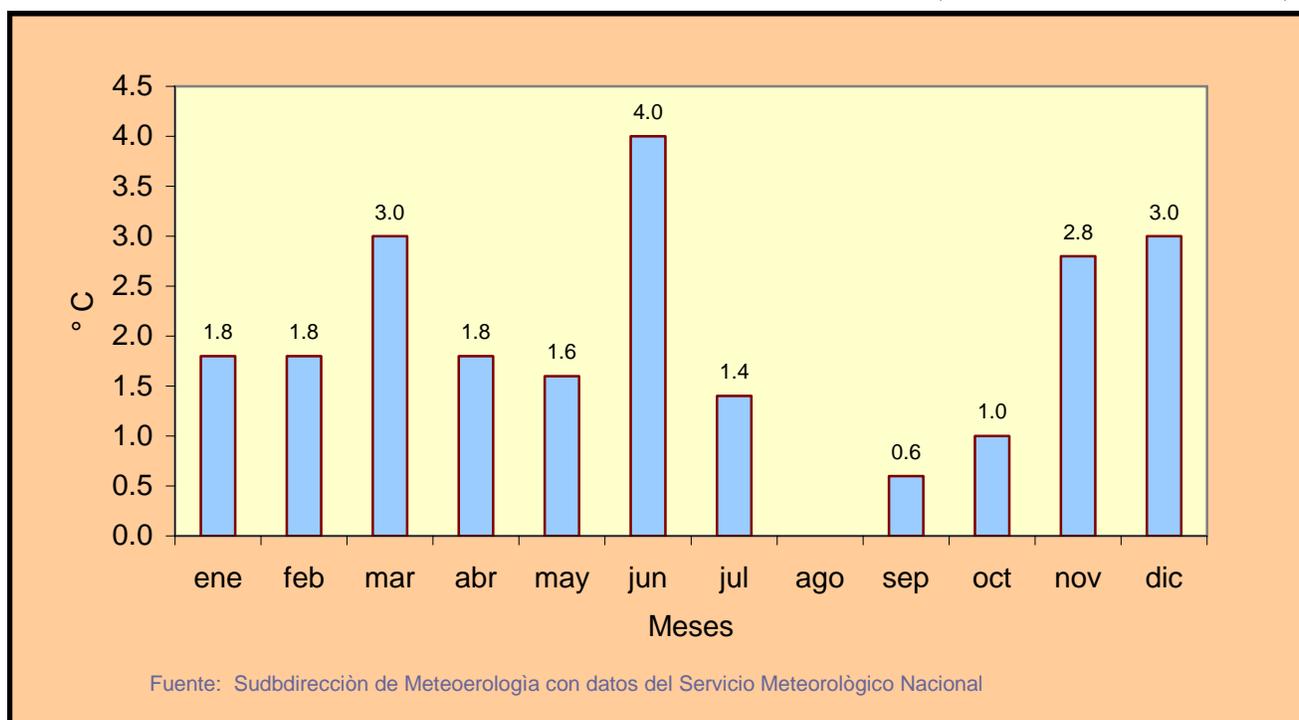
La gráfica 1 (*Frecuencia Mensual de Inversiones Térmicas*) muestra el número de inversiones por mes. Los meses de 2005 con mayor frecuencia fueron marzo, noviembre y diciembre. Esto se debe a la presencia de masas de aire polar modificado de tipo continental (aire relativamente frío con bajo contenido de humedad), afectando al Valle de México.

Gráfica 1. Frecuencia mensual de inversiones térmicas (Enero a Diciembre 2005).

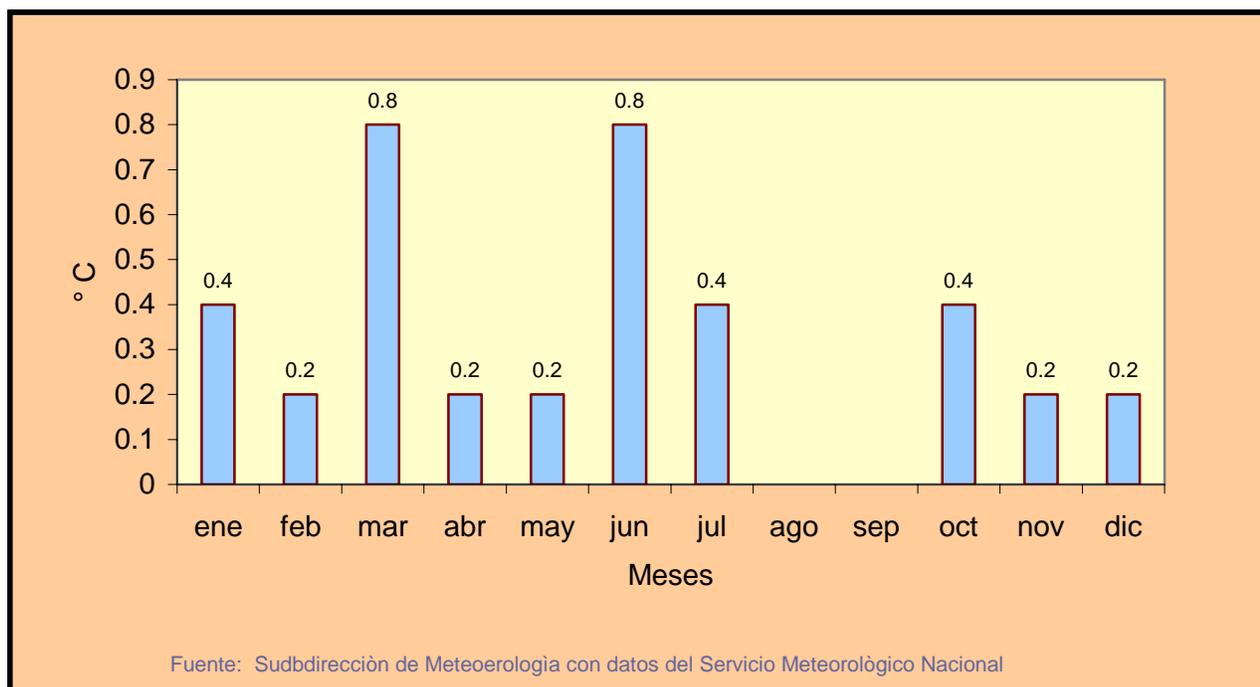


La gráfica 2 (*Intensidad Máxima Mensual de Inversiones Térmicas*) muestra el valor de la intensidad máxima alcanzada por las inversiones térmicas en cada mes. La gráfica 3 (*Intensidad Mínima Mensual de Inversiones Térmicas*) muestra el valor de la intensidad mínima alcanzada por las inversiones térmicas en cada mes. Cabe señalar que en agosto no se presentaron inversiones térmicas y que en septiembre sólo se presentó una, por lo que coinciden el máximo y el mínimo para este mes.

Gráfica 2. Intensidad máxima mensual de inversiones térmicas (Enero a Diciembre 2005).



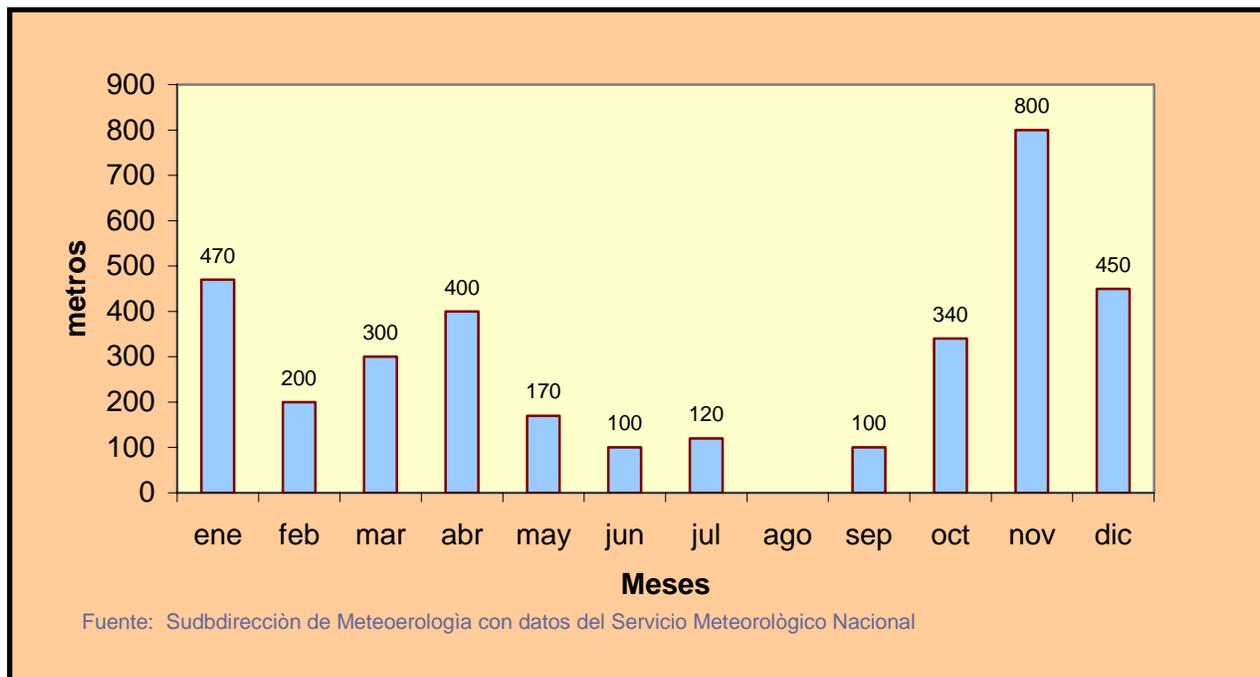
Gráfica 3. Intensidad mínima mensual de inversiones térmicas (Enero a Diciembre 2005).



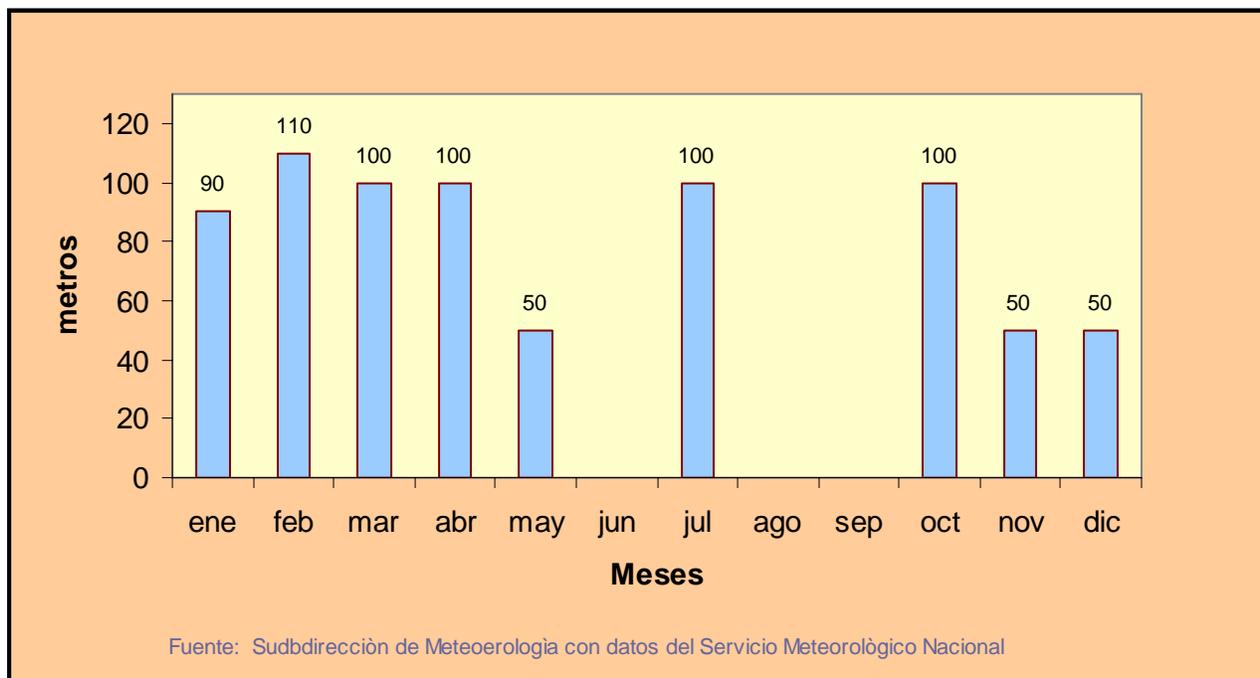
La gráfica 4 (*Espesor Máximo Mensual de Inversiones Térmicas*) muestra los valores de los espesores máximos que se presentaron durante el período anual. Resalta el valor más alto en el mes de noviembre de 800 metros. Le siguen los meses de enero, abril y diciembre con espesores entre 400, 470 y 450 metros, respectivamente. Los restantes meses del año, albergaron la presencia de espesores en el orden de los 100 y 340 metros.

En la gráfica 5 (*Espesor Mínimo Mensual de Inversiones Térmicas*) muestra los valores de los espesores mínimos que se presentaron durante 2005. En el mes de febrero se alcanzó un valor de 110 metros y en los meses de marzo, abril, junio, julio, septiembre y octubre se alcanzaron los 100 metros; mientras que en enero, el espesor fue de 90 metros. En los otros meses el espesor mínimo fue de 50 metros.

Gráfica 4. Espesor máximo mensual de inversiones térmicas (Enero a Diciembre 2005).

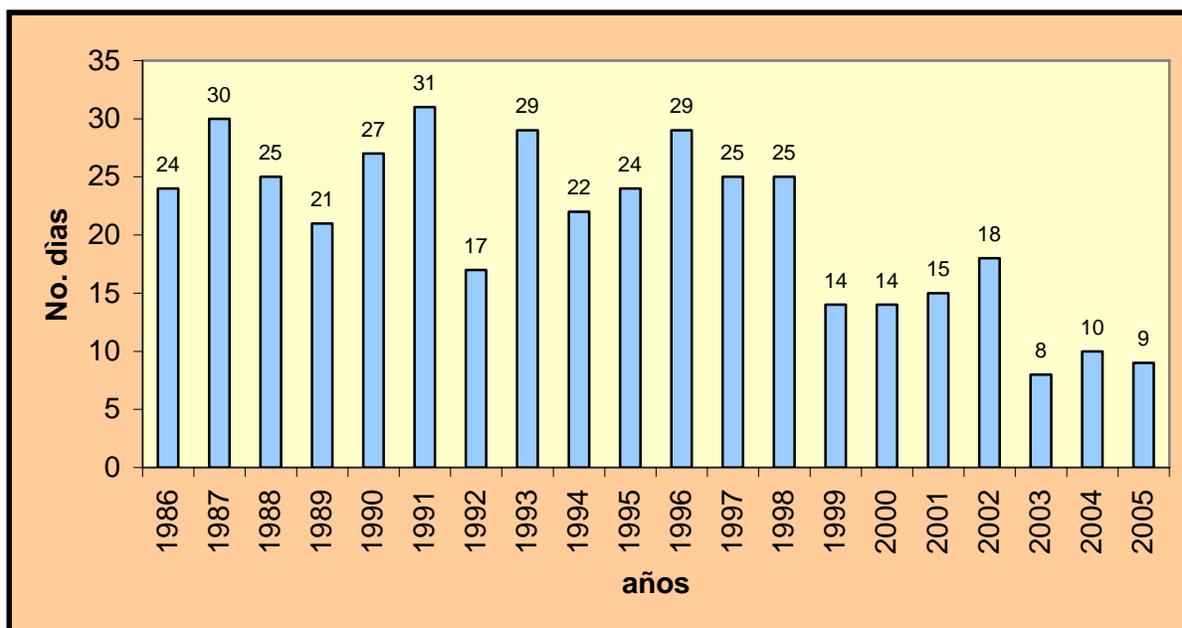


Gráfica 5. Espesor mínimo mensual de inversiones térmicas (Enero a Diciembre 2005).

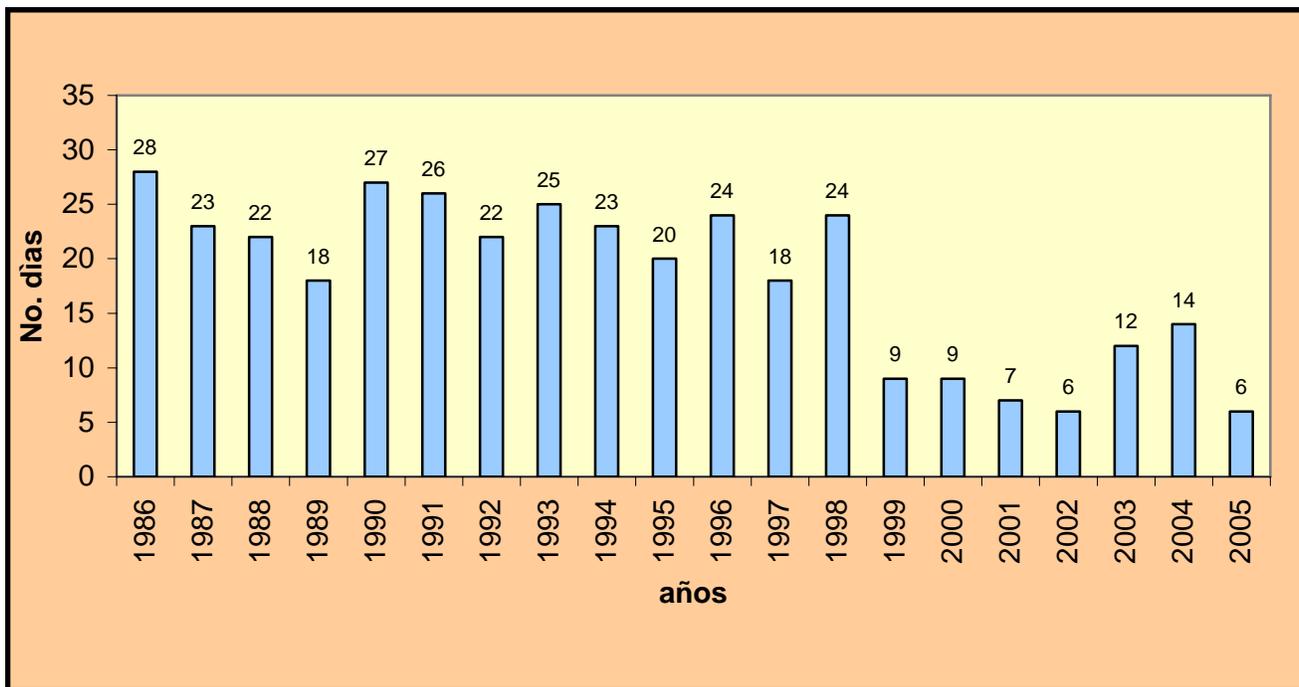


A continuación se presentan las series históricas de las inversiones térmicas de superficie detectadas en la Zona Metropolitana del Valle de México en un período de 20 años (1986 - 2005). En las gráficas 6 a 17 se muestra la frecuencia de inversiones térmicas para cada mes del año durante el período. En general se muestra que el número de inversiones se ha ido reduciendo paulatinamente a lo largo del periodo.

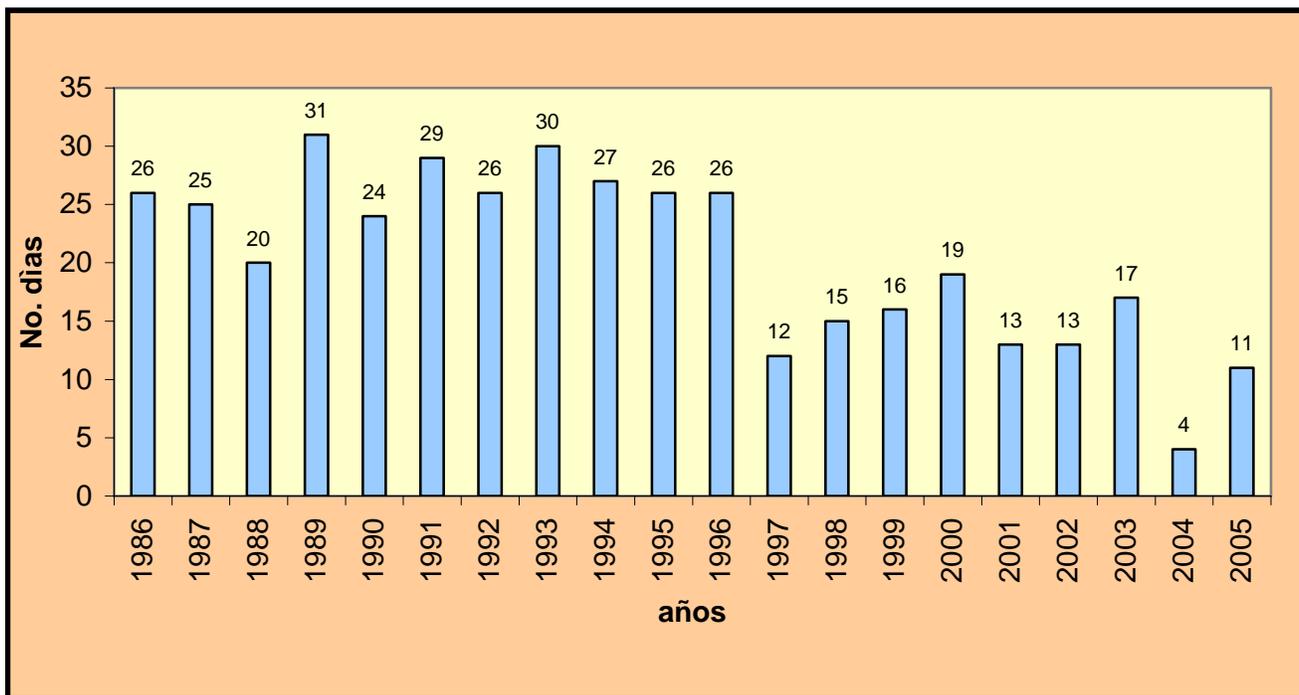
Gráfica 6. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de enero (Período: 1986 a 2005).



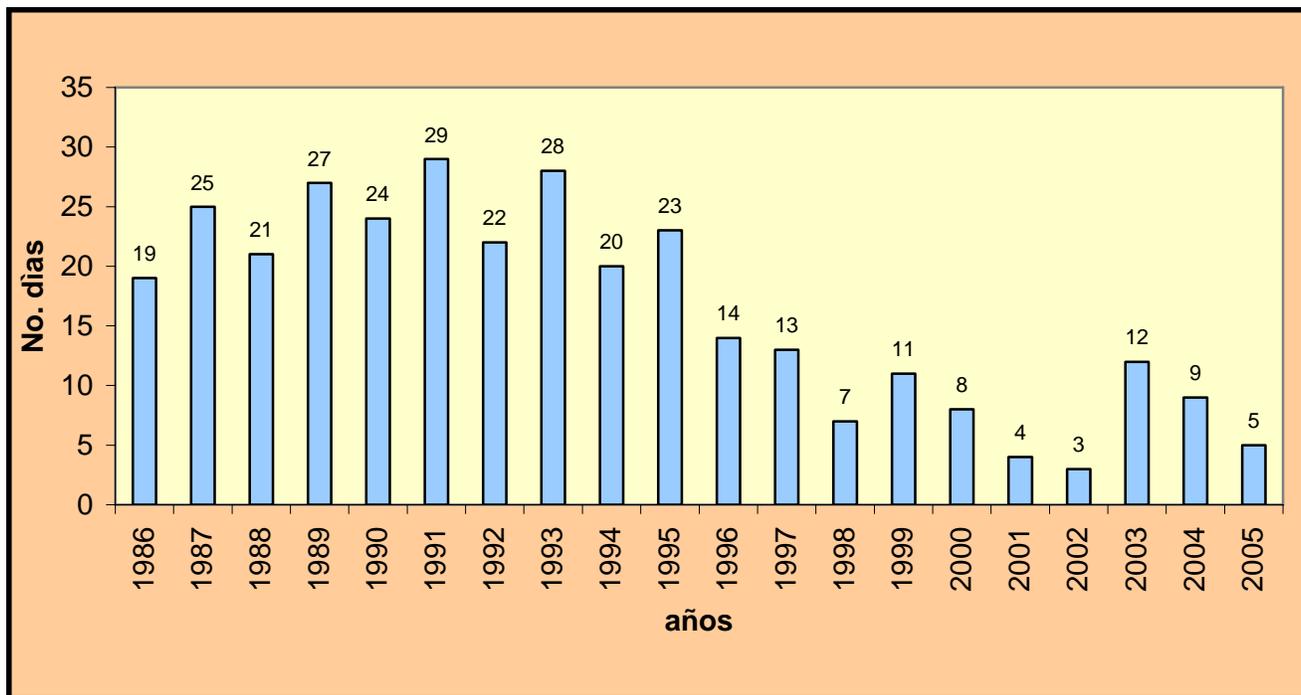
Gráfica 7. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de febrero (Período: 1986 a 2005).



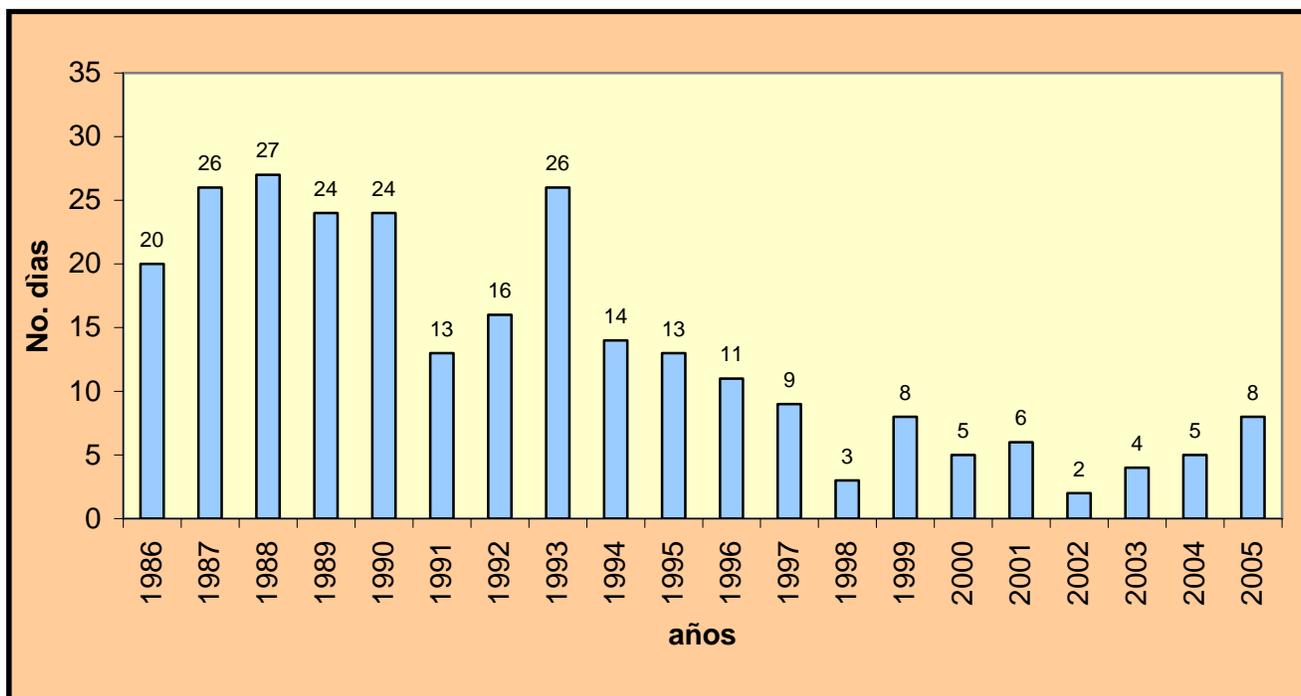
Gráfica 8. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de marzo (Período: 1986 a 2005).



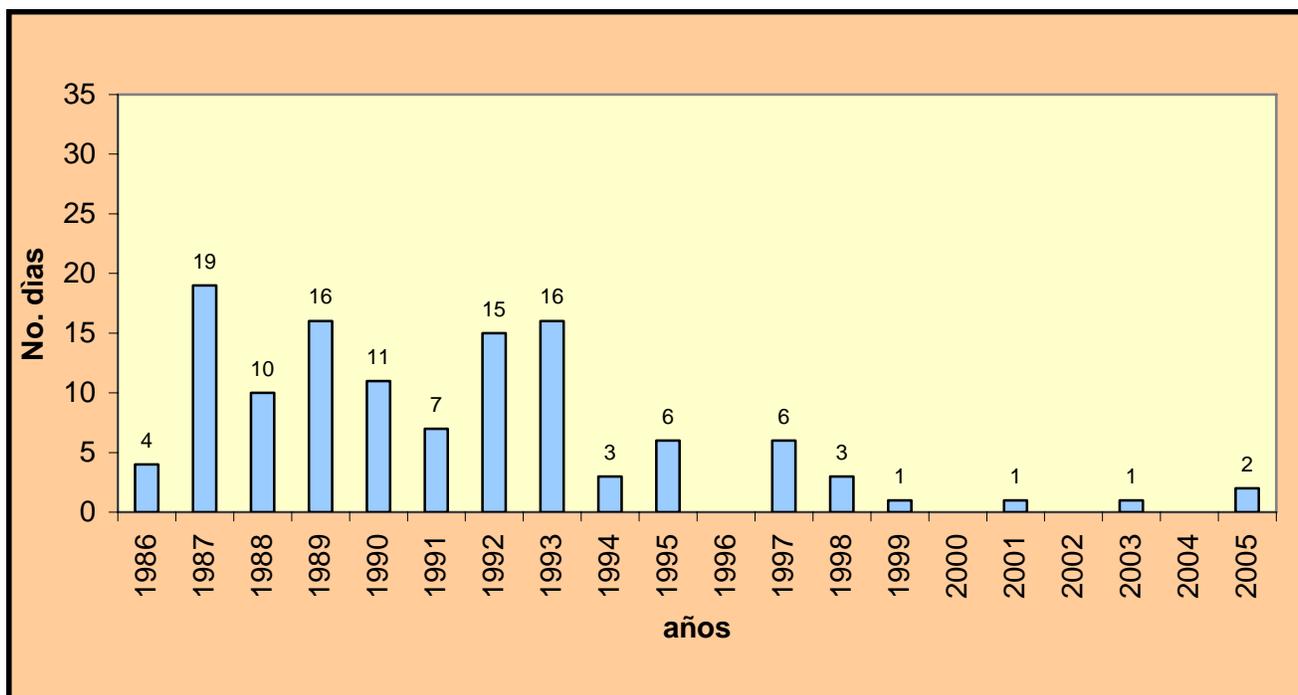
Gráfica 9. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de abril
(Período: 1986 a 2005).



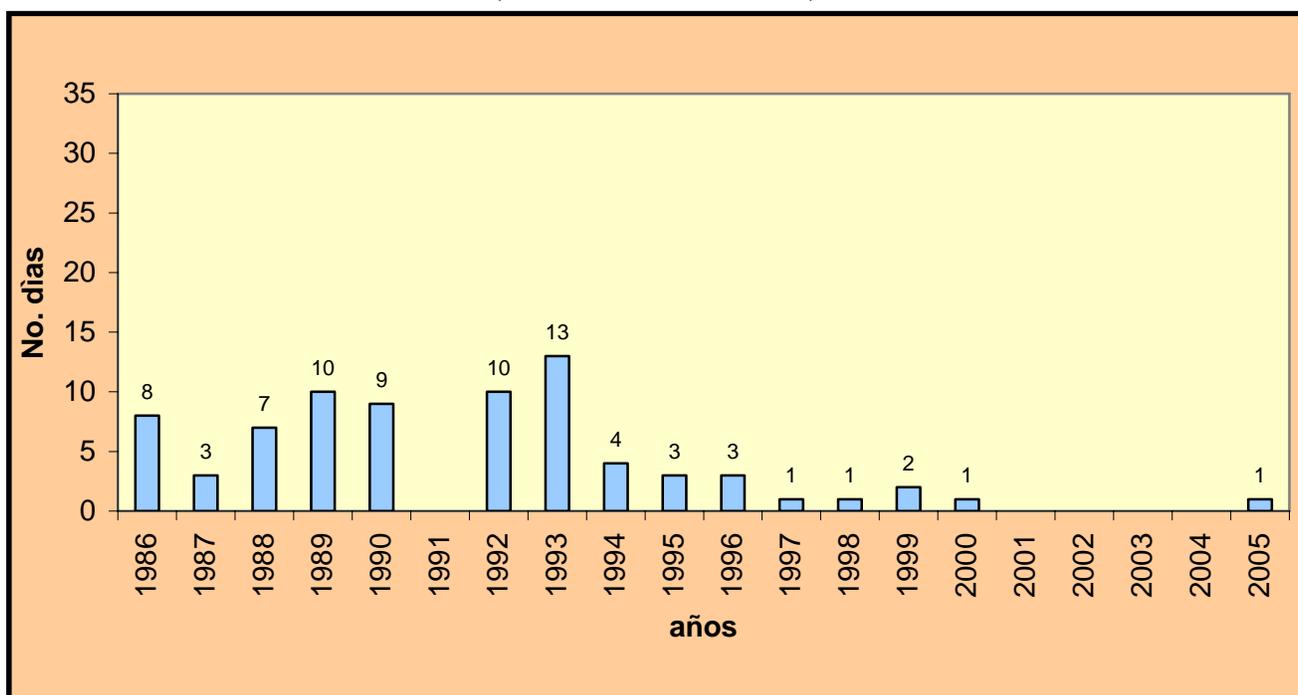
Gráfica 10. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de mayo
(Período: 1986 a 2005).



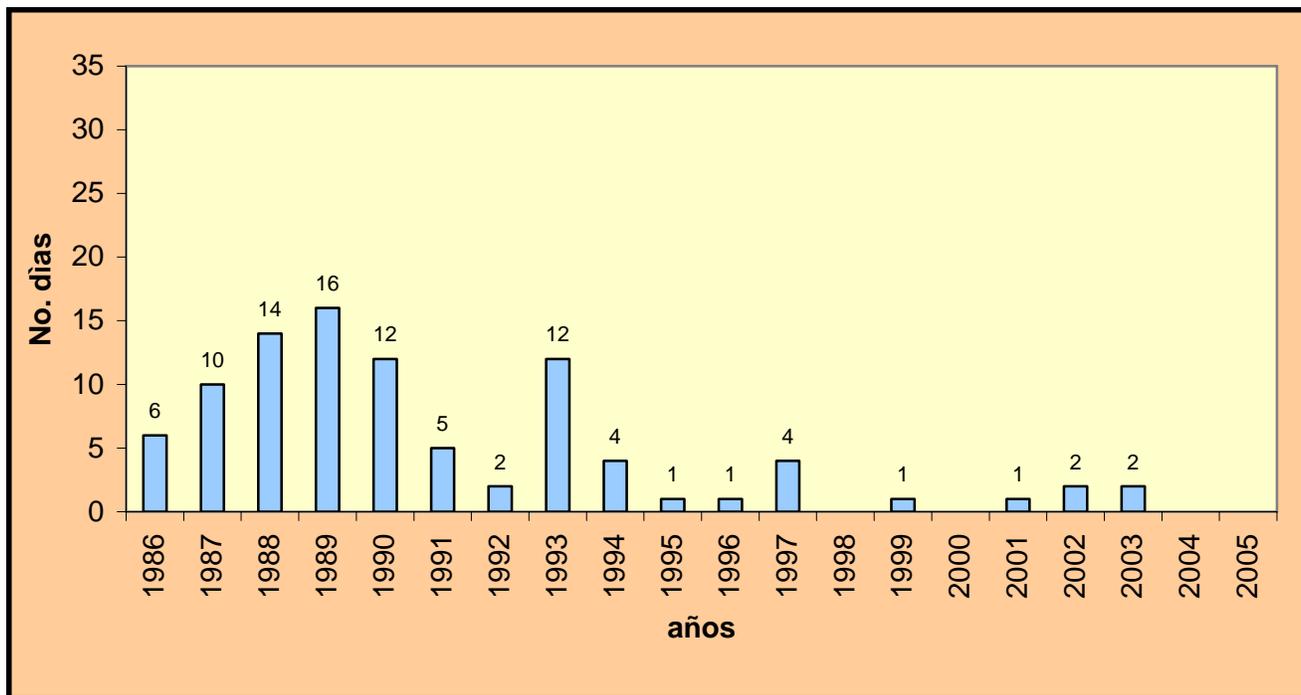
Gráfica 11. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de junio
(Período: 1986 a 2005).



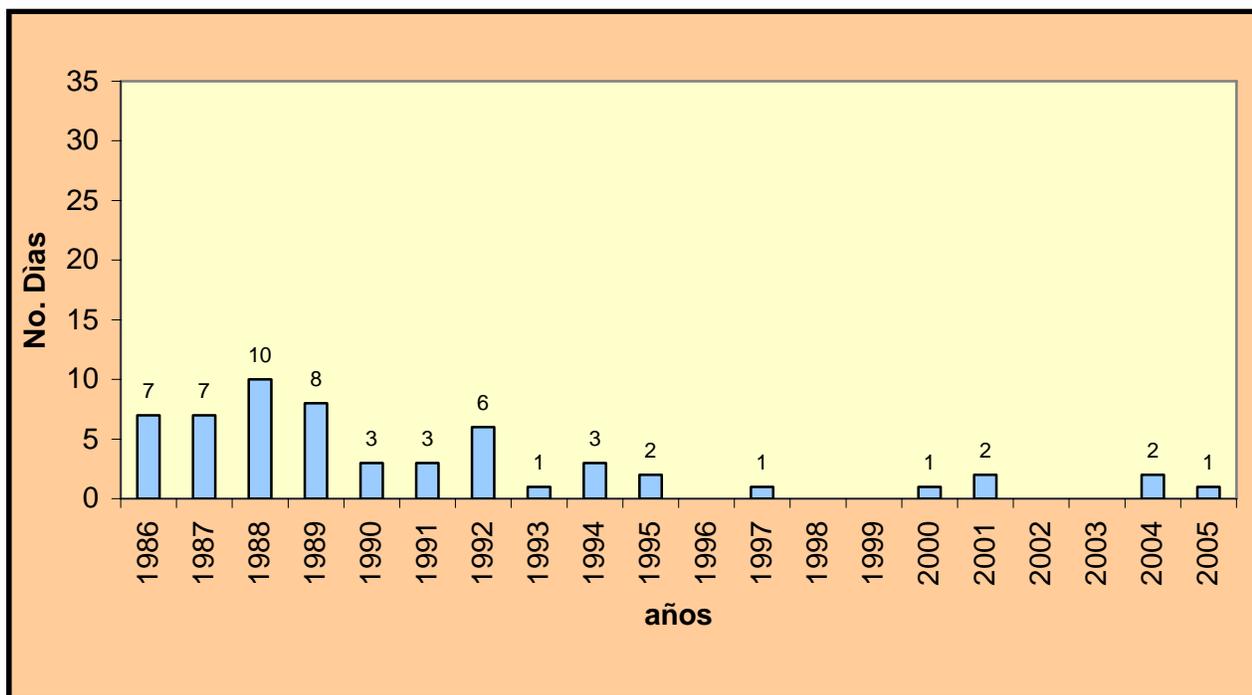
Gráfica 12. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de julio
(Período: 1986 a 2005).



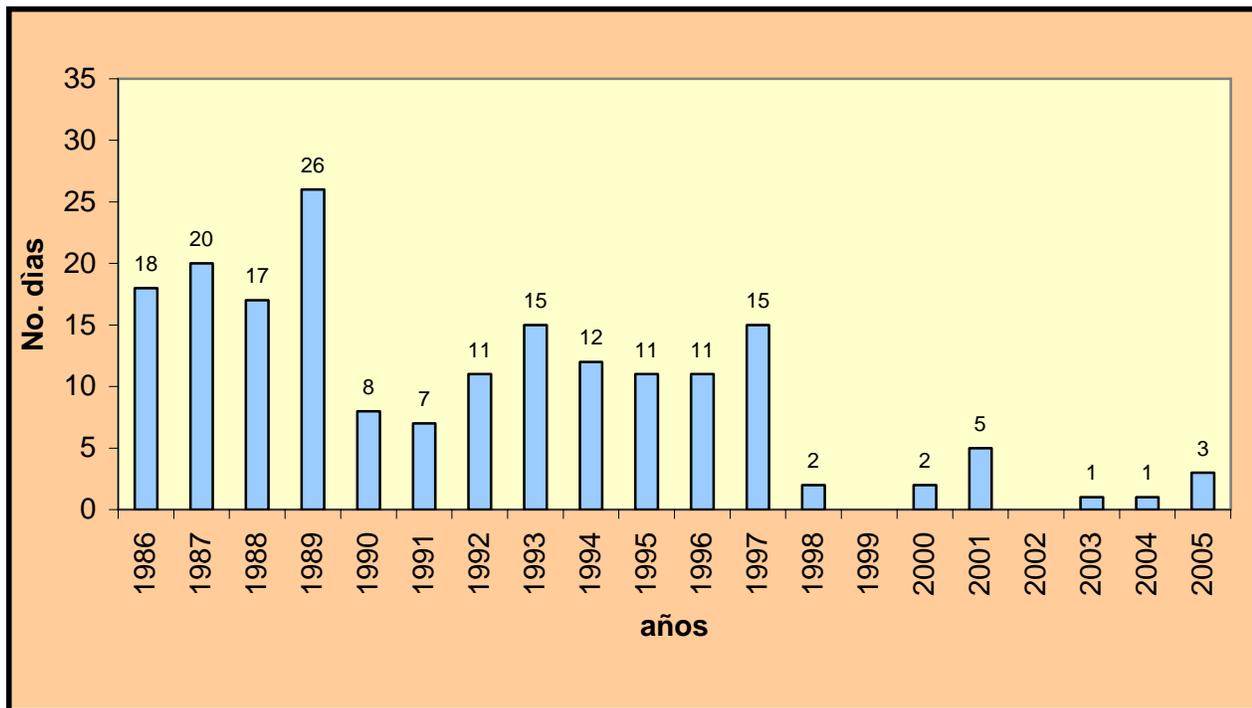
Gráfica 13. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de agosto (Período: 1986 a 2005).



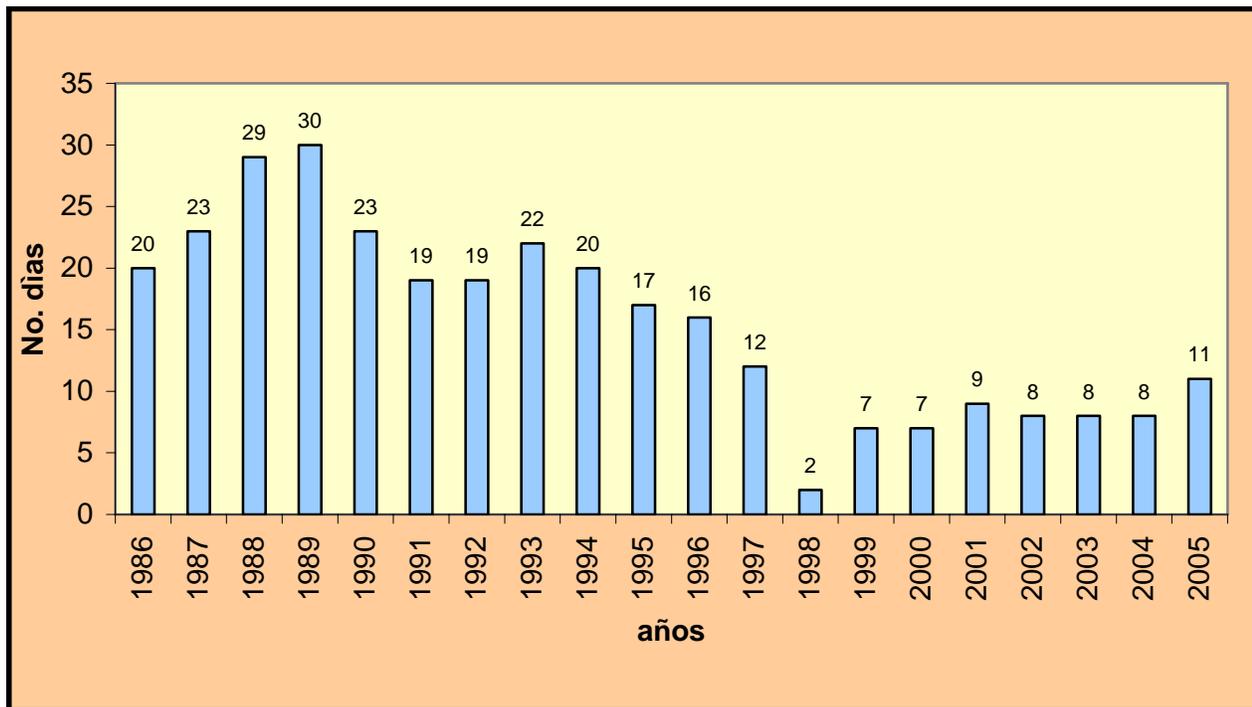
Gráfica 14. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de septiembre (Período: 1986 a 2005).



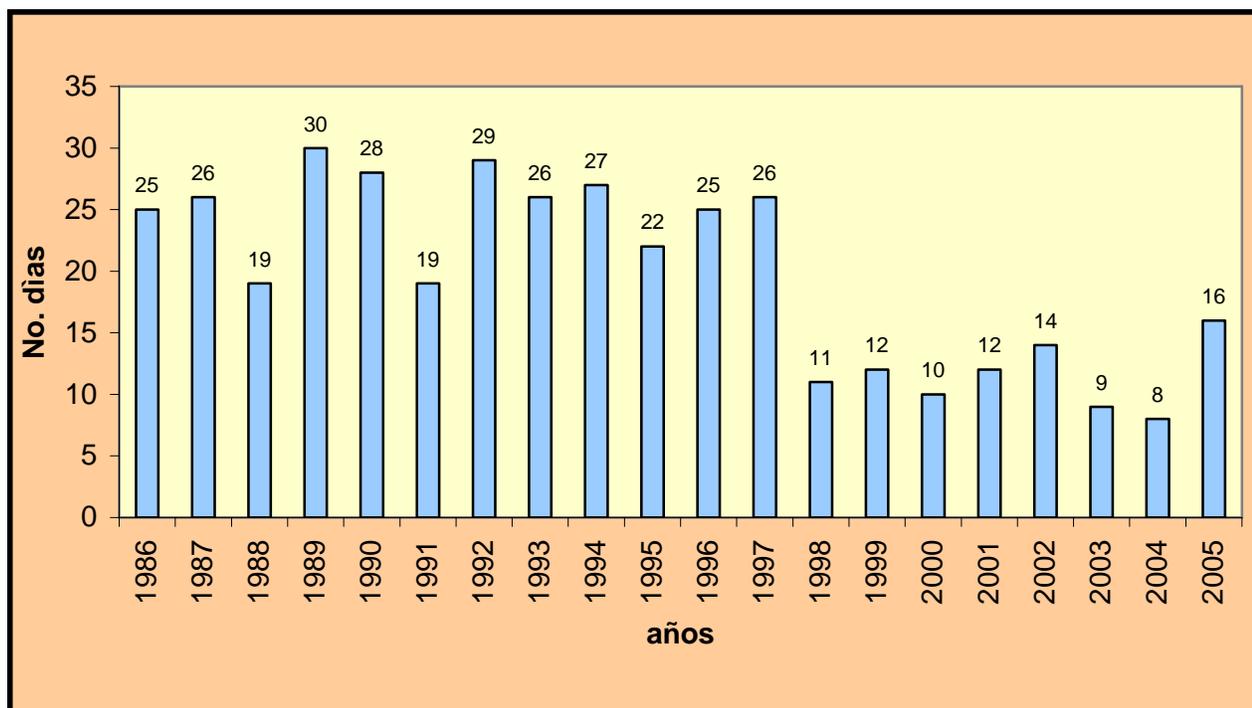
Gráfica 15. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de octubre (Período: 1986 a 2005).



Gráfica 16. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de noviembre (Período: 1986 a 2005).

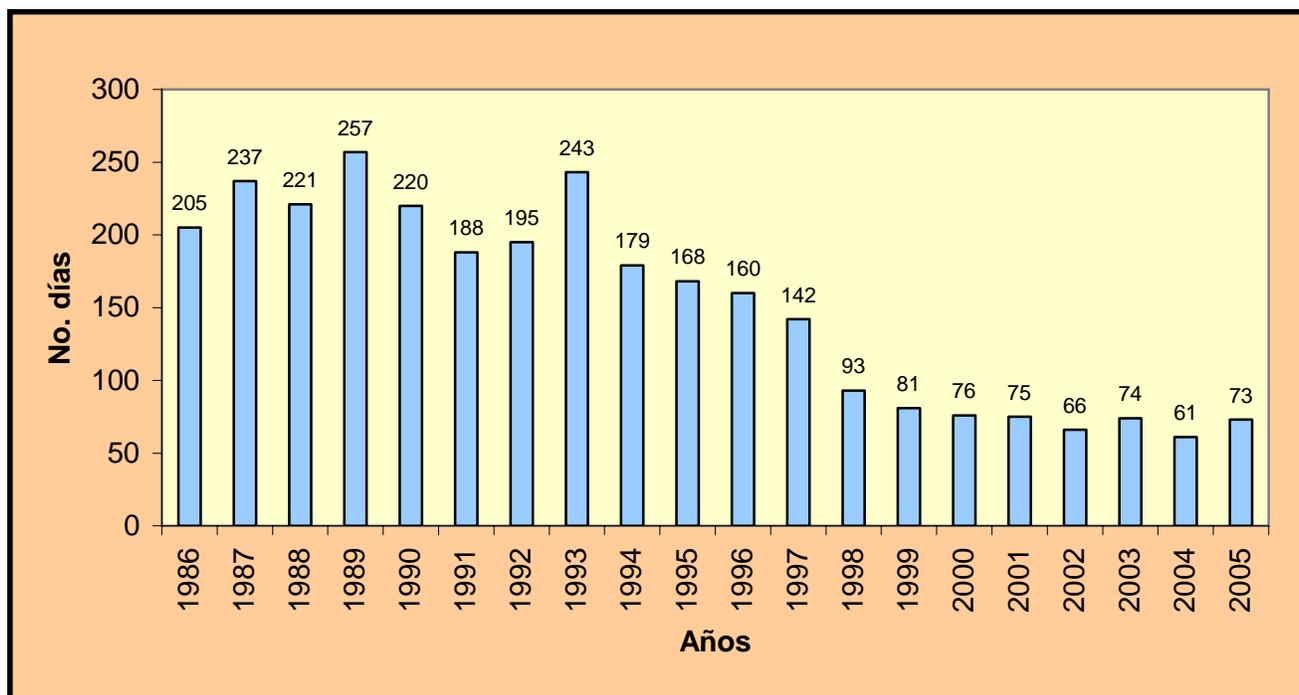


Gráfica 17. Frecuencia de inversiones térmicas para el mes de diciembre
(Período: 1986 a 2005).



