



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

-----  
**FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL**



**ANÁLISIS CORRELACIONAL ENTRE EL INCREMENTO DE LOS  
AUTOMÓVILES PARTICULARES Y LA CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS  
MENORES A DIEZ MICRÓMETROS (PM<sub>10</sub>) EN LA ZONA METROPOLITANA  
DEL VALLE DE TOLUCA DURANTE EL PERIODO 2006-2011.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**PRESENTA:  
MARÍA DE LOS ANGELES GARCÍA CHÁVEZ**

**DIRECTORA DE TESIS:  
M. EN A.E. ANA MARCELA GÓMEZ HINOJOS**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, JULIO DE 2014.**

# AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, hermanos, abuelo, tía, y Roberto, gracias por el gran apoyo incondicional que siempre me han brindado, gracias por compartir este sueño que hoy se hace realidad.

A mi directora de tesis, M. en A.E. Ana Marcela Gómez Hinojos, por haberme aceptado como tesista y guiarme durante la elaboración de este trabajo de investigación. Gracias sus consejos, confianza y carisma que siempre tuvo hacia mi.

Al Dr. Edel Cadena Vargas, por su apoyo en cuestiones técnicas, estadísticas y cartográficas.

Al Lic. en Geografía Israel Vázquez Moran, gracias por su ayuda en la elaboración de algunos mapas, por resolver dudas tan grandes para mi, pero tan sencillas para él.

Al profesor Román González Rodríguez, por la aclaración de dudas y sugerencias realizadas en cuanto a correlaciones.

A mis revisores, M. en C. Adriana Guadalupe Guerrero Peñuelas y M. en C. Jorge Paredes Tavares, por las observaciones realizadas, las cuales permitieron una mejora a este trabajo de investigación.

A la RAMA, por el apoyo en cuanto a datos, así como en la resolución de dudas sobre éstos.

## DEDICATORIAS

Dedicada a ti, que fuiste la persona más paciente y comprensible que conocí, a ti que fuiste una madre para mi, y aunque ya no estamos coexistiendo en el mismo tiempo ni espacio, siempre estarás en mi corazón. Gracias por todas tus enseñanzas.

A ti que fuiste una persona excepcional, no solo para mi, sino para todas aquellas personas que tuvieron la dicha de conocerte.

Este trabajo, no es solamente el esfuerzo de unos cuantos meses, sino el resultado de un largo periodo de estudios, es por ello que te lo dedico a ti, a ti que fuiste un claro ejemplo de lucha y esfuerzo día a día.

Para ti MAMI.

Te quiero.

## Índice

Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción.....	12
Esquema de investigación.....	15
Justificación.....	15
Planteamiento del problema.....	16
Preguntas de investigación.....	16
Objetivos.....	17
Hipótesis.....	17
Metodología.....	18
<b>Capítulo I</b>	
<b>Antecedentes</b> .....	19
1.1 Casos graves de contaminación atmosférica a nivel mundial.....	20
1.2 Efectos de la contaminación atmosférica por PM <sub>10</sub> .....	21
1.3 Acciones realizadas para mitigar el problema de contaminación atmosférica en las Zonas Metropolitanas del Valle de México y de Toluca.....	23
<b>Capítulo II</b>	
<b>Marco conceptual</b> .....	30
2.1 Contaminación atmosférica.....	31
2.1.1 Clasificación de contaminantes y fuentes de emisión.....	33
2.1.2 Partículas suspendidas en el aire.....	36
2.1.2.1 Carbono negro.....	38
2.1.2.2 El carbono negro y los vehículos.....	38
2.2 Calidad del aire.....	39
2.2.1 Monitoreo atmosférico en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.....	40
2.2.2 Índice Metropolitano de la Calidad del Aire.....	45
2.2.3 Contingencia ambiental.....	47
2.3 Marco Normativo.....	50
2.3 1 Normas Oficiales Mexicanas.....	53

2.4 Parque vehicular de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca .....	55
2.5 Programa “Hoy no Circula” .....	61
<b>Capítulo III</b>	
<b>Caracterización de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca .....</b>	<b>63</b>
3.1 Localización. ....	64
3.2 Aspectos del medio natural. ....	66
3.2.1 Orografía y relieve. ....	66
3.2.2 Clima.....	68
3.2.3 Meteorología.....	69
3.2.4 Dinámica de vientos. ....	69
3.3 Aspectos Socioeconómicos.....	72
3.3.1 Dinámica poblacional.....	72
3.3.2 Distribución de la población sensible. ....	73
3.3.3. Actividades económicas .....	73
3.3.3.1 Actividades del sector primario .....	74
3.3.3.2 Actividades del sector secundario .....	74
3.3.3.3 Actividades del sector terciario.....	75
3.3.4 Usos de suelo.....	75
3.3.5 Vías de comunicación.....	76
<b>Capítulo IV</b>	
<b>Desarrollo experimental.....</b>	<b>78</b>
4.1 Análisis de datos. ....	79
4.1.1 Automotores .....	79
4.1.2 Partículas menores a diez micrómetros.....	84
4.1.3 Opinión periodística.....	97
4.2 La implementación del programa “Hoy no Circula”, una opinión estadística. ....	98
4.2.1 Correlación entre variables .....	99
4.3 Análisis de resultados.....	104
Conclusiones.....	108
Recomendaciones.....	111
Anexos .....	113
Bibliografía .....	210

## Índice de cuadros

Cuadro 2.1. Composición del aire puro.....	32
Cuadro 2.2. Compuestos primarios y secundarios.....	34
Cuadro 2.3. Definición de los términos que describen las partículas suspendidas en el aire ZMVT.....	37
Cuadro 2.4. Nombre y ubicación de las estaciones de monitoreo en la ZMVT .....	42
Cuadro 2.5. Unidades empleadas para monitoreo atmosférico en la ZMVT .....	44
Cuadro 2.6. Calidad del aire .....	45
Cuadro 2.7. Ecuaciones de conversión de concentración de contaminantes a puntos IMECA.....	47
Cuadro 2.8. Fases de una contingencia ambiental .....	48
Cuadro 2.9. Legislación ambiental .....	50
Cuadro 2.10. Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire para contaminantes criterio .....	53
Cuadro 2.11. Normas Oficiales Mexicanas respecto a automóviles.....	54
Cuadro 2.12. Parque automotor de la ZMVT, año 2006.....	58
Cuadro 2.13. Parque automotor de la ZMVT, año 2007.....	59
Cuadro 2.14. Parque automotor de la ZMVT, año 2008.....	59
Cuadro 2.15. Parque automotor de la ZMVT, año 2009.....	60
Cuadro 2.16. Parque automotor de la ZMVT, año 2010.....	60
Cuadro 2.17. Parque automotor de la ZMVT, año 2011.....	61
Cuadro 4.1. Registro de automotores en la ZMVT en el periodo 2006-2011 .....	80
Cuadro 4.2. Autos particulares por año en la ZMVT, periodo 2006-2011.....	82
Cuadro 4.3. Base de datos del registro de PM <sub>10</sub> del mes de enero de 2006 en la ZMVT85	
Cuadro 4.4. Días con registro de PM <sub>10</sub> en cada estación de la RAMA.....	86
Cuadro 4.5. Concentración anual en µ/m <sup>3</sup> de PM <sub>10</sub> en la ZMVT .....	87
Cuadro 4.6. Cantidad de días que se rebasa la NOM 025-SSA1-1993.....	91
Cuadro 4.7. Correlación de variables, estación Oxtotitlán.....	99
Cuadro 4.8. Correlación de variables, estación Ceboruco .....	100
Cuadro 4.9. Correlación de variables, estación San Mateo Atenco .....	100
Cuadro 4.10. Correlación de variables, estación Aeropuerto .....	101
Cuadro 4.11. Correlación de variables, estación San Cristóbal .....	101

Cuadro 4.12. Correlación de variables, estación Metepec .....	102
Cuadro 4.13. Correlación de variables, estación Centro .....	102
Cuadro 4.14. Correlación de variables, ZMVT .....	103

## Índice de figuras

Figura 2.1. Ubicación de las estaciones de monitoreo en la ZMVT .....	41
Figura 2.2. Equipo de monitoreo atmosférico automático de la estación Centro .....	43
Figura 2.3. Equipo de monitoreo meteorológico de la estación Centro .....	43
Figura 3.1. Localización de la ZMVT .....	65
Figura 3.2. Principales elevaciones de la ZMVT .....	67
Figura 3.3. Dirección de los vientos en la ZMVT .....	71
Figura 3.4. Red de carreteras de la ZMVT .....	77
Figura 4.1. Mapa de la concentración de PM <sub>10</sub> en la ZMVT, periodo 2006-2011 .....	90
Figura 4.2. Dirección del viento y correlaciones de Pearson .....	105

## Índice de gráficas

Gráfica 4.1.Registro gráfico anual del parque vehicular de la ZMVT periodo 2006-2011	81
Gráfica 4.2. Porcentaje de automotores registrados en la ZMVT, periodo 2006-2011 ...	82
Gráfica 4.3. Incremento de autos particulares en la ZMVT .....	83
Gráfica 4.4. Comportamiento de PM10 en la ZMVT, periodo 2006-2011 .....	88
Gráfica 4.5. Comportamiento de PM10 por estación en la ZMVT, periodo 2006-2011...	88
Gráfica 4.6. Comportamiento anual de las PM10 con respecto a los autos particulares: estación Oxtotitlán .....	92
Gráfica 4.7. Comportamiento anual de las PM10 con respecto a los autos particulares: estación Centro .....	92
Gráfica 4.8. Comportamiento anual de las PM10 con respecto a los autos particulares: estación Metepec .....	93
Gráfica 4.9. Comportamiento anual de las PM10 con respecto a los autos particulares: estación Ceboruco.....	94
Gráfica 4.10. Comportamiento anual de las PM10 con respecto a los autos particulares: estación San Mateo Atenco .....	94
Gráfica 4.11. Comportamiento anual de las PM10 con respecto a los autos particulares: estación Aeropuerto .....	95
Gráfica 4.12. Comportamiento anual de las PM10 con respecto a los autos particulares: estación San Cristóbal.....	96
Gráfica 4.13. Comportamiento del promedio anual de las PM10 y los autos particulares de las siete estaciones de monitoreo.....	96



## Lista de abreviaturas

<b>AP</b>	Aeropuerto
<b>CB</b>	Ceboruco
<b>CE</b>	Centro
<b>CO</b>	Monóxido de Carbono
<b>DOF</b>	Diario Oficial de la Federación
<b>IGCEM</b>	Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México
<b>IMECA</b>	Índice Metropolitano de la Calidad del Aire
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Ecología
<b>INECC</b>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>LGEEPA</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
<b>MT</b>	Metepac
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dióxido de nitrógeno
<b>NOM</b>	Norma Oficial México
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozono
<b>OX</b>	Oxtotitlán
<b>PM<sub>10</sub></b>	Partículas menores a diez micrómetros
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Partículas menores a 2.5 micrómetros
<b>ppm</b>	Partes por millón
<b>PROFEPA</b>	Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente
<b>RAMA</b>	Red Automática de Monitoreo Atmosférico
<b>REDMA</b>	Red Manual de Monitoreo Atmosférico
<b>RETMET</b>	Red Meteorológica
<b>SC</b>	San Cristóbal
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SM</b>	San Mateo
<b>SO<sub>2</sub></b>	Dióxido de azufre
<b>ZMVM</b>	Zona Metropolitana del Valle de México
<b>ZMVT</b>	Zona Metropolitana del Valle de Toluca
<b>µg/m<sup>3</sup></b>	Microgramos por metro cubico

## **Resumen.**

La contaminación atmosférica es uno de los problemas ambientales derivado tanto de actividades humanas, como de procesos naturales, el cual trae consigo repercusiones en los seres vivos. Una de sus consecuencias que más nos afecta es la cantidad de enfermedades respiratorias que causa y que en otros casos las agrava.

La cantidad de contaminantes emitidos a la atmosfera son incontables, sin embargo, uno de los que resulta relevante mencionar, son las partículas suspendidas, de las cuales existen diversos tipos. Este estudio se enfoca a las partículas menores a diez micrómetros, ( $PM_{10}$ ). Las cuales, son un tipo de partículas que en mayor medida afectan la salud del ser humano. Éstas son monitoreadas en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, (ZMVT), a través de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, (RAMA).

Los vehículos automotores son una de las principales fuentes de emisión de contaminantes a la atmosfera, contribuyen de manera significativa en el aumento de  $PM_{10}$ .

En la Ciudad de México y zonas conurbadas, los problemas de contaminación de aire, han propiciado la implementación de diferentes medidas para su control, entre ellas se cuenta con el programa “Hoy no Circula”, el cual pretende dosificar la circulación de automóviles, disminuyendo la emisión de contaminantes a la atmósfera. Un programa de corte parecido se pretende aplicar en la ZMVT, razón por la cual en este trabajo de investigación se llevó a cabo el estudio de las relaciones entre el incremento del material particulado  $PM_{10}$  con respecto a la cantidad de automóviles particulares presentes en la zona, durante el periodo de 2006 a 2011. Para ello se llevaron a cabo correlaciones de Pearson entre las variables y años antes mencionados.

Se obtuvieron correlaciones significativas en algunas estaciones como son Oxtotitlán y San Cristóbal. Sin embargo en los juicios de valor no se consideraron únicamente resultados estadísticos, la relación sociedad naturaleza juega un papel determinante en el apoyo a una medida en la que la información periodística, y documental, aporta un sesgo interesante en la crítica.

### **Abstract.**

Air pollution is one of the environmental problems resulting from human activities, which brings impact on living beings. One consequence that affects us is the number of respiratory diseases that cause and that in other cases worsens.

The amount of pollutants emitted into the atmosphere are countless, no clutch, one that is worth mentioning, are particulate matter, of which there are various types, in this case we will focus only particles smaller than ten microns ( $PM_{10}$ ), which are monitored in the Zona Metropolitana del Valle de Toluca, (ZMVT), through the Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA).

Motor vehicles are a major source of emissions of pollutants into the atmosphere, contributing significantly increased  $PM_{10}$ .

In Mexico City and conurbations the problems of air pollution, have led to the implementation of different measures to control, among them features the programa "Hoy no Circula" which aims to dose the of motor, reducing the emission of pollutants into the atmosphere. A program similar is intended to apply in ZMVT, why in this research was carried out to study the relationship between the increase of  $PM_{10}$  with respect to the number of private cars present in the area, during the period 2006-2011. For this purpose were conducted Pearson correlations between the variables and year aforesaid.

Significant correlations in some stations such as San Cristóbal and Oxtotitlán were obtained. However, in value judgments were not considered only statistical results, the relationship between society and nature will play a key role in supporting a measure in which the journalistic and documentary information provides an interesting bias in the review.

## **Introducción.**

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales causados por actividades antropogénicas, de la cual se derivan diversos efectos tanto en el medio ambiente como en la salud humana. Los efectos de la contaminación atmosférica en la salud, se ven reflejados principalmente en enfermedades respiratorias. El tipo y grado de enfermedad dependen en mayor medida al tiempo de exposición (GEM, 2013.).

Tanto las fuentes de emisión como los contaminantes se clasifican en diferentes categorías, las cuales se encuentran en el inventario de emisiones (INE & SEMARNAT, 2005).

De acuerdo con el inventario nacional de emisiones de México, el transporte y los vehículos son la principal fuente antropogénica de emisión de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y compuestos orgánicos volátiles (COV), sustancias precursoras de la formación de ozono. Asimismo, contribuyen de manera importante a la emisión de partículas suspendidas y monóxido de carbono (CO) (INE, 2009).

Cabe mencionar que de la gran variedad de contaminantes que son emitidos a la atmosfera, en la ZMVT se monitorean los llamados contaminantes criterio, los cuales son: bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), ozono (O<sub>3</sub>), bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y partículas menores a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>).

La RAMA es la encargada de monitorear los contaminantes criterio en la ZMVT, así mismo mantiene informada a la población sobre la calidad del aire, la cual se da a conocer mediante el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA)

Uno de los objetivos de este trabajo es aportar una crítica a la propuesta que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, del Estado de México, tiene sobre la implementación del programa “Hoy no Circula” en la ZMVT. Para ello se llevó a cabo un análisis entre la cantidad de  $PM_{10}$  y el número de automóviles particulares registrados en el periodo de 2006 a 2011 en la ZMVT. El periodo de tiempo seleccionado para el análisis de las variables, se determinó de acuerdo a las bases de datos, tanto de IGECM como de la RAMA, estos años son los que cuentan con mayor cantidad de información.

Se realizaron correlaciones de Pearson y de acuerdo a los resultados obtenidos se procedió a dar una opinión al respecto de la aplicación del programa “Hoy no Circula”, así mismo se tomó en cuenta la experiencia que se ha tenido en el Distrito Federal y municipios conurbados en donde éste ya está puesto en marcha desde hace varios años.

Para la realización del trabajo se han integrado cuatro capítulos. En el primer capítulo se abordan los antecedentes respecto a la contaminación atmosférica, como son, los casos más relevantes a nivel mundial sobre éste problema; las acciones que se han implementado tanto en el D.F. como en el Estado de México para reducir la contaminación del aire.

En el segundo capítulo se expone la definición de contaminación atmosférica, la clasificación de los contaminantes, así como las fuentes de emisión, también se aborda el tema de la calidad del aire y el monitoreo atmosférico, como el trabajo se enfoca un poco más en las partículas suspendidas, se hace mención especial de éstas en el capítulo, así mismo se presentan datos sobre el parque vehicular de la ZMVT. De forma general se hace referencia a la normatividad ambiental en

cuanto a contaminación atmosférica, se retoman artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y del Código para la Biodiversidad del Estado de México, así como de algunas Normas Oficiales Mexicanas (NOM's). Para finalizar, se da una breve explicación de lo que es el programa "Hoy no Circula", el cual ya es aplicado en el D.F. y algunos municipios del Estado de México.

El tercer capítulo hace énfasis en las características tanto físicas como sociales de la ZMVT tales como su localización, orografía, relieve, clima, dinámica de vientos; para los aspectos sociales se considera la dinámica de la población, las actividades económicas, el uso de suelo y las vías de comunicación.

En el capítulo cuatro se muestran las correlaciones y gráficas que se realizaron para el análisis de las variables, y con ello obtener resultados, con los cuales se puede llegar a las conclusiones y recomendaciones, las cuales pertenecen a los dos últimos apartados de este trabajo.

La investigación realizada, muestra estadísticamente hablando, que la relación entre los niveles de  $PM_{10}$  y el número de los automóviles particulares en la ZMVT es moderada. La correlación entre las variables se realizó de forma general, tomando en cuenta las siete estaciones y obteniendo un promedio de éstas; sin embargo, también se realizaron con cada una de las estaciones, en las cuales se obtuvieron distintos grados de correlación.

Por otra parte, para poder observar resultados más concretos, se requiere contar con un sistema de monitoreo atmosférico que se encuentre en óptimas condiciones durante todo el año para que de esta forma se puedan llevar a cabo las lecturas necesarias y poder contar con datos anuales completos. Además de tener una mayor confiabilidad en los datos; así mismo es preciso llevar a cabo un

registro consecutivo y homogéneo de los automóviles que se encuentran en circulación.

## **Esquema de investigación.**

### **Justificación.**

La contaminación del aire se ha asociado con ciertos efectos nocivos para la salud tanto de seres humanos como de especies de flora y fauna; en 1948 los niveles extremadamente altos de contaminación del aire se asociaron con episodios de mortalidad en Donora, Pennsylvania, en Estados Unidos de América (EUA), al igual que en Londres, Inglaterra, en 1952 y en Meuse Valley, Bélgica, en 1930 (GEM, 2012). Los casos mencionados anteriormente se caracterizaron principalmente por presentar niveles elevados de los contaminantes criterio.

El problema que actualmente enfrentamos sobre la calidad del aire es a nivel global, es por ello que se han desarrollado y aplicado diversas estrategias que ayuden a minimizar la contaminación atmosférica, desde las diversas fuentes emisoras de contaminantes.

El presente trabajo es desarrollado con el fin de analizar la correlación entre variables, y de acuerdo a ello, aportar una crítica hacia la implementación del programa “Hoy no Circula” en la ZMVT, sugerir si en realidad se requiere su aplicación para disminuir la contaminación atmosférica; su enfoque se dirige a las partículas suspendidas del tipo  $PM_{10}$  en la zona, de igual manera se pretende verificar si existe una relación entre el aumento de este contaminante con respecto al incremento de los automóviles particulares en la ZMVT.

## **Planteamiento del problema.**

La contaminación del aire es uno de los principales problemas tanto ambientales como de salud que afecta a países desarrollados y en desarrollo por igual (OMS, 2011). La contaminación del aire forma parte de la vida moderna, es un residuo de los métodos como se producen nuestras mercancías; la causa principal de este problema es la combustión, y ésta es esencial para el hombre (Wark & Warner, 2007)

De la diversidad de contaminantes atmosféricos emitidos, los más estudiados para determinar la calidad del aire, son los llamados contaminantes criterio ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ). El material particulado, es el contaminante que mayormente se ha asociado a eventos de mortalidad y morbilidad en la población (Pope & Dockery, 2006 citado en MMA, 2006). Debido al diámetro que presentan, pueden llegar a penetrar hasta los alveolos (UNEP, 2009). Los automóviles son una de las numerosas fuentes de contaminación atmosférica en las zonas urbanas, a los cuales se le ha dado una gran importancia y atendido con la implementación de ciertas medidas, sin embargo es preciso conocer si el aumento de este tipo de emisiones guarda una proporcionalidad directa con la mala calidad del aire en la ZMVT y que tan conveniente es la implementación del programa "Hoy no Circula".

## **Preguntas de investigación.**

¿Guarda proporcionalidad directa el número de vehículos particulares, con respecto a los niveles de concentración de las partículas menores a diez micrómetros en la ZMVT, reportados en el periodo 2006-2011?

¿Existe relación entre el aumento del parque vehicular y el incremento de partículas suspendidas  $\text{PM}_{10}$  en la ZMVT?



¿De acuerdo a los resultados en las correlaciones, la sugerencia de aplicar el programa “Hoy no Circula”, y reducir la cantidad de automóviles particulares en circulación, es una medida que ayudaría a disminuir notablemente los niveles de  $PM_{10}$  en la ZMVT?

## **Objetivos**

### General.

Analizar la relación entre el incremento de los automóviles particulares y la concentración de  $PM_{10}$  en la ZMVT en el periodo de 2006 a 2011.

### Particulares.

Elaborar un marco teórico-referencial que fundamente el desarrollo del presente trabajo.

Determinar la relación que existe entre el número de partículas suspendidas  $PM_{10}$  y el número de vehículos particulares en la ZMVT.

Realizar una crítica al respecto de la implementación del programa Hoy No Circula en la ZMVT.

## **Hipótesis.**

$H_1$ : A mayor número de vehículos particulares en la ZMVT, la calidad del aire empeorará y mayor será la concentración de partículas suspendidas  $PM_{10}$ .

$H_0$ : A mayor número de vehículos en la ZMVT, la calidad del aire mejorará y menor será la concentración de partículas suspendidas  $PM_{10}$ .

Ha: El sugerir la implementación el programa “Hoy no Circula” en la ZMVT, la calidad del aire mejorará.

### **Metodología.**

El enfoque de la investigación fue mixto predominante. Por una parte cualitativo, por la descripción que se realizó del problema, su evolución y las acciones de solución. Del lado cuantitativo, se determinó la relación que existe entre los niveles de partículas PM<sub>10</sub> y la cantidad de autos particulares de la zona. Por lo tanto el alcance fue correlacional.

El diseño del presente trabajo fue no experimental, ya que no se llevaron a cabo experimentos controlados, así mismo fue transeccional, pues se realizó únicamente en un periodo de tiempo específico, el cual abarca del año 2006 a 2011.

Para desarrollar el marco referencial de este trabajo, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre contaminación atmosférica y el parque vehicular de la ZMVT. Los datos sobre niveles de concentración de PM<sub>10</sub>, fueron obtenidos en el Centro de Control de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, en el cual se concentra la información que las siete estaciones de monitoreo producen a través de la lectura horaria de los contaminantes criterio. Por otro lado, los datos sobre el parque vehicular se obtuvieron del portal del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGCEM).

# Capítulo I

# Antecedentes

## **Capítulo I**

### **Antecedentes.**

En este capítulo se presentan algunos de los casos más relevantes a nivel mundial en cuanto al tema de contaminación atmosférica. Por otro lado se hace mención acerca de los problemas de salud que causan en particular las PM<sub>10</sub>. Por último se presentan algunas de las acciones que se han implementado en las Zonas Metropolitanas del Valle de México y de Toluca.

### **1.1 Casos graves de contaminación atmosférica a nivel mundial.**

El incremento en las actividades productivas y la concentración de una población creciente han traído como consecuencia un aumento en las necesidades de transporte, alimento, vestido, calzado y demás, lo cual ocasiona un mayor consumo de recursos para producción, generando gran cantidad de residuos y contaminantes atmosféricos.

A su vez, la contaminación atmosférica es uno de los problemas más difíciles de comprender, evaluar, normar y controlar, entre otras causas, por la gran cantidad y variedad de las fuentes emisoras, la dilución y/o transformación de los contaminantes en la atmósfera y los efectos que tienen los contaminantes sobre la salud humana y los ecosistemas (INE, 2009).

Los casos más relevantes sobre contaminación atmosférica en el siglo XX se refieren a Valle del Meuse, Bélgica; Donora, Pensilvania; y, Londres, Inglaterra (SEMARNAT, 2007). Las tres tragedias coincidieron con una condición meteorológica llamada inversión térmica.

El episodio del Valle del Meuse, una zona industrial de Bélgica, ocurrió en diciembre de 1930, un episodio de niebla de 5 días en presencia de una fuerte inversión de temperatura y fuertes emisiones de dióxido de azufre de la combustión de carbón causó la muerte de 63 personas y la enfermedad de otras

6,000, durante los últimos dos días del episodio de contaminación. La mayoría de los que murieron eran de edad avanzada y con anterioridad tenido enfermedades del corazón pulmonares (Jacobson, 2002)

En 1948, en el episodio de Donora, Pennsylvania, un pequeño pueblo en donde había plantas químicas y acererías se cubrió por una niebla durante 4 días y enfermó a la mitad de sus 14,000 habitantes, murieron 20; diez años después los residentes de Donora que habían estado gravemente enfermos durante el episodio mostraron una tasa más alta de enfermedad y morían antes que el promedio de todos los habitantes (Wark & Warner, 2007).

El episodio de Londres ocurrió en 1952, se evidenció el gran siniestro de la contaminación del aire; una niebla cubrió la ciudad desde el 5 hasta el 8 de diciembre y 10 días después se supo que el número total de muertes en la región principal de Londres sobrepasaba en 4000 al promedio. Las estadísticas indicaron que casi todos los que habían muerto inesperadamente tenían antecedentes clínicos de bronquitis, enfisema o trastornos cardiacos y que las personas clasificadas en la última categoría eran las más vulnerables (Wark & Warner, 2007).

En México, los problemas de contaminación del aire más graves ocurrieron a partir de la década de los ochenta especialmente en el Valle de México, pero también en otras áreas metropolitanas como la de Guadalajara y Monterrey (Gilbreath, 2003; citado en Camacho, 2008).

## **1.2 Efectos de la contaminación atmosférica por PM<sub>10</sub>.**

Estudios realizados por diversas organizaciones e instituciones sobre concentración de los niveles de las PM<sub>10</sub>, demuestran sus frecuentes rebases a los límites establecidos en la Norma NOM-025-SSA1-1993, es por ello que se

considera como el más importante tanto para disminuir su emisión como en cuestiones de salud.

Las partículas suspendidas en la atmósfera, son causa de ciertos problemas para la salud humana que van desde tos, dolores de cabeza, malestares en la garganta, irritación y lagrimeo de los ojos, hasta disminución de la capacidad respiratoria, aumento de ataques de asma, enfermedades respiratorias crónicas y agudas, el grado de afectación depende tanto de propiedades físicas y químicas del aire, de la dosis que se inhala y del tiempo de exposición. (INE, 2009).

El tiempo de exposición se puede definir como el contacto entre una sustancia química y la barrera externa del cuerpo humano, esta barrera externa puede ser la piel, la boca, las narinas o cualquier lesión externa.

La exposición a los contaminantes se puede clasificar en aguda y crónica.

- A)** La exposición aguda se presenta a concentraciones elevadas de contaminantes en corto tiempo, que logran ocasionar daños sistémicos al cuerpo humano, se relaciona con enfermedades de vías respiratorias (bronquitis, neumonía, tos, entre otras) (GDF, 2002).
  
- B)** La exposición crónica implica, tanto concentraciones bajas como altas de contaminantes en largos periodos. Los efectos a la salud son similares a los de una exposición aguda. Existen informes del incremento de la mortalidad en relación con exposición crónica, aunque en la mayoría de los casos se trata de adultos con problemas respiratorios y cardiovasculares degenerativos (GEM, 2007a).

Respecto al tema de salud ambiental y contaminación atmosférica, la población vulnerable, es aquella que es más susceptible a presentar enfermedades respiratorias debido a la exposición a contaminantes presentes en el aire,

ambiente o en intramuros, ya sean gases, humos, polvos, microorganismos, polen o la mezcla de estos. Los grupos de población que podrían ser más vulnerables a los efectos de los contaminantes del aire son las personas con una predisposición genética, los recién nacidos, niños, personas de edad avanzada, y aquellos con ciertas enfermedades como diabetes o con padecimientos cardíacos o respiratorios; y los que por su actividad, lugar de residencia o una situación específica están expuestos a altos niveles de concentración de contaminantes en el aire. Sin embargo, existen factores que influyen en el grado de susceptibilidad, la cual varía de persona a persona. Entre estos factores están la predisposición genética, la edad, el estado nutricional e inmunitario, la presencia y severidad de condiciones cardíacas y respiratorias, y el uso de medicamentos; así como la actividad o el esfuerzo físico y el lugar de trabajo (GEM, 2012).

En México se estima que 38 mil personas murieron entre 2001 y 2005 por cáncer de pulmón, enfermedades cardiopulmonares e infecciones respiratorias relacionados con la exposición a la contaminación atmosférica (Stevens et al., 2008 citado en INE, 2009).

La deposición de partículas también genera efectos adversos en el medio ambiente y los materiales de las edificaciones, además de contribuir a la neblina regional y los problemas de visibilidad. La lluvia ácida, la destrucción de la Capa de Ozono, las inversiones térmicas son algunos de los ejemplos a nivel mundial más notorios a causa de la contaminación atmosférica.

### **1.3 Acciones realizadas para mitigar el problema de contaminación atmosférica en las Zonas Metropolitanas del Valle de México y de Toluca.**

La caracterización del problema del aire surge como una cuestión técnico-científica, la cual no involucraba necesariamente la intervención gubernamental, sin embargo era necesario convertir un problema público en un asunto de

gobierno para que éste se atendiera en mayor medida. Debido a la novedad de la problemática ambiental, el plantear propuestas más profundas e integrales de política ambiental, resultaba una tarea difícil, ya que no se contaba con los recursos humanos, técnicos, administrativos, políticos e institucionales para abordar esta problemática tan compleja. La acción gubernamental no podría, en este sentido, desconocer la resistencia potencial por parte de los sectores organizados de la sociedad civil, en caso de que sus medidas de protección ambiental afectaran sus intereses y provocasen reacciones de oposición respecto alguna norma o disposición legal. Este potencial de conflicto entre diversos intereses llevó a la definición del problema del aire al aspecto más específico de todas sus facetas: la salud (UNAM, 2013).

A pesar de todas las dificultades que se presentaron para hacer frente a la contaminación ambiental, los esfuerzos se ven reflejados en las leyes ambientales que se crearon. Así en 1971 se aprobó la Ley Federal para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Otro paso importante en Legislación Ambiental fue la Ley Federal de Protección al Ambiente, creada en 1978, esta ley fue modificada en 1984 para incluir un tema específico sobre monitoreo de la calidad del aire. En 1988 se creó la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual impulsó políticas para mantener un ambiente sano. Finalmente en 1994 se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) actualmente SEMARNAT, también enfocada a la protección del medio ambiente (CESOP, 2006).

Es importante destacar que México ha recibido apoyo por parte de organismos ambientales internacionales para el desarrollo de proyectos ambientales. En particular, el Banco Mundial, la Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional y la Agencia Alemana de Control Técnico han apoyado los esfuerzos para el control de contaminación (Molina & Molina, 2005)



La calidad del aire y la salud del ser humano, son dos temas que se encuentran estrechamente relacionados, es por ello que desde hace varios años se han desarrollado ciertas medidas para reducir la contaminación atmosférica en México, principalmente en las Zonas Metropolitanas, ya que es allí en donde se concentra el mayor número de población. A continuación se presenta la cronología de las acciones y programas que se han aplicado en la Zona Metropolitana del Valle de México, (ZMVM), así como en la ZMVT.

Medidas de mitigación de la contaminación del aire aplicadas en la ZMVM.

- A)** 1966 se colocó la primera red de monitoreo atmosférico en la ciudad de México, la cual constaba de cuatro estaciones dotadas con equipos manuales para medir dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), partículas suspendidas, polvo sedimentable y acidez, la operación de esta red se modificó en 1972, pues el método de medición se basa en las condiciones de contaminación de Londres y éste no era adecuado para México. En 1973 se adquirieron equipos automáticos de monitores, la red se denominó Red Computarizada de Monitoreo Atmosférico del Valle de México, en 1980 esta red fue abandonada y seis años después comienza a operar la RAMA (GDF, 2006).
  
- B)** 1979 Es implementado el primer programa sobre gestión de calidad del aire, llamado Programa Coordinado para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México, con la finalidad de reducir emisiones vehiculares (UNAM, 2013).
  
- C)** 1985 surgió el Programa Un Día sin Auto, una iniciativa voluntaria, la cual surgió de la agrupación ecologista llamada “mejora tu ciudad” (GDF, 2004)

- D)** 1986 se desarrollan las 21 Acciones para Reducir la Contaminación del Aire (GDF, 2002).
  
- E)** 1987 se llevan a cabo las 100 Acciones Necesarias Contra la Contaminación (GDF, 2002).
  
- F)** 1989 el programa Un Día Sin Auto se transforma en el programa “Hoy no Circula” en forma obligatoria (GDF, 2004).
  
- G)** 1990 se acordó la instrumentación del Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica en el Valle de México (PICCA). Los esfuerzos del PICCA se dirigieron a la reducción de las emisiones de plomo, bióxido de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno, así como de las partículas generadas por la destrucción de bosques, erosión de zonas deforestadas, tiraderos clandestinos y calles sin pavimentar (GDF, 2002).
  
- H)** 1992 se completó la sustitución de combustóleo por gas natural en las termoeléctricas y principales industrias del Valle de México y se instrumentaron medidas para controlar las emisiones evaporativas en las terminales de distribución de las gasolinas. Una de las medidas de mayor resonancia desde el punto de vista ambiental-urbano fue el cierre definitivo de la Refinería 18 de Marzo en Azcapotzalco (GDF, 2002).
  
- I)** 1996 instrumentación del Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000, conocido como PROAIRE (UNAM, 2013).
  
- J)** A finales de los 90's se introducen los convertidores catalíticos de dos vías en los vehículos nuevos a partir del modelo 1991, a la par se da el suministro de gasolina sin plomo. También se restringió el contenido de compuestos reactivos y tóxicos en ésta. Así mismo se establecieron

normas vehiculares que propiciaron la introducción de convertidores catalíticos de tres vías en los nuevos vehículos a gasolina (UNAM, 2013).

A continuación se presenta la cronología de las medidas de mitigación de la contaminación atmosférica en la ZMVT, algunas de éstas son similares a las que se desarrollaron para la ZMVM.

- A)** 1975 comenzaron las actividades de monitoreo atmosférico en Toluca, mediante una red manual para Partículas Suspensas Totales (RAMA, 2011).
- B)** 1987 con ayuda de la Facultad de Química de la UAEM, se incorporan las mediciones de óxidos de nitrógeno y bióxido de azufre por vía húmeda en 3 de las 5 estaciones que se tenían establecidas (RAMA, 2011).
- C)** 1993 inició la operación de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (RAMA-ZMVT), que mide, analiza y procesa en forma continua la concentración de contaminantes presentes en la atmósfera de la ZMVT, es operada por la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, a través de la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica (RAMA, 2011)
- D)** 1993 el Instituto Nacional de Ecología elaboró el primer inventario de emisiones a nivel nacional, que en el caso de la ZMVT sólo consideró a las fuentes fijas del corredor industrial Toluca-Lerma. Posteriormente, en 1996, la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México, realizó un segundo inventario que incluyó fuentes móviles, puntuales, de área y la emisión proveniente de la erosión del suelo (INECC, 2012).

- E)** 1996 se realizó el primer esfuerzo de gestión ambiental a través del Programa Estatal de Protección al Ambiente 1996-1999, en donde se definieron estrategias para abordar la problemática ambiental en la entidad, mismas que dieron origen al Aire limpio: Programa para el Valle de Toluca 1997-2000, el cual consta de una serie de medidas agrupadas en seis estrategias, enfocadas principalmente al abatimiento de la erosión y emisión de partículas, a mejorar la eficiencia de los vehículos automotores y del transporte público de pasajeros, al cumplimiento de la normatividad ambiental de las micro y pequeñas empresas mediante programas de producción más limpia y de gestión ambiental rentable; las estrategias también se orientan hacia la protección de la salud, la educación ambiental y el fortalecimiento de la planeación ambiental y urbana (GEM, 2007a).
- F)** 2005 la entonces Secretaría de Ecología publicó un inventario de emisiones que adiciona información reciente sobre fuentes de área, así como las emisiones provenientes de la vegetación (GEM, 2007a)
- G)** 2007 se elabora nuevamente Aire limpio: Programa para el Valle de Toluca 2009-2011, su objetivo general fue revertir la tendencia ascendente del número de días en que se rebasa la norma de partículas suspendidas menores a diez micrómetros (PM<sub>10</sub>), controlar los niveles de concentración de ozono y mantener dentro de norma los contaminantes criterio, mediante la aplicación de una serie de medidas de control y reducción de emisiones en fuentes fijas, móviles y naturales, con la finalidad de proteger la salud de los habitantes de la ZMVT (GEM, 2007a).
- H)** 2007-2009 se implementó el Plan Estratégico y Operativo para reducir las emisiones contaminantes en la ZMVT durante la época seca – fría (Noviembre 2008-Febrero 2009), con una serie de acciones a realizar por distintas dependencias de gobierno para proteger la salud de la población y evitar su exposición a altos niveles de contaminación (SEMARNAT, 2010).

- I) 2008 se presentó el Plan Operativo y el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de los Efectos en Salud por Contaminación Atmosférica en el Valle de Toluca (SEMARNAT, 2010), el cual permite tener un reporte diario de las enfermedades relacionadas por la contaminación atmosférica.
  
- J) 2009-2010 Las estaciones de monitoreo de la RAMA dejan de operar parcialmente, monitoreando únicamente PM<sub>10</sub>, debido a la remodelación en equipos, y a la reubicación de dos estaciones, Toluca-Centro y Ceboruco (RAMA, 2011).
  
- K) 2011 Reapertura de las estaciones de monitoreo de la RAMA, además ahora se incluye el monitoreo de PM<sub>2.5</sub> (RAMA, 2011).

De acuerdo a la evolución en el comportamiento de los contaminantes atmosféricos, y con respecto a daños en la salud, se puede situar a las PM<sub>10</sub> como las más importantes en la ZMVT por sus frecuentes rebases a los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, la cual determina la cantidad de 120 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas; y una tendencia creciente de los valores de concentración registrados durante los últimos años. (GEM, 2007). Cabe destacar que el problema de las PM<sub>10</sub> con respecto al incumplimiento de la norma, no solo se da en la ZMVT, sino también en otras zonas metropolitanas del país.

# **Capítulo II**

## **Marco conceptual**

## Capítulo II

### Marco conceptual.

En este capítulo se abordarán temas afines a la contaminación atmosférica, calidad del aire, PM<sub>10</sub>, parque automotor de la ZMVT y el programa “Hoy no Circula”, esto con el propósito de familiarizarse y entender términos que se utilizaran a lo largo de este trabajo.

### 2.1 Contaminación atmosférica.

La contaminación del aire es un problema antiguo, al cual contribuyen tanto las actividades antropogénicas, como procesos naturales (erupciones volcánicas, incendios forestales, tormentas de arena). Es preciso señalar que los procesos naturales contribuyen en mayor medida al incremento de la contaminación atmosférica que las actividades producidas por el hombre, el hecho de que se le dé mayor importancia a éstos, es simplemente porque la distribución y dispersión globales de contaminantes producidos de forma natural resultan en concentraciones promedio de un bajo valor, las cuales rara vez alcanzan niveles dañinos; mientras que la contaminación antropogénica se concentra principalmente en zonas urbanas (Wark & Warner, 2007), en las cuales, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (INEGI), habita el 78% del total de la población en México. Afortunadamente la naturaleza tiene la capacidad de depurar en cierta medida la presencia de contaminantes. La lluvia, el viento y la vegetación pueden remover los contaminantes, transformarlos o inmovilizarlos para que no sean nocivos a los organismos; sin embargo, es natural que esta capacidad de limpieza tenga límites, por lo que los problemas reales de contaminación surgen cuando las emisiones contaminantes son excesivas y sobrepasan dicha capacidad (SEMARNAT, 2007).

Existen también otros factores que contribuyen al aumento de la contaminación del aire, como: las temperaturas altas, estabilidad atmosférica, relieve, inversiones

térmicas (Tayler, 2007). En condiciones normales el aire caliente de la superficie terrestre asciende y el aire frío de la parte superior de la atmósfera desciende con lo cual se crea una circulación natural que dispersa los contaminantes del aire. Una inversión ocurre cuando las capas de aire de la atmósfera inferior son más frías que las superiores, la circulación natural sufre una interrupción y tanto el aire superficial acumulado como los contaminantes del aire se concentran alrededor de sus fuentes (CEPIS, 2002).

De acuerdo a Wark & Waener (2007), la contaminación del aire es “la presencia en la atmósfera de sustancias, en cantidades tales y con tal duración que sean o puedan afectar la vida humana, de animales, plantas o de la propiedad que interfieran con el goce de la vida, la propiedad o el ejercicio de las actividades”.

Para definir si existen contaminantes en el aire que respiramos, primero es necesario conocer la composición del aire puro, de esta manera se podrá definir la cantidad y el contaminante presente en el aire.

Cuadro 2.1. Composición del aire puro.