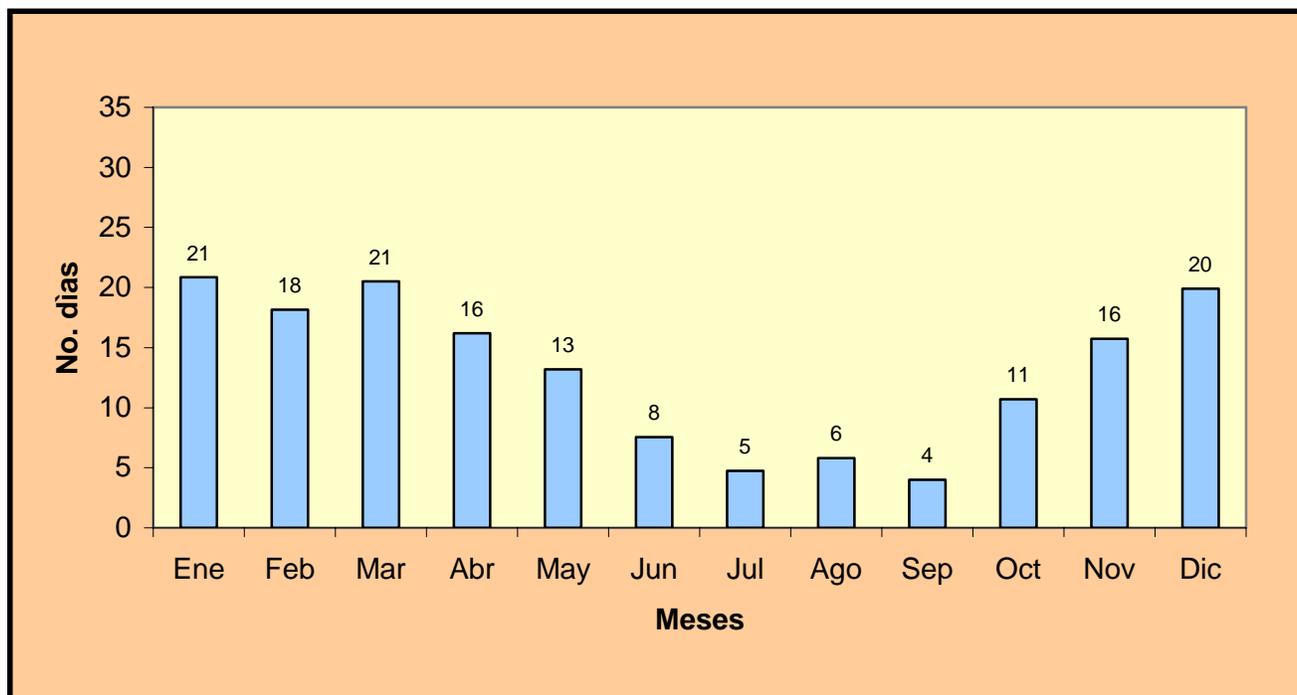
La gráfica 18 muestra el número de inversiones térmicas por año a lo largo del período (1986 a 2005), donde se observa una considerable disminución en el número de inversiones térmicas en los últimos años del periodo. Cabe mencionar que hasta finales de marzo de 1998 los radiosondeos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) con que se determina la existencia de una inversión térmica se llevaban a cabo en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. A partir de entonces los radiosondeos se llevan a cabo en la sede del SMN en Tacubaya.

Gráfica 18. Frecuencia anual de inversiones térmicas
(Período: 1986 a 2005).



En la Ciudad de México, las inversiones de temperatura se producen más frecuentemente en los meses fríos; es decir, durante los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, incluso marzo y abril, tal como se aprecia en la gráfica 19. En cambio, durante los meses calientes, la frecuencia de inversiones es menor.

Gráfica 19. Frecuencia promedio de inversiones térmicas mensuales
(Período: 1986 a 2005).



2.7.- CAPA DE MEZCLADO EN LA ZMVM

La capa de mezclado es la región de la troposfera donde se dispersan los contaminantes debido a movimientos turbulentos de aire. La altura que alcanza esta capa es variable durante el día y la estación del año, con un mínimo en la mañana a la salida del Sol y un máximo al momento de máxima insolación. La Capa de Mezclado en la ZMVM, generalmente alcanza la altura máxima anual en los meses de abril, mayo y junio.

La tabla 6 muestra la altura promedio mensual de la Capa de Mezclado durante las horas de insolación durante el 2005.

Tabla 6. Altura promedio mensual de 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	50	78	51	55	52	57	60	50
7:00	50	50	50	50	50	78	59	50	50	57	59	50
8:00	50	52	54	68	179	280	201	101	108	68	97	50
9:00	132	161	355	454	640	719	572	448	687	319	358	144
10:00	436	498	708	936	1232	1148	1024	943	935	670	587	412
11:00	766	1014	1381	1898	2128	1704	1435	1347	1317	1011	988	835
12:00	1253	1674	1992	2559	2753	2339	1831	1752	1610	1318	1439	1512
13:00	1517	1990	2421	2929	3152	2716	2095	1993	1831	1575	1839	1840
14:00	1748	2288	2740	3191	3238	2900	2277	2124	1996	1814	2020	2118
15:00	1877	2298	2948	3143	3162	2930	2255	2076	2000	1829	2145	2240
16:00	1902	2268	2915	2939	3007	2929	2137	1852	1952	1764	2093	2237
17:00	1835	2170	2685	2629	2637	2764	1812	1608	1712	1560	1902	2085
18:00	1660	1902	2205	2180	2258	2468	1620	1329	1444	1250	1521	1723

La variación de los valores se observa entre un mes y otro, de tal forma que en enero se aprecia una altura promedio de 1902 metros a las 16:00 horas; de 2948 metros en marzo a las 15:00 horas; de 3238 metros en mayo a las 14:00 horas y de 2240 metros en diciembre, a las 15:00 horas, por mencionar algunos ejemplos. Debido a que la altura de la Capa de Mezclado depende fuertemente de la temperatura, en los meses calientes alcanza valores más altos que en los meses fríos o con nubosidad.

La tabla 7 muestra datos de la altura diaria de la Capa de Mezclado durante el mes de enero del 2005, en un lapso de 12 horas (de las 6:00 a las 18:00 horas). Se observa que para los días 22 y 23 de enero las alturas de la Capa de Mezclado son muy bajas con respecto a los demás días del mes; esto es debido a que se presentaron valores bajos de temperatura a causa de la invasión de masas de aire frío sobre el Valle de México, según registros de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico. Las casillas vacías implican que a esa hora del día no hubo información de temperatura superficial de la estación Plateros (PLA), necesaria para calcular las alturas de este parámetro. Además, aparecen valores de -1, indicando que

en ese día en especial no se contó con la información del radiosondeo atmosférico para la Ciudad de México. La altura de la Capa de Mezclado en los demás meses del año se presentan al final del documento en el Anexo VI.

Tabla 7. Altura de la Capa de Mezclado (metros) para el mes de enero del 2005, 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
01/01/05	50	50	50	50	200	500	1000	1400	1600	1700	1750	1750	1600
02/01/05	50	50	50	70	200	450	900	1250	2100	2200	2350	2200	2100
03/01/05	50	50	50	100	400	600	1200			2300	2500	2400	2100
04/01/05	50	50	50	100	350		700	1600	2100	2250	2250	2200	2000
05/01/05	50	50	50	130	300	600	1450	1500	1600	1700	1700	1650	1550
06/01/05	50	50	50	180	300	500	1400	1450	1500	1550	1550	1550	1500
07/01/05	50	50	50	100	300	500	900	1900	2150	2350	2350	2150	1900
08/01/05	50	50	50	70	400	400	900	1300	1850	2300	2300	2300	2050
09/01/05	50	50	50	650	900	1150	1400	1450	1500	1550	1600	1550	1500
10/01/05	50	50	50	70	600	1000	1450	1700	1750	1800	1900	1800	1750
11/01/05	50	50	50	120	350	900	1500	1550	1550	1600	1600	1600	1550
12/01/05	50	50	50	100	400	1050	1400	1450	1500	1500	1550	1500	1400
13/01/05	50	50	50	50	600	1200	1500	1700	1750	1800	1900	1800	1700
14/01/05	50	50	50	70	300	500	650	1700	1750	1800	1850	1850	1750
15/01/05	50	50	50	50	600	1300	1700	1700	1750	1800	1800	1800	1750
16/01/05	50	50	50	50	100	450	900	1300	1550	1600	1700	1550	1300
17/01/05	50	50	50	600	900	1000	1100	1150	1200	1250	1300	1300	1250
18/01/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19/01/05	50	50	50	10	600	1000	1100	1150	1200	1200	1250	1250	1250
20/01/05	50	50	50	50	900	950	950	1000	1000	1050	1100	1100	1050
21/01/05	50	50	50	80	240	500	800	1050	1400	1500	1850	1500	1050
22/01/05	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
23/01/05	50	50	50	50	50	50	100	400	950	1100	950	950	950
24/01/05	50	50	50	300	750	1300	1400	1500	1800	1950	1950	1800	1600
25/01/05	50	50	50	100	1000	1400	1600	1800	1950	2500	2100	1950	1700
26/01/05	50	50	50	200	470	900	1850	2000	2100	2300	2350	2300	1950
27/01/05	50	50	50	200	500	1000	1700	1900	2300	2500	2700	2500	2200
28/01/05	50	50	50	100	280	600	1700	2300	2650	2800	2900	2800	2650
29/01/05	50	50	50	80	300	700	2000	2050	2300	2300	2200	2600	2200
30/01/05	50	50	50	100	350	750	1700	2100	2600	2900	2600	2100	1800
31/01/05	50	50	50	70	400	900	2600	2600	3200	3100	3100	3200	2600

La tabla 8 muestra la altura promedio mensual de la Capa de Mezclado a las 08:00 horas, el de la altura máxima promedio que alcanzó en el mes y el promedio entre ambas cantidades para el mismo período. Se aprecia que en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, la altura promedio de la Capa de Mezclado a las 8 horas, rebasa los 100 metros de altura y supera a los demás meses del año, que se mantuvieron entre los 50 y 90 metros.

Tabla 8. Altura promedio mensual de la Capa de Mezclado (en metros) 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 MENSUAL DE CAPA DE MEZCLADO (m)
Enero	50	1948	999
Febrero	52	2488	1270
Marzo	54	2995	1525
Abril	68	3321	1695
Mayo	179	3413	1781
Junio	280	3052	1666
Julio	201	2477	1339
Agosto	101	2262	1182
Septiembre	108	2129	1119
Octubre	68	1971	1020
Noviembre	97	2175	1136
Diciembre	50	2314	1182
Anual	109	2545	1326

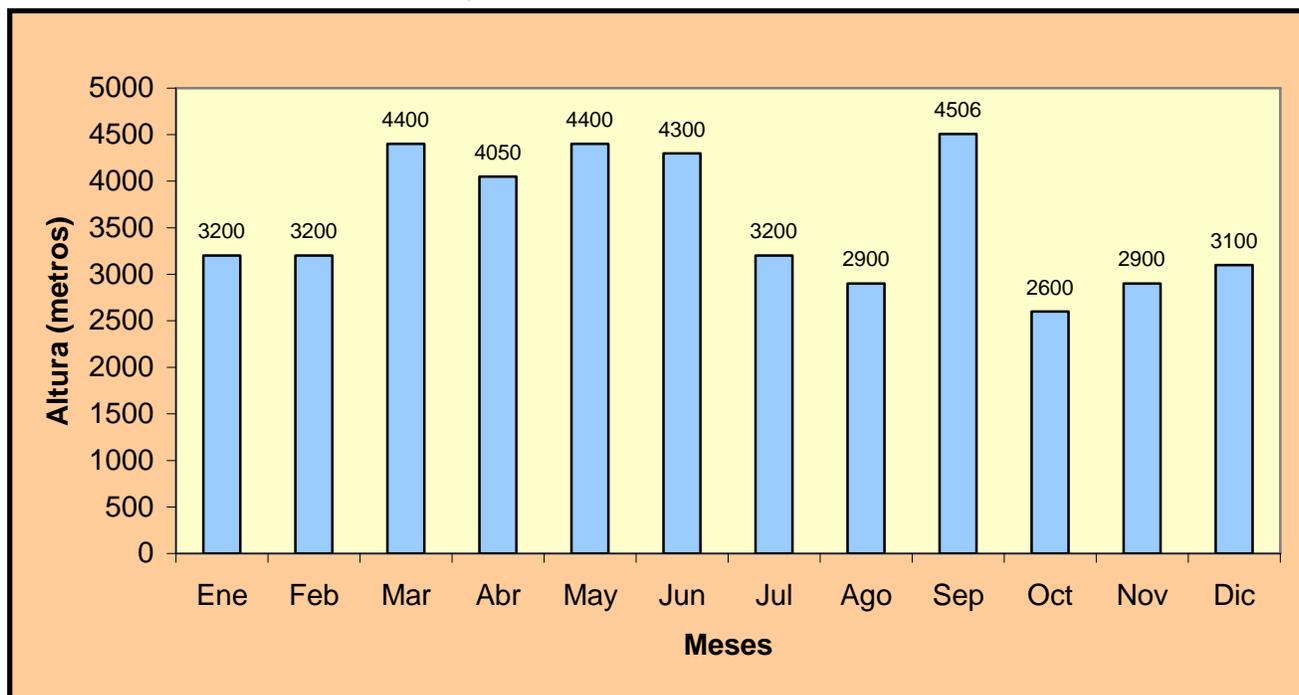
Con respecto a la altura máxima promedio, ésta rebasó los 2000 metros, prácticamente durante todo el año, excepto en los meses de enero y octubre donde se obtuvieron valores de 1948 y 1971 metros, respectivamente. Los valores más altos se distinguen en abril, mayo y junio, donde sobresalen los valores de 3321, 3413 y 3052 metros para cada mes. Por otro

lado, el valor promedio entre ambas variables indica que se presentaron valores entre los 1000 y 1800 metros de altura; exceptuando, el mes de enero cuando el valor promedio fue de 999.

2.8.- GRAFICAS DE LA CAPA DE MEZCLADO

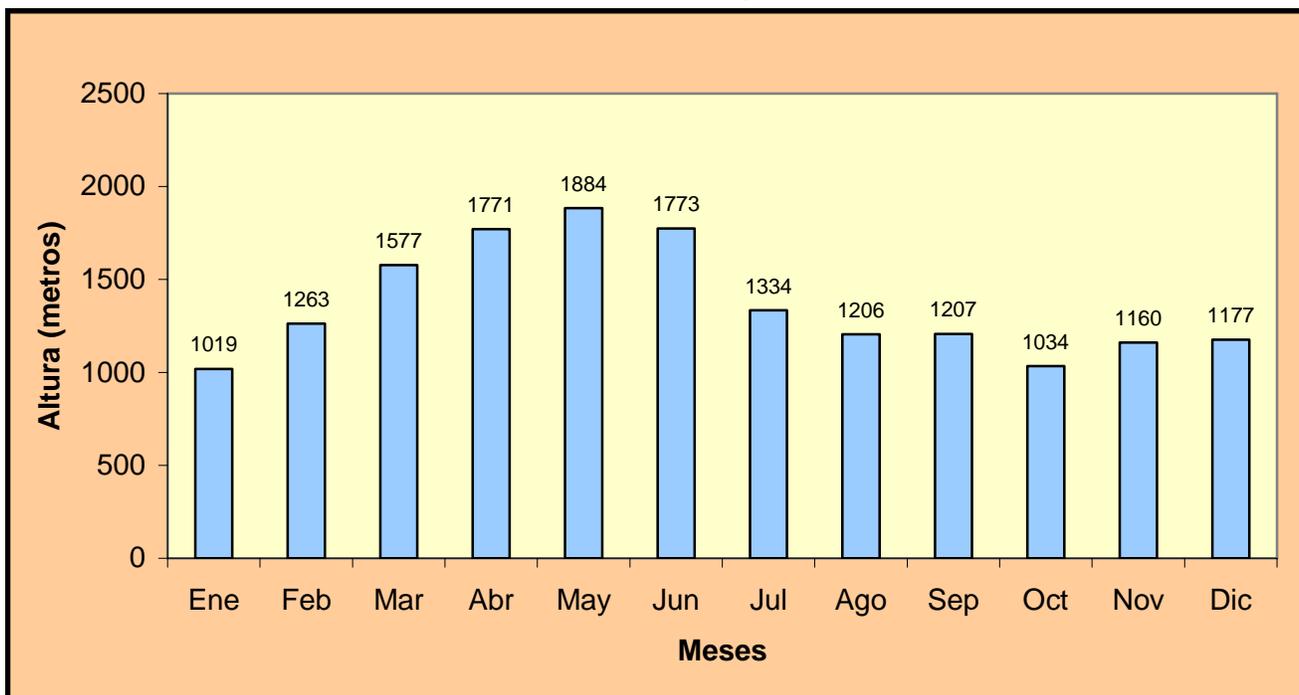
La gráfica 20 muestra las variaciones de la altura máxima de la Capa de Mezclado durante el transcurso del año 2005. En los meses de marzo, abril, mayo, junio y septiembre la Capa de Mezclado máxima mensual alcanzó valores superiores a los 4000 metros, los demás meses presentaron alturas máximas alrededor de los 2600 y 3200 metros.

Gráfica 20. Capa de Mezclado máxima mensual de 2005.



En la gráfica 21 se observa el promedio mensual de la altura de la Capa de Mezclado; donde éste muestra un máximo en el mes de mayo.

Gráfica 21. Promedio mensual de Capa de Mezclado del 2005.



3.- LOS DATOS DE VISIBILIDAD

3.1.- VISIBILIDAD EN LA ZMVM

La visibilidad es la mayor distancia a la cual se pueden distinguir los objetos. Existen factores meteorológicos que influyen en la visibilidad como la neblina, la presencia de aerosoles, así como la lluvia o llovizna.

La visibilidad se estima en la ZMVM en tres lugares distintos de observación, como se ilustra en la figura 1, con el apoyo de expertos profesionales que forman parte del grupo de meteorología de la Fuerza Aérea Mexicana (FAM) en sus distintos campos. Las características físicas de los puntos de observación son los siguientes:

- 1) Santa Lucía: Se localiza en la Base Aérea Militar No. 1 en el municipio de Zumpango, Estado de México, al norte de la ZMVM.
- 2) Aviación Civil: Se localiza en la Estación Aérea Militar No. 1 en la colonia Aviación Civil, D. F. El punto de observación se encuentra en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México desde donde se estima la visibilidad para el oriente de la ZMVM.
- 3) Reforma: Forma parte de la Estación Meteorológica Militar de la Comandancia de la Fuerza Aérea Mexicana, localizada en el Campo Militar No. 1-J en el predio Reforma, D. F, donde se estima la visibilidad para el poniente de la ZMVM.

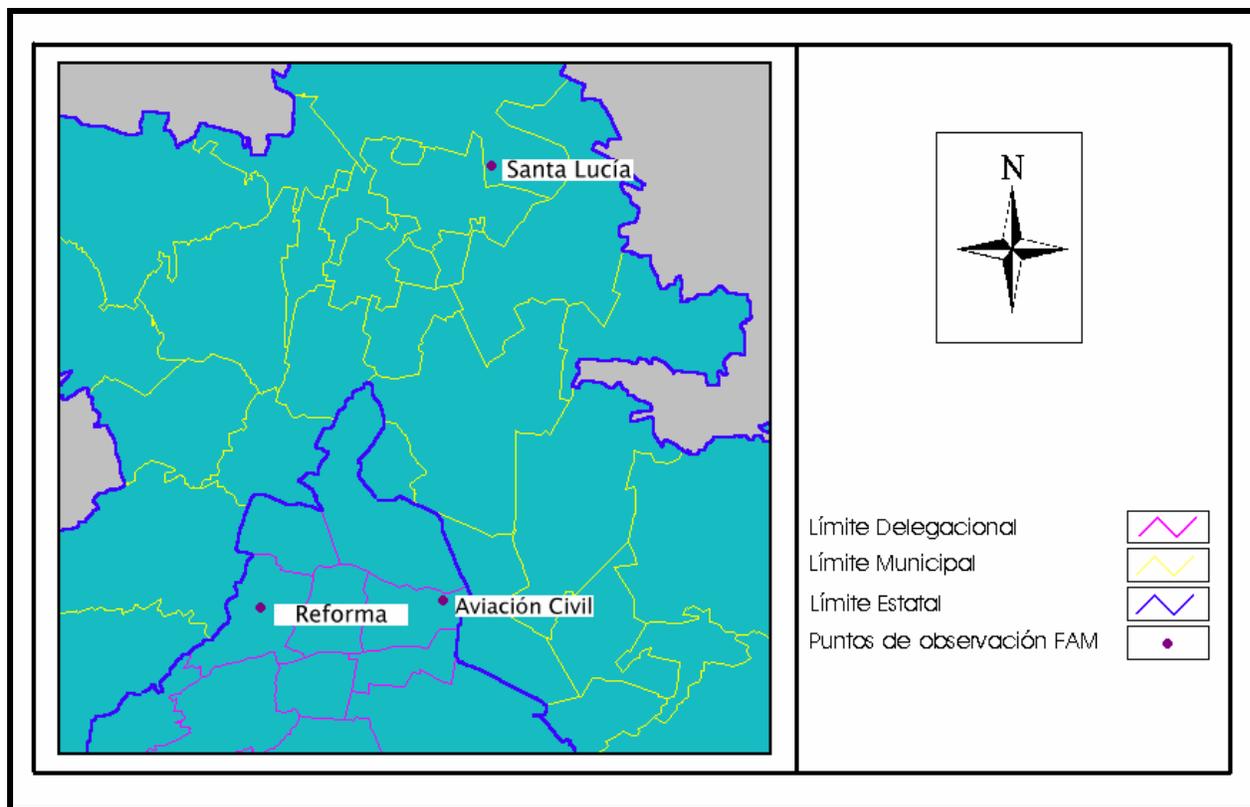


Figura 1. Localización de los tres puntos de observación desde donde la Fuerza Aérea Mexicana (FAM) estima la visibilidad en la ZMVM.

El comportamiento de la visibilidad en los puntos de observación fue distinto durante el 2005. Enseguida se presentan 3 tablas complementarias de visibilidad, una por cada lugar considerado para la ZMVM, en forma mensual y en un período de 12 horas (6:00 a 18:00 horas). La tabla 1 muestra el promedio de visibilidad en los diferentes meses del año para el lugar denominado Aviación Civil. La mayor visibilidad (10 a 16 km) ocurrió durante las primeras horas del día (entre las 6 y las 8 horas) en casi todos los meses; excepto marzo, junio y octubre donde los valores superaron a los demás durante todo el intervalo de observación (6 a 18 horas). En general, la reducción de la visibilidad se presentó alrededor del mediodía; es decir, entre las 10 y las 14 horas, con valores que alcanzaron desde los 6 hasta los 10 km en promedio, principalmente en los meses de enero, abril y mayo.

Tabla 1. Promedio mensual general de visibilidad para el 2005 en Aviación Civil (km)

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
06:00	12.2	14.9	19.2	14.2	13.6	15.3	18.1	15.7	16.0	15.7	14.8	11.8
07:00	10.9	13.8	17.9	12.3	10.7	14.0	15.7	13.9	14.8	15.7	14.0	11.8
08:00	9.4	11.3	15.7	10.3	8.1	12.3	13.2	12.8	13.3	13.8	13.5	9.5
09:00	7.3	9.3	15.0	8.6	6.8	10.2	11.6	12.0	12.2	12.1	12.1	8.7
10:00	6.6	8.4	14.4	6.9	6.0	10.3	11.2	10.2	11.1	9.5	10.5	7.9
11:00	6.1	7.9	13.8	6.6	6.3	10.3	10.0	9.7	10.6	9.1	10.5	7.4
12:00	6.7	7.5	14.5	7.2	6.5	10.0	9.8	9.6	10.5	8.6	9.5	7.7
13:00	7.1	7.8	14.7	7.7	6.9	10.9	10.1	9.6	10.6	8.5	9.1	8.1
14:00	7.4	8.7	14.9	7.7	7.3	11.7	10.8	9.8	11.2	9.5	9.4	9.0
15:00	7.9	9.3	15.2	9.1	8.0	11.9	11.7	11.0	12.0	10.3	10.9	9.6
16:00	8.3	10.2	15.5	9.8	8.5	12.3	12.5	12.3	12.3	11.0	10.8	10.0
17:00	8.5	10.6	15.6	9.9	8.7	12.4	12.6	12.8	13.0	11.5	11.3	10.1
18:00	9.0	11.5	16.0	10.4	9.2	12.2	13.7	13.2	13.9	12.5	12.1	11.3

Fuente: Fuerza Aérea Mexicana.

La tabla 2 muestra los valores de la visibilidad promedio, en forma mensual, para el punto de observación Reforma. Los valores más altos (10 a 14 km) se presentaron en las primeras horas del día (6–7 horas) y al finalizar el mismo (16–18 horas) en todos los meses. Por otro lado, los valores más bajos (5–10 km) muestran que la visibilidad se redujo gran parte del día; sobre todo entre las 10 y 14 horas. El comportamiento es similar en todos los meses, con ligeras variaciones; excepto para marzo, donde se distinguen valores por arriba de 11 km durante todo el mes.

Tabla 2. Promedio mensual general de visibilidad para el 2005 en Reforma (km)

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
06:00	10.3	14.1	14.3	11.3	10.5	12.6	12.3	11.7	14.0	14.3	13.0	12.2
07:00	8.8	12.2	12.5	10.6	7.9	9.5	10.5	10.7	13.0	12.1	11.2	10.7
08:00	7.6	10.8	11.4	9.0	7.0	9.1	9.3	9.0	11.6	11.1	10.1	9.8
09:00	6.2	8.7	11.1	8.4	6.4	8.4	8.4	8.4	10.4	9.7	8.6	8.3
10:00	5.4	7.4	11.0	7.6	5.8	8.0	7.8	7.9	9.8	9.6	8.4	7.4
11:00	5.2	7.0	11.6	6.8	5.5	7.6	7.6	7.7	9.7	9.6	8.3	7.2
12:00	5.2	7.4	11.9	6.5	5.2	7.4	7.5	8.0	9.6	9.5	8.2	7.9
13:00	5.5	7.9	12.0	6.7	5.6	7.7	7.4	8.1	9.7	9.8	9.1	8.6
14:00	5.8	8.0	12.2	7.4	6.5	8.5	8.1	8.5	10.1	11.1	9.6	9.2
15:00	6.6	8.6	12.6	7.6	7.0	9.8	8.7	9.3	10.6	11.9	10.9	9.8
16:00	7.4	9.6	13.1	7.9	7.8	10.8	8.9	10.1	11.7	12.8	11.4	10.5
17:00	8.4	10.6	13.7	8.5	8.5	11.8	10.2	10.9	12.3	14.2	12.4	11.0
18:00	9.1	11.1	14.5	9.1	9.0	12.5	11.3	11.7	13.3	14.2	13.3	11.6

Fuente: Fuerza Aérea Mexicana.

La tabla 3 muestra los datos del promedio mensual de visibilidad para el punto de observación Santa Lucía. Los valores son más altos considerablemente con respecto a los puntos de observación anteriores. En los meses de marzo, junio y diciembre la distancia de la visibilidad horizontal promedio sobrepasó los 10 km durante todo el periodo de observación (6–18 horas), casi igual que en los otros meses del año pero después de las 10 horas del día. Entre las 7 y las 9 horas, la visibilidad fue más baja con un rango de 6 a 10 km y en algunos meses, como enero, abril y mayo, se prolongó esta condición hasta el medio día. En todos los meses, a las 6 horas del día la visibilidad promedio se presentó de 8 a 13 km; exceptuando enero, como lo indica su valor promedio que fue de 7.6 km, debido a la presencia de bruma.

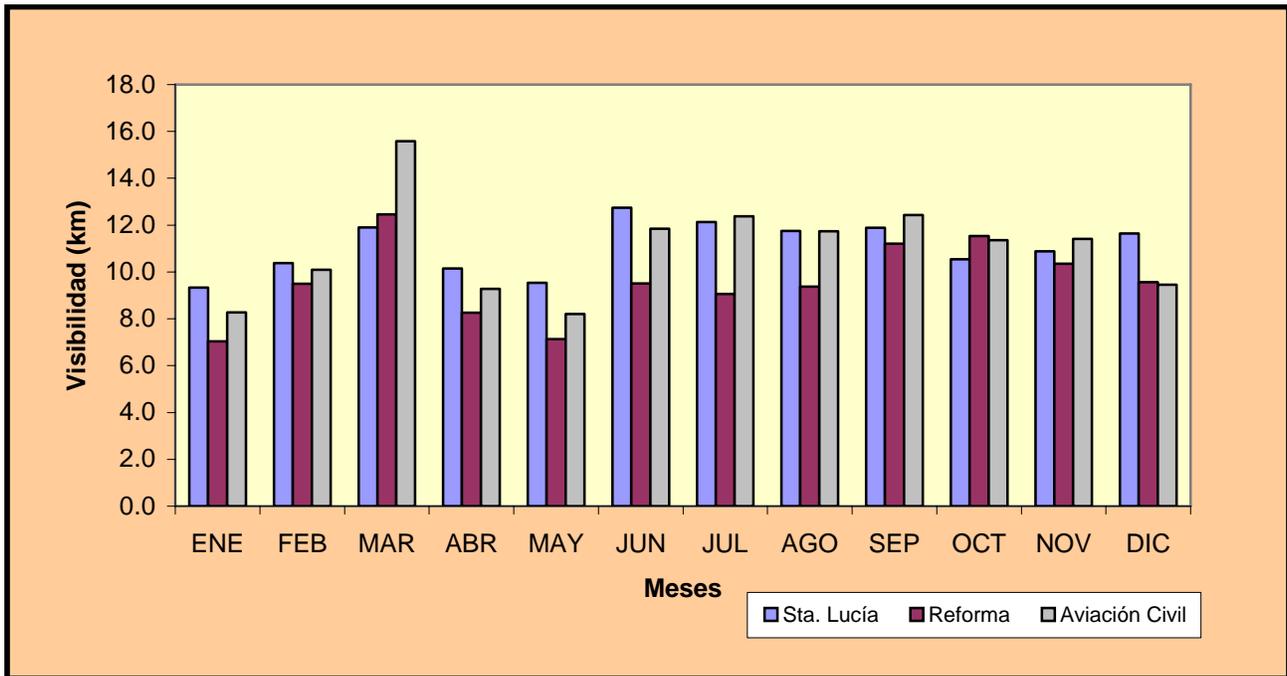
Tabla 3. Promedio mensual general de visibilidad para el 2005 en la estación Santa Lucia (km).

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
06:00	7.6	9.8	13.0	11.1	10.3	12.8	11.0	10.6	11.1	8.6	9.1	10.9
07:00	7.6	8.9	11.5	10.1	8.5	12.1	9.6	10.4	10.7	7.5	7.5	10.3
08:00	7.6	8.6	11.7	8.8	8.4	11.5	9.6	9.2	9.3	6.3	8.1	9.8
09:00	7.9	8.7	11.8	8.9	8.5	11.5	9.8	9.9	8.9	7.2	8.7	10.3
10:00	8.7	9.7	11.6	8.9	8.6	11.8	10.6	10.3	10.5	10.0	9.8	10.2
11:00	9.4	10.2	11.8	9.5	9.2	12.0	11.3	11.4	11.5	10.5	10.6	11.1
12:00	9.6	10.6	11.6	9.6	9.5	12.5	11.7	11.9	11.9	11.0	11.3	11.6
13:00	10.1	11.0	11.6	10.1	9.7	13.1	12.6	12.3	12.6	11.3	11.8	12.4
14:00	10.3	11.2	11.5	10.6	9.9	13.4	13.4	12.7	12.7	12.4	12.4	12.6
15:00	10.5	11.6	12.0	10.9	10.1	13.6	14.3	13.5	13.2	13.1	12.8	12.6
16:00	10.6	11.5	12.0	11.2	10.0	13.8	14.5	13.7	13.7	13.1	12.9	13.1
17:00	10.7	11.5	12.1	11.2	10.5	13.7	14.6	13.9	14.1	13.2	13.2	13.3
18:00	10.7	11.6	12.5	11.1	10.6	14.0	14.7	13.1	14.4	12.8	13.3	13.3

Fuente: Fuerza Aérea Mexicana.

La gráfica 1 que muestra el promedio mensual de la visibilidad a lo largo del año en los tres puntos de observación durante el período de observación (6–18 horas).

Gráfica 1. Promedio de visibilidad mensual en un período de 12 horas (6 a 18 horas) para el 2005 en tres puntos de observación.



En general, el comportamiento de la visibilidad es similar en los tres puntos de observación, de tal manera que durante los tres primeros meses (enero, febrero y marzo), la visibilidad mejora progresivamente hasta alcanzar un pico en el mes de marzo con valores entre 12 y 16 km; sin embargo, la visibilidad baja considerablemente entre abril y mayo hasta obtener valores en un rango de 7 a 10 km. En el resto del año, la visibilidad se mantuvo entre los 9 y 13 km con ligeros descensos hacia el final del año.

En el Anexo V se presentan las gráficas complementarias a esta sección donde se muestra el comportamiento de los tres lugares de observación en cada uno de los meses del año.



4.- LOS DATOS DE PRECIPITACIÓN

4.1.- PRECIPITACIÓN EN LA ZMVM

La precipitación es considerada como cualquier forma de agua que cae a la superficie de la tierra, como parte importante del ciclo hidrológico, e incluye a la lluvia, nieve, aguanieve y el granizo. La precipitación es producida por las nubes, que cuando alcanzan el punto de saturación, las gotitas de agua (o cristales de hielo) crecen hasta caer a La Tierra por efecto de la gravedad.

La determinación de los valores de cada una de las distintas modalidades de precipitación se efectúa mediante instrumentos estandarizados para registrar las cantidades en horarios preestablecidos, con la finalidad de que los datos puedan ser compatibles y comparables. La medición de la precipitación se efectúa por medio de pluviómetros o pluviógrafos. Los instrumentos deben estar instalados en localidades apropiadas donde no se produzcan interferencias por edificaciones, árboles u otros obstáculos. La unidad de medida que se emplea para cuantificar la precipitación es el milímetro (mm), la cual equivale al espesor de la lámina de agua que se formaría al caer un litro de agua sobre una superficie plana e impermeable de un metro cuadrado de superficie. La precipitación puede clasificarse según su origen, en los siguientes tipos:

- **PRECIPITACIÓN FRONTAL:** Ocurre cuando se encuentran dos masas de aire, con distintas características de temperatura y presión.
- **PRECIPITACIÓN CONVECTIVA:** Es la generación de lluvia a partir del ascenso de una masa de aire calentada por contacto con la superficie terrestre que ha recibido la radiación del Sol. Al ascender, el aire se enfría y condensa la humedad contenida provocando la precipitación.



- **PRECIPITACIÓN OROGRÁFICA:** Es la que se genera durante el ascenso de una masa de aire con alto contenido de humedad, a través de una pendiente como las laderas de las montañas y cordilleras.

La ZMVM presenta un régimen anual definido de precipitación entre los meses de mayo a octubre, debido a la intensidad y frecuencia de fenómenos meteorológicos sinópticos en las costas del Pacífico y Atlántico mexicanos. Los otros meses son de sequía, aunque pueden tener lugar lluvias aisladas, éstas no constituyen un régimen definido. Cabe mencionar que por su gran extensión, la ZMVM presenta un esquema de precipitación no uniforme.

En la Zona Metropolitana del Valle de México existe una red de estaciones pluviométricas pertenecientes al Sistema de Aguas de la Ciudad de México, que se distribuye tal como se ilustra en la Figura 1, de la cual se tomaron datos registrados durante el año 2005 para caracterizar la precipitación pluvial.

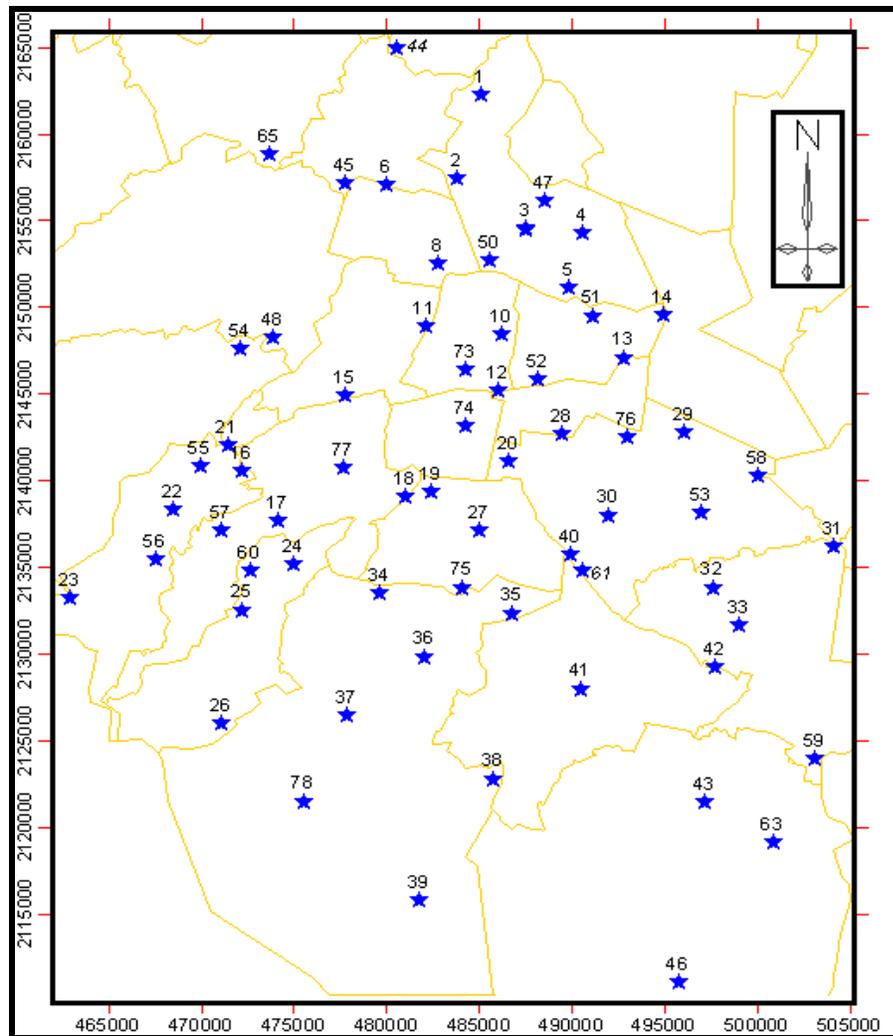


Figura 1. Localización espacial de la red pluviométrica del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

En la Tabla 1 aparece un listado con el número y nombre de las estaciones integrantes de la red pluviométrica. Cabe aclarar, que en el mapa donde se localizan los puntos de registro no aparecen algunas estaciones, debido a que se encuentran fuera del área considerada para el propósito de este informe, como es el caso de las estaciones San Joaquín (9), El Venado (49), Sierra de Guadalupe (62), Chapingo (64), L. de Guadalupe (66), S. Luis Chalco (67), La Grande (68), S. L. Ameca II (69), Coatepec (70), Km 27-25 (71) y Puente Colgante (72). O quedan encimadas como el caso de Campamento Mecoaya (7) que se encuentra relativamente cerca a la estación Linda Vista (3).



Tabla 1. Listado de las estaciones integrantes de la red pluviométrica del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

No.	ESTACIÓN	No.	ESTACIÓN	No.	ESTACIÓN	No.	ESTACIÓN
1	CHALMITA	21	CARTERO	41	NATIVITAS	62	SIERRA DE GUADALUPE
2	REMEDIOS	22	LA VENTA	42	SAN LUIS TLAXIALTEMALCO	63	SANTA ANA TLACOTENCO
3	LINDAVISTA	23	ZARCO	43	MILPA ALTA	64	CHAPINGO
4	COYOL	24	SAN FRANCISCO	44	BARRIENTOS	65	P. MADIN
5	GENERADORA 11	25	RIO MAGDALENA	45	VASO DE CRISTO	66	L. DE GUADALUPE
6	ROSARIO	26	MONTE ALEGRE	46	CHICONAUTLA I	67	S. LUIS CHALCO
7	CAMPAMENTO MECOAYA	27	XOTEPINGO	47	CHICONAUTLA II	68	LA GRANDE
8	NUAVA STA. MARIA	28	ACULCO	48	PALMAS	69	S. L. AMECA II
9	SAN JOAQUIN	29	EJERCITO DE ORIENTE	49	EL VENADO	70	COATEPEC
10	DDF.	30	PLANTA CERRO DE LA ESTRELLA	50	100 METROS	71	KM 27 + 25
11	TIZOC	31	SUB. SANTA CATARINA	51	PEÑON	72	PUENTE COLGANTE
12	MARCOS CARRILLO	32	PLANTA SANTA CATARINA	52	DEPORTIVA	73	PTA. CHAPULTEPEC
13	LOPEZ MATEOS	33	TLAHUAC	53	STA. CRUZ MEYEHUALCO	74	DEL VALLE
14	CHURUBUSCO LAGO	34	BOSQUE DE TLALPAN	54	CAIDA DEL BORRACHO	75	ESTADIO AZTECA
15	TRIANGULO	35	VILLA COAPA	55	YAQUI	76	EL MORAL
16	SANTA LUCIA	36	SAN PEDRO MARTIR	56	DESIERTO DE LOS LEONES	77	TARANGO
17	TANQUE LIENZO	37	AJUSCO	57	SAN BARTOLO AMEYALCO	78	CERRO MEZOTEPEC
18	UNIVERSIDAD	38	TOPILEJO	58	CARCEL DE MUJERES	79	PUESTO CENTRAL
19	RADIO COMUNICACION	39	CASETA FORESTAL (PARREZ)	59	TETELCO		
20	MUNICIPIO LIBRE	40	GAVM SUR	60	HUAYATLA		

A continuación se presenta una serie de mapas que muestran la distribución de la precipitación acumulada mediante líneas de igual valor de precipitación (isoyetas) para los meses significativos de cada época del año, de tal manera que se obtiene una representación estacional con respecto a la lluvia tal que el mes de enero corresponde a lo ocurrido en el invierno; el mes de abril a la primavera; julio para el verano, y octubre para el otoño. Los demás meses del año se representan con las Figuras presentadas en el Anexo VI al final del documento.

La Figura 2, muestra el mapa con la precipitación acumulada para el mes de enero donde se aprecia que la mayor cantidad de agua precipitada (10 a 14 mm) se concentró en el poniente de la ZMVM, hacia las montañas; mientras que en el resto de la misma se acumularon alrededor de 2 a 6 mm durante todo el mes.

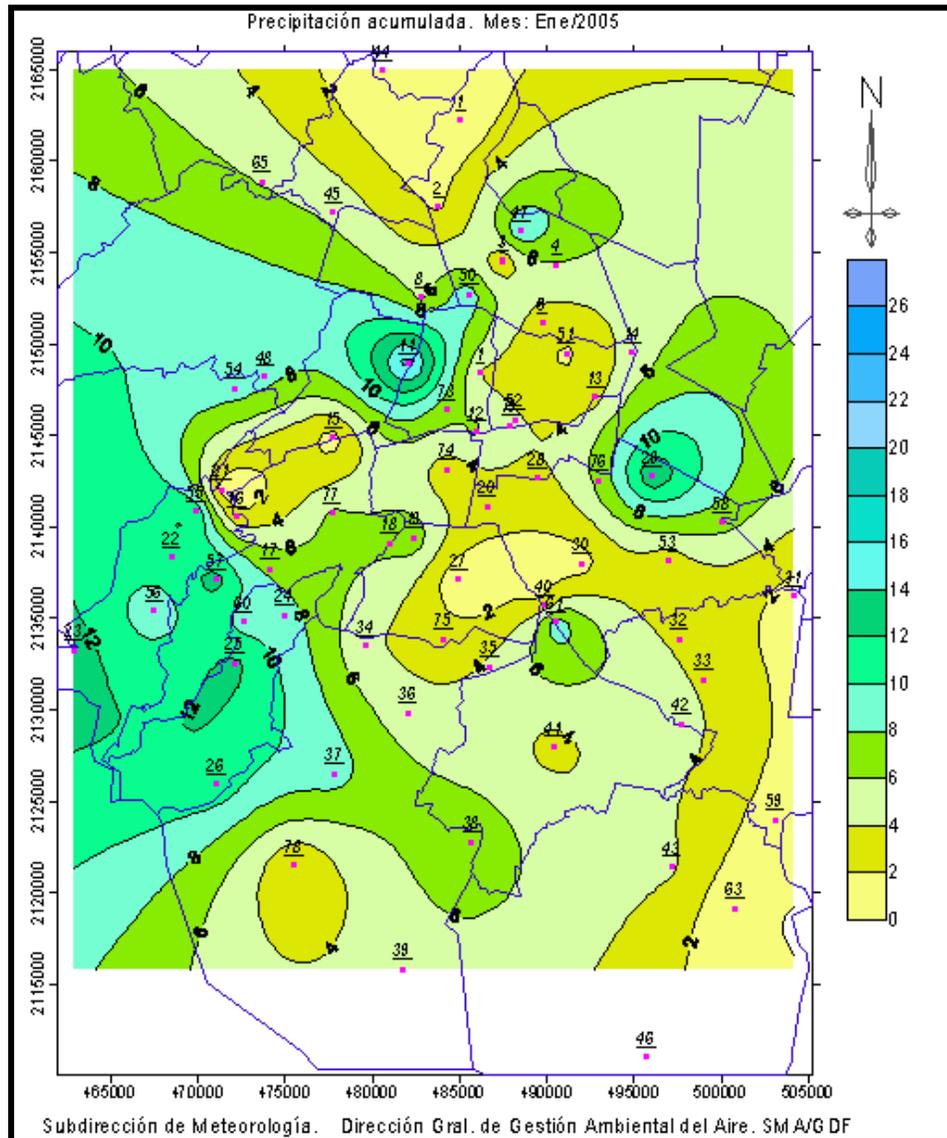


Figura 2. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de enero de 2005.

La Figura 3, correspondiente a la precipitación acumulada en el mes de abril, donde se muestra que los registros aumentaron en comparación con el mes de enero; tal que se observan dos núcleos de precipitación con rangos de 30 a 60 mm (mayor acumulación) en el occidente de la ZMVM. En el resto de la misma los valores se incrementaron también hasta alcanzar los rangos de 6 a 24 mm.

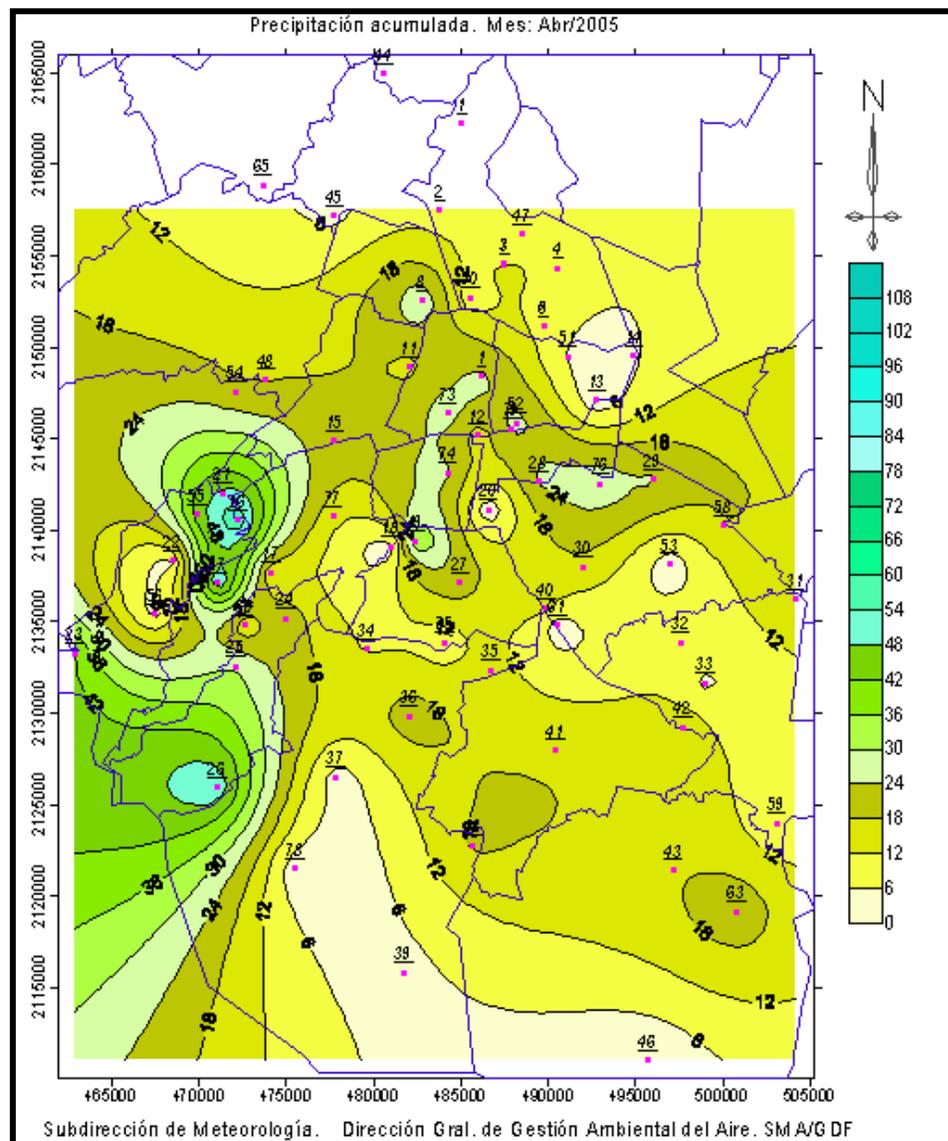


Figura 3. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de abril de 2005.

La Figura 4 muestra el comportamiento de la precipitación acumulada en el mes de julio. En el sur y suroeste de la ZMVM se presentaron las mayores acumulaciones (180 a 300 mm); también se aprecian valores altos (120 a 210 mm) en la región central de la misma. Por otro lado, los valores de precipitación acumulados más bajos (entre 30 y 120 mm) se concentraron tanto en el norte de la ZMVM como en el sureste de la misma.

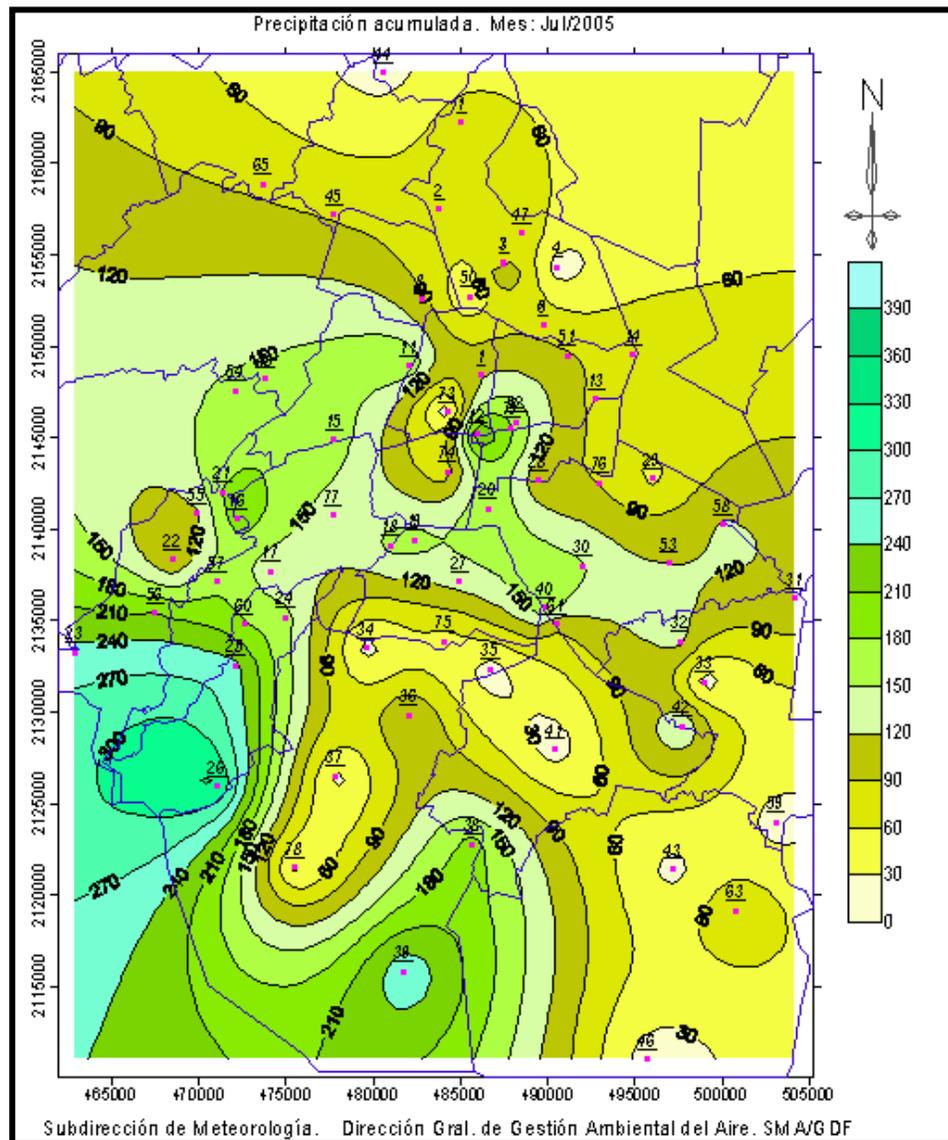


Figura 4. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de julio de 2005.