Sustancia	Volumen (por ciento)	Concentración en partes por millón (ppm)
<b>Nitrógeno (N)</b>	78.04	780,900
<b>Oxígeno (O)</b>	20.946	209,400
<b>Argón (Ar)</b>	0.934	9,300
<b>Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	0.033	315
<b>Neón (Ne)</b>	0.00123	18
<b>Helio (He)</b>	0.0004	5.2
<b>Metano (CH<sub>4</sub>)</b>	0.0002	1.2
<b>Kriptón (Kr)</b>	0.00005	0.5
<b>Hidrógeno (H)</b>	0.01	0.5
<b>Xenón (Xe)</b>	0.000006	0.08



Óxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.00005	0.02
Ozono (O <sub>3</sub> )	-	0.01

Fuente: Wark, & Warner, 2007.

### 2.1.1 Clasificación de contaminantes y fuentes de emisión.

Las fuentes de emisión de contaminantes que son consideradas en el inventario de emisiones son las siguientes:

#### A) De acuerdo al origen:

Naturales: procesos o fenómenos que se presentan en la tropósfera.

Antropogénicas: resultado de actividades humanas.

#### B) Por su movilidad, las fuentes antropogénicas se clasifican en:

Fijas: toda instalación establecida en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicio que generen emisiones contaminantes a la atmósfera (cementeras, refinerías, industrias de proceso).

Móviles: equipos y maquinaria no fija, con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen emisiones contaminantes a la atmósfera (automóviles, aviones, barcos, trenes, motocicletas).

#### C) Por su distribución espacial:

Puntuales: fuentes cuya totalidad de emisiones son reportadas al nivel de cada sector (farmacéutica, metalúrgica, química, refresquera).

De área: incluyen actividades en un área determinada, cuyas contribuciones particulares no pueden identificarse (establecimientos comerciales, de servicio, hogares).

Los contaminantes del aire se clasifican de acuerdo a:

**A) Su origen:**

Contaminantes primarios: sustancias emitidas a la atmósfera, ya sea por actividades antropogénicas o por procesos naturales, en forma directa al aire.

Contaminantes secundarios: son el resultado de la reacción de los contaminantes primarios entre sí o con los componentes básicos del aire.

Cuadro 2.2. Compuestos primarios y secundarios.

Clase	Contaminantes primarios	Contaminantes secundarios
<b>Compuestos de azufre</b>	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	SO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , MSO <sub>4</sub> *
<b>Compuestos de nitrógeno</b>	NO, HN <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> , MNO <sub>3</sub> *
<b>Compuestos orgánicos</b>	Compuesto C1-C5	Cetonas, aldehídos, Ácidos
<b>Óxidos de Carbono</b>	CO, CO <sub>2</sub>	-
<b>Halógenos</b>	HCl, HF	-

Fuente: Wark, & Warner, 2007.

\*Formula general de sulfatos y nitratos.

**B) Su estado físico:**

Gases: también incluye vapores.

Partículas: líquidas o sólidas.

**C) Por su composición química:**

Orgánicos: aquellos que contienen hidrógeno y carbono.

Inorgánicos: aquellos que no contienen compuestos con carbono, excepto los compuestos simples del carbono (CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>).

**D) Por el sitio en el que se encuentran:**

Aire del exterior: aire atmosférico.

Aire del interior: dentro de inmuebles.

De igual forma, los contaminantes atmosféricos se han catalogado como contaminantes criterio y contaminantes no criterio (INECC, 2013). Los contaminantes criterio se han identificado como perjudiciales para la salud y el bienestar de los seres humanos. Se les denomina de esta forma debido a que fueron objetos de estudios de evaluación publicados en documentos de criterios de calidad del aire. Los contaminantes dentro de este rango son: partículas suspendidas menores a 10 y 2.5 micrómetros (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), el ozono (O<sub>3</sub>), el bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el monóxido de carbono (CO).

Por otra parte, los contaminantes no criterio son todos aquellos contaminantes presentes en el aire que son emitidos en menor cantidad y no son tan dañinos para la salud.

### 2.1.2 Partículas suspendidas en el aire.

Partícula es un término utilizado en el monitoreo del aire para describir las materias sólidas y líquidas, incluyen polvo, humo y cenizas. Miden entre 500 y 0.0002  $\mu\text{m}$ , las de mayor tamaño se depositan con mayor rapidez debido a la fuerza de gravedad, por lo tanto los efectos que producen en la población o en el ambiente se identifican en lugares muy cercanos a la fuente que las emite.

Estas partículas tienen una gran variedad de tamaños, desde grueso ( $\text{PM}_{10}$ ) hasta fino ( $\text{PM}_{2.5}$ ) y ultrafino (igual o inferior a 0,1  $\mu\text{m}$ ) (Green Facts, 2011). También presentan composiciones y orígenes dispares, pueden ser emitidas al aire de forma directa cuando provienen de fuentes como los procesos de combustión o el polvo arrastrado por el viento; o bien formarse en la atmósfera por la transformación de gases emitidos.

Al respirar, inhalamos los gases, vapores y partículas que hay en el aire. La composición de las partículas en suspensión puede ser una mezcla muy variada; por ello se clasifican de acuerdo al diámetro que poseen, y no por su composición.

Se clasifican principalmente en:

- A)**  $\text{PM}_{10}$ : suelen llegar más allá de la garganta.
- B)**  $\text{PM}_{2.5}$ : pueden llegar hasta los pulmones.
- C)** Partículas ultrafinas, con un diámetro igual o inferior a 0,1  $\mu\text{m}$ , pueden llegar a pasar del alvéolo pulmonar a la sangre.

Cuadro 2.3. Definición de los términos que describen las partículas suspendidas en el aire.

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
<b>Partícula</b>	Material sólido o líquido que existe en la atmósfera o en una corriente de gas en condiciones normales.
<b>Aerosol</b>	Una dispersión de partículas microscópicas, sólidas o líquidas, en medios gaseosos.
<b>Polvo</b>	Partículas sólidas de un tamaño mayor que el coloidal*, capaces de estar en suspensión temporal en el aire.
<b>Ceniza fina</b>	Partículas de ceniza finamente divididas arrastradas por el gas de la combustión. Las partículas pueden contener combustible no quemado.
<b>Niebla</b>	Aerosol visible
<b>Vapores</b>	Partículas formadas por condensación, sublimación, o reacción química, predominantemente mayores de 1µm.
<b>Neblina</b>	Dispersión de pequeñas gotas de líquido de suficiente tamaño como para caer desde el aire.
<b>Humo</b>	Partículas pequeñas arrastradas por los gases, que resultan de la combustión
<b>Hollín</b>	Una aglomeración de partículas de carbón.

Fuente: Wark, & Warner, 2007.

\*Nota: Un coloide es una dispersión de partículas de una sustancia (la fase dispersa) entre un medio dispersor, formado por otra sustancia. Miden entre  $1 \times 10^3 \text{pm}$  a  $1 \times 10^6 \text{pm}$  (Chang, 2007).

Respecto a la problemática de la calidad del aire, las partículas  $\text{PM}_{10}$  se sitúan como el principal contaminante en importancia, debido a sus frecuentes rebases a los límites establecidos en la NOM-025-SSA1-1993 y su tendencia creciente de los valores de concentración registrados durante los últimos años. Es así que los valores máximos de concentración han llegado a ser más del doble de lo establecido en la norma para 24 horas, la cual señala que para este lapso de

tiempo es de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La suspensión de las partículas es más marcada en episodios de sequía, por lo tanto en esta época es cuando se presentan los niveles más elevados de este contaminante. Además en la ZMVT, los niveles aumentan aún más debido a la temporada decembrina, pues se realiza la quema de fuegos pirotécnicos, y la quema de otros materiales (GEM, 2007a).

### **2.1.2.1 Carbono negro**

El carbono negro, denominado comúnmente hollín, que se forma en la combustión a flama o en motores de combustión interna (GEM, 2013).

El carbono negro se emite principalmente como resultado de la combustión, en particular de la combustión incompleta y/o ineficiente. Debido a la falta de oxígeno o a una baja temperatura, parte del carbono que contiene el combustible se convierte en carbono negro y no en  $\text{CO}_2$  (Atlantic, 2009).

El carbono negro actúa de manera más local que el  $\text{CO}_2$ ; ya que tiene un periodo de existencia en la atmósfera de semanas. Científicos climáticos están de acuerdo en que reducir las emisiones de carbono negro podría mitigar notablemente el calentamiento global, pues éste es considerado como el tercer factor más importante del cambio climático (GEM, 2013).

### **2.1.2.2 El carbono negro y los vehículos**

Los picos en la concentración de carbono negro coinciden con las horas pico en el tráfico vehicular. La quema de biomasa en regiones alejadas de la ciudad puede contribuir significativamente con los niveles de éste contaminante en la Ciudad de México (Marley et al. 2001).

El carbono negro muestra una correlación significativa con el azufre y el vanadio, ambos provenientes de diesel. Existe una relación entre el carbono negro y los patrones de tráfico (Retama et al. 2004, citado en Atlantic, 2009).

El carbono negro muestra una tendencia diurna que está asociada con los patrones de tráfico y el crecimiento de la capa límite (Baumgardner et al., 2007, citado en Atlantic, 2009).

Filtros o trampas nuevos y eficientes de partículas de diesel, pueden eliminar más del 90% de las emisiones de carbono negro. Una tecnología alternativa para reducir las emisiones de carbono negro es cambiar el uso de éste combustible por gas natural comprimido (Marley, et.al. 2011).

## **2.2 Calidad del aire**

El inventario de emisiones es una herramienta mediante la cual es posible identificar las principales fuentes emisoras, el tipo y cantidad de contaminantes y su temporalidad, es decir, permite conocer qué y cuánto se emite de contaminantes como resultado de los procesos industriales, la operación de vehículos automotores y otras actividades específicas. Por tanto, el inventario de emisiones es un instrumento estratégico para la gestión de la calidad del aire, ya que a partir de éste, se pueden establecer políticas y estrategias para el control y reducción de emisiones contaminantes (INE & SEMARNAT, 2005).

La medición periódica de los contaminantes criterio, sirve para determinar la calidad del aire en una zona, así como establecer el nivel de concentración de cada contaminante en el aire.

Las normas de calidad del aire constituyen un elemento esencial para la evaluación, prevención y control de la contaminación atmosférica, dichas normas

establecen los niveles de concentración de cada uno de los contaminantes criterio y de esta forma evitar daños adversos y significativos en la salud del ser humano principalmente.

En México, el Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Salud, es quién establece los límites permisibles de concentración de contaminantes a través de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), las cuales son dadas a conocer en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Más adelante se muestran las NOM's correspondientes a los contaminantes criterio, así como el valor límite que establece cada una.

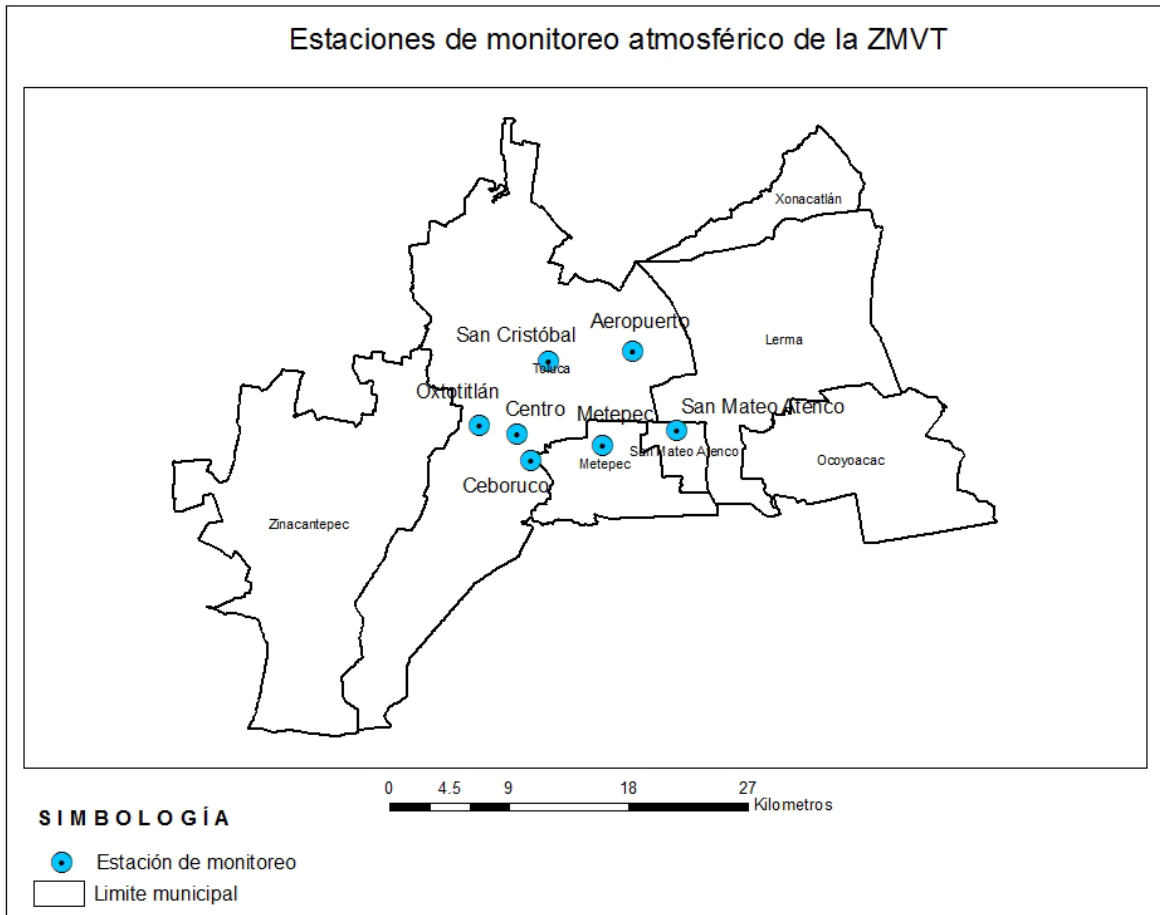
### **2.2.1 Monitoreo atmosférico en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.**

El monitoreo atmosférico proporciona información acerca del estado en el que se encuentra el aire con respecto a sus contaminantes, es una herramienta de gran importancia, pues es indispensable para la gestión de la calidad del aire.

La ZMVT cuenta con equipos y dispositivos tanto para medir y procesar datos sobre la calidad del aire, como los parámetros meteorológicos básicos que influyen en la dispersión, transporte, transformación y deposición de los contaminantes del aire.



Figura 2.1. Ubicación de las estaciones de monitoreo en la ZMVT.



Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

La Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (RAMA-ZMVT) es el sistema que proporciona la información sobre la concentración de los contaminantes criterio. Consta de un centro de control, siete estaciones fijas de monitoreo ubicadas en la parte norte, centro y sur de la ZMVT, las cuales se muestran en el cuadro 2.4; también cuenta con una unidad móvil de monitoreo, tres subsistemas operativos: Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA); Red Manual de Monitoreo Atmosférico (REDMA) y Red Meteorológica (RETMET).

Cuadro 2.4. Nombre y ubicación de las estaciones de monitoreo en la ZMVT.

<b>Nombre de la estación</b>	<b>Clave</b>	<b>Zona</b>	<b>Ubicación</b>
<b>Oxtotitlán</b>	OX	Centro	Escuela Primaria "Carmen Serdán", calle Lago Caimanero esquina Laguna de la Asunción, Col. Nueva Oxtotitlán, Toluca, México.
<b>Toluca Centro</b>	CE	Centro	UAEM, Calle Venustiano Carranza esquina Mariano Matamoros, Toluca, México.
<b>Metepec</b>	MT	Sur	Av. J. Clouthier esq. Manzana, Col. Izcalli Cuauhtémoc V, Metepec, México.
<b>Ceboruco</b>	CB	Sur	Preparatoria No. 5 "Dr. Ángel María Garibay" de la UAEM, Km. 2.5 carretera a San Felipe Tlalmimilolpán esquina Ceboruco, Metepec, México.
<b>San Mateo Atenco</b>	SM	Sur	Av. Hacienda de Tres Marías s/n, Fraccionamiento Santa Elena, San Mateo Atenco, México.
<b>Aeropuerto</b>	AP	Norte	Centro Nacional de Capacitación y Adiestramiento de la Cruz Roja Mexicana, Boulevard Miguel Alemán, Toluca, México.
<b>San Cristóbal Huichochitlán</b>	SC	Norte	Escuela Primaria "Manuel Hinojosa Giles", calle Guadalupe Victoria esquina Paseo de la Luz, San Cristóbal Huichochitlán, Toluca, México.
<b>Centro de Control</b>	CC		Conjunto SEDAGRO, edificio "C", Planta Baja, Puesta 101, Colonia Ex Rancho San Lorenzo, Metepec, México.

Fuente: RAMA, 2014.

Figura 2.2. Equipo de monitoreo atmosférico automático de la estación Centro.



Fuente: fotografía propia, tomada el 18/09/13 en la estación Centro.

Figura 2.3. Equipo de monitoreo meteorológico de la estación Centro.



Fuente: fotografía propia, tomada el 18/09/13 en la estación Centro.

Cuadro 2.5. Unidades empleadas para monitoreo atmosférico en la ZMVT.

PARÁMETRO	CLAVE	UNIDAD	RED
<b>Monóxido de Carbono</b>	CO	ppm	<b><u>Monitoreo automático</u></b>
<b>Dióxido de azufre</b>	SO <sub>2</sub>	ppm	
<b>Dióxido de nitrógeno</b>	NO <sub>2</sub>	ppm	
<b>Ozono</b>	O <sub>3</sub>	ppm	
<b>Óxido de nitrógeno</b>	NO <sub>x</sub>	ppm	
<b>Partículas menores a 10 micras</b>	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	
<b>Partículas menores a 2.5 micras</b>	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	
<b>Temperatura</b>	TMP	°C	<b><u>Monitoreo meteorológico</u></b>
<b>Humedad Relativa</b>	RH	% de humedad relativa	
<b>Velocidad del viento</b>	WSP	metros por segundo	
<b>Dirección del viento</b>	WDR	Grados centígrados	

Fuente: RAMA, 2011.

La RAMA-ZMVT, además de medir la concentración de los contaminantes atmosféricos también se encarga de: determinar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de calidad de aire; compilar los registros históricos de los datos de calidad del aire y evaluar las tendencias de los contaminantes del aire en forma espacial y temporal; vigilar el comportamiento de los contaminantes atmosféricos las 24 horas del día e informar a la población sobre los niveles de contaminación del aire; y evaluar el impacto de las medidas y acciones de prevención y control contenidas en los programas de gestión de calidad del aire. (RAMA, 2011).

## 2.2.2 Índice Metropolitano de la Calidad del Aire.

Para establecer los rangos de calidad del aire, se creó el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) con la finalidad de reportar a la población los valores de concentración de contaminantes de forma más sencilla.

Los intervalos y su significado utilizados por el IMECA son:

Cuadro 2.6. Calidad del aire.

IMECA	CALIDAD DEL AIRE	EFFECTOS
<b>0-100</b>	Satisfactoria	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividades.
<b>101-200</b>	No Satisfactoria	Aumento de molestias en personas sensibles.
<b>201-300</b>	Mala	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio.
<b>301-500</b>	Muy Mala	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio.

Fuente: SEMARNAT, 2007.

El IMECA se calcula mediante fórmulas (algoritmos) a partir de la concentración de los contaminantes, ya sea en partes por millón (ppm) y/o en microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En el cuadro siguiente se presentan los algoritmos utilizados para la transformación de la concentración a puntos IMECA. Cada contaminante cuenta con su propio algoritmo.

Cuadro 2.7. Ecuaciones de conversión de concentración de contaminantes a puntos IMECA.

IMECA	Concentraciones	Ecuaciones
<b>Partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>)</b>		
Intervalo IMECA	Intervalo de concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ecuaciones
0-50	0-60	$I[\text{PM}_{10}] = C[\text{PM}_{10}] * 5/6$
51-100	61-120	
101-150	121-220	$I[\text{PM}_{10}] = 40 + C[\text{PM}_{10}] * 0.5$
151-200	221-320	
>200	>320	$I[\text{PM}_{10}] = C[\text{PM}_{10}] * 5/8$
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>		
Intervalo IMECA	Intervalo de concentración ppm	Ecuaciones
0-50	0.000-0.055	
51-100	0.056-0.110	
101-150	0.111-0.165	$I[\text{O}_3] = C[\text{O}_3] * 100/0.11$
151-200	0.166-0.220	
>200	>0.220	
<b>Bióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)</b>		
Intervalo IMECA	Intervalo de concentración ppm	Ecuaciones
0-50	0-0.105	$I[\text{NO}_2] = C[\text{NO}_2] * 50/0.105$
51-100	0.106-0.210	$I[\text{NO}_2] = 1.058 + C[\text{NO}_2] * 49/0.104$
101-150	0.211-0.315	$I[\text{NO}_2] = 1.587 + C[\text{NO}_2] * 49/0.104$
151-200	0.316-0.420	$I[\text{NO}_2] = 2.115 + C[\text{NO}_2] * 49/0.104$
>200	> 0.420	$I[\text{NO}_2] = C[\text{NO}_2] * 201/0.421$
<b>Bióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)</b>		
Intervalo	Intervalo de	Ecuaciones

<b>IMECA</b>	concentración ppm	
<b>0-50</b>	0–0.065	
<b>51-100</b>	0.066–0.130	
<b>101-150</b>	0.0131-0.195	$I[SO_2]=C[SO_2]*100/0.13$
<b>151-200</b>	0.196–0.260	
<b>&gt;200</b>	> 0.260	
<b>Monóxido de Carbono (CO)</b>		
<b>Intervalo IMECA</b>	Intervalo de concentración ppm	Ecuaciones
<b>0-50</b>	0-5.50	$I[CO]=C[CO]*50/5.50$
<b>51-100</b>	5.51-11.00	$I[CO]=1.82+C[CO]*49/5.49$
<b>101-150</b>	11.01–16.50	$I[CO]=2.73+C[CO]*49/5.49$
<b>151-200</b>	16,51-22.00	$I[CO]=3..64+C[CO]*49/5.49$
<b>&gt;200</b>	>22.00	$I[CO]=C[CO]*201/22.01$

Fuente: SEMARNAT, 2007.

### 2.2.3 Contingencia ambiental

Una contingencia ambiental es una situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, 2012).

Es un conjunto de medidas que se aplican cuando se presenta un episodio de contaminación severa, durante el cual, las concentraciones de ozono o de partículas menores a 10 micrómetros alcanzan niveles que ponen en riesgo la salud de la población en general y producen efectos adversos en los grupos sensibles como niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares. La contingencia ambiental se aplica con el propósito de reducir los niveles de contaminación en el aire.

Cuadro 2.8. Fases de una contingencia ambiental.

Características	Límites a la circulación vehicular	Límites a las actividades cotidianas
<b>Fase: pre contingencia ambiental</b>		
<p>Se aplica cuando el IMECA de ozono o de PM<sub>10</sub> supera los 150 puntos.</p>	<p>Al día siguiente de que se declara la pre contingencia dejarán de circular todos los vehículos de uso particular con placas de circulación del extranjero o de otras entidades federativas distintas al Estado de México y Distrito Federal, que no porten el holograma de verificación vehicular “Doble Cero” ó “Cero” de las 05:00 a 11:00 a.m.</p>	<p>Se suspenden las actividades al aire libre que exponga a niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares. Se prohíbe la quema de materiales a cielo abierto. Se restringen los servicios urbanos de pavimentación y bacheo.</p>
<b>Fase I</b>		
<p>Se aplica cuando el IMECA de ozono supera los 180 puntos o el de las PM<sub>10</sub> supera los 175 puntos IMECA.</p>	<p>Al día siguiente de que se declare una contingencia ambiental atmosférica en fase I, dejarán de circular los vehículos con holograma de verificación “2” de acuerdo al último dígito de las placas de circulación (non o par) de manera alternada de acuerdo a la contingencia ambiental inmediata anterior.</p>	<p>Las mismas que en la fase de pre contingencia, además de limitar o reducir actividades industriales.</p>



Si la contingencia ambiental se extiende por un día más, dejarán de circular los vehículos con holograma “2” que circularon el día anterior. Si la contingencia ambiental se mantiene hasta el tercer día y durante los días subsecuentes que permanezca ésta, dejarán de circular todos los vehículos con holograma de verificación “2” y permisos.

### Fase II

Esta se aplica cuando el IMECA de ozono ó de PM<sub>10</sub> supera los 230 puntos IMECA.

Al día siguiente de que se declare una Contingencia Ambiental Atmosférica en su Fase II, dejarán de circular todos los vehículos con holograma de verificación “2”.

Además de las medidas de las fases anteriores, se suspenden todas las actividades en las oficinas públicas, escuelas, instalaciones culturales y recreativas como museos, parques, deportivos, entre otros.

Fuente: GDF, 2006.

## 2.3 Marco Normativo

Desde hace pocas décadas la humanidad ha observado el nacimiento y el desarrollo de la nueva disciplina jurídica ambiental, como resultado de la reacción humana y social a la problemática ambiental (INE, 2007b). Mundialmente se ha adquirido conciencia en torno a la protección ambiental, como una vía de garantizar un ambiente favorable para las generaciones actuales y futuras. La preocupación que surgió en las últimas décadas por el cuidado del ambiente, fue lo que justifica el origen de la normatividad ambiental prácticamente en todos los países.

En México la Legislación Ambiental es relativamente joven (UNAM, 2013). A pesar de ello en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los artículos 4, 27, y 73 ya se tomaba en cuenta el ambiente. Así mismo han surgido nuevas leyes exclusivas en cuestiones ambientales, tanto a nivel Federal como Estatal.

De forma general, a continuación se muestra la legislación ambiental que rige a la ZMVT.

Cuadro 2.9. Legislación ambiental.

<b>Marco normativo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</b>	Se hace mención de manera general al derecho sobre un medio ambiente sano, el régimen de los recursos naturales, así como la facultad que tiene el Congreso de la Unión para expedir leyes en materia ambiental estos aspectos se encuentran en los artículos 4, 27 y 73.

**Ley General  
del Equilibrio  
Ecológico y  
Protección al  
Ambiente  
(LGEEPA)**

Como máxima Ley en cuestiones ambientales, a nivel Federal se encuentra la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación.

La LGEEPA consta de cinco títulos, el cuarto es sobre protección al ambiente, y dentro de éste, se destina un capítulo completo para abordar temas a fines sobre contaminación atmosférica, es el Capítulo II, el cual lleva por título: Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera,

El capítulo II de la LGEEPA comprende de los artículos 110 al 116; en ellos se consideran criterios para la protección de la atmósfera, tales como calidad del aire y emisiones de contaminantes; se establecen las facultades que tiene la Secretaría para controlar, reducir o evitar la contaminación atmosférica; facultades y obligaciones de los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica; se deben tomar en cuenta las previsiones de la LGEEPA, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría en cuanto a las emisiones de contaminantes; promover el uso de tecnologías limpias, asegurar la adecuada dispersión de contaminantes, tomando en cuenta las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas en los programas de desarrollo urbano; establece a quienes se debe tomar en cuenta para el otorgamiento de estímulos fiscales.

La LGEEPA tiene cuatro reglamentos para aspectos ambientales diferentes, uno de ellos y el de interés para este caso es el reglamento en Materia de Prevención y Control de la

Contaminación Atmosférica, el cual es reiterativo en cuanto al contenido del Título Cuarto, Capítulo II.

**Código para la Biodiversidad del Estado de México**

A nivel estatal, cada municipio cuenta con sus propias normas y reglamentos de protección al ambiente, para el caso del Estado de México, el Código Para la Biodiversidad es el que rige la normatividad ambiental.

Al igual que la LGEEPA destina un capítulo en cuanto contaminación atmosférica, el Código para la Biodiversidad, también establece un capítulo completo para tratar temas afines. De los ocho Libros que conforman el Código, en el Libro Segundo: Del Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y Fomento al Desarrollo Sostenible; Título quinto: De la Protección al Ambiente, se ubica el Capítulo II: De la prevención y control de la Contaminación atmosférica. En este capítulo abarca del artículo 2.140 hasta el 2.150, donde se estipula la regulación de contaminantes nocivos a la salud tanto del ser humano como del medio ambiente; los lineamientos a los cuales se deben apegar las fuentes emisoras de contaminantes, así las obligaciones que tienen las personas físicas o jurídicas que operen sistemas de producción industria; los criterios que se toman en cuenta para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera; las facultades que tiene la Secretaría y los municipios en esta materia, las actividades que los propietarios de los vehículos automotores deberán realizar; declara que para la quema de materiales a cielo abierto se requiere de permiso por parte de la Secretaría.

Fuente: elaboración propia, con base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; Código para la Biodiversidad del Estado de México.

### 2.3 1 Normas Oficiales Mexicanas.

De forma más puntual existen las normas oficiales mexicanas, (NOMs), para el control de la contaminación atmosférica, las cuales son disposiciones generales de tipo técnico expedidas por dependencias de la administración pública federal.

A continuación se presenta un cuadro con las NOM's para contaminantes criterio, los cuales son monitoreados en la ZMVT. En él se mencionan los valores normados establecidos para los contaminantes criterio en el territorio mexicano; el valor límite de exposición se refiere a al tiempo y concentración máxima a la cual una persona puede estar expuesta a dichos contaminantes sin presentar daños a la salud.

Cuadro 2.10. Normas Oficiales Mexicanas de calidad del aire para contaminantes criterio.

Contaminante	Valor limite			Normas Oficiales Mexicanas
	Exposición aguda		Exposición crónica	
	Concentración y tiempo promedio	Frecuencia máxima aceptable	Concentración y tiempo promedio	
PM <sub>10</sub>	150 µg/m <sup>3</sup> (24 horas)	1 vez al año	50 µg/m <sup>3</sup> Promedio aritmético anual	NOM-025-SSA1-1993
PM <sub>10</sub>	120 µg/m <sup>3</sup> (24 horas)	2% de mediciones al año	50 µg/m <sup>3</sup> Promedio aritmético anual	Modificación a la
PM <sub>2.5</sub>	65 µg/m <sup>3</sup> (24 horas)	2% de mediciones al año	15 µg/m <sup>3</sup> Promedio aritmético anual	NOM-025-SSA1-1993 (DOF, 2005)

O <sub>3</sub>	0.11 ppm ó 216 µg/m <sup>3</sup> (1 hora)	No se - permite		Modificación a la NOM-020-SSA1- 1993 (DOF, 2002)
	0.08 ppm (8 horas)	4 veces al - año		
CO	11 ppm ó 12,595 µg/m <sup>3</sup> (8 horas)	1 vez al año -		NOM-021-SSA1- 1993 (DOF, 1994)
SO <sub>2</sub>	0.13 ppm ó 341 µg/m <sup>3</sup> (24 horas)	1 vez al año	0.03 ppm Promedio aritmético anual	NOM-022-SSA1- 1993 (DOF, 1994)
NO <sub>2</sub>	0.21 ppm ó 395 µg/m <sup>3</sup> (1 hora)	1 vez al año -		NOM-023-SSA1- 1993 (DOF, 1994)

Fuente: GEM, 2007a.

Algunas de las NOM's que se aplican a los vehículos particulares se presentan en el siguiente cuadro, las cuales hacen referencia a los niveles de emisión provenientes del escape vehicular, así como las características de combustibles.

Cuadro 2.11. Normas Oficiales Mexicanas respecto a automóviles.

NOM	Descripción
<b>NOM-042- ECOL-1999</b>	Establece los niveles de emisión que deben cumplir los vehículos nuevos que se comercializan en el país, los cuales son idénticos a los normados por la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica (EPA) y son acreditados a través de pruebas en laboratorios de emisión bajo la supervisión de la Procuraduría Federal de Protección al

Ambiente (PROFEPA).	
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b>	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
<b>NOM-086-ECOL-1994</b>	Establece los parámetros de composición y características que deben cumplir los combustibles que se distribuyen a nivel nacional, de tal forma que sean los idóneos para la protección y mejora del medio ambiente, de acuerdo al avance tecnológico de los procesos productivos y las máquinas en donde son empleados.

Fuente: elaboración propia con base en INE & SEMARNAT, 2009.

## 2.4 Parque vehicular de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Uno de los puntos más importantes en las políticas ambientales corresponde al control de emisiones en automóviles, la cual implica las tecnologías que se utilizan para reducir estas emisiones. Algunas de las medidas que se han implementado para lograrlo han resultado efectivas, sin embargo, éste logro no es tan notorio debido a que cada vez son más personas las que cuentan con un automóvil particular.

Las emisiones producidas por un vehículo se distribuyen entre tres categorías distintas (INE & SEMARNAT, 2009.):

- A)** Emisiones de la tubería de escape: los desechos de la quema de combustibles fósiles en el motor del vehículo son emitidos a través del sistema de escape. Entre los mayores elementos contaminantes están: Hidrocarburos (HC), Óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Estas emisiones dependen de las características del vehículo, de su tecnología y tamaño del motor; así mismo también dependen de la presencia de elementos de reducción de emisiones como convertidores catalíticos; del mantenimiento del vehículo; de factores operacionales, como la velocidad de circulación; y las características del combustible.
- B)** Emisiones evaporativas: estas son producidas por la evaporación del combustible, y son también otro gran factor para la creación del smog urbano puesto que sus moléculas son de un peso molecular alto y tienden a estar más cerca del nivel del suelo.
- C)** Emisiones del ciclo de vida: Estos son producidos por todas las actividades asociadas con la manufactura, el mantenimiento y el desecho de un vehículo e incluye objetos como: los recursos energéticos, solventes volátiles, materiales utilizados (llantas, refacciones, entre otros).

Desde 2007 el Instituto Nacional de Ecología (INE) ha realizado estudios de investigación en diferentes ciudades mexicanas, con la finalidad de recabar información para caracterizar las emisiones y actividad de los vehículos en circulación. Uno de esos proyectos que se llevó a cabo en 2009, se enfocó a determinar las características del parque vehicular de la ciudad de Toluca, por año, modelo y categoría de vehículo. Haciendo un análisis en conjunto de autos, Pick-up, Suburban y mini van de acuerdo al año modelo, se encontró que el 37.1% de los vehículos corresponden al año modelo 2001 a 2005, el 25% de los



vehículos son año modelo 1996 a 2000, y el 19.3% 2006 y posteriores. Un 11.4% son modelos 1991 a 1995 y un 3.7% 1990 y anteriores (INE, 2009).

En la ciudad de Toluca el 80% de los propietarios de un vehículo lo usan los 7 días de la semana, un 8% solamente lo descansa 1 día y el 5% lo utiliza solamente 5 días a la semana. Por otra parte, el 68% señalaron que su vehículo cuenta con el convertidor catalítico original (INE, 2009).

La congestión de tránsito ha ido en aumento en gran parte del mundo, su principal manifestación es la progresiva reducción de las velocidades de circulación, que se traduce en incrementos de tiempos de viaje, de consumo de combustibles, de otros costos de operación y de polución atmosférica, con respecto a un flujo vehicular libre de una congestión vehicular. La congestión es causada principalmente por el uso intensivo del automóvil. El automóvil posee ventajas en términos de facilitar la movilidad personal, y otorgar sensación de seguridad y aún de estatus, especialmente en países en vías de desarrollo. La situación se ve agravada debido a problemas de diseño y conservación en la vialidad de las ciudades, estilo de conducción que no respeta a los demás, defectuosa información sobre las condiciones del tránsito (GEM, 2007b).

De acuerdo con el inventario nacional de emisiones de México -1999, el transporte y los vehículos son la principal fuente antropogénica de emisión de óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y compuestos orgánicos volátiles (COV), sustancias precursoras de la formación de ozono. Asimismo, contribuyen de manera importante a la emisión de partículas suspendidas y monóxido de carbono (CO). Estas emisiones son el resultado directo del uso de combustibles fósiles, como la gasolina y el diesel, existen otros factores determinantes en la cantidad de contaminantes que un vehículo automotor puede generar, como la edad, la tecnología, el uso y el mantenimiento del vehículo (INE, 2009).

Las fuentes móviles, en las cuales se encuentran los automóviles, genera anualmente 565,304.2 toneladas de contaminantes, de las cuales 494,559.6 toneladas, (87.48%), corresponden a monóxido de carbono (CO), 55,069.1 toneladas, (9.74%), a hidrocarburos (HC), 13,775.2 toneladas, (2.44%), a óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), 1,121.7 toneladas, (0.2%) a bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y 778.6 toneladas (0.13%) a PM<sub>10</sub> (GEM, 2007a).

Los datos sobre el parque automotor de cada municipio del Estado de México, se pueden adquirir a través de IGECM. Para el caso de la ZMVT, se seleccionaron los municipios que esta abarca, los registros se encuentran de forma anual, sin embargo no siempre se registran los mismos tipos de automotores.

En los siguientes cuadros se muestran los registros del parque automotor de cada año por municipio de la ZMVT.

Cuadro 2.12. Parque automotor de la ZMVT, año 2006.

Municipio	Sedan	Combi	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
<b>LERMA</b>	1 058	1	0	0	5	<b>1 064</b>
<b>METEPEC</b>	2 725	2	4	11	2	<b>2 744</b>
<b>OCOYOACAC</b>	629	1	0	1	1	<b>632</b>
<b>SAN MATEO</b>	606	0	2	6	2	<b>616</b>
<b>ATENCO</b>						
<b>TOLUCA</b>	10 640	26	394	3 073	173	<b>14 306</b>
<b>XONACATLAN</b>	308	0	0	0	6	<b>314</b>
<b>ZINACANTEPEC</b>	974	2	1	45	0	<b>1 022</b>
<b>Total</b>	<b>16 940</b>	<b>32</b>	<b>401</b>	<b>3 136</b>	<b>189</b>	<b>20698</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGECM.

Cuadro 2.13. Parque automotor de la ZMVT, año 2007.

Municipio	Público	Automóvil particular	Camión o camioneta	Moto	Otros	Total
<b>LERMA</b>	816	815	1	0	0	<b>1 632</b>
<b>METEPEC</b>	2 276	2 254	21	0	1	<b>4 552</b>
<b>OCOYOACAC</b>	547	545	1	0	1	<b>1 094</b>
<b>SAN MATEO ATENCO</b>	484	476	6	0	2	<b>968</b>
<b>TOLUCA</b>	12 108	8 643	3 442	0	23	<b>24 216</b>
<b>XONACATLÁN</b>	238	238	0	0	0	<b>476</b>
<b>ZINACANTEPEC</b>	861	813	45	0	3	<b>1 722</b>
<b>TOTAL</b>	<b>17 330</b>	<b>13 784</b>	<b>3 516</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>34660</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGECM.

Cuadro 2.14. Parque automotor de la ZMVT, año 2008.

Municipio	Sedan	Combi	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
<b>LERMA</b>	1 031	0	0	0	5	<b>1 036</b>
<b>METEPEC</b>	2 619	0	0	0	23	<b>2 642</b>
<b>OCOYOACAC</b>	632	0	0	0	2	<b>634</b>
<b>SAN MATEO ATENCO</b>	590	0	1	5	3	<b>599</b>
<b>TOLUCA</b>	10 015	20	635	2 892	181	<b>13 743</b>
<b>XONACATLAN</b>	308	0	0	0	6	<b>314</b>
<b>ZINACANTEPEC</b>	903	0	0	45	3	<b>951</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16092</b>	<b>20</b>	<b>636</b>	<b>2 942</b>	<b>222</b>	<b>19912</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGECM.

Cuadro 2.15. Parque automotor de la ZMVT, año 2009.

Municipio	Sedan	Combi	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
<b>LERMA</b>	1 258	0	0	0	5	<b>1 263</b>
<b>METEPEC</b>	2 824	0	0	0	36	<b>2 860</b>
<b>OCOYOACAC</b>	111	0	0	0	0	<b>111</b>
<b>SAN MATEO</b>	31	0	0	0	0	<b>31</b>
<b>ATENCO</b>						
<b>TOLUCA</b>	96	0	0	0	0	<b>96</b>
<b>XONACATLAN</b>	6	0	0	0	16	<b>22</b>
<b>ZINACANTEPEC</b>	112	0	0	0	0	<b>112</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4 438</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>4495</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM.

Cuadro 2.16. Parque automotor de la ZMVT, año 2010.

Municipio	Sedan	Combi	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
<b>LERMA</b>	1 452	32	0	0	5	<b>1 489</b>
<b>METEPEC</b>	3 060	0	0	22	14	<b>3 096</b>
<b>OCOYOACAC</b>	647	0	0	1	1	<b>649</b>
<b>SAN MATEO</b>	675	0	6	2	1	<b>684</b>
<b>ATENCO</b>						
<b>TOLUCA</b>	16 088	45	4 648	15	167	<b>20963</b>
<b>XONACATLAN</b>	439	1	0	0	5	<b>445</b>
<b>ZINACANTEPEC</b>	1 005	0	45	3	0	<b>1053</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23366</b>	<b>78</b>	<b>4 699</b>	<b>43</b>	<b>193</b>	<b>28379</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM.

Cuadro 2.17. Parque automotor de la ZMVT, año 2011.

<b>Municipio</b>	<b>Sedan</b>	<b>Combi</b>	<b>Microbús</b>	<b>Autobús</b>	<b>Otras unidades</b>	<b>Total</b>
<b>LERMA</b>	2 184	32	0	3	5	<b>2 224</b>
<b>METEPEC</b>	3 835	1	0	22	14	<b>3 872</b>
<b>OCOYOACAC</b>	889	0	0	1	1	<b>891</b>
<b>SAN MATEO ATENCO</b>	885	1	6	3	1	<b>896</b>
<b>TOLUCA</b>	20 280	51	4 648	377	170	<b>25 526</b>
<b>XONACATLAN</b>	764	1	0	0	5	<b>770</b>
<b>ZINACANTEPEC</b>	1 405	1	45	16	0	<b>1 467</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30242</b>	<b>87</b>	<b>4 699</b>	<b>422</b>	<b>196</b>	<b>35646</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM.

En los cuadros anteriores, podemos observar los tipos de vehículos que fueron registrados en el periodo 2006-2011 de los municipios de la ZMVT, así como la cantidad de cada uno. De igual forma nos podemos percatar de la cantidad de datos que hacen falta para cada rubro.

## 2.5 Programa “Hoy no Circula”

El esquema del funcionamiento del programa “Hoy no Circula” en el Estado de México tuvo como fundamento la Ley Federal de Protección al Ambiente (1982), la cual contemplaba normas, principios y preceptos legales relativos a la conservación, protección, restauración y mejoramiento del ambiente, guardando congruencia con la legislación en materia de salubridad (GDF, 2004).

En 1989, el programa “Hoy no Circula” es implementado de forma obligatoria, el cual prohíbe la circulación de vehículos en horario comprendido entre las 5:00 y

las 20:00 horas, un día a la semana, con esta medida se pretendió retirar 20% de los vehículos que diariamente se movían por las vialidades de la Ciudad de México y 18 municipios del Estado de México: Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Chalco, Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl, Chicoloapan, Nicolás Romero, Tecámac, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán y Valle de Chalco. Actualmente este programa, se pretende ampliar en el Estado de México, aplicándolo en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, sin embargo, aún no se concreta la fecha para su puesta en marcha.

Asimismo, el programa “Hoy no Circula” presenta restricciones adicionales aplicables durante momentos en que los valores de concentración de ciertos contaminantes alcanzan niveles tan altos, que se decreta un estado de alerta denominado “Contingencia Ambiental”.

# **Capítulo III**

# **Caracterización**

# **de la Zona**

# **Metropolitana**

# **del Valle de**

# **Toluca**

## **Capítulo III**

### **Caracterización de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.**

En este capítulo se abordarán algunas de las características, tanto físicas como sociales de la ZMVT, relacionadas con el objeto de estudio del presente trabajo.

#### **3.1 Localización.**

La ZMVT comprende 22 municipios, sin embargo para el tema de calidad del aire, únicamente se toman en cuenta siete de éstos, la razón de ello, se debe principalmente a la cobertura que tiene la RAMA, además de la constante dinámica e interacción que existe entre la orografía y dirección del viento, las cuales son dos variables importantes en el tema de contaminación atmosférica (GEM, 2007a).

A nivel estatal, de acuerdo a su importancia económica, la ZMVT ocupa el segundo lugar y a nivel nacional, el quinto lugar.

La ZMVT se localiza en la parte central del Estado de México, entre los paralelos 18°59'07" y 19°34'47" de latitud norte y los meridianos 99°38'22" y 99°56'13" de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

Colinda al Norte con los municipios de Almoloya de Juárez, Temoaya, Otzolotepec y Jilotzingo, al sur con Coatepec Harinas, Tenango del Valle, Calimaya, Mexicalcingo, Tianguistenco y Capulhuac; al este con el Distrito Federal, Huixquilucan y Naucalpan, y al oeste con Almoloya de Juárez, Amanalco y Temascaltepec (GEM, 2007a).



Figura 3.1. Localización de la ZMVT.



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

## **3.2 Aspectos del medio natural.**

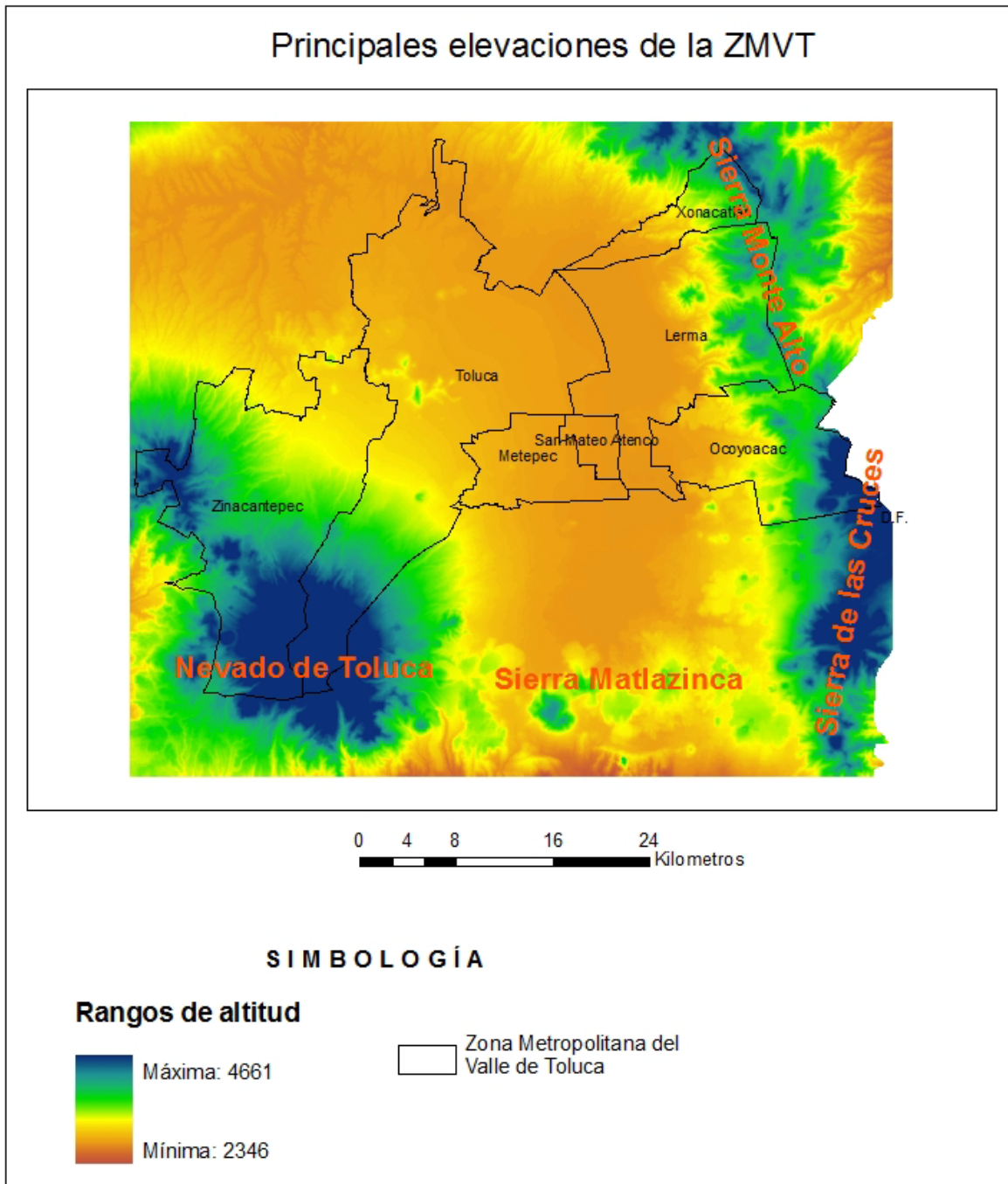
Dentro de las características del medio natural que se abordan en este apartado son: orografía y relieve, tipos de clima, meteorología y dinámica de vientos, la elección del por qué describir estas características se debe a que éstas se encuentran de alguna forma relacionadas con el objeto de estudio del presente trabajo de investigación.

### **3.2.1 Orografía y relieve.**

Las sierras y volcanes más importantes que rodean la Zona Metropolitana del Valle de Toluca son: al suroeste, la Sierra Nevado de Toluca; al este, la Sierra de las Cruces; al noreste, la Sierra de Monte Alto y al sur, la Sierra Matlazinca; además se encuentran en forma aislada algunas otras elevaciones (GEM, 2013).

En la figura 3.2 se muestra de manera gráfica las elevaciones antes mencionadas.

Figura 3.2. Principales elevaciones de la ZMVT.



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI.

El volcán Nevado de Toluca funciona de manera determinante en la dinámica del viento de la zona, de igual manera lo hace el cerro la Calera y el volcán Gordo, ubicados en el municipio de Zinacantepec (GEM, 2013).

En la parte que corresponde a la Sierra de Monte Alto, entre las principales elevaciones está el cerro Xeshadi, y en la Sierra de las Cruces destacan el cerro El Gavilán, y los volcanes cerros: La Palma y La Campana, los cuales conforman una obstrucción considerable para los vientos alisios a su arribo sobre este valle. (GEM, 2007a).

Tanto el relieve como la orografía son variables de gran importancia que influyen en la dispersión o acumulación de los contaminantes, ya que son estas formaciones las que determinan el flujo y dirección del viento, los lugares que se encuentran encerrados por sierras u otras elevaciones permitirán la concentración de los contaminantes, mientras tanto en los lugares libres de elevaciones el aire circulara sin problema llevándose consigo tales contaminantes (GEM, 2013).

### **3.2.2 Clima.**

En la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García, están presentes tres tipos de clima: templado húmedo, semifrío subhúmedo y frío (GEM, 2007a).

El clima templado húmedo [C(W<sub>2</sub>)(w)b(i)g] abarca la mayor parte de los municipios que corresponden a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. El clima semifrío subhúmedo [C(E) (W<sub>2</sub>)(w)b(i)g], característico de aquellas zonas con altitud considerable, como el Nevado de Toluca, la Sierra de Monte Alto y la Sierra de las Cruces. El clima frío E(T)H, es característico de las zonas altas del volcán Nevado de Toluca. (INEGI, 2011).

Las variables que conforman un tipo de clima, así como la orografía y el relieve ayudaran en la dispersión o acumulación de los contaminantes en la ZMVT, sin embargo, estos mismos a lo largo del tiempo pueden llegar a modificar el clima, ya sea de forma local e incluso global.

### **3.2.3 Meteorología.**

Debido a la ubicación geográfica de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, con respecto al territorio nacional, es afectada por sistemas meteorológicos tropicales durante la época de lluvia, que comprende los meses de junio a octubre, en esta temporada es cuando ondas y ciclones tropicales aportan la humedad más importante del año; lo cual contribuye significativamente en la remoción de los contaminantes presentes en la atmósfera, permitiendo así, disfrutar de una mejor calidad del aire (GEM, 2013).

En la época seca-fría, que comprende los meses de noviembre a febrero, el desplazamiento de frentes fríos y masas de aire polar son los sistemas meteorológicos que predominan en la ZMVT; cuando estos fenómenos son intensos, dicha zona se ve afectada con sistemas anticiclónicos (tiempo atmosférico estable y seco) que pueden generar inversiones térmicas, originando condiciones desfavorables para la dispersión de los contaminantes. (GEM, 2013).

### **3.2.4 Dinámica de vientos.**

La circulación del viento se ve favorecida la mayor parte del año en la ZMVT, debido a que ésta no se encuentra encerrada por completo por barreras naturales, como sucede con la Zona Metropolitana del Valle de México las cuales impiden dicha circulación (GEM, 2007a).

En esta zona la circulación del viento en dirección y frecuencia es muy compleja y variada en gran medida en función del relieve, pero en general, el Valle de Toluca se encuentra bajo la influencia de los vientos alisios, cuya intensidad se expresa más bien débil e incluso estable en el período que comprende la época fría predominando los vientos provenientes del sur y con dirección norte, con una ligera curvatura desviada a favor de las manecillas del reloj, todo esto en función

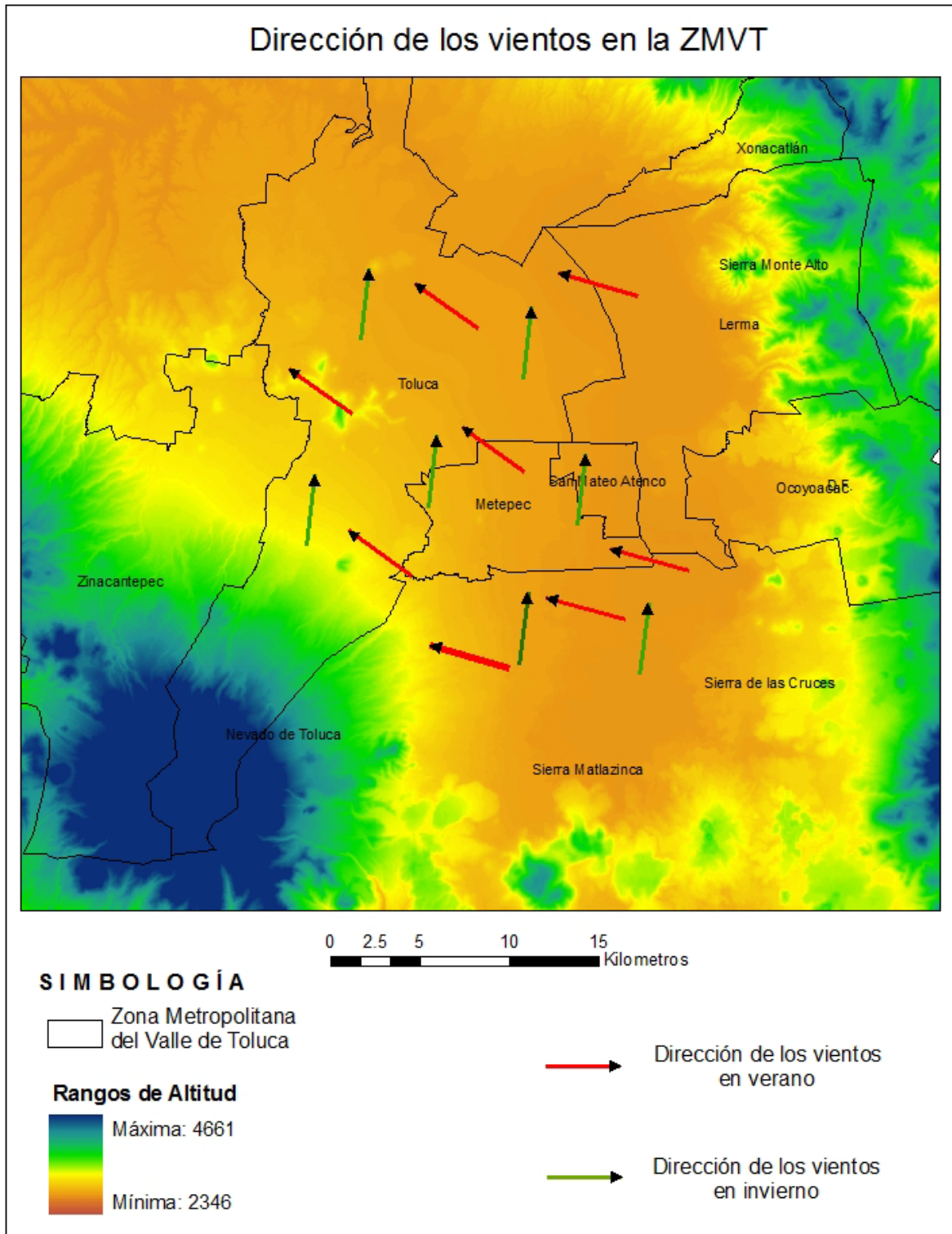
del relieve, es el caso del volcán Nevado de Toluca que no permite que circulen libres los vientos que llegan por el sur (GEM, 2013).

En la época seca-cálida, los vientos se intensifican más y modifican su curso por la aceleración de los alisios; en este caso, influye el sistema de relieve que presenta la Sierra de las Cruces orientada de norte a sur, la cual obstruye de manera determinante el paso libre de los vientos alisios hacia este valle (GEM, 2007a).

Por último, durante la época de lluvia, la dinámica de vientos es desde el este y sureste con dirección noroeste y norte, favoreciendo la transportación de contaminantes generados en lugares como la zona industrial del municipio de Lerma (GEM, 2007a).

En la figura 3.3, se muestra la dirección de los vientos en la época de invierno y en verano.

Figura 3.3. Dirección de los vientos en la ZMVT.



Fuente: elaboración propia con base en datos de INEGI y GEM, 2013.

### **3.3 Aspectos Socioeconómicos.**

En este apartado se hace referencia a características sociales y económicas de la ZMVT, tales como la dinámica de la población, distribución de la población sensible, actividades económicas, usos de suelo y vías de comunicación.

#### **3.3.1 Dinámica poblacional.**

Una zona metropolitana está formada por una ciudad con una fuerte concentración demográfica que gradualmente expande su supremacía socioeconómica y política hacia una o varias unidades administrativas, enfatizando la interrelación socioeconómica directa entre centro periferia y viceversa. Hoy en día, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca constituye la segunda mayor concentración poblacional del Estado de México. Está considerada como una de las metrópolis más importantes del país (GEM, 2007b).

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población de la Zona Metropolitana del Valle Toluca pasó de un millón 917 mil habitantes en 2005, a dos millones 166 mil 24 en el año 2010, lo que representa un incremento de 8.85%.

Cabe resaltar que el municipio más poblado es Toluca, le siguen Metepec, Zinacantepec, Almoloya de Juárez y Lerma, con un rango de entre 100 mil y 200 mil habitantes, los restantes 17 municipios tienen una población inferior a los 100 mil habitantes. Sin embargo, los municipios más poblados no son siempre los más densamente poblados, en este caso, San Mateo Atenco cuenta con más de 5 mil individuos dentro de un kilómetro cuadrado, lo cual hace que se ubique como el municipio de la ZMVT con mayor densidad de población en relación a la densidad del territorio nacional (GEM, 2013).



### **3.3.2 Distribución de la población sensible.**

La susceptibilidad a la exposición de contaminantes del aire varía entre un individuo y otro debido a diversos factores.

En este sentido en personas de 0 a 13 años y de 65 y más, el riesgo es mayor a padecer enfermedades respiratorias a consecuencia de la contaminación atmosférica (César, et. al, 2001 y Kleeberger, 2003, citado en GEM, 2012).

Con el fin de identificar la “población sensible” en la ZMVT, se presentan tres grandes grupos de edad, con base en datos del INEGI (2010): Grupo A, de 0 a 14 años. Grupo B, de 15 a 64 años. Grupo C, de 65 y más años.

La población sensible consiste en la suma de los grupos A y C, es decir, niños y adultos mayores. La población más sensible es de 746 mil 592 individuos que representan el 34.46% de la población de la Zona Metropolitana del Valle Toluca; esto significa, que una tercera parte de su población es la más susceptible a los efectos de la contaminación atmosférica.

### **3.3.3. Actividades económicas**

La ZMVT ha pasado de ser una economía rural a una economía industrial y de servicios. Al interior de la metrópoli destaca el municipio de Lerma en las actividades económicas terciaria y secundaria, San Mateo Atenco en el sector secundario y en el caso de Metepec, este surge como generador predominante de nuevos empleos y servicios en los sectores secundario y terciario.

Se ha determinado que la población económicamente activa de la Zona Metropolitana del Valle Toluca es de 49.9%. La población ocupada por sector de actividad, corresponde a 3.4% en el sector primario, 35.9% en el sector secundario y 56.8% en el sector terciario (GEM, 2013).

### **3.3.3.1 Actividades del sector primario**

Dentro del sector económico primario, destaca la actividad agrícola, en su mayoría es de temporal, aunque también se desarrolla la agricultura de riego, pero en menor medida. Aunado a que el tipo de suelo que predomina es *Feozem*, el cual es susceptible a la erosión moderada y alta, esta situación hace que se presenten con más facilidad problemas de erosión de suelo acarreado como consecuencia la emisión de partículas de origen natural.

Con respecto a la ganadería, se observa la invasión hacia áreas forestales, en donde se presenta, por un lado, la tala de árboles, y por otro, incendios provocados para la quema de pasto y generación de renuevo, beneficiando así el pastoreo de rebaños. Sin embargo dicha actividad afecta la calidad del aire por la emisión de partículas durante la combustión y posteriormente por la erosión del suelo a consecuencia de la pérdida de cubierta vegetal (GEM, 2007a).

### **3.3.3.2 Actividades del sector secundario**

Son diversos tipos de industrias ubicados en la ZMVT, sin embargo una de las más importantes, debido a la cantidad de unidades económicas con las que cuenta, es la industria manufacturera

La importancia de la industria radica no sólo en su impacto como actividad económica, sino también en los efectos ambientales derivados de sus procesos intrínsecos, por ejemplo, las emisiones a la atmósfera de hidrocarburos provenientes de la industria metalmecánica, así como gases de combustión generados en la industria química y alimentaria, en hoteles, baños públicos y restaurantes, los cuales en su conjunto contribuyen al deterioro de la calidad del aire por la ausencia de sistemas de control de emisiones, o bien, la falta de un sistema de administración ambiental, para el ahorro de materias primas y energía (GEM, 2013).

### **3.3.3.3 Actividades del sector terciario**

En este sector destacan las actividades de comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabaco, servicios de apoyo a los negocios, manejo de desechos, servicios de remediación, servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (GEM, 2007a)

En las últimas décadas se ha abierto una importante brecha al interior del comercio al menudeo, pues coexisten, por un lado, el comercio tradicional con rezagos en su operación, equipamiento y técnicas de comercialización y por el otro, el comercio moderno, integrado por tiendas de autoservicio y centros comerciales, el cual ha incrementado su presencia en las zonas urbanas de la entidad.

### **3.3.4 Usos de suelo.**

Los suelos de sitios con una gran dinámica de crecimiento como la ZMVT, no se explotan con la misma intensidad ni con los mismos propósitos en toda su superficie. Algunas porciones son modificadas profundamente al ser utilizadas para el desarrollo de actividades antropogénicas, otras han permanecido relativamente inalteradas.

En la ZMVT, el uso del suelo destinado para la agricultura es del 63.6%, le sigue en importancia el uso de suelo forestal con el 19.4%, el uso de suelo urbano con 4.2% y otros usos de suelo tienen un 12.8%, en éste último se incluyen: áreas sin vegetación aparente, cuerpos de agua y carreteras (INEGI, 2010).

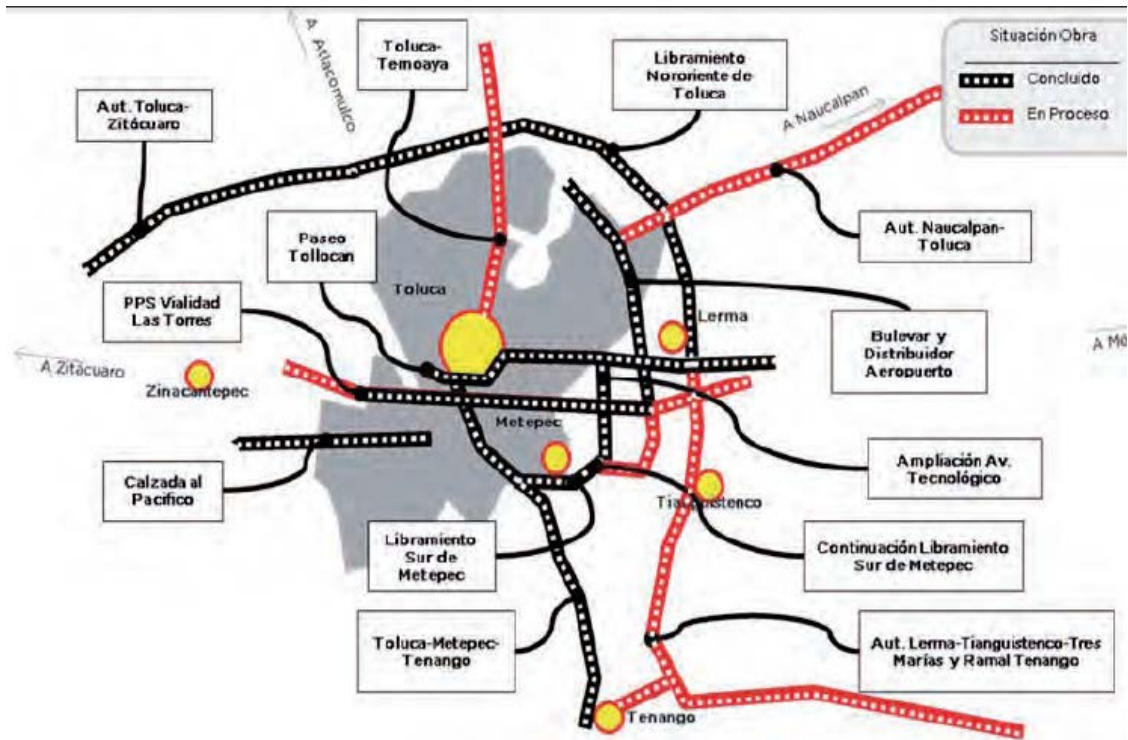
### **3.3.5 Vías de comunicación.**

Dentro de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, se encuentra el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca, el cual cuenta con una capacidad de servicio para ocho millones de pasajeros.

Con la finalidad de mejorar la movilidad urbana, la conectividad, los tiempos de traslado, y la imagen urbana, la zona de estudio cuenta con una extensa red de carreteras, la cual cada vez es más extensa.

Las principales vías de comunicación son el Libramiento Nororiente de Toluca y Sur de Metepec; el Boulevard y Distribuidor Aeropuerto; las Autopistas: Toluca–Zitácuaro; Toluca–Naucalpan y Lerma-Santiago Tianguistenco-Tres Marías y Ramal a Tenango del Valle. Las Vialidades: Prolongación Avenida Isidro Fabela, Paseo Adolfo López Mateos, Vía Alfredo del Mazo, Vía José López Portillo, Paseo Tollocan, Paseo Colón, Calzada al Pacífico, Avenida Salvador Díaz Mirón, Avenida Tecnológico, Avenida de las Partidas-Zona Industrial-Lerma-El Cerrillo y las Carreteras: Toluca-Metepec-Tenango del Valle, Toluca-Temascaltepec-Valle de Bravo, Toluca- Temoaya, Toluca-Amanalco de Becerra-Valle de Bravo, Toluca-San Felipe Tlalmimilolpan, Santiago Tianguistenco-Chalma, Amomolulco-Xonacatlán, Xonacatlán-Presa José Antonio Álzate, Ocoyoacac-Santiago Tianguistenco, Tenango-Joquicingo, a Marquesa-Santiago Tianguistenco, Mexicaltzingo-Tianguistenco-Xalatlaco, Almoloya de Juárez; San Mateo Atenco-San Pedro Tultepec y Santiago Tianguistenco-Tenango del Valle (SCT, 2011).

Figura 3.4. Red de carreteras de la ZMVT.



Fuente: GEM, 2013

# **Capítulo IV**

## **Desarrollo**

### **experimental**

## **Capítulo IV**

### **Desarrollo experimental.**

Este capítulo se dedica al análisis correlacional de las variables involucradas en el trabajo de investigación, en primer lugar se presentan los datos con los cuales se llevaron a cabo dichos análisis, posteriormente se muestran las correlaciones y para finalizar se dan a conocer los resultados, conclusiones y sugerencias.

#### **4.1 Análisis de datos.**

En este apartado se muestran, en primer lugar los datos, de automóviles particulares, enseguida los de la concentración de PM<sub>10</sub>, así mismo se presenta un breve análisis sobre opiniones al respecto de la implementación del programa “Hoy no Circula” en la ZMVT.

##### **4.1.1 Automotores**

Los datos sobre el parque vehicular de la ZMVT se obtuvieron a través de la página del IGECM.

La base de datos de automotores en circulación en el Estado de México con la que cuenta IGECM, comprende del año 2000 al 2011, los registros se encuentran por municipio y tipo de automotor, los cuales son: microbús, autobús, combi, automóvil, camioneta, motocicleta, remolque, camión, sedan, público, de carga; en algunos años también se registran concesiones. A pesar de que las categorías del parque vehicular que se toman en cuenta son diversas, no en todos los años se registran las mismas. Esta situación representa dificultades para poder realizar correlaciones con cada uno de los tipos de automotores, ya que para llevar a cabo esta operación es necesario contar con datos consecutivos. Es por

ello que para realizar las correlaciones se decidió tomar en cuenta únicamente el periodo de tiempo: de 2006 a 2011; esto se debe a que en este lapso los registros en el tipo de automotores son los mismos, sin embargo al seleccionar los municipios de interés para este análisis, nos encontramos con que en algunos de éstos no cuentan con datos completos.

A continuación se presenta un cuadro en la cual se muestra el tipo de automotor registrado en la ZMVT, en el periodo seleccionado. En el Anexo 1 se encuentra la base de datos completa de IGCEM.

Cuadro 4.1. Registro de automotores en la ZMVT en el periodo 2006-2011.

Año	Auto particular*	Autobús	Combi	Microbús	Camión	Público	Otras unidades
2006	x	x	x	x	-	-	x
2007	x	-	-	-	x	x	x
2008	x	x	x	x	-	-	x
2009	x	-	-	-	-	-	x
2010	x	x	x	x	-	-	x
2011	x	x	x	x	-	-	x

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM.

\* El tipo “sedan” fue cambiado por “auto particular”.

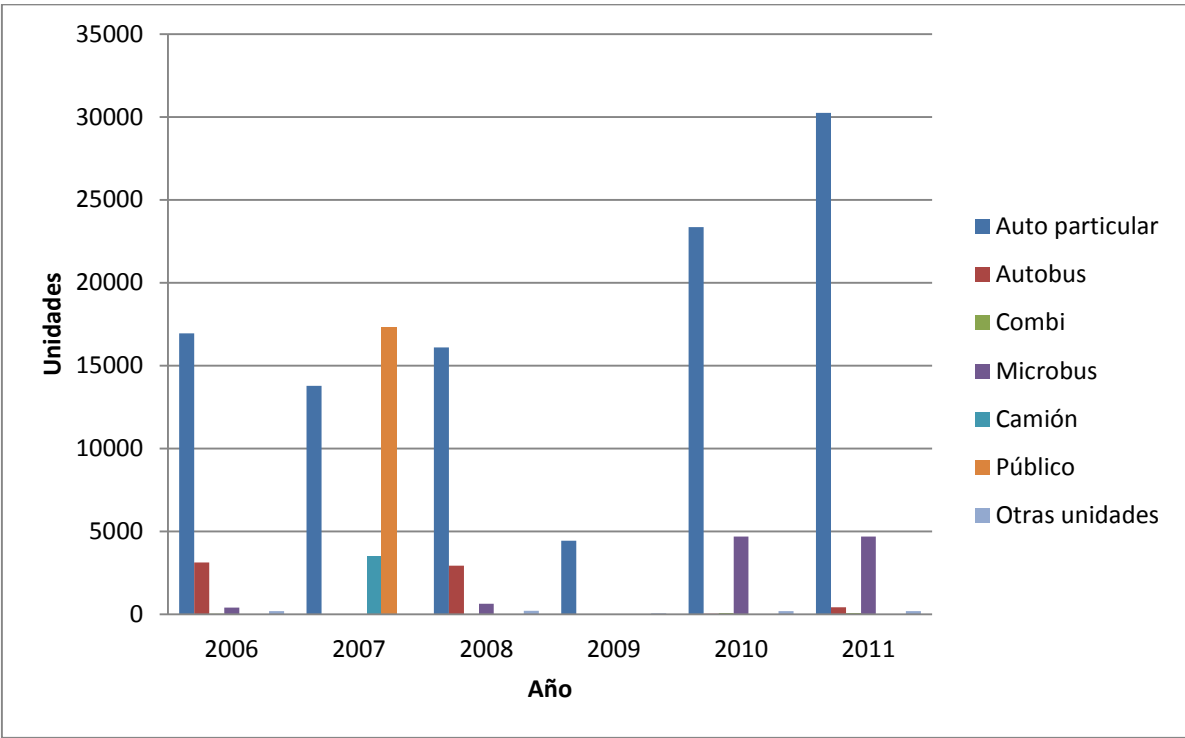
En el cuadro anterior se muestra el tipo de automotor que se registró en el periodo 2006-2011 en la ZMVT; en él se observa que en el año 2007 los autobuses no fueron registrados, de igual manera, el año 2009 no presenta registros ni de combis ni de microbuses. Los camiones y públicos sólo se tomaron en cuenta en el año 2007.

En la gráfica 4.1 se muestra el registro de automotores que comprende el periodo 2006-2011 de la ZMVT, en la cual se observa la cantidad de automóviles por tipo



registrados en el periodo 2006-2011 en la ZMVT, como se puede observar, los autos particulares sobresalen en mayor cantidad con respecto a los demás tipos, excepto en el año 2007, en el cual el transporte público es el que tiene mayor representatividad.

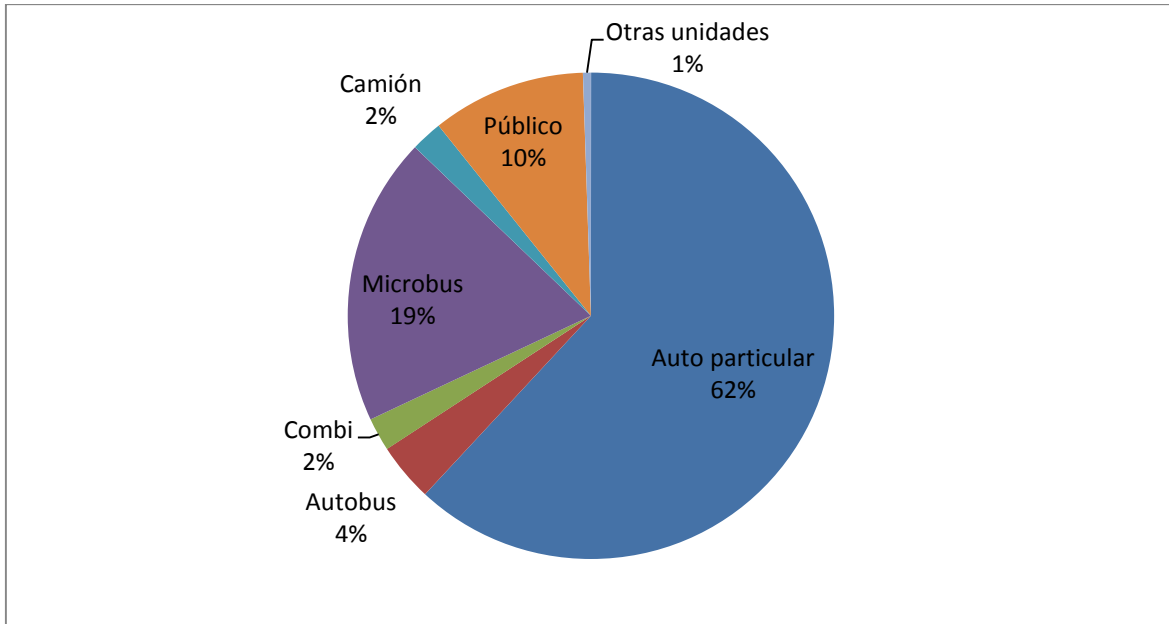
Gráfica 4.1: Registro gráfico anual del parque vehicular de la ZMVT, periodo 2006-2011.



Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM.

En la gráfica 4.2, se muestra el porcentaje de vehículos registrados en la ZMVT en el periodo 2006-2011.

Gráfica 4.2: Porcentaje de automotores registrados en la ZMVT, periodo 2006-2011.



Fuente: elaboración propia con base en datos de IGECEM.

Dadas las condiciones de los registros, es necesario considerar el tipo de automotor que cuente con datos completos, en este caso son solo dos tipos de vehículos los que cumplen con esta característica, son los automóviles particulares y otras unidades, sin embargo, debido a que en este último tipo no se sabe con certeza cuantos y cuales automotores lo integran, es conveniente tomaran en cuenta únicamente el tipo de automóvil particular.

En el cuadro 4.2, se muestra la cantidad de autos particulares por cada año en la ZMVT. Se esperaría que anualmente esta cantidad aumentara, sin embargo no en todos los años sucede de esta manera. De 2006 a 2007 la cifra desciende, de 2007 a 2008 aumenta, de 2008 a 2009 nuevamente disminuye, de 2009 a 2010 vuelve a ascender, de 2010 a 2011 este ascenso continúa.

El descenso de automóviles particulares que se presenta para el año 2009, es un tanto cuestionable, fue por ello que se consultó la fuente de origen y corroborar el dato, lo cual resultó que, efectivamente el dato era correcto. Los datos que

presenta IGCEM se someten a un proceso de análisis y validación, antes de ser publicados, esto con el fin de garantizar la confiabilidad de la información.

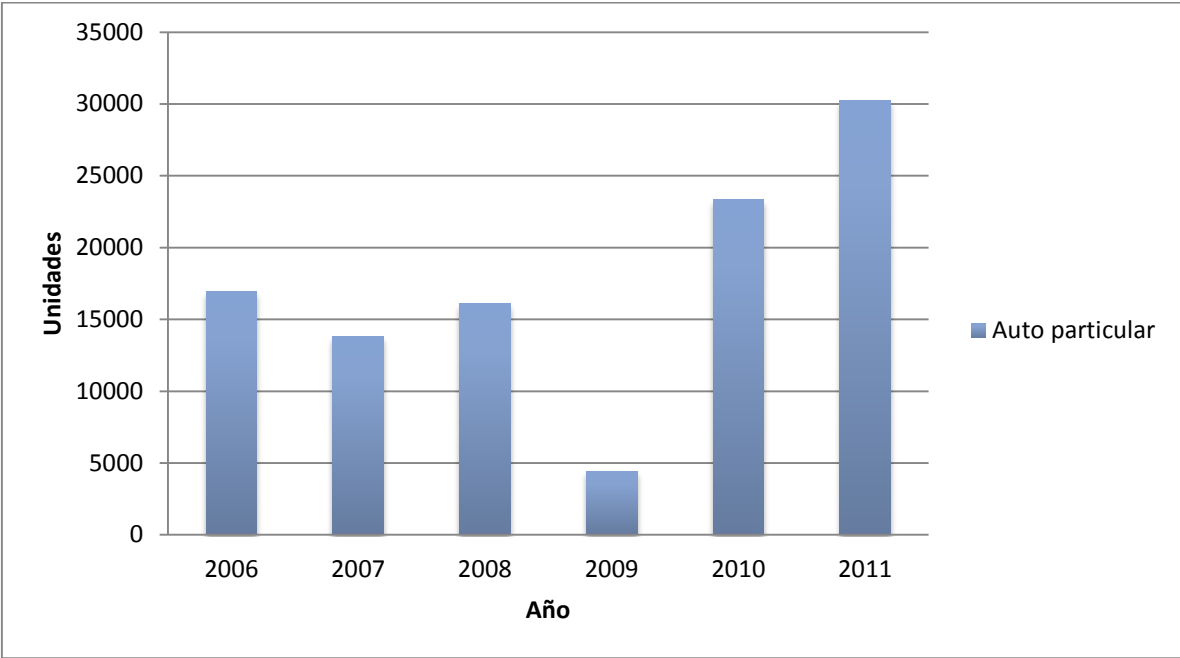
Cuadro 4.2. Autos particulares por año en la ZMVT, periodo 2006-2011.

Año	Autos
2006	16940
2007	13784
2008	16092
2009	4438
2010	23366
2011	30242

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM.

En la gráfica 4.3, se muestran los datos del cuadro 4.2, se puede observar el incremento o descenso anual de los autos particulares.

Gráfica 4.3. Incremento de autos particulares en la ZMVT.



Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM.

El año que presenta un descenso drástico en los autos particulares es 2009, para 2010 y 2011, el incremento es mayor cada año.

#### **4.1.2 Partículas menores a diez micrómetros**

Los datos sobre las concentraciones de los contaminantes se solicitaron en el Centro de Control de la RAMA-ZMVT, éstos corresponden a cada uno de los contaminantes criterio (excepto  $PM_{2.5}$ ), así como de las siete estaciones de monitoreo. Además de incluir los valores del IMECA diario de cada una de las estaciones. Esta información se solicitó a partir del año 2000 a 2011.

Los registros que se realizan por las estaciones de monitoreo se llevan a cabo cada hora, los cuales son enviados al Centro de Control de la RAMA y allí son procesados para obtener un promedio por día de cada contaminante y de cada estación. Sin embargo, al igual que en la base de datos del parque vehicular de la ZMVT, ésta también presenta ausencia de registros, tanto de días, como de algunos años completos, como son: 2009 y 2010, esto es en cuanto a  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $CO$ ,  $O_3$ . El contaminante que cumple anualmente con todos los datos son las  $PM_{10}$ . Es por ello que el análisis del presente trabajo se centró en este contaminante.

Una vez identificado que el contaminante  $PM_{10}$  cuenta con los registros anuales consecutivos, se tuvo que sintetizar la base de datos. A partir de los resultados diarios que se obtienen en el Centro de Control, se sacó el promedio anual de cada uno, y para ello, en primer lugar fue necesario saber la cantidad de días de cada año y estación que documentaban con registros, pues a pesar de que las  $PM_{10}$  cuentan con los datos anuales consecutivos, en el registro diario se presenta falta información.

El siguiente cuadro es parte de la base de datos de las PM<sub>10</sub>, corresponde al mes de enero de 2006. Se muestra tanto la concentración en  $\mu\text{m}^3$  (microgramos por metro cúbico), como el IMECA de cada estación. En el Anexo 2, se encuentran los datos diarios de cada año.

Los nombres de cada columna contienen el nombre abreviado de la estación a la que pertenece el registro: OX: Oxtotitlán, CE: Centro, MT: Metepec, SL: San Luis (en registros de años posteriores esta estación es sustituida por CB: Ceboruco), SM: San Mateo, SC: San Cristóbal, AP: Aeropuerto; la letra "I" con la abreviatura de la estación, pertenece al IMECA de la misma.

Cuadro 4.3. Base de datos del registro de PM<sub>10</sub> del mes de enero de 2006 en la ZMVT.