La Figura 5 muestra la distribución de la precipitación acumulada durante el mes de octubre. Se muestran dos regiones bien definidas: una se localiza en la porción central cubriendo una extensa área con dos núcleos de precipitación de valores altos (105 a 135 mm); mientras que la otra se distingue en el suroeste con las mayores acumulaciones (135 a 180 mm), resaltadas por varios núcleos.

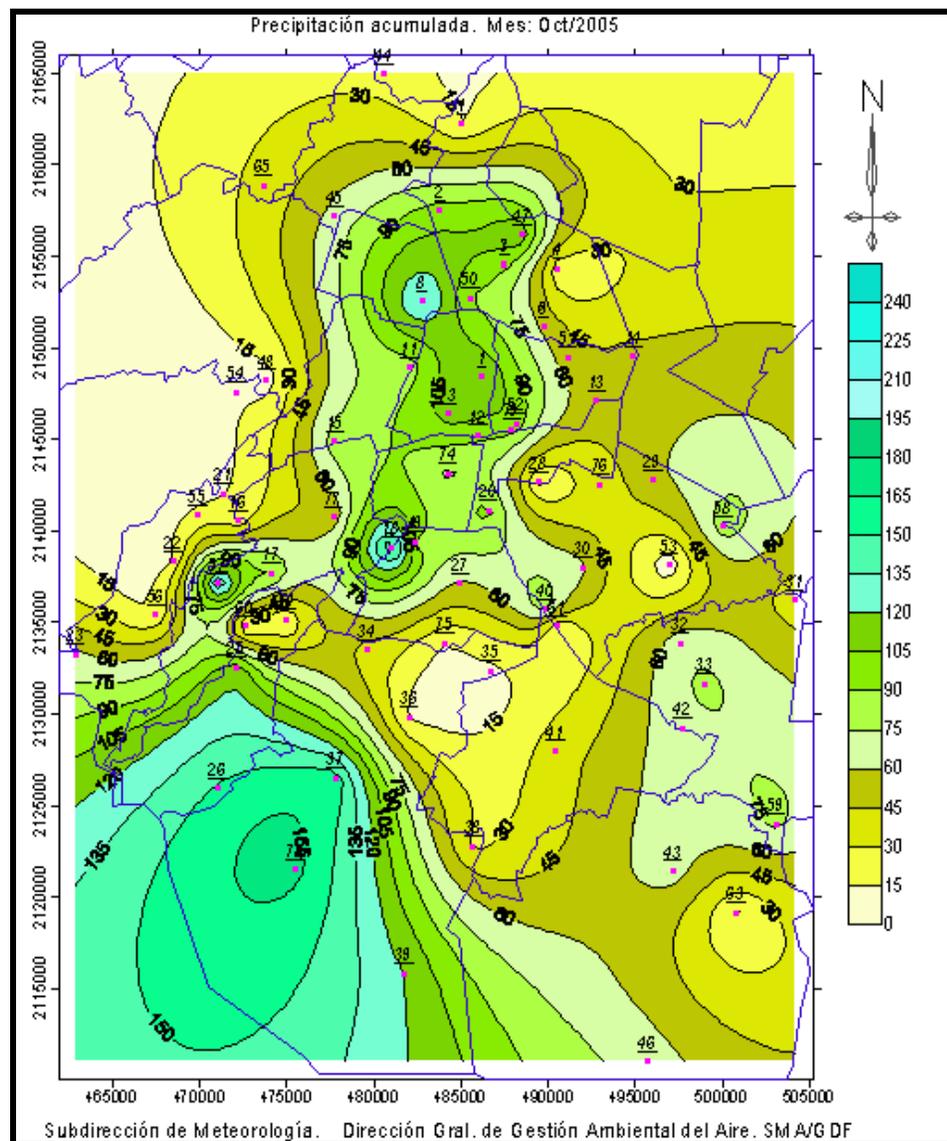


Figura 5. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de octubre de 2005.

La Figura 6 muestra una la distribución anual de precipitación no uniforme. En la zona sur y poniente se registró durante el 2005 más del doble que en la región oriente, esencialmente debido al efecto orográfico. En la porción centro, el acumulado fue escaso en la medida de que se presentó un núcleo que abarca desde los 50 hasta los 250 mm.

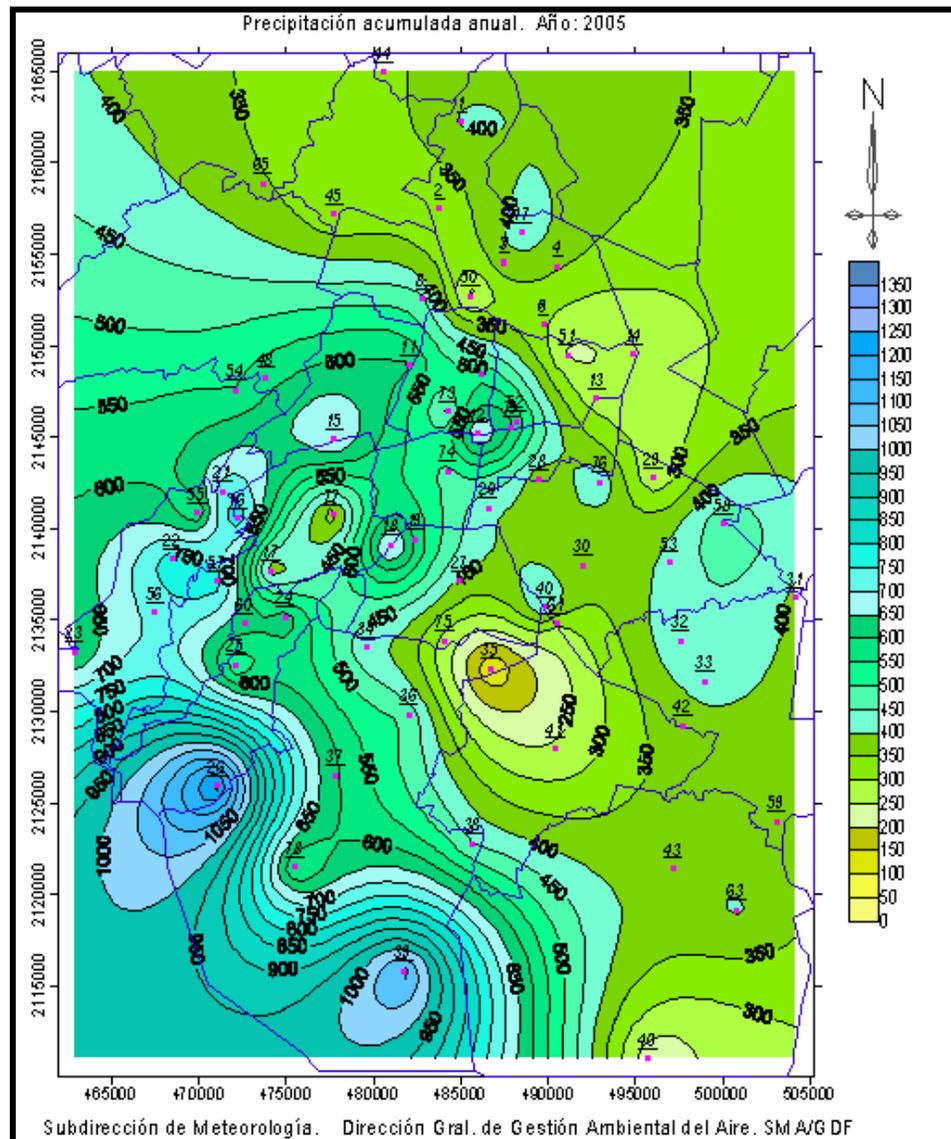


Figura 6. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el año 2005.

La Figura 7 muestra la distribución de la precipitación diaria máxima del año por estación, es decir, la distribución de la mayor cantidad de lluvia registrada en un día durante todo el año. Las cantidades más elevadas (200 a 360 mm) se registraron en el occidente del valle; mientras que los valores más bajos (80 a 180 mm) se agruparon en el oriente del mismo.

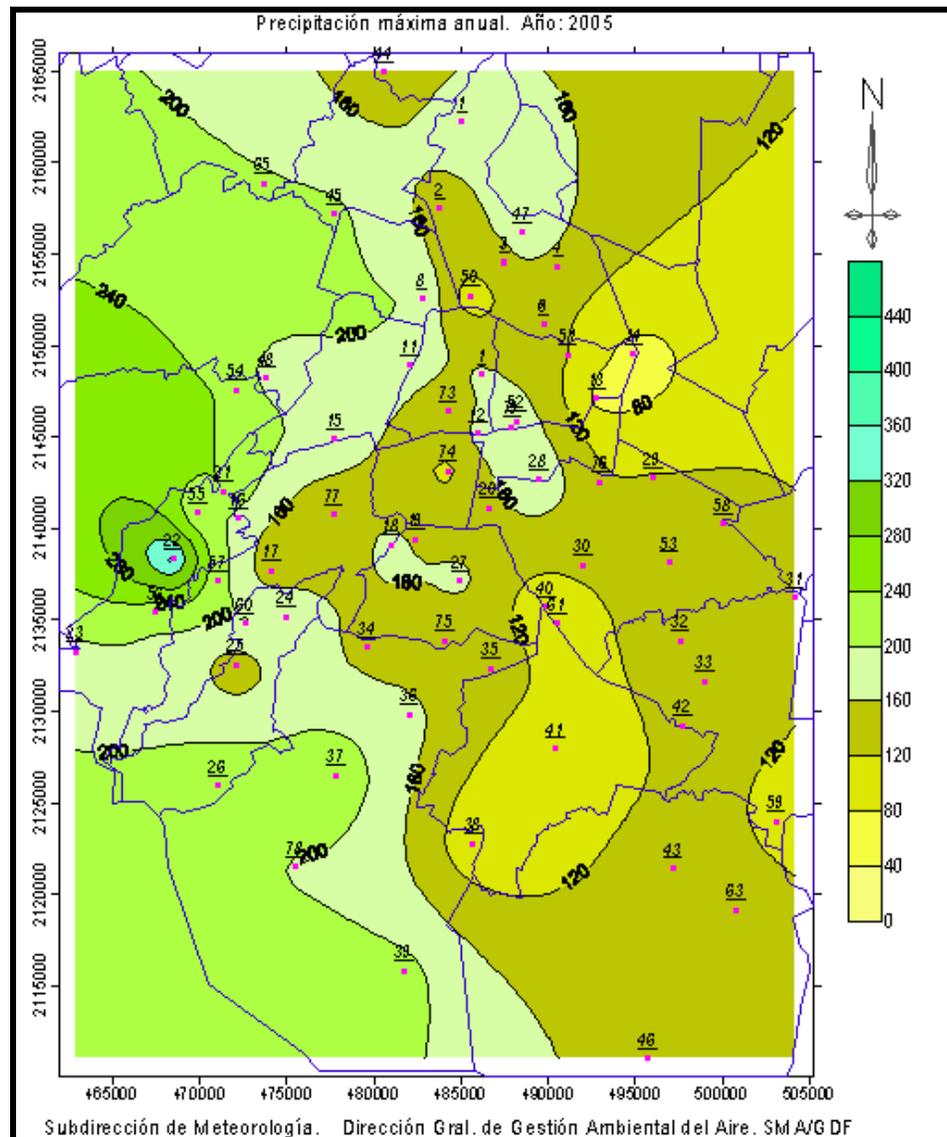


Figura 7. Mapa de distribución de la precipitación máxima diaria, por estación, en la ZMVM, durante el año 2005.

CONCLUSIONES

La Zona Metropolitana del Valle de México, por su latitud, se encuentra comprendida en la región de clima tropical; sin embargo, la altitud y el relieve hacen que la misma presente cierta diversidad en sus parámetros meteorológicos. En términos generales, en las zonas bajas y planas las variables de temperatura y humedad relativa propiciaron un ambiente cálido y seco en el 2005; mientras que en las zonas más elevadas, en las montañas hacia el occidente del Valle, predominaron temperaturas más frescas y húmedas.

Considerando toda la información meteorológica obtenida durante el año 2005 que se presenta en este Informe Climatológico Ambiental, se concluye, con respecto a la temperatura, que los valores más altos se registraron en la porción central de la ZMVM, con una gran extensión; influenciados en gran medida por factores urbanos de tipo local, como la cubierta de asfalto, escasa vegetación y diferente uso de suelo en dicha zona. 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), a mayor elevación que las demás.

La humedad relativa se incrementó en dirección oeste y suroeste a medida que transcurría el día. De esta manera, los valores más elevados 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, sobre todo cerca de la zona montañosa, hacia el suroeste del Valle; a causa de la cubierta vegetal que provoca un flujo de aire con alto contenido de vapor de agua sobre dicha zona y a la orografía del terreno que obliga al ascenso de aire de manera mecánica, acarreado humedad, lo que eventualmente propicia la condensación y la probable precipitación, después de formarse las nubes, evidentemente.

De acuerdo con los diferentes campos de viento que se presentaron dentro del valle de México durante el 2005, se determina que el viento cambia de dirección con respecto a la época del año y a las condiciones locales, pero de manera general, el flujo se establece con dos direcciones dentro del Valle: Uno que se orienta de norte a sur, viajando desde la porción norte del Valle; y otro, de componente sur a norte, que domina desde el sur del mismo, dando lugar a la formación de un vórtice ciclónico en la región centro-sureste de la ZMVM. Sobresale también que los valores por debajo de 1 m/s se hacen presentes durante la mayor parte del año, aunque en algunos casos llegan a presentarse hasta 2.5 m/s, como es el caso de la estación Villa de las Flores (VIF). Se considera también, que la ZMVM cuenta con una entrada principal de aire, casi libre de obstáculos, en la zona noreste, región donde el terreno es plano, y otra secundaria en la región sur-oriental con similar característica topográfica, pero bastante menos pronunciada. La dirección predominante de los vientos en el 2005 fue del noreste al suroeste dando lugar a la formación de líneas de convergencia del viento sobre el centro de la ZMVM.

Las inversiones de temperatura en la ZMVM, se producen durante la madrugada y generalmente desaparecen en el transcurso de la mañana, aunque en ocasiones pueden durar todo el día. En el 2005, el mayor número de inversiones térmicas se presentó en diciembre con 16 días, pero no necesariamente resultaron ser las más intensas; en este año la inversión térmica más intensa se registró a mediados del mes de junio con 4 °C de intensidad. Por otro lado y de acuerdo con las series de inversiones térmicas presentadas en este informe, comprendiendo el período desde 1986 hasta el 2005, se enmarca un decaimiento pronunciado en la frecuencia de este tipo de parámetro en la ZMVM, resultando muy dramático; sin embargo, hay que tener en cuenta que el lugar donde se realizan los radiosondeos atmosféricos, herramienta imprescindible para la identificación de las

inversiones térmicas, cambió una vez durante el período, resultando necesario partir el intervalo de tiempo en dos épocas para poder ampliar los resultados y las conclusiones en trabajos futuros.

Lo destacado en el tema de la capa de mezclado en el 2005, aparte de que se presenta durante todo el año con diferentes alturas, es que en los meses de marzo, abril, mayo, junio y septiembre presentó alturas máximas que alcanzaron valores superiores a los 4000 metros, en contraste con los demás meses donde las alturas máximas oscilaron alrededor de los 2600 y 3200 metros; debido en gran medida, al gradiente de temperatura durante las diferentes etapas del año, ya que como se mencionó anteriormente, la altura de la capa de mezclado depende fuertemente del valor de la temperatura superficial.

Los datos de visibilidad mensual, estimados en tres lugares diferentes del Valle de México, mostraron en forma general que el comportamiento de esta variable fue similar en los tres puntos de observación, de tal manera que en los tres primeros meses del año (enero, febrero y marzo), se destacó una mejoría en la visibilidad hasta alcanzar un pico máximo en los valores promedio, en el mes de marzo con 12 a 16 km; por otro lado, la visibilidad se disminuyó considerablemente entre abril y mayo hasta obtener valores promedio en un rango de 7 a 10 km. El resto del año se caracterizó por que la visibilidad mantuvo un rango entre los 9 y 13 km, con ligeros descensos hacia el final del período.

Siendo que la precipitación es un parámetro muy complejo de describir, por presentar diferentes esquemas físicos en cualquier lugar y tiempo dados, sobre todo para una región como la ZMVM que se considera un área lo suficientemente grande para distinguir que la precipitación no se distribuye de manera uniforme, se concluye que la distribución de la

precipitación acumulada para los meses significativos de cada época del año, en la ZMVM, se destacaron porque en el mes de enero la precipitación fue escasa (rango de 2 a 14 mm), correspondiente a lo ocurrido en el invierno; en abril la precipitación aumentó considerablemente con respecto a enero (rango de 6 a 60 mm); mientras que en julio los valores de la precipitación aumentaron aun más (rango de 30 a 300 mm) para considerar un verano lluvioso y en octubre los valores volvieron a bajar (rango de 15 a 180 mm) para el otoño. En forma general, la distribución anual de la lluvia no fue uniforme, de tal forma que en la zona sur y poniente de la ZMVM se registró más del doble que en la región oriente, esencialmente, debido al efecto orográfico; en la porción central, el acumulado fue escaso en la medida que se presentó un núcleo con rango de 50 hasta 250 mm, en comparación con lo registrado en las regiones suroeste y sur. Por lo que respecta a la precipitación máxima diaria en el año, las mayores cantidades (200 a 360 mm) se registraron en el occidente del Valle; mientras que los valores más bajos (80 a 180 mm) se agruparon en el oriente del mismo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Comisión Ambiental Metropolitana, 2003. *Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002–2010*. Primera Edición. Instituto Nacional de Ecología, marzo 2003.
2. Sitio Web, 2005. *Ciudad de México*. http://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_deMéxico.
3. Comisión Ambiental Metropolitana, 2000. Grupo de Trabajo de Educación Ambiental. *Programa Rector Metropolitano Integral de Educación Ambiental*. Primera Edición. Instituto Nacional de Ecología, noviembre 2000.
4. Servicio Nacional de Meteorología e Hidráulica del Perú. Dirección General de Meteorología. *Guía Básica de Meteorología General*. En revisión. Cap. 3. Documento en internet: http://www.senamhi.gob.pe/aprendiendo/apren_meteo.htm
5. Alicia Capelli de Steffens¹, María Cintia Pícolo^{1,2}, Jorge Hernández González³ y Gustavo Navarrete³, 2001. *La Isla de Calor Estival en Temuco, Chile*. Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur, Argentina.¹ Instituto Argentino de Oceanografía, Argentina.² Departamento de Humanidades, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.³
6. Servicio Nacional de Meteorología e Hidráulica del Perú. Dirección General de Meteorología. *Guía Básica de Meteorología General*. En revisión. Cap. 5. Documento en internet: http://www.senamhi.gob.pe/aprendiendo/apren_meteo.htm

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 Millán Millán, *La Contaminación Atmosférica por Ozono en el Area Mediterránea*, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), Valencia.
- Donn, W. L., *Meteorología*, Editorial Reverté 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.

i. TEMPERATURA AMBIENTE

i.i. TABLAS MENSUALES DE TEMPERATURA

Las 12 tablas que completan la serie, con respecto a la temperatura ambiente y que aquí se presentan, muestran los datos correspondientes durante el año 2005. Se trata de tablas mensuales que constan, cada una, de un número de renglones igual al número de días correspondiente para el mes y un renglón adicional para el encabezado que describe el tipo de información que se trata en las diferentes columnas, siendo éstas un total de diez. La descripción de las columnas aparece enseguida:

- ❖ PRIMERA 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 por 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.

El contenido de las tablas indica el acontecimiento diario que tuvo la temperatura a lo largo del mes en el período anual; y resulta evidente, que la variación es tal que, efectivamente, durante la temporada invernal resultan registros muy bajos. Por otro lado, los meses de junio, julio, agosto y septiembre, aún y cuando pertenecen a la época del verano,

no reflejan valores muy altos de temperatura; lo cual se explica porque es precisamente en estos meses, cuando el período de lluvias esta presente en el Valle de México, implicando una disminución de la radiación incidente por cielo mayormente nublado durante dicha época.

Tabla T1.- Temperatura ambiente para el mes de enero de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/01/2005	13.8	3.2	SAG	8	5.8	26.0	HAN	15	23.2
02/01/2005	14.3	3.8	SAG	8	6.4	25.3	HAN	15	22.8
03/01/2005	14.8	4.9	CHA	8	7.1	26.2	HAN	15	24.1
04/01/2005	15.1	4.4	CHA	8	6.8	26.1	HAN	15	23.9
05/01/2005	15.1	5.0	CHA	8	7.3	25.1	HAN	16	23.3
06/01/2005	15.0	4.8	CHA	8	7.3	25.7	HAN	16	23.5
07/01/2005	14.7	4.7	EAC	8	7.2	25.2	HAN	16	22.5
08/01/2005	14.2	4.9	CHA	8	8.0	24.4	HAN	15	21.6
09/01/2005	13.1	4.2	CHA	8	7.5	22.6	HAN	15	20.6
10/01/2005	12.5	2.8	VIF	8	6.2	21.6	HAN	16	19.8
11/01/2005	13.0	3.6	SAG	7	5.4	22.3	HAN	16	20.8
12/01/2005	13.5	3.7	EAC	7	6.3	23.6	TAC	16	21.4
13/01/2005	14.1	5.2	EAC	8	7.1	24.1	HAN	16	22.0
14/01/2005	12.9	5.5	EAC	8	7.7	21.3	HAN	16	19.7
15/01/2005	13.7	5.7	SAG	5	7.6	23.4	TAC	16	20.9
16/01/2005	9.0	1.2	CUA	9	4.2	17.5	TAC	16	15.4
17/01/2005	8.7	-0.8	CHA	8	1.1	20.8	TAC	16	18.1
18/01/2005	9.1	2.3	CUA	8	4.8	18.9	TAC	15	16.5
19/01/2005	9.7	1.3	CHA	8	3.3	20.8	TAC	16	17.5
20/01/2005	11.7	3.7	CUA	7	6.4	22.7	TAC	15	19.3
21/01/2005	12.8	4.1	CHA	8	5.9	23.3	TAC	14	20.4
22/01/2005	14.0	8.6	CHA	7	10.1	25.0	TAC	14	19.8
23/01/2005	10.1	4.6	CUA	9	7.5	15.5	HAN	15	13.2
24/01/2005	12.6	4.9	SAG	8	6.7	22.6	TAC	14	19.4
25/01/2005	14.1	5.3	VIF	9	7.3	23.5	TAC	16	21.3
26/01/2005	15.3	5.9	SAG	8	7.9	25.7	TAC	15	23.0
27/01/2005	16.3	6.6	CHA	8	8.7	27.9	TAC	15	24.8
28/01/2005	16.5	6.2	EAC	8	8.8	27.9	TAC	15	24.7
29/01/2005	16.5	7.1	SAG	8	9.2	28.4	TAC	14	24.5
30/01/2005	15.7	7.4	CHA	8	9.3	27.5	TAC	15	24.0
31/01/2005	15.5	7.6	SAG	8	9.7	25.1	TAC	13	21.9

Tabla T2.- Temperatura ambiente para el mes de febrero de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/02/2005	14.6	7.7	CHA	8	8.9	24.5	TAC	13	21.3
02/02/2005	14.9	7.0	CHA	8	8.6	25.1	TAC	15	21.7
03/02/2005	14.5	7.9	SAG	7	9.4	24.3	TAC	14	21.0
04/02/2005	12.7	5.2	SAG	8	6.9	23.9	TAC	15	20.6
05/02/2005	12.1	3.7	SAG	6	5.8	21.9	HAN	15	19.7
06/02/2005	15.7	8.0	EAC	7	9.4	26.0	HAN	16	22.8
07/02/2005	16.0	6.6	CHA	8	8.6	28.7	TAC	15	24.7
08/02/2005	17.7	7.6	EAC	6	10.1	28.7	TAC	15	25.7
09/02/2005	18.0	8.3	EAC	7	10.5	28.8	HAN	15	26.1
10/02/2005	14.3	6.3	SAG	8	8.4	24.1	HAN	16	21.7
11/02/2005	14.3	5.9	CHA	8	7.6	24.5	HAN	16	22.5
12/02/2005	15.3	4.6	CHA	8	7.2	27.4	HAN	15	24.7
13/02/2005	16.3	7.1	EAC	7	9.5	26.8	HAN	14	23.1
14/02/2005	16.4	8.2	EAC	7	10.2	25.9	HAN	15	22.8
15/02/2005	16.3	8.0	EAC	7	9.6	24.5	HAN	15	22.8
16/02/2005	17.1	6.8	CHA	8	9.1	28.4	HAN	17	25.6
17/02/2005	15.8	5.3	CHA	8	8.4	27.0	HAN	15	24.3
18/02/2005	14.2	5.7	CHA	8	7.6	25.6	HAN	16	22.6
19/02/2005	14.9	5.5	SAG	8	8.0	25.4	HAN	16	23.0
20/02/2005	16.5	7.0	EAC	7	9.3	27.2	HAN	16	24.5
21/02/2005	16.6	7.9	EAC	7	10.1	27.2	HAN	15	23.8
22/02/2005	16.2	8.6	SAG	3	10.8	27.3	HAN	14	24.1
23/02/2005	14.3	7.3	SAG	8	9.5	23.8	HAN	14	21.6
24/02/2005	12.6	7.5	SAG	6	9.3	23.2	HAN	13	19.8
25/02/2005	13.7	5.2	EAC	7	7.0	22.6	HAN	14	20.7
26/02/2005	13.9	8.6	CUA	24	11.4	21.8	HAN	13	18.7
27/02/2005	15.8	8.3	CUA	1	11.0	24.3	TAC	14	22.1
28/02/2005	15.5	8.1	CUA	7	10.1	25.9	HAN	15	22.4

Tabla T3.- Temperatura ambiente para el mes de marzo de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/03/2005	16.6	3.9	VIF	8	8.4	30.0	HAN	16	25.2
02/03/2005	16.8	8.3	VIF	8	10.9	26.6	HAN	15	23.8
03/03/2005	17.6	10.1	PED	6	11.7	27.5	HAN	14	23.8
04/03/2005	16.3	5.8	VIF	8	8.2	26.7	HAN	17	24.1
05/03/2005	17.5	8.6	EAC	7	10.3	26.0	HAN	14	23.6
06/03/2005	17.4	11.4	CUA	8	13.5	22.5	TAC	14	21.0
07/03/2005	17.0	10.9	EAC	7	12.2	24.5	TAC	13	22.0
08/03/2005	16.9	8.4	EAC	7	10.8	24.9	HAN	15	22.8
09/03/2005	17.4	6.9	CUA	24	9.8	29.6	HAN	15	25.5
10/03/2005	14.2	4.1	CUA	5	6.3	27.6	PED	15	23.2
11/03/2005	17.4	8.6	CUA	24	10.8	28.3	HAN	15	25.6
12/03/2005	16.0	3.5	VIF	8	7.1	29.0	HAN	15	25.2
13/03/2005	17.8	10.2	VIF	7	11.7	26.1	MER	14	24.4
14/03/2005	17.9	11.2	CUA	8	13.7	26.3	HAN	13	23.9
15/03/2005	14.7	11.0	CUA	24	12.6	21.5	PED	16	18.7
16/03/2005	15.6	9.9	CUA	7	11.9	23.1	HAN	14	20.6
17/03/2005	15.8	7.6	CUA	7	10.7	25.8	HAN	15	22.6
18/03/2005	17.0	6.4	VIF	7	8.7	27.9	PED	16	25.7
19/03/2005	17.3	6.0	CHA	7	8.5	29.0	HAN	17	26.7
20/03/2005	18.2	7.0	CHA	8	9.3	28.9	HAN	16	26.6
21/03/2005	18.9	8.2	CHA	7	10.4	31.0	HAN	15	27.5
22/03/2005	19.2	7.8	EAC	7	10.3	30.8	HAN	15	27.8
23/03/2005	18.4	6.7	CHA	7	9.3	29.8	HAN	17	27.4
24/03/2005	19.3	7.0	CHA	7	10.4	30.4	HAN	16	28.1
25/03/2005	19.1	8.4	EAC	7	11.4	31.0	HAN	15	27.1
26/03/2005	19.7	8.8	CHA	8	12.0	30.5	HAN	15	27.8
27/03/2005	19.0	8.8	CHA	8	11.4	29.2	HAN	14	26.2
28/03/2005	18.9	9.3	SAG	8	11.2	30.1	HAN	15	26.1
29/03/2005	19.0	10.3	VIF	7	13.0	28.2	MER	16	26.0
30/03/2005	19.1	9.1	EAC	7	11.8	28.9	HAN	14	25.7
31/03/2005	19.6	9.3	EAC	7	12.2	28.9	HAN	15	26.8

Tabla T4.- Temperatura ambiente para el mes de abril de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/04/2005	18.7	10.0	VIF	24	12.0	29.6	HAN	15	26.7
02/04/2005	14.9	4.7	CUA	7	6.3	26.7	HAN	17	24.1
03/04/2005	19.0	8.5	CHA	7	10.3	31.0	HAN	16	27.7
04/04/2005	19.8	11.1	EAC	7	13.2	30.8	HAN	15	27.6
05/04/2005	20.7	11.3	EAC	7	14.1	32.4	HAN	15	28.4
06/04/2005	20.1	10.2	EAC	7	13.1	30.5	HAN	16	28.1
07/04/2005	19.1	10.4	CUA	7	12.9	29.5	HAN	15	26.2
08/04/2005	19.3	10.3	SAG	7	12.9	32.1	HAN	14	28.0
09/04/2005	19.9	10.9	EAC	5	13.5	30.6	HAN	14	27.2
10/04/2005	20.4	11.8	CHA	7	13.4	29.7	HAN	13	27.7
11/04/2005	20.8	10.9	EAC	7	13.0	31.5	HAN	14	28.5
12/04/2005	20.2	11.2	EAC	7	13.0	31.5	HAN	14	28.3
13/04/2005	20.3	10.3	SAG	6	12.3	31.4	CES	15	28.6
14/04/2005	19.8	11.8	SAG	7	14.0	31.1	HAN	14	27.9
15/04/2005	17.2	11.7	SAG	19	13.5	26.9	HAN	13	25.0
16/04/2005	16.1	8.9	SAG	7	10.3	28.2	HAN	15	25.2
17/04/2005	17.4	8.8	SAG	7	10.0	30.1	HAN	16	26.5
18/04/2005	18.1	10.6	EAC	7	12.2	29.8	HAN	13	26.3
19/04/2005	18.3	10.8	EAC	4	12.4	29.4	HAN	15	26.3
20/04/2005	20.6	11.3	XAL	7	14.2	30.6	HAN	14	26.9
21/04/2005	21.2	11.4	XAL	7	14.7	32.9	HAN	14	27.7
22/04/2005	21.4	12.4	XAL	7	15.4	33.2	HAN	15	28.0
23/04/2005	17.3	11.3	XAL	6	13.9	27.9	HAN	13	24.4
24/04/2005	19.3	9.9	XAL	6	12.2	32.2	HAN	15	27.1
25/04/2005	20.4	11.1	XAL	6	13.9	32.3	HAN	14	27.2
26/04/2005	20.7	10.1	EAC	6	13.0	32.9	HAN	15	28.3
27/04/2005	20.6	11.1	XAL	7	13.3	33.2	HAN	15	27.8
28/04/2005	21.3	12.3	XAL	7	15.7	31.4	HAN	14	28.0
29/04/2005	21.8	12.3	XAL	6	14.8	32.0	HAN	15	28.9
30/04/2005	21.9	13.0	EAC	7	15.2	33.5	HAN	15	29.9

Tabla T5.- Temperatura ambiente para el mes de mayo de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/05/2005	20.8	14.0	SAG	7	15.3	32.6	HAN	14	28.3
02/05/2005	20.8	12.0	VIF	7	14.6	32.1	HAN	13	28.7
03/05/2005	20.8	10.8	EAC	7	13.6	32.3	HAN	14	28.0
04/05/2005	20.1	10.2	CHA	7	12.7	30.1	HAN	15	27.7
05/05/2005	17.9	9.6	SAG	7	11.7	29.2	HAN	16	26.4
06/05/2005	17.8	9.9	EAC	7	12.1	27.7	HAN	15	24.4
07/05/2005	18.0	11.2	EAC	7	13.1	26.5	HAN	15	24.3
08/05/2005	18.8	11.7	EAC	7	13.7	27.8	HAN	16	25.4
09/05/2005	19.7	9.5	EAC	7	12.6	32.5	HAN	15	27.8
10/05/2005	19.6	11.3	EAC	6	13.6	30.1	HAN	14	27.0
11/05/2005	19.3	12.7	CUA	24	14.5	29.7	MER	14	26.4
12/05/2005	17.1	11.3	CHA	7	13.2	27.0	MER	13	24.6
13/05/2005	18.9	10.1	EAC	7	11.9	30.1	HAN	14	26.1
14/05/2005	18.3	11.9	CUA	8	14.5	28.4	HAN	15	24.8
15/05/2005	17.6	11.3	CUA	7	12.8	27.0	XAL	15	23.6
16/05/2005	18.8	9.7	EAC	6	12.0	29.0	HAN	15	25.9
17/05/2005	18.5	9.4	EAC	6	11.2	28.7	HAN	14	25.7
18/05/2005	20.2	11.7	EAC	7	13.6	29.8	HAN	15	27.1
19/05/2005	19.8	10.3	CHA	7	12.3	30.0	HAN	15	27.4
20/05/2005	18.9	8.8	CHA	6	11.5	29.1	HAN	15	26.4
21/05/2005	18.1	8.5	CHA	7	10.6	28.5	HAN	15	25.7
22/05/2005	18.2	7.2	CHA	7	10.1	29.0	HAN	16	26.5
23/05/2005	18.9	10.7	EAC	7	12.1	28.7	HAN	16	26.5
24/05/2005	19.3	11.4	TAH	7	13.7	29.2	HAN	14	26.7
25/05/2005	19.5	11.2	EAC	6	13.0	31.7	HAN	16	27.7
26/05/2005	19.9	10.8	EAC	6	13.2	31.9	HAN	15	28.9
27/05/2005	17.3	11.1	SAG	7	12.8	27.0	HAN	12	23.9
28/05/2005	16.5	10.3	EAC	7	11.6	29.1	HAN	15	25.4
29/05/2005	17.8	9.5	EAC	6	11.9	28.1	HAN	14	25.0
30/05/2005	19.7	11.7	EAC	6	13.6	30.2	HAN	14	26.6
31/05/2005	20.7	11.5	EAC	6	13.7	30.9	HAN	15	27.9

Tabla T6.- Temperatura ambiente para el mes de junio de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/06/2005	21.6	13.1	EAC	6	14.9	31.9	MER	17	29.1
02/06/2005	22.1	12.9	EAC	7	14.8	32.3	HAN	15	29.6
03/06/2005	22.9	12.8	EAC	6	15.4	33.5	HAN	15	30.4
04/06/2005	23.6	15.0	TAH	7	17.0	34.1	HAN	16	31.1
05/06/2005	23.3	14.5	EAC	7	16.0	34.2	HAN	16	31.5
06/06/2005	23.3	14.5	VIF	7	16.3	34.4	HAN	16	30.9
07/06/2005	23.1	14.1	EAC	6	16.0	33.1	HAN	14	30.4
08/06/2005	23.2	13.8	SAG	7	15.9	34.7	HAN	15	30.7
09/06/2005	22.4	13.7	CHA	7	15.2	33.6	CES	15	30.1
10/06/2005	22.7	11.7	CHA	7	14.2	33.3	MER	16	30.7
11/06/2005	23.8	15.1	TAH	7	17.1	35.1	HAN	15	30.5
12/06/2005	22.5	14.0	CES	23	15.8	34.1	HAN	15	30.1
13/06/2005	21.7	13.5	SAG	7	15.5	31.6	MER	15	29.2
14/06/2005	19.7	12.0	CHA	7	13.9	29.6	MER	15	26.9
15/06/2005	16.8	12.3	CUA	6	14.4	22.5	CHA	15	20.5
16/06/2005	17.7	11.9	CUA	7	14.5	24.5	HAN	16	22.1
17/06/2005	20.8	11.8	SAG	6	13.6	31.4	HAN	16	28.4
18/06/2005	21.5	13.6	SAG	6	15.2	33.0	CES	16	29.5
19/06/2005	20.4	13.7	CUA	7	15.2	31.6	HAN	15	28.2
20/06/2005	18.5	11.7	CUA	7	14.2	27.3	HAN	14	24.5
21/06/2005	16.0	10.0	CUA	7	12.4	22.0	MER	15	20.3
22/06/2005	16.2	10.9	CUA	6	12.9	23.7	MER	13	21.2
23/06/2005	17.0	11.3	CUA	7	13.9	25.3	PED	14	22.8
24/06/2005	16.6	11.9	CUA	7	14.1	25.2	TAC	15	22.8
25/06/2005	15.2	10.9	CUA	5	12.8	21.4	TAC	16	19.7
26/06/2005	16.0	10.9	CUA	2	12.9	23.9	PED	14	21.4
27/06/2005	16.8	11.5	CUA	8	13.5	23.6	HAN	14	22.0
28/06/2005	17.1	11.2	CUA	7	13.8	24.4	HAN	12	21.2
29/06/2005	16.9	11.5	CUA	7	14.1	24.3	TAC	14	21.5
30/06/2005	18.7	11.5	EAC	5	13.3	27.8	PED	14	25.5

Tabla T7.- Temperatura ambiente para el mes de julio de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/07/2005	17.8	12.3	CHA	7	13.5	28.4	HAN	15	25.6
02/07/2005	18.1	11.4	SAG	6	13.0	28.4	HAN	15	25.6
03/07/2005	17.8	11.2	SAG	6	12.8	29.1	HAN	15	25.7
04/07/2005	16.9	11.6	SAG	7	13.6	23.2	HAN	14	21.6
05/07/2005	18.1	12.1	CUA	23	14.0	27.2	HAN	15	24.1
06/07/2005	17.3	11.7	CUA	6	13.3	26.0	HAN	14	23.5
07/07/2005	17.7	11.4	CUA	23	13.8	25.7	TAC	14	23.3
08/07/2005	18.7	11.2	CUA	5	12.9	29.0	HAN	16	26.1
09/07/2005	19.1	11.9	CUA	7	13.7	29.7	HAN	14	26.3
10/07/2005	19.4	10.7	SAG	7	12.3	28.9	HAN	16	26.4
11/07/2005	19.5	13.3	SAG	6	14.7	29.3	HAN	14	25.5
12/07/2005	18.8	12.1	CHA	7	13.6	27.4	HAN	17	25.2
13/07/2005	17.8	12.4	EAC	5	14.6	24.6	HAN	14	22.8
14/07/2005	18.5	11.8	CHA	6	14.0	27.3	HAN	15	24.3
15/07/2005	20.0	12.0	EAC	6	14.7	30.2	HAN	15	27.0
16/07/2005	19.3	13.1	CUA	7	15.1	28.9	HAN	14	25.1
17/07/2005	18.2	11.5	CUA	7	13.6	25.9	TAC	14	23.8
18/07/2005	17.8	12.1	CUA	7	13.6	27.9	HAN	14	25.0
19/07/2005	16.9	11.6	CUA	7	13.4	24.9	TAC	15	23.2
20/07/2005	17.8	11.9	EAC	7	13.1	27.3	TAC	14	25.3
21/07/2005	16.9	11.6	PED	7	12.8	27.5	PED	14	23.5
22/07/2005	16.3	10.8	CUA	7	12.7	25.4	PLA	14	22.9
23/07/2005	17.0	9.4	CUA	7	11.8	25.5	HAN	14	23.2
24/07/2005	17.7	11.1	CUA	7	13.7	24.4	PED	16	22.4
25/07/2005	18.4	13.7	CUA	6	15.4	26.1	MER	16	23.9
26/07/2005	17.2	12.1	SAG	22	13.4	25.8	MER	14	23.7
27/07/2005	15.9	10.9	EAC	6	12.8	24.7	MER	13	22.3
28/07/2005	16.8	11.5	PED	7	12.9	26.4	MER	15	23.8
29/07/2005	16.7	10.6	PLA	5	11.6	26.7	HAN	15	23.4
30/07/2005	17.0	8.8	XAL	7	11.7	28.4	HAN	16	24.7
31/07/2005	17.1	8.8	XAL	7	10.8	27.6	HAN	16	24.4

Tabla T8.- Temperatura ambiente para el mes de agosto de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/08/2005	16.5	8.6	XAL	6	11.4	28.4	HAN	15	23.9
02/08/2005	15.5	9.2	XAL	24	12.7	23.6	HAN	13	21.0
03/08/2005	15.8	8.4	XAL	3	10.7	25.2	HAN	14	22.3
04/08/2005	17.1	11.9	XAL	7	13.9	25.9	HAN	15	22.8
05/08/2005	16.6	9.9	EAC	23	12.9	26.2	HAN	15	22.5
06/08/2005	16.0	9.8	XAL	1	12.3	26.0	HAN	15	22.2
07/08/2005	16.7	8.9	XAL	7	11.2	27.9	MER	16	24.3
08/08/2005	17.2	10.5	XAL	7	13.4	26.3	HAN	15	23.2
09/08/2005	17.8	9.3	XAL	7	11.5	27.3	MER	16	24.5
10/08/2005	17.9	10.6	XAL	24	13.2	28.4	HAN	15	24.6
11/08/2005	15.6	10.6	XAL	1	12.9	27.2	HAN	14	22.8
12/08/2005	16.8	10.1	XAL	6	12.1	26.7	HAN	15	23.2
13/08/2005	17.1	10.7	TPN	7	13.4	25.5	HAN	15	22.6
14/08/2005	17.4	11.2	TPN	6	13.7	25.8	HAN	16	23.0
15/08/2005	16.8	10.4	TPN	6	12.7	25.9	HAN	15	22.7
16/08/2005	16.7	10.4	XAL	7	12.4	25.2	HAN	14	22.1
17/08/2005	16.8	10.4	XAL	7	12.3	25.3	MER	15	22.4
18/08/2005	17.6	11.4	XAL	7	13.7	29.6	MER	14	24.1
19/08/2005	17.3	10.8	XAL	7	13.2	26.7	MER	15	22.7
20/08/2005	15.3	10.7	XAL	5	12.6	22.1	MER	11	19.1
21/08/2005	15.6	10.7	TPN	7	13.2	24.0	PED	13	20.7
22/08/2005	15.1	10.7	XAL	7	13.0	22.2	HAN	13	19.3
23/08/2005	13.8	10.5	TPN	7	12.6	16.6	HAN	20	15.1
24/08/2005	16.5	10.4	TPN	6	13.3	24.7	HAN	16	22.0
25/08/2005	17.1	11.5	TPN	6	13.3	23.7	PED	17	21.9
26/08/2005	18.1	10.4	TPN	7	12.6	27.4	HAN	15	24.8
27/08/2005	18.9	9.9	TPN	6	13.4	27.5	HAN	14	25.4
28/08/2005	18.6	9.1	TPN	7	12.1	29.8	MER	16	25.4
29/08/2005	18.1	10.4	TPN	7	12.8	30.3	MER	14	24.6
30/08/2005	17.3	10.6	TPN	7	13.6	24.5	HAN	12	22.2
31/08/2005	16.3	10.3	TPN	5	12.5	24.8	TAC	13	22.3

Tabla T9.- Temperatura ambiente para el mes de septiembre de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/09/2005	15.9	10.8	TPN	6	12.7	23.7	TAC	14	21.3
02/09/2005	16.7	10.7	EAC	4	13.1	25.0	PED	15	23.0
03/09/2005	16.6	10.7	CUA	7	12.7	23.8	MER	14	21.7
04/09/2005	16.8	10.4	TPN	6	13.4	23.1	PED	14	21.3
05/09/2005	16.3	11.0	CUA	8	12.7	25.1	CES	15	21.9
06/09/2005	15.7	10.9	CUA	6	12.7	24.3	CES	15	20.3
07/09/2005	14.7	9.5	TPN	8	11.3	20.4	CES	14	18.6
08/09/2005	15.5	10.2	TPN	6	12.2	25.2	CES	15	21.2
09/09/2005	16.0	12.0	CUA	21	13.3	23.3	CES	13	21.0
10/09/2005	16.4	9.9	EAC	6	12.2	25.0	MER	15	22.7
11/09/2005	16.7	8.9	EAC	6	11.3	25.4	CES	14	23.6
12/09/2005	16.9	10.2	TPN	6	12.1	25.2	TAC	14	23.2
13/09/2005	16.9	11.4	TPN	7	13.2	26.1	TAC	15	23.6
14/09/2005	17.2	8.8	EAC	7	11.7	27.2	MER	15	24.8
15/09/2005	18.5	12.1	CHA	7	13.8	27.6	CES	16	25.1
16/09/2005	18.4	12.4	TPN	7	13.6	29.1	CES	15	25.4
17/09/2005	16.4	11.2	CHA	6	12.5	25.2	PED	16	22.7
18/09/2005	16.5	8.1	EAC	5	11.0	26.9	CES	16	24.6
19/09/2005	16.8	9.6	EAC	6	12.2	25.8	CES	15	23.2
20/09/2005	16.7	10.8	CES	7	12.3	25.4	CES	16	22.8
21/09/2005	15.0	7.4	TPN	9	11.1	21.2	MER	15	18.8
22/09/2005	15.9	6.6	SAG	7	8.8	26.5	CES	16	23.2
23/09/2005	16.2	6.1	EAC	5	8.5	26.4	CES	15	23.9
24/09/2005	17.4	7.1	EAC	6	9.9	28.3	CES	15	24.9
25/09/2005	17.7	8.6	EAC	6	11.7	28.8	CES	15	25.2
26/09/2005	16.6	11.3	SAG	5	12.9	22.6	TLA	14	20.7
27/09/2005	17.0	11.3	CUA	23	12.7	28.9	CES	14	23.7
28/09/2005	16.9	10.0	CHA	7	11.3	26.9	CES	15	24.4
29/09/2005	17.6	11.8	TPN	3	13.8	25.6	MER	16	23.2
30/09/2005	17.2	9.1	CHA	6	12.5	26.6	MER	17	24.3

Tabla T10.- Temperatura ambiente para el mes de octubre de 2005 (°C).

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/10/2005	17.5	9.3	TPN	4	12.4	26.9	CES	14	24.0
02/10/2005	17.2	11.3	EAC	5	12.9	26.1	CES	16	23.6
03/10/2005	16.3	11.1	EAC	4	13.8	22.0	MER	14	19.9
04/10/2005	15.2	11.7	CUA	5	13.7	20.6	MER	15	18.1
05/10/2005	15.9	11.7	CUA	1	13.6	21.1	XAL	16	19.5
06/10/2005	14.7	10.7	TAC	8	12.8	21.9	HAN	13	19.1
07/10/2005	15.3	10.0	TAC	7	12.9	22.2	HAN	13	19.1
08/10/2005	16.7	7.1	TAC	6	11.4	25.3	HAN	14	22.8
09/10/2005	16.1	11.1	SAG	7	12.4	25.0	HAN	13	22.1
10/10/2005	17.2	9.8	CES	7	11.6	27.0	HAN	15	23.5
11/10/2005	16.8	10.4	TAC	7	12.7	26.8	HAN	15	23.2
12/10/2005	15.9	10.3	CUA	7	11.7	26.0	HAN	14	22.0
13/10/2005	16.2	9.2	CHA	7	11.3	27.2	CES	15	22.8
14/10/2005	16.5	11.0	CUA	24	12.8	27.2	HAN	14	22.8
15/10/2005	15.4	10.1	CUA	4	11.7	23.5	HAN	15	20.4
16/10/2005	16.0	9.3	CUA	8	11.7	26.2	CES	16	22.7
17/10/2005	16.4	10.8	CUA	8	12.8	25.1	HAN	15	22.3
18/10/2005	17.1	10.8	TPN	24	12.8	26.9	HAN	16	23.8
19/10/2005	16.5	7.1	SAG	5	9.5	28.0	HAN	15	25.2
20/10/2005	17.0	6.8	CHA	7	9.0	28.3	CES	16	25.4
21/10/2005	16.1	5.5	CHA	7	8.1	26.8	CES	15	24.3
22/10/2005	15.0	3.7	CHA	7	7.5	25.2	PED	15	22.5
23/10/2005	15.6	4.3	CHA	7	7.2	27.0	CES	15	23.7
24/10/2005	15.1	6.6	CHA	7	9.3	26.3	PED	15	22.1
25/10/2005	13.5	7.4	CHA	7	9.2	21.1	CES	15	18.5
26/10/2005	14.1	7.3	CHA	7	9.8	20.4	CES	15	18.8
27/10/2005	15.3	10.5	TPN	24	12.4	23.8	PED	14	21.0
28/10/2005	14.6	9.6	CUA	6	11.6	22.2	MER	15	20.0
29/10/2005	14.2	8.5	CUA	7	10.8	21.8	PED	16	19.7
30/10/2005	14.3	6.4	CHA	7	9.2	25.1	CES	16	22.1
31/10/2005	14.3	5.5	CHA	7	7.7	25.7	CES	16	21.7

Tabla T11.- Temperatura ambiente para el mes de noviembre de 2005 (°C).

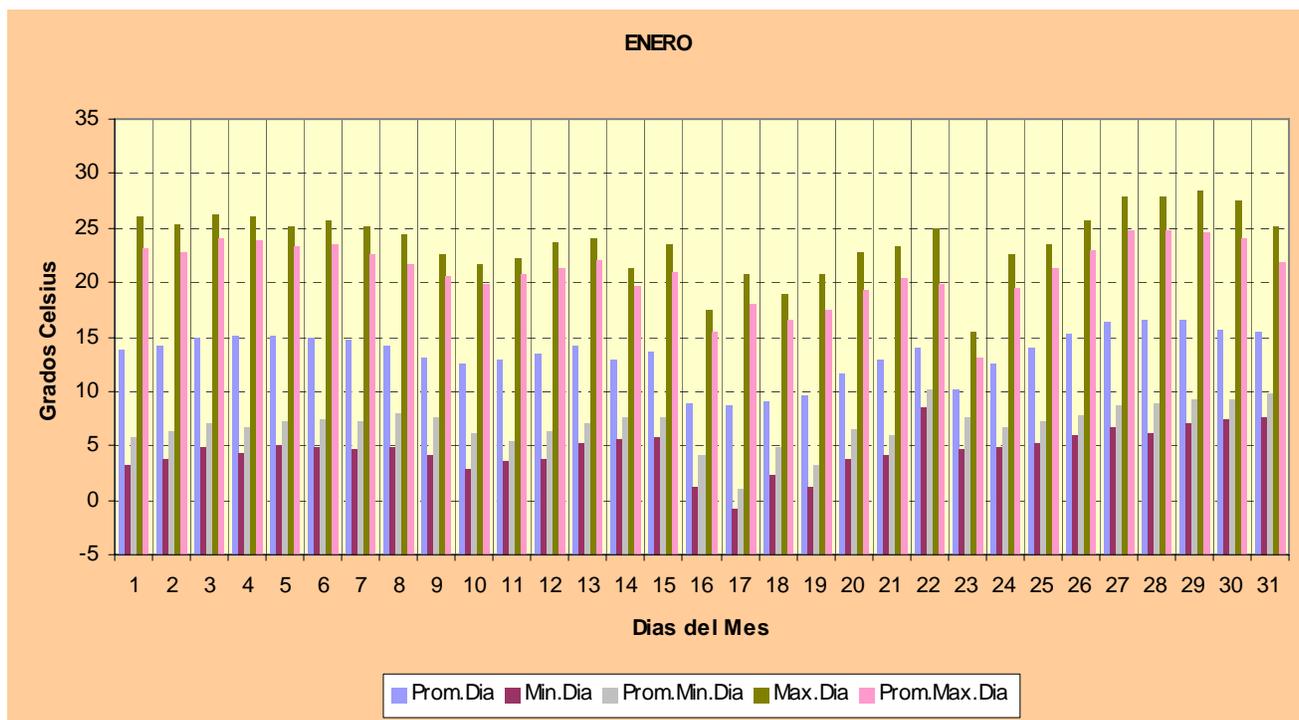
Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/11/2005	14.4	7.9	CHA	24	10.0	23.6	CES	16	20.7
02/11/2005	13.3	4.1	SAG	8	6.4	24.2	PED	16	21.5
03/11/2005	14.1	2.7	CHA	7	5.5	26.8	CES	17	23.7
04/11/2005	15.3	3.9	CHA	7	6.4	27.9	PED	15	24.6
05/11/2005	16.1	5.6	PED	7	8.3	27.7	CES	15	24.1
06/11/2005	16.5	8.0	PED	7	10.0	27.6	CES	15	23.6
07/11/2005	14.3	6.3	SAG	7	8.2	24.9	CES	14	20.9
08/11/2005	14.6	7.8	CHA	6	10.7	22.0	CES	12	18.5
09/11/2005	14.9	10.0	CUA	6	12.2	23.8	CES	14	20.9
10/11/2005	15.1	8.5	TPN	6	11.2	25.0	PED	16	21.5
11/11/2005	15.4	9.2	SAG	6	11.2	25.2	CES	16	21.4
12/11/2005	15.6	7.5	PED	7	9.7	25.6	CES	16	23.3
13/11/2005	15.6	5.3	CHA	7	8.2	26.5	CES	16	23.5
14/11/2005	14.7	5.1	CHA	6	7.1	26.2	CES	16	23.1
15/11/2005	16.0	6.0	PED	7	8.1	27.3	CES	16	23.7
16/11/2005	12.8	6.5	CHA	6	9.1	19.9	CES	16	17.3
17/11/2005	12.7	6.0	CHA	5	8.2	25.0	CES	16	20.2
18/11/2005	12.8	5.2	PED	7	6.9	24.3	CES	15	20.4
19/11/2005	14.3	7.1	SAG	7	8.8	25.8	CES	16	21.7
20/11/2005	14.2	7.3	PED	7	9.2	24.0	CES	15	20.2
21/11/2005	12.5	6.4	TPN	6	8.4	20.7	CES	16	18.1
22/11/2005	12.5	5.8	SAG	8	7.6	22.0	CES	16	18.5
23/11/2005	11.9	2.3	CHA	7	4.6	23.8	CES	16	20.1
24/11/2005	13.3	3.7	CHA	7	5.6	27.4	CES	15	22.0
25/11/2005	14.1	5.9	CHA	8	7.5	24.5	CES	14	21.7
26/11/2005	14.4	6.0	PED	6	8.9	24.0	CES	15	20.9
27/11/2005	14.9	6.0	PED	7	8.3	26.7	CES	14	22.7
28/11/2005	14.5	4.9	PED	8	7.3	27.7	CES	16	23.6
29/11/2005	14.3	4.4	CHA	7	6.8	26.1	CES	15	23.1
30/11/2005	14.6	4.7	PED	7	7.1	26.5	CES	15	22.9

Tabla T12.- Temperatura ambiente para el mes de diciembre de 2005 (°C).