FECHA	OX	IOX	CE	ICE	MT	IMT	SL	ISL	SM	ISM	AP	IAP	SC	ISC
01/01/2006	137.3	94	0.0	0	208.1	129	405.4	279	251.5	151	272.2	161	487.7	385
02/01/2006	70.0	60	0.0	0	93.9	72	112.1	81	110.9	80	103.6	77	177.6	114
03/01/2006	73.9	62	85.7	68	109.6	80	125.3	88	129.4	90	121.1	86	220.5	135
04/01/2006	73.3	62	85.1	68	112.5	81	137.0	93	133.7	92	141.8	96	185.0	118
05/01/2006	78.2	64	82.8	66	100.5	75	121.7	86	108.9	79	112.6	81	164.8	107
06/01/2006	55.1	53	58.8	54	66.0	58	70.6	60	64.4	57	66.5	58	114.4	82
07/01/2006	61.2	56	68.3	59	95.8	73	109.3	80	110.4	80	87.0	68	176.4	113
08/01/2006	68.5	59	81.0	66	118.0	84	156.8	103	119.6	85	125.4	88	225.7	138
09/01/2006	87.1	69	89.9	70	130.0	90	137.2	94	151.4	101	145.6	98	221.6	136
10/01/2006	87.8	69	90.3	70	132.4	91	147.5	99	147.8	99	138.2	94	187.7	119
11/01/2006	83.8	67	82.8	66	97.0	73	129.5	90	133.9	92	124.0	87	222.7	136
12/01/2006	96.7	73	92.4	71	125.5	88	147.1	99	128.7	89	121.2	86	229.7	140
13/01/2006	103.8	77	111.1	81	169.8	110	158.7	104	152.6	101	127.1	89	252.6	151
14/01/2006	83.1	67	83.6	67	92.1	71	109.9	80	105.1	78	105.4	78	156.1	103
15/01/2006	80.1	65	84.3	67	97.7	74	125.0	87	100.3	75	92.8	71	175.4	113
16/01/2006	115.5	83	71.8	61	97.5	74	107.5	79	100.2	75	92.4	71	257.2	154
17/01/2006	66.8	58	64.4	57	88.6	69	84.4	67	99.8	75	76.7	63	132.4	91
18/01/2006	87.8	69	85.7	68	108.5	79	110.3	80	137.4	94	108.1	79	0.0	0
19/01/2006	103.4	77	103.5	77	133.0	91	138.1	94	164.7	107	121.0	86	0.0	0
20/01/2006	92.3	71	93.3	72	112.1	81	117.0	84	132.5	91	119.0	85	0.0	0
21/01/2006	80.4	65	82.8	66	124.8	87	133.5	92	121.9	86	120.9	85	0.0	0
22/01/2006	49.8	50	44.6	45	70.1	60	84.8	67	97.9	74	91.8	71	0.0	0
23/01/2006	82.7	66	75.7	63	77.2	64	115.8	83	108.2	79	102.0	76	0.0	0
24/01/2006	66.2	58	75.5	63	93.2	72	116.1	83	105.4	78	94.6	72	0.0	0
25/01/2006	52.7	51	45.3	45	52.7	51	53.6	52	57.9	54	0.0	0	0.0	0

<b>26/01/2006</b>	40.1	40	44.6	45	47.4	47	55.3	53	44.7	45	0.0	0	0.0	0
<b>27/01/2006</b>	52.1	51	56.4	53	75.7	63	90.2	70	84.5	67	0.0	0	0.0	0
<b>28/01/2006</b>	69.0	60	67.8	59	87.4	69	0.0	0	93.5	72	89.3	70	0.0	0
<b>29/01/2006</b>	61.6	56	52.5	51	67.0	59	0.0	0	77.7	64	72.0	61	0.0	0
<b>30/01/2006</b>	60.9	55	61.0	55	84.1	67	0.0	0	115.5	83	85.6	68	0.0	0
<b>31/01/2006</b>	82.2	66	68.8	59	87.2	69	0.0	0	117.8	84	101.1	76	0.0	0

Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

Como se puede observar en el cuadro 4.3, existen días en los cuales las estaciones de monitoreo no llevan a cabo dichos registros, en algunos casos de toda la base de datos, se presentan situaciones en la cual solo dos o tres días al año contienen información. Es por ello que para obtener el promedio anual de cada una, primero se contabilizo el número de días con registro, en el siguiente cuadro se muestra una relación de ello.

Cuadro 4.4. Días con registro de PM<sub>10</sub> en cada estación de la RAMA.

<b>Año / Estación</b>	<b>Oxtotitlán</b>	<b>Centro</b>	<b>Metepec</b>	<b>Sn.Luis/ Ceboruco</b>	<b>San Mateo</b>	<b>Aeropuerto</b>	<b>San Cristóbal</b>
<b>2006</b>	344	342	87	327	328	150	319
<b>2007</b>	359	361	0	67	129	0	316
<b>2008</b>	365	149	201	314	0	0	360
<b>2009</b>	359	0	229	361	343	0	357
<b>2010</b>	172	1	108	274	268	1	178
<b>2011</b>	277	324	363	351	351	340	356

Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

Nota: las estaciones que no tienen días con registro, no se tomaron en cuenta para obtener el promedio anual.

En el año 2007, las estaciones de Metepec y Aeropuerto no cuentan con datos, en 2008 son San Mateo y Aeropuerto, para el año 2009 son Centro y Aeropuerto nuevamente. Esta situación, de las bases de datos incompletas resulta un gran problema a la hora de realizar análisis de variables, en este caso influye en mayor medida en cuanto al grado de correlación que se presente entre los autos particulares y las PM<sub>10</sub> de cada estación. Sin embargo para el análisis anual del incremento de la concentración de PM<sub>10</sub>, no se toman en cuenta las estaciones sin

registros. De esta forma, la suma de los datos correspondientes al año 2006 se divide entre las 7 estaciones, pero para 2007 únicamente será entre 5, ya que dos de ellas no cuentan con información.

Es conveniente mencionar que en el año 2010 sólo se cuenta con un día de registro, sin embargo, al consultar a los especialistas de la RAMA, informaron que el dato era verídico, así como también era conveniente considerarlo en análisis de este tipo.

En el cuadro 4.5 se muestra la concentración en  $\mu/m^3$  de  $PM_{10}$  por año.

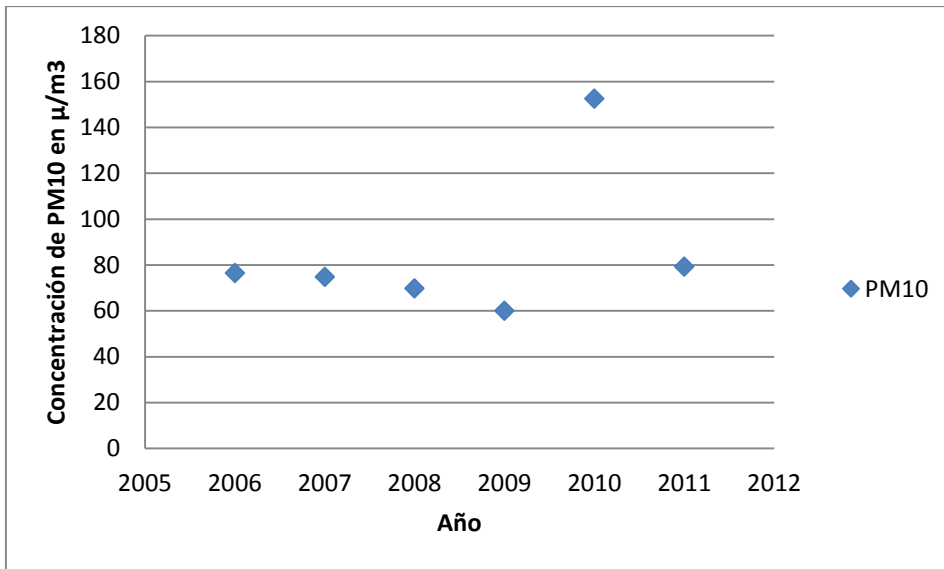
Cuadro 4.5. Concentración anual en  $\mu/m^3$  de  $PM_{10}$  en la ZMVT.

<b>Año</b>	<b>Concentración de <math>PM_{10}</math> (<math>\mu/m^3</math>)</b>
<b>2006</b>	76.5640178
<b>2007</b>	74.8151926
<b>2008</b>	69.8644489
<b>2009</b>	60.0230498
<b>2010</b>	152.53668
<b>2011</b>	79.3412797

Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento de las  $PM_{10}$  en la ZMVT durante el periodo 2006-2011.

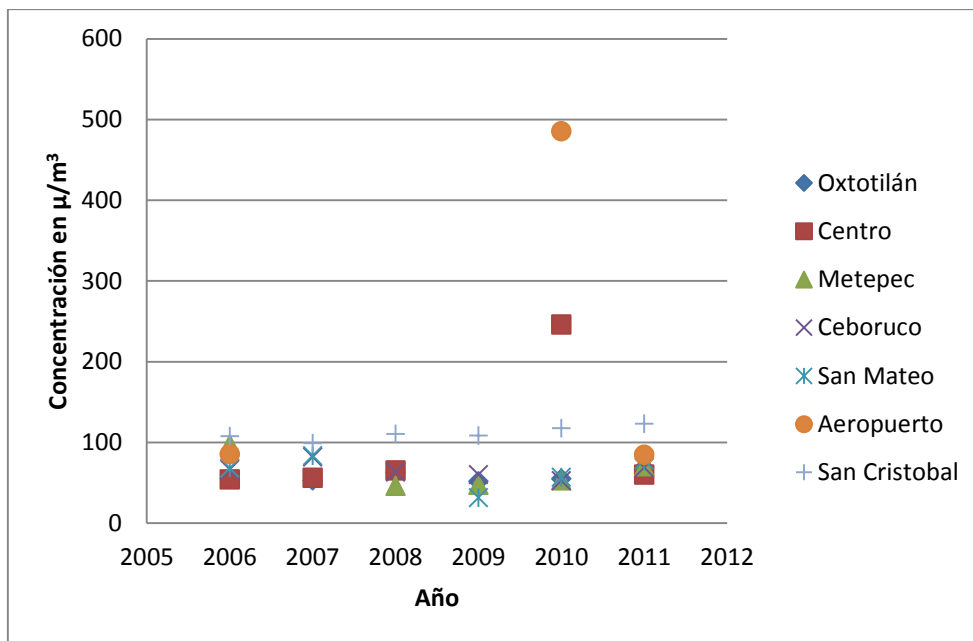
Grafica 4.4. Comportamiento de PM<sub>10</sub> en la ZMVT, periodo 2006-2011.



Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

Los resultados que arroja esta gráfica es que año tras año, las PM<sub>10</sub> han ido disminuyendo, excepto en el 2010, que alcanza una concentración mucho mayor que en años anteriores, pero que en 2011 vuelve a descender.

Grafica 4.5: Comportamiento de PM<sub>10</sub> por estación en la ZMVT, periodo 2006-2011



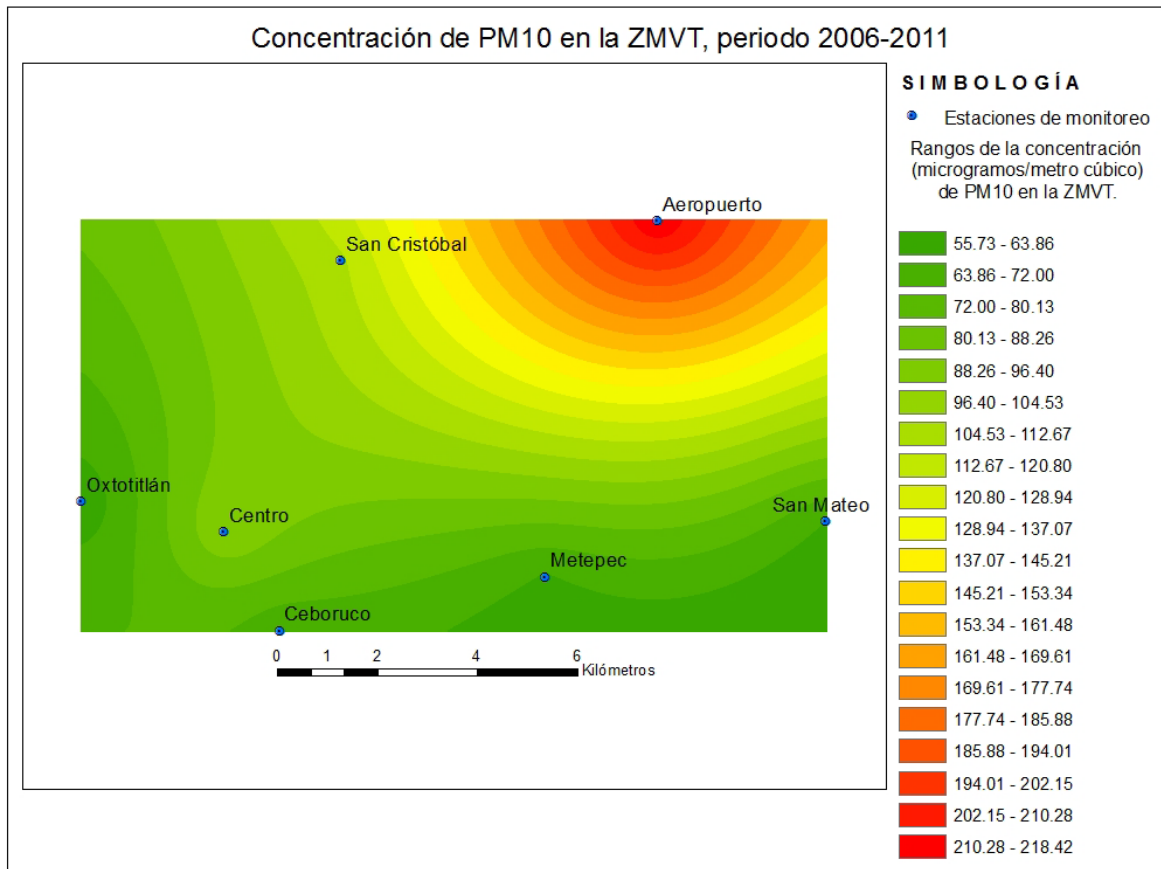


Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

En la gráfica 4.5, se muestra el comportamiento de las  $PM_{10}$  por estación. Las que predominan con concentraciones más elevadas son San Cristóbal y Aeropuerto, seguidas de la estación del Centro, Ceboruco, Oxtotitlán, San Mateo y por último Metepec. Un factor que se debe tomar en cuenta es la dirección del viento, ya que en general ésta es de sur a norte, y las estaciones en la que existe mayor concentración de  $PM_{10}$  son las que se ubican en el norte de la Zona, en la siguiente figura se puede apreciar mejor esta situación.

Para la realización del mapa siguiente se utilizó el método de interpolación mediante distancia inversa ponderada. Es importante mencionar que este método solo permite representar el área que cuenta con datos, por lo tanto la superficie que se muestra en el mapa está delimitada únicamente por las estaciones de monitoreo atmosférico.

Figura 4.1. Mapa de la concentración de PM<sub>10</sub> en la ZMVT, periodo 2006-2011.



Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

La concentración máxima y mínima en el mapa anterior, fueron tomadas del promedio anual de cada estación. En él se observa en cuales estaciones se concentra más la contaminación por PM<sub>10</sub>, de acuerdo a los colores las zonas en rojo son las de mayor cantidad, mientras que conforme se acerca al verde, la concentración va disminuyendo.

La estación de Aeropuerto es en la que se registró mayor concentración de partículas, obteniendo un valor de 218.40  $\mu\text{m}^3$  durante el periodo 2006-2011, mientras que la menor se tuvo en la estación de Oxtotitlán con 57.9  $\mu\text{m}^3$ .

Un dato importante es que si se compara el registro diario con el límite máximo permisible en 24 horas de PM<sub>10</sub> que declara la norma 025-SSA1-1993 (120 µg/m<sup>3</sup>), nos podemos dar cuenta de la cantidad de días que ésta es rebasada. A continuación se presenta un cuadro con el número de días que la norma es rebasada en cada estación durante el periodo 2006-2011.

Cuadro 4.6. Cantidad de días que se rebasa la NOM 025-SSA1-1993.

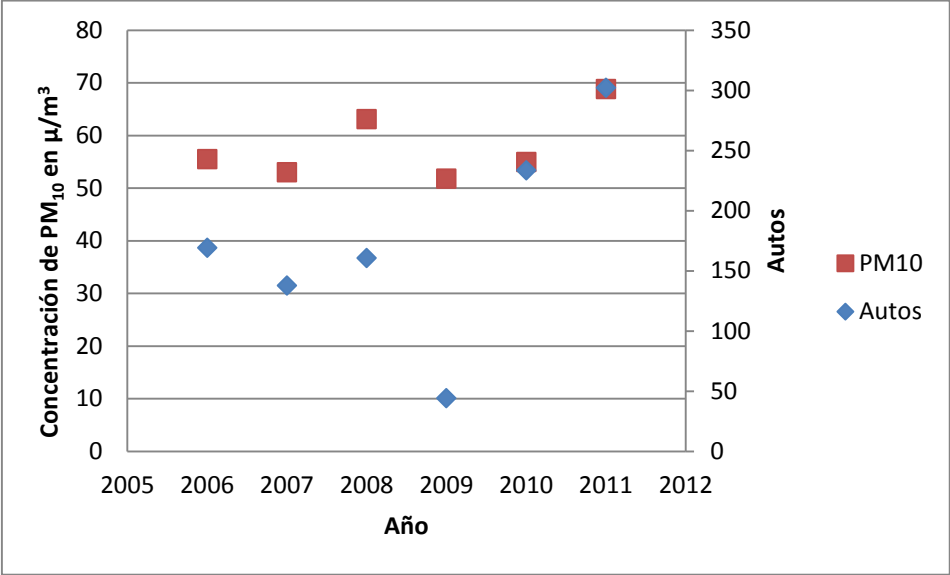
Año/ Estación	OX	CE	MT	SL/CB	SM	AP	SC
<b>2006</b>	3	1	12	31	35	22	113
<b>2007</b>	1	2	-	9	15	-	104
<b>2008</b>	24	1	0	9	-	-	148
<b>2009</b>	9	-	1	4	1	-	154
<b>2010</b>	3	1	2	1	2	1	90
<b>2011</b>	9	9	18	19	52	56	162

Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA.

Anteriormente las dos variables que se han estado trabajando se habían analizado por separado, a continuación se muestra el comportamiento de las PM<sub>10</sub> por estación con respecto a los automóviles particulares.

Para apreciar mejor la distribución de las variables, la cantidad de autos particulares se dividió entre cien.

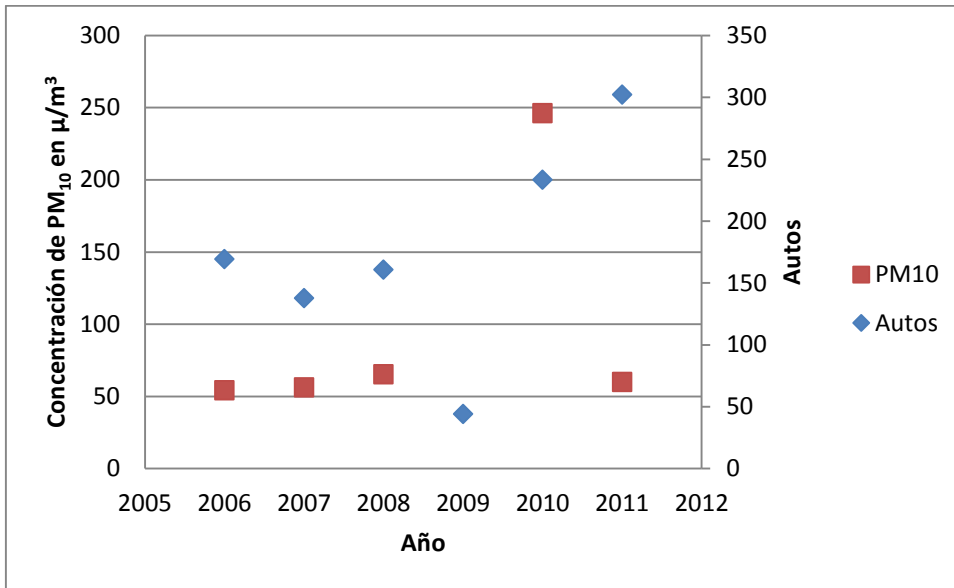
Grafica 4.6. Comportamiento anual de las PM<sub>10</sub> con respecto a los autos particulares: estación Oxtotitlán.



Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA.

En la gráfica anterior se observa la relación entre los autos y las PM<sub>10</sub>, en algunos años esta relación es directa, mientras una variable aumenta, la otra hace lo mismo, sin embargo en 2008 y 2011, las variables se comportan inversamente.

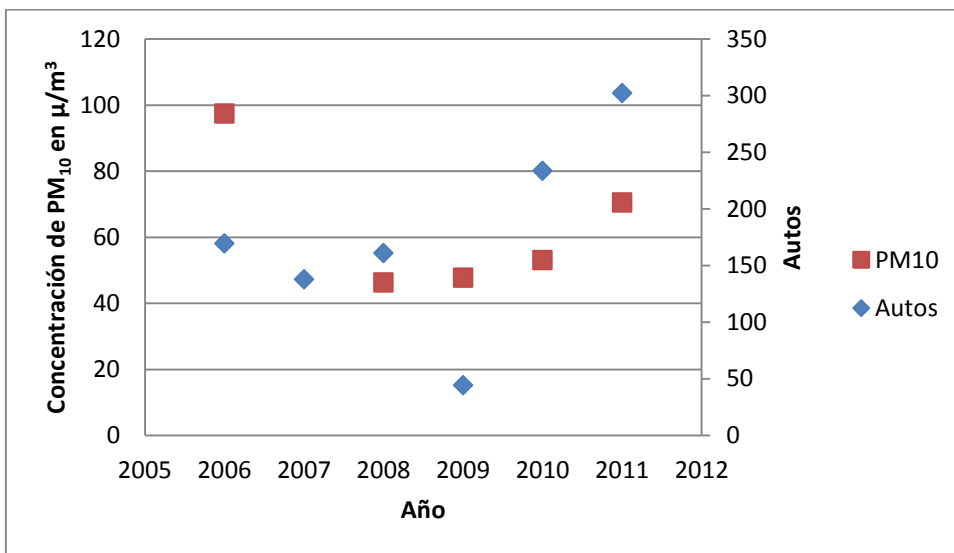
Gráfica 4.7. Comportamiento anual de las PM<sub>10</sub> con respecto a los autos particulares: estación Centro.



Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA.

En la estación Centro, durante 2008 y 2010, el comportamiento de las dos variables es igual, sin embargo en los demás años, mientras una aumenta, la otra disminuye o viceversa.

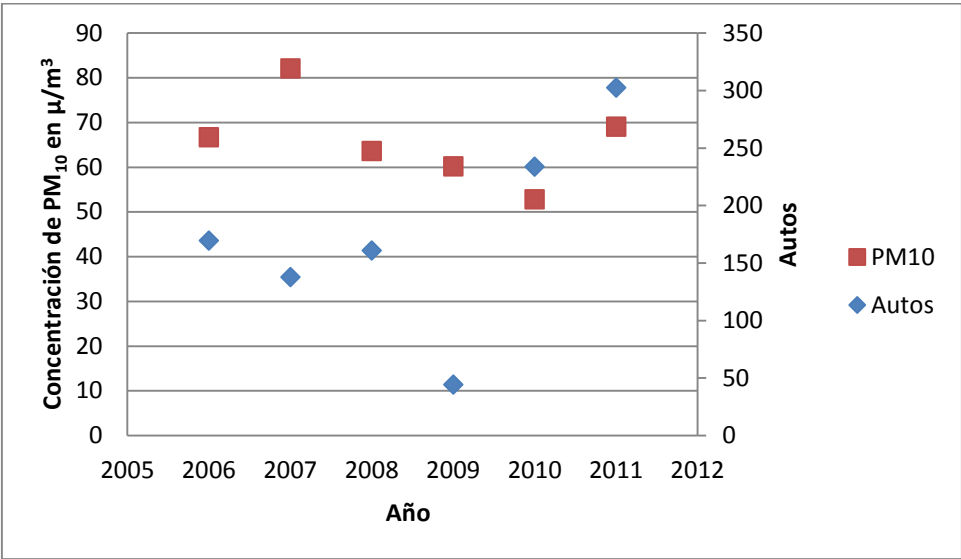
Gráfica 4.8. Comportamiento anual de las PM<sub>10</sub> con respecto a los autos particulares: estación Metepec.



Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA.

En la gráfica anterior, la relación de las variables es más directa, a excepción de 2007, (no existe registro del contaminante), y en 2009, ya que los autos en ese año tienen un gran descenso y las PM<sub>10</sub>, elevan su concentración.

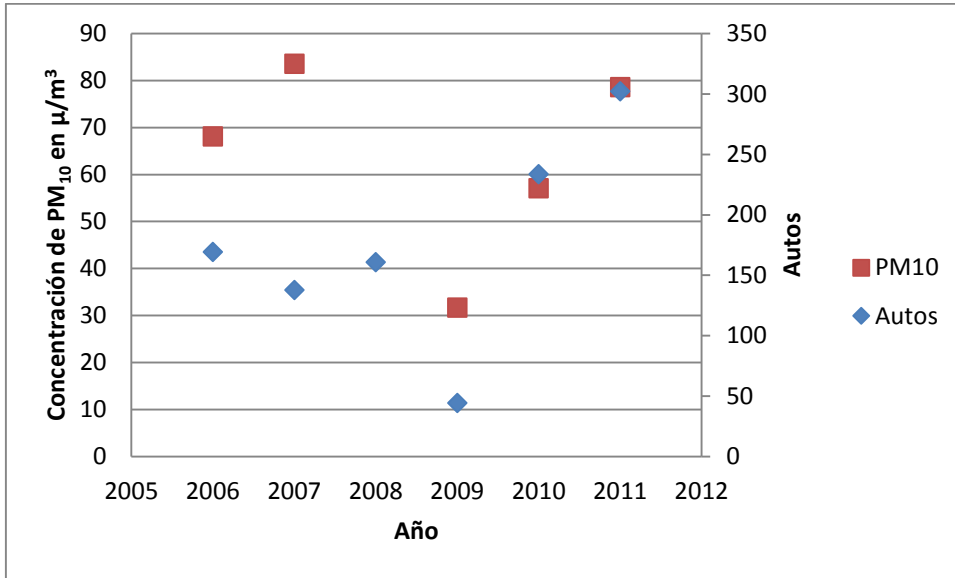
Gráfica 9. Comportamiento anual de las PM<sub>10</sub> con respecto a los autos particulares: estación Ceboruco.



Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA.

En la gráfica 4.9, observamos que durante los primeros cuatro años, las variables se comportan de manera inversa, mientras que en los siguientes tres años, el comportamiento de las PM<sub>10</sub> y los autos, es variado.

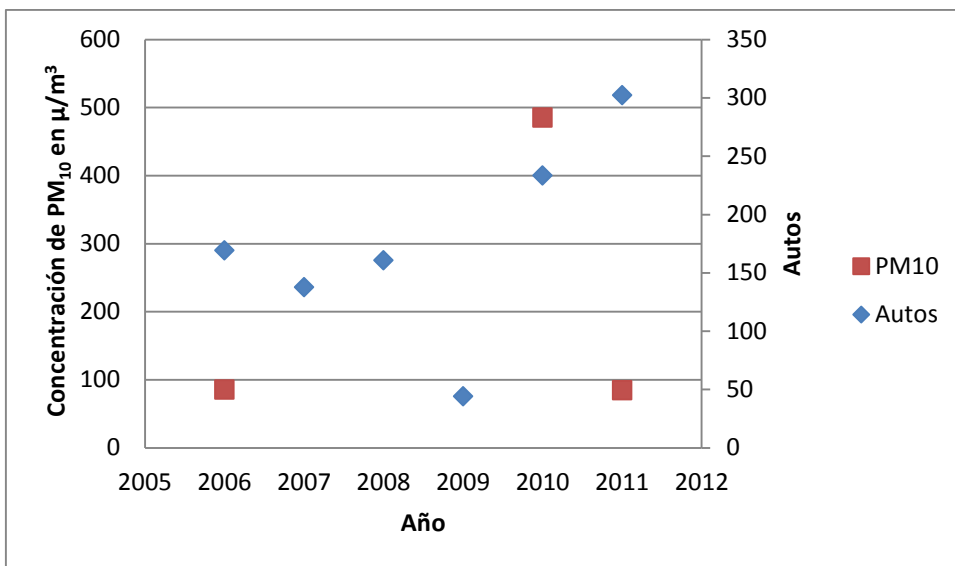
Gráfica 4.10. Comportamiento anual de las PM<sub>10</sub> con respecto a los autos particulares: estación San Mateo Atenco.



Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA

Al igual que en la estación de Ceboruco, la de San Mateo Atenco muestra relación inversa entre las variables durante los primeros años, aunque en los posteriores la relación se vuelve directa.

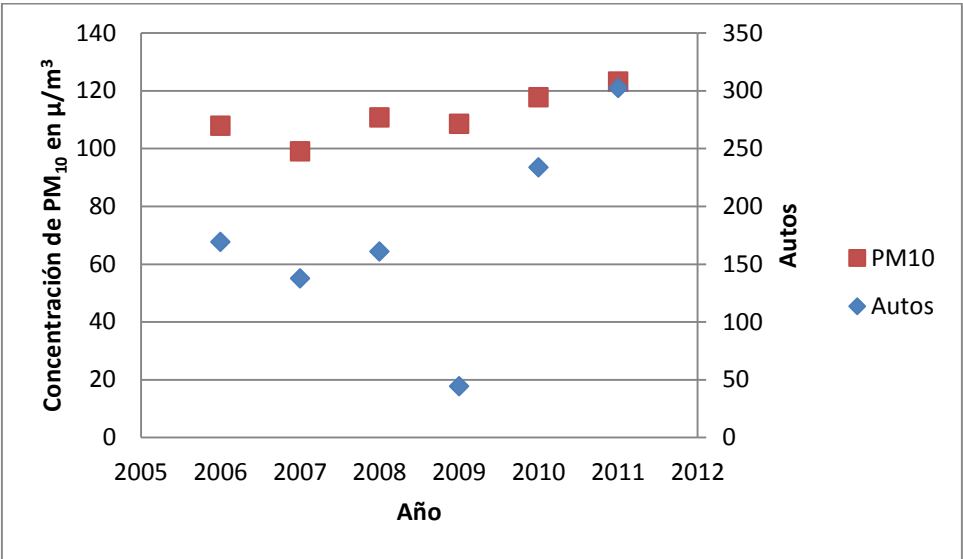
Gráfica 4.11. Comportamiento anual de las PM<sub>10</sub> con respecto a los autos particulares: estación Aeropuerto.



Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA

Los años con los que se cuentan datos en la estación de Aeropuerto, no muestran una relación directa entre las PM<sub>10</sub> y los autos particulares, además de que en 2010, la concentración de este contaminante se eleva a un rango muy superior.

Gráfica 4.12. Comportamiento anual de las PM<sub>10</sub> con respecto a los autos particulares: estación San Cristóbal.

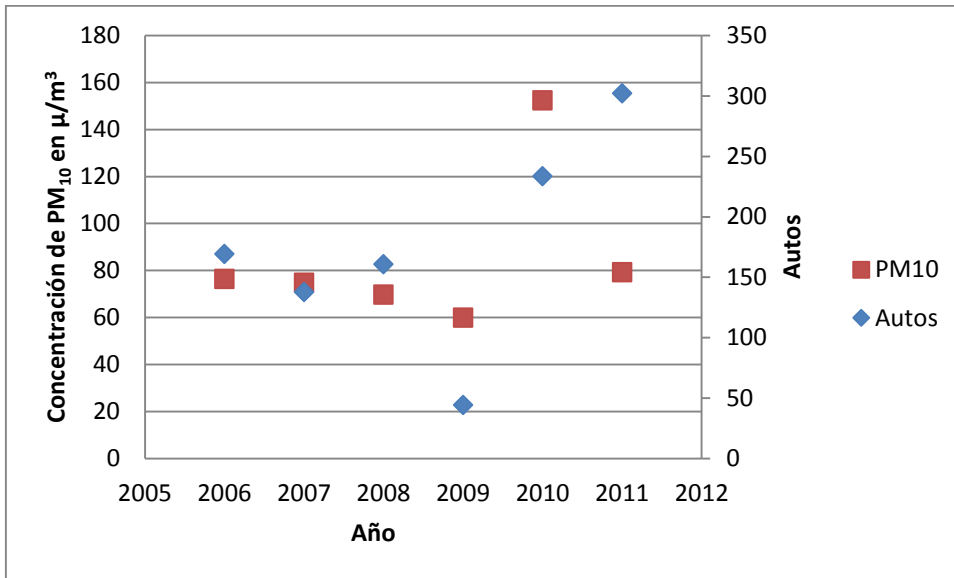


Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA

En esta estación la relación de variables es directa en todos los años, sin embargo en 2009, cuando los autos particulares muestran un descenso mucho mayor, las PM<sub>10</sub> también disminuyen pero en menor proporción.

Gráfica 4.13. Comportamiento del promedio anual de las PM<sub>10</sub> y los autos particulares de las siete estaciones de monitoreo.





Fuente: elaboración propia con base en IGCEM y RAMA.

En la gráfica anterior se muestra el comportamiento de las PM<sub>10</sub> y los automóviles particulares en el periodo de 2006 a 2011. Son dos años en los cuales las variables actúan en forma inversa, en 2008 los autos presentan un ascenso, mientras que las partículas un ligero descenso, lo mismo sucede en 2011, en este año las PM<sub>10</sub> disminuyen de 152.53 a 79.34, en tanto que los autos se elevan de 23,366 a 30,242 unidades.

#### 4.1.3 Opinión periodística

Existen diversas opiniones al respecto de la implementación del programa “Hoy no Circula” en la ZMVT, las cuales, a través de los medios de comunicación nos dan a conocer.

A continuación se presenta una breve reseña sobre la evolución de las opiniones que dicha propuesta ha generado, desde su inicio en 2012 hasta 2014.

En el año 2012 surgió la propuesta de aplicar el programa “Hoy no Circula” en la ZMVT, ante la cual, algunos funcionarios de las dependencias de gobierno de medio ambiente dieron a conocer su opinión respecto al tema, éstas se inclinaban

a favor de poner en marcha dicho programa. El Secretario de Medio Ambiente del Estado de México, Cruz Juvenal Roa, expresó ante los medios de comunicación que la calidad del aire en la ZMVT era muy mala, por lo tanto era necesario aplicar una medida para mitigar el problema.

El Gobernador del Estado de México, Eruviel Ávila, dio la orden de que se realizaran estudios sobre calidad del aire en el Centro Mario Molina, así como analizar la propuesta de implementar el programa “Hoy no Circula” en la ZMVT.

Los resultados no se han dado a conocer en su totalidad a la población en general, sin embargo, nuevamente funcionarios de las dependencias de medio ambiente expresan sus opiniones sobre dicha propuesta, pero ahora con base en resultados preliminares que el Centro Mario Molina les ha hecho llegar.

Estas opiniones resultan un tanto contradictorias a las que se tenían en un inicio, puesto que ahora se hace mención de que la calidad del aire en la ZMVT no es tan mala, para lo cual no es necesario aplicar el programa “Hoy no Circula”.

En el **Anexo 3** se encuentran algunas de las notas periodísticas que se tomaron en cuenta para este apartado.

Es preciso señalar la importancia que tiene el hecho de consultar a los expertos, no solo en cuestión de que tan grave es el problema que se pretende solucionar, sino también analizar la medida que desea aplicar para dar solución o mitigar la situación.

#### **4.2 La implementación del programa “Hoy no Circula”, una opinión estadística.**

Anteriormente se presentaron los datos con los cuales se realizaron las correlaciones de Pearson, de acuerdo al grado de correlación que se obtuvo en ellas, se dio una opinión al respecto de la implementación del programa “Hoy no Circula” en la ZMVT.

#### **4.2.1 Correlación entre variables**

El concepto de correlación, estadísticamente hablando, se refiere al grado de variación conjunta existente entre dos o más variables. El coeficiente de correlación de Pearson, pensado para variables cuantitativas, es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Sus valores absolutos oscilan entre  $-1$  y  $+1$ . Ha de indicarse que la magnitud de la relación viene especificada por el valor numérico del coeficiente, reflejando el signo la dirección de tal valor. En este sentido, es tan fuerte una relación de  $+1$  como de  $-1$ . En el primer caso la relación es perfecta positiva y en el segundo perfecta negativa (Vitutor, 2012).

Decimos que la correlación entre dos variables X e Y es perfecta positiva cuando exactamente en la medida que aumenta una de ellas aumenta la otra.

Se dice que la relación es perfecta negativa cuando exactamente en la medida que aumenta una variable disminuye la otra.

Los resultados que surgen al correlacionar las variables indican lo siguiente: si el valor es entre 0 y 0.2, la correlación es muy débil; entre 0.2 y 0.4, es débil; entre 0.4 y 0.6, es moderada; entre 0.6 y 0.8, es fuerte; entre 0.8 y 1, es muy fuerte (Gómez-Hinojos, 2004).

Para la realización de las correlaciones se utilizó el programa SPSS versión 17.

A continuación se presentan las correlaciones entre automóviles particulares y PM<sub>10</sub> durante el periodo 2006-2011, tomando los datos de las gráficas 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, respectivamente para cada estación.

Cuadro 4.7. Correlación de variables, estación Oxtotitlán.

		<b>Autos</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	.732
	Sig. (2-tailed)		.098
	N	6	6
<b>PM<sub>10</sub></b>	Correlación de Pearson	.732	1
	Sig. (2-tailed)	.098	
	N	6	6

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

De acuerdo a los valores mencionados anteriormente en cuanto al grado de correlación, en la estación Oxtotitlán, las variables se encuentran fuertemente relacionadas. Lo mismo se puede observar en la gráfica 6, en donde se muestra la dispersión de variables.

Cuadro 4.8. Correlación de variables, estación Ceboruco.

		<b>Autos</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	-.045
	Sig. (2-tailed)		.932
	N	6	6
<b>PM<sub>10</sub></b>	Correlación de Pearson	-.045	1
	Sig. (2-tailed)	.932	
	N	6	6

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

En esta estación la correlación es negativa, además de ser muy débil. Esto se debe a que las variables se comportan de forma similar únicamente en dos años (2010 y 2011).

Cuadro 4.9. Correlación de variables, estación San Mateo Atenco.

		<b>Autos</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	.611
	Sig. (2-tailed)		.273
	N	6	5
<b>PM<sub>10</sub></b>	Correlación de Pearson	.611	1
	Sig. (2-tailed)	.273	
	N	5	5

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

La correlación que se da en esta estación entre las variables es fuerte, como se observa en la gráfica 10, el comportamiento de las PM<sub>10</sub> y los autos particulares es similar en los últimos años.

Cuadro 4.10. Correlación de variables, estación Aeropuerto.

		<b>Autos</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	-.021
	Sig. (2-tailed)		.987
	N	6	3
<b>PM<sub>10</sub></b>	Correlación de Pearson	-.021	1
	Sig. (2-tailed)	.987	
	N	3	3

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

Debido a que en graficas anteriores, la concentración de PM<sub>10</sub> en esta estación resulta una de las más elevadas, se esperaría que la correlación fuese también

más alta, sin embargo esto no sucedió. La correlación que se obtuvo fue la más baja; un factor que influyó en este caso fue la falta de datos con respecto a las  $PM_{10}$  en algunos años, y además del comportamiento que presentan las dos variables en los años que se cuentan con información.

Cuadro 4.11. Correlación de variables, estación San Cristóbal.

		<b>Autos</b>	<b><math>PM_{10}</math></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	.742
	Sig. (2-tailed)		.091
	N	6	6
<b><math>PM_{10}</math></b>	Correlación de Pearson	.742	1
	Sig. (2-tailed)	.091	
	N	6	6

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

En la estación de San Cristóbal, la correlación es fuerte, ya que en todos los años las variables se comportan de igual manera, mientras una aumenta la otra también, sin embargo no en la misma proporción.

Cuadro 4.12. Correlación de variables, estación Metepec.

		<b>Autos</b>	<b><math>PM_{10}</math></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	.292
	Sig. (2-tailed)		.534
	N	6	5
<b><math>PM_{10}</math></b>	Correlación de Pearson	.292	1
	Sig. (2-tailed)	.534	
	N	5	5

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

La correlación entre las variables que se da en la estación de Metepec es débil, ya que en 2007 no se tiene registro de las PM<sub>10</sub> y en años posteriores el incremento de estas es menor en comparación al de los autos particulares.

Cuadro 4.13. Correlación de variables, estación Centro.

		<b>Autos</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	.281
	Sig. (2-tailed)		.647
	N	6	5
<b>PM<sub>10</sub></b>	Correlación de Pearson	.281	1
	Sig. (2-tailed)	.647	
	N	5	5

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

La correlación que se presenta entre las variables en la estación Centro es débil, ya que son solamente dos años en los cuales éstas se comportan de manera similar, además de no contar con dato de PM<sub>10</sub> en 2009.

Cuadro 4.14. Correlación de variables, ZMVT.

		<b>Autos</b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
<b>Autos</b>	Correlación de Pearson	1	.487
	Sig. (2-tailed)		.328
	N	6	6
<b>PM<sub>10</sub></b>	Correlación de Pearson	.487	1
	Sig. (2-tailed)	.328	
	N	6	6

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM y RAMA.

En general, la correlación que presentan las  $PM_{10}$  y los automóviles particulares es moderada, obteniendo un valor de 0.487. Como se observa en la gráfica 4.13, existen años en los cuales el comportamiento de las variables es inverso, en cuanto una aumenta su valor, la otra disminuye. Además el aumento de éstas en cada año, no siempre es en la misma proporción.

### **4.3 Análisis de resultados**

De acuerdo a los datos obtenidos de las correlaciones entre las variables, podemos observar que para el caso de la estación Oxtotitlán, San Cristóbal y San Mateo Atenco, la correlación es fuerte, obteniendo valores de 0.732, 0.742 y 0.611, respectivamente. Esto nos indica que el incremento en la concentración de las  $PM_{10}$  es en gran medida, debido a la cantidad de automóviles particulares que circulan en las zonas.

En las estaciones de Centro y Metepec, la correlación es débil, obteniendo resultados de 0.281 y 0.292, respectivamente. En estos casos el resultado nos indica que los automóviles particulares no son la causa principal de la emisión de  $PM_{10}$ . Sin embargo, es preciso recordar que existen otros factores que influyen en la dispersión de los contaminantes, en este caso, el viento es uno de ellos; debido a que la dirección del viento en la ZMVT es de sur a norte, los contaminantes emitidos en la zona sur, son transportados por el viento hacia la parte norte, por lo tanto ésta se encontrará con mayor concentración de contaminantes que la parte sur.