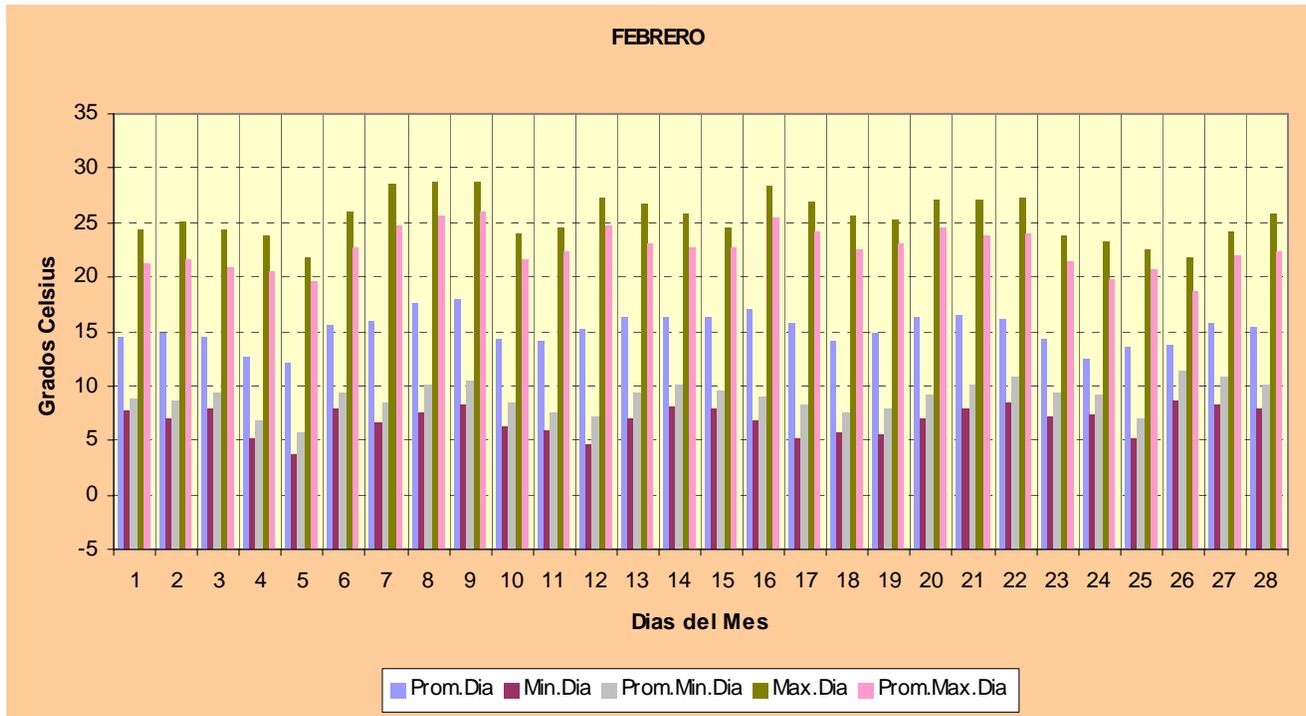
Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/12/2005	14.1	5.7	CHA	8	7.8	24.8	CES	15	21.4
02/12/2005	13.9	5.3	PED	7	6.8	25.6	CES	15	21.1
03/12/2005	15.2	6.7	EAC	8	8.6	24.7	CES	14	21.4
04/12/2005	16.3	9.3	EAC	7	11.3	25.7	CES	15	22.2
05/12/2005	15.6	7.5	EAC	7	9.9	25.7	PED	14	22.0
06/12/2005	14.4	6.4	PED	7	8.7	22.6	PED	13	20.2
07/12/2005	13.5	7.2	SAG	6	9.0	22.4	CES	15	18.6
08/12/2005	13.8	7.5	PED	7	9.0	22.2	CES	14	19.4
09/12/2005	12.8	7.2	CUA	7	9.0	20.7	CES	15	17.6
10/12/2005	13.7	3.7	CHA	8	7.1	25.4	CES	16	21.7
11/12/2005	15.1	6.6	CHA	8	8.7	26.3	CES	15	22.4
12/12/2005	14.9	5.6	PED	8	7.7	26.6	CES	15	23.5
13/12/2005	15.5	5.1	CHA	8	7.6	27.9	CES	16	24.1
14/12/2005	16.1	6.1	PED	7	8.7	28.1	CES	14	24.4
15/12/2005	15.5	6.5	PED	8	8.9	25.8	CES	14	22.6
16/12/2005	15.2	5.7	PED	6	10.1	24.6	PED	14	21.6
17/12/2005	14.6	6.2	PED	6	10.1	23.0	PED	15	21.2
18/12/2005	12.7	4.1	VIF	8	6.6	23.4	CES	16	19.9
19/12/2005	11.0	3.0	PED	7	5.4	18.8	XAL	16	17.1
20/12/2005	11.4	2.7	CHA	8	5.6	18.9	CES	14	17.2
21/12/2005	12.2	5.6	SAG	5	7.7	21.6	CES	14	18.3
22/12/2005	11.8	2.7	PED	8	4.8	22.5	CES	15	18.4
23/12/2005	12.5	4.7	VIF	8	7.3	22.6	CES	13	17.9
24/12/2005	12.4	3.5	PED	8	5.7	23.4	CES	17	19.6
25/12/2005	11.1	0.9	PED	8	3.4	23.6	CES	16	19.6
26/12/2005	11.6	0.3	PED	8	3.2	24.4	CES	16	20.8
27/12/2005	12.1	0.4	PED	8	3.8	25.0	CES	15	21.0
28/12/2005	12.6	1.6	PED	7	4.4	24.9	CES	16	21.2
29/12/2005	13.5	2.2	CHA	8	4.9	26.0	CES	16	22.5
30/12/2005	14.4	4.2	PED	8	7.1	26.5	CES	15	22.6
31/12/2005	14.3	4.4	PED	7	6.8	27.2	CES	14	23.3

i.ii. GRAFICAS MENSUALES DE TEMPERATURA

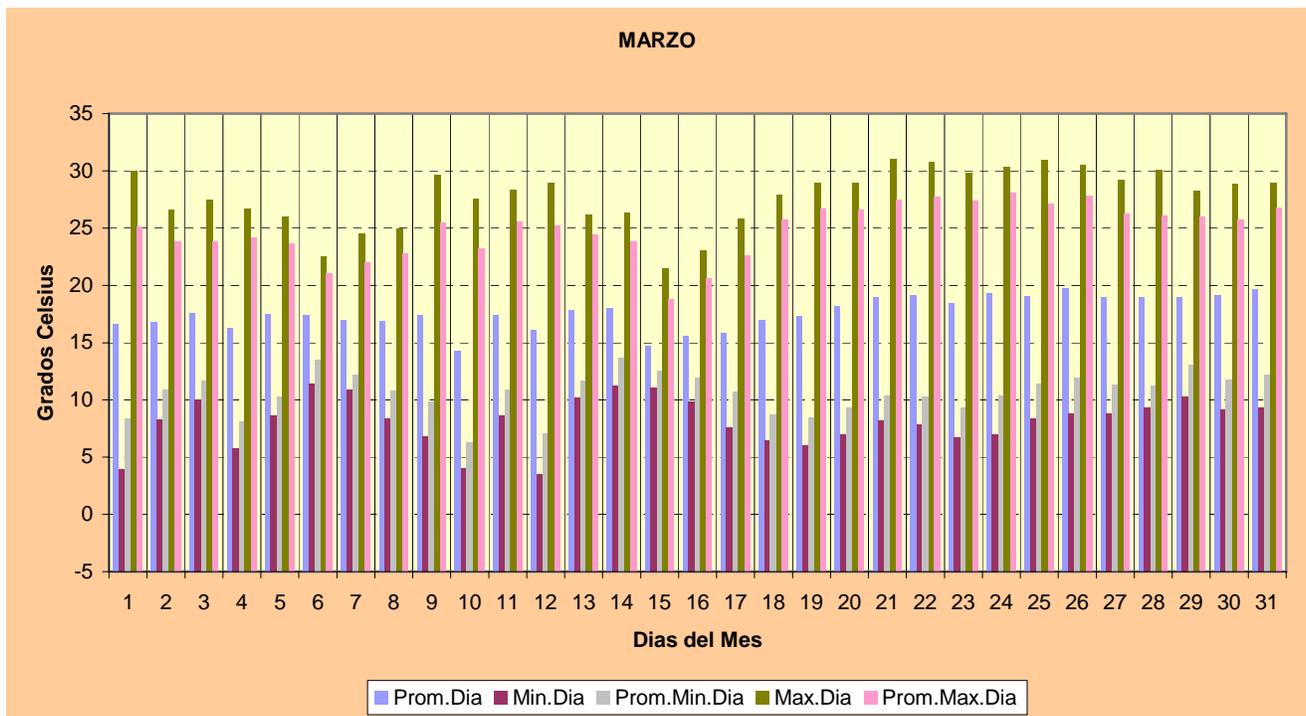
A continuación se presentan las gráficas de temperatura mensual para el año 2005, indicando algunas características que fueron relevantes. Las gráficas reflejan algunos rasgos interesantes como incrementos o descensos bruscos de temperatura de un día para otro. Esta situación es evidente en los meses 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.



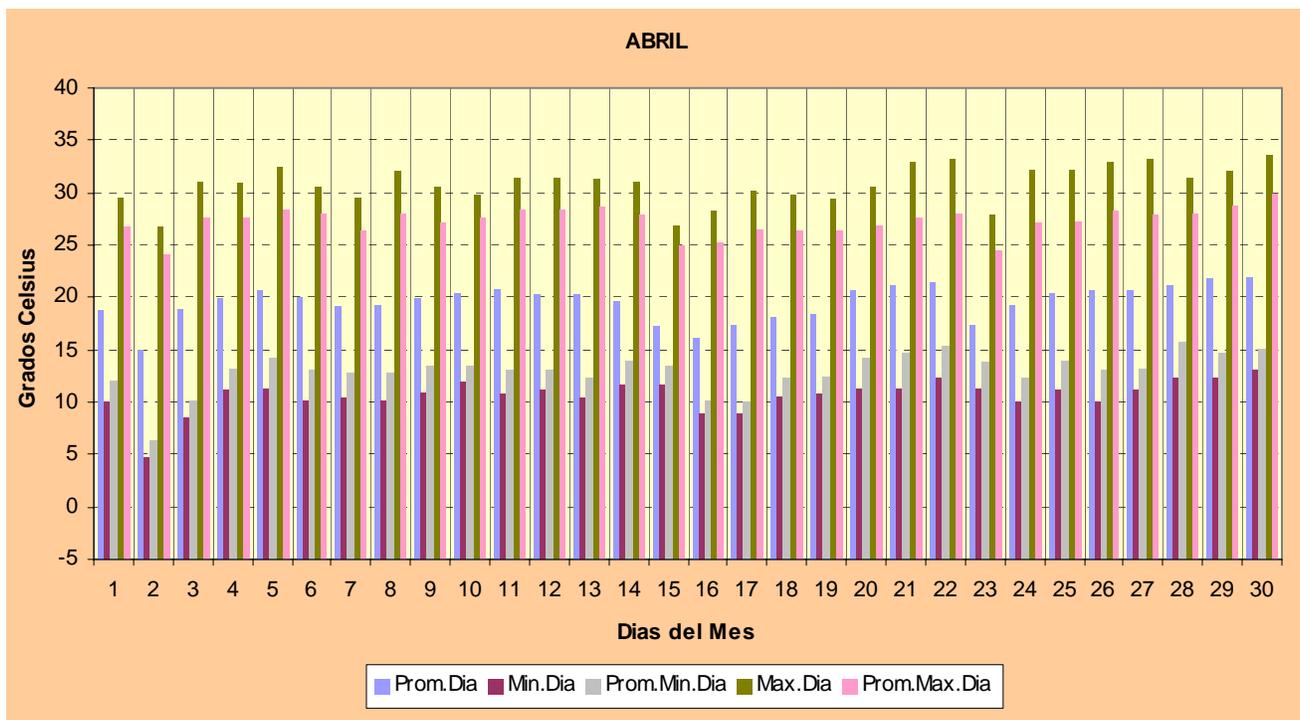
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Max. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Max. Día: Promedio de Máxima Diaria



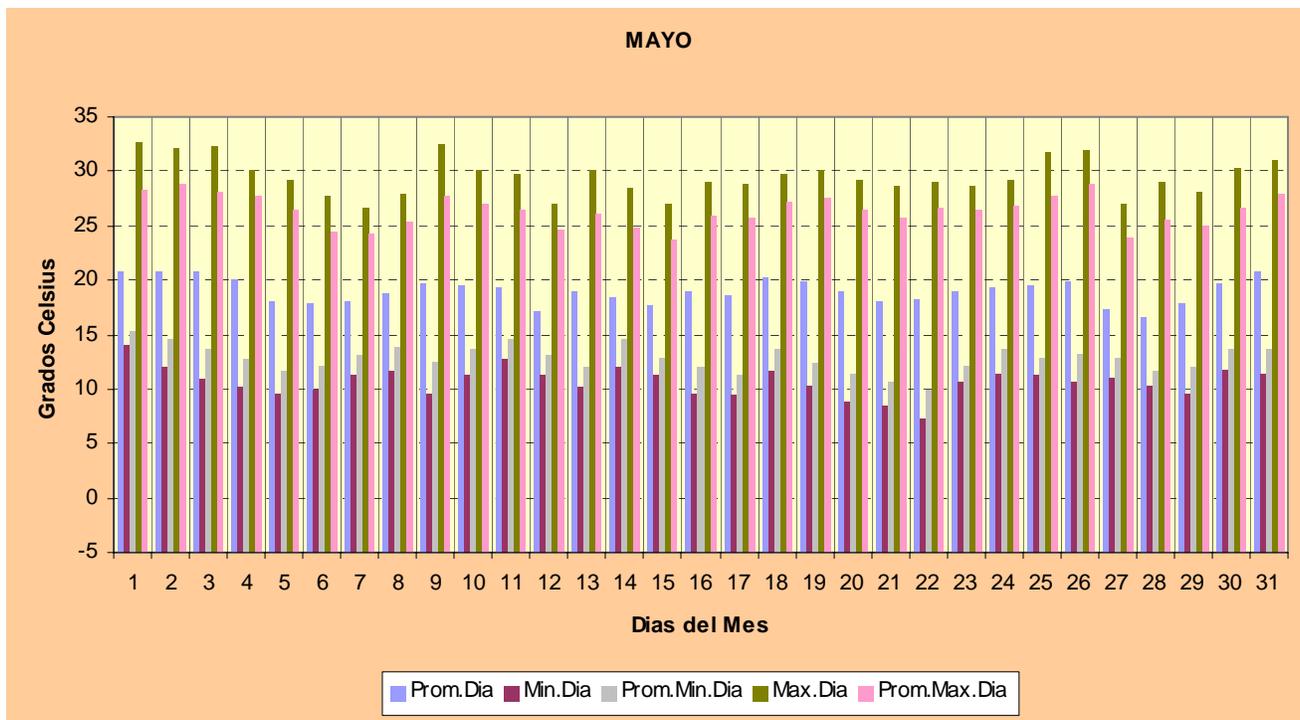
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



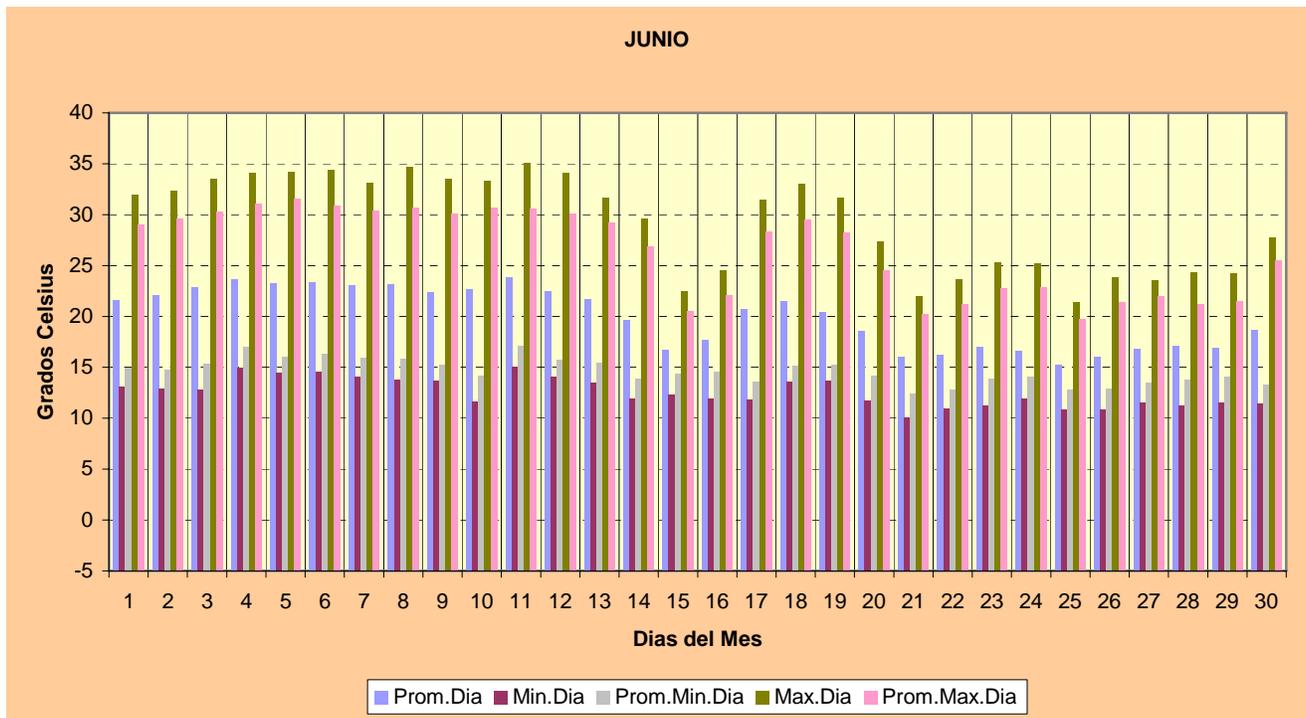
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



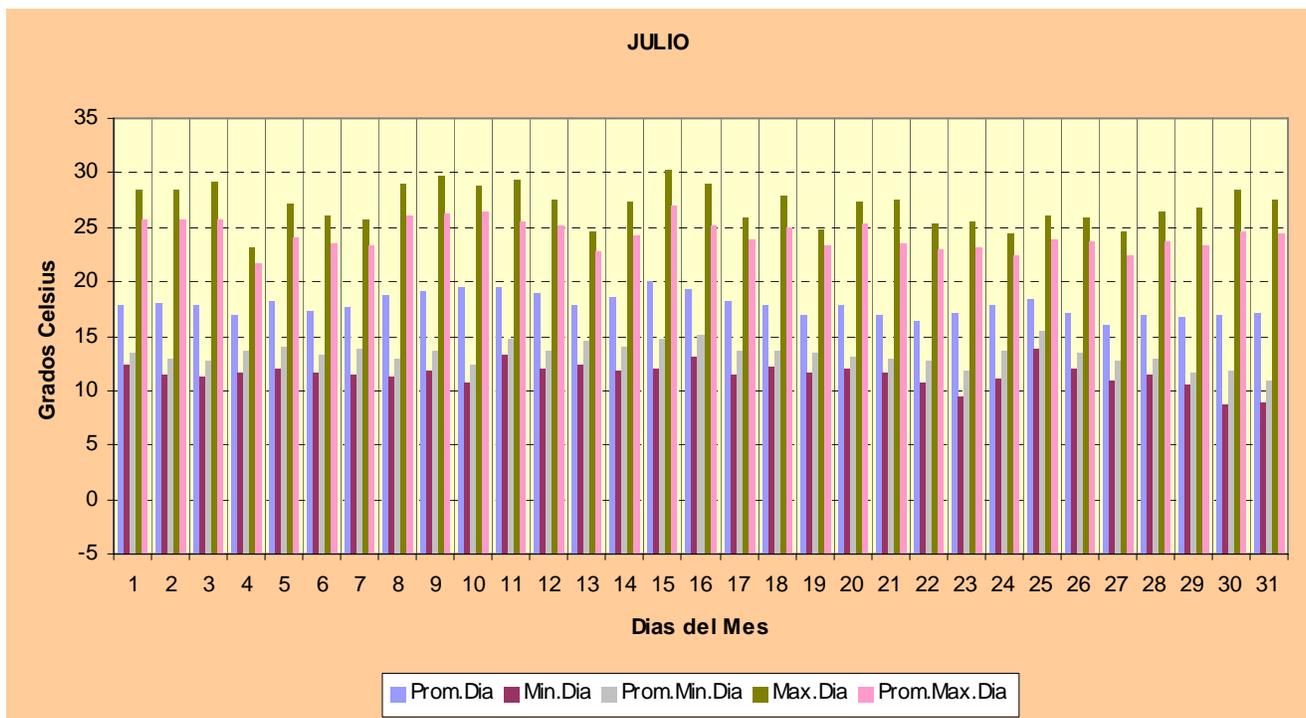
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



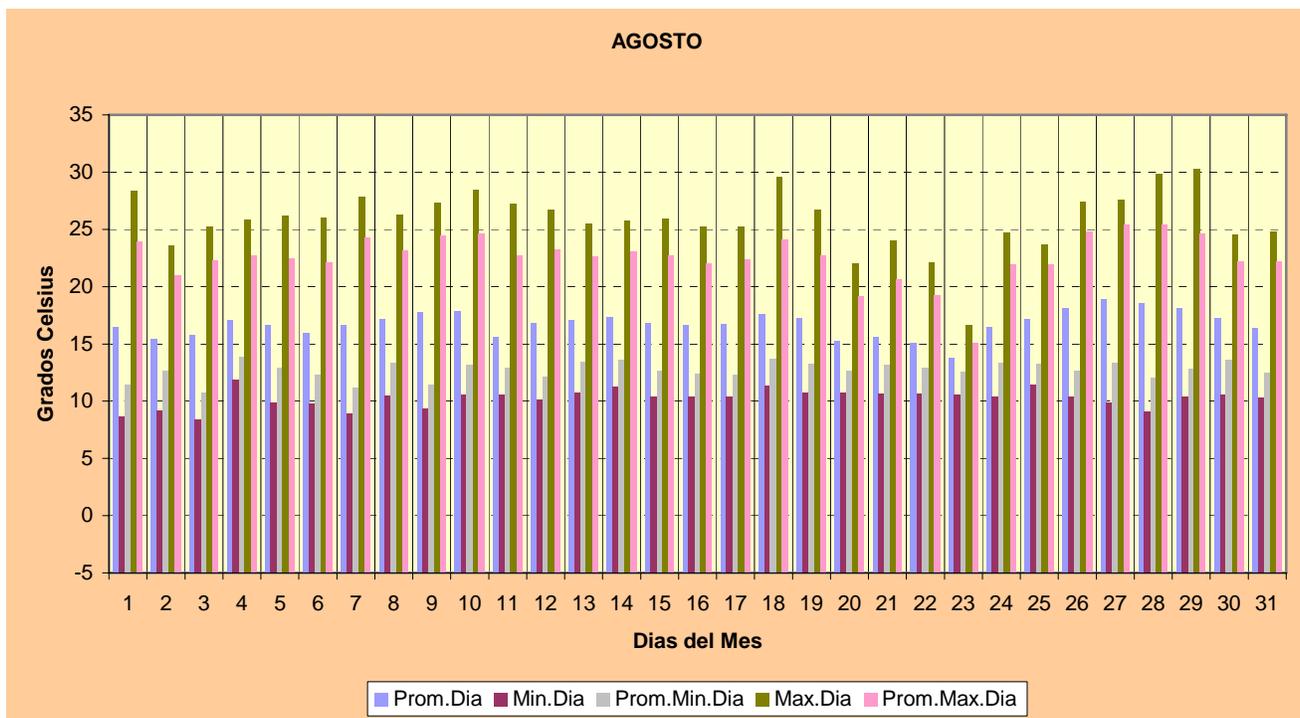
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



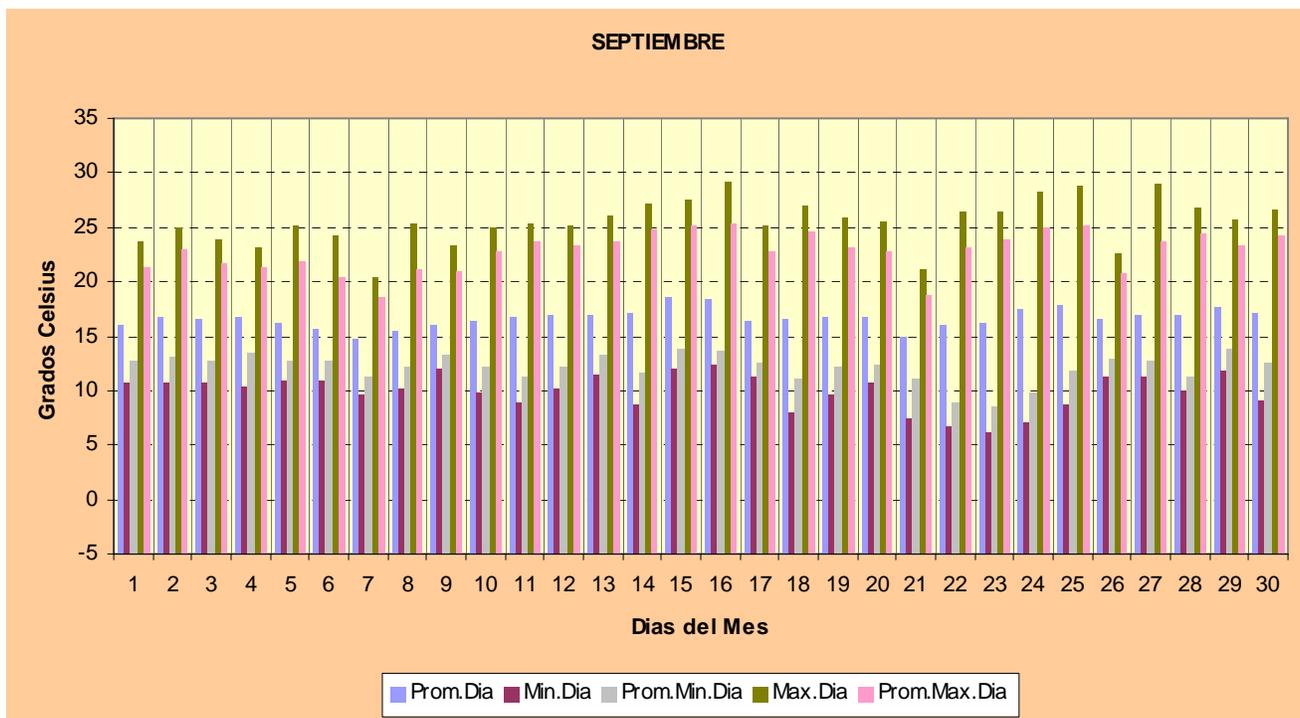
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



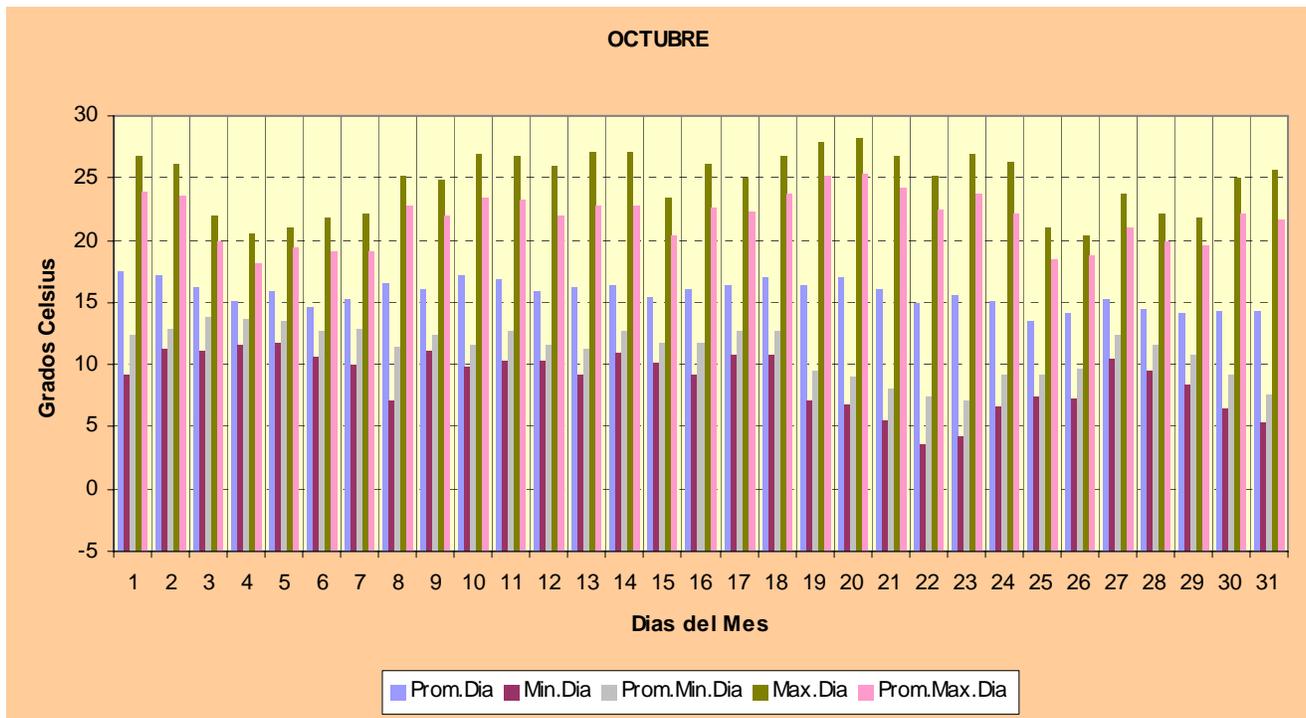
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



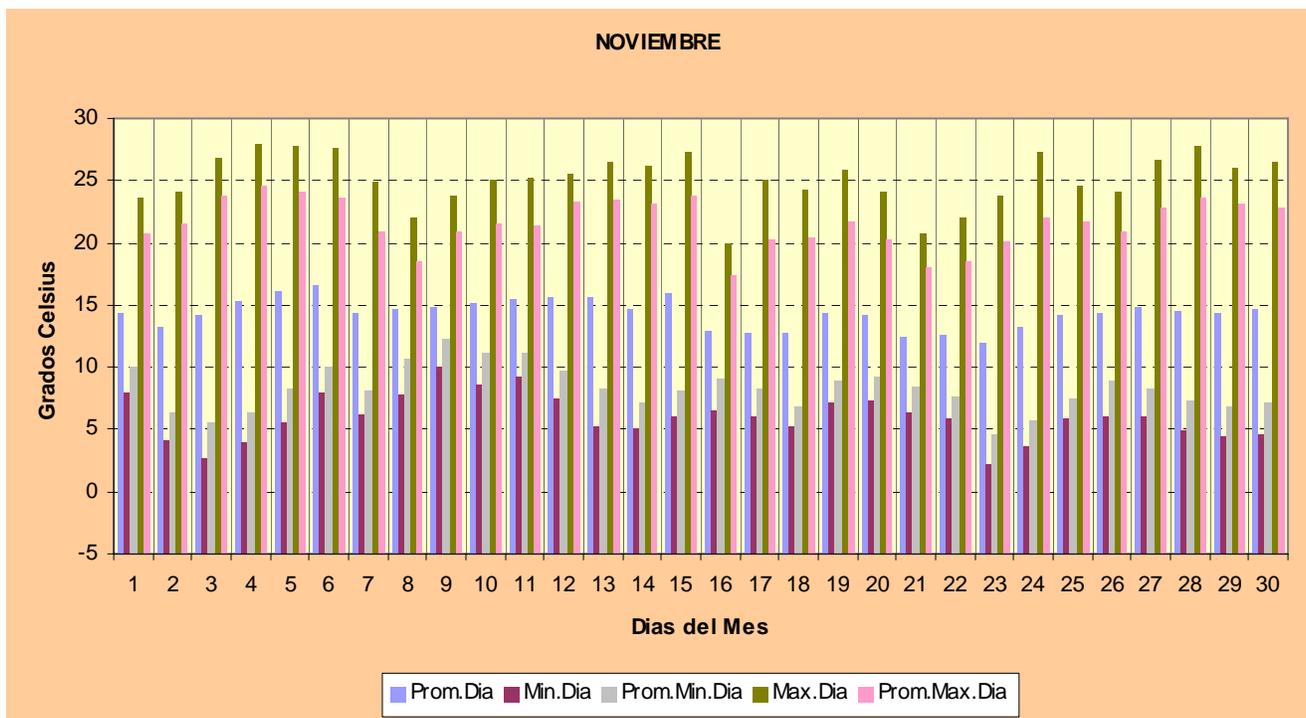
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



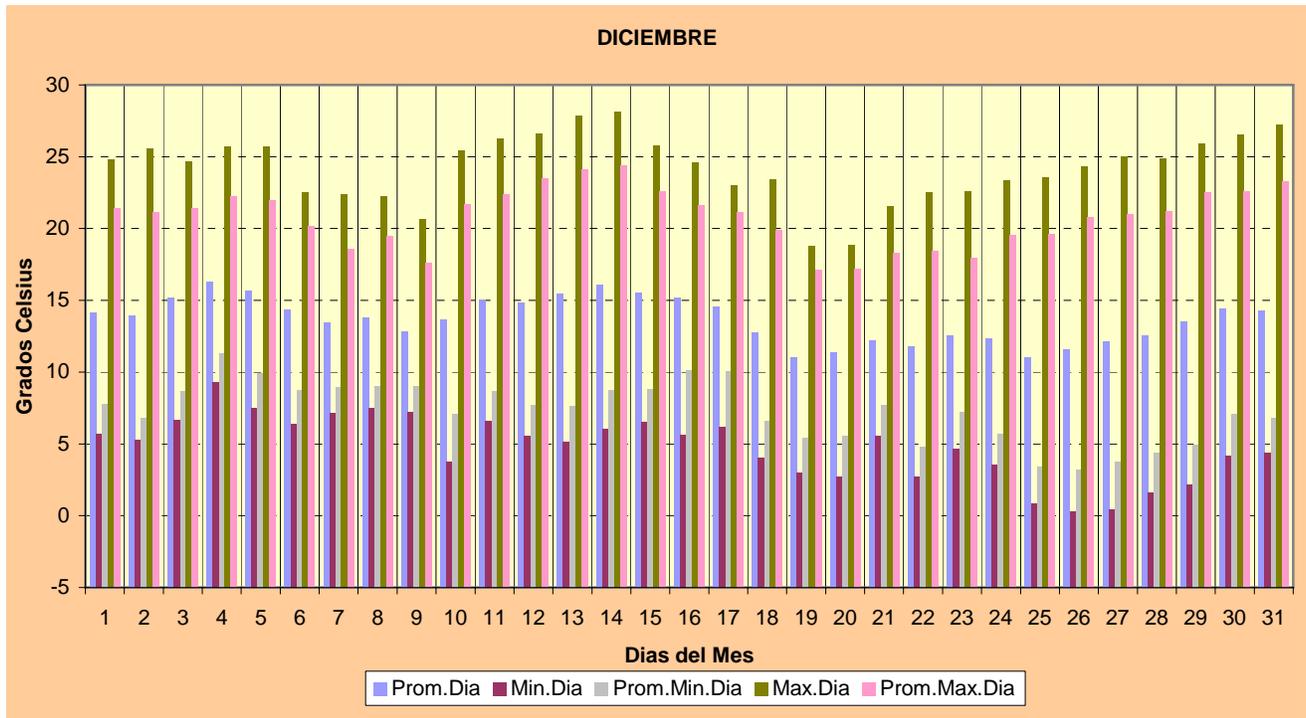
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Max. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Max. Dia: Promedio de Máxima Diaria



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



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. 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

ii. HUMEDAD RELATIVA

ii.i. TABLAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA

Enseguida se presentan 12 tablas que muestran datos significativos de humedad relativa ambiente para el año 2005. Las tablas corresponden a cada uno de los meses del año y a su vez, cada una consta de un número de renglones igual al número de días del mes con un renglón adicional para el encabezado, que describe el tipo de información en las diferentes columnas. La descripción de las columnas es como sigue:

- ❖ PRIMER COLUMNA: Corresponde a la fecha de los datos.
- ❖ SEGUNDA COLUMNA: Es el valor promedio de la humedad relativa diaria, 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 de registro.
- ❖ 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 de registro.
- ❖ 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. Las variaciones de humedad encasillan datos máximos y mínimos de esta variable; además se muestra la estación meteorológica que reportó y la hora de registro.

Tabla 1.- Humedad relativa ambiente para el mes de enero de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/01/2005	42.0	19	TAC	17	24.4	68	EAC	8	58.7
02/01/2005	48.4	24	TAC	15	30.7	71	EAC	8	63.8
03/01/2005	50.2	15	SAG	16	22.1	88	MER	7	73.8
04/01/2005	42.4	11	TAC	16	18.0	77	MER	7	64.8
05/01/2005	45.9	20	SAG	17	25.6	76	EAC	8	65.9
06/01/2005	43.9	20	TAC	17	23.8	74	TLA	7	64.9
07/01/2005	42.0	19	CHA	16	24.9	72	EAC	6	58.4
08/01/2005	46.9	20	CHA	17	27.7	76	TLA	24	66.2
09/01/2005	56.4	25	TAC	17	30.1	86	HAN	7	77.0
10/01/2005	54.5	25	TAC	16	31.7	86	VIF	9	77.9
11/01/2005	47.7	20	CUA	16	25.7	78	MER	5	67.2
12/01/2005	51.8	25	CHA	14	30.7	74	EAC	8	67.4
13/01/2005	53.6	21	CES	15	27.2	83	HAN	8	73.0
14/01/2005	60.6	32	TAC	17	41.3	91	HAN	8	78.8
15/01/2005	50.9	28	CHA	18	34.2	76	MER	8	68.0
16/01/2005	57.2	31	CHA	17	36.5	88	TLA	7	80.9
17/01/2005	54.7	26	CHA	17	32.5	85	HAN	8	74.3
18/01/2005	59.0	30	SAG	17	35.2	81	TLA	1	74.0
19/01/2005	59.2	28	TAC	16	34.7	89	HAN	8	79.5
20/01/2005	53.9	24	SAG	17	30.3	80	TLA	1	72.3
21/01/2005	51.6	27	CHA	13	33.1	85	MER	7	69.3
22/01/2005	53.6	28	TAC	14	36.9	83	TLA	24	69.9
23/01/2005	70.6	46	CHA	17	54.2	93	MER	4	84.3
24/01/2005	61.0	31	CHA	17	38.6	89	HAN	8	79.7
25/01/2005	55.7	27	SAG	16	33.3	91	HAN	8	80.1
26/01/2005	49.5	24	CHA	17	31.1	77	TLA	7	68.6
27/01/2005	49.3	12	CUA	13	26.2	74	TLA	8	66.6
28/01/2005	45.4	18	CUA	17	23.3	82	HAN	7	65.8
29/01/2005	46.4	18	TAC	17	22.8	79	HAN	5	66.9
30/01/2005	48.2	24	CHA	15	28.9	80	HAN	19	65.4
31/01/2005	52.0	25	EAC	17	32.9	88	HAN	6	70.2

Tabla 2.- Humedad relativa ambiente para el mes de febrero de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/02/2005	54.4	24	CUA	1	33.6	90	HAN	7	76.1
02/02/2005	48.5	26	CHA	15	32.5	76	HAN	7	63.3
03/02/2005	52.7	31	SAG	16	36.8	75	HAN	7	65.2
04/02/2005	56.1	27	TAC	18	36.4	82	HAN	8	72.8
05/02/2005	56.0	25	CHA	17	30.7	84	HAN	8	75.9
06/02/2005	47.6	27	CUA	15	31.5	70	HAN	8	62.7
07/02/2005	50.1	26	CHA	16	31.3	77	HAN	7	65.4
08/02/2005	46.9	21	CHA	17	27.0	87	HAN	7	69.6
09/02/2005	38.7	17	TAC	16	20.4	70	EAC	7	59.0
10/02/2005	56.1	26	TAC	16	32.4	84	HAN	9	75.6
11/02/2005	57.6	29	SAG	16	33.5	87	HAN	8	78.2
12/02/2005	48.5	16	PLA	17	22.0	88	HAN	5	73.9
13/02/2005	47.4	24	CHA	14	32.1	73	TLA	7	65.4
14/02/2005	46.2	23	CHA	17	27.9	70	EAC	7	61.7
15/02/2005	46.9	24	CUA	16	29.8	77	HAN	7	67.9
16/02/2005	33.9	16	SAG	16	20.1	59	TLA	8	51.8
17/02/2005	38.0	15	CUA	15	21.2	68	TLA	24	59.5
18/02/2005	54.6	24	HAN	16	31.5	81	HAN	8	71.9
19/02/2005	57.3	27	CHA	17	33.3	91	HAN	8	80.4
20/02/2005	49.2	20	CHA	16	28.3	78	EAC	7	67.2
21/02/2005	44.5	16	MER	16	22.7	79	TLA	6	64.3
22/02/2005	43.9	22	MER	16	27.0	72	HAN	24	62.9
23/02/2005	57.9	31	CUA	16	35.2	86	HAN	22	73.9
24/02/2005	66.3	32	CHA	14	38.6	92	HAN	24	80.1
25/02/2005	58.5	30	CUA	16	34.6	96	HAN	8	82.7
26/02/2005	51.7	33	MER	12	38.6	71	PLA	5	62.5
27/02/2005	33.2	10	VIF	17	19.1	56	PLA	3	49.1
28/02/2005	33.4	8	VIF	16	13.8	59	XAL	6	51.0

Tabla 3.- Humedad relativa ambiente para el mes de marzo de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/03/2005	26.6	5	CUA	6	14.3	71	VIF	7	45.2
02/03/2005	25.4	9	CUA	12	15.6	44	HAN	7	35.0
03/03/2005	34.9	12	CUA	1	25.7	70	TLA	24	57.2
04/03/2005	49.3	26	MER	18	30.0	89	HAN	7	74.9
05/03/2005	43.1	27	CUA	17	30.5	73	HAN	6	58.8
06/03/2005	47.9	32	MER	12	36.6	74	HAN	7	63.1
07/03/2005	51.3	33	VIF	18	36.5	76	PLA	7	68.0
08/03/2005	47.5	24	HAN	18	28.9	81	HAN	7	70.0
09/03/2005	32.1	4	CUA	18	10.6	61	XAL	7	54.7
10/03/2005	46.0	18	CUA	14	24.7	77	TLA	5	66.8
11/03/2005	39.0	7	CUA	13	14.7	76	TLA	24	66.0
12/03/2005	48.7	21	VIF	16	25.5	85	VIF	9	75.7
13/03/2005	42.4	23	MER	14	27.1	67	HAN	22	58.2
14/03/2005	50.4	30	MER	14	34.0	77	TAH	24	65.9
15/03/2005	65.5	40	MER	16	49.0	92	HAN	4	80.3
16/03/2005	50.6	24	HAN	18	32.0	81	HAN	3	69.8
17/03/2005	37.8	13	HAN	15	19.3	61	TAH	1	55.0
18/03/2005	34.1	8	CUA	11	16.0	61	HAN	6	51.4
19/03/2005	28.5	7	CUA	15	11.6	55	HAN	6	46.3
20/03/2005	29.9	6	CUA	15	14.2	57	HAN	7	46.5
21/03/2005	29.3	9	CUA	18	15.6	52	HAN	7	44.6
22/03/2005	29.5	12	CUA	15	16.9	53	VIF	24	44.9
23/03/2005	33.1	10	CUA	6	15.1	86	HAN	6	60.2
24/03/2005	26.7	8	CUA	12	13.1	50	HAN	6	40.9
25/03/2005	26.6	9	CUA	16	13.1	52	HAN	7	40.2
26/03/2005	23.9	10	CUA	18	14.8	45	HAN	7	36.5
27/03/2005	24.2	10	CUA	1	15.5	43	HAN	7	35.3
28/03/2005	29.2	14	CUA	15	17.9	52	HAN	7	41.9
29/03/2005	33.2	19	MER	17	23.3	50	PED	8	42.8
30/03/2005	36.7	20	CES	13	25.6	58	HAN	7	51.5
31/03/2005	36.7	22	CHA	15	26.1	59	HAN	7	51.5

Tabla 4.- Humedad relativa ambiente para el mes de abril de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/04/2005	39.5	19	HAN	12	24.1	65	TLA	24	58.1
02/04/2005	46.1	25	MER	17	30.7	67	PLA	5	61.8
03/04/2005	39.3	12	SAG	18	18.8	66	TLA	7	59.4
04/04/2005	41.7	22	CHA	16	27.4	64	EAC	24	55.7
05/04/2005	45.1	22	CUA	24	27.5	72	TLA	7	62.0
06/04/2005	43.2	15	CUA	13	21.1	79	HAN	6	65.7
07/04/2005	51.0	24	SAG	16	30.6	83	TLA	7	74.1
08/04/2005	43.9	17	MER	15	23.5	78	PED	20	64.5
09/04/2005	48.2	28	SAG	15	31.9	75	TLA	6	66.4
10/04/2005	37.0	17	CUA	19	22.1	75	VIF	7	55.2
11/04/2005	29.6	6	CUA	14	14.4	58	VIF	24	47.6
12/04/2005	44.2	17	CUA	1	24.7	80	HAN	7	64.7
13/04/2005	42.2	18	MER	17	22.3	71	HAN	7	59.9
14/04/2005	50.4	21	CHA	17	25.8	94	HAN	23	78.8
15/04/2005	63.8	29	SAG	15	35.9	89	PLA	4	81.9
16/04/2005	64.1	27	SAG	16	31.7	93	HAN	7	83.2
17/04/2005	56.3	18	MER	16	24.4	94	HAN	7	84.3
18/04/2005	50.7	23	CES	14	27.4	78	TLA	23	69.4
19/04/2005	54.3	24	CHA	16	31.5	81	HAN	7	72.8
20/04/2005	46.2	23	CHA	15	28.3	72	PLA	6	66.4
21/04/2005	42.9	25	SAG	14	29.7	64	HAN	7	57.4
22/04/2005	46.0	20	MER	17	27.7	73	HAN	7	66.1
23/04/2005	62.1	34	CHA	15	43.2	85	HAN	7	75.3
24/04/2005	56.1	24	VIF	16	32.8	87	HAN	5	80.0
25/04/2005	39.3	19	VIF	18	22.3	72	HAN	6	62.5
26/04/2005	29.9	10	TAH	13	16.6	50	TLA	6	43.1
27/04/2005	38.1	13	CHA	14	22.9	62	TLA	24	52.8
28/04/2005	45.3	19	MER	11	27.1	77	HAN	7	63.1
29/04/2005	37.7	19	EAC	15	23.9	65	HAN	6	54.9
30/04/2005	35.6	14	PLA	15	20.2	69	TLA	24	52.6

Tabla 5.- Humedad relativa ambiente para el mes de mayo de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/05/2005	48.1	23	SAG	15	27.5	79	HAN	7	68.7
02/05/2005	39.4	20	SAG	14	23.4	66	VIF	7	57.8
03/05/2005	28.9	9	TAH	21	16.9	55	HAN	7	48.6
04/05/2005	31.2	9	TAH	21	16.3	75	TLA	24	62.8
05/05/2005	53.5	19	HAN	15	23.8	89	EAC	22	79.2
06/05/2005	53.8	26	SAG	16	34.3	82	EAC	7	71.6
07/05/2005	50.3	25	SAG	14	30.5	77	EAC	7	68.2
08/05/2005	46.0	21	CHA	15	27.6	71	EAC	7	62.7
09/05/2005	40.9	16	CES	16	20.6	68	EAC	4	58.1
10/05/2005	42.7	20	HAN	14	24.8	67	HAN	7	59.1
11/05/2005	42.1	19	SAG	16	24.2	63	EAC	7	57.3
12/05/2005	53.1	28	CES	15	33.8	78	CUA	21	68.2
13/05/2005	50.7	24	CHA	16	29.6	81	TLA	24	70.7
14/05/2005	59.5	31	SAG	16	37.6	86	PLA	20	78.3
15/05/2005	61.6	30	CHA	18	41.2	87	HAN	7	79.8
16/05/2005	48.1	22	VIF	18	25.9	89	MER	6	76.5
17/05/2005	45.6	21	CHA	15	26.3	88	VIF	7	71.7
18/05/2005	38.2	20	SAG	16	23.0	65	VIF	7	55.2
19/05/2005	36.3	16	CHA	16	20.5	62	TLA	24	55.1
20/05/2005	42.0	19	SAG	16	22.9	77	HAN	6	63.6
21/05/2005	46.9	18	CES	14	22.5	83	HAN	6	68.3
22/05/2005	42.5	11	PLA	18	15.0	75	HAN	6	67.9
23/05/2005	49.4	16	VIF	18	23.7	73	MER	5	68.0
24/05/2005	46.6	20	SAG	15	25.3	72	MER	7	64.9
25/05/2005	47.7	21	CHA	16	27.5	70	TAC	24	64.4
26/05/2005	49.9	17	PLA	16	22.1	77	PED	20	70.3
27/05/2005	62.1	37	CHA	18	43.1	90	TLA	20	79.0
28/05/2005	63.4	32	SAG	15	37.5	89	HAN	18	81.2
29/05/2005	59.1	31	SAG	17	38.5	90	MER	4	79.5
30/05/2005	53.5	23	EAC	15	30.8	82	TLA	6	74.9
31/05/2005	46.8	21	SAG	17	26.1	77	MER	7	68.1

Tabla 6.- Humedad relativa ambiente para el mes de junio de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/06/2005	46.6	20	PLA	17	25.1	72	EAC	6	64.0
02/06/2005	43.6	22	SAG	17	25.1	73	MER	6	62.8
03/06/2005	39.7	21	SAG	14	25.1	65	MER	6	57.1
04/06/2005	40.3	19	PLA	17	23.9	63	HAN	7	55.2
05/06/2005	40.2	16	PLA	17	21.7	64	HAN	6	57.9
06/06/2005	42.0	18	CHA	15	22.9	67	TLA	4	58.7
07/06/2005	41.5	19	PLA	16	23.7	68	TLA	2	60.1
08/06/2005	38.0	15	PLA	16	20.6	61	TLA	24	53.8
09/06/2005	41.9	15	SAG	17	20.5	76	VIF	9	61.7
10/06/2005	38.2	14	PLA	17	19.6	72	HAN	5	57.3
11/06/2005	40.8	15	CHA	16	21.3	73	MER	6	61.4
12/06/2005	41.9	18	CHA	15	22.6	89	CES	23	67.8
13/06/2005	44.5	17	SAG	16	22.1	75	CES	6	67.3
14/06/2005	48.4	20	CHA	14	24.6	76	HAN	6	68.5
15/06/2005	67.8	43	CHA	15	54.8	93	CUA	20	81.2
16/06/2005	67.2	44	SAG	16	49.6	95	CUA	8	80.6
17/06/2005	55.2	28	CHA	15	32.8	87	CUA	8	81.1
18/06/2005	48.3	19	SAG	15	22.9	80	TLA	7	71.7
19/06/2005	49.9	22	SAG	15	25.3	76	TLA	7	68.2
20/06/2005	55.5	29	CES	13	37.3	83	CUA	7	72.0
21/06/2005	61.3	40	CES	11	49.9	85	PED	17	73.0
22/06/2005	73.2	43	SAG	14	52.9	95	HAN	8	90.5
23/06/2005	72.6	45	CES	18	51.2	95	HAN	23	89.8
24/06/2005	75.1	43	SAG	14	51.2	95	TAC	21	89.6
25/06/2005	78.4	50	SAG	16	60.2	94	HAN	24	90.4
26/06/2005	70.9	46	VIF	16	51.2	94	HAN	18	87.7
27/06/2005	65.2	39	SAG	14	47.5	85	HAN	6	78.9
28/06/2005	65.7	45	SAG	12	53.9	91	CUA	24	76.7
29/06/2005	74.7	46	SAG	14	57.0	95	CUA	2	88.3
30/06/2005	67.8	35	VIF	16	46.4	95	MER	5	88.9

Tabla 7.- Humedad relativa ambiente para el mes de julio de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/07/2005	68.8	36	SAG	15	43.6	90	CES	18	83.6
02/07/2005	64.5	34	HAN	15	41.0	96	HAN	6	82.5
03/07/2005	66.1	32	SAG	15	37.8	94	HAN	21	84.3
04/07/2005	70.2	43	SAG	14	51.5	92	HAN	24	84.2
05/07/2005	70.5	41	HAN	15	49.2	99	HAN	24	89.6
06/07/2005	74.6	39	SAG	16	49.1	98	HAN	1	90.8
07/07/2005	72.3	44	VIF	16	48.9	98	CUA	8	90.6
08/07/2005	64.7	30	HAN	17	36.2	97	HAN	7	89.9
09/07/2005	58.4	26	HAN	16	33.4	89	HAN	21	79.7
10/07/2005	52.2	23	HAN	17	30.9	86	TAH	2	74.5
11/07/2005	58.3	31	HAN	15	37.0	86	TAH	5	76.6
12/07/2005	57.8	29	SAG	17	35.1	82	TLA	7	76.0
13/07/2005	65.1	39	SAG	17	47.2	91	CUA	7	77.8
14/07/2005	61.7	36	SAG	16	43.2	87	CUA	5	75.4
15/07/2005	60.9	26	SAG	16	34.5	95	CUA	8	80.5
16/07/2005	62.3	32	SAG	14	41.3	90	CUA	7	77.7
17/07/2005	62.9	36	HAN	17	43.4	93	CUA	6	79.4
18/07/2005	65.9	34	HAN	13	41.3	93	TAH	23	87.8
19/07/2005	74.3	42	VIF	15	50.4	100	HAN	24	91.7
20/07/2005	70.5	30	CES	16	40.8	100	HAN	24	90.2
21/07/2005	71.0	45	CES	15	50.0	100	HAN	1	89.4
22/07/2005	67.7	34	SAG	15	45.6	96	HAN	21	83.7
23/07/2005	62.7	36	SAG	16	44.2	90	CUA	6	79.5
24/07/2005	65.1	42	SAG	17	50.3	93	CUA	6	79.1
25/07/2005	66.5	37	SAG	15	45.5	90	CUA	5	81.0
26/07/2005	73.2	39	SAG	14	48.3	94	TLA	22	87.8
27/07/2005	74.7	40	SAG	14	52.3	92	CES	7	87.3
28/07/2005	71.1	37	CHA	15	45.7	94	TAC	20	87.4
29/07/2005	65.6	35	SAG	17	41.7	92	TAH	7	84.4
30/07/2005	58.6	20	SAG	16	28.3	95	CUA	7	82.5
31/07/2005	53.6	22	SAG	16	31.2	82	HAN	6	75.1

Tabla 8.- Humedad relativa ambiente para el mes de agosto de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/08/2005	61.2	29	SAG	16	37.0	87	TLA	19	77.7
02/08/2005	69.3	43	SAG	13	50.2	90	TLA	17	80.9
03/08/2005	67.9	37	SAG	14	46.4	97	TPN	22	84.3
04/08/2005	70.0	34	SAG	16	49.7	99	CUA	9	84.7
05/08/2005	72.6	40	SAG	14	50.6	100	CUA	8	90.6
06/08/2005	74.9	38	SAG	15	49.2	100	HAN	2	90.7
07/08/2005	65.4	26	SAG	16	37.3	92	HAN	7	83.5
08/08/2005	67.2	32	SAG	16	43.6	93	CUA	8	83.9
09/08/2005	59.4	25	SAG	18	33.3	91	HAN	5	84.5
10/08/2005	60.7	25	SAG	17	37.4	92	TAC	24	83.8
11/08/2005	77.8	39	SAG	14	48.5	99	HAN	20	90.4
12/08/2005	70.8	33	SAG	16	44.6	98	HAN	3	90.8
13/08/2005	71.5	40	SAG	16	48.8	92	CUA	24	86.1
14/08/2005	70.5	37	SAG	17	46.1	99	CUA	1	89.4
15/08/2005	70.9	33	SAG	16	46.3	97	HAN	3	88.9
16/08/2005	64.1	34	SAG	15	43.6	96	CUA	1	81.1
17/08/2005	63.8	36	SAG	16	45.7	85	CUA	24	75.7
18/08/2005	65.0	31	SAG	15	40.9	97	CUA	7	80.8
19/08/2005	63.7	35	SAG	15	45.5	94	CUA	8	80.5
20/08/2005	71.2	44	VIF	14	56.0	95	CUA	24	85.5
21/08/2005	75.6	44	SAG	11	54.3	100	CUA	8	88.8
22/08/2005	74.7	49	SAG	13	56.0	97	CUA	24	84.9
23/08/2005	86.6	67	SAG	12	77.9	100	CUA	4	91.5
24/08/2005	75.6	42	SAG	16	50.5	95	TAH	3	90.7
25/08/2005	70.6	41	CUA	19	48.9	92	PLA	4	87.3
26/08/2005	66.5	32	SAG	17	43.2	93	TAH	6	86.0
27/08/2005	60.4	30	CUA	17	36.4	89	TPN	7	80.5
28/08/2005	59.7	27	CUA	15	37.1	93	TAH	7	82.3
29/08/2005	63.0	34	SAG	14	42.5	91	TPN	7	81.8
30/08/2005	67.2	38	SAG	13	49.7	88	TPN	7	80.5
31/08/2005	74.0	41	CUA	15	49.8	97	TPN	7	89.5

Tabla 9.- Humedad relativa ambiente para el mes de septiembre de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/09/2005	74.0	42	VIF	15	50.5	99	TPN	5	90.2
02/09/2005	71.0	40	CES	15	46.0	95	MER	21	87.7
03/09/2005	68.6	41	SAG	14	49.8	92	TPN	2	84.0
04/09/2005	67.8	41	SAG	16	50.5	93	TPN	6	84.5
05/09/2005	67.5	42	CES	15	50.5	90	TLA	24	81.4
06/09/2005	66.6	39	SAG	15	49.1	91	TPN	4	83.0
07/09/2005	64.9	43	SAG	11	50.5	84	TPN	8	76.0
08/09/2005	71.9	42	CES	15	50.7	96	TPN	7	86.3
09/09/2005	75.8	43	SAG	13	55.0	97	TPN	7	89.5
10/09/2005	69.9	41	SAG	14	48.3	94	HAN	6	88.0
11/09/2005	65.6	37	CES	15	42.3	90	TAH	5	82.9
12/09/2005	65.1	32	SAG	16	41.6	88	TLA	6	82.6
13/09/2005	67.0	36	SAG	15	44.3	94	TAH	5	83.3
14/09/2005	67.7	32	CUA	17	38.8	91	TPN	1	85.0
15/09/2005	65.7	33	SAG	17	42.4	92	TAH	6	82.6
16/09/2005	63.5	28	SAG	16	39.8	88	TPN	4	78.9
17/09/2005	65.7	37	CUA	16	45.7	85	TLA	4	78.2
18/09/2005	64.6	29	SAG	15	37.8	90	TAH	6	80.9
19/09/2005	62.2	33	SAG	15	42.3	91	TPN	4	78.7
20/09/2005	62.8	34	SAG	14	46.1	87	TPN	5	75.3
21/09/2005	68.1	48	CHA	17	56.4	89	TLA	4	79.0
22/09/2005	59.1	32	HAN	17	37.7	90	TLA	5	82.1
23/09/2005	44.8	12	SAG	17	20.4	81	HAN	6	69.1
24/09/2005	50.8	23	HAN	15	30.0	82	TAH	2	71.9
25/09/2005	60.5	31	SAG	14	41.1	92	TPN	20	77.5
26/09/2005	63.7	40	SAG	12	46.9	93	TPN	5	81.7
27/09/2005	63.3	33	VIF	15	40.6	98	TPN	22	81.7
28/09/2005	61.8	25	HAN	16	33.7	92	MER	20	81.0
29/09/2005	63.2	30	SAG	17	41.1	93	TPN	7	80.8
30/09/2005	56.4	15	HAN	16	24.5	87	TPN	4	77.6

Tabla 10.- Humedad relativa ambiente para el mes de octubre de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/10/2005	59.0	29	CHA	15	37.1	84	TPN	5	76.5
02/10/2005	62.6	31	SAG	16	42.3	87	TPN	4	78.3
03/10/2005	69.0	48	SAG	12	56.5	93	TPN	24	80.3
04/10/2005	82.1	55	CHA	16	66.4	100	TPN	22	90.5
05/10/2005	80.4	52	VIF	16	66.7	100	TPN	8	91.9
06/10/2005	84.4	51	SAG	12	63.7	100	MER	24	91.7
07/10/2005	80.5	52	SAG	14	61.2	100	MER	21	91.5
08/10/2005	67.7	39	SAG	14	46.7	98	MER	1	88.2
09/10/2005	70.1	40	SAG	13	49.3	90	TLA	23	83.5
10/10/2005	66.8	32	SAG	15	44.0	94	MER	7	84.7
11/10/2005	73.2	40	SAG	15	49.0	98	MER	23	87.6
12/10/2005	70.6	38	CES	16	48.2	98	MER	4	88.2
13/10/2005	67.3	33	SAG	15	45.2	91	MER	7	84.3
14/10/2005	62.6	28	CES	14	35.9	91	MER	7	83.0
15/10/2005	64.0	35	SAG	11	46.5	86	TLA	8	78.8
16/10/2005	63.8	34	SAG	15	41.8	85	TLA	3	79.3
17/10/2005	64.5	37	SAG	14	45.5	87	TPN	6	78.0
18/10/2005	60.3	28	CHA	16	36.9	84	TPN	6	77.1
19/10/2005	56.8	21	CUA	18	28.6	96	MER	7	84.4
20/10/2005	41.9	11	SAG	15	17.9	85	MER	3	64.1
21/10/2005	38.0	12	CUA	10	21.6	71	TAH	7	56.6
22/10/2005	41.9	17	SAG	16	25.6	73	MER	7	60.8
23/10/2005	45.2	20	HAN	17	27.6	85	MER	4	67.5
24/10/2005	52.1	28	CUA	4	36.6	77	TLA	24	68.6
25/10/2005	66.8	41	SAG	16	52.0	87	MER	6	79.0
26/10/2005	65.3	36	SAG	16	48.0	88	MER	7	78.6
27/10/2005	67.2	32	SAG	15	43.9	91	CES	20	80.6
28/10/2005	64.9	29	SAG	15	41.8	87	TPN	5	79.8
29/10/2005	63.4	37	SAG	15	44.2	86	TPN	7	76.7
30/10/2005	60.2	23	SAG	15	33.6	86	TLA	4	79.5
31/10/2005	61.6	27	HAN	16	38.5	91	MER	7	80.7

Tabla 11.- Humedad relativa ambiente para el mes de noviembre de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/11/2005	57.1	20	SAG	15	30.8	86	TLA	7	77.6
02/11/2005	52.4	18	SAG	19	28.3	93	MER	7	79.1
03/11/2005	40.3	5	SAG	16	16.0	74	EAC	7	64.7
04/11/2005	39.8	14	SAG	15	23.1	68	TAH	7	57.2
05/11/2005	44.8	15	SAG	16	26.3	72	MER	7	61.9
06/11/2005	45.7	19	HAN	14	27.3	77	TLA	24	65.4
07/11/2005	62.8	34	HAN	14	43.8	94	MER	7	79.2
08/11/2005	66.8	42	CES	12	53.6	89	TLA	5	80.7
09/11/2005	70.7	35	SAG	15	47.7	95	TLA	20	84.5
10/11/2005	68.6	37	CES	15	46.1	93	MER	4	84.0
11/11/2005	66.0	34	SAG	16	43.0	94	TPN	8	84.2
12/11/2005	55.6	20	SAG	16	29.2	98	MER	7	86.6
13/11/2005	40.1	13	SAG	15	23.4	67	MER	7	57.3
14/11/2005	48.1	15	CUA	15	25.2	87	MER	7	68.9
15/11/2005	44.2	18	HAN	16	24.8	88	MER	7	68.1
16/11/2005	58.2	33	CUA	1	47.1	83	MER	24	73.2
17/11/2005	61.6	30	HAN	15	40.2	85	MER	5	75.8
18/11/2005	64.1	31	SAG	16	41.8	91	TPN	22	81.6
19/11/2005	65.1	28	SAG	15	37.5	92	MER	6	84.0
20/11/2005	65.7	31	SAG	15	41.3	98	MER	7	85.3
21/11/2005	68.5	37	VIF	17	46.7	100	MER	6	86.1
22/11/2005	50.7	25	SAG	15	33.4	84	MER	7	74.2
23/11/2005	44.5	11	SAG	16	25.4	74	MER	7	65.1
24/11/2005	48.4	17	SAG	15	28.9	79	EAC	7	65.6
25/11/2005	53.7	23	SAG	15	31.1	82	MER	7	71.9
26/11/2005	51.9	26	SAG	16	36.4	76	MER	4	66.4
27/11/2005	49.8	11	SAG	15	22.7	84	MER	6	70.5
28/11/2005	42.1	8	SAG	16	16.3	77	MER	4	62.5
29/11/2005	43.4	17	SAG	15	25.1	75	MER	7	59.7
30/11/2005	50.7	15	SAG	15	26.3	87	MER	6	70.9

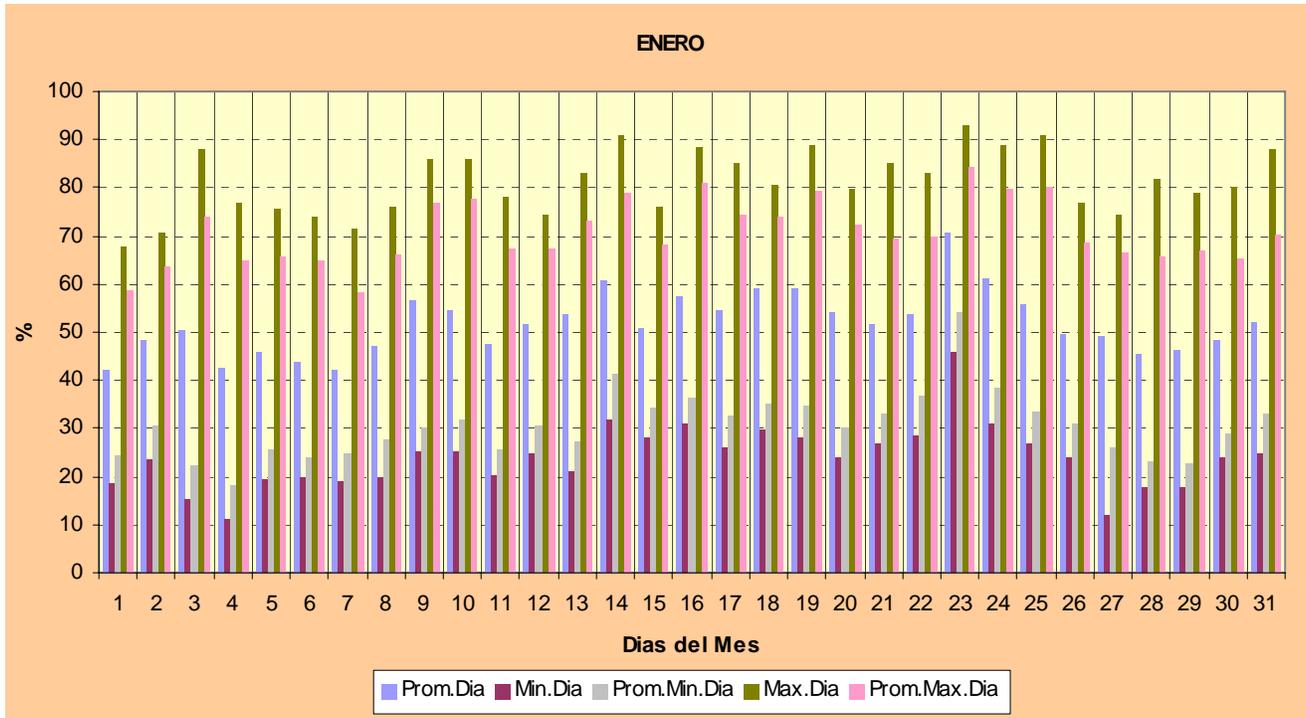
Tabla 12.- Humedad relativa ambiente para el mes de diciembre de 2005 (%)

Fecha	Prom. Diario	Mín. Diario	Est.	Hora de Mín.	Prom. Mín. Diaria	Máx. Diario	Est.	Hora de Máx.	Prom. Máx. Diaria
01/12/2005	48.6	16	SAG	16	26.0	81	MER	4	70.3
02/12/2005	52.4	26	SAG	15	35.6	85	MER	7	72.1
03/12/2005	50.1	25	SAG	14	33.7	76	CES	23	65.8
04/12/2005	55.3	25	SAG	16	37.3	81	MER	7	70.6
05/12/2005	53.3	25	SAG	15	36.6	81	MER	6	70.8
06/12/2005	61.0	34	HAN	13	41.7	98	MER	6	81.4
07/12/2005	60.6	33	HAN	15	43.3	84	MER	6	75.1
08/12/2005	55.8	25	CUA	21	35.9	84	MER	6	72.8
09/12/2005	65.7	38	CUA	3	48.6	92	MER	6	81.7
10/12/2005	60.9	24	HAN	16	34.0	98	MER	5	86.6
11/12/2005	50.5	21	HAN	17	30.2	82	MER	7	69.4
12/12/2005	50.1	19	SAG	16	28.4	87	MER	5	74.0
13/12/2005	40.9	16	HAN	16	24.3	72	MER	7	58.0
14/12/2005	46.6	20	HAN	15	29.7	73	EAC	7	63.0
15/12/2005	49.9	24	CHA	16	32.7	75	TAH	8	66.7
16/12/2005	43.3	14	CUA	11	24.0	71	MER	1	61.6
17/12/2005	44.0	15	HAN	15	24.1	68	MER	7	59.2
18/12/2005	51.2	22	SAG	15	32.8	78	VIF	8	66.3
19/12/2005	64.3	35	SAG	16	43.8	97	MER	7	82.5
20/12/2005	62.4	32	SAG	16	41.8	100	MER	9	84.8
21/12/2005	51.0	19	SAG	17	27.1	79	EAC	21	69.0
22/12/2005	49.0	16	SAG	16	26.9	83	VIF	10	73.1
23/12/2005	43.8	18	SAG	14	27.2	71	EAC	8	59.1
24/12/2005	39.0	9	CUA	17	17.5	70	EAC	7	58.8
25/12/2005	37.1	8	SAG	15	18.2	68	MER	8	56.3
26/12/2005	32.6	4	SAG	16	13.5	66	MER	8	50.0
27/12/2005	31.2	4	SAG	15	14.5	59	MER	7	47.0
28/12/2005	32.6	7	SAG	17	18.0	63	TLA	8	46.9
29/12/2005	35.3	11	SAG	14	19.0	65	MER	6	50.9
30/12/2005	34.9	6	CUA	13	15.2	70	MER	7	52.3
31/12/2005	40.4	13	SAG	15	22.4	69	MER	7	54.5

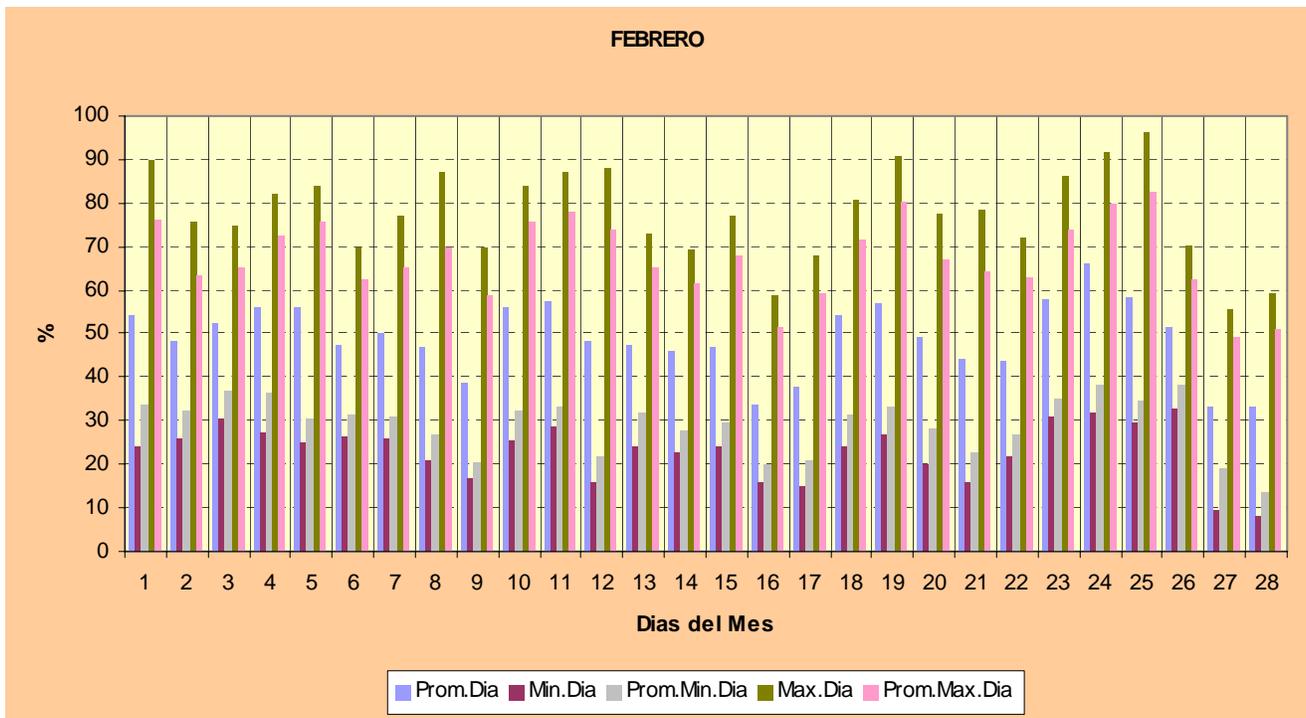
ii.ii. GRAFICAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA

A continuación se presentan las gráficas mensuales complementarias de humedad relativa para el año 2005. 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 respuesta a la incursión de fenómenos meteorológicos de tipo tropical (ondas, perturbaciones, tormentas, huracanes, etc.) que generan afluencia de aire húmedo hacia el Valle de México.

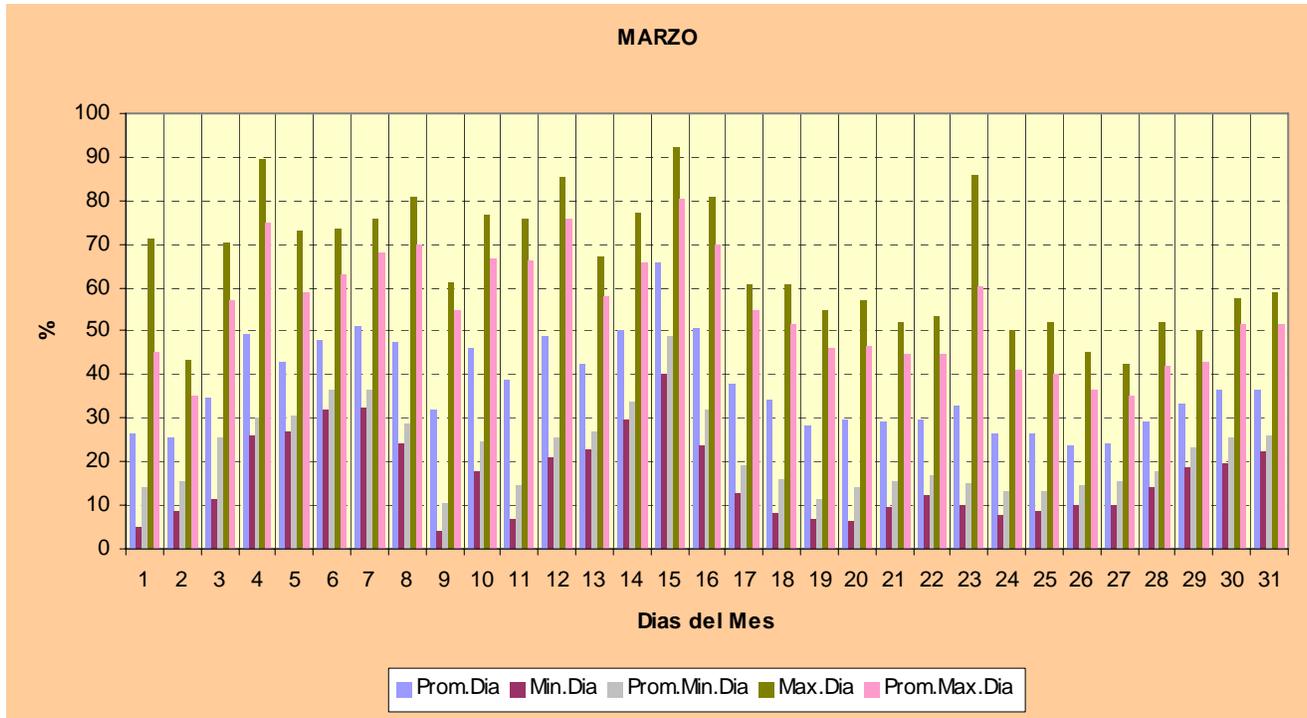
Por otro lado, los valores promedio descienden en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, por efecto de fenómenos meteorológicos invernales (frentes fríos y sistemas de alta presión) provenientes de latitudes altas, que por su carácter de tipo continental, están conformados por masas de aire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



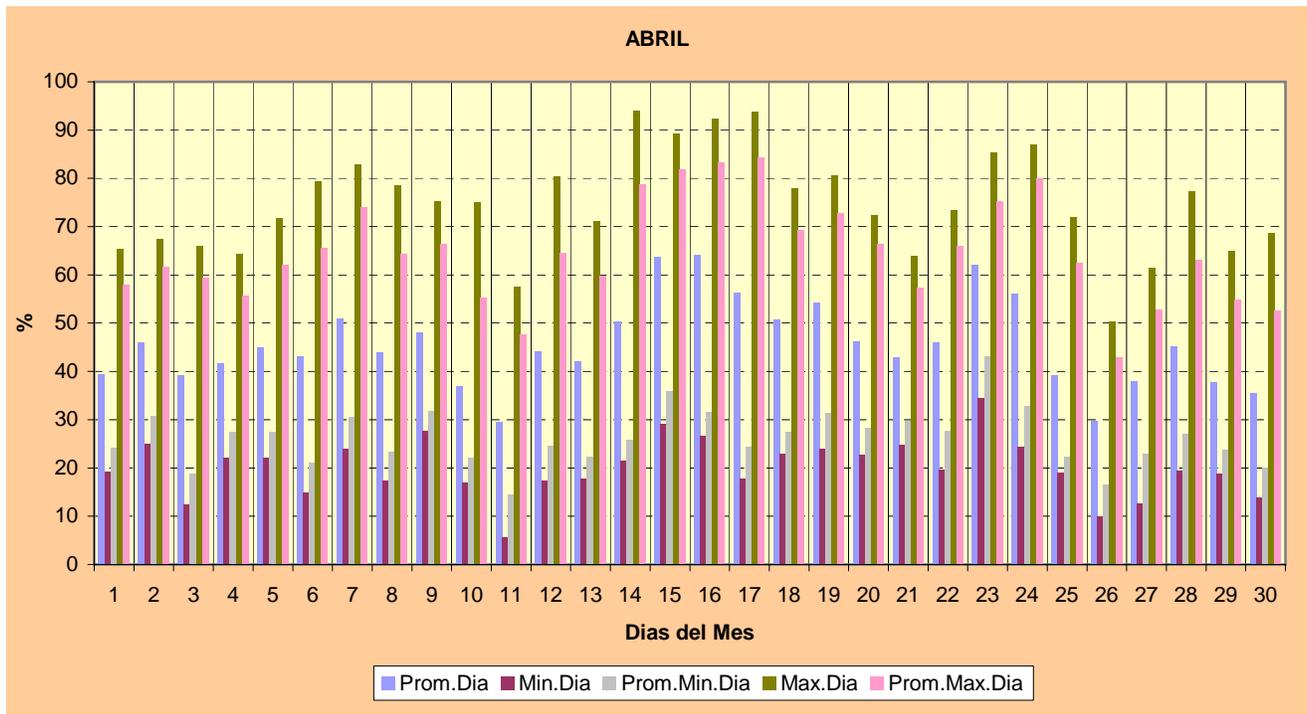
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Máx. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



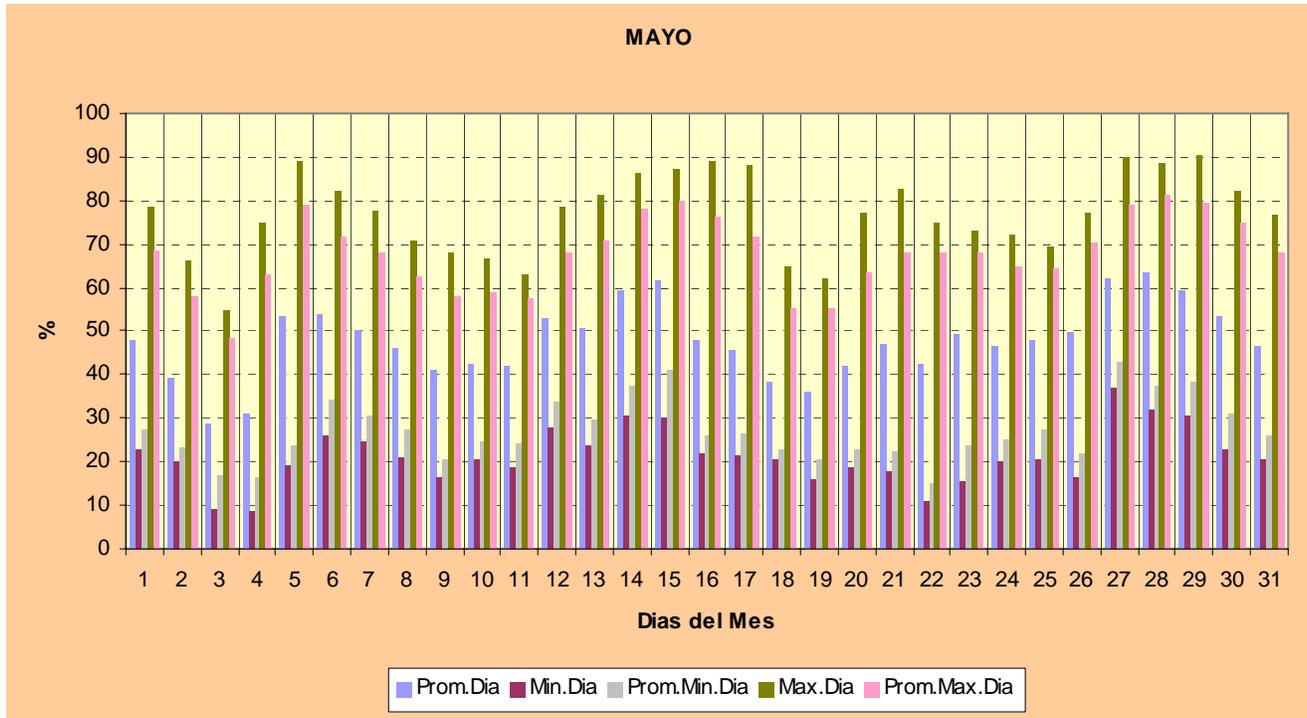
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Máx. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



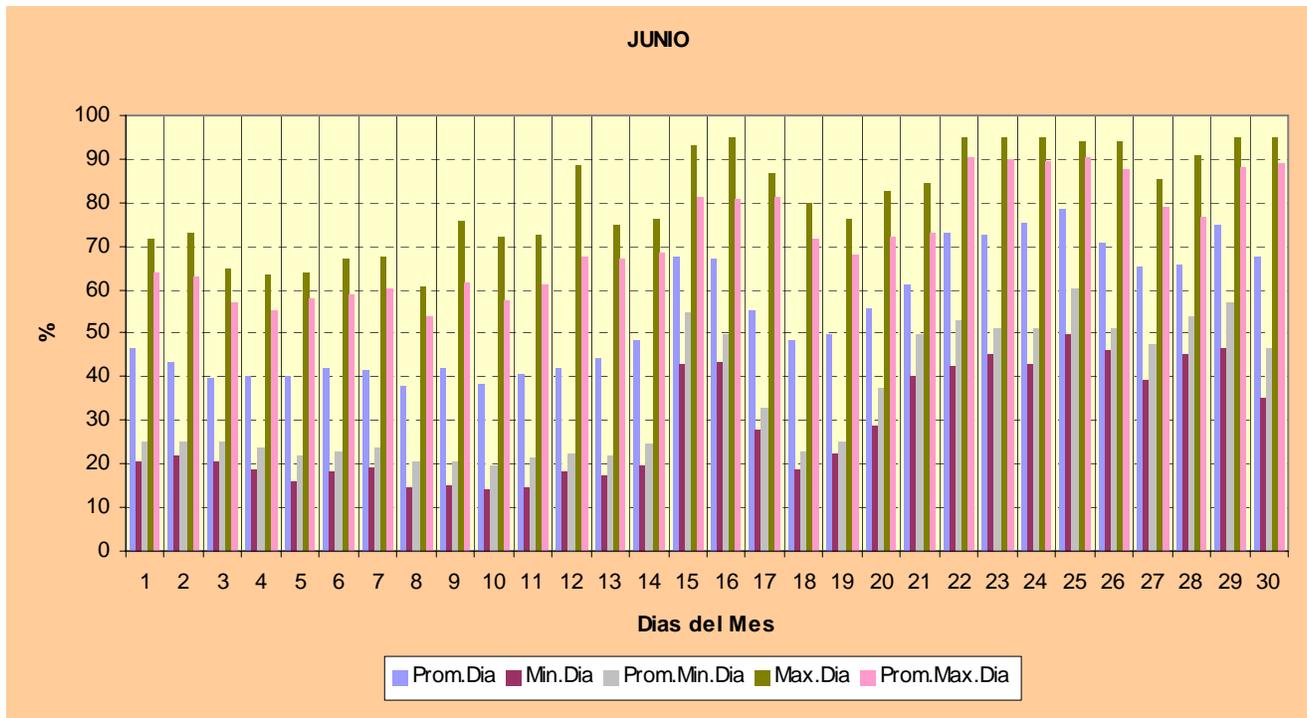
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Máx. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



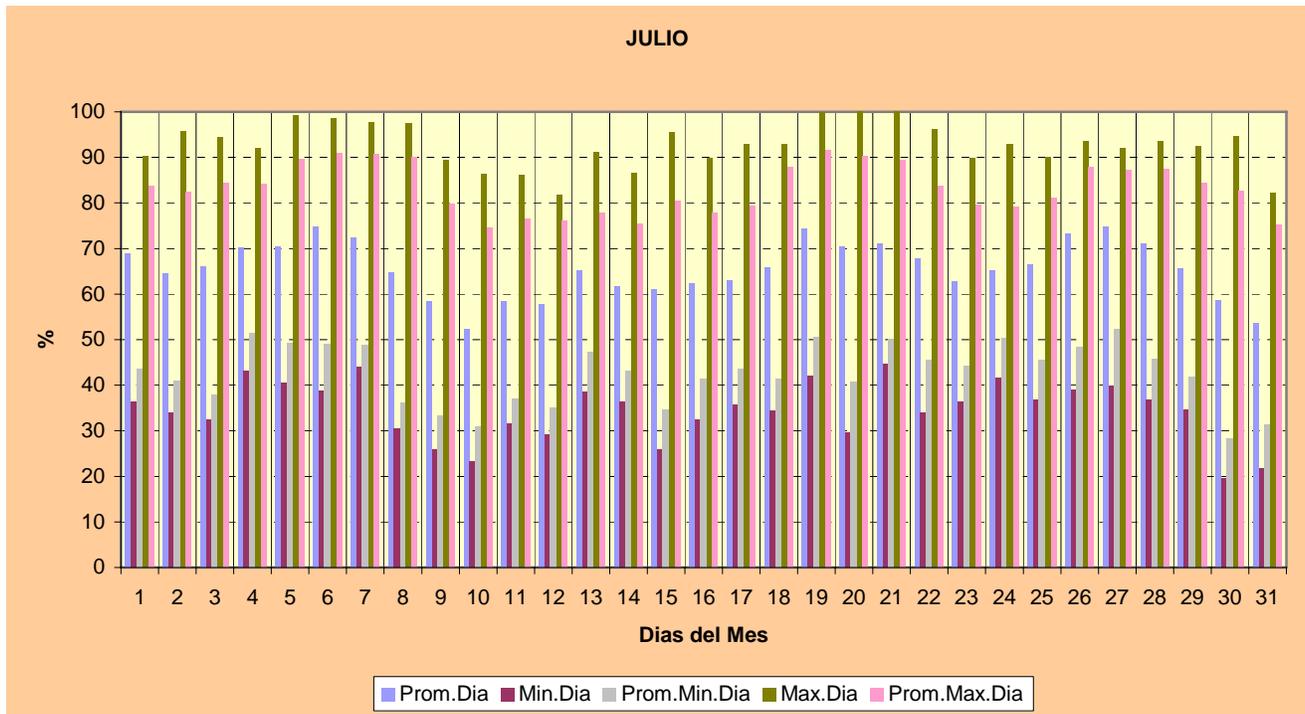
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Máx. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



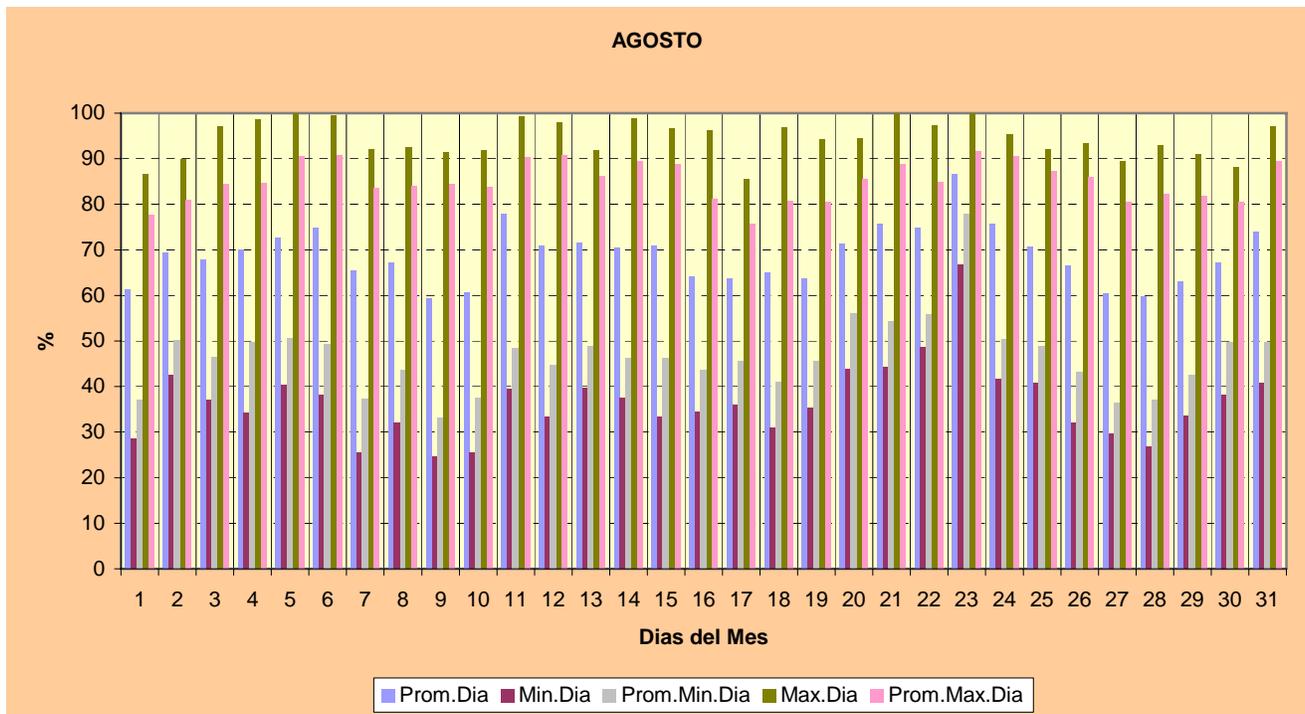
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Máx. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



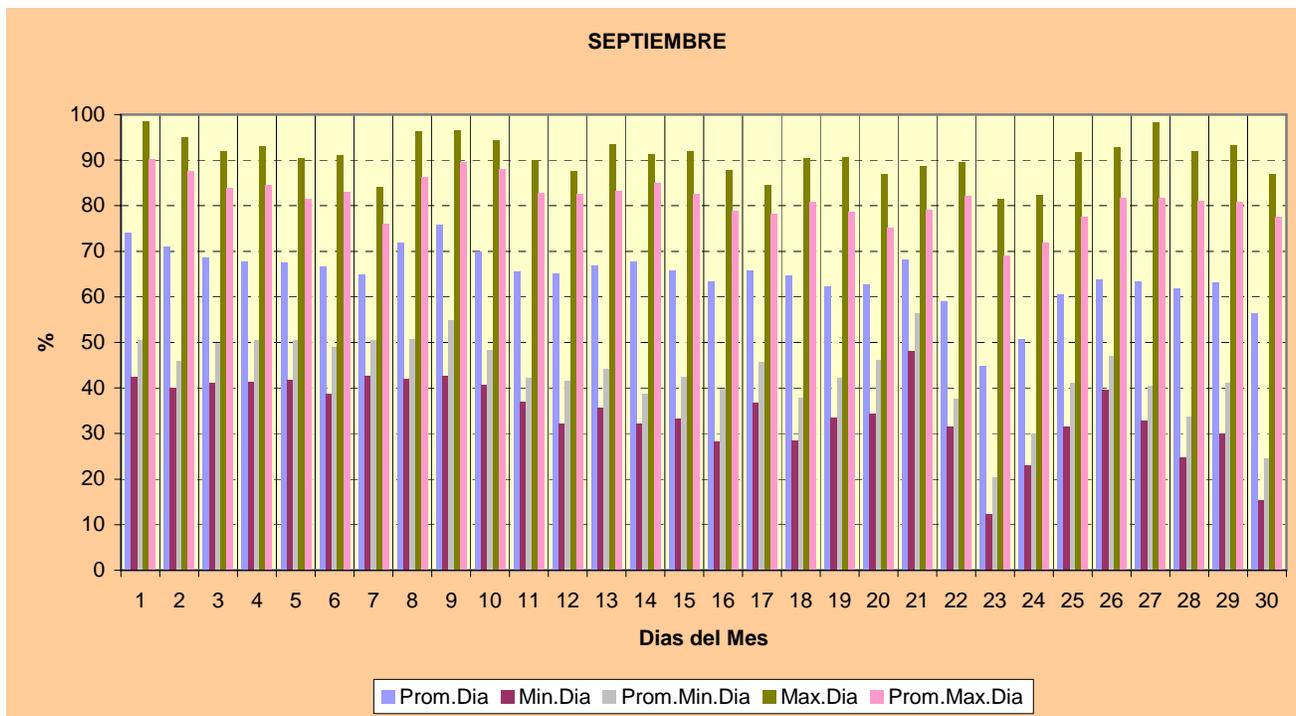
NOTA: Prom. Dia: Promedio Diario Prom. Min. Dia: Promedio de Mínima Diaria Máx. Dia: Máxima Diaria
 Min. Dia: Mínima Diaria Prom. Máx. Dia: Promedio de Máxima Diaria



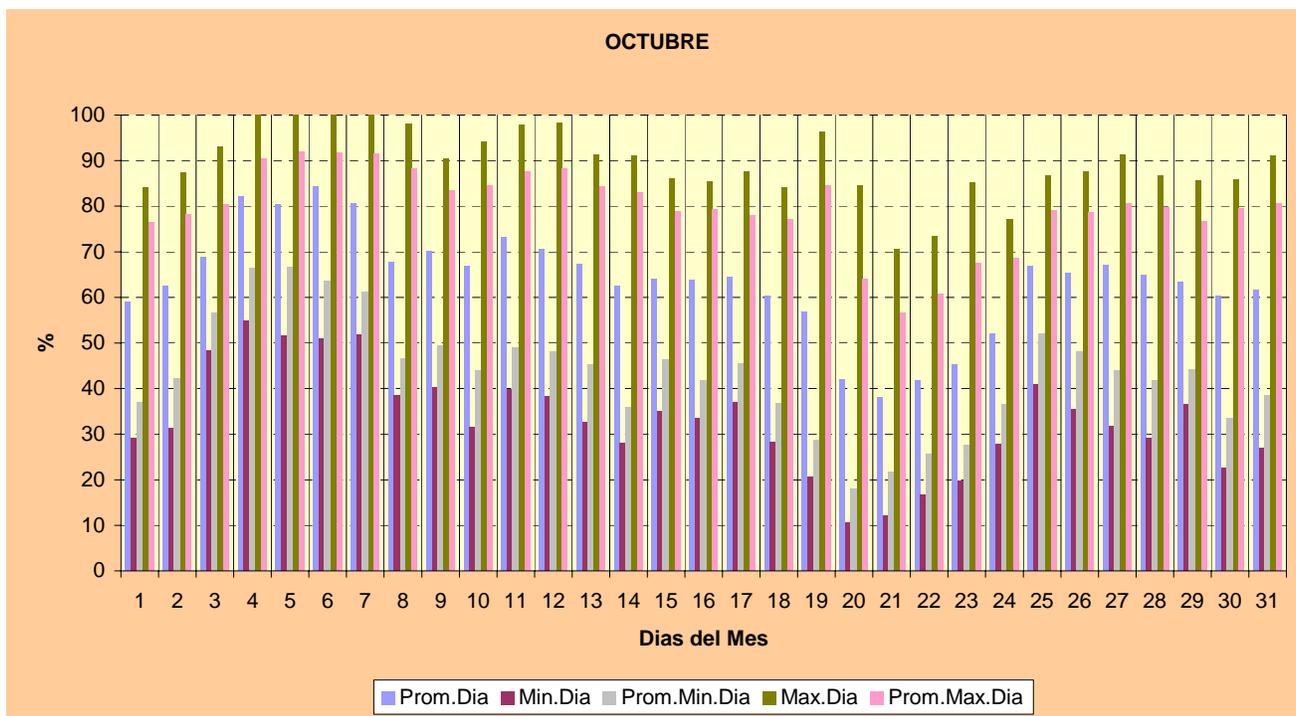
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Máx. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



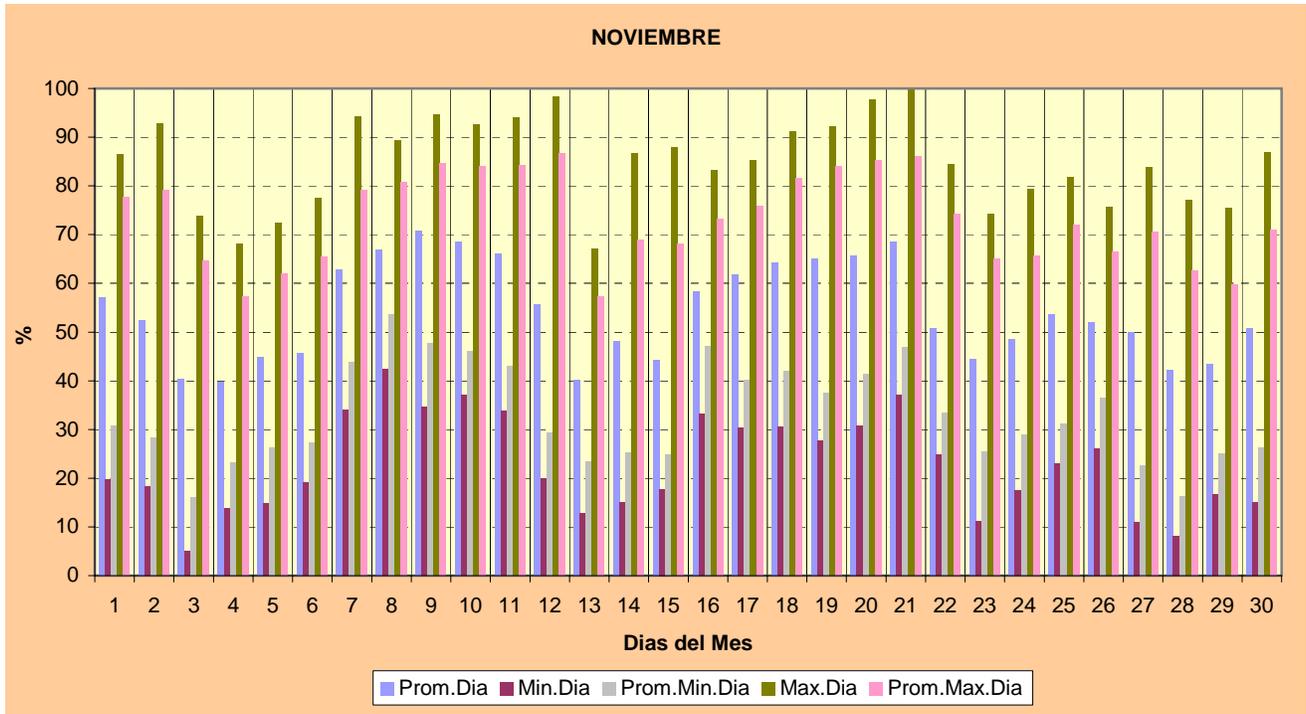
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Máx. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



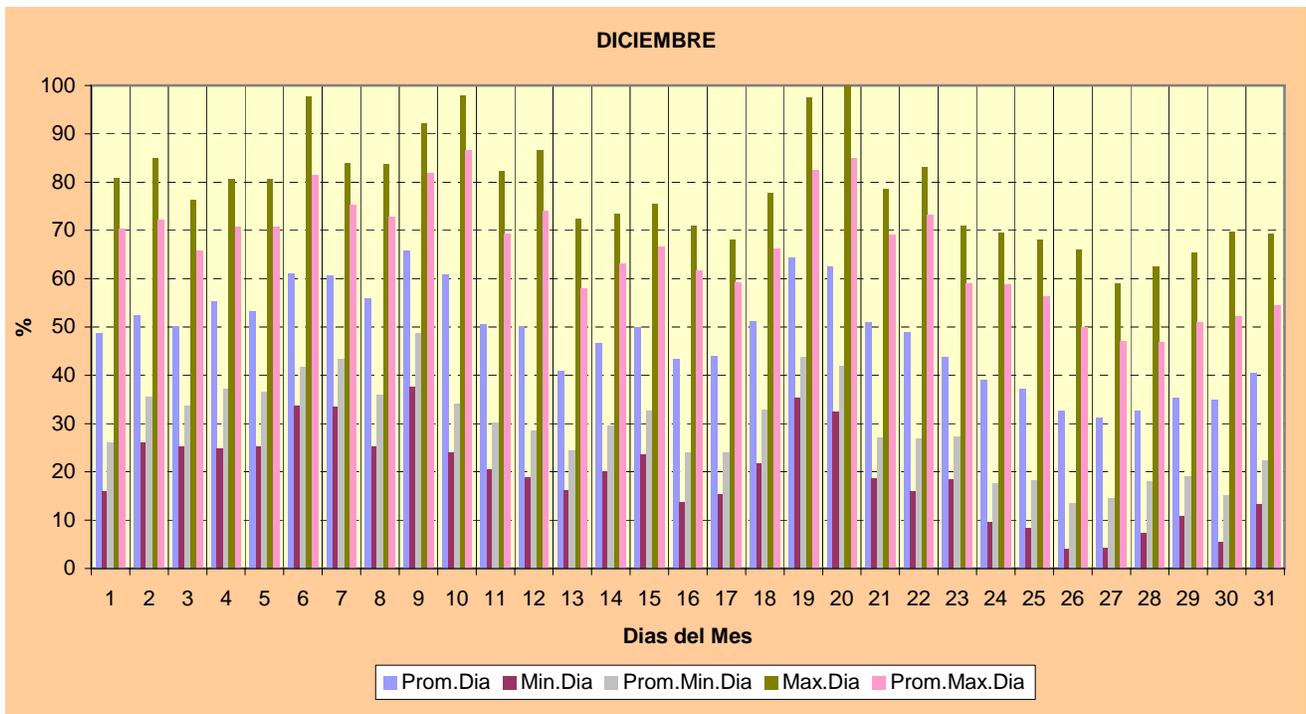
NOTA: Prom. Día: Promedio Diario Prom. Min. Día: Promedio de Mínima Diaria Máx. Día: Máxima Diaria
 Min. Día: Mínima Diaria Prom. Máx. Día: Promedio de Máxima Diaria



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

iii. VIENTO SUPERFICIAL

iii.i. CAMPOS DE VIENTO EN LAZMVM

Este anexo complementa el Capítulo 2, referente a los campos de viento en el Valle de México. La interpretación es igualmente válida para esta serie de figuras dentro de las cuales se visualiza un mapa horario con el promedio anual del viento para un período de 24 horas, propio del año 2005. En la serie faltan los mapas de las 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 y 24 horas, presentados en el Capítulo 2.