En las estaciones de Aeropuerto y Ceboruco, la correlación es negativa y muy débil, los valores son -0.021 y -0.045, respectivamente. Para el caso de la estación de Aeropuerto, se esperaría un valor mucho más alto al que se obtuvo, pues de acuerdo a la dirección del viento, es hacia esta zona en donde se depositan los contaminantes. Sin embargo, el factor que influyó para obtener un resultado tan bajo, es que en esta estación no se llevaron a cabo registros durante tres años,



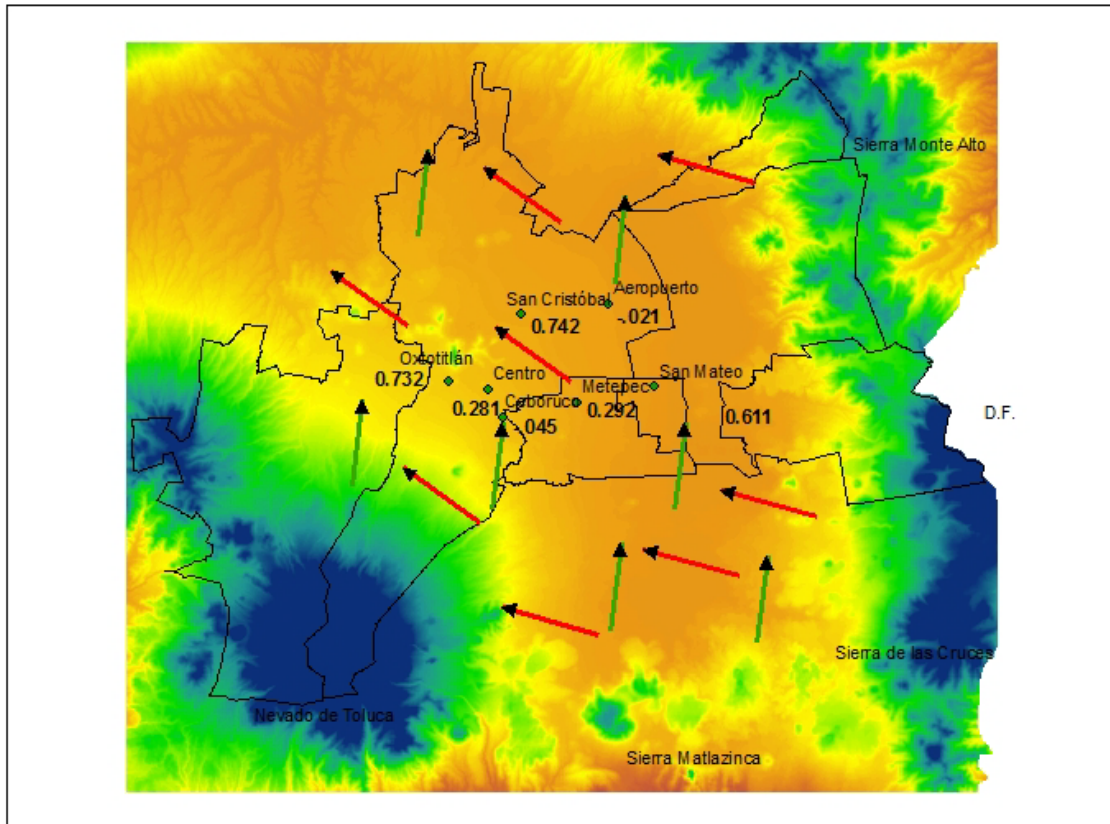
por lo tanto la ausencia de datos consecutivos es lo que interfiere en este resultado. En cuanto a la estación de Ceboruco, se le atribuye al viento la dispersión de las partículas que son emitidas en esta zona.

En general, la correlación promedio de las  $PM_{10}$  y los vehículos es de 0.487, lo cual indica que es moderada.

A continuación se muestra un mapa con la dirección del viento y la ubicación de las estaciones de monitoreo, cada una con el valor de correlación que se obtuvo entre las variable  $PM_{10}$  y los autos particulares. En él se observa que las estaciones ubicadas al sur de la ZMVT son las que cuentan con un valor más bajo de correlación, y las que se ubican al norte, su valor es mayor, (a excepción de la estación de Aeropuerto). Estos resultados muestran una relación con la dirección del viento, que es de sur a norte, por lo tanto, parte de la emisión de  $PM_{10}$  en la zona sur será llevada por el viento hacia el norte, manteniendo más contaminada esta zona.


Figura 4.2. Dirección del viento y correlaciones de Pearson.

## Dirección del viento y correlaciones de Pearson

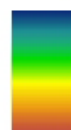



0 4 8 16 24 Kilómetros


### SIMBOLOGÍA

 Zona Metropolitana del Valle de Toluca

### Rangos de altitud

 Máxima : 4661  
Mínima : 2346

 Dirección de los vientos en verano

 Dirección de los vientos en invierno

Fuente: elaboración propia con base en datos de la RAMA e IGCEM.

De acuerdo a los datos que se recopilaron en cuanto a  $PM_{10}$ , y el parque vehicular de la ZMVT, se pueden responder las primeras dos preguntas de investigación, las cuales son:

- A)** ¿Guarda proporcionalidad directa el número de vehículos particulares, con respecto a los niveles de concentración de las partículas menores a diez micrómetros en la ZMVT, reportados en el periodo 2006-2011?
  
- B)** ¿Existe relación entre el aumento del parque vehicular y el incremento de partículas suspendidas  $PM_{10}$  en la ZMVT?

Para la primer pregunta, la respuesta es no, ya que las variables se comportan de forma muy diferente. Mientras la cantidad de autos particulares muestra aumentos y descensos durante el periodo de tiempo analizado, la concentración de las  $PM_{10}$  muestra una disminución año tras año, excepto en 2010, que con respecto al año anterior, la concentración de partículas se eleva casi el doble.

En cuanto a la segunda pregunta, la respuesta es sí, sin embargo, esta relación no es tan muy significativa, ya que de acuerdo a las correlaciones de Pearson que se realizaron, el resultado que arrojaron fue de 0.487, lo cual indica que es moderada.

Con respecto a la tercer pregunta de investigación:

- C)** ¿De acuerdo a los resultados en las correlaciones, la sugerencia de aplicar el programa “Hoy no Circula”, y reducir la cantidad de automóviles particulares en circulación, es una medida que ayudaría a disminuir notablemente los niveles de  $PM_{10}$  en la ZMVT?

La respuesta es no, ya que el grado de correlación entre las dos variables no es muy alto, por lo tanto, para apreciar resultados más notorios en la disminución de

PM<sub>10</sub>, en la ZMVT, es preciso aplicar una medida a la fuente principal que emite este contaminante, la cual, de origen antropogénico, es el sector industrial.

## Conclusiones

El presente trabajo de tesis permitió la elaboración de un marco teórico-referencial y con ello establecer juicios para el análisis de las variables relacionadas en la investigación.

En noviembre de 2012, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, del Estado de México, propone la implementación del programa “Hoy no Circula” en la ZMVT, para lo cual se han llevado a cabo estudios de calidad del aire en el Centro Mario Molina, y determinar si es conveniente o no la aplicación de dicho programa. Los resultados que se han dado a conocer a la ciudadanía por el secretario de medio ambiente, Cruz Juvenal Roa, a través de periódicos como *El Sol de Toluca* y *El Universal* han sido únicamente que el Centro Mario Molina descarta la posibilidad de aplicar el “Hoy no Circula” en la ZMVT.

La realización de la presente tesis, proporcionó elementos de juicio para sugerir que el programa “Hoy no Circula” no se aplique en la ZMVT. De acuerdo a la investigación que se realizó, se observa que la calidad del aire en la zona de estudio no es muy buena, esto con respecto a los valores de la concentración de PM<sub>10</sub>, ya que de acuerdo a la base de datos con que cuenta la RAMA y a los límites que establece norma 025-SSA1-1993, ésta se rebasa por lo menos una vez al año, sin embargo en la estación de San Cristóbal, los días que se supera la norma son alrededor de cien cada año. Con respecto a estos datos se podría decir que el “Hoy no Circula” es una buena medida para disminuir los niveles de este contaminante, ya que los automóviles son una de las fuentes principales de emisión de PM<sub>10</sub>. Sin embargo, es preciso conocer que tan relacionadas están las dos variables. Para ello se realizaron correlaciones de Pearson, las cuales

arrojaron diversos valores, pero en general no se obtuvo un valor muy alto para poder decir que, en efecto, el incremento de los automóviles tiene una relación muy estrecha con el aumento de  $PM_{10}$ . Como se ha observado a lo largo de la realización del presente trabajo de investigación, los automóviles son una de las fuentes emisoras de  $PM_{10}$ , pero no la única, por lo tanto en mi opinión, es indispensable identificar cual es la fuente principal que emite este contaminante en la ZMVT, y con ello aplicar una medida a dicho sector, de esta forma, los resultados que se obtengan serán más notorios, ya que se estaría contrarrestando directamente en la fuente primaria. Por lo tanto, estadísticamente hablando, no es recomendable la aplicación del programa “Hoy no Circula”

El estudio de la proporcionalidad, únicamente se llevó a cabo con las  $PM_{10}$ , y los automóviles particulares, con base en este parámetro no se establece una relación de proporcionalidad directa o indirecta entre éstos que impacte de forma rotunda a la mala calidad del aire en la ZMVT. Por lo que la relación entre el aumento del parque vehicular y el incremento de las partículas suspendidas  $PM_{10}$ , si bien presentan una relación, ésta no es significativa.

Al llevar a cabo el análisis de las variables, (concentración de contaminantes criterio y la cantidad de automotores), se encontró con bases de datos incompletas al respecto de los valores que reporta la RAMA de forma diaria. En cuanto a los contaminantes, los registros anuales completos corresponden únicamente para las  $PM_{10}$  (sin embargo, en el registro diario también se observa ausencia de datos), es por esta razón que se eligió este contaminante para el análisis estadístico. En cuanto al parque vehicular, la mayor dificultad la representó la falta de homogeneidad en los registros anuales. En la categoría de automotores, los autos particulares fueron los únicos que se presentaban de forma constante, por lo que se decidió correlacionar solamente éstos con las  $PM_{10}$ .

La hipótesis planteada resulto cierta pues a mayor número de vehículos particulares en la ZMVT, la calidad del aire empeora como resultado del aumento

de las partículas suspendidas, pero resulta particularmente interesante observar que esto ocurre para las estaciones de Oxtotitlán, San Cristóbal y San Mateo, pero no en las de Aeropuerto, Centro, Ceboruco y Metepec.

La formación del Licenciado en Ciencias Ambientales no sólo debe responder de forma cuantitativa a las necesidades o problemas planteados, la relación sociedad-naturaleza, resulta de vital importancia para la implementación de cualquier medida de mitigación, por lo que resulta importante tomar en cuenta la reacción que presentaron los habitantes, cuando se implementó este programa en el Valle de México, comprando más vehículos para poder circular diario, lo cual podría suceder en la ZMVT. Por otro lado no hay que perder de vista que el programa exenta de su cumplimiento a aquellos vehículos con baja emisión de contaminantes, hoy en día se cuenta con nueva tecnología en automóviles que cada vez los hace menos contaminantes, tal es el caso de los catalizadores que ya vienen integrados al vehículo. Esta situación da origen a que el número de vehículos sin restricción de circulación sea mayor año tras año. ¿Llegará el momento en que todo vehículo esté exento del programa?

A pesar de que ya existen nuevas tecnologías más limpias para automotores, los autobuses de transporte público no son renovados constantemente. Además hay que tomar en cuenta que con la aplicación del programa se incentiva a la población a hacer uso de éste medio de transporte. De tal manera que al promover el servicio de transporte público, en las condiciones que actualmente se encuentra, no reduce la cantidad de emisiones puesto que un vehículo entre más pesado sea, mayor será el esfuerzo que el motor realice y por ende mayor será el consumo de combustible.

Además estudios realizados sobre los niveles de contaminación con el antes y el después de la aplicación del programa, no muestran grandes diferencias, de lo cual se puede deducir que dicho programa no es tan eficiente como se esperaba (Riveros, 2009).

Una cuestión más, es que, el programa exenta de su cumplimiento a aquellos vehículos con baja emisión de contaminantes, hoy en día se cuenta con nueva tecnología en automóviles que cada vez los hace menos contaminantes, como los catalizadores. Esta situación da origen a que el número de vehículos sin restricción de circulación sea mayor año tras año, ¿llegará el momento en que todo vehículo esté exento del programa? Sin embargo otro tipo de automotor que contamina más y que no es renovado constantemente son los autobuses de transporte público, los cuales no son contemplados en el programa “Hoy no Circula”. Entonces los automotores más contaminantes, y que además con la aplicación del programa se incentiva a la población a hacer uso de éste, siguen en circulación mientras que los de menores emisiones son retirados de las vialidades. Asimismo, al promover el servicio de transporte público, en las condiciones que actualmente se encuentra, no reduciría la cantidad de emisiones puesto que un vehículo entre más pesado sea, mayor será el esfuerzo que el motor realice y por ende mayor será el consumo de combustible.

### **Recomendaciones.**

Al realizar este trabajo de investigación se encontraron ciertas dificultades en cuanto a la información, es por ello que una de las sugerencias es para este aspecto. Para las estaciones de monitoreo, es conveniente tenerlas en óptimas condiciones, de esta formase se puede evitar la interrupción de su funcionamiento y dejar de registrar las concentraciones de los contaminantes. Además de aumentar la confiabilidad de los datos.

Para el caso del parque vehicular es necesario unificar el reporte de los vehículos automotores del Estado de México y llevar un registro anual, consecutivo y homogéneo.

Si se promueve el uso del transporte público, primero se sugiere renovar las unidades por otras que contaminen menos, así como hacer más eficiente el servicio con un trazado de rutas y número de unidades que realmente cubran las necesidades de la población, lo cual lo constituirá en una opción más atractiva para usuarios cautivos y potenciales.

Impulsar proyectos de transporte menos contaminantes, como el tren ligero, el cual es alimentado por electricidad, y en lo que se refiere a la contaminación, éste es 109% más eficiente en su consumo de energía que el automóvil, y la proporción resulta aún mayor si se compara con el metro. Además de generar menos bióxido de carbono, las fuentes de generación de energía para este tipo de transporte se ubican fuera de las ciudades, en zonas no urbanizadas (Manufactura, 2013).

Promover la sustitución de vehículos anteriores al modelo 1991, ya que es a partir de este modelo cuando se introducen los convertidores catalíticos.

Disminuir las concentraciones de azufre en la gasolina y diésel, ya que esto reduciría significativamente las emisiones de hidrocarburos reactivos y tóxicos, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre (precursores de partículas suspendidas) y monóxido de carbono (Blumberg, 2003).

La aplicación del programa “Hoy no Circula” puede ser indispensable cuando se declare una contingencia ambiental, (lo cual en un inicio establecía dicho programa), en la ZMVT, y/o en temporada invernal, que es cuando la concentración de PM<sub>10</sub>.



# Anexos

**Anexo 1. Base de datos de automotores del Estado de México.**

**Vehículos de motor registrados en circulación por municipio según tipo de servicio, año 2006.**

Municipio	Sedan	Combi	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
ACAMBAY	367	1	0	0	0	368
ACOLMAN	207	20	1	0	2	230
ACULCO	159	6	24	0	0	189
ALMOLOYA DE ALQUISIRAS	61	13	0	0	1	75
ALMOLOYA DE JUAREZ	1 209	0	6	2	1	1 218
ALMOLOYA DEL RIO	103	0	0	0	0	103
AMANALCO	208	0	0	0	0	208
AMATEPEC	71	34	0	0	1	106
AMECAMECA	153	176	6	27	3	365
APAXCO	53	39	0	0	0	92
ATENCO	76	0	0	0	0	76
ATIZAPAN	46	0	0	0	0	46
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1 383	144	260	179	15	1 981
ATLACOMULCO	808	0	22	114	14	958
ATLAUTLA	72	23	0	0	0	95
AXAPUSCO	82	0	0	0	0	82
AYAPANGO	24	37	2	0	0	63
CALIMAYA	46	0	0	0	0	46
CAPULHUAC	259	0	0	0	0	259
CHALCO	1 417	3 329	215	212	45	5 218
CHAPA DE MOTA	54	0	0	0	0	54
CHAPULTEPEC	26	0	0	0	0	26
CHIAUTLA	70	0	0	0	0	70
CHICOLOAPAN	110	23	1	0	0	134
CHICONCUAC	80	0	0	0	0	80
CHIMALHUACAN	1 037	545	387	234	54	2 257
COACALCO DE BERRIOZABAL	1 791	512	33	0	10	2 346
COATEPEC HARINAS	207	16	0	0	6	229
COCOTITLAN	64	15	0	0	1	80
COYOTEPEC	85	177	14	93	10	379
CUAUTITLAN	535	457	248	249	53	1 542
CUAUTITLAN IZCALLI	2 723	769	560	440	22	4 514
DONATO GUERRA	179	4	0	2	0	185
ECATEPEC DE MORELOS	11 660	6 350	1 493	865	175	20 543
ECATZINGO	11	9	1	1	0	22
EL ORO	240	0	0	0	1	241
HUEHUETOCA	206	27	6	0	0	239
HUEYPOXTLA	156	21	0	9	2	188
HUIXQUILUCAN	1 008	227	177	90	17	1 519

ISIDRO FABELA	5	0	0	0	0	5
IXTAPALUCA	1 036	935	9	7	21	2 008
IXTAPAN DE LA SAL	298	0	0	0	6	304
IXTAPAN DEL ORO	23	0	0	0	0	23
IXTLAHUACA	906	0	13	111	15	1 045
JALTENCO	119	2	7	0	0	128
JILOTEPEC	262	3	84	63	27	439
JILOTZINGO	52	31	1	0	1	85
JIQUIPILCO	398	0	35	18	0	451
JOCOTITLAN	326	0	0	0	0	326
JOQUICINGO	83	0	0	0	0	83
JUCHITEPEC	34	28	0	0	0	62
LA PAZ	789	307	40	0	27	1 163
LERMA	1 058	1	0	0	5	1 064
LUVIANOS	17					17
MALINALCO	200	1	0	0	0	201
MELCHOR OCAMPO	88	173	3	223	6	493
METEPEC	2 725	2	4	11	2	2 744
MEXICALTZINGO	39	0	0	0	0	39
MORELOS	190	0	1	0	1	192
NAUCALPAN DE JUAREZ	3 072	3 222	1 339	662	56	8 351
NEXTLALPAN	21	16	0	0	0	37
NEZAHUALCOYOTL	9 056	4 704	1 257	1 023	206	16 246
NICOLAS ROMERO	415	809	672	548	24	2 468
NOPALTEPEC	8	0	0	0	0	8
OCOYOACAC	629	1	0	1	1	632
OCUILAN	195	0	0	0	0	195
OTUMBA	177	7	0	0	0	184
OTZOLOAPAN	19	5	0	0	0	24
OTZOLOTEPEC	308	0	0	12	0	320
OZUMBA	104	206	40	12	0	362
PAPALOTLA	15	0	0	0	0	15
POLOTITLAN	47	0	1	0	0	48
RAYON	18	0	0	0	0	18
SAN ANTONIO LA ISLA	14	0	0	0	0	14
SAN FELIPE DEL PROGRESO	534	0	5	7	0	546
SAN JOSE DEL RINCON	175	0	0	0	0	175
SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES	105	1	0	0	0	106
SAN MATEO ATENCO	606	0	2	6	2	616
SAN SIMON DE GUERRERO	31	0	0	0	0	31
SANTO TOMAS	45	3	0	0	2	50
SOYANIQUILPAN DE JUAREZ	13	0	0	0	0	13
SULTEPEC	75	7	0	0	4	86
TECAMAC	769	261	21	68	11	1 130
TEJUPIILCO	292	72	16	4	20	404
TEMAMATLA	54	14	0	0	0	68
TEMASCALAPA	131	10	5	0	0	146
TEMASCALCINGO	278	0	0	0	0	278
TEMASCALTEPEC	178	0	0	0	2	180

TEMOAYA	514	0	2	47	0	563
TENANCINGO	861	2	36	5	2	906
TENANGO DEL AIRE	15	4	0	0	0	19
TENANGO DEL VALLE	596	9	31	5	14	655
TEOLOYUCAN	39	17	116	86	0	258
TEOTIHUACAN	323	387	13	6	3	732
TEPETLAOXTOC	14	0	0	0	0	14
TEPETLIXPA	89	45	0	0	0	134
TEPOTZOTLAN	104	8	148	31	1	292
TEQUIXQUIAC	29	11	0	0	0	40
TEXCALTITLAN	113	15	0	0	0	128
TEXCALYACAC	27	0	0	0	0	27
TEXCOCO	1 040	941	337	101	54	2 473
TEZOYUCA	27	0	0	2	1	30
TIANGUISTENCO	596	1	12	0	21	630
TIMILPAN	104	0	0	0	0	104
TLALMANALCO	309	72	0	0	0	381
TLALNEPANTLA DE BAZ	2 907	1 536	2 423	755	49	7 670
TLATLAYA	25	33	0	0	6	64
TOLUCA	10 640	26	394	3 073	173	14 306
TONANITLA	0	0	0	0	0	0
TONATICO	96	0	0	0	0	96
TULTEPEC	212	543	23	12	5	795
TULTITLAN	2 590	132	208	69	20	3 019
VALLE DE BRAVO	866	53	22	0	32	973
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	516	70	48	234	0	868
VILLA DE ALLENDE	283	0	0	0	0	283
VILLA DEL CARBON	111	0	3	0	0	114
VILLA GUERRERO	181	0	0	0	0	181
VILLA VICTORIA	631	0	0	0	18	649
XALATLACO	271	0	0	0	0	271
XONACATLAN	308	0	0	0	6	314
ZACAZONAPAN	12	12	0	0	0	24
ZACUALPAN	55	12	0	0	1	68
ZINACANTEPEC	974	2	1	45	0	1 022
ZUMPAHUACAN	113	0	0	0	0	113
ZUMPANGO	346	563	8	32	17	966
<b>Total</b>	<b>79 015</b>	<b>28 289</b>	<b>10 836</b>	<b>9 796</b>	<b>1 295</b>	<b>129 231</b>

Fuente: IGECEM.

**Vehículos de motor registrados en circulación por municipio según tipo de servicio, año 2007.**

Municipio	Públicos	Automóvil	Camión o camioneta 1/	Motocicleta de alquiler	Otros
ACAMBAY	303	302	0	0	1
ACOLMAN	198	175	23	0	0

ACULCO	182	152	29	0	1
ALMOLOYA DE ALQUISIRAS	88	55	16	0	17
ALMOLOYA DE JUÁREZ	946	937	9	0	0
ALMOLOYA DEL RÍO	76	76	0	0	0
AMANALCO	168	167	1	0	0
AMATEPEC	163	37	63	0	63
AMECAMECA	324	148	175	0	1
APAXCO	77	43	34	0	0
ATENCO	70	70	0	0	0
ATIZAPÁN	42	42	0	0	0
ATIZAPÁN DE ZARAGOZA	1 767	1 267	458	0	42
ATLACOMULCO	921	790	131	0	0
ATLAUTLA	92	71	21	0	0
AXAPUSCO	78	78	0	0	0
AYAPANGO	52	21	31	0	0
CALIMAYA	43	43	0	0	0
CAPULHUAC	217	217	0	0	0
COACALCO DE BERRIOZÁBAL	1 652	1 327	325	0	0
COATEPEC HARINAS	226	178	24	0	24
COCOTITLÁN	77	62	15	0	0
COYOTEPEC	315	78	237	0	0
CUAUTITLÁN	1 433	484	947	0	2
CUAUTITLÁN IZCALLI	3 981	2 393	1 523	0	65
CHALCO	4 631	1 264	3 366	0	1
CHAPA DE MOTA	49	49	0	0	0
CHAPULTEPEC	20	20	0	0	0
CHIAUTLA	68	68	0	0	0
CHICOLOAPAN	90	68	22	0	0
CHICONCUAC	79	79	0	0	0
CHIMALHUACÁN	1 755	840	915	0	0
DONATO GUERRA	153	143	6	0	4
ECATEPEC DE MORELOS	15 025	9 385	5 640	0	0
ECATZINGO	18	8	10	0	0
EL ORO	236	235	1	0	0
HUEHUETOCA	230	197	33	0	0
HUEYPOXTLA	178	148	30	0	0
HUIXQUILUCAN	1 427	949	477	0	1
ISIDRO FABELA	5	5	0	0	0
IXTAPALUCA	1 582	894	688	0	0
IXTAPAN DE LA SAL	251	250	1	0	0
IXTAPAN DEL ORO	18	18	0	0	0
IXTLAHUACA	968	860	107	0	1
JALTENCO	106	100	6	0	0
JILOTEPEC	417	254	163	0	0
JILOTZINGO	68	35	33	0	0
JIQUIPILCO	393	341	52	0	0
JOCOTITLÁN	296	296	0	0	0
JOQUICINGO	69	69	0	0	0
JUCHITEPEC	56	31	25	0	0

LA PAZ	974	672	302	0	0
LERMA	816	815	1	0	0
LUVIANOS	17	17	0	0	0
MALINALCO	172	172	0	0	0
MELCHOR OCAMPO	434	82	352	0	0
METEPEC	2 276	2 254	21	0	1
MEXICALTZINGO	18	18	0	0	0
MORELOS	161	161	0	0	0
NAUCALPAN DE JUÁREZ	7 375	2 878	4 495	0	2
NEXTLALPAN	33	17	16	0	0
NEZAHUALCÓYOTL	11 162	7 588	3 574	0	0
NICOLÁS ROMERO	2 252	388	1 853	0	11
NOPALTEPEC	7	7	0	0	0
OCOYOACAC	547	545	1	0	1
OCUILAN	164	164	0	0	0
OTUMBA	124	118	6	0	0
OTZOLOAPAN	31	9	11	0	11
OTZOLOTEPEC	277	265	12	0	0
OZUMBA	332	73	259	0	0
PAPALOTLA	15	15	0	0	0
POLOTITLÁN	47	46	0	0	1
RAYÓN	14	14	0	0	0
SAN ANTONIO LA ISLA	12	12	0	0	0
SAN FELIPE DEL PROGRESO	446	434	12	0	0
SAN JOSE DEL RINCÓN	177	177	0	0	0
SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES	95	94	1	0	0
SAN MATEO ATENCO	484	476	6	0	2
SAN SIMÓN DE GUERRERO	28	28	0	0	0
SANTO TOMÁS	48	36	7	0	5
SOYANIKUILPAN DE JUÁREZ	11	11	0	0	0
SULTEPEC	84	70	7	0	7
TECÁMAC	1 027	744	283	0	0
TEJUPILCO	477	188	154	0	135
TEMAMATLA	57	44	13	0	0
TEMASCALAPA	129	117	12	0	0
TEMASCALCINGO	252	252	0	0	0
TEMASCALTEPEC	150	149	1	0	0
TEMOAYA	431	384	47	0	0
TENANCINGO	825	782	43	0	0
TENANGO DEL AIRE	19	15	4	0	0
TENANGO DEL VALLE	465	423	42	0	0
TEOLOYUCAN	214	36	178	0	0
TEOTIHUACÁN	649	219	430	0	0
TEPETLAOXTOC	15	15	0	0	0
TEPETLIXPA	126	82	44	0	0
TEPOTZOTLÁN	255	93	162	0	0
TEQUIXQUIAC	39	28	11	0	0
TEXCALTITLÁN	133	94	18	0	21
TEXCALYACAC	26	26	0	0	0

TEXCOCO	2 099	1 003	1 095	0	1
TEZOYUCA	29	26	3	0	0
TIANGUISTENCO	506	495	11	0	0
TIMILPAN	102	102	0	0	0
TLALMANALCO	235	199	36	0	0
TLALNEPANTLA DE BAZ	6 659	2 696	3 962	0	1
TLATLAYA	115	9	53	0	53
TOLUCA	12 108	8 643	3 442	0	23
TONANITLA	0	0	0	0	0
TONATICO	95	95	0	0	0
TULTEPEC	729	181	547	0	1
TULTITLÁN	2 126	1 779	347	0	0
VALLE DE BRAVO	888	731	101	0	56
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	776	479	297	0	0
VILLA DE ALLENDE	221	221	0	0	0
VILLA DEL CARBÓN	110	107	3	0	0
VILLA GUERRERO	170	170	0	0	0
VILLA VICTORIA	497	497	0	0	0
XALATLACO	227	227	0	0	0
XONACATLÁN	238	238	0	0	0
ZACAZONAPAN	36	6	15	0	15
ZACUALPAN	82	54	14	0	14
ZINACANTEPEC	861	813	45	0	3
ZUMPAHUACÁN	108	108	0	0	0
ZUMPANGO	871	320	546	0	5
<b>Total</b>	<b>105 489</b>	<b>66 365</b>	<b>38 532</b>	<b>0</b>	<b>592</b>

Fuente: IGCEM.

### Vehículos de motor registrados en circulación por municipio según tipo de servicio, año 2008.

Municipio	Sedan	Combi/Vagoneta	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
ACAMBAY	330	0	0	0	1	331
ACOLMAN	31	20	3	0	0	54
ACULCO	111	6	23	0	1	141
ALMOLOYA DE ALQUISIRAS	41	0	0	0	18	59
ALMOLOYA DE JUAREZ	1 133	0	7	1	1	1142
ALMOLOYA DEL RIO	91	0	0	0	0	91
AMANALCO	191	5	0	1	0	197
AMATEPEC	12	0	0	0	65	77
AMECAMECA	89	172	9	24	4	298
APAXCO	34	45	0	0	0	79
ATENCO	21	0	0	0	0	21
ATIZAPAN	30	0	0	0	0	30
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1 090	110	319	104	55	1678
ATLACOMULCO	796	0	29	107	14	946
ATLAUTLA	46	23	0	0	0	69

AXAPUSCO	25	0	0	0	0	25
AYAPANGO	14	38	2	0	0	54
CALIMAYA	40	0	0	0	0	40
CAPULHUAC	222	0	0	0	0	222
CHALCO	301	3 729	234	227	15	4506
CHAPA DE MOTA	25	0	0	0	0	25
CHAPULTEPEC	20	0	0	0	0	20
CHIAUTLA	11	0	0	0	0	11
CHICOLOAPAN	3	25	1	0	0	29
CHICONCUAC	44	0	0	0	0	44
CHIMALHUACAN	33	736	423	214	13	1419
COACALCO DE BERRIOZABAL	167	512	38	0	0	717
COATEPEC HARINAS	158	0	0	0	24	182
COCOTITLAN	6	16	0	0	0	22
COYOTEPEC	21	184	22	87	0	314
CUAUTITLAN	349	454	261	234	50	1348
CUAUTITLAN IZCALLI	1 260	714	617	379	74	3044
DONATO GUERRA	136	0	2	0	4	142
ECATEPEC DE MORELOS	442	6 493	1 642	747	94	9418
ECATZINGO	4	8	1	1	0	14
EL ORO	240	0	0	0	1	241
HUEHUETOCA	130	27	6	0	0	163
HUEYPOXTLA	15	21	0	11	0	47
HUIXQUILUCAN	914	235	188	78	12	1427
ISIDRO FABELA	3	0	0	0	0	3
IXTAPALUCA	150	943	9	15	6	1123
IXTAPAN DE LA SAL	281	0	0	0	9	290
IXTAPAN DEL ORO	22	0	0	0	0	22
IXTLAHUACA	870	0	17	128	14	1029
JALTENCO	9	2	7	0	0	18
JILOTEPEC	191	1	134	21	23	370
JILOTZINGO	31	32	1	0	0	64
JIQUIPILCO	383	0	39	14	0	436
JOCOTITLAN	310	0	0	0	0	310
JOQUICINGO	73	0	0	0	0	73
JUCHITEPEC	14	27	0	0	0	41
LA PAZ	52	308	39	3	24	426
LERMA	1 031	0	0	0	5	1036
LUVIANOS	0	0	0	0	0	0
MALINALCO	178	0	0	0	0	178
MELCHOR OCAMPO	20	175	14	215	0	424
METEPEC	2 619	0	0	0	23	2 642
MEXICALCINGO	18	0	0	0	0	18
MEXICALTZINGO	15	0	0	0	0	15
MORELOS	103	0	0	0	0	103
NAUCALPAN DE JUAREZ	2 747	3 269	1 467	548	21	8 052
NEXTLALPAN	0	16	0	0	0	16
NEZAHUALCOYOTL	304	4 856	1 299	1 103	96	7658
NICOLAS ROMERO	162	813	782	426	24	2 207



<b>NOPALTEPEC</b>	5	0	0	0	0	<b>5</b>
<b>OCOYOACAC</b>	632	0	0	0	2	<b>634</b>
<b>OCUILAN</b>	111	0	0	0	0	<b>111</b>
<b>OTUMBA</b>	93	59	0	0	0	<b>152</b>
<b>OTZOLOAPAN</b>	9	0	0	0	11	<b>20</b>
<b>OTZOLOTEPEC</b>	192	0	0	12	0	<b>204</b>
<b>OZUMBA</b>	40	227	46	6	0	<b>319</b>
<b>PAPALOTLA</b>	2	0	0	0	0	<b>2</b>
<b>POLOTITLAN</b>	51	0	0	0	1	<b>52</b>
<b>RAYON</b>	5	0	0	0	0	<b>5</b>
<b>SAN ANTONIO LA ISLA</b>	11	0	0	0	0	<b>11</b>
<b>SAN BARTOLO MORELOS</b>	73	0	0	0	0	<b>73</b>
<b>SAN FELIPE DEL PROGRESO</b>	454	0	5	7	0	<b>466</b>
<b>SAN JOSE DEL RINCON</b>	117	0	0	0	0	<b>117</b>
<b>SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES</b>	49	1	0	0	0	<b>50</b>
<b>SAN MATEO ATENCO</b>	590	0	1	5	3	<b>599</b>
<b>SAN SIMON DE GUERRERO</b>	31	0	0	0	0	<b>31</b>
<b>SANTA CRUZ ATIZAPAN</b>	20	0	0	0	0	<b>20</b>
<b>SANTA MARIA RAYON</b>	5	0	0	0	0	<b>5</b>
<b>SANTIAGO TIANGUISTENCO</b>	148	0	0	0	0	<b>148</b>
<b>SANTO TOMAS</b>	22	0	0	0	7	<b>29</b>
<b>SOYANIKUILPAN DE JUAREZ</b>	8	0	0	0	0	<b>8</b>
<b>SULTEPEC</b>	37	0	0	0	12	<b>49</b>
<b>TECAMAC</b>	458	266	33	55	6	<b>818</b>
<b>TEJUPILCO</b>	159	0	16	4	157	<b>336</b>
<b>TEMAMATLA</b>	5	14	0	0	0	<b>19</b>
<b>TEMASCALAPA</b>	12	10	5	0	0	<b>27</b>
<b>TEMASCALCINGO</b>	250	0	0	0	0	<b>250</b>
<b>TEMASCALTEPEC</b>	160	0	0	0	1	<b>161</b>
<b>TEMOAYA</b>	344	4	5	44	0	<b>397</b>
<b>TENANCINGO</b>	852	2	40	1	2	<b>897</b>
<b>TENANGO DEL AIRE</b>	8	4	0	0	0	<b>12</b>
<b>TENANGO DEL VALLE</b>	505	8	32	4	14	<b>563</b>
<b>TEOLOYUCAN</b>	24	17	117	85	0	<b>243</b>
<b>TEOTIHUACAN</b>	201	468	13	12	0	<b>694</b>
<b>TEPETLAOXTOC</b>	7	0	0	0	0	<b>7</b>
<b>TEPETLIXPA</b>	19	49	0	0	0	<b>68</b>
<b>TEPOTZOTLAN</b>	51	9	149	29	0	<b>238</b>
<b>TEQUIXQUIAC</b>	9	11	0	0	0	<b>20</b>
<b>TEXCALTITLAN</b>	87	0	0	0	58	<b>145</b>
<b>TEXCALYACAC</b>	24	0	0	0	0	<b>24</b>
<b>TEXCOCO</b>	820	914	372	73	46	<b>2225</b>
<b>TEZOYUCA</b>	10	0	0	2	1	<b>13</b>
<b>TIANGUISTENCO</b>	435	0	12	0	20	<b>467</b>
<b>TIMILPAN</b>	103	0	0	0	0	<b>103</b>
<b>TLALMANALCO</b>	113	168	0	0	0	<b>281</b>
<b>TLALNEPANTLA DE BAZ</b>	1 771	1 585	2 720	470	21	<b>6567</b>
<b>TLATLAYA</b>	2	0	0	0	54	<b>56</b>
<b>TOLUCA</b>	10015	20	635	2 892	181	<b>13743</b>

TONATICO	96	0	0	0	0	<b>96</b>
TULTEPEC	13	567	23	11	5	<b>619</b>
TULTITLAN	367	125	210	74	19	<b>795</b>
VALLE DE BRAVO	773	0	22	0	108	<b>903</b>
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	35	71	50	229	0	<b>385</b>
VILLA DE ALLENDE	206	0	0	0	0	<b>206</b>
VILLA DEL CARBON	21	0	3	0	0	<b>24</b>
VILLA GUERRERO	147	0	0	0	0	<b>147</b>
VILLA VICTORIA	535	0	0	0	18	<b>553</b>
XALATLACO	278	0	0	0	0	<b>278</b>
XONACATLAN	302	0	0	0	5	<b>307</b>
ZACAZONAPAN	6	0	0	0	16	<b>22</b>
ZACUALPAN	36	0	0	0	14	<b>50</b>
ZINACANTEPEC	903	0	0	45	3	<b>951</b>
ZUMPAHUACAN	112	0	0	0	0	<b>112</b>
ZUMPANGO	126	620	9	29	16	<b>800</b>
<b>Total</b>	<b>41317</b>	<b>29 234</b>	<b>12 153</b>	<b>8 777</b>	<b>1 492</b>	<b>92973</b>

Fuente: IGCEM.

**Vehículos de motor registrados en circulación por municipio según tipo de servicio, año 2009.**

Municipio	Sedan	Combi/Vagoneta	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
ACAMBAY	330	0	0	0	1	<b>331</b>
ACOLMAN	31	20	3	0	0	<b>54</b>
ACULCO	111	6	23	0	1	<b>141</b>
ALMOLOYA DE ALQUISIRAS	41	0	0	0	18	<b>59</b>
ALMOLOYA DE JUAREZ	1 689	0	7	1	1	<b>1 698</b>
ALMOLOYA DEL RIO	91	0	0	0	0	<b>91</b>
AMANALCO	191	5	0	1	0	<b>197</b>
AMATEPEC	12	0	0	0	65	<b>77</b>
AMECAMECA	89	172	9	24	4	<b>298</b>
APAXCO	34	45	0	0	0	<b>79</b>
ATENCO	21	0	0	0	0	<b>21</b>
ATIZAPAN	30	0	0	0	0	<b>30</b>
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1 536	358	689	358	98	<b>3 039</b>
ATLACOMULCO	958	0	89	564	32	<b>1 643</b>
ATLAUTLA	46	23	0	0	0	<b>69</b>
AXAPUSCO	25	0	0	0	0	<b>25</b>
AYAPANGO	14	38	2	0	0	<b>54</b>
CALIMAYA	40	0	0	0	0	<b>40</b>
CAPULHUAC	222	0	0	0	0	<b>222</b>
CHALCO	528	4 521	543	427	22	<b>6 041</b>
CHAPA DE MOTA	25	0	0	0	0	<b>25</b>
CHAPULTEPEC	20	0	0	0	0	<b>20</b>
CHIAUTLA	11	0	0	0	0	<b>11</b>
CHICOLOAPAN	3	25	1	0	0	<b>29</b>

CHICONCUAC	44	0	0	0	0	44
CHIMALHUACAN	33	736	423	214	13	1 419
COACALCO DE BERRIOZABAL	528	712	89	0	0	1 329
COATEPEC HARINAS	158	0	0	0	24	182
COCOTITLAN	6	16	0	0	0	22
COYOTEPEC	21	184	22	87	0	314
CUAUTITLAN	846	255	453	612	89	2 255
CUAUTITLAN IZCALLI	1 856	1 025	1 101	754	92	4 828
DONATO GUERRA	136	0	2	0	4	142
ECATEPEC DE MORELOS	984	7 689	2 645	1 025	94	12437
ECATZINGO	4	8	1	1	0	14
EL ORO	240	0	0	0	1	241
HUEHUETOCA	130	27	6	0	0	163
HUEYPOXTLA	15	21	0	11	0	47
HUIXQUILUCAN	1 125	569	351	82	53	2 180
ISIDRO FABELA	3	0	0	0	0	3
IXTAPALUCA	253	1 258	15	26	9	1 561
IXTAPAN DE LA SAL	281	0	0	0	9	290
IXTAPAN DEL ORO	22	0	0	0	0	22
IXTLAHUACA	956	0	23	128	14	1 121
JALTENCO	15	10	12	0	0	37
JILOTEPEC	191	1	134	21	23	370
JILOTZINGO	31	32	1	0	0	64
JIQUIPILCO	383	0	39	14	0	436
JOCOTITLAN	310	0	0	0	0	310
JOQUICINGO	73	0	0	0	0	73
JUCHITEPEC	14	27	0	0	0	41
LA PAZ	52	308	39	3	24	426
LERMA	1 258	0	0	0	5	1 263
LUVIANOS	0	0	0	0	0	0
MALINALCO	178	0	0	0	0	178
MELCHOR OCAMPO	20	175	14	215	0	424
METEPEC	2 824	0	0	0	36	2 860
MEXICALCINGO	15	0	0	0	0	33
MEXICALTZINGO	103	0	0	0	0	103
MORELOS	2 747	3 269	1 467	548	21	8 052
NAUCALPAN DE JUAREZ	0	16	0	0	0	16
NEXTLALPAN	526	6 125	1 398	1 425	96	9 570
NEZAHUALCOYOTL	162	813	782	426	24	2 207
NICOLAS ROMERO	5	0	0	0	0	5
NOPALTEPEC	632	0	0	0	2	634
OCOYOACAC	111	0	0	0	0	111
OCUILAN	158	89	0	0	0	247
OTUMBA	9	0	0	0	11	20
OTZOLOAPAN	215	0	0	12	0	227
OTZOLOTEPEC	40	227	46	6	0	319
OZUMBA	2	0	0	0	0	2
PAPALOTLA	51	0	0	0	1	52
POLOTITLAN	5	0	0	0	0	5

RAYON	11	0	0	0	0	11
SAN ANTONIO LA ISLA	73	0	0	0	0	73
SAN BARTOLO MORELOS	454	0	5	7	0	466
SAN FELIPE DEL PROGRESO	117	0	0	0	0	117
SAN JOSE DEL RINCON	49	1	0	0	0	50
SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES	590	0	1	5	3	599
SAN MATEO ATENCO	31	0	0	0	0	31
SAN SIMON DE GUERRERO	20	0	0	0	0	20
SANTA CRUZ ATIZAPAN	5	0	0	0	0	5
SANTA MARIA RAYON	168	0	0	0	0	168
SANTIAGO TIANGUISTENCO	22	0	0	0	7	29
SANTO TOMAS	8	0	0	0	0	8
SOYANIQUILPAN DE JUAREZ	37	0	0	0	12	49
SULTEPEC	568	428	58	69	8	1 131
TECAMAC	359	0	25	4	269	657
TEJUPILCO	5	14	0	0	0	19
TEMAMATLA	12	10	5	0	0	27
TEMASCALAPA	250	0	0	0	0	250
TEMASCALCINGO	160	0	0	0	1	161
TEMASCALTEPEC	344	4	5	44	0	397
TEMOAYA	865	2	40	1	2	910
TENANCINGO	8	4	0	0	0	12
TENANGO DEL AIRE	505	8	32	4	14	563
TENANGO DEL VALLE	24	17	117	85	0	243
TEOLOYUCAN	201	468	13	12	0	694
TEOTIHUACAN	7	0	0	0	0	7
TEPETLAOXTOC	19	49	0	0	0	68
TEPETLIXPA	51	9	149	29	0	238
TEPOTZOTLAN	9	11	0	0	0	20
TEQUIXQUIAC	87	0	0	0	58	145
TEXCALTITLAN	24	0	0	0	0	24
TEXCALYACAC	820	914	372	73	46	2 225
TEXCOCO	10	0	0	2	1	13
TEZOYUCA	435	0	12	0	20	467
TIANGUISTENCO	103	0	0	0	0	103
TIMILPAN	113	168	0	0	0	281
TLALMANALCO	1 771	1 585	2 720	470	21	6 567
TLALNEPANTLA DE BAZ	2	0	0	0	54	56
TLATLAYA	15216	20	1 102	3 546	181	20065
TOLUCA	96	0	0	0	0	96
TONATICO	85	689	58	30	8	870
TULTEPEC	728	586	601	98	26	2 039
TULTITLAN	954	0	54	0	108	1 116
VALLE DE BRAVO	102	89	94	458	0	743
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	206	0	0	0	0	206
VILLA DE ALLENDE	21	0	3	0	0	24
VILLA DEL CARBON	147	0	0	0	0	147
VILLA GUERRERO	535	0	0	0	18	553

VILLA VICTORIA	278	0	0	0	0	278
XALATLACO	352	0	0	0	5	357
XONACATLAN	6	0	0	0	16	22
ZACAZONAPAN	36	0	0	0	14	50
ZACUALPAN	903	0	0	45	3	951
ZINACANTEPEC	112	0	0	0	0	112
ZUMPAHUACAN	362	984	15	35	28	1 424
ZUMPANGO	126	620	9	29	16	800
<b>Total</b>	<b>52345</b>	<b>34 865</b>	<b>15 910</b>	<b>12 002</b>	<b>1 810</b>	<b>116932</b>

Fuente: IGECEM.

**Vehículos de motor registrados en circulación por municipio según tipo de servicio, año 2010.**

Municipio	Sedan	Combi/vagoneta	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
ACAMBAY	372	0	0	1	0	373
ACOLMAN	31	2	21	0	0	54
ACULCO	134	0	29	1	0	164
ALMOLOYA DE ALQUISIRAS	41	0	0	1	17	59
ALMOLOYA DE JUAREZ	1 930	0	8	0	1	1 939
ALMOLOYA DEL RIO	97	0	0	0	0	97
AMANALCO	211	0	6	0	0	217
AMATEPEC	12	0	0	0	65	77
AMECAMECA	89	175	30	1	3	298
APAXCO	34	11	34	0	0	79
ATENCO	21	0	0	0	0	21
ATIZAPAN	32	0	0	0	0	32
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	1 853	1 047	358	77	21	3 356
ATLACOMULCO	1 075	0	653	0	32	1 760
ATLAUTLA	47	23	0	0	0	70
AXAPUSCO	25	0	0	0	0	25
AYAPANGO	14	40	0	0	0	54
CALIMAYA	49	0	0	0	0	49
CAPULHUAC	243	0	0	0	0	243
CHALCO	680	4 701	970	2	20	6 373
CHAPA DE MOTA	28	0	0	0	0	28
CHAPULTEPEC	20	0	0	0	0	20
CHIAUTLA	11	0	0	0	0	11
CHICOLOAPAN	3	148	0	0	0	151
CHICONCUAC	44	0	0	0	0	44
CHIMALHUACAN	37	1 195	292	0	13	1 537
COACALCO DE BERRIOZABAL	644	718	89	0	0	1 451
COATEPEC HARINAS	187	0	0	0	33	220
COCOTITLAN	6	31	0	0	0	37
COYOTEPEC	21	65	228	0	0	314
CUAUTITLAN	983	278	1 065	2	81	2 409
CUAUTITLAN IZCALLI	1 856	1 087	1 855	65	27	4 890

DONATO GUERRA	149	0	2	0	4	155
ECATEPEC DE MORELOS	1 070	7 949	3 670	0	94	12783
ECATZINGO	27	9	1	0	0	37
EL ORO	250	0	0	0	1	251
HUEHUETOCA	146	26	7	0	0	179
HUEYPOXTLA	17	1	31	0	0	49
HUIXQUILUCAN	1 503	584	433	1	52	2 573
ISIDRO FABELA	3	0	0	0	0	3
IXTAPALUCA	278	1 384	41	0	9	1 712
IXTAPAN DE LA SAL	331	0	0	3	6	340
IXTAPAN DEL ORO	23	0	0	0	0	23
IXTLAHUACA	989	17	139	1	13	1 159
JALTENCO	15	10	12	0	0	37
JILOTEPEC	193	0	156	0	23	372
JILOTZINGO	56	34	0	0	0	90
JIQUIPILCO	408	0	53	0	0	461
JOCOTITLAN	336	0	0	0	0	336
JOQUICINGO	84	0	0	0	0	84
JUCHITEPEC	31	41	0	0	0	72
LA PAZ	52	470	8	0	24	554
LERMA	1 452	32	0	0	5	1 489
LUVIANOS	0	0	0	0	0	0
MALINALCO	204	0	0	0	0	204
MELCHOR OCAMPO	20	0	404	0	0	424
METEPEC	3 060	0	0	22	14	3 096
MEXICALTZINGO	15	0	0	0	0	15
MORELOS	124	0	0	0	0	124
NAUCALPAN DE JUAREZ	3 170	4 908	865	2	19	8 964
NEXTLALPAN	0	0	16	0	0	16
NEZAHUALCOYOTL	839	6 240	2 823	3	93	9 998
NICOLAS ROMERO	183	1 567	474	12	12	2 248
NOPALTEPEC	5	0	0	0	0	5
OCOYOACAC	647	0	0	1	1	649
OCUILAN	132	0	0	0	0	132
OTUMBA	158	89	0	0	0	247
OTZOLOAPAN	9	0	0	0	11	20
OTZOLOTEPEC	262	0	12	0	0	274
OZUMBA	57	233	46	0	0	336
PAPALOTLA	6	0	0	0	0	6
POLOTITLAN	51	0	0	1	0	52
RAYON	8	0	0	0	0	8
SAN ANTONIO LA ISLA	27	0	0	0	0	27
SAN BARTOLO MORELOS	73	0	0	0	0	73
SAN FELIPE DEL PROGRESO	492	0	12	0	0	504
SAN JOSE DEL RINCON	126	0	0	0	0	126
SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES	49	1	0	0	0	50
SAN MATEO ATENCO	675	0	6	2	1	684
SAN SIMON DE GUERRERO	31	0	0	0	0	31
SANTA CRUZ ATIZAPAN	20	0	0	0	0	20

SANTA MARIA RAYON	5	0	0	0	0	5
SANTIAGO TIANGUISTENCO	168	0	0	0	0	168
SANTO TOMAS	22	0	0	0	7	29
SOYANIQUILPAN DE JUAREZ	8	0	0	0	0	8
SULTEPEC	37	0	0	0	12	49
TECAMAC	591	432	127	0	8	1 158
TEJUPILCO	434	15	21	0	277	747
TEMAMATLA	5	14	0	0	0	19
TEMASCALAPA	14	0	15	0	0	29
TEMASCALCINGO	252	0	0	0	0	252
TEMASCALTEPEC	161	0	0	0	1	162
TEMOAYA	433	0	53	0	0	486
TENANCINGO	946	0	43	0	2	991
TENANGO DEL AIRE	10	4	0	0	0	14
TENANGO DEL VALLE	591	0	44	0	14	649
TEOLOYUCAN	24	11	208	0	0	243
TEOTIHUACAN	201	472	21	0	0	694
TEPETLAOXTOC	7	0	0	0	0	7
TEPETLIXPA	19	49	0	0	0	68
TEPOTZOTLAN	60	156	31	0	0	247
TEQUIXQUIAC	9	0	11	0	0	20
TEXCALTITLAN	114	0	0	3	69	186
TEXCALYACAC	31	0	0	0	0	31
TEXCOCO	886	546	846	1	44	2 323
TEZOYUCA	10	0	2	0	1	13
TIANGUISTENCO	522	0	12	0	20	554
TIMILPAN	128	0	0	0	0	128
TLALMANALCO	113	152	16	0	0	281
TLALNEPANTLA DE BAZ	2 289	3 643	1 297	2	19	7 250
TLATLAYA	2	0	0	0	54	56
TOLUCA	16088	45	4 648	15	167	20963
TONATICO	98	0	0	0	0	98
TULTEPEC	87	103	689	0	8	887
TULTITLAN	730	658	699	0	26	2 113
VALLE DE BRAVO	1 053	0	54	0	108	1 215
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	102	126	552	0	0	780
VILLA DE ALLENDE	252	0	0	0	0	252
VILLA DEL CARBON	21	0	3	0	0	24
VILLA GUERRERO	161	0	0	0	47	208
VILLA VICTORIA	551	0	0	0	18	569
XALATLACO	348	0	0	0	0	348
XONACATLAN	439	1	0	0	5	445
ZACAZONAPAN	6	0	0	0	16	22
ZACUALPAN	36	0	0	0	14	50
ZINACANTEPEC	1 005	0	45	3	0	1 053
ZUMPAHUACAN	123	0	0	0	0	123
ZUMPANGO	369	69	984	17	11	1 450
<b>Total</b>	<b>58247</b>	<b>39 612</b>	<b>25 270</b>	<b>239</b>	<b>1 643</b>	<b>125011</b>

Fuente: IGCEM.

**Vehículos de motor registrados en circulación por municipio según tipo de servicio, año 2011.**

Municipio	Sedan	Combi/vagoneta	Microbús	Autobús	Otras unidades	Total
ACAMBAY	470	0	0	1	0	471
ACOLMAN	43	3	21	0	0	67
ACULCO	155	3	30	1	0	189
ALMOLOYA DE ALQUISIRAS	73	0	0	1	18	92
ALMOLOYA DE JUAREZ	2 461	0	8	0	1	2 470
ALMOLOYA DEL RIO	145	0	0	0	0	145
AMANALCO	351	0	6	0	0	357
AMATEPEC	20	0	0	0	77	97
AMECAMECA	110	214	32	1	3	360
APAXCO	39	11	34	0	0	84
ATENCO	58	0	0	0	0	58
ATIZAPAN	59	0	0	0	0	59
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	2 298	1 083	375	101	21	3 878
ATLACOMULCO	1 270	0	653	2	32	1 957
ATLAUTLA	54	24	0	0	0	78
AXAPUSCO	38	0	0	0	0	38
AYAPANGO	15	46	0	0	0	61
CALIMAYA	82	0	0	0	0	82
CAPULHUAC	335	1	0	0	0	336
CHALCO	911	5 421	985	20	20	7 357
CHAPA DE MOTA	93	1	0	0	0	94
CHAPULTEPEC	34	0	0	1	0	35
CHIAUTLA	31	0	0	0	0	31
CHICOLOAPAN	5	330	0	0	0	335
CHICONCUAC	55	0	0	0	0	55
CHIMALHUACAN	105	1 428	295	21	13	1 862
COACALCO DE BERRIOZABAL	823	826	89	0	0	1 738
COATEPEC HARINAS	252	0	0	0	36	288
COCOTITLAN	14	32	0	0	0	46
COYOTEPEC	34	170	228	4	0	436
CUAUTITLAN	1 160	305	1 065	11	81	2 622
CUAUTITLAN IZCALLI	2 298	1 223	1 857	89	27	5 494
DONATO GUERRA	275	1	2	0	6	284
ECATEPEC DE MORELOS	1 732	9 108	3 790	97	94	14 821
ECATZINGO	30	9	1	0	0	40
EL ORO	304	0	0	0	1	305
HUEHUETOCA	242	49	7	0	0	298
HUEYPOXTLA	27	2	31	0	0	60
HUIXQUILUCAN	1 854	636	442	19	52	3 003
ISIDRO FABELA	4	0	0	0	0	4
IXTAPALUCA	328	1 655	41	0	9	2 033
IXTAPAN DE LA SAL	559	0	0	3	6	568
IXTAPAN DEL ORO	29	0	0	0	5	34



<b>IXTLAHUACA</b>	1 248	17	139	3	13	<b>1 420</b>
<b>JALTENCO</b>	17	13	12	0	0	<b>42</b>
<b>JILOTEPEC</b>	271	0	162	2	23	<b>458</b>
<b>JILOTZINGO</b>	82	35	0	0	0	<b>117</b>
<b>JIQUIPILCO</b>	508	0	53	0	0	<b>561</b>
<b>JOCOTITLAN</b>	416	0	0	0	0	<b>416</b>
<b>JOQUICINGO</b>	104	0	0	0	0	<b>104</b>
<b>JUCHITEPEC</b>	33	47	0	0	0	<b>80</b>
<b>LA PAZ</b>	87	538	10	4	24	<b>663</b>
<b>LERMA</b>	2 184	32	0	3	5	<b>2 224</b>
<b>LUVIANOS</b>	6	0	0	0	0	<b>6</b>
<b>MALINALCO</b>	281	1	0	0	0	<b>282</b>
<b>MELCHOR OCAMPO</b>	38	10	404	13	0	<b>465</b>
<b>METEPEC</b>	3 835	1	0	22	14	<b>3 872</b>
<b>MEXICALTZINGO</b>	20	0	0	0	0	<b>20</b>
<b>MORELOS</b>	159	0	0	0	0	<b>159</b>
<b>NAUCALPAN DE JUAREZ</b>	4 084	5 707	946	57	20	<b>10 814</b>
<b>NEXTLALPAN</b>	2	2	16	0	0	<b>20</b>
<b>NEZAHUALCOYOTL</b>	1 601	6 853	2 907	56	94	<b>11511</b>
<b>NICOLAS ROMERO</b>	250	1 773	486	110	12	<b>2 631</b>
<b>NOPALTEPEC</b>	7	0	0	0	0	<b>7</b>
<b>OCOYOACAC</b>	889	0	0	1	1	<b>891</b>
<b>OCUILAN</b>	251	0	0	0	0	<b>251</b>
<b>OTUMBA</b>	190	89	0	0	0	<b>279</b>
<b>OTZOLOAPAN</b>	14	0	0	0	12	<b>26</b>
<b>OTZOLOTEPEC</b>	428	10	12	1	0	<b>451</b>
<b>OZUMBA</b>	59	261	56	8	0	<b>384</b>
<b>PAPALOTLA</b>	8	0	0	0	0	<b>8</b>
<b>POLOTITLAN</b>	59	0	0	1	0	<b>60</b>
<b>RAYON</b>	17	0	0	0	0	<b>17</b>
<b>SAN ANTONIO LA ISLA</b>	63	0	0	0	0	<b>63</b>
<b>SAN BARTOLO MORELOS</b>	73	0	0	0	0	<b>73</b>
<b>SAN FELIPE DEL PROGRESO</b>	625	0	12	0	0	<b>637</b>
<b>SAN JOSE DEL RINCON</b>	217	0	0	0	0	<b>217</b>
<b>SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES</b>	58	2	0	0	0	<b>60</b>
<b>SAN MATEO ATENCO</b>	885	1	6	3	1	<b>896</b>
<b>SAN SIMON DE GUERRERO</b>	41	0	0	0	0	<b>41</b>
<b>SANTA CRUZ ATIZAPAN</b>	20	0	0	0	0	<b>20</b>
<b>SANTA MARIA RAYON</b>	5	0	0	0	0	<b>5</b>
<b>SANTIAGO TIANGUISTENCO</b>	171	0	0	0	0	<b>171</b>
<b>SANTO TOMAS</b>	40	0	0	0	10	<b>50</b>
<b>SOYANIKUILPAN DE JUAREZ</b>	8	0	0	0	0	<b>8</b>
<b>SULTEPEC</b>	53	0	0	0	13	<b>66</b>
<b>TECAMAC</b>	794	555	127	0	9	<b>1 485</b>
<b>TEJUPILCO</b>	736	20	21	3	304	<b>1 084</b>
<b>TEMAMATLA</b>	13	15	0	0	0	<b>28</b>
<b>TEMASCALAPA</b>	24	0	15	0	0	<b>39</b>
<b>TEMASCALCINGO</b>	319	0	0	0	0	<b>319</b>
<b>TEMASCALTEPEC</b>	205	4	0	0	1	<b>210</b>

TEMOAYA	639	2	53	3	0	697
TENANCINGO	1 376	1	43	0	2	1 422
TENANGO DEL AIRE	12	4	0	0	0	16
TENANGO DEL VALLE	804	38	44	0	14	900
TEOLOYUCAN	29	11	208	1	0	249
TEOTIHUACAN	211	511	21	0	0	743
TEPETLAOXTOC	32	0	0	0	0	32
TEPETLIXPA	28	51	0	0	0	79
TEPOTZOTLAN	90	158	32	11	0	291
TEQUIXQUIAC	14	0	11	0	0	25
TEXCALTITLAN	158	0	0	3	70	231
TEXCALYACAC	38	0	0	0	0	38
TEXCOCO	1 763	749	850	4	44	3 410
TEZOYUCA	24	0	2	0	1	27
TIANGUISTENCO	907	21	12	0	20	960
TIMILPAN	144	0	0	0	0	144
TLALMANALCO	213	154	16	0	0	383
TLALNEPANTLA DE BAZ	2 941	3 866	1 337	111	20	8 275
TLATLAYA	4	0	0	1	65	70
TOLUCA	20280	51	4 648	377	170	25526
TONATICO	120	0	0	0	0	120
TULTEPEC	100	182	689	3	8	982
TULTITLAN	961	820	700	11	26	2 518
VALLE DE BRAVO	1 513	0	56	5	118	1 692
VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	143	217	556	9	0	925
VILLA DE ALLENDE	473	0	0	0	0	473
VILLA DEL CARBON	62	0	3	0	0	65
VILLA GUERRERO	239	0	0	0	51	290
VILLA VICTORIA	915	0	0	0	18	933
XALATLACO	432	0	0	0	0	432
XONACATLAN	764	1	0	0	5	770
ZACAZONAPAN	12	0	0	1	21	34
ZACUALPAN	47	0	0	0	16	63
ZINACANTEPEC	1 405	1	45	16	0	1 467
ZUMPAHUACAN	163	0	0	0	0	163
ZUMPANGO	441	216	984	17	11	1 669
<b>Total</b>	<b>78270</b>	<b>45 621</b>	<b>25 686</b>	<b>1 232</b>	<b>1 738</b>	<b>152547</b>

Fuente: IGECEM.

## Anexo 2.

### Base de datos de la concentración de PM<sub>10</sub> en la ZMVT.

#### Registro diario de la concentración de PM<sub>10</sub>, año 2006.

FECHA	OXPM	IOXPM	CEPM	ICEPM	MTPM	IMTPM	SLPM	ISLPM	SMPM	ISMPM	APPM	IAPPM	SCPM	ISCPM
01/01/2006	137.3	94	0.0	0	208.1	129	405.4	279	251.5	151	272.2	161	487.7	385
02/01/2006	70.0	60	0.0	0	93.9	72	112.1	81	110.9	80	103.6	77	177.6	114
03/01/2006	73.9	62	85.7	68	109.6	80	125.3	88	129.4	90	121.1	86	220.5	135
04/01/2006	73.3	62	85.1	68	112.5	81	137.0	93	133.7	92	141.8	96	185.0	118
05/01/2006	78.2	64	82.8	66	100.5	75	121.7	86	108.9	79	112.6	81	164.8	107
06/01/2006	55.1	53	58.8	54	66.0	58	70.6	60	64.4	57	66.5	58	114.4	82
07/01/2006	61.2	56	68.3	59	95.8	73	109.3	80	110.4	80	87.0	68	176.4	113
08/01/2006	68.5	59	81.0	66	118.0	84	156.8	103	119.6	85	125.4	88	225.7	138
09/01/2006	87.1	69	89.9	70	130.0	90	137.2	94	151.4	101	145.6	98	221.6	136
10/01/2006	87.8	69	90.3	70	132.4	91	147.5	99	147.8	99	138.2	94	187.7	119
11/01/2006	83.8	67	82.8	66	97.0	73	129.5	90	133.9	92	124.0	87	222.7	136
12/01/2006	96.7	73	92.4	71	125.5	88	147.1	99	128.7	89	121.2	86	229.7	140
13/01/2006	103.8	77	111.1	81	169.8	110	158.7	104	152.6	101	127.1	89	252.6	151
14/01/2006	83.1	67	83.6	67	92.1	71	109.9	80	105.1	78	105.4	78	156.1	103
15/01/2006	80.1	65	84.3	67	97.7	74	125.0	87	100.3	75	92.8	71	175.4	113
16/01/2006	115.5	83	71.8	61	97.5	74	107.5	79	100.2	75	92.4	71	257.2	154
17/01/2006	66.8	58	64.4	57	88.6	69	84.4	67	99.8	75	76.7	63	132.4	91
18/01/2006	87.8	69	85.7	68	108.5	79	110.3	80	137.4	94	108.1	79	0.0	0
19/01/2006	103.4	77	103.5	77	133.0	91	138.1	94	164.7	107	121.0	86	0.0	0
20/01/2006	92.3	71	93.3	72	112.1	81	117.0	84	132.5	91	119.0	85	0.0	0
21/01/2006	80.4	65	82.8	66	124.8	87	133.5	92	121.9	86	120.9	85	0.0	0
22/01/2006	49.8	50	44.6	45	70.1	60	84.8	67	97.9	74	91.8	71	0.0	0
23/01/2006	82.7	66	75.7	63	77.2	64	115.8	83	108.2	79	102.0	76	0.0	0
24/01/2006	66.2	58	75.5	63	93.2	72	116.1	83	105.4	78	94.6	72	0.0	0
25/01/2006	52.7	51	45.3	45	52.7	51	53.6	52	57.9	54	0.0	0	0.0	0
26/01/2006	40.1	40	44.6	45	47.4	47	55.3	53	44.7	45	0.0	0	0.0	0
27/01/2006	52.1	51	56.4	53	75.7	63	90.2	70	84.5	67	0.0	0	0.0	0

28/01/2006	69.0	60	67.8	59	87.4	69	0.0	0	93.5	72	89.3	70	0.0	0
29/01/2006	61.6	56	52.5	51	67.0	59	0.0	0	77.7	64	72.0	61	0.0	0
30/01/2006	60.9	55	61.0	55	84.1	67	0.0	0	115.5	83	85.6	68	0.0	0
31/01/2006	82.2	66	68.8	59	87.2	69	0.0	0	117.8	84	101.1	76	0.0	0
01/02/2006	78.2	64	63.2	57	78.4	64	0.0	0	100.1	75	84.7	67	0.0	0
02/02/2006	104.8	77	60.3	55	85.5	68	0.0	0	114.1	82	95.3	73	0.0	0
03/02/2006	87.8	69	74.4	62	102.2	76	0.0	0	114.5	82	112.1	81	0.0	0
04/02/2006	88.5	69	70.7	60	81.8	66	0.0	0	98.4	74	93.0	72	0.0	0
05/02/2006	74.5	62	68.6	59	92.5	71	0.0	0	99.1	75	0.0	0	0.0	0
06/02/2006	89.2	70	76.4	63	97.7	74	0.0	0	103.6	77	0.0	0	0.0	0
07/02/2006	104.8	77	86.3	68	103.9	77	0.0	0	143.8	97	0.0	0	0.0	0
08/02/2006	108.9	79	85.2	68	101.0	75	0.0	0	114.4	82	122.8	86	0.0	0
09/02/2006	104.6	77	99.1	75	114.4	82	0.0	0	124.7	87	125.5	88	227.3	139
10/02/2006	113.0	82	78.7	64	114.3	82	0.0	0	117.5	84	131.3	91	241.8	146
11/02/2006	54.4	52	57.8	54	78.3	64	0.0	0	83.1	67	77.5	64	163.8	107
12/02/2006	42.6	43	46.1	46	63.6	57	0.0	0	66.9	58	70.3	60	118.1	84
13/02/2006	46.1	46	46.2	46	64.2	57	0.0	0	61.7	56	59.3	55	99.0	74
14/02/2006	64.5	57	64.6	57	76.0	63	0.0	0	86.4	68	76.9	63	123.8	87
15/02/2006	76.9	63	69.7	60	105.4	78	0.0	0	105.1	78	101.4	76	154.6	102
16/02/2006	91.2	71	76.7	63	84.0	67	0.0	0	108.6	79	97.4	74	184.7	117
17/02/2006	90.1	70	87.0	69	99.2	75	0.0	0	121.8	86	118.4	84	188.4	119
18/02/2006	80.2	65	78.7	64	85.7	68	0.0	0	101.1	76	98.7	74	178.2	114
19/02/2006	69.6	60	80.8	65	98.8	74	0.0	0	110.7	80	95.7	73	163.8	107
20/02/2006	85.7	68	81.8	66	105.7	78	0.0	0	157.7	104	131.3	91	217.7	134
21/02/2006	80.2	65	80.4	65	94.8	72	0.0	0	101.4	76	108.3	79	195.5	123
22/02/2006	84.4	67	73.9	62	98.4	74	0.0	0	112.3	81	107.2	79	183.4	117
23/02/2006	86.6	68	85.2	68	109.1	80	0.0	0	120.6	85	106.7	78	203.2	127
24/02/2006	99.1	75	99.3	75	108.8	79	0.0	0	130.0	90	117.4	84	204.2	127
25/02/2006	79.6	65	89.6	70	104.6	77	0.0	0	108.0	79	114.5	82	169.3	110
26/02/2006	55.8	53	54.5	52	60.5	55	0.0	0	62.5	56	56.7	53	111.5	81
27/02/2006	94.0	72	64.2	57	81.0	66	0.0	0	92.4	71	84.2	67	138.3	94
28/02/2006	68.9	59	64.9	57	84.3	67	0.0	0	102.6	76	93.5	72	174.5	112
01/03/2006	91.8	71	82.9	66	99.1	75	114.7	82	101.0	75	80.9	65	0.0	0

02/03/2006	72.7	61	58.2	54	88.8	69	87.1	69	98.4	74	62.3	56	0.0	0
03/03/2006	82.5	66	83.4	67	109.6	80	115.3	83	126.9	88	0.0	0	0.0	0
04/03/2006	77.3	64	86.9	68	98.3	74	113.4	82	124.4	87	0.0	0	0.0	0
05/03/2006	70.1	60	77.5	64	111.3	81	127.5	89	120.0	85	0.0	0	0.0	0
06/03/2006	78.2	64	77.4	64	109.2	80	107.2	79	121.1	86	0.0	0	0.0	0
07/03/2006	86.4	68	85.5	68	125.6	88	129.5	90	110.2	80	0.0	0	0.0	0
08/03/2006	89.3	70	74.2	62	113.6	82	116.6	83	123.3	87	103.2	77	245.2	148
09/03/2006	106.1	78	90.7	70	124.9	87	114.1	82	117.8	84	94.3	72	196.0	123
10/03/2006	107.5	79	96.1	73	141.0	96	122.1	86	126.4	88	131.8	91	230.7	140
11/03/2006	72.4	61	70.7	60	96.5	73	118.6	84	114.5	82	106.1	78	192.8	121
12/03/2006	75.3	63	84.8	67	0.0	0	124.7	87	105.5	78	99.1	75	224.1	137
13/03/2006	81.2	66	98.6	74	0.0	0	143.3	97	133.7	92	125.0	87	199.8	125
14/03/2006	108.9	79	93.6	72	0.0	0	140.1	95	130.3	90	130.5	90	258.9	154
15/03/2006	84.3	67	83.6	67	116.3	83	110.0	80	126.4	88	110.0	80	169.6	110
16/03/2006	107.7	79	114.2	82	141.3	96	123.6	87	159.4	105	136.9	93	194.0	122
17/03/2006	96.1	73	90.4	70	140.6	95	140.9	95	147.1	99	128.9	89	257.4	154
18/03/2006	73.6	62	80.6	65	102.0	76	125.9	88	137.5	94	117.2	84	260.4	155
19/03/2006	0.0	0	88.4	69	112.9	81	111.4	81	118.8	84	84.2	67	263.6	157
20/03/2006	0.0	0	73.0	62	84.1	67	84.6	67	93.7	72	89.1	70	134.6	92
21/03/2006	73.9	62	82.4	66	92.1	71	88.0	69	0.0	0	83.8	67	154.2	102
22/03/2006	102.0	76	92.6	71	108.1	79	103.2	77	0.0	0	114.5	82	179.1	115
23/03/2006	89.3	70	0.0	0	93.4	72	99.0	74	0.0	0	82.5	66	156.3	103
24/03/2006	79.3	65	71.2	61	71.4	61	80.1	65	0.0	0	71.9	61	125.4	88
25/03/2006	60.7	55	50.7	50	61.0	56	82.6	66	84.4	67	65.8	58	0.0	0
26/03/2006	38.8	39	42.8	43	47.4	47	49.8	50	44.7	45	43.5	44	0.0	0
27/03/2006	49.6	50	48.5	48	57.0	53	53.3	52	45.5	45	47.8	48	0.0	0
28/03/2006	46.5	46	47.4	47	64.9	57	62.1	56	48.8	49	52.9	51	94.3	72
29/03/2006	45.2	45	53.6	52	75.1	63	67.1	59	62.8	56	58.0	54	96.2	73
30/03/2006	54.6	52	62.3	56	75.2	63	74.2	62	76.8	63	60.1	55	120.4	85
31/03/2006	64.3	57	72.1	61	91.1	71	90.6	70	92.8	71	78.0	64	136.6	93
01/04/2006	60.1	55	69.7	60	0.0	0	85.3	68	66.0	58	75.2	63	102.6	76
02/04/2006	48.7	49	53.7	52	0.0	0	79.7	65	69.3	60	71.7	61	107.1	79
03/04/2006	55.6	53	51.2	51	0.0	0	90.1	70	96.2	73	73.8	62	144.7	97

04/04/2006	56.8	53	51.2	51	0.0	0	72.8	61	90.9	70	59.8	55	126.1	88
05/04/2006	111.9	81	110.5	80	0.0	0	140.4	95	138.9	94	123.1	87	185.3	118
06/04/2006	133.7	92	116.1	83	0.0	0	136.2	93	183.2	117	142.3	96	222.3	136
07/04/2006	118.6	84	95.5	73	0.0	0	122.1	86	131.1	91	119.8	85	204.9	127
08/04/2006	90.0	70	88.6	69	0.0	0	110.9	80	113.3	82	95.6	73	143.0	97
09/04/2006	96.0	73	90.0	70	0.0	0	99.6	75	0.0	0	99.4	75	166.4	108
10/04/2006	79.6	65	78.4	64	0.0	0	103.3	77	0.0	0	117.1	84	165.5	108
11/04/2006	71.7	61	76.4	63	0.0	0	89.4	70	95.2	73	100.5	75	93.1	72
12/04/2006	61.9	56	60.0	55	0.0	0	71.4	61	88.0	69	84.3	67	85.5	68
13/04/2006	64.7	57	67.0	58	0.0	0	73.3	62	76.8	63	70.5	60	92.8	71
14/04/2006	42.8	43	0.0	0	0.0	0	61.6	56	58.1	54	51.7	51	75.9	63
15/04/2006	54.3	52	0.0	0	0.0	0	71.0	61	81.6	66	73.4	62	123.7	87
16/04/2006	66.1	58	0.0	0	0.0	0	95.4	73	113.4	82	101.8	76	166.2	108
17/04/2006	55.6	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	73.5	62	74.0	62	124.4	87
18/04/2006	58.4	54	75.7	63	0.0	0	0.0	0	103.3	77	98.6	74	141.3	96
19/04/2006	73.3	62	82.7	66	0.0	0	91.4	71	108.6	79	103.7	77	139.5	95
20/04/2006	77.5	64	85.6	68	0.0	0	102.9	76	102.8	76	97.4	74	153.2	102
21/04/2006	74.0	62	69.3	60	0.0	0	81.6	66	95.3	73	77.9	64	132.0	91
22/04/2006	46.2	46	46.0	46	0.0	0	56.6	53	53.9	52	60.0	55	68.6	59
23/04/2006	0.0	0	41.5	42	0.0	0	53.0	51	52.2	51	51.8	51	67.8	59
24/04/2006	0.0	0	44.8	45	0.0	0	52.3	51	46.1	46	47.2	47	68.7	59
25/04/2006	43.0	43	51.2	51	0.0	0	67.8	59	57.5	54	63.4	57	91.1	71
26/04/2006	54.8	52	60.9	55	0.0	0	81.6	66	63.1	57	77.4	64	111.3	81
27/04/2006	59.9	55	74.6	62	0.0	0	81.9	66	0.0	0	77.7	64	121.2	86
28/04/2006	50.6	50	58.3	54	0.0	0	61.9	56	71.6	61	67.4	59	73.2	62
29/04/2006	51.3	51	62.3	56	0.0	0	68.7	59	64.4	57	62.7	56	0.0	0
30/04/2006	50.5	50	56.9	53	0.0	0	68.4	59	60.6	55	65.1	58	0.0	0
01/05/2006	26.3	26	25.3	25	0.0	0	34.7	35	25.3	25	30.5	30	0.0	0
02/05/2006	37.0	37	35.0	35	0.0	0	45.8	46	31.1	31	35.0	35	0.0	0
03/05/2006	35.9	36	39.7	40	0.0	0	55.9	53	46.5	46	53.4	52	63.5	57
04/05/2006	38.3	38	44.4	44	0.0	0	53.5	52	46.6	47	49.7	50	70.8	60
05/05/2006	0.0	0	58.1	54	0.0	0	59.4	55	59.9	55	68.8	59	88.8	69
06/05/2006	0.0	0	60.3	55	0.0	0	62.5	56	64.3	57	64.4	57	88.3	69

07/05/2006	0.0	0	57.2	54	0.0	0	60.2	55	64.6	57	65.6	58	104.0	77
08/05/2006	0.0	0	70.5	60	0.0	0	80.5	65	81.3	66	90.3	70	116.6	83
09/05/2006	72.8	61	67.1	59	0.0	0	68.1	59	73.4	62	93.0	71	97.3	74
10/05/2006	64.1	57	66.7	58	0.0	0	74.5	62	62.6	56	102.1	76	99.6	75
11/05/2006	104.7	77	66.4	58	0.0	0	70.9	60	84.8	67	90.4	70	97.9	74
12/05/2006	46.0	46	46.5	47	0.0	0	42.7	43	55.2	53	60.0	55	59.6	55
13/05/2006	34.7	35	36.7	37	0.0	0	30.6	31	41.3	41	49.6	50	59.9	55
14/05/2006	37.8	38	45.8	46	0.0	0	50.5	50	55.9	53	66.3	58	83.1	67
15/05/2006	0.0	0	33.9	34	0.0	0	25.9	26	32.7	33	0.0	0	52.6	51
16/05/2006	0.0	0	41.8	42	0.0	0	37.3	37	53.9	52	0.0	0	57.3	54
17/05/2006	26.3	26	23.1	23	0.0	0	17.2	17	28.3	28	0.0	0	38.2	38
18/05/2006	39.3	39	38.3	38	0.0	0	37.1	37	46.9	47	0.0	0	86.2	68
19/05/2006	31.9	32	34.3	34	0.0	0	30.5	30	43.4	43	41.2	41	57.7	54
20/05/2006	37.4	37	42.8	43	0.0	0	46.6	47	38.9	39	46.4	46	69.3	60
21/05/2006	49.3	49	46.6	47	0.0	0	48.2	48	53.7	52	58.2	54	85.1	68
22/05/2006	62.9	56	59.1	55	0.0	0	62.0	56	61.3	56	68.2	59	99.8	75
23/05/2006	68.6	59	57.3	54	0.0	0	68.2	59	73.0	61	66.6	58	107.5	79
24/05/2006	66.3	58	48.8	49	0.0	0	73.5	62	79.2	65	71.0	60	129.1	90
25/05/2006	68.3	59	61.6	56	0.0	0	74.1	62	75.9	63	78.1	64	113.1	82
26/05/2006	75.8	63	67.4	59	0.0	0	77.1	64	90.6	70	87.6	69	118.8	84
27/05/2006	49.3	49	46.2	46	0.0	0	49.8	50	35.3	35	48.4	48	86.1	68
28/05/2006	40.5	41	36.8	37	0.0	0	35.1	35	25.7	26	35.1	35	74.2	62
29/05/2006	29.8	30	26.9	27	0.0	0	27.5	28	25.6	26	34.3	34	0.0	0
30/05/2006	48.6	49	56.9	53	0.0	0	48.1	48	60.6	55	56.8	53	71.1	61
31/05/2006	30.3	30	34.3	34	0.0	0	31.0	31	32.8	33	40.8	41	49.0	49
01/06/2006	29.9	30	30.4	30	0.0	0	32.7	33	29.9	30	35.2	35	50.5	50
02/06/2006	41.8	42	46.6	47	0.0	0	39.2	39	45.1	45	54.5	52	65.7	58
03/06/2006	24.3	24	26.9	27	0.0	0	27.3	27	17.6	18	24.2	24	27.9	28
04/06/2006	13.4	13	0.0	0	0.0	0	17.7	18	0.0	0	18.0	18	28.2	28
05/06/2006	33.8	34	0.0	0	0.0	0	34.0	34	39.6	40	37.3	37	49.3	49
06/06/2006	33.1	33	0.0	0	0.0	0	34.1	34	24.5	25	31.8	32	52.9	51
07/06/2006	44.3	44	0.0	0	0.0	0	50.5	50	47.0	47	55.9	53	61.1	56
08/06/2006	60.5	55	54.3	52	0.0	0	54.4	52	60.9	55	64.7	57	75.4	63

09/06/2006	74.9	62	65.7	58	0.0	0	57.8	54	80.5	65	78.1	64	92.2	71
10/06/2006	67.6	59	57.5	54	0.0	0	61.7	56	62.5	56	66.5	58	91.2	71
11/06/2006	49.8	50	48.7	49	0.0	0	61.6	56	59.0	55	62.7	56	84.8	67
12/06/2006	65.7	58	66.0	58	0.0	0	68.0	59	72.3	61	69.9	60	124.2	87
13/06/2006	47.2	47	45.5	46	0.0	0	68.2	59	61.0	56	67.8	59	104.6	77
14/06/2006	52.9	51	37.4	37	0.0	0	62.5	56	56.0	53	62.5	56	102.6	76
15/06/2006	55.5	53	57.1	54	0.0	0	77.7	64	82.9	66	0.0	0	101.9	76
16/06/2006	75.4	63	66.4	58	0.0	0	81.4	66	65.9	58	0.0	0	0.0	0
17/06/2006	63.0	56	51.5	51	0.0	0	59.6	55	47.7	48	0.0	0	0.0	0
18/06/2006	26.8	27	18.8	19	0.0	0	32.3	32	27.7	28	0.0	0	0.0	0
19/06/2006	35.7	36	25.3	25	0.0	0	38.8	39	23.0	23	0.0	0	0.0	0
20/06/2006	37.3	37	26.7	27	0.0	0	17.9	18	30.1	30	0.0	0	0.0	0
21/06/2006	45.2	45	39.3	39	0.0	0	39.0	39	40.4	40	0.0	0	65.8	58
22/06/2006	37.4	37	32.7	33	0.0	0	40.9	41	37.8	38	0.0	0	73.5	62
23/06/2006	44.6	45	41.2	41	0.0	0	45.1	45	44.2	44	0.0	0	59.5	55
24/06/2006	32.5	33	28.7	29	0.0	0	35.9	36	26.3	26	0.0	0	39.0	39
25/06/2006	26.0	26	21.9	22	0.0	0	23.4	23	25.2	25	0.0	0	39.5	40
26/06/2006	42.0	42	0.0	0	0.0	0	31.8	32	38.4	38	0.0	0	60.7	55
27/06/2006	39.1	39	31.0	31	0.0	0	33.5	33	34.2	34	0.0	0	65.0	58
28/06/2006	41.4	41	30.6	31	0.0	0	45.4	45	38.7	39	0.0	0	63.8	57
29/06/2006	29.7	30	18.6	19	0.0	0	29.7	30	19.5	20	0.0	0	45.9	46
30/06/2006	23.4	23	21.7	22	0.0	0	14.8	15	15.7	16	0.0	0	36.7	37
01/07/2006	21.0	21	24.2	24	0.0	0	21.4	21	19.4	19	0.0	0	48.4	48
02/07/2006	26.9	27	28.6	29	0.0	0	21.2	21	29.4	29	0.0	0	40.7	41
03/07/2006	29.4	29	30.9	31	0.0	0	30.3	30	31.3	31	0.0	0	48.2	48
04/07/2006	36.6	37	34.7	35	0.0	0	35.6	36	23.2	23	0.0	0	69.1	60
05/07/2006	0.0	0	58.7	54	0.0	0	46.8	47	40.2	40	0.0	0	65.1	58
06/07/2006	0.0	0	49.9	50	0.0	0	34.9	35	47.3	47	0.0	0	67.1	59
07/07/2006	36.8	37	40.7	41	0.0	0	35.6	36	52.3	51	0.0	0	65.0	58
08/07/2006	29.5	30	31.7	32	0.0	0	19.4	19	0.0	0	0.0	0	47.1	47
09/07/2006	21.4	21	22.3	22	0.0	0	22.9	23	0.0	0	0.0	0	36.6	37
10/07/2006	21.6	22	23.4	23	0.0	0	18.4	18	0.0	0	0.0	0	25.1	25
11/07/2006	37.3	37	41.8	42	0.0	0	23.0	23	24.7	25	0.0	0	39.7	40