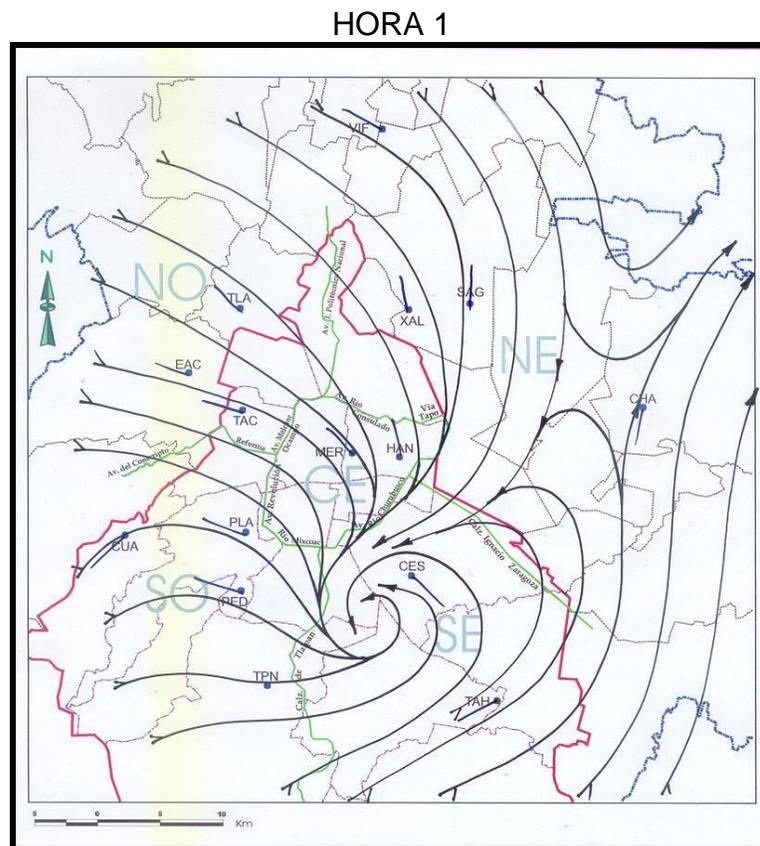


Figura 1. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 01:00 horas.

HORA 2

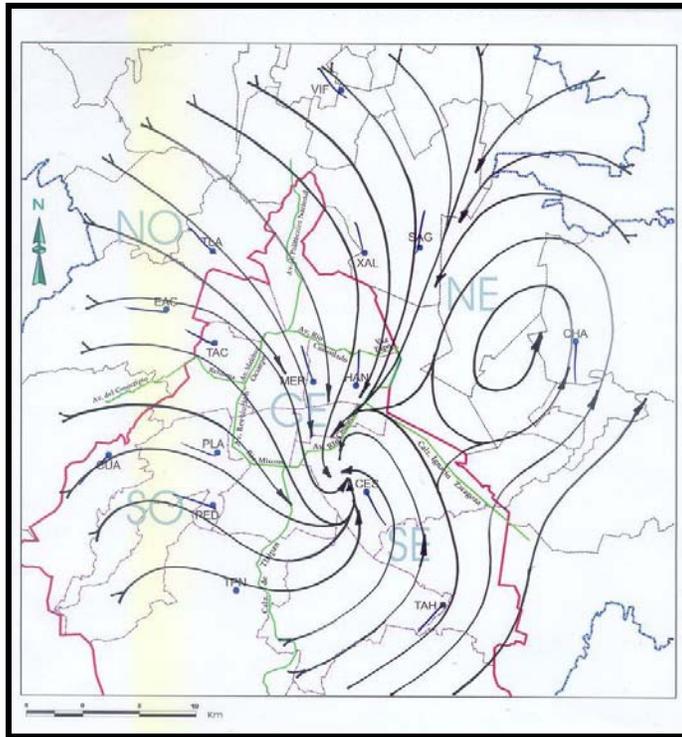


Figura 2. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 02:00 horas.

HORA 4

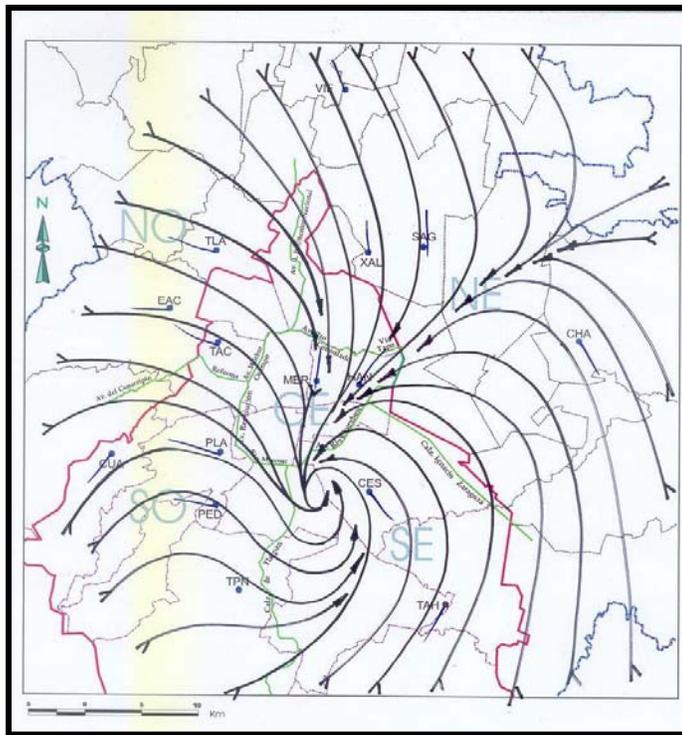


Figura 3. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 04:00 horas.

HORA 5

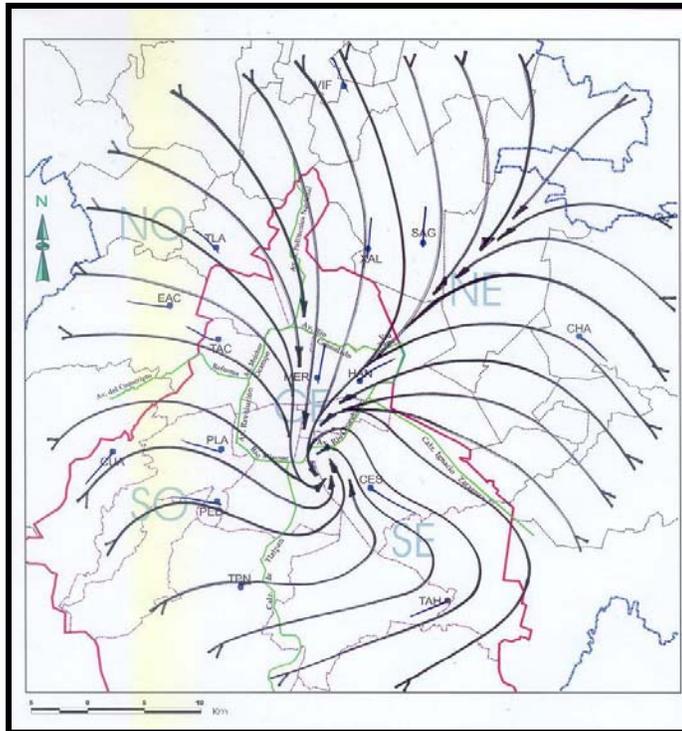


Figura 4. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 05:00 horas.

HORA 7

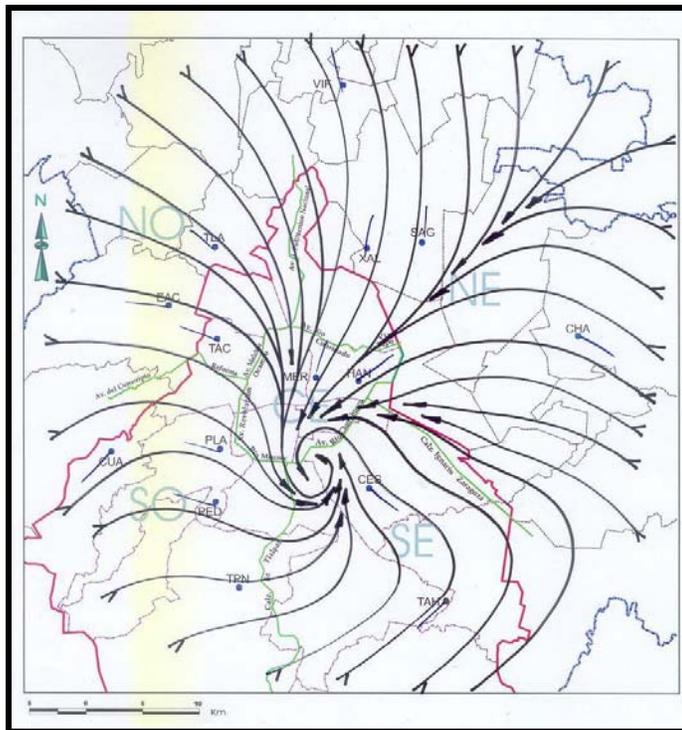


Figura 5. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 07:00 horas.

HORA 8

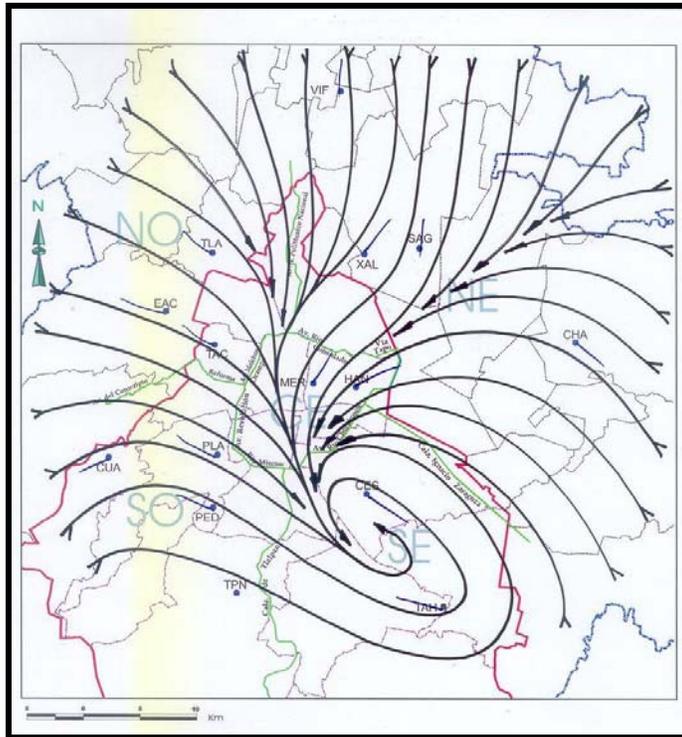


Figura 6. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 08:00 horas.

HORA 10

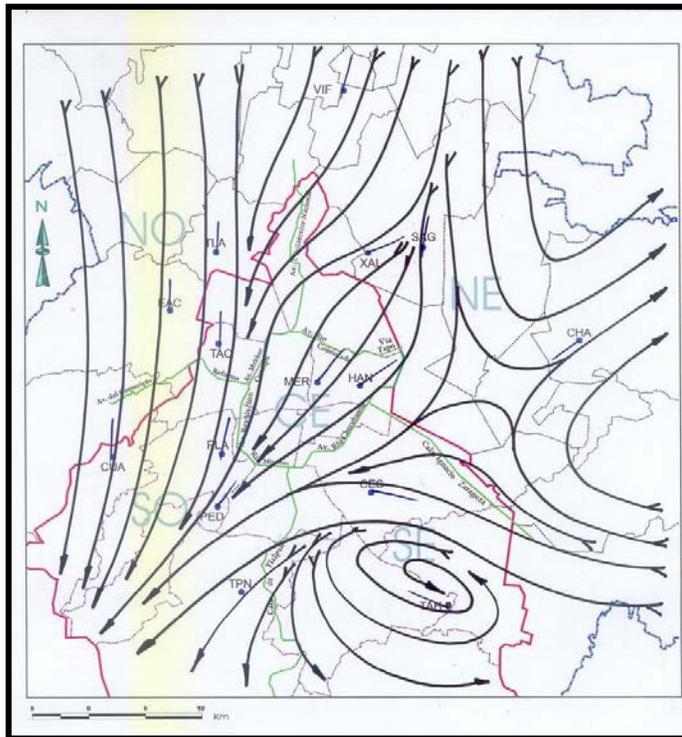


Figura 7. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 10:00 horas.

HORA 11

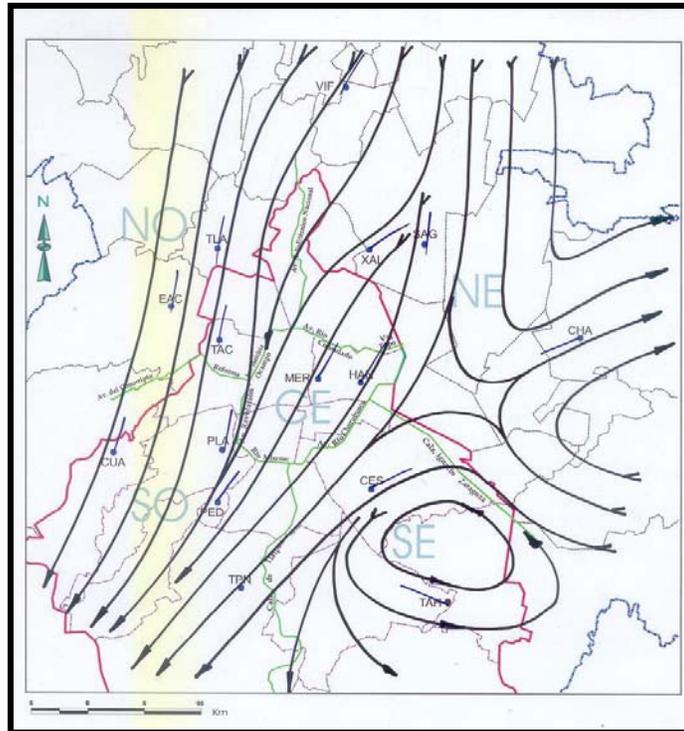


Figura 8. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 11:00 horas.

HORA 13

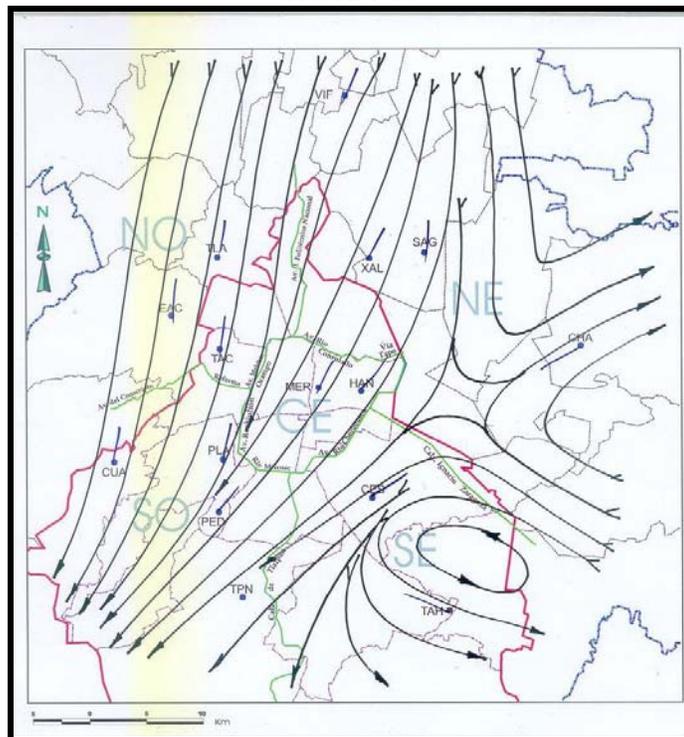


Figura 9. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 13:00 horas.

HORA 14

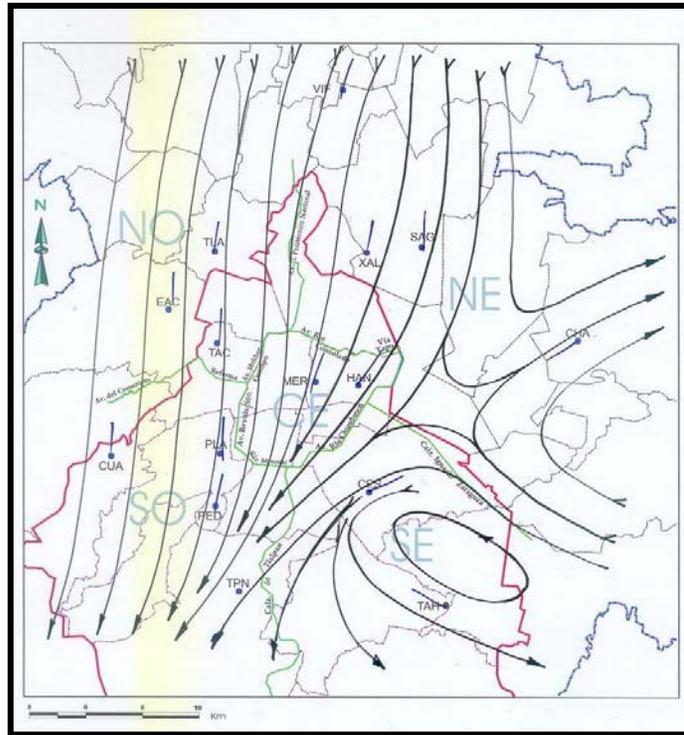


Figura 10. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 14:00 horas.

HORA 16

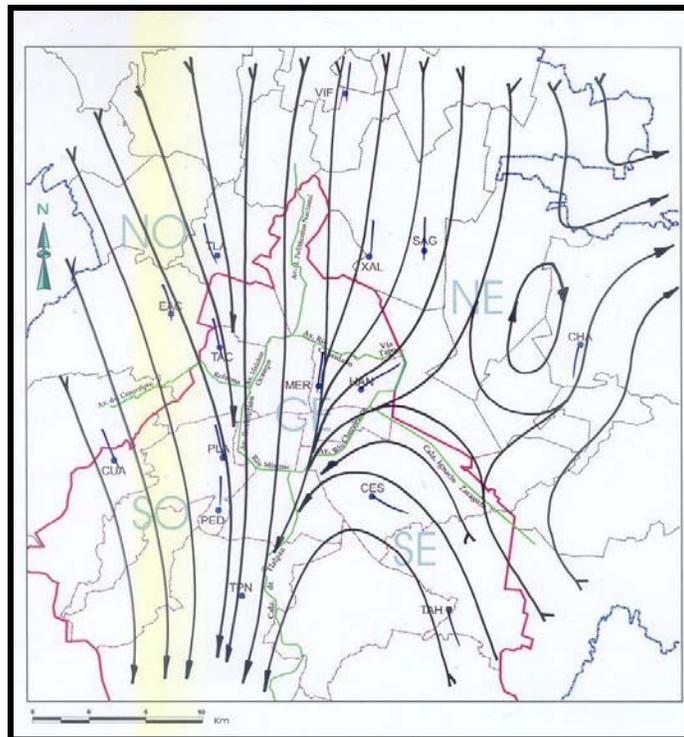


Figura 11. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 16:00 horas.

HORA 17

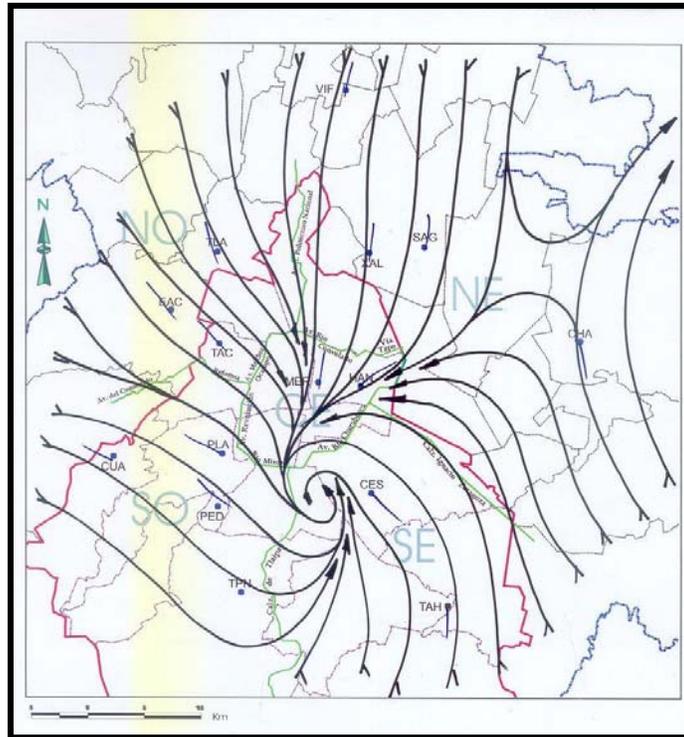


Figura 12. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 17:00 horas.

HORA 19

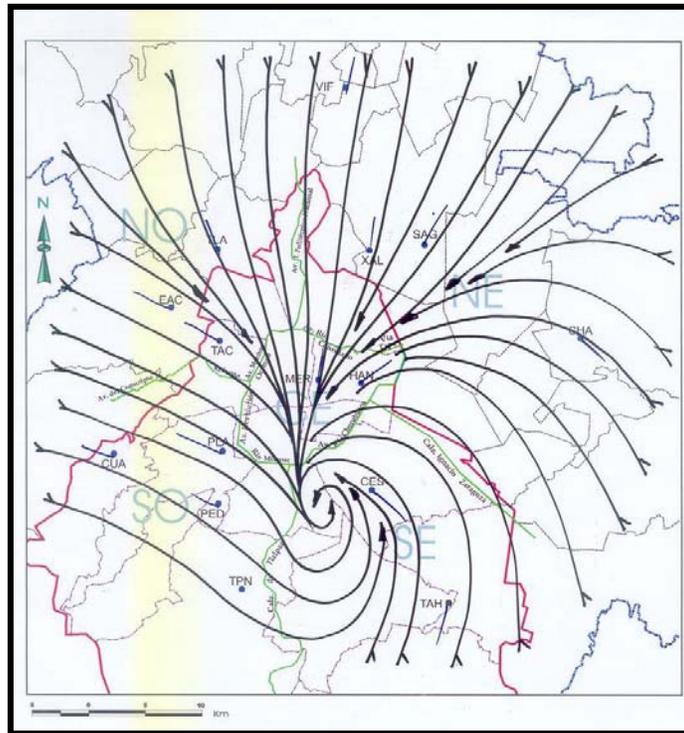


Figura 13. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 19:00 horas.

HORA 20

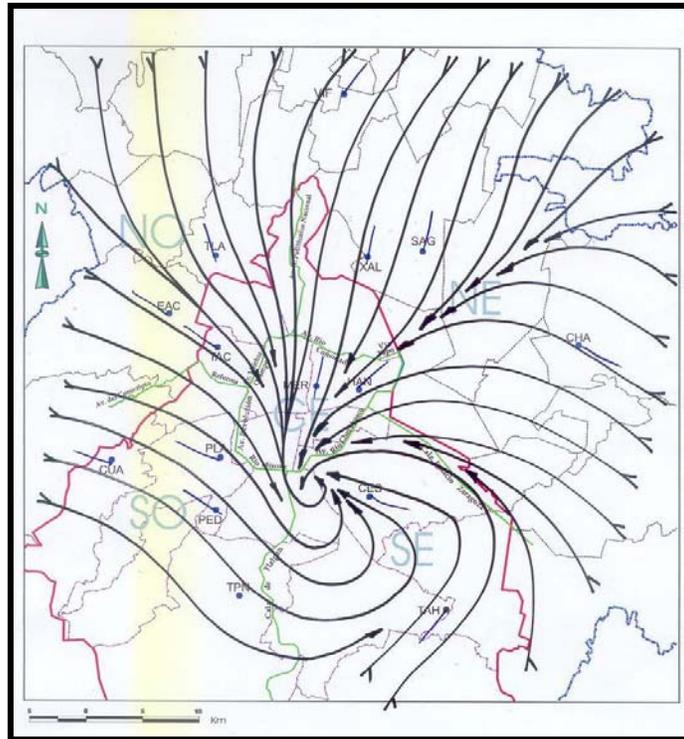


Figura 14. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 20:00 horas.

HORA 22

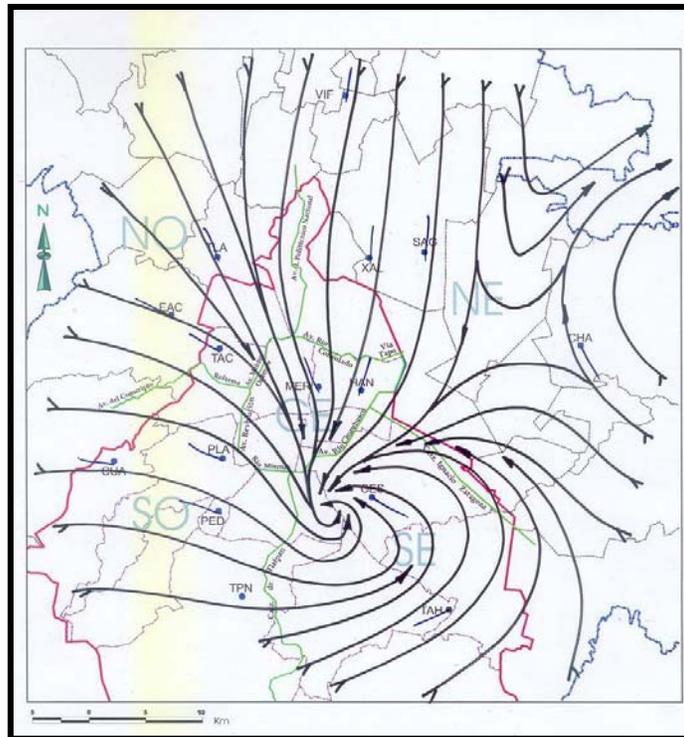


Figura 15. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 22:00 horas.

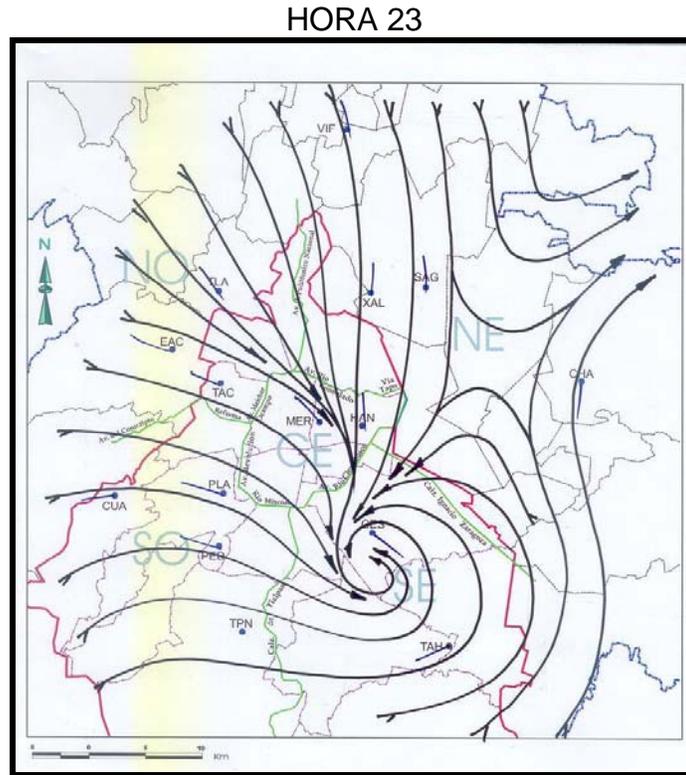


Figura 16. Líneas de flujo de viento promedio anual en el Valle de México a las 23:00 horas.

iii.ii. ROSAS DE VIENTO

Enseguida se presentan las figuras complementarias, de la 17 a la 24, propias de 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).

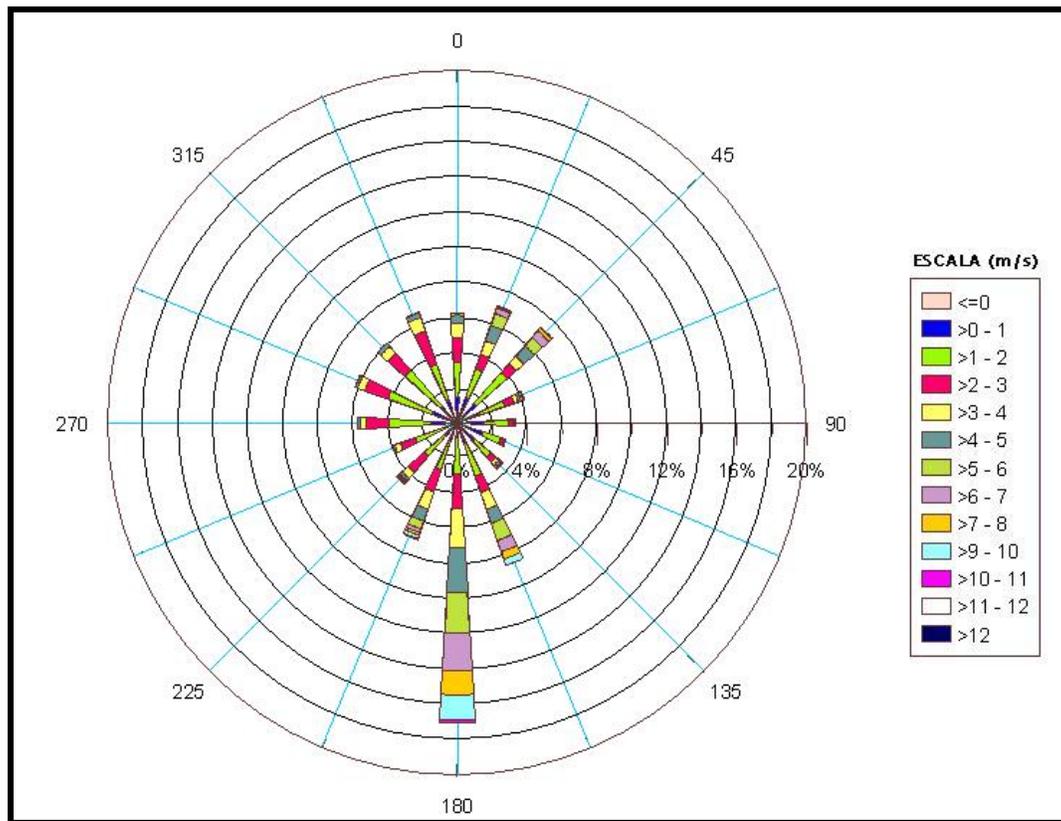


Figura 17. Rosa de viento promedio anual para la estación Chapingo (CHA).

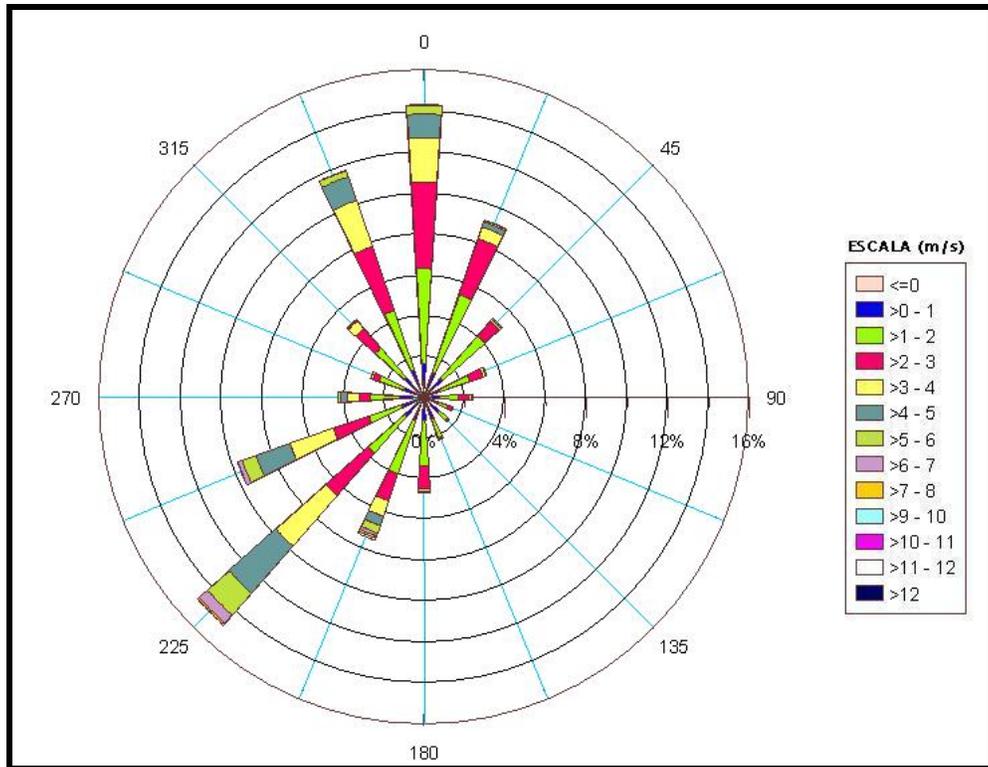


Figura 18. Rosa de viento promedio anual para la estación Cuajimalpa (CUA).

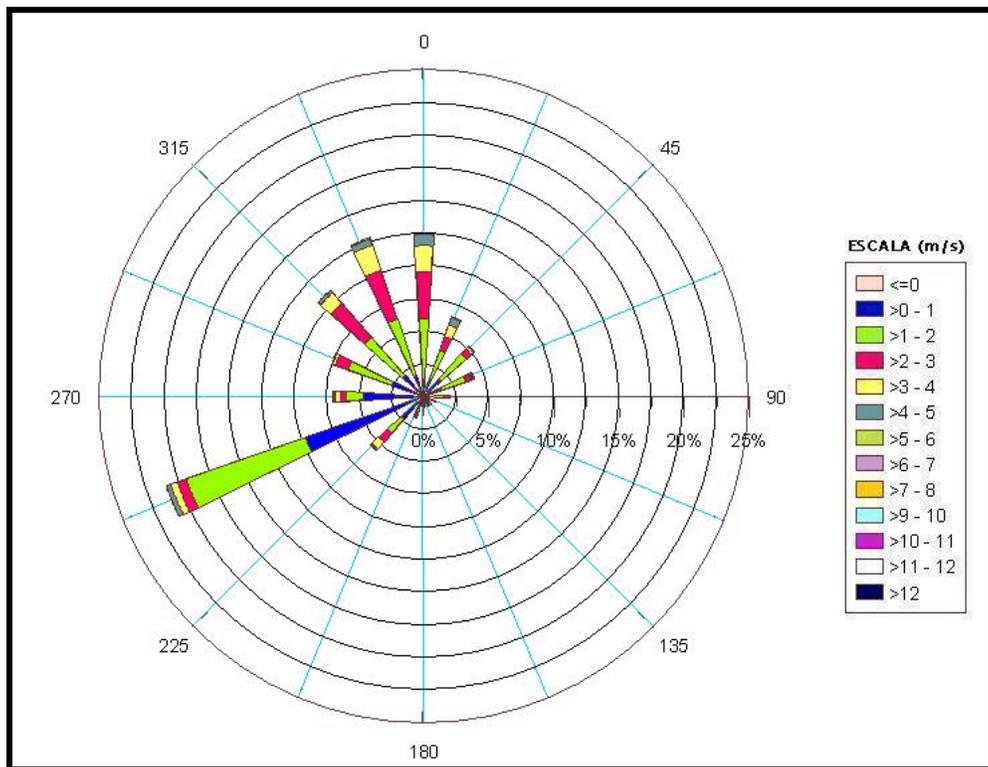


Figura 19. Rosa de viento promedio anual para la estación ENEP Acatlán (EAC).

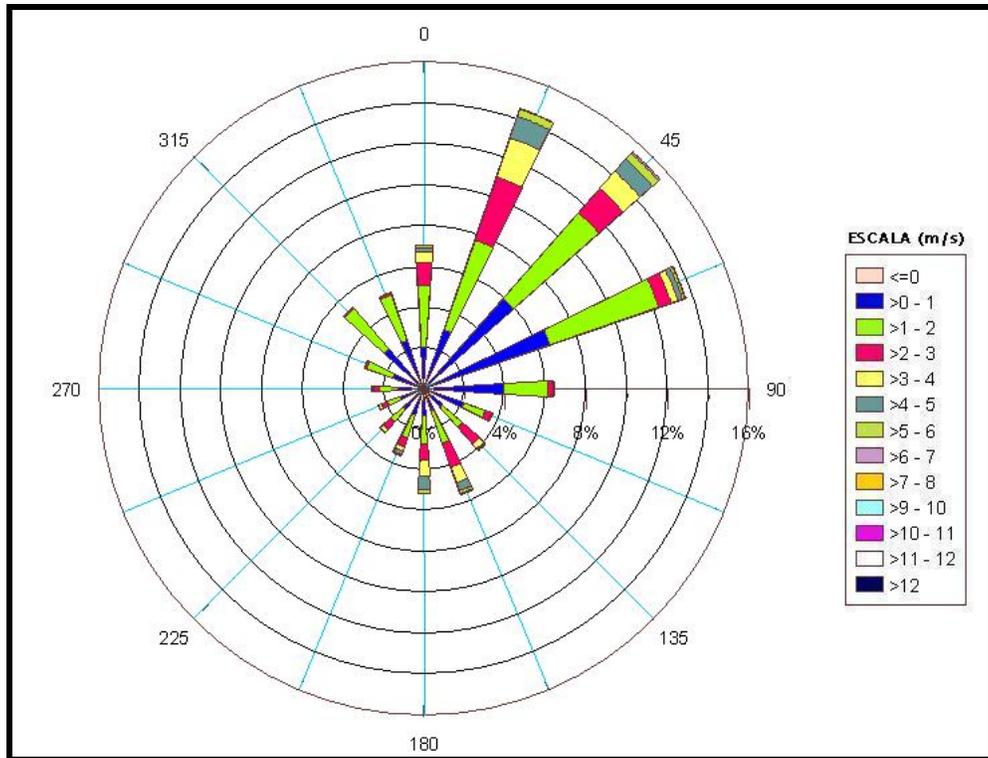


Figura 20. Rosa de viento promedio anual para la estación Hangares (HAN).

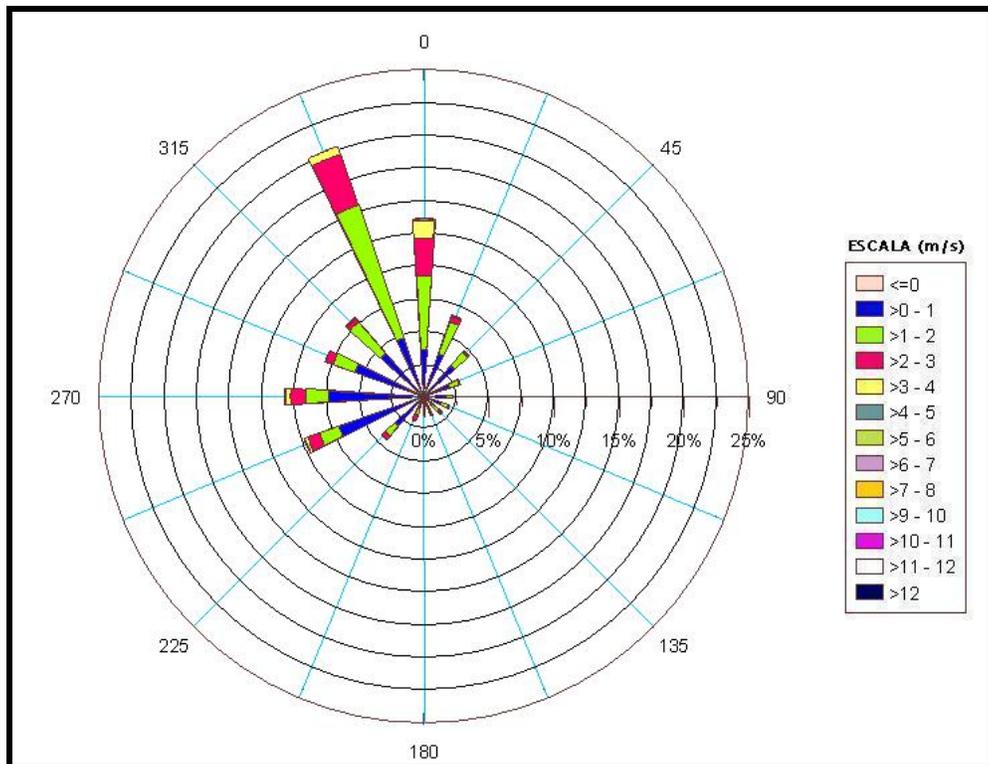


Figura 21. Rosa de viento promedio anual para la estación Plateros (PLA).

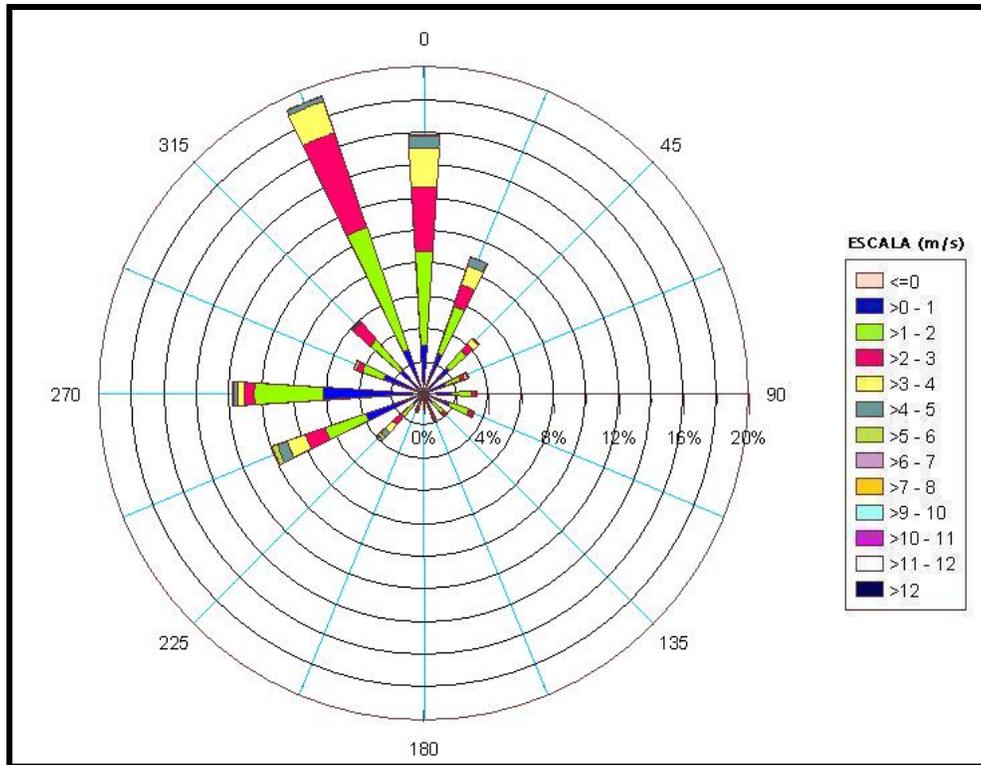


Figura 22. Rosa de viento promedio anual para la estación Tacuba (TAC).

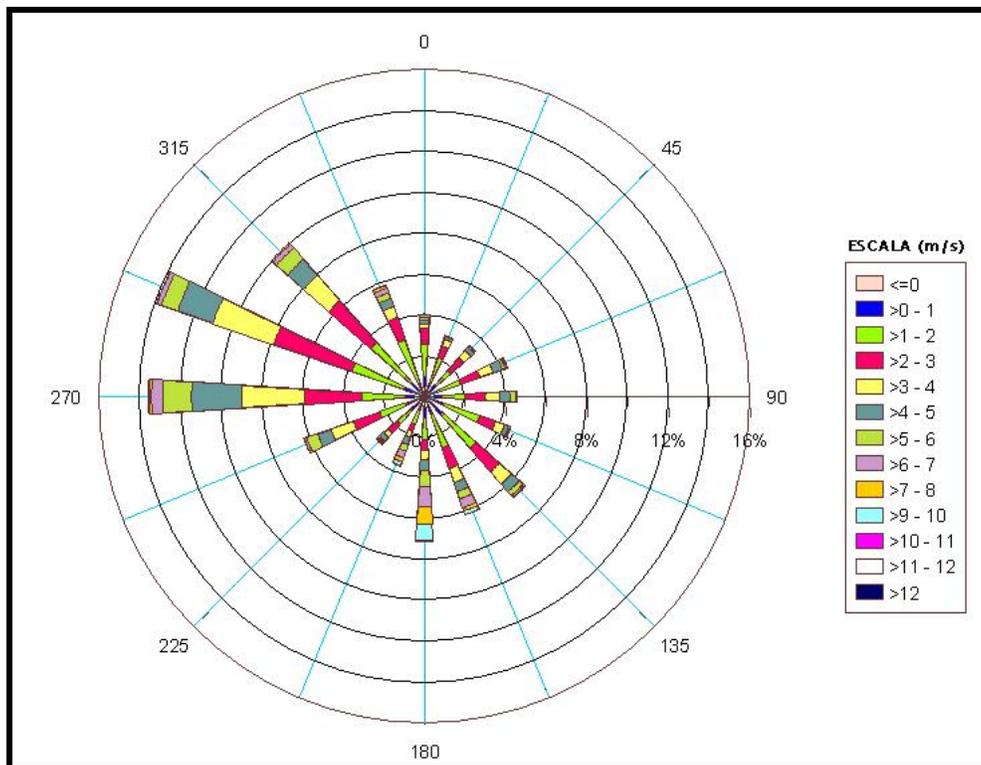


Figura 23. Rosa de viento promedio anual para la estación Tláhuac (TAH).

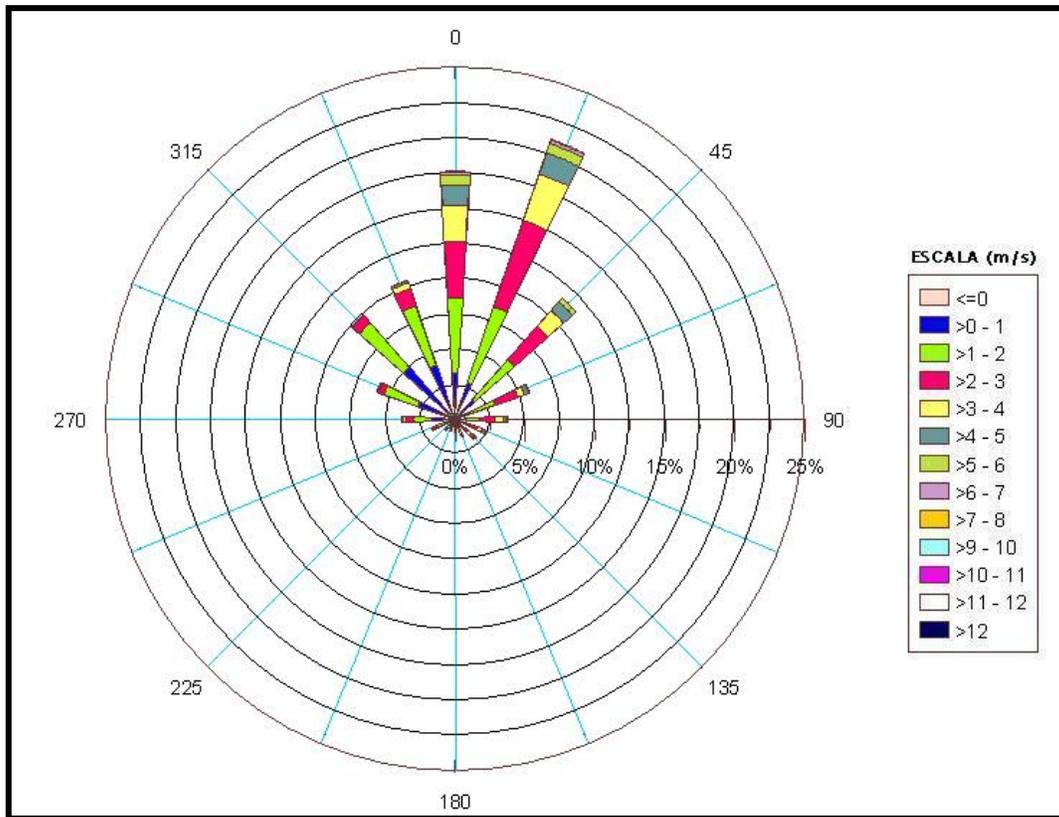


Figura 24. Rosa de viento promedio anual para la estación Villa de las Flores (VIF).

IV. CAPA DE MEZCLADO

IV.i ALTURA MENSUAL DE LA CAPA DE MEZCLADO

El comportamiento de la altura máxima de la *capa de mezclado*, durante el año 2005, se relaciona con temperaturas cálidas; tal que se obtuvieron grandes alturas en los meses y horas del día en que se registran normalmente las temperaturas más altas. Por el contrario, los valores más bajos de la altura de la capa de mezclado coinciden con los meses fríos y lluviosos, en los cuales la temperatura disminuye considerablemente debido a la influencia de masas de aire frío y a la formación de nubosidad propia de la época de precipitación pluvial correspondiente.

En las tablas aparecen algunos renglones que sólo aparece “-1”, indicando que en ese día no se contó con información de troposfera superior (Radiosondeo), necesaria para calcular las medidas de este parámetro. También se pueden encontrar renglones, o celdas, donde no existe ninguna información (S/D), en este caso no se contó con la temperatura superficial de la estación Plateros (PLA) que se utiliza para el cálculo horario de la altura de la capa de mezclado.

Tabla 1.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para enero del 2005 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
01/01/05	50	50	50	50	200	500	1000	1400	1600	1700	1750	1750	1600
02/01/05	50	50	50	70	200	450	900	1250	2100	2200	2350	2200	2100
03/01/05	50	50	50	100	400	600	1200	S/D	S/D	2300	2500	2400	2100
04/01/05	50	50	50	100	350	S/D	700	1600	2100	2250	2250	2200	2000
05/01/05	50	50	50	130	300	600	1450	1500	1600	1700	1700	1650	1550
06/01/05	50	50	50	180	300	500	1400	1450	1500	1550	1550	1550	1500
07/01/05	50	50	50	100	300	500	900	1900	2150	2350	2350	2150	1900
08/01/05	50	50	50	70	400	400	900	1300	1850	2300	2300	2300	2050
09/01/05	50	50	50	650	900	1150	1400	1450	1500	1550	1600	1550	1500
10/01/05	50	50	50	70	600	1000	1450	1700	1750	1800	1900	1800	1750
11/01/05	50	50	50	120	350	900	1500	1550	1550	1600	1600	1600	1550
12/01/05	50	50	50	100	400	1050	1400	1450	1500	1500	1550	1500	1400
13/01/05	50	50	50	50	600	1200	1500	1700	1750	1800	1900	1800	1700
14/01/05	50	50	50	70	300	500	650	1700	1750	1800	1850	1850	1750
15/01/05	50	50	50	50	600	1300	1700	1700	1750	1800	1800	1800	1750
16/01/05	50	50	50	50	100	450	900	1300	1550	1600	1700	1550	1300
17/01/05	50	50	50	600	900	1000	1100	1150	1200	1250	1300	1300	1250
18/01/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19/01/05	50	50	50	100	600	1000	1100	1150	1200	1200	1250	1250	1250
20/01/05	50	50	50	50	900	950	950	1000	1000	1050	1100	1100	1050
21/01/05	50	50	50	80	240	500	800	1050	1400	1500	1850	1500	1050
22/01/05	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
23/01/05	50	50	50	50	50	50	100	400	950	1100	950	950	950
24/01/05	50	50	50	300	750	1300	1400	1500	1800	1950	1950	1800	1600
25/01/05	50	50	50	100	1000	1400	1600	1800	1950	2500	2100	1950	1700
26/01/05	50	50	50	200	470	900	1850	2000	2100	2300	2350	2300	1950
27/01/05	50	50	50	200	500	1000	1700	1900	2300	2500	2700	2500	2200
28/01/05	50	50	50	100	280	600	1700	2300	2650	2800	2900	2800	2650
29/01/05	50	50	50	80	300	700	2000	2050	2300	2300	2200	2600	2200
30/01/05	50	50	50	100	350	750	1700	2100	2600	2900	2600	2100	1800
31/01/05	50	50	50	70	400	900	2600	2600	3200	3100	3100	3200	2600

Tabla 2.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para febrero del 2005 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
01/02/05	50	50	50	50	250	650	1900	2000	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
02/02/05	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	2300	2300	2350	2400	2300
03/02/05	50	50	50	60	300	900	1200	1550	1950	1900	1550	1550	1300
04/02/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
05/02/05	50	50	50	300	600	800	1000	1200	1250	1500	1700	1550	1400
06/02/05	50	50	50	50	400	700	1400	1600	2800	3200	3200	2800	2000
07/02/05	50	50	50	120	300	600	900	2350	2900	3200	2950	2900	2100
08/02/05	50	50	50	100	500	1200	1950	2600	2700	3000	3000	2700	2600
09/02/05	50	50	50	200	600	1100	1900	2350	2700	2800	3000	2800	2700
10/02/05	50	50	50	100	250	600	800	950	1200	1400	1500	1550	1500
11/02/05	50	50	50	100	500	650	900	1200	1600	1800	2100	2100	1900
12/02/05	50	50	50	300	600	800	1100	1800	2200	2900	2600	2600	2200
13/02/05	50	50	50	110	600	1600	1900	2100	2200	2150	2400	2400	2150
14/02/05	50	50	50	50	900	1950	2450	2500	2550	2600	2600	2450	2450
15/02/05	50	50	50	70	550	1050	2300	2350	2350	2400	2350	2350	2350
16/02/05	50	50	50	100	400	1600	2100	2150	2200	2300	2300	2400	2250
17/02/05	50	50	50	200	400	800	1600	2200	2300	2400	2400	2300	2250
18/02/05	50	50	50	700	850	1050	1400	1600	2300	2500	2400	2350	2300
19/02/05	50	50	50	70	750	900	1150	1800	2000	2100	2200	2200	2000
20/02/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21/02/05	50	50	50	70	400	1100	1650	2600	2750	3000	2900	2600	2600
22/02/05	50	50	50	80	400	800	1850	2100	3000	2250	2200	2200	2000
23/02/05	50	50	50	150	550	800	1900	2050	2650	2500	2500	1900	1100
24/02/05	50	50	50	300	450	1400	2050	2200	2050	400	450	450	200
25/02/05	50	50	50	250	650	750	1700	1900	2700	2700	2100	1900	1800
26/02/05	50	50	50	300	700	900	1800	1600	1500	1000	500	900	350
27/02/05	50	50	100	100	250	1200	3050	2900	2800	2900	3200	2900	1950
28/02/05	50	50	50	100	300	1450	1900	2100	2250	2250	2250	2000	1800

Tabla 3.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para marzo del 2005 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
01/03/05	50	50	70	500	600	700	1650	2050	2250	2400	2600	2400	2100
02/03/05	50	50	50	70	250	900	1500	2100	2750	2800	2750	2400	1500
03/03/05	50	50	50	100	1300	1800	2300	2650	2700	3300	3300	3300	1800
04/03/05	50	50	50	450	600	700	1700	2600	2600	2600	2600	2850	2600
05/03/05	50	50	50	250	300	1500	2200	2650	2650	2600	2650	2650	2500
06/03/05	60	60	50	50	300	2100	2600	2600	2450	2400	2400	2400	2200
07/03/05	50	50	50	600	1000	2250	2250	2100	2100	2100	2000	2100	2100
08/03/05	50	50	50	600	1200	1800	2200	2300	2300	2400	2500	2500	2300
09/03/05	50	50	50	300	1050	1600	1900	2300	2300	2300	2400	2300	2100
10/03/05	50	50	50	700	800	900	1500	1600	1900	2100	2000	1900	1700
11/03/05	50	50	50	100	800	1350	1750	1900	2200	2500	2500	2400	1900
12/03/05	50	50	50	500	700	900	2200	2600	2800	2800	2900	2700	2300
13/03/05	50	50	50	300	900	2100	2300	2800	2800	2700	2800	2800	2350
14/03/05	50	50	50	50	1500	1750	2200	2500	2500	3000	3000	3000	2200
15/03/05	50	50	50	70	300	800	800	900	1000	2250	1900	1900	50
16/03/05	50	50	100	1200	1500	1500	1700	2100	2200	2100	2100	2100	2000
17/03/05	50	50	50	1600	1650	1700	1750	1800	1950	3000	3000	2000	1800
18/03/05	50	50	50	400	800	1050	1400	2000	2900	2900	3000	2800	2050
19/03/05	50	50	50	300	600	1100	1500	1900	3100	3300	3300	3100	2400
20/03/05	50	50	50	200	500	1550	2500	2700	4200	4200	4200	4200	2700
21/03/05	50	50	50	200	300	1200	1950	2800	3100	3100	3300	3100	2600
22/03/05	50	50	50	150	600	1200	1600	2500	3100	3500	3500	3150	2700
23/03/05	50	50	50	210	500	650	1800	2700	2900	3300	3300	3000	2600
24/03/05	50	50	70	200	500	1200	1900	3300	4400	4400	3500	3300	2000
25/03/05	50	50	50	70	100	1000	1900	2100	3200	3550	3400	2100	2000
26/03/05	50	50	50	400	700	1500	2200	3100	3600	3700	3600	2300	2100
27/03/05	50	50	50	150	350	1500	1900	2700	3000	3700	3700	3000	2500
28/03/05	50	50	50	400	500	1100	2100	2900	3200	3400	3200	2800	2800
29/03/05	50	50	50	50	200	800	2600	2800	3100	3300	3300	3100	2800
30/03/05	50	50	90	600	1000	2000	3000	3000	2600	2500	2600	2600	2600
31/03/05	50	50	50	250	550	2600	2900	3000	3100	3200	3050	3000	3000

Tabla 4.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para abril del 2005 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
01/04/05	50	50	100	200	900	2500	2850	2900	2950	3000	3000	2900	2850
02/04/05	50	50	50	700	900	1000	1100	1300	2200	2300	2350	2400	2300
03/04/05	50	50	50	400	800	2000	2200	2350	2800	3300	3200	3000	2700
04/04/05	50	50	50	400	1100	1900	2700	2850	2900	3000	2850	2700	1600
05/04/05	50	50	70	400	800	2350	3050	3100	3150	3200	3200	3100	3100
06/04/05	50	50	50	300	700	2350	2600	2800	3000	3100	3000	3000	2600
07/04/05	50	50	50	200	800	1000	1800	2300	3300	3300	3300	2900	2900
08/04/05	50	50	50	500	800	1400	3100	3200	3400	3400	3150	2200	1050
09/04/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10/04/05	50	50	70	300	800	2400	2900	3100	3400	3450	3200	3050	2900
11/04/05	50	50	50	350	600	1400	2700	2700	3100	3050	3200	3050	2500
12/04/05	50	50	50	500	700	1600	2450	2900	3000	3150	3000	2950	2950
13/04/05	50	50	50	550	800	1300	3100	3300	3400	3500	3400	3350	3150
14/04/05	50	50	50	600	1000	2100	2900	3400	3400	3500	3400	3300	2900
15/04/05	50	50	50	400	900	1700	2500	3100	2600	2600	1000	550	50
16/04/05	50	50	50	550	700	900	1300	1900	3000	3050	3000	3000	1000
17/04/05	50	50	60	400	600	900	1500	2600	2700	3400	2700	2650	2100
18/04/05	50	50	60	350	600	2400	2900	3450	3700	2950	2500	1600	600
19/04/05	50	50	100	300	600	2300	2900	3200	3600	3700	3200	500	200
20/04/05	50	50	70	500	800	2050	3200	3500	3600	3550	3550	3100	2050
21/04/05	50	50	50	400	1200	2750	3000	3200	3350	3000	3050	3000	2750
22/04/05	50	50	50	700	1800	2500	2700	2900	3600	2800	2800	2900	2700
23/04/05	50	50	50	300	700	1200	2100	2650	2100	300	50	50	50
24/04/05	50	50	70	800	1300	1500	2200	3000	3550	3550	2950	3100	2400
25/04/05	50	50	210	450	1600	2100	2500	3800	3800	3800	3800	3000	2500
26/04/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
27/04/05	50	50	200	800	2200	2400	2700	3400	3600	3600	3600	3400	2800
28/04/05	50	50	50	800	1200	2650	3000	3100	3250	3100	3150	3000	2650
29/04/05	50	50	50	400	900	2700	3000	3100	3200	3300	3000	3050	3050
30/04/05	50	50	50	150	400	1800	2700	2900	3700	4050	3700	2800	2650

Tabla 5.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para mayo del 2005 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
01/05/05	50	50	400	500	850	1500	3500	4000	4300	3900	3500	3900	3900
02/05/05	50	50	150	400	1650	2800	3500	3600	3300	3400	4200	3850	3300
03/05/05	50	50	60	450	1500	2900	3500	4200	4200	4400	4400	3800	3000
04/05/05	50	50	100	900	1100	1900	3000	4000	4300	4300	4300	4200	3900
05/05/05	50	50	250	900	1000	1600	2100	2900	3300	3300	3300	3300	2800
06/05/05	50	50	70	300	1050	1900	2700	3200	2800	3200	2700	1700	1150
07/05/05	50	50	50	550	900	1500	2900	3000	2900	1500	800	700	800
08/05/05	50	50	70	600	1200	1900	3000	3700	3700	3700	2800	1800	1200
09/05/05	50	50	120	300	1400	1800	2900	2950	3000	3100	3000	2950	1900
10/05/05	50	50	50	350	1300	2300	2950	3700	3800	3800	3600	2700	1500
11/05/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
12/05/05	50	50	100	1000	1300	2500	3000	3500	3000	3000	1000	50	800
13/05/05	50	50	100	800	1000	2250	3000	3100	3800	3700	3600	3100	3400
14/05/05	50	50	50	50	500	1900	2100	2400	2800	2800	2400	2300	2100
15/05/05	50	50	50	250	500	1450	2000	2400	2650	2650	2000	500	300
16/05/05	50	50	100	500	1100	2000	2900	2800	3000	3650	3650	3200	3000
17/05/05	50	50	100	500	900	2100	2800	2900	3000	3000	3000	3000	2850
18/05/05	50	50	50	600	1700	2600	3250	3300	3300	3600	3600	3500	3250
19/05/05	50	50	200	700	1100	2250	3400	3600	3700	3900	3700	3500	3400
20/05/05	50	50	400	500	1600	2700	2700	3800	3900	4200	4200	3800	2800
21/05/05	50	50	250	1000	1400	1900	2450	2800	3000	3000	3600	3100	2800
22/05/05	50	50	200	1000	1800	2200	2500	2800	3100	3100	3100	3100	3000
23/05/05	50	50	150	1100	1500	1800	2100	3100	3400	3200	3100	3000	2000
24/05/05	50	50	400	1000	1900	2500	2100	3100	3000	2600	2200	2100	2100
25/05/05	50	50	150	750	1700	2300	2900	3200	2800	3550	3800	2300	300
26/05/05	50	50	250	600	1600	2600	3000	3500	3550	3550	3600	3500	2700
27/05/05	50	50	400	1000	1500	1700	1800	1600	1500	1500	1700	1650	1500
28/05/05	50	50	300	600	1000	1500	1900	2300	2300	2400	1900	500	200
29/05/05	50	50	200	500	900	1900	2900	3000	2900	300	900	1800	1800
30/05/05	50	50	200	800	1000	2700	2750	3000	3150	3150	3150	3150	2950
31/05/05	50	50	400	700	1000	2900	3000	3100	3700	3400	3400	3050	3050

Tabla 6.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para junio del 2005 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
01/06/05	50	50	120	1400	2000	2700	3100	3300	3400	3400	3500	3500	3300
02/06/05	50	50	100	600	1400	1900	3500	3900	4100	3900	4100	4100	3900
03/06/05	50	50	100	600	1100	2000	2800	3100	3300	3400	3400	3400	3200
04/06/05	50	50	50	550	1300	1800	2100	3500	3900	4000	4000	4000	3500
05/06/05	50	50	70	500	900	2000	3300	3900	4000	4000	4100	4000	3900
06/06/05	50	50	200	650	1150	2200	3700	3800	3900	4300	4300	3900	3800
07/06/05	50	50	100	550	800	1900	3300	3500	3700	4000	4000	3700	3400
08/06/05	50	50	70	400	800	1600	2200	3700	3800	3800	4000	3800	3700
09/06/05	50	50	100	500	1000	1400	2100	3000	3600	3850	3800	3600	3000
10/06/05	50	50	650	900	1400	1900	2900	3700	4050	4100	4100	4050	3700
11/06/05	50	50	400	700	1300	2000	3200	3600	3600	3600	3750	3750	3300
12/06/05	70	70	120	200	1050	2900	3900	4000	4100	4100	4100	3900	2900
13/06/05	70	70	100	400	1100	2000	3400	3600	3500	3700	3700	3500	3400
14/06/05	50	50	600	900	1300	2000	2650	2900	3000	3000	3000	2900	2700
15/06/05	70	70	400	900	1150	1500	1600	1800	1600	1950	1800	1800	1400
16/06/05	50	50	50	600	1100	1400	1500	1600	1850	1850	1600	1700	1500
17/06/05	150	150	500	1100	1500	1800	2100	2200	2650	2700	3150	3150	2200
18/06/05	70	70	650	800	1700	1900	2250	2500	2800	2800	3200	2900	2900
19/06/05	250	250	500	1000	1200	1700	2300	2500	2800	3000	3100	2900	2500
20/06/05	70	70	700	1400	1600	1700	1900	2300	2300	2500	2300	2000	1900
21/06/05	60	60	1200	1400	1450	1500	1550	1500	1500	1600	1600	1450	1500
22/06/05	50	50	70	400	700	1050	1400	1450	1450	1700	1450	1400	1400
23/06/05	60	60	60	500	600	1050	1500	1950	2300	2100	1900	2100	1900
24/06/05	60	60	70	600	700	950	1300	1850	2000	2200	1700	950	60
25/06/05	400	400	550	700	1000	1050	1300	1400	1700	1600	1600	1050	700
26/06/05	50	50	50	900	1050	1500	1700	1800	2200	1900	1700	1050	900
27/06/05	60	60	200	900	1200	1300	1600	1900	2300	1800	1700	1500	1200
28/06/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
29/06/05	50	50	50	80	600	1000	1350	1800	1800	1200	1350	1350	1350
30/06/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Tabla 7.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para julio del 2005 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
01/07/05	50	50	70	400	800	1100	1700	2000	1900	2750	2000	S/D	S/D
02/07/05	50	50	150	700	1300	1350	1900	2050	2250	2700	2000	1100	1350
03/07/05	70	70	700	800	1100	2000	2300	2400	2500	2500	2800	1900	700
04/07/05	50	50	200	500	800	1300	1350	1550	1400	1350	1150	1550	1300
05/07/05	50	50	250	800	1300	1700	1900	1950	2000	1950	2000	1900	1800
06/07/05	50	50	70	500	1000	1800	2100	2400	2350	2350	2000	2350	1600
07/07/05	50	50	50	300	1400	1550	2000	2050	2300	2300	2200	2200	2200
08/07/05	50	50	50	350	800	1300	2200	2400	2500	2500	2900	2900	2450
09/07/05	50	50	100	900	1400	2100	2500	2600	2800	2600	2700	2700	2500
10/07/05	50	50	150	500	1000	1400	2400	2700	3050	2900	2700	2600	2600
11/07/05	50	50	50	500	1300	1700	1700	2300	2500	3200	2700	2300	2200
12/07/05	50	50	200	750	1400	1500	1700	1800	2200	2200	2200	2200	2400
13/07/05	50	50	50	70	350	1100	1400	1500	1900	1800	1700	1800	1900
14/07/05	50	50	50	80	1050	1500	2100	2300	2500	2500	2300	2500	2300
15/07/05	50	50	250	800	1200	1700	2000	2300	2700	2700	2900	2400	2200
16/07/05	70	300	750	800	1000	1500	1800	2100	2600	2700	1900	1500	1800
17/07/05	50	50	300	750	1000	1500	1900	2600	2600	2300	2300	2600	2500
18/07/05	50	50	550	1100	1400	1700	1900	2000	2400	2200	1700	300	350
19/07/05	50	50	50	600	700	1100	1700	2000	2000	2000	1600	50	450
20/07/05	50	50	50	300	900	1200	1900	2250	2200	2000	2250	1900	1400
21/07/05	50	50	50	400	600	900	1500	2000	2200	2000	1600	700	700
22/07/05	50	50	400	600	1200	1600	1900	2100	2500	1800	1800	1200	400
23/07/05	50	50	600	900	1200	1400	1500	1900	2300	2300	2300	2000	1900
24/07/05	50	50	250	900	1200	1400	1500	1800	1800	2000	2000	1800	1700
25/07/05	50	50	50	600	1000	900	900	1400	1900	2000	3000	2000	1600
26/07/05	50	50	50	250	800	1600	2100	2250	2100	1600	1450	500	500
27/07/05	50	50	50	300	550	1300	1700	2100	2150	550	550	1600	1300
28/07/05	50	50	250	700	1000	1500	1600	2100	2200	2750	2100	700	50
29/07/05	50	50	50	70	700	900	1400	1550	2100	2200	2100	2100	1900
30/07/05	50	50	300	800	1100	1300	2100	2200	2300	2550	2700	2600	2250
31/07/05	50	50	100	700	1200	1600	2100	2300	2400	2650	2650	2400	2300

Tabla 8.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para agosto del 2005 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
01/08/05	50	50	100	600	1000	1600	2300	2500	2900	2700	2600	1050	1000
02/08/05	50	50	50	500	700	900	1700	2000	2300	950	700	200	50
03/08/05	50	50	200	700	1050	1250	1700	2300	2200	2200	1300	700	700
04/08/05	50	50	50	50	900	1400	1900	2300	2650	2200	1600	1600	1500
05/08/05	50	50	60	400	1100	1300	1800	2250	2400	2300	2250	1800	1700
06/08/05	50	50	50	50	500	900	1450	2000	2400	2300	1500	500	200
07/08/05	50	50	400	600	900	1400	1600	1900	2200	2500	2200	2500	1800
08/08/05	50	50	50	500	1100	1600	1800	2000	2200	2300	2300	2200	2000
09/08/05	50	50	70	600	1300	1550	2100	2300	2500	2500	2500	2750	2300
10/08/05	50	50	50	850	1600	2400	2500	2600	2700	2700	2700	2650	700
11/08/05	50	50	50	80	900	1350	1600	2100	2100	1600	1350	80	50
12/08/05	50	50	60	500	800	1200	1900	2400	2450	2400	2400	2150	1900
13/08/05	50	50	50	500	900	1150	1200	2000	2000	2000	1800	1800	950
14/08/05	50	50	50	50	1000	1400	1800	2000	2200	2400	2200	2100	2000
15/08/05	50	50	50	200	750	1300	1800	1900	2200	2300	1900	1000	750
16/08/05	50	50	50	450	1100	1450	1700		1800	2100	1800	1800	1750
17/08/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
18/08/05	50	50	500	700	1400	1900	2250	2400	2600	2600	2500	2500	1500
19/08/05	50	50	70	500	600	1400	1600	1800	2000	2000	1500	1400	1400
20/08/05	50	50	250	900	1100	1200	1350	1350	1300	1200	1000	1050	1000
21/08/05	50	50	50	300	1000	1500	2000	2300	2000	1700	1550	1500	1500
22/08/05	50	50	50	100	1100	1200	1500	1400	1700	1500	1950	1200	700
23/08/05	200	60	200	S/D	200	200	400	700	700	700	500	500	400
24/08/05	50	50	100	300	800	1100	1500	1200	1500	1950	2200	1900	1600
25/08/05	50	50	50	50	400	1100	2000	2000	2300	2000	1100	1750	2200
26/08/05	50	50	60	300	1000	1550	2050	2500	2600	2800	2600	2600	2100
27/08/05	50	50	50	800	1200	1600	2100	2000	2300	2600	2400	2450	2300
28/08/05	50	50	50	650	1050	1450	1800	2000	2200	2400	2200	1900	1900
29/08/05	50	50	50	700	1100	1500	2000	2500	2500	2200	1700	1700	1400
30/08/05	50	50	50	600	800	1200	1400	1100	700	1100	1400	1300	1200
31/08/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Tabla 9.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para septiembre del 2005 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
01/09/05	50	50	70	300	700	1000	1400	1550	1950	1600	1600	1550	1300
02/09/05	50	50	50	600	1450	1800	2000	2200	2300	2300	2200	1500	600
03/09/05	50	50	50	500	1000	1500	1900	2000	2100	2000	1950	1900	1900
04/09/05	50	50	50	200	900	1000	1400	1900	1900	1900	1500	1400	1300
05/09/05	50	50	50	400	850	1300	1500	1600	2000	2000	1750	1650	1600
06/09/05	100	50	120	800	1200	1250	1500	1900	1900	1900	1850	1400	1250
07/09/05	50	50	50	800	1050	1800	1800	1600	1800	1600	1600	1800	1600
08/09/05	50	50	500	600	750	900	1200	1550	1800	2000	1900	1700	1200
09/09/05	50	50	50	250	550	1300	1600	1950	1650	1300	900	1200	1300
10/09/05	50	50	50	450	600	900	1200	1400	1500	1400	1400	1100	800
11/09/05	50	50	50	200	700	1200	1500	1700	1800	2000	2450	2000	1400
12/09/05	50	50	60	300	550	1200	1300	1800	1900	2100	2000	1900	1200
13/09/05	50	50	50	1000	1400	1600	1900	2000	2500	2150	1500	400	400
14/09/05	50	50	50	300	700	1000	1900	2100	2200	2200	2600	2200	1500
15/09/05	50	50	70	200	1000	1400	1600	1850	2100	2100	2100	1900	1800
16/09/05	50	50	50	800	1200	1500	1950	2000	2200	2200	2100	2100	1900
17/09/05	50	50	60	800	1000	1200	1300	1700	2200	2200	2200	1700	1300
18/09/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19/09/05	50	50	200	700	1000	1700	2000	2300	2400	2400	2300	1900	1800
20/09/05	50	50	300	500	1200	1400	1600	1900	2000	2000	2100	1900	1700
21/09/05	50	50	50	400	1050	1100	1150	1150	1150	1150	1450	1400	1150
22/09/05	50	50	250	250	650	1300	1450	1700	1800	2000	2000	2000	1700
23/09/05	50	50	100	650	1050	1300	1800	2000	2200	2400	2400	2200	2000
24/09/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
25/09/05	50	50	50	300	950	1400	1900	2200	2200	2200	2200	1800	1550
26/09/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
27/09/05	50	50	300	1200	1300	1400	1700	2000	2100	2350	2100	1800	1600
28/09/05	50	50	70	1000	1400	1500	1700	1750	2050	2050	2400	2100	1900
29/09/05	50	50	50	300	700	1300	1600	1800	2200	2500	2200	2000	1800
30/09/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Tabla 10.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para octubre del 2005 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
01/10/05	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
02/10/05	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
03/10/05	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	1000	1300	1900	1200	1300	1100	1100
04/10/05	50	50	60	200	200	300	300	800	950	1200	1200	950	800
05/10/05	50	50	50	200	300	400	500	500	1200	1200	1200	900	400
06/10/05	50	50	50	50	50	600	1000	1500	1400	600	400	200	200
07/10/05	50	50	50	60	500	600	800	800	800	800	1100	1100	1100
08/10/05	50	50	50	300	800	1550	1700	2000	2000	2200	1900	2000	1600
09/10/05	50	50	50	600	1000	1600	1900	1600	1600	1200	300	400	600
10/10/05	50	50	50	500	800	1600	1650	1800	2050	1900	1900	1900	1600
11/10/05	50	50	50	50	50	600	1500	2000	2300	2300	2200	1300	50
12/10/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13/10/05	50	50	70	550	1050	1300	1600	1900	2100	1900	1950	1900	1700
14/10/05	50	50	100	800	900	1500	1900	2000	2200	2400	2100	1800	1550
15/10/05	50	50	50	300	1100	1500	1700	1600	1600	1700	1700	1600	1500
16/10/05	50	50	50	70	800	1000	1300	1500	1700	2350	2350	1700	1500
17/10/05	50	50	50	60	700	1100	1300	1600	1900	1900	1800	1500	1200
18/10/05	50	50	50	50	1100	1300	1400	1500	1600	1800	1800	1600	1450
19/10/05	50	50	50	300	600	700	1200	1500	1700	2000	2000	1800	1500
20/10/05	50	50	70	400	600	800	1500	1900	2000	2300	2300	2000	1600
21/10/05	50	50	100	300	900	1400	1550	1700	1900	1900	1900	1600	1450
22/10/05	50	50	60	1100	1250	1300	1500	1600	1700	1800	1800	1700	1600
23/10/05	50	50	70	400	500	1400	1700	1800	2000	2000	2000	1800	1600
24/10/05	50	50	100	400	700	1000	1800	2100	2400	2600	2300	2100	1600
25/10/05	50	50	50	300	500	400	400	1000	1500	1500	1500	1100	1100
26/10/05	50	50	50	150	200	400	600	700	1700	1000	1000	900	600
27/10/05	50	50	50	300	550	600	1100	2000	2100	2400	2000	1900	600
28/10/05	50	50	100	200	400	600	1400	1800	2200	2300	2300	2100	1800
29/10/05	250	250	250	400	900	1100	1400	1500	1800	2200	2400	2200	1400
30/10/05	50	50	50	70	850	1300	1600	2200	2300	2350	2400	2300	2100
31/10/05	50	50	50	500	800	1350	1600	1900	2200	2200	2300	2220	1700

Tabla 11.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para noviembre del 2005 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
01/11/05	50	50	50	600	800	1000	1200	2700	2800	2850	2900	2800	2000
02/11/05	50	50	400	1100	1200	1300	1450	1500	1650	1900	1950	1950	1500
03/11/05	50	50	50	300	500	900	1400	1600	2100	2300	2300	2000	1600
04/11/05	50	50	100	300	500	900	1400	1600	2100	2300	2300	2000	1600
05/11/05	50	50	60	500	700	900	2700	2800	2850	2900	2900	2850	2700
06/11/05	50	50	50	300	650	2000	2500	2550	2600	2550	2500	2600	2500
07/11/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
08/11/05	50	50	80	500	1300	1350	1400	1350	1500	1500	1350	1350	1350
09/11/05	60	60	300	300	550	700	1200	1500	1700	1800	1800	1300	1250
10/11/05	50	50	50	150	300	650	1100	1300	1400	1600	1600	1400	1200
11/11/05	50	50	70	650	650	900	1300	1900	1950	2000	2000	2000	1900
12/11/05	50	50	50	50	400	800	1400	1950	2100	2100	2100	2050	1500
13/11/05	50	50	60	250	650	1500	1700	1900	2000	2200	2200	1900	1600
14/11/05	50	50	50	400	600	900	1500	1900	2200	2200	2200	2100	1800
15/11/05	50	50	70	250	500	1000	1600	2300	2800	2800	2800	2400	1600
16/11/05	50	50	50	100	130	200	750	S/D	1000	1200	1000	700	130
17/11/05	300	300	600	1050	1300	1500	1650	1700	1900	1900	1800	1700	1650
18/11/05	50	50	60	600	700	800	1200	2000	2000	2500	1900	1800	1800
19/11/05	50	50	50	250	500	1000	1500	2200	2200	2800	2200	2000	1800
20/11/05	50	50	50	200	500	1000	2000	2200	2200	2300	2300	2000	1200
21/11/05	50	50	50	50	250	350	400	700	1600	2000	2300	1900	950
22/11/05	50	50	50	300	500	1100	1500	1900	2300	2300	2300	1900	1500
23/11/05	50	50	50	300	500	800	1450	1600	1700	1800	1800	1700	1500
24/11/05	50	50	50	150	300	1300	1550	1700	1750	1800	1750	1750	1600
25/11/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
26/11/05	50	50	50	200	300	1200	1750	2200	2300	2100	2100	1750	1100
27/11/05	60	50	60	400	700	1300	1400	1500	1550	1550	1550	1450	1350
28/11/05	50	50	50	250	500	600	800	1100	1600	1900	1900	1600	1000
29/11/05	50	50	50	230	400	800	1300	2000	2400	2500	2500	2400	1700
30/11/05	50	50	50	300	550	900	1200	2000	2300	2400	2300	1900	1200

Tabla 12.- Altura de la Capa de Mezclado (metros) para diciembre del 2005 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
01/12/05	50	50	50	300	600	1150	1700	1800	1900	2100	2100	1900	1650
02/12/05	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
03/12/05	50	50	50	300	500	1300	2100	2300	2500	2500	2400	2350	2000
04/12/05	50	50	50	50	300	1500	2100	2350	2400	2500	2400	2400	2200
05/12/05	50	50	50	200	600	1000	1900	2150	2500	2500	2200	2000	1800
06/12/05	50	50	50	300	650	1500	1900	2100	2150	2100	2100	1800	1700
07/12/05	50	50	50	250	450	700	1900	2200	2200	2300	2300	2200	1800
08/12/05	50	50	50	50	600	1400	1800	2000	2600	2500	2100	2500	1900
09/12/05	50	50	50	100	200	900	1000	1300	1400	1200	1300	1300	1200
10/12/05	50	50	50	50	300	500	1400	1500	2000	2200	2300	2200	1600
11/12/05	50	50	50	300	500	800	1350	1550	1550	1600	1700	1600	1400
12/12/05	50	50	50	250	400	800	1400	1600	1700	1800	1800	1700	1600
13/12/05	50	50	50	200	400	800	1400	1700	1900	2100	2100	2100	1700
14/12/05	50	50	50	200	300	500	1400	1900	2000	2000	2000	2000	1500
15/12/05	50	50	50	70	300	600	1450	2100	2400	2900	2900	2400	2000
16/12/05	50	50	50	300	700	1400	2100	2250	2300	2250	2300	2200	1400
17/12/05	50	50	50	100	300	600	800	1200	1600	2000	2000	1600	1000
18/12/05	50	50	50	50	300	500	1100	1200	1400	1600	2200	1600	1300
19/12/05	50	50	50	50	400	500	650	800	1900	1900	1900	1850	1800
20/12/05	50	50	50	50	500	600	700	1100	1500	1500	1500	1300	1100
21/12/05	50	50	50	50	400	900	1500	1800	2200	2200	2200	2200	1600
22/12/05	50	50	50	150	500	1000	1900	2500	3100	3100	2900	2500	2100
23/12/05	50	50	50	50	400	1100	2850	2900	2900	2900	2850	2700	2600
24/12/05	50	50	50	100	300	700	2600	2700	3000	3000	3000	2900	2700
25/12/05	50	50	50	50	400	600	1000	1700	2000	2500	2500	2500	1900
26/12/05	50	50	50	250	400	500	1000	1400	1900	2100	2500	2100	1700
27/12/05	50	50	50	100	300	600	1300	1900	2200	2650	2650	2300	1800
28/12/05	50	50	50	100	250	700	1200	1700	2000	2250	2250	2250	1800
29/12/05	50	50	50	100	400	650	1300	1900	2100	2200	2200	2100	1850
30/12/05	50	50	50	100	300	700	1300	1700	1950	1950	1950	1800	1500
31/12/05	50	50	50	100	400	550	1250	1900	2300	2800	2500	2200	1500

V. VISIBILIDAD

V.i TABLAS MENSUALES DE VISIBILIDAD

El comportamiento de la visibilidad en los tres puntos de observación, como era de esperar, se muestra de manera distinta, fundamentalmente debido a las zonas donde están ubicadas las estaciones, dependiendo de la emisión y transporte de los contaminantes. Enseguida se presenta la serie de 3 tablas complementarias de visibilidad para cada una de las estaciones, en forma mensual y en un período de 12 horas (de 6:00 a 18:00 hrs.).

Tabla 1 Promedio mensual general de visibilidad en la estación Col. Federal para el año 2005.

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	12.2	14.9	19.2	14.2	13.6	15.3	18.1	15.7	16.0	15.7	14.8	11.8
7:00	10.9	13.8	17.9	12.3	10.7	14.0	15.7	13.9	14.8	15.7	14.0	11.8
8:00	9.4	11.3	15.7	10.3	8.1	12.3	13.2	12.8	13.3	13.8	13.5	9.5
9:00	7.3	9.3	15.0	8.6	6.8	10.2	11.6	12.0	12.2	12.1	12.1	8.7
10:00	6.6	8.4	14.4	6.9	6.0	10.3	11.2	10.2	11.1	9.5	10.5	7.9
11:00	6.1	7.9	13.8	6.6	6.3	10.3	10.0	9.7	10.6	9.1	10.5	7.4
12:00	6.7	7.5	14.5	7.2	6.5	10.0	9.8	9.6	10.5	8.6	9.5	7.7
13:00	7.1	7.8	14.7	7.7	6.9	10.9	10.1	9.6	10.6	8.5	9.1	8.1
14:00	7.4	8.7	14.9	7.7	7.3	11.7	10.8	9.8	11.2	9.5	9.4	9.0
15:00	7.9	9.3	15.2	9.1	8.0	11.9	11.7	11.0	12.0	10.3	10.9	9.6
16:00	8.3	10.2	15.5	9.8	8.5	12.3	12.5	12.3	12.3	11.0	10.8	10.0
17:00	8.5	10.6	15.6	9.9	8.7	12.4	12.6	12.8	13.0	11.5	11.3	10.1
18:00	9.0	11.5	16.0	10.4	9.2	12.2	13.7	13.2	13.9	12.5	12.1	11.3

Tabla 2 Promedio mensual general de visibilidad en la estación Col. Reforma para el año 2005.

Hrs/Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
6:00	10.3	14.1	14.3	11.3	10.5	12.6	12.3	11.7	14.0	14.3	13.0	12.2
7:00	8.8	12.2	12.5	10.6	7.9	9.5	10.5	10.7	13.0	12.1	11.2	10.7
8:00	7.6	10.8	11.4	9.0	7.0	9.1	9.3	9.0	11.6	11.1	10.1	9.8
9:00	6.2	8.7	11.1	8.4	6.4	8.4	8.4	8.4	10.4	9.7	8.6	8.3
10:00	5.4	7.4	11.0	7.6	5.8	8.0	7.8	7.9	9.8	9.6	8.4	7.4
11:00	5.2	7.0	11.6	6.8	5.5	7.6	7.6	7.7	9.7	9.6	8.3	7.2
12:00	5.2	7.4	11.9	6.5	5.2	7.4	7.5	8.0	9.6	9.5	8.2	7.9
13:00	5.5	7.9	12.0	6.7	5.6	7.7	7.4	8.1	9.7	9.8	9.1	8.6
14:00	5.8	8.0	12.2	7.4	6.5	8.5	8.1	8.5	10.1	11.1	9.6	9.2
15:00	6.6	8.6	12.6	7.6	7.0	9.8	8.7	9.3	10.6	11.9	10.9	9.8
16:00	7.4	9.6	13.1	7.9	7.8	10.8	8.9	10.1	11.7	12.8	11.4	10.5
17:00	8.4	10.6	13.7	8.5	8.5	11.8	10.2	10.9	12.3	14.2	12.4	11.0
18:00	9.1	11.1	14.5	9.1	9.0	12.5	11.3	11.7	13.3	14.2	13.3	11.6

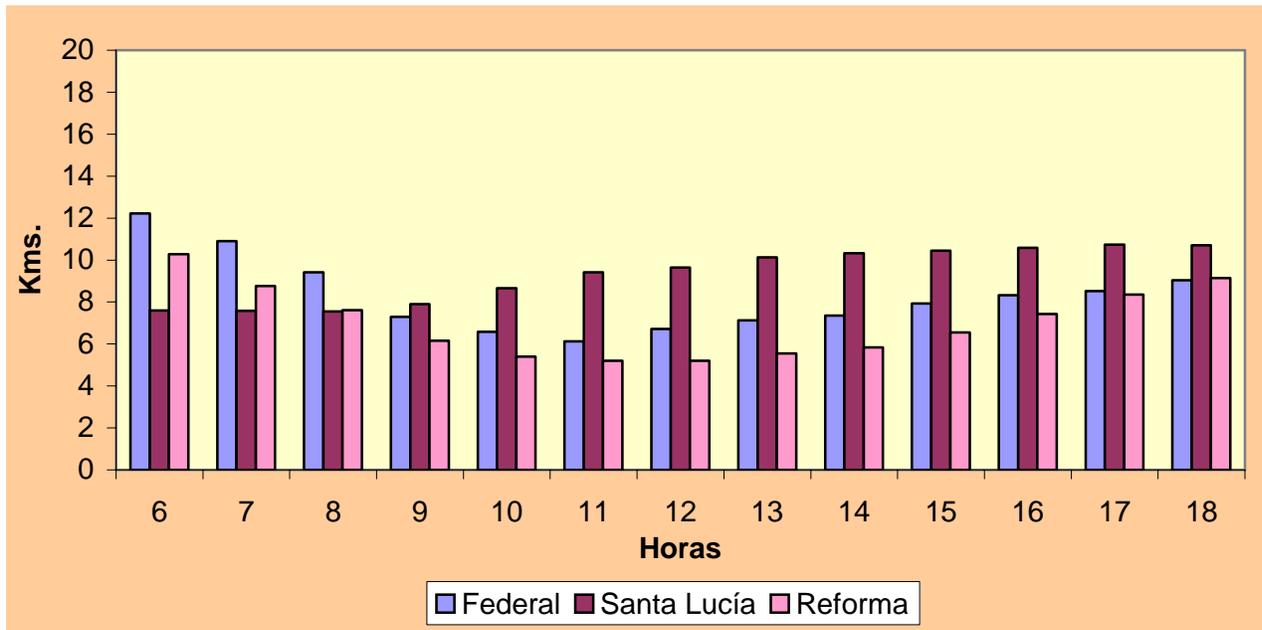
Tabla 3 Promedio mensual general de visibilidad en la estación Sta. Lucía para el año 2005.

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

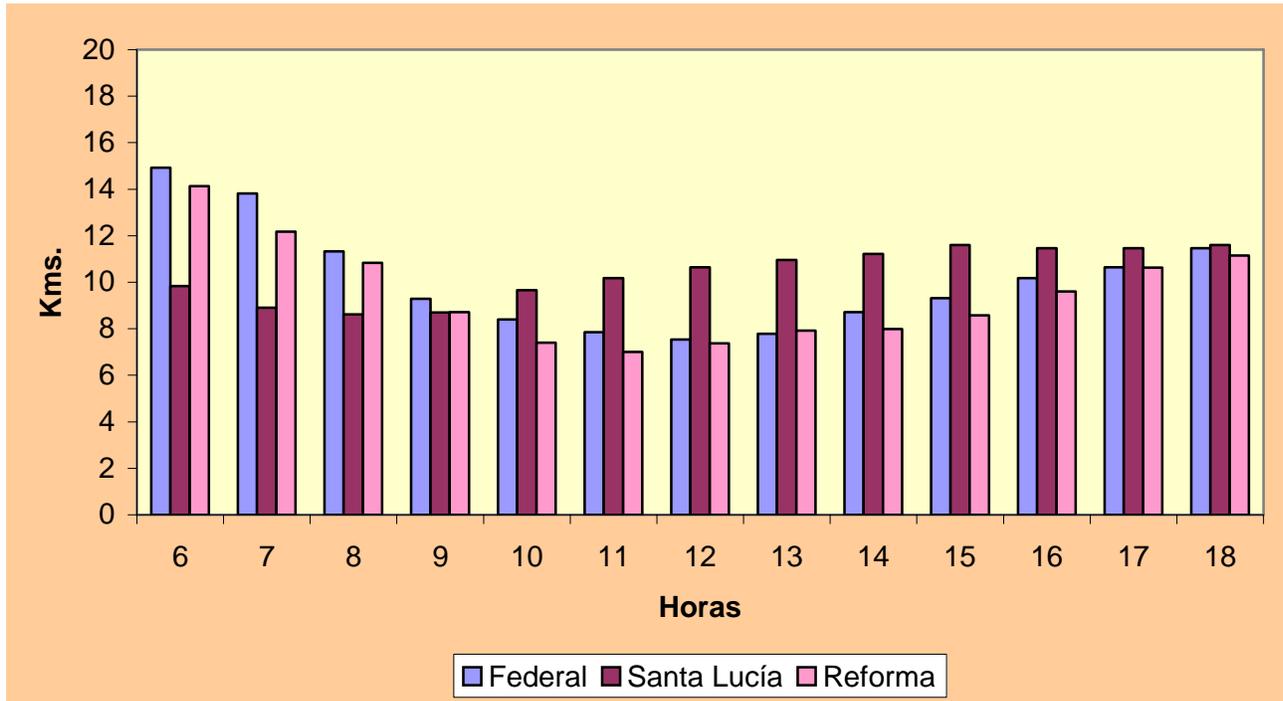
V.ii GRAFICAS MENSUALES DE VISIBILIDAD

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 estaciones y en cada uno de los meses del año.

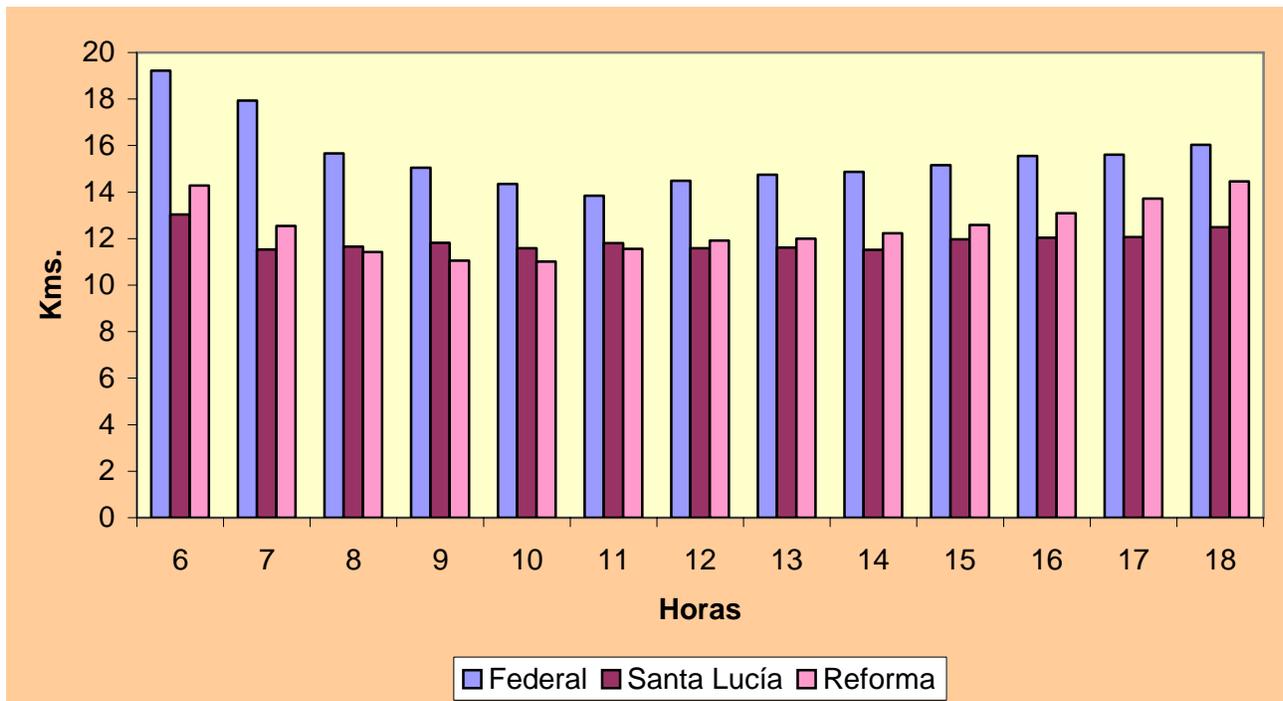
Gráfica 1 Promedio mensual de visibilidad para enero de 2005.



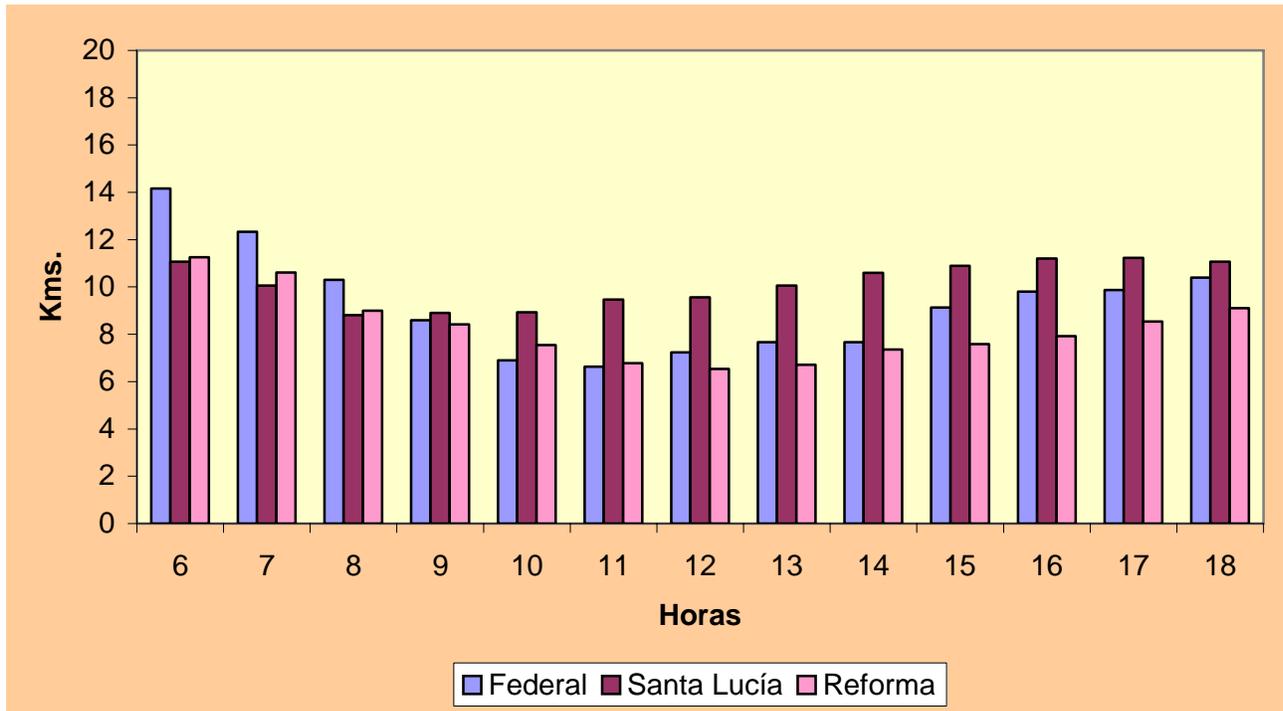
Gráfica 2 Promedio mensual de visibilidad para febrero de 2005.



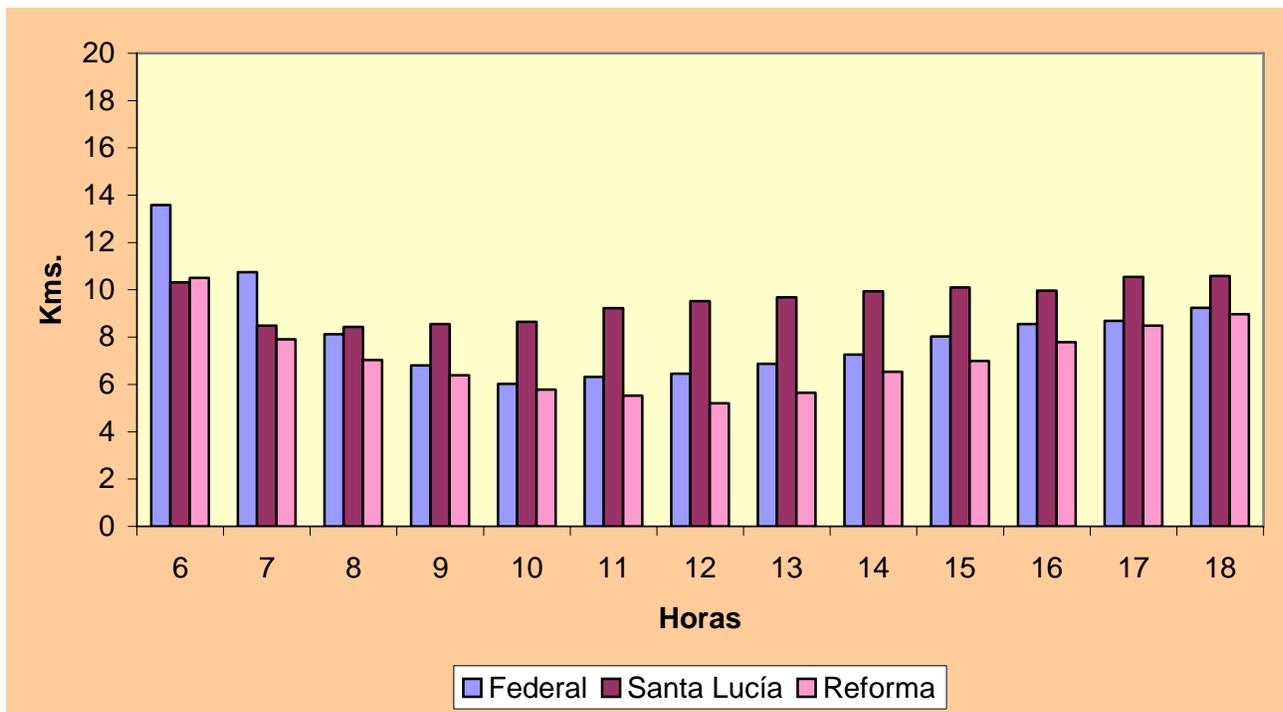
Gráfica 3 Promedio mensual de visibilidad para marzo de 2005.