12/07/2006	24.0	24	32.8	33	0.0	0	22.8	23	18.5	18	0.0	0	26.6	27
13/07/2006	39.8	40	47.3	47	0.0	0	29.5	30	46.1	46	0.0	0	47.2	47
14/07/2006	54.3	52	48.4	48	0.0	0	46.1	46	36.7	37	0.0	0	75.8	63
15/07/2006	25.0	25	33.1	33	0.0	0	25.4	25	14.4	14	0.0	0	45.9	46
16/07/2006	21.4	21	37.0	37	0.0	0	0.0	0	23.0	23	0.0	0	44.3	44
17/07/2006	21.3	21	24.4	24	0.0	0	27.6	28	19.5	20	0.0	0	32.9	33
18/07/2006	33.8	34	38.6	39	0.0	0	40.9	41	28.2	28	0.0	0	44.3	44
19/07/2006	30.3	30	39.5	39	0.0	0	36.3	36	29.5	29	0.0	0	48.8	49
20/07/2006	28.1	28	34.9	35	0.0	0	29.5	29	25.5	26	0.0	0	46.5	46
21/07/2006	24.4	24	30.2	30	0.0	0	24.7	25	23.4	23	0.0	0	30.3	30
22/07/2006	24.8	25	26.9	27	0.0	0	20.7	21	10.8	11	0.0	0	27.0	27
23/07/2006	20.8	21	31.0	31	0.0	0	23.4	23	16.6	17	0.0	0	43.6	44
24/07/2006	14.3	14	22.5	23	0.0	0	17.0	17	8.8	9	0.0	0	32.7	33
25/07/2006	19.3	19	27.8	28	0.0	0	24.8	25	12.3	12	0.0	0	31.1	31
26/07/2006	32.0	32	41.2	41	0.0	0	47.6	48	33.1	33	0.0	0	38.2	38
27/07/2006	37.2	37	45.4	45	0.0	0	38.8	39	38.6	39	0.0	0	22.4	22
28/07/2006	0.0	0	49.0	49	0.0	0	37.5	38	30.4	30	0.0	0	31.6	32
29/07/2006	0.0	0	44.8	45	0.0	0	36.5	36	31.4	31	0.0	0	44.0	44
30/07/2006	0.0	0	42.0	42	0.0	0	38.9	39	32.8	33	0.0	0	18.5	18
31/07/2006	0.0	0	39.8	40	0.0	0	52.4	51	30.5	31	0.0	0	65.2	58
01/08/2006	35.2	35	29.1	29	0.0	0	43.0	43	25.8	26	0.0	0	77.1	64
02/08/2006	77.3	64	86.4	68	0.0	0	69.0	59	57.4	54	0.0	0	0.0	0
03/08/2006	24.2	24	26.5	27	0.0	0	22.9	23	16.1	16	0.0	0	37.3	37
04/08/2006	28.7	29	25.1	25	0.0	0	30.6	31	17.0	17	0.0	0	40.5	40
05/08/2006	22.6	23	18.9	19	0.0	0	26.5	26	12.2	12	0.0	0	35.3	35
06/08/2006	18.6	19	18.3	18	0.0	0	25.8	26	10.7	11	0.0	0	31.6	32
07/08/2006	40.2	40	36.5	37	0.0	0	43.1	43	26.5	27	0.0	0	50.7	50
08/08/2006	21.0	21	18.9	19	0.0	0	35.0	35	20.6	21	0.0	0	40.8	41
09/08/2006	29.0	29	15.5	16	0.0	0	27.8	28	22.8	23	0.0	0	52.8	51
10/08/2006	32.0	32	24.3	24	0.0	0	35.8	36	20.6	21	0.0	0	48.6	49
11/08/2006	29.4	29	27.7	28	0.0	0	35.1	35	28.9	29	0.0	0	50.6	50
12/08/2006	34.7	35	27.1	27	0.0	0	54.0	52	0.0	0	0.0	0	72.6	61
13/08/2006	36.4	36	33.5	33	0.0	0	40.4	40	0.0	0	0.0	0	52.4	51

14/08/2006	54.1	52	45.0	45	0.0	0	60.0	55	0.0	0	0.0	0	72.7	61
15/08/2006	26.9	27	14.6	15	0.0	0	30.6	31	20.6	21	0.0	0	33.2	33
16/08/2006	47.8	48	32.2	32	0.0	0	47.2	47	37.2	37	0.0	0	48.9	49
17/08/2006	41.6	42	34.0	34	0.0	0	58.7	54	48.6	49	0.0	0	57.6	54
18/08/2006	0.0	0	52.9	51	0.0	0	69.3	60	61.7	56	0.0	0	108.6	79
19/08/2006	48.7	49	49.7	50	0.0	0	55.1	53	45.0	45	0.0	0	99.2	75
20/08/2006	40.0	40	31.4	31	0.0	0	37.0	37	37.3	37	0.0	0	65.8	58
21/08/2006	34.0	34	28.1	28	0.0	0	40.2	40	40.3	40	0.0	0	39.1	39
22/08/2006	45.6	46	37.2	37	0.0	0	50.2	50	36.2	36	0.0	0	38.3	38
23/08/2006	50.0	50	39.8	40	0.0	0	50.5	50	42.6	43	0.0	0	38.2	38
24/08/2006	35.1	35	28.5	28	0.0	0	37.0	37	28.9	29	0.0	0	17.1	17
25/08/2006	24.7	25	19.7	20	0.0	0	27.4	27	17.7	18	0.0	0	26.4	26
26/08/2006	22.7	23	20.0	20	0.0	0	38.4	38	15.0	15	0.0	0	29.8	30
27/08/2006	21.5	22	24.4	24	0.0	0	32.9	33	17.9	18	0.0	0	23.6	24
28/08/2006	42.0	42	50.0	50	0.0	0	44.4	44	38.0	38	0.0	0	53.8	52
29/08/2006	41.9	42	0.0	0	0.0	0	53.6	52	51.8	51	0.0	0	79.7	65
30/08/2006	31.5	31	0.0	0	0.0	0	39.8	40	36.3	36	0.0	0	53.6	52
31/08/2006	20.6	21	0.0	0	0.0	0	31.8	32	27.5	28	0.0	0	34.5	35
01/09/2006	28.8	29	0.0	0	0.0	0	34.5	34	42.3	42	0.0	0	53.7	52
02/09/2006	53.0	51	51.9	51	0.0	0	47.6	48	47.2	47	0.0	0	71.8	61
03/09/2006	31.0	31	11.2	11	0.0	0	29.3	29	27.6	28	0.0	0	21.3	21
04/09/2006	31.6	32	13.3	13	0.0	0	28.3	28	21.8	22	0.0	0	23.1	23
05/09/2006	27.3	27	12.9	13	0.0	0	27.2	27	26.6	27	0.0	0	23.9	24
06/09/2006	29.3	29	18.8	19	0.0	0	34.2	34	39.8	40	0.0	0	42.7	43
07/09/2006	28.6	29	21.9	22	0.0	0	35.7	36	24.2	24	0.0	0	36.3	36
08/09/2006	44.7	45	33.1	33	0.0	0	44.7	45	39.6	40	0.0	0	44.1	44
09/09/2006	50.9	50	40.9	41	0.0	0	64.4	57	59.6	55	0.0	0	67.2	59
10/09/2006	29.0	29	23.4	23	0.0	0	30.1	30	32.8	33	0.0	0	47.3	47
11/09/2006	34.5	35	28.6	29	0.0	0	32.6	33	30.9	31	0.0	0	48.3	48
12/09/2006	40.3	40	34.3	34	0.0	0	35.7	36	29.4	29	0.0	0	23.6	24
13/09/2006	28.4	28	30.1	30	0.0	0	23.1	23	27.2	27	0.0	0	12.6	13
14/09/2006	16.5	16	0.0	0	0.0	0	21.3	21	23.0	23	0.0	0	20.7	21
15/09/2006	22.7	23	0.0	0	0.0	0	28.6	29	27.6	28	0.0	0	61.8	56

16/09/2006	26.5	26	0.0	0	0.0	0	34.9	35	48.1	48	0.0	0	69.3	60
17/09/2006	33.9	34	0.0	0	0.0	0	50.5	50	44.0	44	0.0	0	57.4	54
18/09/2006	43.3	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	54.2	52	0.0	0	64.2	57
19/09/2006	37.5	37	19.3	19	0.0	0	27.2	27	43.4	43	0.0	0	37.0	37
20/09/2006	29.2	29	20.1	20	0.0	0	29.3	29	34.1	34	0.0	0	42.6	43
21/09/2006	43.6	44	43.8	44	0.0	0	45.7	46	31.7	32	0.0	0	48.8	49
22/09/2006	31.6	32	40.9	41	0.0	0	45.3	45	41.4	41	0.0	0	50.1	50
23/09/2006	30.9	31	54.3	52	0.0	0	60.2	55	46.8	47	0.0	0	73.8	62
24/09/2006	23.5	24	35.4	35	0.0	0	41.8	42	43.6	44	0.0	0	61.4	56
25/09/2006	18.1	18	24.0	24	0.0	0	34.0	34	28.9	29	0.0	0	41.5	42
26/09/2006	24.7	25	20.7	21	0.0	0	33.2	33	26.0	26	0.0	0	29.6	30
27/09/2006	30.9	31	35.1	35	0.0	0	44.0	44	34.2	34	0.0	0	43.5	44
28/09/2006	37.4	37	38.5	39	0.0	0	58.4	54	49.0	49	0.0	0	76.9	63
29/09/2006	33.0	33	35.5	36	0.0	0	45.6	46	0.0	0	0.0	0	54.3	52
30/09/2006	35.5	35	41.1	41	0.0	0	49.9	50	41.6	42	0.0	0	49.6	50
01/10/2006	21.8	22	24.3	24	0.0	0	38.0	38	0.0	0	0.0	0	22.7	23
02/10/2006	0.0	0	30.7	31	0.0	0	39.4	39	0.0	0	0.0	0	28.8	29
03/10/2006	0.0	0	31.0	31	0.0	0	44.9	45	0.0	0	0.0	0	40.2	40
04/10/2006	0.0	0	24.3	24	0.0	0	43.8	44	0.0	0	0.0	0	49.4	49
05/10/2006	0.0	0	0.0	0	0.0	0	35.6	36	0.0	0	0.0	0	48.5	49
06/10/2006	33.1	33	25.2	25	0.0	0	36.3	36	0.0	0	0.0	0	47.3	47
07/10/2006	33.3	33	32.9	33	0.0	0	38.9	39	0.0	0	0.0	0	64.7	57
08/10/2006	38.0	38	34.3	34	0.0	0	37.7	38	0.0	0	0.0	0	40.6	41
09/10/2006	65.5	58	66.9	58	0.0	0	67.2	59	0.0	0	0.0	0	47.6	48
10/10/2006	67.3	59	67.5	59	0.0	0	69.8	60	0.0	0	0.0	0	50.2	50
11/10/2006	49.4	49	48.1	48	0.0	0	61.2	56	0.0	0	0.0	0	84.5	67
12/10/2006	53.8	52	57.0	53	0.0	0	68.8	59	0.0	0	0.0	0	104.5	77
13/10/2006	48.5	48	49.0	49	0.0	0	58.9	54	0.0	0	0.0	0	81.1	66
14/10/2006	23.2	23	25.2	25	0.0	0	24.9	25	0.0	0	0.0	0	21.5	21
15/10/2006	14.1	14	13.4	13	0.0	0	17.8	18	0.0	0	0.0	0	0.0	0
16/10/2006	22.8	23	20.0	20	0.0	0	23.5	23	0.0	0	0.0	0	0.0	0
17/10/2006	26.2	26	24.5	25	0.0	0	26.1	26	0.0	0	0.0	0	0.0	0
18/10/2006	47.9	48	46.8	47	0.0	0	51.4	51	0.0	0	0.0	0	66.7	58

19/10/2006	70.0	60	74.5	62	0.0	0	94.6	72	88.6	69	0.0	0	119.0	85
20/10/2006	51.5	51	47.4	47	0.0	0	60.3	55	52.8	51	0.0	0	92.0	71
21/10/2006	39.2	39	39.8	40	0.0	0	56.0	53	51.6	51	0.0	0	65.8	58
22/10/2006	41.6	42	46.6	47	0.0	0	59.2	55	52.5	51	0.0	0	58.2	54
23/10/2006	30.1	30	26.6	27	0.0	0	32.5	33	31.2	31	0.0	0	47.7	48
24/10/2006	39.7	40	42.8	43	0.0	0	51.8	51	55.4	53	0.0	0	75.1	63
25/10/2006	43.5	44	50.8	50	0.0	0	70.4	60	54.5	52	0.0	0	84.7	67
26/10/2006	33.8	34	34.4	34	0.0	0	45.9	46	56.0	53	0.0	0	59.4	55
27/10/2006	49.2	49	60.7	55	0.0	0	77.3	64	0.0	0	0.0	0	82.9	66
28/10/2006	41.5	42	43.6	44	0.0	0	48.8	49	30.6	31	0.0	0	73.3	62
29/10/2006	40.4	40	47.0	47	0.0	0	62.0	56	46.0	46	0.0	0	86.6	68
30/10/2006	45.2	45	50.0	50	0.0	0	74.3	62	58.8	54	0.0	0	102.4	76
31/10/2006	58.7	54	67.6	59	0.0	0	103.2	77	66.8	58	0.0	0	166.1	108
01/11/2006	56.4	53	73.9	62	0.0	0	110.2	80	76.8	63	0.0	0	192.7	121
02/11/2006	41.1	41	47.6	48	0.0	0	88.6	69	67.4	59	0.0	0	106.8	78
03/11/2006	33.9	34	29.3	29	0.0	0	51.0	50	27.6	28	0.0	0	72.5	61
04/11/2006	36.4	36	32.3	32	0.0	0	45.7	46	21.8	22	0.0	0	68.5	59
05/11/2006	44.9	45	44.3	44	0.0	0	56.4	53	25.3	25	0.0	0	76.5	63
06/11/2006	46.2	46	41.7	42	0.0	0	49.2	49	38.7	39	0.0	0	64.5	57
07/11/2006	59.4	55	49.3	49	0.0	0	93.4	72	80.1	65	0.0	0	154.7	102
08/11/2006	75.7	63	85.8	68	0.0	0	78.0	64	65.0	57	0.0	0	138.0	94
09/11/2006	73.9	62	69.9	60	0.0	0	54.2	52	35.5	35	0.0	0	103.1	77
10/11/2006	82.1	66	75.3	63	0.0	0	54.6	52	57.4	54	0.0	0	136.4	93
11/11/2006	41.7	42	36.2	36	0.0	0	24.9	25	18.3	18	0.0	0	85.0	68
12/11/2006	30.6	31	32.5	33	0.0	0	20.4	20	0.0	0	0.0	0	44.4	44
13/11/2006	45.0	45	35.1	35	0.0	0	34.3	34	26.8	27	0.0	0	48.9	49
14/11/2006	44.3	44	40.9	41	0.0	0	46.3	46	38.8	39	0.0	0	54.1	52
15/11/2006	63.2	57	56.9	53	0.0	0	45.0	45	48.7	49	0.0	0	93.0	71
16/11/2006	58.3	54	66.4	58	0.0	0	43.1	43	55.8	53	0.0	0	98.3	74
17/11/2006	86.9	68	74.9	62	0.0	0	60.7	55	69.3	60	0.0	0	102.7	76
18/11/2006	71.6	61	84.3	67	0.0	0	82.8	66	60.9	55	0.0	0	145.3	98
19/11/2006	30.0	30	32.7	33	0.0	0	33.1	33	21.3	21	0.0	0	45.7	46
20/11/2006	13.8	14	23.8	24	0.0	0	9.1	9	20.2	20	0.0	0	25.3	25

21/11/2006	37.5	37	38.6	39	0.0	0	29.2	29	33.2	33	0.0	0	73.7	62
22/11/2006	66.7	58	77.5	64	0.0	0	68.5	59	64.6	57	0.0	0	136.0	93
23/11/2006	83.2	67	88.6	69	0.0	0	90.8	70	67.7	59	0.0	0	181.9	116
24/11/2006	81.8	66	88.0	69	0.0	0	100.5	75	75.3	63	0.0	0	236.0	143
25/11/2006	78.9	64	92.8	71	0.0	0	92.0	71	87.2	69	0.0	0	173.3	112
26/11/2006	75.6	63	79.3	65	0.0	0	85.3	68	86.2	68	0.0	0	145.6	98
27/11/2006	75.7	63	81.6	66	0.0	0	73.0	62	90.4	70	0.0	0	176.2	113
28/11/2006	77.9	64	91.1	71	0.0	0	84.8	67	0.0	0	0.0	0	165.1	108
29/11/2006	79.3	65	0.0	0	0.0	0	100.1	75	0.0	0	0.0	0	159.9	105
30/11/2006	73.8	62	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	166.4	108
01/12/2006	60.2	55	66.0	58	0.0	0	84.8	67	79.1	65	0.0	0	257.6	154
02/12/2006	52.1	51	67.4	59	0.0	0	136.6	93	73.4	62	0.0	0	181.2	116
03/12/2006	46.7	47	43.5	44	0.0	0	0.0	0	59.8	55	0.0	0	104.4	77
04/12/2006	45.0	45	36.4	36	0.0	0	0.0	0	41.5	41	0.0	0	73.2	62
05/12/2006	96.0	73	92.7	71	0.0	0	85.3	68	81.9	66	0.0	0	155.2	103
06/12/2006	70.6	60	63.8	57	0.0	0	84.9	67	93.2	72	0.0	0	200.9	125
07/12/2006	58.9	54	73.7	62	0.0	0	105.3	78	79.4	65	0.0	0	202.9	126
08/12/2006	54.8	52	45.7	46	0.0	0	52.8	51	67.1	59	0.0	0	98.0	74
09/12/2006	51.0	50	51.6	51	0.0	0	61.5	56	65.4	58	0.0	0	159.3	105
10/12/2006	35.6	36	40.8	41	0.0	0	64.9	57	62.1	56	0.0	0	185.6	118
11/12/2006	61.6	56	53.6	52	0.0	0	76.1	63	86.2	68	0.0	0	163.3	107
12/12/2006	69.8	60	56.0	53	0.0	0	117.8	84	85.8	68	0.0	0	193.4	122
13/12/2006	63.4	57	57.2	54	0.0	0	103.3	77	94.3	72	0.0	0	226.9	138
14/12/2006	57.6	54	57.5	54	0.0	0	95.6	73	92.1	71	0.0	0	197.6	124
15/12/2006	57.7	54	67.2	59	0.0	0	101.1	76	98.1	74	0.0	0	369.1	227
16/12/2006	68.3	59	85.0	67	0.0	0	97.0	73	109.0	80	0.0	0	199.5	125
17/12/2006	58.7	54	68.3	59	0.0	0	87.0	69	85.2	68	0.0	0	215.4	133
18/12/2006	64.2	57	83.9	67	0.0	0	101.4	76	135.5	93	0.0	0	214.3	132
19/12/2006	97.1	74	93.9	72	0.0	0	117.9	84	120.0	85	0.0	0	239.4	145
20/12/2006	96.0	73	102.2	76	0.0	0	136.7	93	114.8	82	0.0	0	215.1	133
21/12/2006	63.6	57	73.0	62	0.0	0	114.7	82	90.6	70	0.0	0	224.3	137
22/12/2006	66.0	58	65.1	58	0.0	0	118.7	84	99.6	75	0.0	0	298.7	174
23/12/2006	69.6	60	68.7	59	0.0	0	118.1	84	119.7	85	0.0	0	210.9	130

24/12/2006	77.9	64	56.0	53	0.0	0	105.5	78	77.7	64	0.0	0	198.8	124
25/12/2006	120.1	85	125.4	88	0.0	0	252.3	151	217.4	134	0.0	0	355.5	208
26/12/2006	56.9	53	73.1	62	0.0	0	130.8	90	114.8	82	0.0	0	171.8	111
27/12/2006	88.1	69	95.5	73	0.0	0	158.1	104	123.2	87	0.0	0	207.8	129
28/12/2006	72.0	61	81.0	66	0.0	0	126.8	88	110.9	80	0.0	0	245.7	148
29/12/2006	59.5	55	49.7	50	0.0	0	92.7	71	86.0	68	0.0	0	262.3	156
30/12/2006	81.4	66	53.5	52	0.0	0	110.2	80	64.8	57	0.0	0	217.2	134
31/12/2006	49.7	50	45.9	46	0.0	0	109.6	80	84.3	67	0.0	0	143.0	96

Fuente: RAMA, 2013.

#### Registro diario de la concentración de PM<sub>10</sub>, año 2007.

FECHA	OXPM	IOXPM	CEPM	ICEPM	MTPM	IMTPM	SLPM	ISLPM	SMPM	ISMPM	APPM	IAPPM	SCPM	ISCPM
01/01/2007	128.2	104	156.2	118	0.0	0	360.1	225	212.7	146	0.0	0	325.6	204
02/01/2007	43.1	36	45.7	38	0.0	0	70.1	58	81.0	67	0.0	0	114.8	96
03/01/2007	48.5	40	54.9	46	0.0	0	91.1	76	76.8	64	0.0	0	133.0	106
04/01/2007	55.0	46	63.7	53	0.0	0	106.8	89	69.8	58	0.0	0	91.4	76
05/01/2007	64.6	54	74.2	62	0.0	0	123.9	102	101.7	85	0.0	0	227.3	154
06/01/2007	59.5	50	68.4	57	0.0	0	105.9	88	72.4	60	0.0	0	122.2	101
07/01/2007	50.0	42	57.9	48	0.0	0	114.7	96	83.1	69	0.0	0	106.3	89
08/01/2007	60.7	51	62.8	52	0.0	0	95.0	79	92.7	77	0.0	0	135.5	108
09/01/2007	68.4	57	60.9	51	0.0	0	120.8	100	104.5	87	0.0	0	138.6	109
10/01/2007	62.1	52	69.5	58	0.0	0	117.8	98	112.7	94	0.0	0	110.7	92
11/01/2007	71.4	59	73.5	61	0.0	0	117.5	98	123.6	102	0.0	0	156.9	118
12/01/2007	63.2	53	64.7	54	0.0	0	143.6	112	113.1	94	0.0	0	205.9	143
13/01/2007	58.5	49	61.0	51	0.0	0	151.4	116	102.9	86	0.0	0	179.0	130
14/01/2007	57.0	47	60.8	51	0.0	0	142.1	111	100.5	84	0.0	0	190.3	135
15/01/2007	84.0	70	97.8	81	0.0	0	140.3	110	126.5	103	0.0	0	135.8	108
16/01/2007	81.5	68	77.2	64	0.0	0	123.3	102	125.6	103	0.0	0	126.2	103
17/01/2007	35.5	30	42.8	36	0.0	0	69.2	58	92.6	77	0.0	0	122.3	101
18/01/2007	37.0	31	63.5	53	0.0	0	109.0	91	89.4	74	0.0	0	156.7	118
19/01/2007	87.3	73	84.3	70	0.0	0	131.7	106	96.2	80	0.0	0	153.1	117

20/01/2007	61.3	51	68.7	57	0.0	0	106.6	89	69.7	58	0.0	0	107.4	89
21/01/2007	69.3	58	67.3	56	0.0	0	92.3	77	66.4	55	0.0	0	107.1	89
22/01/2007	74.4	62	60.4	50	0.0	0	112.9	94	77.3	64	0.0	0	120.1	100
23/01/2007	94.4	79	75.9	63	0.0	0	106.6	89	100.1	83	0.0	0	106.8	89
24/01/2007	60.5	50	56.7	47	0.0	0	87.6	73	67.7	56	0.0	0	81.3	68
25/01/2007	40.4	34	38.6	32	0.0	0	56.8	47	40.1	33	0.0	0	59.3	49
26/01/2007	58.1	48	44.2	37	0.0	0	69.0	57	43.4	36	0.0	0	168.2	124
27/01/2007	16.9	14	24.0	20	0.0	0	34.6	29	19.6	16	0.0	0	98.8	82
28/01/2007	40.6	34	41.4	34	0.0	0	69.8	58	45.9	38	0.0	0	77.0	64
29/01/2007	46.9	39	37.3	31	0.0	0	67.5	56	59.8	50	0.0	0	57.0	47
30/01/2007	32.8	27	31.7	26	0.0	0	57.5	48	35.7	30	0.0	0	46.1	38
31/01/2007	43.8	36	40.5	34	0.0	0	41.8	35	57.6	48	0.0	0	78.1	65
01/02/2007	62.5	52	36.9	31	0.0	0	31.3	26	66.5	55	0.0	0	98.2	82
02/02/2007	43.4	36	46.4	39	0.0	0	42.6	35	63.9	53	0.0	0	104.8	87
03/02/2007	0.0	0	56.3	47	0.0	0	51.2	43	70.4	59	0.0	0	112.3	94
04/02/2007	19.8	16	18.1	15	0.0	0	20.5	17	20.5	17	0.0	0	0.0	0
05/02/2007	13.4	11	16.9	14	0.0	0	16.5	14	19.2	16	0.0	0	0.0	0
06/02/2007	38.8	32	45.9	38	0.0	0	41.5	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0
07/02/2007	45.4	38	44.3	37	0.0	0	70.3	59	0.0	0	0.0	0	77.6	65
08/02/2007	53.4	44	51.8	43	0.0	0	40.1	33	0.0	0	0.0	0	102.2	85
09/02/2007	54.0	45	41.2	34	0.0	0	56.7	47	0.0	0	0.0	0	104.5	87
10/02/2007	44.2	37	33.5	28	0.0	0	50.0	42	59.6	50	0.0	0	69.7	58
11/02/2007	32.7	27	36.6	30	0.0	0	44.3	37	55.0	46	0.0	0	101.8	85
12/02/2007	58.5	49	49.3	41	0.0	0	51.4	43	66.6	55	0.0	0	101.7	85
13/02/2007	65.4	54	65.2	54	0.0	0	54.9	46	80.5	67	0.0	0	154.7	117
14/02/2007	87.0	72	71.3	59	0.0	0	72.8	61	104.1	87	0.0	0	133.5	107
15/02/2007	78.7	66	66.5	55	0.0	0	72.9	61	104.9	87	0.0	0	147.6	114
16/02/2007	82.6	69	69.8	58	0.0	0	65.0	54	105.7	88	0.0	0	212.8	146
17/02/2007	56.9	47	61.0	51	0.0	0	48.6	40	72.6	60	0.0	0	122.6	101
18/02/2007	54.1	45	63.4	53	0.0	0	42.9	36	81.3	68	0.0	0	154.8	117
19/02/2007	71.3	59	84.0	70	0.0	0	61.7	51	108.4	90	0.0	0	167.2	124
20/02/2007	69.8	58	78.8	66	0.0	0	61.5	51	119.2	99	0.0	0	198.5	139
21/02/2007	74.9	62	66.4	55	0.0	0	76.8	64	122.8	101	0.0	0	192.7	136

22/02/2007	83.4	69	63.4	53	0.0	0	84.6	70	137.2	109	0.0	0	198.3	139
23/02/2007	94.1	78	89.1	74	0.0	0	101.4	84	119.2	99	0.0	0	224.5	152
24/02/2007	89.4	74	84.3	70	0.0	0	87.9	73	95.2	79	0.0	0	145.4	113
25/02/2007	70.0	58	72.6	60	0.0	0	60.4	50	102.0	85	0.0	0	169.4	125
26/02/2007	89.3	74	78.9	66	0.0	0	60.1	50	127.8	104	0.0	0	182.9	131
27/02/2007	104.7	87	87.1	73	0.0	0	71.2	59	103.0	86	0.0	0	181.4	131
28/02/2007	111.5	93	99.7	83	0.0	0	69.4	58	122.8	101	0.0	0	182.9	131
01/03/2007	100.1	83	88.7	74	0.0	0	68.3	57	119.5	100	0.0	0	198.6	139
02/03/2007	100.0	83	94.2	78	0.0	0	67.6	56	122.3	101	0.0	0	206.3	143
03/03/2007	78.8	66	76.5	64	0.0	0	65.8	55	111.6	93	0.0	0	195.0	138
04/03/2007	91.1	76	96.0	80	0.0	0	63.9	53	107.8	90	0.0	0	221.9	151
05/03/2007	94.5	79	106.6	89	0.0	0	60.9	51	121.7	101	0.0	0	182.3	131
06/03/2007	79.1	66	62.8	52	0.0	0	52.8	44	116.9	97	0.0	0	166.9	123
07/03/2007	84.1	70	68.5	57	0.0	0	57.9	48	118.5	99	0.0	0	156.0	118
08/03/2007	107.9	90	83.5	70	0.0	0	117.4	98	125.8	103	0.0	0	137.8	109
09/03/2007	83.3	69	63.8	53	0.0	0	0.0	0	103.5	86	0.0	0	104.1	87
10/03/2007	69.5	58	65.2	54	0.0	0	0.0	0	76.7	64	0.0	0	106.6	89
11/03/2007	43.2	36	48.5	40	0.0	0	0.0	0	53.0	44	0.0	0	110.0	92
12/03/2007	50.9	42	57.2	48	0.0	0	0.0	0	61.8	52	0.0	0	74.1	62
13/03/2007	39.6	33	46.4	39	0.0	0	0.0	0	50.2	42	0.0	0	55.0	46
14/03/2007	50.9	42	36.2	30	0.0	0	0.0	0	68.4	57	0.0	0	85.5	71
15/03/2007	52.6	44	52.6	44	0.0	0	0.0	0	83.9	70	0.0	0	119.4	99
16/03/2007	71.2	59	70.2	58	0.0	0	0.0	0	109.9	92	0.0	0	113.6	95
17/03/2007	58.7	49	54.6	46	0.0	0	0.0	0	61.8	51	0.0	0	105.8	88
18/03/2007	56.7	47	65.8	55	0.0	0	0.0	0	95.0	79	0.0	0	116.0	97
19/03/2007	0.0	0	59.6	50	0.0	0	0.0	0	84.5	70	0.0	0	119.2	99
20/03/2007	0.0	0	55.5	46	0.0	0	0.0	0	111.6	93	0.0	0	67.8	57
21/03/2007	0.0	0	58.0	48	0.0	0	0.0	0	121.0	100	0.0	0	110.4	92
22/03/2007	0.0	0	67.9	57	0.0	0	0.0	0	127.1	104	0.0	0	115.0	96
23/03/2007	0.0	0	74.0	62	0.0	0	0.0	0	127.2	104	0.0	0	153.5	117
24/03/2007	75.4	63	76.3	64	0.0	0	0.0	0	94.9	79	0.0	0	152.7	116
25/03/2007	61.1	51	64.4	54	0.0	0	0.0	0	90.1	75	0.0	0	134.1	107
26/03/2007	87.4	73	58.9	49	0.0	0	0.0	0	92.2	77	0.0	0	153.6	117



27/03/2007	75.9	63	73.0	61	0.0	0	0.0	0	96.0	80	0.0	0	115.8	96
28/03/2007	0.0	0	79.2	66	0.0	0	0.0	0	52.3	44	0.0	0	83.7	70
29/03/2007	78.2	65	85.4	71	0.0	0	0.0	0	84.4	70	0.0	0	129.3	105
30/03/2007	80.5	67	85.1	71	0.0	0	0.0	0	107.6	90	0.0	0	153.3	117
31/03/2007	82.2	68	86.1	72	0.0	0	0.0	0	82.5	69	0.0	0	144.0	112
01/04/2007	69.2	58	68.7	57	0.0	0	0.0	0	74.0	62	0.0	0	136.3	108
02/04/2007	42.8	36	56.3	47	0.0	0	0.0	0	46.6	39	0.0	0	83.4	69
03/04/2007	54.8	46	50.5	42	0.0	0	0.0	0	69.5	58	0.0	0	82.8	69
04/04/2007	69.2	58	67.4	56	0.0	0	0.0	0	65.1	54	0.0	0	90.3	75
05/04/2007	42.1	35	41.4	35	0.0	0	0.0	0	23.8	20	0.0	0	67.0	56
06/04/2007	35.0	29	42.0	35	0.0	0	0.0	0	30.8	26	0.0	0	60.9	51
07/04/2007	40.7	34	41.3	34	0.0	0	0.0	0	38.4	32	0.0	0	76.6	64
08/04/2007	36.9	31	43.1	36	0.0	0	0.0	0	51.3	43	0.0	0	105.0	87
09/04/2007	46.1	38	54.5	45	0.0	0	0.0	0	58.9	49	0.0	0	139.4	110
10/04/2007	62.4	52	69.0	57	0.0	0	0.0	0	88.7	74	0.0	0	207.0	144
11/04/2007	58.7	49	77.5	65	0.0	0	0.0	0	74.2	62	0.0	0	154.3	117
12/04/2007	74.8	62	87.3	73	0.0	0	0.0	0	64.7	54	0.0	0	205.6	143
13/04/2007	69.3	58	81.0	67	0.0	0	0.0	0	127.0	103	0.0	0	188.3	134
14/04/2007	79.2	66	82.4	69	0.0	0	0.0	0	111.0	92	0.0	0	156.0	118
15/04/2007	85.8	71	76.2	63	0.0	0	0.0	0	75.0	62	0.0	0	197.2	139
16/04/2007	105.9	88	93.0	78	0.0	0	0.0	0	106.3	89	0.0	0	224.1	152
17/04/2007	101.6	85	104.7	87	0.0	0	0.0	0	103.0	86	0.0	0	193.2	137
18/04/2007	81.4	68	91.7	76	0.0	0	0.0	0	52.3	44	0.0	0	170.2	125
19/04/2007	97.3	81	86.5	72	0.0	0	0.0	0	66.9	56	0.0	0	185.1	133
20/04/2007	75.6	63	75.3	63	0.0	0	0.0	0	111.5	93	0.0	0	175.9	128
21/04/2007	89.9	75	86.4	72	0.0	0	0.0	0	85.3	71	0.0	0	188.5	134
22/04/2007	68.6	57	69.2	58	0.0	0	0.0	0	59.2	49	0.0	0	144.4	112
23/04/2007	75.3	63	65.8	55	0.0	0	0.0	0	66.0	55	0.0	0	150.9	115
24/04/2007	0.0	0	69.3	58	0.0	0	0.0	0	76.2	64	0.0	0	152.5	116
25/04/2007	79.5	66	87.1	73	0.0	0	0.0	0	62.0	52	0.0	0	143.2	112
26/04/2007	69.2	58	75.7	63	0.0	0	0.0	0	92.9	77	0.0	0	126.7	103
27/04/2007	76.5	64	81.2	68	0.0	0	0.0	0	66.5	55	0.0	0	144.5	112
28/04/2007	87.2	73	94.6	79	0.0	0	0.0	0	76.3	64	0.0	0	168.5	124

29/04/2007	73.2	61	73.8	61	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	114.7	96
30/04/2007	60.1	50	69.1	58	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	85.5	71
01/05/2007	59.4	50	66.5	55	0.0	0	0.0	0	48.5	40	0.0	0	106.2	88
02/05/2007	80.1	67	79.6	66	0.0	0	0.0	0	65.9	55	0.0	0	129.5	105
03/05/2007	99.3	83	83.7	70	0.0	0	0.0	0	78.3	65	0.0	0	149.4	115
04/05/2007	90.8	76	82.2	68	0.0	0	0.0	0	81.7	68	0.0	0	149.3	115
05/05/2007	80.2	67	82.1	68	0.0	0	0.0	0	63.4	53	0.0	0	116.0	97
06/05/2007	64.8	54	66.8	56	0.0	0	0.0	0	67.5	56	0.0	0	95.6	80
07/05/2007	77.1	64	70.3	59	0.0	0	0.0	0	77.6	65	0.0	0	138.8	109
08/05/2007	83.7	70	79.5	66	0.0	0	0.0	0	71.1	59	0.0	0	133.0	106
09/05/2007	84.5	70	70.5	59	0.0	0	0.0	0	55.9	47	0.0	0	89.4	74
10/05/2007	81.3	68	84.1	70	0.0	0	0.0	0	73.2	61	0.0	0	106.4	89
11/05/2007	75.1	63	77.5	65	0.0	0	0.0	0	83.9	70	0.0	0	116.7	97
12/05/2007	89.4	74	83.4	69	0.0	0	0.0	0	67.2	56	0.0	0	104.2	87
13/05/2007	61.0	51	44.4	37	0.0	0	0.0	0	43.5	36	0.0	0	65.3	54
14/05/2007	45.4	38	50.7	42	0.0	0	0.0	0	46.8	39	0.0	0	59.6	50
15/05/2007	54.2	45	54.4	45	0.0	0	0.0	0	62.6	52	0.0	0	72.1	60
16/05/2007	74.5	62	70.9	59	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	104.2	87
17/05/2007	79.1	66	82.0	68	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	125.2	103
18/05/2007	87.5	73	100.9	84	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	112.4	94
19/05/2007	82.6	69	89.6	75	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	103.2	86
20/05/2007	62.1	52	60.5	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	75.4	63
21/05/2007	75.5	63	72.0	60	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
22/05/2007	78.4	65	72.9	61	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	112.3	94
23/05/2007	68.6	57	73.6	61	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	98.6	82
24/05/2007	60.1	50	67.6	56	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	81.3	68
25/05/2007	57.8	48	57.9	48	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
26/05/2007	40.1	33	31.3	26	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
27/05/2007	31.9	27	33.0	27	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
28/05/2007	49.4	41	53.4	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
29/05/2007	53.8	45	62.0	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
30/05/2007	68.5	57	83.8	70	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
31/05/2007	60.7	51	53.6	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0

01/06/2007	66.4	55	52.9	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	49.4	41
02/06/2007	61.3	51	70.2	58	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	56.4	47
03/06/2007	62.3	52	72.0	60	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	64.8	54
04/06/2007	83.2	69	79.5	66	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	86.8	72
05/06/2007	81.1	68	66.9	56	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	70.1	58
06/06/2007	58.1	48	41.6	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
07/06/2007	71.0	59	55.9	47	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
08/06/2007	47.5	40	50.8	42	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
09/06/2007	53.9	45	43.4	36	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
10/06/2007	36.3	30	36.8	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
11/06/2007	58.8	49	62.9	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
12/06/2007	56.2	47	62.1	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	40.6	34
13/06/2007	72.3	60	79.4	66	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	86.0	72
14/06/2007	73.3	61	82.8	69	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
15/06/2007	48.6	41	61.6	51	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.7	24
16/06/2007	63.1	53	75.9	63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	49.4	41
17/06/2007	43.9	37	49.9	42	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	45.7	38
18/06/2007	42.4	35	47.8	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	19.9	17
19/06/2007	43.2	36	52.5	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	34.5	29
20/06/2007	36.7	31	46.9	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
21/06/2007	40.5	34	48.5	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	57.8	48
22/06/2007	51.3	43	58.5	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	42.5	35
23/06/2007	49.2	41	63.8	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	44.1	37
24/06/2007	48.8	41	62.3	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	55.9	47
25/06/2007	44.4	37	51.4	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
26/06/2007	34.3	29	45.6	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	26.9	22
27/06/2007	51.7	43	60.1	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	46.9	39
28/06/2007	64.5	54	68.0	57	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	30.6	25
29/06/2007	68.8	57	68.8	57	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	40.1	33
30/06/2007	42.1	35	47.7	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	43.8	36
01/07/2007	43.1	36	30.8	26	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	43.7	36
02/07/2007	44.7	37	45.4	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.7	20
03/07/2007	43.5	36	44.1	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	43.4	36

04/07/2007	58.5	49	62.6	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
05/07/2007	35.4	29	36.5	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
06/07/2007	39.3	33	43.2	36	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	53.3	44
07/07/2007	55.3	46	54.8	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	48.0	40
08/07/2007	24.4	20	22.5	19	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
09/07/2007	50.7	42	53.6	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	29.5	25
10/07/2007	48.7	41	54.1	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	49.2	41
11/07/2007	42.4	35	49.2	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	32.8	27
12/07/2007	34.7	29	36.6	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.8	31
13/07/2007	44.2	37	44.1	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	55.0	46
14/07/2007	47.0	39	54.2	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	64.8	54
15/07/2007	38.0	32	55.6	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	40.4	34
16/07/2007	36.4	30	53.1	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	29.6	25
17/07/2007	17.7	15	21.1	18	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	18.1	15
18/07/2007	20.1	17	19.6	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	17.0	14
19/07/2007	29.2	24	34.3	29	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
20/07/2007	45.7	38	51.0	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	41.7	35
21/07/2007	37.9	32	37.2	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.0	32
22/07/2007	33.5	28	37.0	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	34.0	28
23/07/2007	35.3	29	34.7	29	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
24/07/2007	39.7	33	51.5	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.4	24
25/07/2007	48.8	41	58.7	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
26/07/2007	36.4	30	46.9	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
27/07/2007	42.4	35	58.4	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	54.5	45
28/07/2007	45.7	38	47.6	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	35.6	30
29/07/2007	33.8	28	42.2	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	39.6	33
30/07/2007	41.3	34	51.6	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	35.5	30
31/07/2007	23.4	19	32.7	27	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	30.0	25
01/08/2007	43.2	36	58.7	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	34.1	28
02/08/2007	30.9	26	49.9	42	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	50.9	42
03/08/2007	43.8	36	53.3	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	65.4	54
04/08/2007	28.3	24	36.2	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.0	18
05/08/2007	22.8	19	38.5	32	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0

06/08/2007	34.2	28	46.8	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.7	20
07/08/2007	17.0	14	25.8	21	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
08/08/2007	20.0	17	29.0	24	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	21.5	18
09/08/2007	49.3	41	69.2	58	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.8	23
10/08/2007	50.8	42	61.5	51	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
11/08/2007	40.9	34	49.4	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.5	31
12/08/2007	43.7	36	54.0	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.0	31
13/08/2007	24.4	20	33.4	28	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
14/08/2007	27.5	23	37.0	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
15/08/2007	48.7	41	50.8	42	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	52.0	43
16/08/2007	26.4	22	34.1	28	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	25.6	21
17/08/2007	17.1	14	24.1	20	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	19.9	17
18/08/2007	15.5	13	25.1	21	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
19/08/2007	17.7	15	38.6	32	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
20/08/2007	49.0	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	18.9	16
21/08/2007	31.9	27	46.6	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.8	28
22/08/2007	13.5	11	20.6	17	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	29.3	24
23/08/2007	13.4	11	21.5	18	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	12.2	10
24/08/2007	24.9	21	28.8	24	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.0	18
25/08/2007	27.6	23	36.9	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	17.4	14
26/08/2007	19.2	16	25.7	21	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	10.3	9
27/08/2007	13.8	12	20.5	17	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	14.2	12
28/08/2007	15.4	13	24.2	20	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	13.8	11
29/08/2007	25.0	21	32.9	27	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.5	19
30/08/2007	16.8	14	22.6	19	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
31/08/2007	13.4	11	21.4	18	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
01/09/2007	12.1	10	19.4	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
02/09/2007	12.5	10	15.3	13	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
03/09/2007	11.3	9	26.9	22	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	41.8	35
04/09/2007	28.1	23	45.8	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	31.6	26
05/09/2007	40.2	33	52.4	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	29.8	25
06/09/2007	42.1	35	55.4	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.4	31
07/09/2007	24.3	20	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.5	31

08/09/2007	24.9	21	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	15.0	13
09/09/2007	19.7	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
10/09/2007	21.3	18	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
11/09/2007	22.3	19	30.9	26	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
12/09/2007	16.9	14	29.1	24	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	36.8	31
13/09/2007	31.7	26	55.0	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	59.2	49
14/09/2007	39.5	33	42.4	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	51.2	43
15/09/2007	23.8	20	29.8	25	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.9	32
16/09/2007	14.3	12	27.3	23	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.8	19
17/09/2007	22.1	18	42.8	36	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	44.6	37
18/09/2007	43.7	36	54.8	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.8	32
19/09/2007	37.1	31	41.9	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	53.2	44
20/09/2007	29.4	24	35.7	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	46.3	39
21/09/2007	39.7	33	60.1	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	52.0	43
22/09/2007	35.9	30	52.3	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	71.0	59
23/09/2007	35.1	29	45.5	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	74.2	62
24/09/2007	50.5	42	60.1	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	69.8	58
25/09/2007	35.7	30	56.5	47	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	119.4	99
26/09/2007	45.2	38	61.6	51	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	67.5	56
27/09/2007	24.6	20	40.6	34	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
28/09/2007	11.3	9	20.8	17	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
29/09/2007	10.1	8	30.2	25	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
30/09/2007	22.3	19	41.5	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
01/10/2007	24.3	20	30.9	26	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	56.0	47
02/10/2007	37.2	31	36.4	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	57.8	48
03/10/2007	38.1	32	55.8	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	65.2	54
04/10/2007	44.0	37	59.2	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	79.2	66
05/10/2007	61.7	51	75.3	63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	54.2	45
06/10/2007	32.1	27	54.6	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.1	23
07/10/2007	19.8	16	39.9	33	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	36.9	31
08/10/2007	39.4	33	54.4	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	42.8	36
09/10/2007	34.9	29	36.6	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
10/10/2007	23.6	20	19.7	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0

11/10/2007	35.6	30	31.9	27	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.7	31
12/10/2007	49.7	41	52.7	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	43.7	36
13/10/2007	48.0	40	51.1	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	96.4	80
14/10/2007	42.6	36	52.0	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	75.8	63
15/10/2007	58.4	49	54.9	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	91.7	76
16/10/2007	60.3	50	63.9	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	127.0	103
17/10/2007	77.8	65	76.6	64	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	118.1	98
18/10/2007	61.2	51	53.2	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	73.5	61
19/10/2007	55.9	47	46.3	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	40.8	34
20/10/2007	33.0	27	27.2	23	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	30.3	25
21/10/2007	39.0	32	39.1	33	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	108.8	91
22/10/2007	37.5	31	33.3	28	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.4	24
23/10/2007	57.5	48	23.5	20	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
24/10/2007	36.2	30	34.2	28	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	36.0	30
25/10/2007	24.8	21	33.1	28	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	56.3	47
26/10/2007	0.0	0	63.7	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	69.2	58
27/10/2007	39.5	33	36.3	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	45.0	37
28/10/2007	48.5	40	18.9	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	70.4	59
29/10/2007	36.9	31	32.2	27	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	41.2	34
30/10/2007	53.7	45	49.4	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	61.1	51
31/10/2007	58.8	49	59.9	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	89.1	74
01/11/2007	50.0	42	55.5	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	97.5	81
02/11/2007	43.9	37	55.0	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	86.3	72
03/11/2007	50.3	42	40.0	33	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	42.7	36
04/11/2007	46.1	38	27.1	23	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	62.0	52
05/11/2007	59.5	50	54.9	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	89.9	75
06/11/2007	53.4	44	54.4	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	86.9	72
07/11/2007	48.0	40	39.7	33	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	69.4	58
08/11/2007	76.3	64	79.3	66	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	47.0	39
09/11/2007	70.8	59	64.8	54	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	89.5	75
10/11/2007	64.5	54	63.8	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	95.8	80
11/11/2007	61.6	51	55.5	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	127.1	104
12/11/2007	75.4	63	68.5	57	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	116.0	97

13/11/2007	85.2	71	71.1	59	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	184.8	132
14/11/2007	65.1	54	62.7	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	145.7	113
15/11/2007	58.1	48	48.7	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	72.4	60
16/11/2007	45.2	38	36.0	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	71.4	59
17/11/2007	56.8	47	51.4	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	89.2	74
18/11/2007	66.2	55	62.0	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	69.2	58
19/11/2007	51.1	43	47.9	40	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	48.2	40
20/11/2007	63.7	53	63.9	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	133.4	107
21/11/2007	54.9	46	54.5	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	63.6	53
22/11/2007	50.0	42	52.0	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	34.1	28
23/11/2007	52.4	44	53.2	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	99.8	83
24/11/2007	45.4	38	37.1	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	78.9	66
25/11/2007	29.5	25	19.8	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	42.2	35
26/11/2007	47.1	39	37.3	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	93.1	78
27/11/2007	54.9	46	47.1	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	81.5	68
28/11/2007	52.5	44	38.7	32	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	62.6	52
29/11/2007	59.6	50	54.4	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	118.0	98
30/11/2007	59.4	50	62.8	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
01/12/2007	63.1	53	58.6	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
02/12/2007	55.8	46	68.0	57	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
03/12/2007	38.7	32	30.5	25	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
04/12/2007	44.8	37	44.7	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	81.3	68
05/12/2007	32.4	27	28.4	24	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	53.2	44
06/12/2007	45.0	37	46.0	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	75.7	63
07/12/2007	56.5	47	63.6	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	95.5	80
08/12/2007	60.2	50	67.2	56	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	150.4	115
09/12/2007	55.4	46	51.3	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	156.4	118
10/12/2007	61.4	51	59.7	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	151.6	116
11/12/2007	61.6	51	65.8	55	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	176.2	128
12/12/2007	69.5	58	86.0	72	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	205.3	143
13/12/2007	77.3	64	80.2	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	136.9	108
14/12/2007	72.3	60	80.1	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	198.8	139
15/12/2007	72.0	60	83.5	70	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	211.5	146



16/12/2007	63.0	52	52.2	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	181.8	131
17/12/2007	58.9	49	64.8	54	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	134.3	107
18/12/2007	70.5	59	80.4	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	224.1	152
19/12/2007	70.0	58	87.5	73	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	226.5	153
20/12/2007	65.7	55	85.0	71	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	203.5	142
21/12/2007	65.6	55	71.8	60	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	180.4	130
22/12/2007	64.5	54	80.3	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	200.5	140
23/12/2007	64.0	53	72.5	60	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	227.5	154
24/12/2007	57.0	47	53.3	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	150.8	115
25/12/2007	102.4	85	131.3	106	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	427.2	267
26/12/2007	50.4	42	64.5	54	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	157.8	119
27/12/2007	43.2	36	44.1	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	183.2	132
28/12/2007	45.6	38	40.2	33	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	197.3	139
29/12/2007	48.5	40	51.1	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	148.0	114
30/12/2007	45.3	38	53.0	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	169.8	125
31/12/2007	67.7	56	56.1	47	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	198.7	139

Fuente: RAMA, 2013.