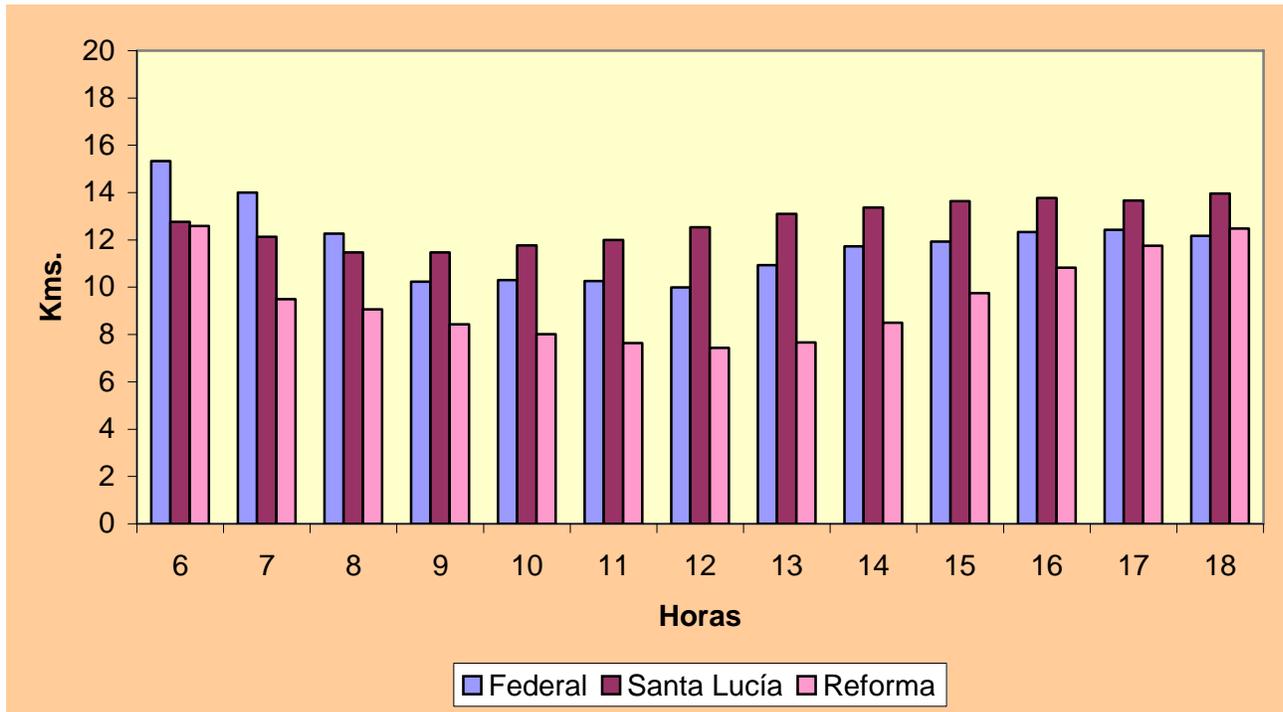
Gráfica 4 Promedio mensual de visibilidad para abril de 2005.



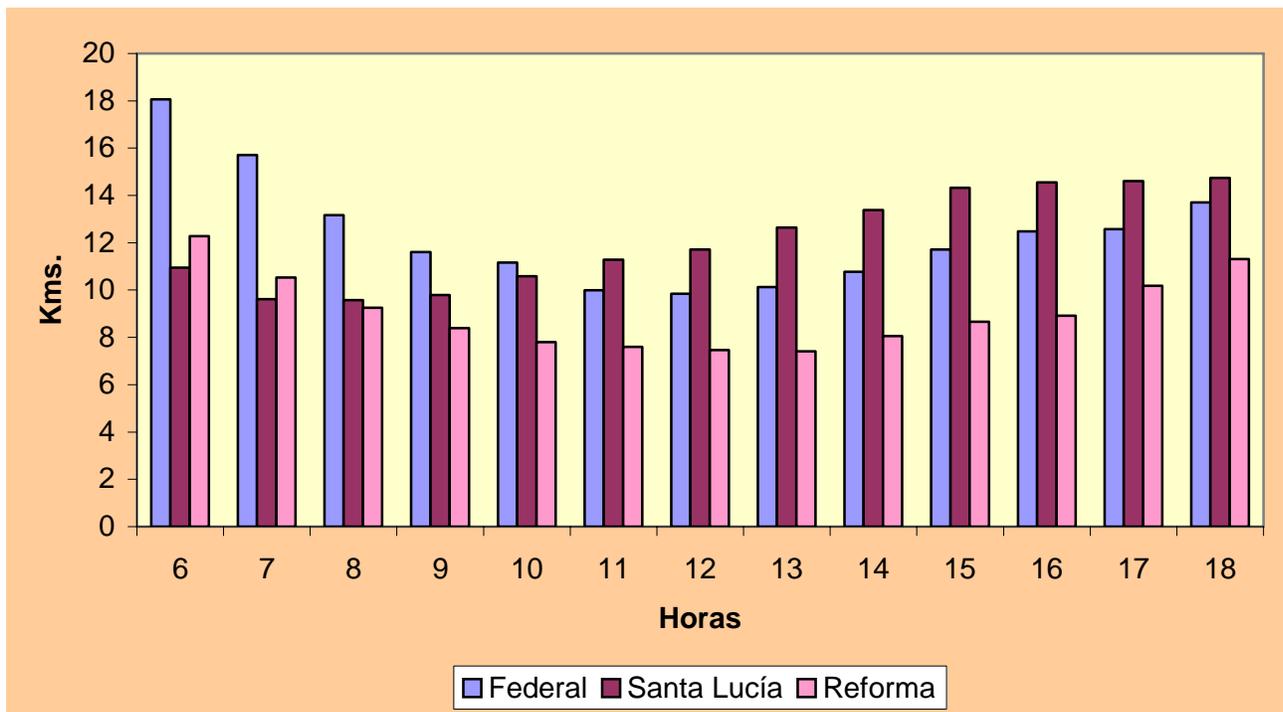
Gráfica 5 Promedio mensual de visibilidad para mayo de 2005.



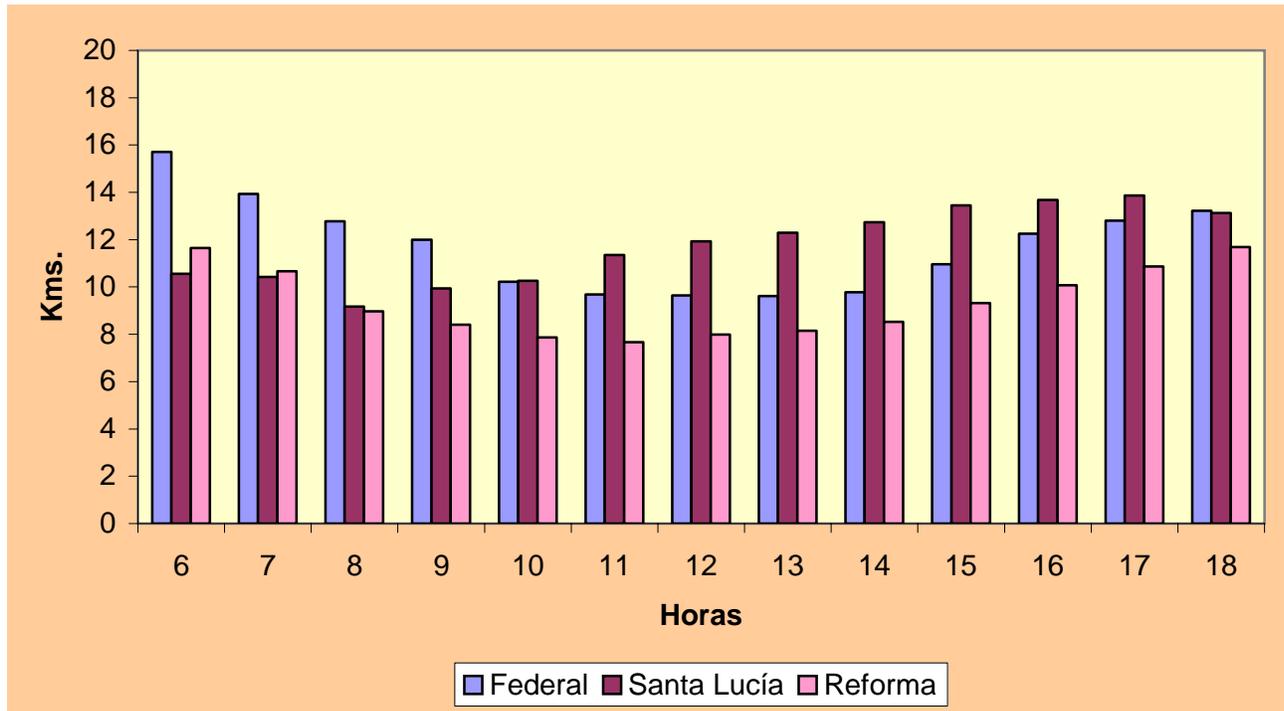
Gráfica 6 Promedio mensual de visibilidad para junio de 2005.



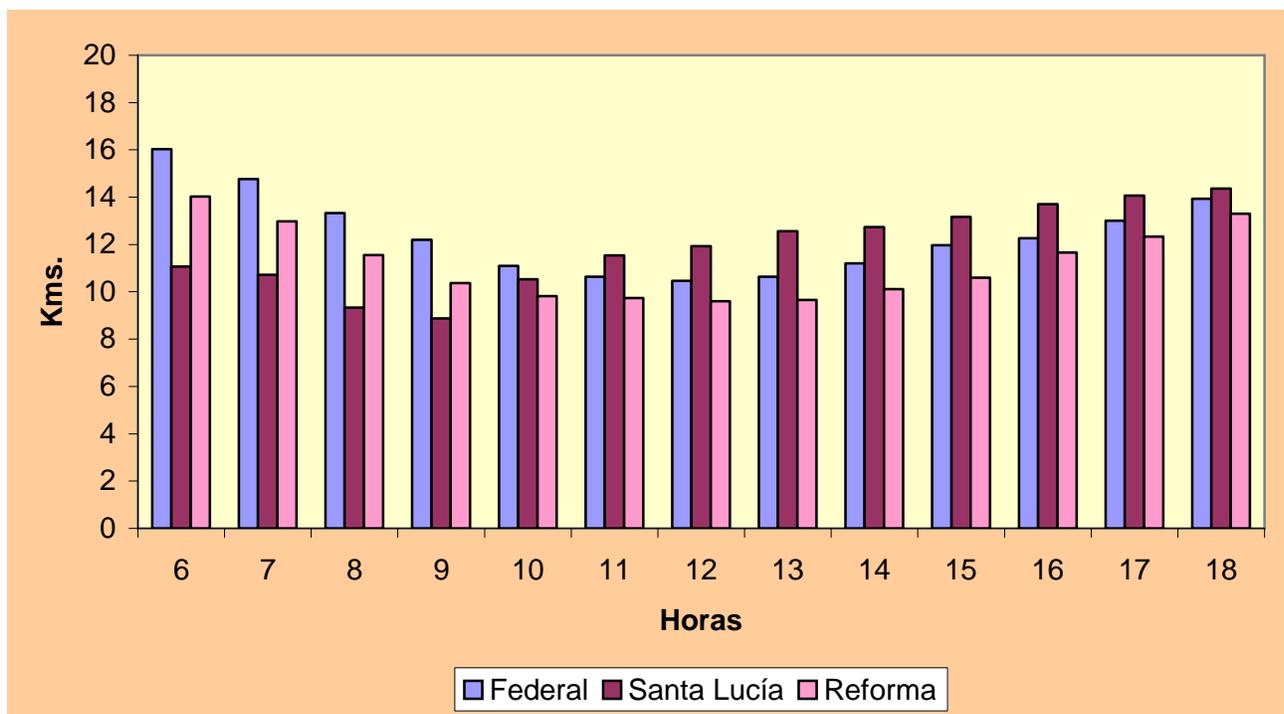
Gráfica 7 Promedio mensual de visibilidad para julio de 2005.



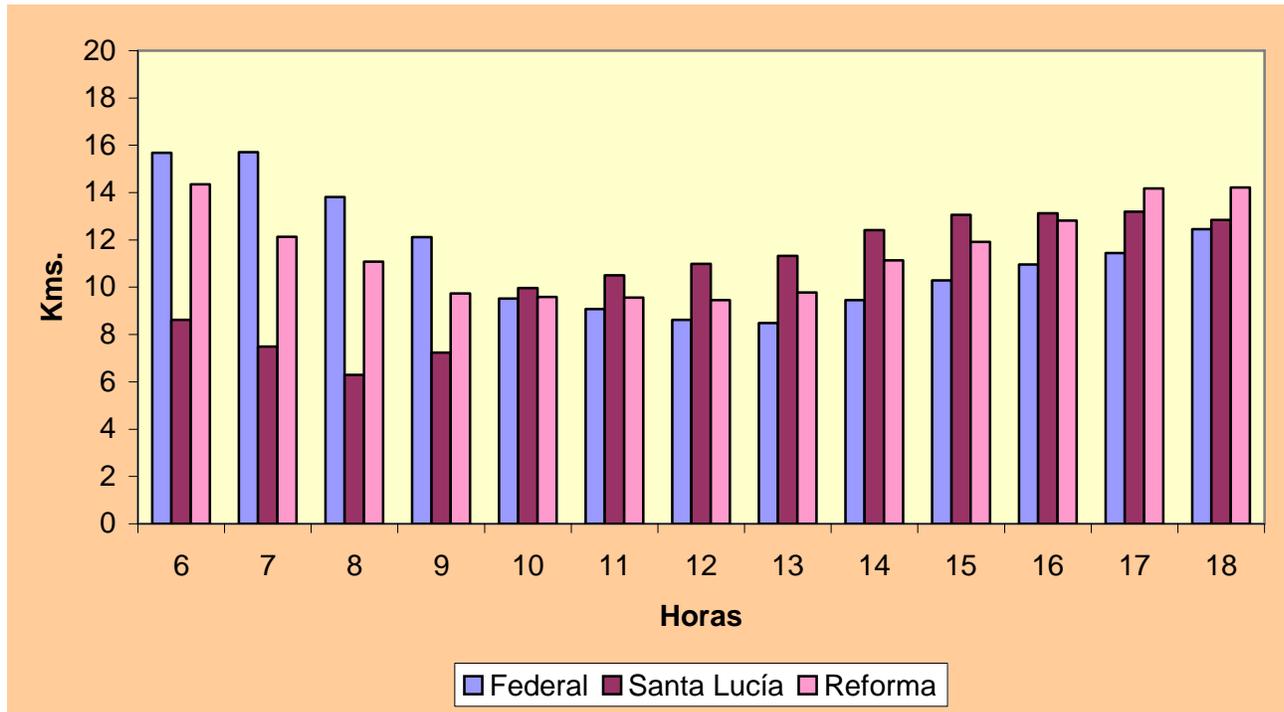
Gráfica 8 Promedio mensual de visibilidad para agosto de 2005.



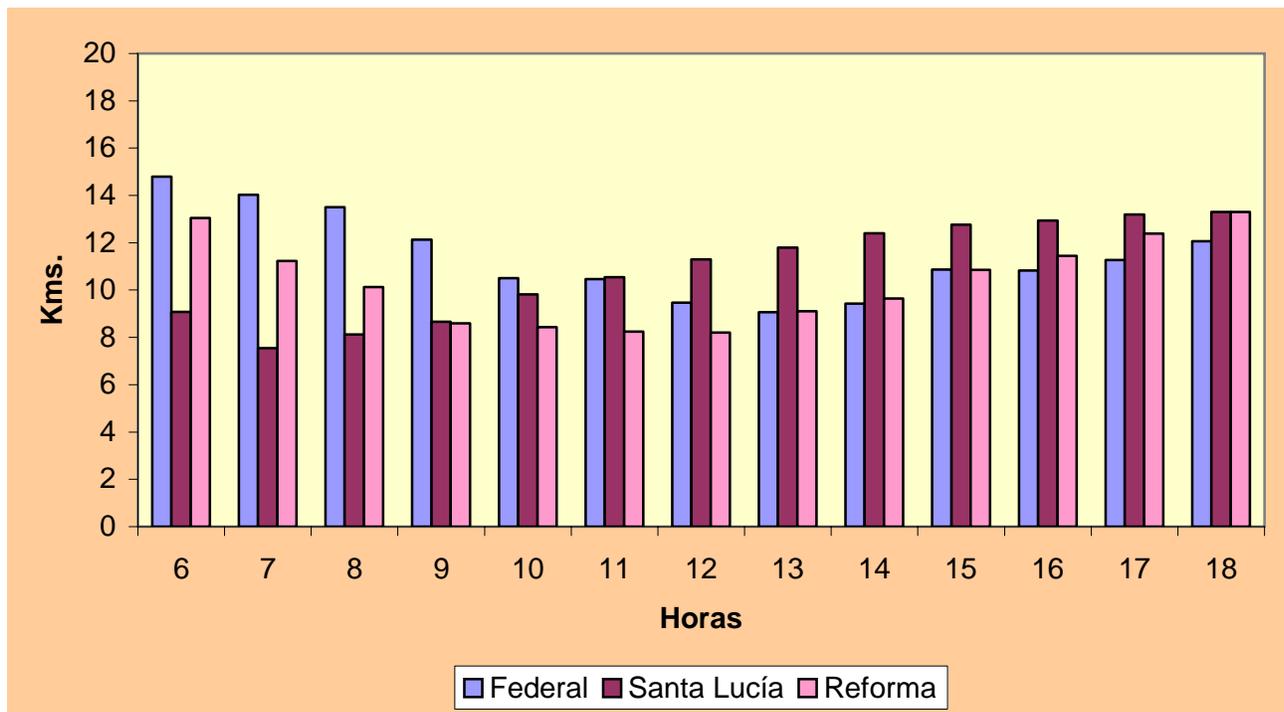
Gráfica 9 Promedio mensual de visibilidad para septiembre de 2005.



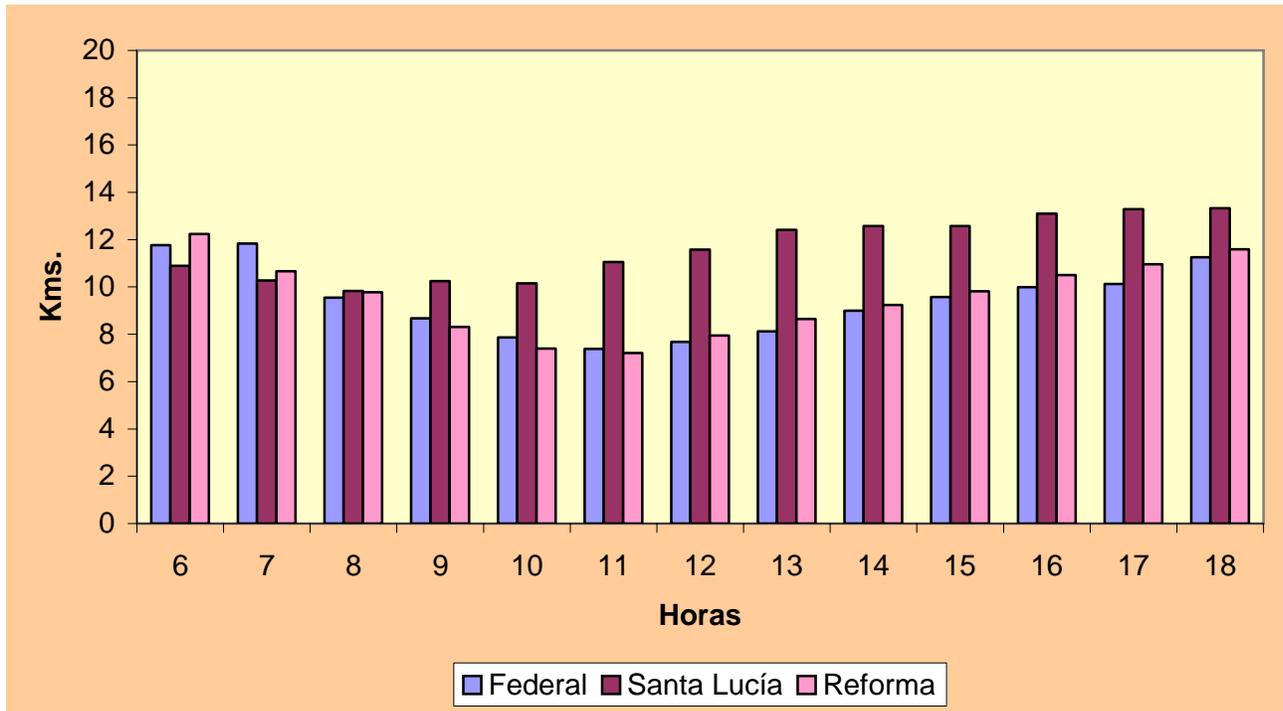
Gráfica 10 Promedio mensual de visibilidad para octubre de 2005.



Gráfica 11 Promedio mensual de visibilidad para noviembre de 2005.



Gráfica 12 Promedio mensual de visibilidad para diciembre de 2005.



Vi. PRECIPITACIÓN

Vi.i. PRECIPITACIÓN EN EL VALLE DE MEXICO

Este anexo es suplementario al Capítulo 4, relacionado con los datos de precipitación anual en la Zona Metropolitana del Valle de México. La interpretación es igualmente válida para esta serie de figuras dentro de las cuales se visualizan mapas con datos de precipitación mensual acumulada propia del año 2005. Las figuras se refieren a lo ocurrido para los meses de febrero, marzo, mayo, junio, agosto, septiembre, noviembre y diciembre de 2005.

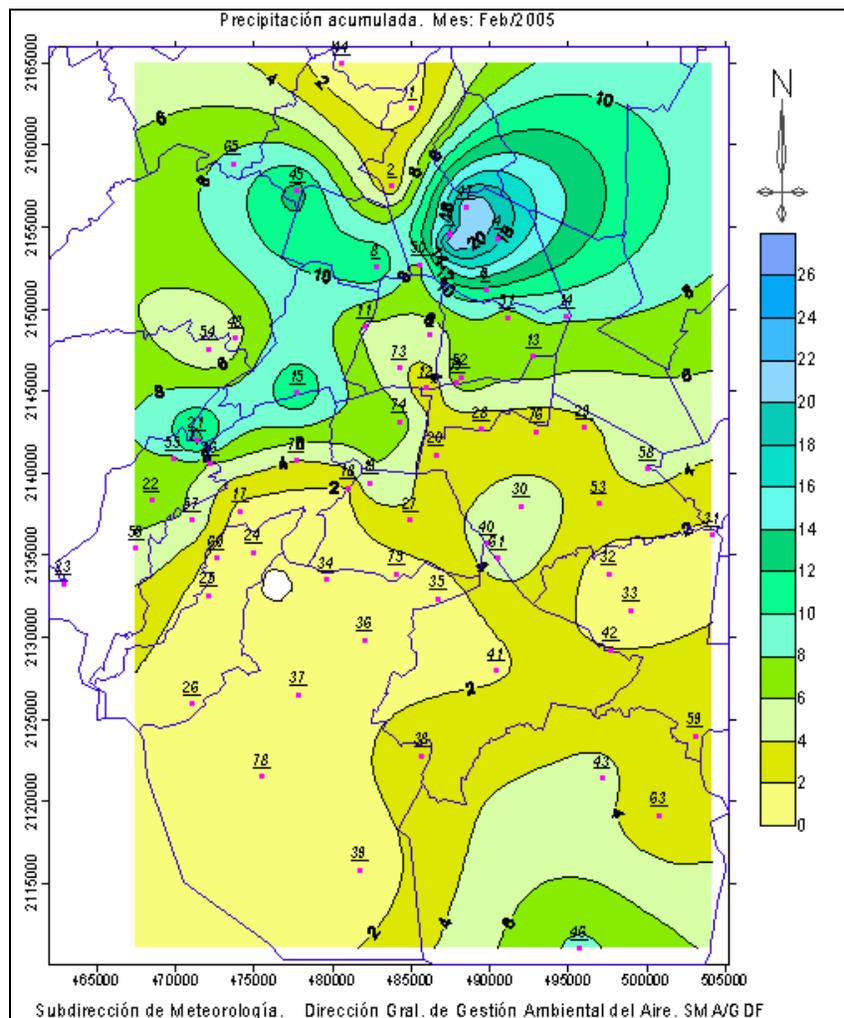


Figura 1. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de febrero de 2005.

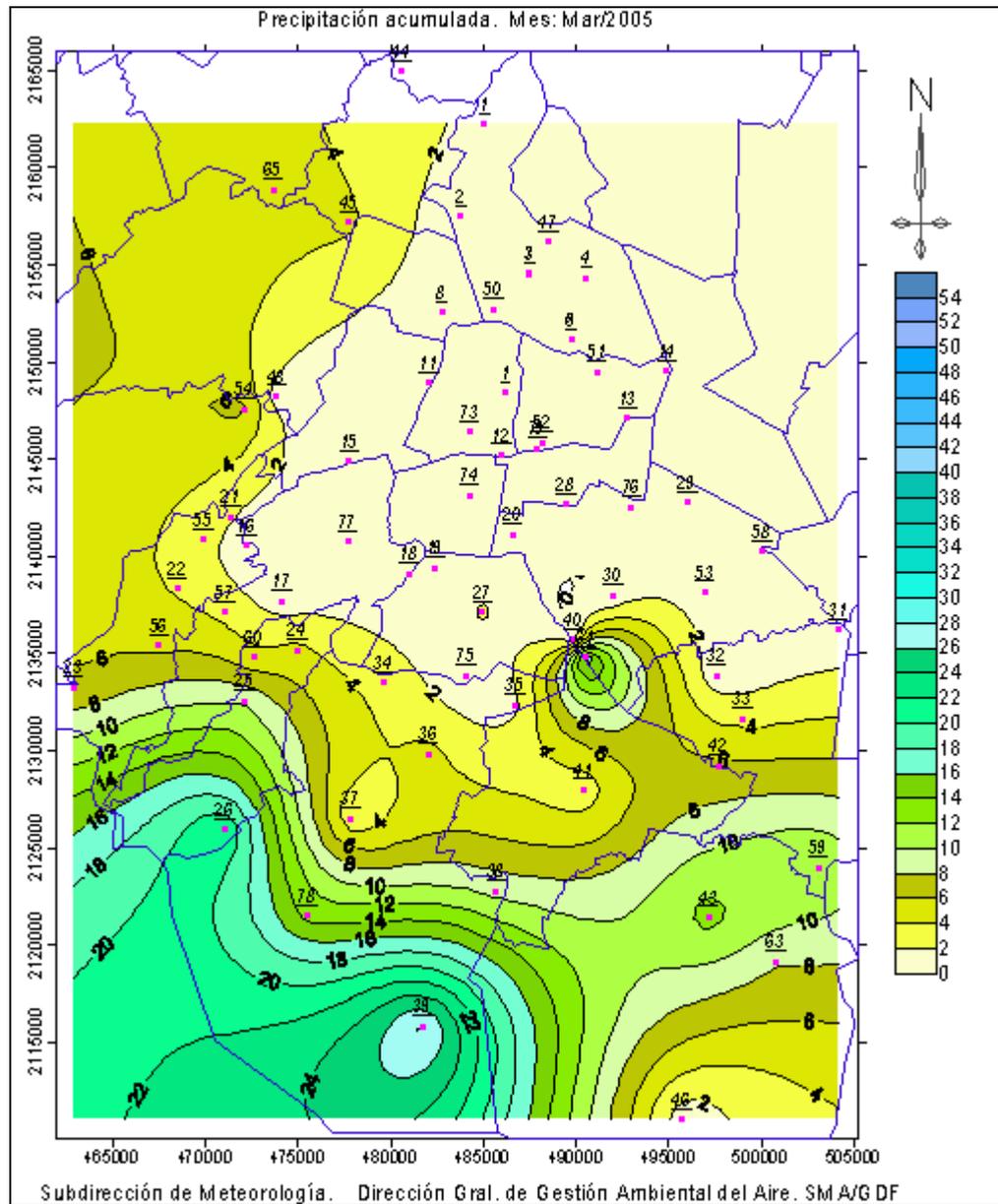


Figura 2. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de marzo de 2005.

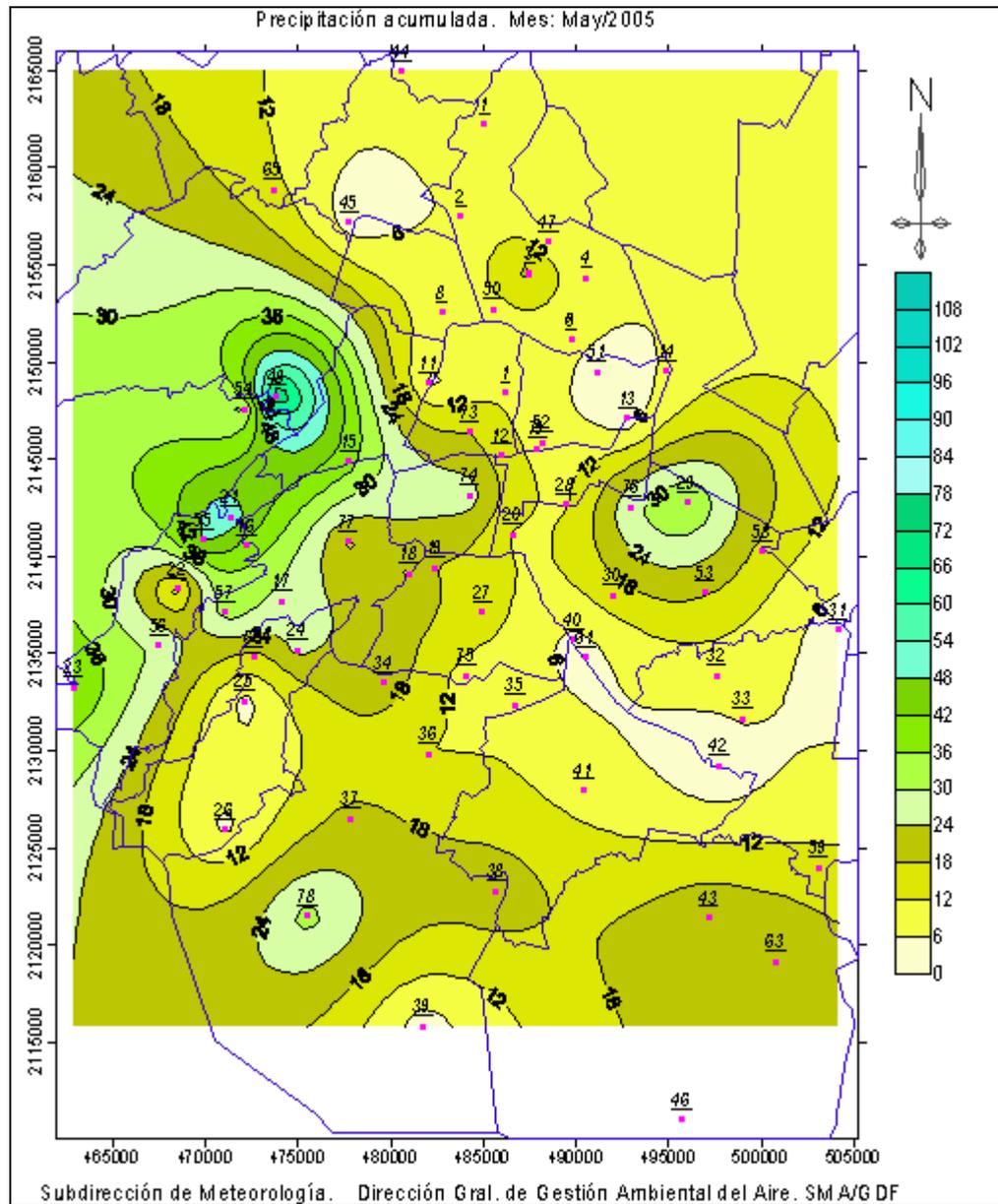


Figura 3. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de mayo de 2005.

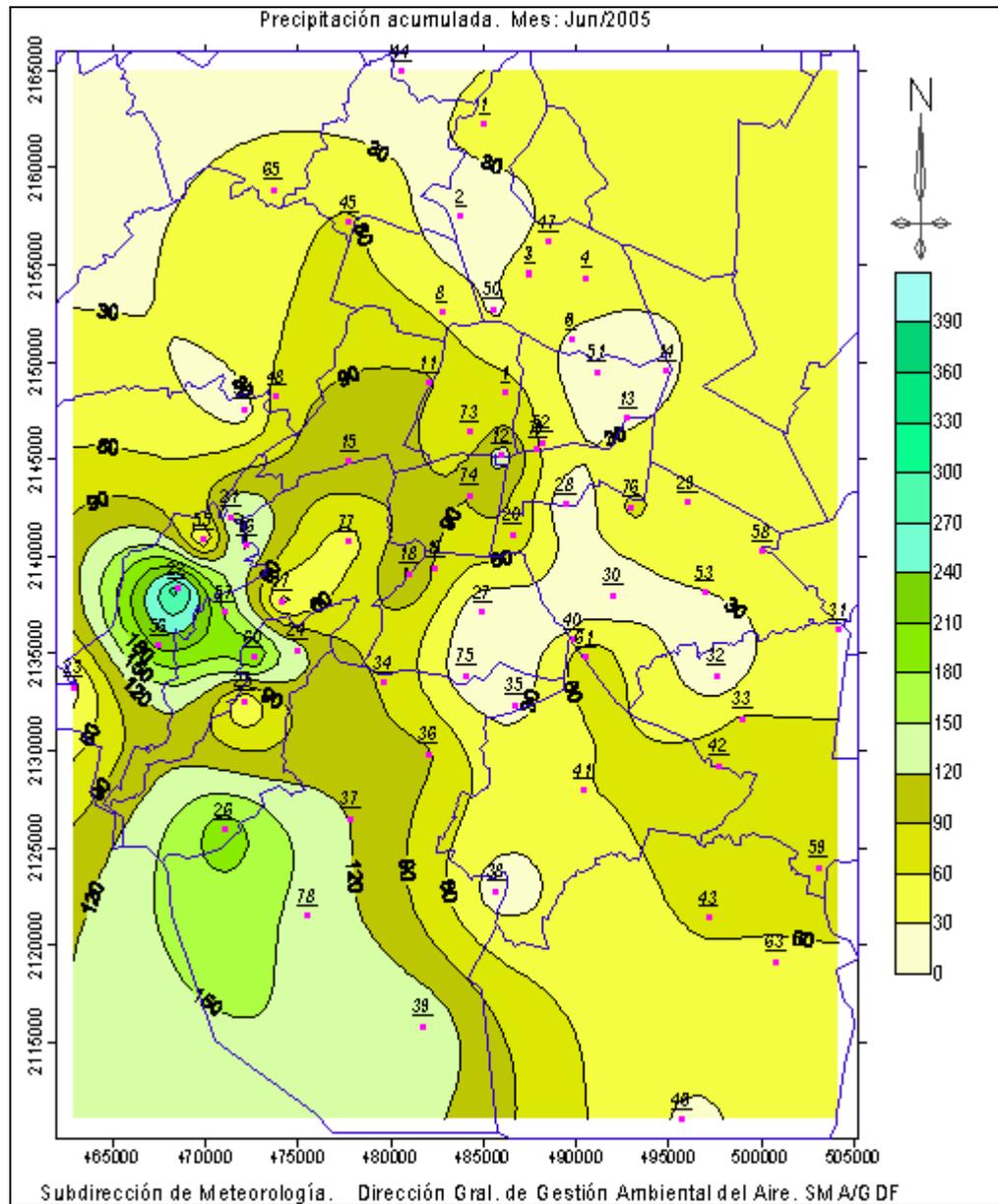


Figura 4. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de junio de 2005.

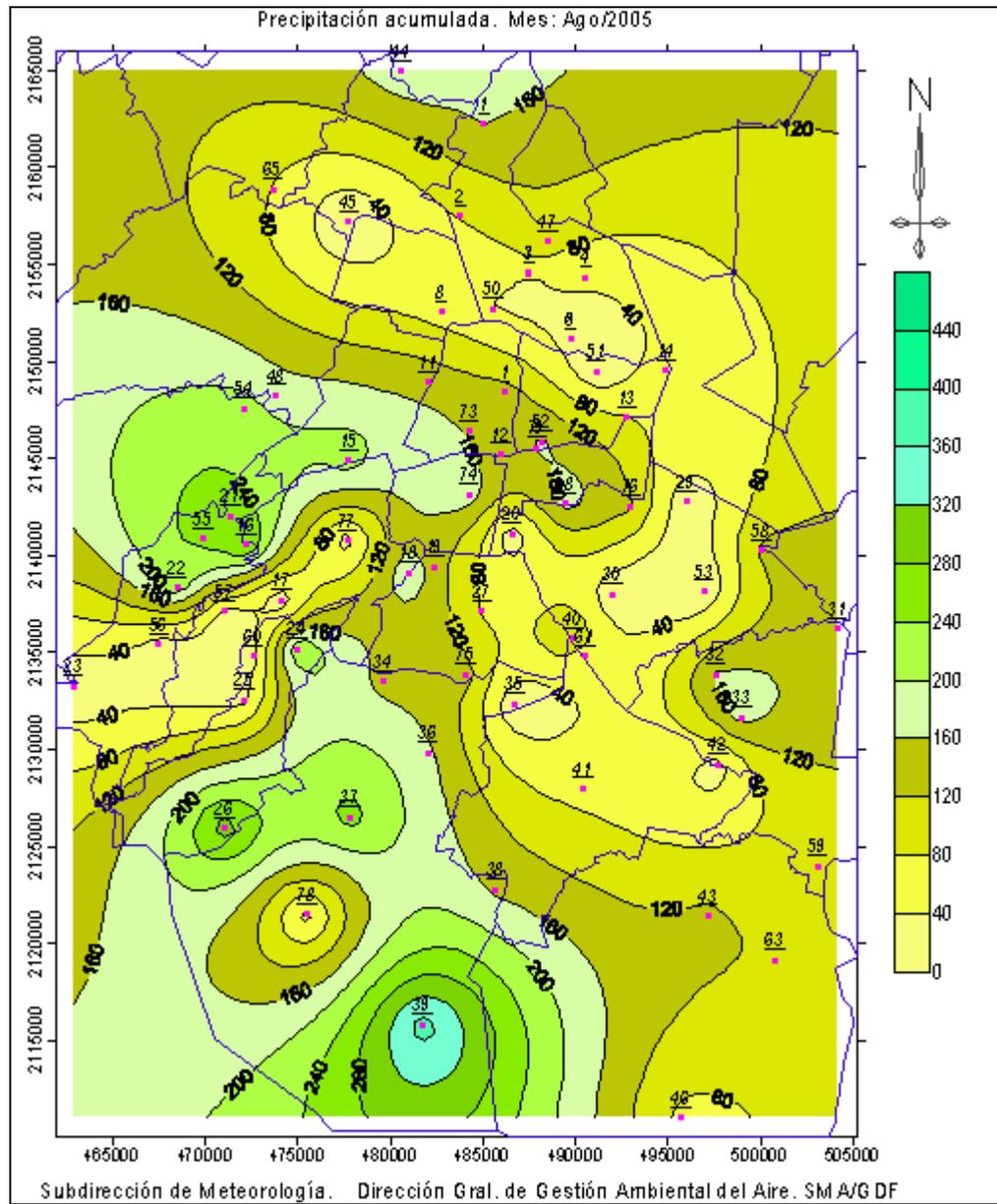


Figura 5. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de agosto de 2005.

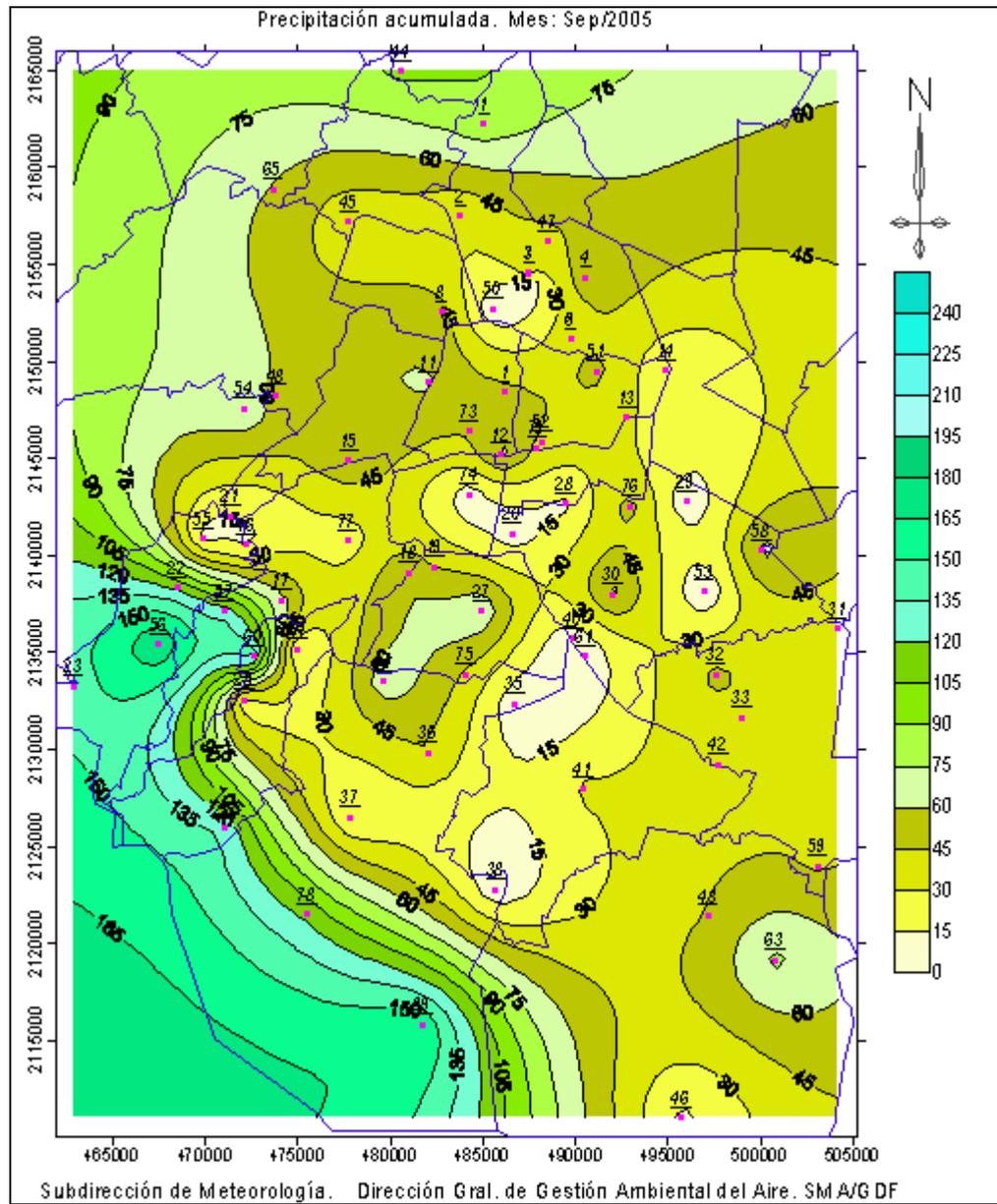


Figura 6. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de septiembre de 2005.

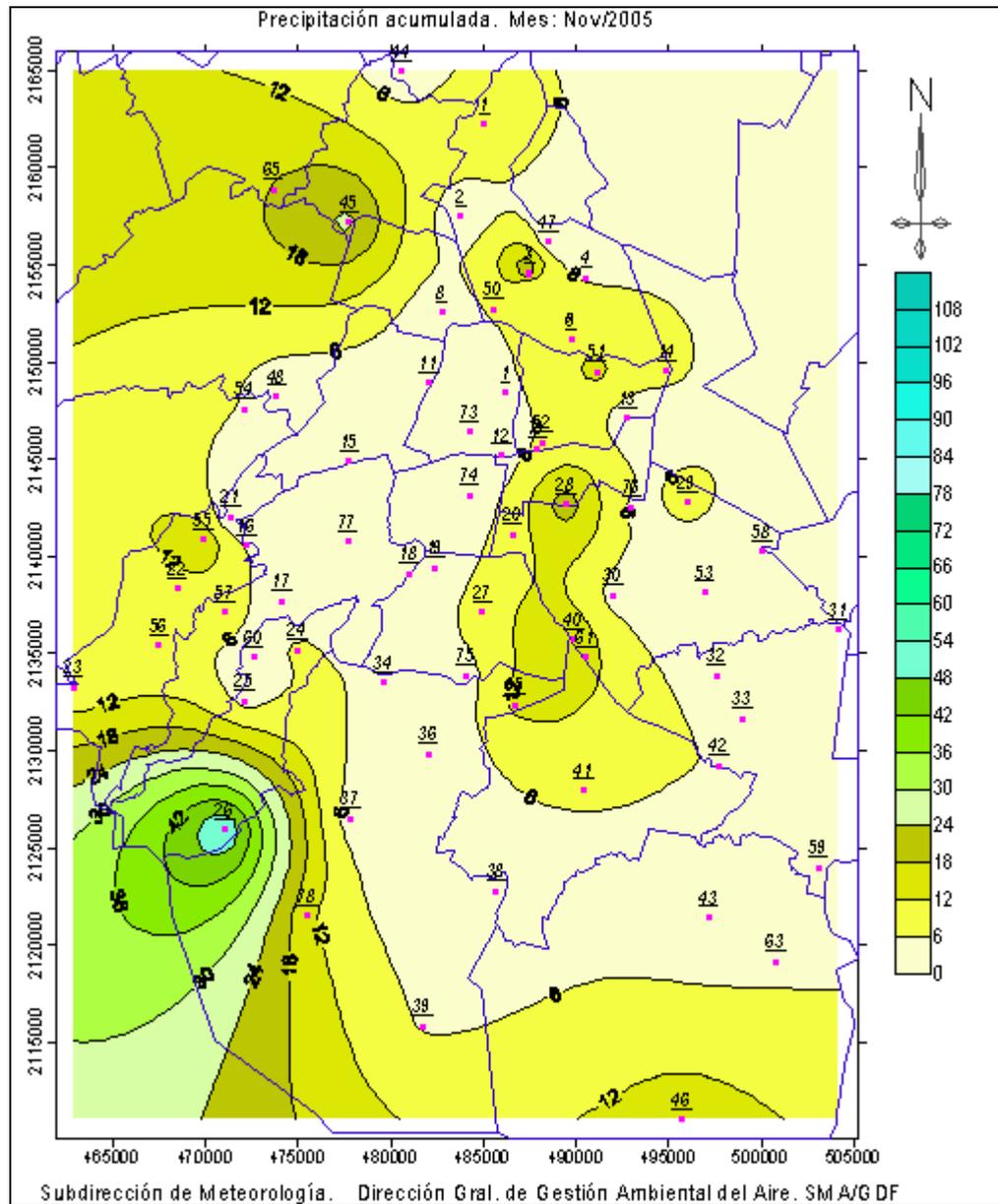


Figura 7. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de noviembre de 2005.

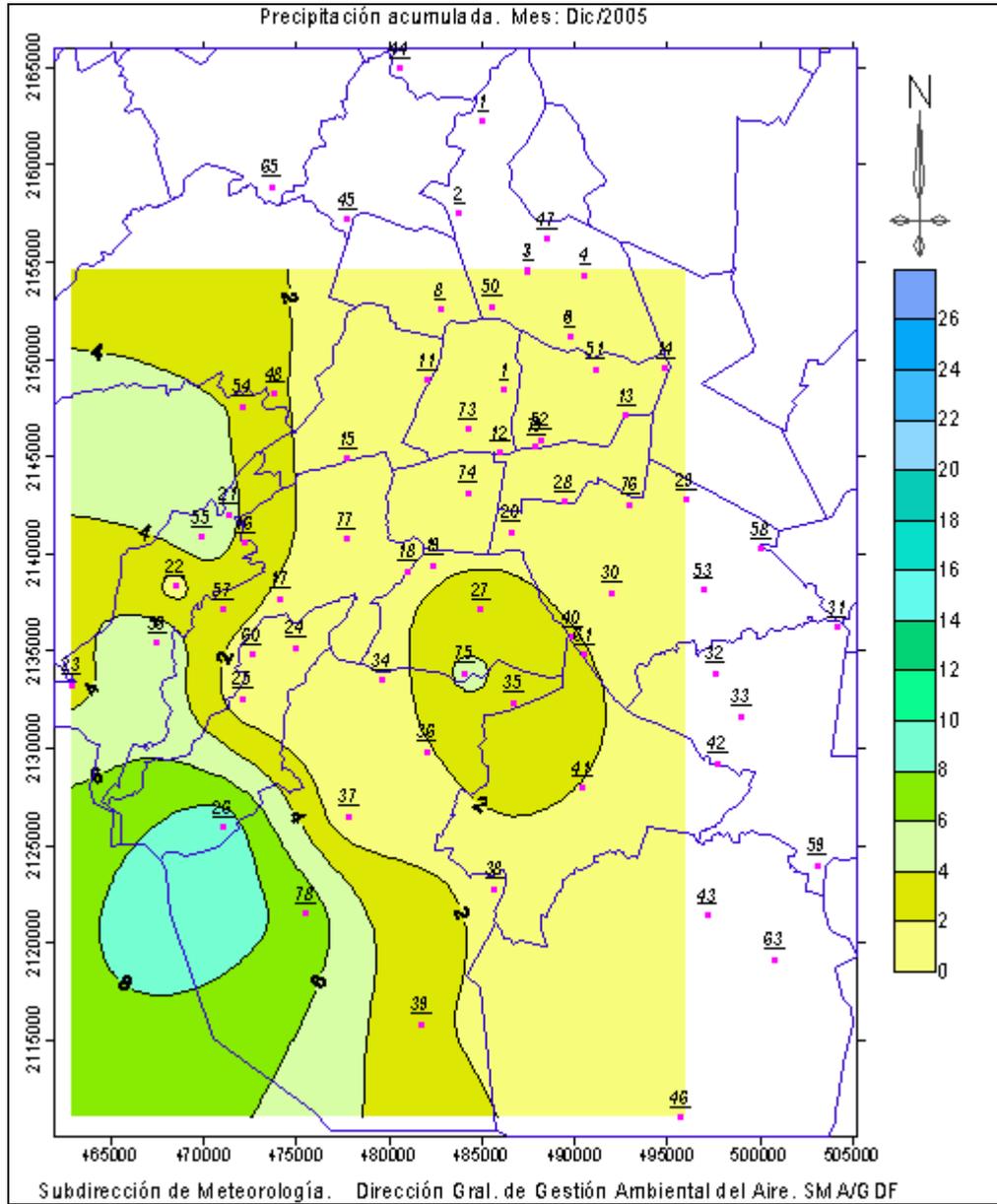


Figura 8. Mapa de distribución de la precipitación acumulada en la ZMVM durante el mes de diciembre de 2005.

Vii.- GLOSARIO

Vii.i.- 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.