### Registro diario de la concentración de PM<sub>10</sub>, año 2008.

FECHA	OXPM	IOXPM	CEPM	ICEPM	MTPM	IMTPM	SLPM	ISLPM	SMPM	ISMPM	APPM	IAPPM	SCPM	ISCPM
01/01/2008	116.4	97	108.1	90	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	350.9	219
02/01/2008	31.4	26	24.2	20	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	97.3	81
03/01/2008	53.2	44	52.9	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	232.9	156
04/01/2008	66.3	55	73.3	61	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	149.6	115
05/01/2008	74.5	62	66.1	55	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	203.3	142
06/01/2008	59.3	49	55.0	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	257.4	169
07/01/2008	49.9	42	41.1	34	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	218.3	149
08/01/2008	58.5	49	49.6	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	187.1	134
09/01/2008	56.6	47	59.5	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	188.4	134
10/01/2008	63.0	52	54.7	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	175.4	128
11/01/2008	78.7	66	82.6	69	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	216.8	148

12/01/2008	58.0	48	54.0	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	177.8	129
13/01/2008	55.0	46	61.6	51	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	194.2	137
14/01/2008	49.8	42	49.5	41	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	235.2	158
15/01/2008	54.2	45	51.8	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	151.8	116
16/01/2008	46.4	39	34.2	28	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	223.4	152
17/01/2008	74.2	62	51.8	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	169.8	125
18/01/2008	43.8	37	54.2	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	180.5	130
19/01/2008	54.1	45	43.9	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	131.7	106
20/01/2008	41.0	34	38.6	32	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	157.6	119
21/01/2008	49.4	41	45.3	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	157.2	119
22/01/2008	67.1	56	58.3	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	157.7	119
23/01/2008	74.6	62	64.0	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	167.9	124
24/01/2008	66.0	55	63.7	53	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	135.1	108
25/01/2008	54.4	45	41.2	34	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	126.5	103
26/01/2008	49.2	41	45.1	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	160.2	120
27/01/2008	56.0	47	51.0	42	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	162.1	121
28/01/2008	64.5	54	53.9	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	191.6	136
29/01/2008	77.0	64	58.6	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	163.4	122
30/01/2008	97.7	81	60.1	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	179.7	130
31/01/2008	71.9	60	46.9	39	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	187.2	134
01/02/2008	76.2	63	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	195.1	138
02/02/2008	74.7	62	59.7	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	160.4	120
03/02/2008	61.9	52	50.1	42	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	147.9	114
04/02/2008	58.8	49	34.0	28	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	182.2	131
05/02/2008	71.3	59	43.8	36	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	171.7	126
06/02/2008	79.7	66	58.9	49	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	204.9	142
07/02/2008	83.9	70	61.2	51	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	123.9	102
08/02/2008	68.2	57	54.6	46	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	157.8	119
09/02/2008	55.7	46	45.7	38	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	142.8	111
10/02/2008	48.8	41	43.2	36	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	120.7	100
11/02/2008	62.2	52	44.0	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	137.7	109
12/02/2008	59.0	49	26.1	22	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	199.5	140
13/02/2008	63.7	53	25.3	21	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	191.9	136

14/02/2008	61.6	51	25.6	21	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	184.4	132
15/02/2008	66.0	55	28.3	24	0.0	0	70.7	59	0.0	0	0.0	0	164.2	122
16/02/2008	61.3	51	23.8	20	0.0	0	63.0	53	0.0	0	0.0	0	159.7	120
17/02/2008	48.1	40	28.8	24	0.0	0	60.8	51	0.0	0	0.0	0	156.8	118
18/02/2008	85.6	71	50.8	42	0.0	0	76.9	64	0.0	0	0.0	0	195.9	138
19/02/2008	87.5	73	79.4	66	0.0	0	82.3	69	0.0	0	0.0	0	161.1	121
20/02/2008	76.6	64	66.3	55	0.0	0	71.7	60	0.0	0	0.0	0	180.2	130
21/02/2008	73.3	61	66.9	56	0.0	0	68.7	57	0.0	0	0.0	0	147.0	113
22/02/2008	69.8	58	60.2	50	0.0	0	72.4	60	0.0	0	0.0	0	166.6	123
23/02/2008	74.2	62	76.6	64	0.0	0	70.6	59	0.0	0	0.0	0	184.8	132
24/02/2008	66.7	56	61.3	51	0.0	0	72.7	61	0.0	0	0.0	0	195.1	138
25/02/2008	64.9	54	57.0	47	0.0	0	56.1	47	0.0	0	0.0	0	143.6	112
26/02/2008	81.7	68	72.8	61	0.0	0	66.2	55	0.0	0	0.0	0	163.4	122
27/02/2008	92.1	77	95.1	79	0.0	0	83.6	70	0.0	0	0.0	0	145.8	113
28/02/2008	83.2	69	76.6	64	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	159.9	120
29/02/2008	60.6	50	68.8	57	0.0	0	69.5	58	0.0	0	0.0	0	121.1	101
01/03/2008	64.8	54	74.2	62	72.1	60	54.0	45	0.0	0	0.0	0	127.1	104
02/03/2008	57.8	48	51.3	43	57.8	48	46.9	39	0.0	0	0.0	0	124.9	102
03/03/2008	53.1	44	43.1	36	55.1	46	44.1	37	0.0	0	0.0	0	163.0	121
04/03/2008	84.9	71	72.1	60	82.2	68	55.8	46	0.0	0	0.0	0	168.1	124
05/03/2008	62.4	52	55.8	47	75.9	63	50.6	42	0.0	0	0.0	0	163.1	122
06/03/2008	128.2	104	71.1	59	94.5	79	59.9	50	0.0	0	0.0	0	260.9	170
07/03/2008	75.7	63	55.9	47	61.9	52	50.1	42	0.0	0	0.0	0	168.2	124
08/03/2008	79.6	66	64.3	54	78.4	65	61.8	52	0.0	0	0.0	0	167.0	124
09/03/2008	60.7	51	50.9	42	58.3	49	45.5	38	0.0	0	0.0	0	158.5	119
10/03/2008	53.9	45	46.6	39	55.8	46	60.8	51	0.0	0	0.0	0	124.1	102
11/03/2008	68.1	57	64.5	54	69.4	58	64.4	54	0.0	0	0.0	0	174.8	127
12/03/2008	67.2	56	58.4	49	64.8	54	58.3	49	0.0	0	0.0	0	152.3	116
13/03/2008	72.9	61	50.4	42	56.6	47	64.7	54	0.0	0	0.0	0	184.3	132
14/03/2008	56.6	47	52.6	44	61.5	51	53.6	45	0.0	0	0.0	0	116.6	97
15/03/2008	57.8	48	58.7	49	72.0	60	75.7	63	0.0	0	0.0	0	122.6	101
16/03/2008	63.6	53	58.5	49	65.4	54	70.4	59	0.0	0	0.0	0	173.0	127
17/03/2008	90.6	75	63.2	53	0.0	0	73.4	61	0.0	0	0.0	0	240.9	160

18/03/2008	68.9	57	0.0	0	0.0	0	58.5	49	0.0	0	0.0	0	131.8	106
19/03/2008	60.0	50	0.0	0	63.9	53	58.6	49	0.0	0	0.0	0	129.8	105
20/03/2008	72.4	60	83.1	69	71.4	59	71.5	60	0.0	0	0.0	0	120.7	100
21/03/2008	57.5	48	57.4	48	55.1	46	54.9	46	0.0	0	0.0	0	105.5	88
22/03/2008	47.5	40	45.5	38	45.1	38	47.2	39	0.0	0	0.0	0	95.0	79
23/03/2008	49.7	41	45.5	38	48.5	40	40.1	33	0.0	0	0.0	0	95.6	80
24/03/2008	57.4	48	56.4	47	54.6	45	41.2	34	0.0	0	0.0	0	74.8	62
25/03/2008	65.8	55	76.2	63	78.4	65	65.9	55	0.0	0	0.0	0	94.0	78
26/03/2008	68.0	57	74.8	62	75.9	63	79.1	66	0.0	0	0.0	0	117.0	97
27/03/2008	69.0	57	71.3	59	75.0	62	68.7	57	0.0	0	0.0	0	115.9	97
28/03/2008	73.9	62	80.8	67	0.0	0	70.2	59	0.0	0	0.0	0	86.8	72
29/03/2008	67.6	56	73.8	61	0.0	0	75.8	63	0.0	0	0.0	0	122.2	101
30/03/2008	64.3	54	64.7	54	0.0	0	72.0	60	0.0	0	0.0	0	92.4	77
31/03/2008	62.9	52	63.5	53	0.0	0	68.9	57	0.0	0	0.0	0	106.8	89
01/04/2008	76.6	64	74.6	62	84.0	70	62.4	52	0.0	0	0.0	0	146.1	113
02/04/2008	60.4	50	69.0	57	69.8	58	52.8	44	0.0	0	0.0	0	180.5	130
03/04/2008	68.1	57	65.7	55	69.7	58	59.1	49	0.0	0	0.0	0	167.6	124
04/04/2008	96.7	81	80.4	67	86.1	72	91.1	76	0.0	0	0.0	0	187.8	134
05/04/2008	112.5	94	102.5	85	110.1	92	87.3	73	0.0	0	0.0	0	198.9	139
06/04/2008	70.3	59	64.3	54	61.7	51	56.6	47	0.0	0	0.0	0	150.3	115
07/04/2008	76.7	64	71.2	59	67.7	56	64.7	54	0.0	0	0.0	0	160.2	120
08/04/2008	82.1	68	78.7	66	86.2	72	89.8	75	0.0	0	0.0	0	179.6	130
09/04/2008	72.3	60	70.4	59	67.4	56	68.1	57	0.0	0	0.0	0	104.7	87
10/04/2008	85.5	71	71.8	60	76.9	64	63.5	53	0.0	0	0.0	0	141.7	111
11/04/2008	93.5	78	93.0	77	80.9	67	84.7	71	0.0	0	0.0	0	161.1	121
12/04/2008	95.9	80	104.1	87	78.8	66	60.8	51	0.0	0	0.0	0	118.7	99
13/04/2008	46.6	39	108.1	90	32.3	27	38.1	32	0.0	0	0.0	0	54.3	45
14/04/2008	51.3	43	136.6	108	56.0	47	61.9	52	0.0	0	0.0	0	91.2	76
15/04/2008	40.5	34	89.0	74	48.9	41	53.1	44	0.0	0	0.0	0	60.9	51
16/04/2008	79.9	67	105.2	88	93.0	77	77.2	64	0.0	0	0.0	0	67.0	56
17/04/2008	78.0	65	87.3	73	54.1	45	80.3	67	0.0	0	0.0	0	64.6	54
18/04/2008	63.5	53	68.3	57	57.5	48	65.2	54	0.0	0	0.0	0	47.5	40
19/04/2008	66.8	56	82.0	68	63.0	52	72.6	61	0.0	0	0.0	0	61.3	51

20/04/2008	66.0	55	94.7	79	65.7	55	68.6	57	0.0	0	0.0	0	69.8	58
21/04/2008	70.5	59	92.1	77	63.5	53	62.9	52	0.0	0	0.0	0	54.7	46
22/04/2008	78.3	65	100.5	84	81.0	67	88.2	73	0.0	0	0.0	0	98.0	82
23/04/2008	54.9	46	72.3	60	48.8	41	50.4	42	0.0	0	0.0	0	53.5	45
24/04/2008	52.3	44	66.9	56	56.2	47	55.8	47	0.0	0	0.0	0	39.0	32
25/04/2008	59.8	50	92.6	77	101.9	85	71.1	59	0.0	0	0.0	0	63.3	53
26/04/2008	60.8	51	79.0	66	53.8	45	72.6	60	0.0	0	0.0	0	62.5	52
27/04/2008	48.6	40	57.2	48	45.4	38	51.5	43	0.0	0	0.0	0	45.4	38
28/04/2008	61.6	51	66.9	56	51.1	43	61.6	51	0.0	0	0.0	0	55.2	46
29/04/2008	40.1	33	50.2	42	40.0	33	54.0	45	0.0	0	0.0	0	101.2	84
30/04/2008	48.0	40	58.5	49	40.4	34	77.3	64	0.0	0	0.0	0	60.4	50
01/05/2008	63.5	53	79.0	66	55.9	47	109.1	91	0.0	0	0.0	0	88.3	74
02/05/2008	58.2	48	67.2	56	50.9	42	99.3	83	0.0	0	0.0	0	101.7	85
03/05/2008	79.9	67	104.7	87	71.6	60	149.7	115	0.0	0	0.0	0	150.7	115
04/05/2008	69.5	58	87.7	73	61.0	51	107.8	90	0.0	0	0.0	0	108.6	90
05/05/2008	66.2	55	86.4	72	59.4	49	101.3	84	0.0	0	0.0	0	102.1	85
06/05/2008	82.7	69	106.8	89	74.1	62	123.5	102	0.0	0	0.0	0	115.2	96
07/05/2008	88.2	73	107.8	90	77.5	65	115.0	96	0.0	0	0.0	0	116.4	97
08/05/2008	0.0	0	93.2	78	71.4	59	121.9	101	0.0	0	0.0	0	88.0	73
09/05/2008	65.0	54	80.0	67	61.6	51	107.3	89	0.0	0	0.0	0	96.4	80
10/05/2008	55.9	47	69.3	58	59.6	50	91.0	76	0.0	0	0.0	0	90.2	75
11/05/2008	68.8	57	64.6	54	69.3	58	105.9	88	0.0	0	0.0	0	107.8	90
12/05/2008	55.1	46	65.1	54	52.7	44	88.6	74	0.0	0	0.0	0	99.3	83
13/05/2008	68.1	57	73.6	61	56.7	47	91.1	76	0.0	0	0.0	0	112.5	94
14/05/2008	45.6	38	48.6	40	36.9	31	70.4	59	0.0	0	0.0	0	93.3	78
15/05/2008	59.4	50	72.6	60	55.8	46	85.0	71	0.0	0	0.0	0	74.0	62
16/05/2008	66.7	56	78.4	65	61.0	51	94.1	78	0.0	0	0.0	0	86.2	72
17/05/2008	69.4	58	81.6	68	60.5	50	84.4	70	0.0	0	0.0	0	85.0	71
18/05/2008	57.0	47	69.1	58	55.1	46	82.1	68	0.0	0	0.0	0	95.9	80
19/05/2008	65.0	54	70.5	59	53.2	44	88.0	73	0.0	0	0.0	0	110.0	92
20/05/2008	53.4	44	63.5	53	49.1	41	77.1	64	0.0	0	0.0	0	69.5	58
21/05/2008	52.4	44	62.3	52	49.7	41	75.1	63	0.0	0	0.0	0	79.7	66
22/05/2008	63.2	53	62.2	52	48.3	40	74.5	62	0.0	0	0.0	0	114.0	95

23/05/2008	61.7	51	70.7	59	53.6	45	83.9	70	0.0	0	0.0	0	122.5	101
24/05/2008	74.8	62	93.5	78	69.9	58	96.1	80	0.0	0	0.0	0	145.3	113
25/05/2008	57.3	48	71.4	59	52.8	44	76.8	64	0.0	0	0.0	0	101.6	85
26/05/2008	65.9	55	76.2	63	61.6	51	103.8	86	0.0	0	0.0	0	102.0	85
27/05/2008	64.8	54	74.1	62	59.6	50	106.1	88	0.0	0	0.0	0	118.2	98
28/05/2008	52.7	44	48.8	41	48.1	40	90.0	75	0.0	0	0.0	0	100.5	84
29/05/2008	51.3	43	53.3	44	47.6	40	78.5	65	0.0	0	0.0	0	104.9	87
30/05/2008	76.1	63	81.6	68	65.1	54	115.0	96	0.0	0	0.0	0	140.9	110
31/05/2008	57.4	48	66.9	56	53.9	45	88.4	74	0.0	0	0.0	0	107.2	89
01/06/2008	40.9	34	0.0	0	40.4	34	61.3	51	0.0	0	0.0	0	59.4	49
02/06/2008	42.8	36	0.0	0	38.3	32	73.8	61	0.0	0	0.0	0	83.5	70
03/06/2008	50.5	42	0.0	0	45.6	38	79.1	66	0.0	0	0.0	0	106.5	89
04/06/2008	49.2	41	0.0	0	46.4	39	74.5	62	0.0	0	0.0	0	82.2	68
05/06/2008	56.5	47	0.0	0	45.6	38	72.2	60	0.0	0	0.0	0	79.5	66
06/06/2008	43.1	36	0.0	0	42.1	35	67.9	57	0.0	0	0.0	0	54.0	45
07/06/2008	24.8	21	0.0	0	23.7	20	40.2	33	0.0	0	0.0	0	30.9	26
08/06/2008	16.3	14	0.0	0	18.0	15	26.2	22	0.0	0	0.0	0	27.9	23
09/06/2008	16.6	14	0.0	0	15.1	13	23.0	19	0.0	0	0.0	0	0.0	0
10/06/2008	16.0	13	0.0	0	16.2	14	37.7	31	0.0	0	0.0	0	0.0	0
11/06/2008	21.2	18	0.0	0	0.0	0	35.3	29	0.0	0	0.0	0	39.2	33
12/06/2008	40.6	34	0.0	0	0.0	0	53.5	45	0.0	0	0.0	0	44.6	37
13/06/2008	35.0	29	0.0	0	0.0	0	56.6	47	0.0	0	0.0	0	53.7	45
14/06/2008	47.1	39	0.0	0	44.1	37	93.7	78	0.0	0	0.0	0	71.3	59
15/06/2008	38.4	32	0.0	0	33.4	28	44.3	37	0.0	0	0.0	0	42.3	35
16/06/2008	34.7	29	0.0	0	33.1	28	39.8	33	0.0	0	0.0	0	36.5	30
17/06/2008	49.3	41	0.0	0	51.6	43	61.9	52	0.0	0	0.0	0	52.9	44
18/06/2008	41.5	35	0.0	0	43.3	36	60.1	50	0.0	0	0.0	0	46.2	39
19/06/2008	38.8	32	0.0	0	47.9	40	61.8	52	0.0	0	0.0	0	0.0	0
20/06/2008	46.6	39	0.0	0	48.6	40	77.9	65	0.0	0	0.0	0	82.5	69
21/06/2008	63.3	53	0.0	0	53.5	45	80.4	67	0.0	0	0.0	0	93.8	78
22/06/2008	47.9	40	0.0	0	43.5	36	62.1	52	0.0	0	0.0	0	66.9	56
23/06/2008	28.6	24	0.0	0	24.0	20	39.9	33	0.0	0	0.0	0	44.2	37
24/06/2008	45.5	38	0.0	0	38.6	32	65.6	55	0.0	0	0.0	0	77.2	64

25/06/2008	47.4	39	0.0	0	49.6	41	69.7	58	0.0	0	0.0	0	85.1	71
26/06/2008	44.1	37	0.0	0	43.4	36	63.0	52	0.0	0	0.0	0	50.9	42
27/06/2008	44.6	37	0.0	0	0.0	0	84.7	71	0.0	0	0.0	0	55.3	46
28/06/2008	35.1	29	0.0	0	0.0	0	64.4	54	0.0	0	0.0	0	54.6	45
29/06/2008	26.2	22	0.0	0	0.0	0	35.7	30	0.0	0	0.0	0	44.4	37
30/06/2008	33.2	28	0.0	0	0.0	0	47.2	39	0.0	0	0.0	0	43.2	36
01/07/2008	20.2	17	0.0	0	17.7	15	29.6	25	0.0	0	0.0	0	28.2	24
02/07/2008	22.5	19	0.0	0	22.0	18	26.8	22	0.0	0	0.0	0	29.9	25
03/07/2008	43.4	36	0.0	0	41.0	34	60.9	51	0.0	0	0.0	0	57.4	48
04/07/2008	49.6	41	0.0	0	49.4	41	65.3	54	0.0	0	0.0	0	57.7	48
05/07/2008	32.8	27	0.0	0	28.4	24	54.0	45	0.0	0	0.0	0	57.6	48
06/07/2008	15.9	13	0.0	0	15.0	12	27.6	23	0.0	0	0.0	0	32.5	27
07/07/2008	15.6	13	0.0	0	12.5	10	21.9	18	0.0	0	0.0	0	20.7	17
08/07/2008	18.3	15	0.0	0	15.4	13	18.7	16	0.0	0	0.0	0	23.3	19
09/07/2008	18.3	15	0.0	0	16.2	14	24.3	20	0.0	0	0.0	0	22.6	19
10/07/2008	22.7	19	0.0	0	24.2	20	30.0	25	0.0	0	0.0	0	33.8	28
11/07/2008	20.0	17	0.0	0	17.7	15	28.5	24	0.0	0	0.0	0	31.1	26
12/07/2008	32.6	27	0.0	0	30.9	26	43.3	36	0.0	0	0.0	0	55.2	46
13/07/2008	18.2	15	0.0	0	19.0	16	26.7	22	0.0	0	0.0	0	31.9	27
14/07/2008	19.7	16	0.0	0	19.6	16	27.3	23	0.0	0	0.0	0	33.7	28
15/07/2008	38.6	32	0.0	0	38.6	32	59.0	49	0.0	0	0.0	0	61.1	51
16/07/2008	38.0	32	0.0	0	41.5	35	55.4	46	0.0	0	0.0	0	62.3	52
17/07/2008	29.8	25	0.0	0	28.4	24	40.9	34	0.0	0	0.0	0	41.3	34
18/07/2008	43.8	36	0.0	0	42.2	35	69.1	58	0.0	0	0.0	0	62.7	52
19/07/2008	54.4	45	0.0	0	56.2	47	81.4	68	0.0	0	0.0	0	74.8	62
20/07/2008	26.5	22	0.0	0	24.9	21	37.2	31	0.0	0	0.0	0	36.7	31
21/07/2008	39.9	33	0.0	0	34.1	28	53.5	45	0.0	0	0.0	0	76.1	63
22/07/2008	56.7	47	0.0	0	49.7	41	78.5	65	0.0	0	0.0	0	80.5	67
23/07/2008	44.9	37	0.0	0	46.2	38	60.4	50	0.0	0	0.0	0	65.1	54
24/07/2008	41.2	34	0.0	0	42.4	35	65.6	55	0.0	0	0.0	0	67.9	57
25/07/2008	37.1	31	0.0	0	37.2	31	50.8	42	0.0	0	0.0	0	76.2	63
26/07/2008	29.8	25	0.0	0	23.4	19	39.1	33	0.0	0	0.0	0	45.5	38
27/07/2008	26.8	22	0.0	0	28.3	24	37.4	31	0.0	0	0.0	0	41.9	35

28/07/2008	33.0	27	0.0	0	37.9	32	60.5	50	0.0	0	0.0	0	0.0	0
29/07/2008	30.8	26	0.0	0	29.1	24	38.7	32	0.0	0	0.0	0	0.0	0
30/07/2008	41.2	34	0.0	0	36.6	30	54.3	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0
31/07/2008	40.8	34	0.0	0	34.2	29	63.7	53	0.0	0	0.0	0	48.8	41
01/08/2008	44.1	37	0.0	0	45.8	38	59.9	50	0.0	0	0.0	0	52.7	44
02/08/2008	37.3	31	0.0	0	36.6	30	50.7	42	0.0	0	0.0	0	50.0	42
03/08/2008	17.4	14	0.0	0	14.5	12	22.7	19	0.0	0	0.0	0	25.9	22
04/08/2008	45.0	37	0.0	0	36.2	30	48.2	40	0.0	0	0.0	0	50.6	42
05/08/2008	39.3	33	0.0	0	28.7	24	35.3	29	0.0	0	0.0	0	48.7	41
06/08/2008	43.0	36	0.0	0	31.0	26	26.3	22	0.0	0	0.0	0	46.9	39
07/08/2008	28.0	23	0.0	0	19.9	17	24.1	20	0.0	0	0.0	0	44.4	37
08/08/2008	42.7	36	0.0	0	37.5	31	37.3	31	0.0	0	0.0	0	51.9	43
09/08/2008	57.0	47	0.0	0	47.0	39	47.9	40	0.0	0	0.0	0	72.6	60
10/08/2008	53.1	44	0.0	0	38.1	32	53.9	45	0.0	0	0.0	0	75.6	63
11/08/2008	48.6	41	0.0	0	29.5	25	38.4	32	0.0	0	0.0	0	67.5	56
12/08/2008	27.1	23	0.0	0	16.0	13	19.0	16	0.0	0	0.0	0	38.0	32
13/08/2008	55.2	46	0.0	0	42.0	35	41.7	35	0.0	0	0.0	0	53.4	45
14/08/2008	68.3	57	0.0	0	47.9	40	52.2	44	0.0	0	0.0	0	70.4	59
15/08/2008	74.2	62	0.0	0	52.6	44	46.7	39	0.0	0	0.0	0	60.6	50
16/08/2008	39.9	33	0.0	0	30.9	26	36.9	31	0.0	0	0.0	0	54.8	46
17/08/2008	34.4	29	0.0	0	22.3	19	27.5	23	0.0	0	0.0	0	47.9	40
18/08/2008	62.1	52	0.0	0	50.7	42	39.8	33	0.0	0	0.0	0	59.9	50
19/08/2008	66.5	55	0.0	0	47.1	39	66.5	55	0.0	0	0.0	0	98.7	82
20/08/2008	58.2	48	0.0	0	39.1	33	49.6	41	0.0	0	0.0	0	67.8	56
21/08/2008	45.8	38	0.0	0	29.8	25	34.6	29	0.0	0	0.0	0	69.4	58
22/08/2008	34.4	29	0.0	0	22.8	19	29.7	25	0.0	0	0.0	0	85.9	72
23/08/2008	38.3	32	0.0	0	20.6	17	30.3	25	0.0	0	0.0	0	67.1	56
24/08/2008	46.7	39	0.0	0	31.2	26	27.2	23	0.0	0	0.0	0	43.3	36
25/08/2008	37.6	31	0.0	0	31.0	26	24.3	20	0.0	0	0.0	0	47.6	40
26/08/2008	58.0	48	0.0	0	45.9	38	37.2	31	0.0	0	0.0	0	59.5	50
27/08/2008	54.6	45	0.0	0	41.9	35	34.7	29	0.0	0	0.0	0	71.3	59
28/08/2008	57.6	48	0.0	0	48.8	41	44.6	37	0.0	0	0.0	0	70.1	58
29/08/2008	48.0	40	0.0	0	41.8	35	41.7	35	0.0	0	0.0	0	60.3	50



30/08/2008	29.6	25	0.0	0	21.8	18	27.7	23	0.0	0	0.0	0	46.5	39
31/08/2008	28.6	24	0.0	0	21.3	18	23.1	19	0.0	0	0.0	0	37.7	31
01/09/2008	46.6	39	0.0	0	31.6	26	40.3	34	0.0	0	0.0	0	77.9	65
02/09/2008	47.3	39	0.0	0	48.2	40	50.8	42	0.0	0	0.0	0	72.9	61
03/09/2008	53.4	44	0.0	0	49.2	41	48.5	40	0.0	0	0.0	0	63.4	53
04/09/2008	35.3	29	0.0	0	29.7	25	29.7	25	0.0	0	0.0	0	49.4	41
05/09/2008	49.7	41	0.0	0	41.4	34	45.0	37	0.0	0	0.0	0	67.4	56
06/09/2008	34.1	28	0.0	0	27.7	23	15.0	12	0.0	0	0.0	0	46.4	39
07/09/2008	23.1	19	0.0	0	19.8	16	12.3	10	0.0	0	0.0	0	33.7	28
08/09/2008	34.0	28	0.0	0	21.0	18	15.0	12	0.0	0	0.0	0	36.8	31
09/09/2008	47.5	40	0.0	0	30.1	25	23.1	19	0.0	0	0.0	0	33.4	28
10/09/2008	54.0	45	0.0	0	33.6	28	31.6	26	0.0	0	0.0	0	35.7	30
11/09/2008	51.4	43	0.0	0	29.7	25	33.7	28	0.0	0	0.0	0	34.8	29
12/09/2008	56.9	47	0.0	0	40.0	33	28.3	24	0.0	0	0.0	0	29.2	24
13/09/2008	57.5	48	0.0	0	37.9	32	18.8	16	0.0	0	0.0	0	36.4	30
14/09/2008	55.7	46	0.0	0	26.0	22	0.0	0	0.0	0	0.0	0	25.1	21
15/09/2008	30.6	25	0.0	0	14.6	12	0.0	0	0.0	0	0.0	0	15.1	13
16/09/2008	45.6	38	0.0	0	28.8	24	0.0	0	0.0	0	0.0	0	31.8	27
17/09/2008	44.6	37	0.0	0	26.3	22	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.9	20
18/09/2008	41.9	35	0.0	0	21.4	18	21.8	18	0.0	0	0.0	0	32.5	27
19/09/2008	47.1	39	0.0	0	26.1	22	29.5	25	0.0	0	0.0	0	39.2	33
20/09/2008	41.3	34	0.0	0	26.1	22	27.0	23	0.0	0	0.0	0	39.7	33
21/09/2008	26.4	22	0.0	0	16.2	14	13.1	11	0.0	0	0.0	0	17.1	14
22/09/2008	34.7	29	0.0	0	24.6	20	17.8	15	0.0	0	0.0	0	18.8	16
23/09/2008	31.6	26	0.0	0	22.0	18	20.0	17	0.0	0	0.0	0	19.0	16
24/09/2008	27.9	23	0.0	0	22.5	19	21.9	18	0.0	0	0.0	0	18.7	16
25/09/2008	23.7	20	0.0	0	19.7	16	19.8	16	0.0	0	0.0	0	17.3	14
26/09/2008	29.7	25	0.0	0	24.5	20	25.8	22	0.0	0	0.0	0	31.5	26
27/09/2008	52.7	44	0.0	0	43.3	36	43.3	36	0.0	0	0.0	0	51.2	43
28/09/2008	67.0	56	0.0	0	53.0	44	48.3	40	0.0	0	0.0	0	47.1	39
29/09/2008	74.9	62	0.0	0	51.5	43	54.3	45	0.0	0	0.0	0	61.9	52
30/09/2008	67.7	56	0.0	0	56.1	47	61.3	51	0.0	0	0.0	0	73.3	61
01/10/2008	65.6	55	0.0	0	0.0	0	47.1	39	0.0	0	0.0	0	83.4	69

02/10/2008	75.4	63	0.0	0	0.0	0	57.3	48	0.0	0	0.0	0	105.9	88
03/10/2008	79.4	66	0.0	0	0.0	0	70.1	58	0.0	0	0.0	0	107.2	89
04/10/2008	72.6	60	0.0	0	0.0	0	51.2	43	0.0	0	0.0	0	126.0	103
05/10/2008	33.4	28	0.0	0	0.0	0	24.5	20	0.0	0	0.0	0	40.8	34
06/10/2008	55.3	46	0.0	0	0.0	0	49.2	41	0.0	0	0.0	0	83.0	69
07/10/2008	53.9	45	0.0	0	0.0	0	42.7	36	0.0	0	0.0	0	74.0	62
08/10/2008	39.7	33	0.0	0	0.0	0	22.0	18	0.0	0	0.0	0	40.4	34
09/10/2008	44.8	37	0.0	0	0.0	0	39.9	33	0.0	0	0.0	0	65.8	55
10/10/2008	58.4	49	0.0	0	0.0	0	48.2	40	0.0	0	0.0	0	65.2	54
11/10/2008	29.9	25	0.0	0	0.0	0	29.2	24	0.0	0	0.0	0	33.0	27
12/10/2008	26.9	22	0.0	0	0.0	0	22.8	19	0.0	0	0.0	0	32.9	27
13/10/2008	38.3	32	0.0	0	0.0	0	34.1	28	0.0	0	0.0	0	39.2	33
14/10/2008	36.0	30	0.0	0	0.0	0	37.1	31	0.0	0	0.0	0	55.8	46
15/10/2008	57.4	48	0.0	0	0.0	0	60.9	51	0.0	0	0.0	0	70.6	59
16/10/2008	50.2	42	0.0	0	0.0	0	53.8	45	0.0	0	0.0	0	56.3	47
17/10/2008	30.9	26	0.0	0	0.0	0	20.4	17	0.0	0	0.0	0	34.0	28
18/10/2008	30.6	26	0.0	0	0.0	0	17.4	15	0.0	0	0.0	0	50.7	42
19/10/2008	24.7	21	0.0	0	0.0	0	17.7	15	0.0	0	0.0	0	46.5	39
20/10/2008	38.9	32	0.0	0	0.0	0	28.4	24	0.0	0	0.0	0	78.9	66
21/10/2008	56.6	47	0.0	0	0.0	0	44.0	37	0.0	0	0.0	0	100.2	83
22/10/2008	72.1	60	0.0	0	0.0	0	62.1	52	0.0	0	0.0	0	151.8	116
23/10/2008	64.9	54	0.0	0	0.0	0	72.3	60	0.0	0	0.0	0	158.3	119
24/10/2008	56.0	47	0.0	0	0.0	0	69.5	58	0.0	0	0.0	0	152.3	116
25/10/2008	43.6	36	0.0	0	0.0	0	61.1	51	0.0	0	0.0	0	150.9	115
26/10/2008	34.2	29	0.0	0	0.0	0	62.5	52	0.0	0	0.0	0	145.3	113
27/10/2008	25.4	21	0.0	0	0.0	0	86.5	72	0.0	0	0.0	0	102.9	86
28/10/2008	31.8	26	0.0	0	0.0	0	32.4	27	0.0	0	0.0	0	46.9	39
29/10/2008	51.9	43	0.0	0	0.0	0	54.9	46	0.0	0	0.0	0	115.9	97
30/10/2008	77.6	65	0.0	0	0.0	0	77.4	64	0.0	0	0.0	0	137.8	109
31/10/2008	73.2	61	0.0	0	0.0	0	63.5	53	0.0	0	0.0	0	80.2	67
01/11/2008	70.9	59	0.0	0	0.0	0	42.0	35	0.0	0	0.0	0	58.7	49
02/11/2008	60.9	51	0.0	0	0.0	0	46.7	39	0.0	0	0.0	0	42.5	35
03/11/2008	76.7	64	0.0	0	0.0	0	49.3	41	0.0	0	0.0	0	70.2	59

04/11/2008	93.2	78	0.0	0	0.0	0	69.5	58	0.0	0	0.0	0	106.3	89
05/11/2008	78.4	65	0.0	0	0.0	0	85.0	71	0.0	0	0.0	0	121.0	100
06/11/2008	66.6	56	0.0	0	0.0	0	88.1	73	0.0	0	0.0	0	115.0	96
07/11/2008	75.0	62	0.0	0	0.0	0	85.7	71	0.0	0	0.0	0	123.9	102
08/11/2008	71.5	60	0.0	0	0.0	0	82.2	68	0.0	0	0.0	0	109.3	91
09/11/2008	66.1	55	0.0	0	0.0	0	65.5	55	0.0	0	0.0	0	109.7	91
10/11/2008	65.8	55	0.0	0	0.0	0	66.6	55	0.0	0	0.0	0	104.5	87
11/11/2008	78.7	66	0.0	0	0.0	0	72.1	60	0.0	0	0.0	0	99.7	83
12/11/2008	95.2	79	0.0	0	0.0	0	93.5	78	0.0	0	0.0	0	132.8	106
13/11/2008	89.7	75	0.0	0	0.0	0	80.8	67	0.0	0	0.0	0	179.5	130
14/11/2008	118.8	99	0.0	0	0.0	0	81.6	68	0.0	0	0.0	0	175.6	128
15/11/2008	94.4	79	0.0	0	0.0	0	91.9	77	0.0	0	0.0	0	149.4	115
16/11/2008	88.9	74	0.0	0	0.0	0	58.5	49	0.0	0	0.0	0	95.5	80
17/11/2008	85.6	71	0.0	0	0.0	0	60.0	50	0.0	0	0.0	0	122.8	101
18/11/2008	81.0	68	0.0	0	0.0	0	69.7	58	0.0	0	0.0	0	105.2	88
19/11/2008	123.9	102	0.0	0	0.0	0	86.5	72	0.0	0	0.0	0	174.2	127
20/11/2008	104.0	87	0.0	0	0.0	0	96.2	80	0.0	0	0.0	0	181.8	131
21/11/2008	74.3	62	0.0	0	0.0	0	93.4	78	0.0	0	0.0	0	137.0	108
22/11/2008	64.8	54	0.0	0	0.0	0	46.9	39	0.0	0	0.0	0	110.7	92
23/11/2008	77.4	64	0.0	0	0.0	0	73.1	61	0.0	0	0.0	0	129.0	105
24/11/2008	90.8	76	0.0	0	0.0	0	85.3	71	0.0	0	0.0	0	145.4	113
25/11/2008	90.5	75	0.0	0	0.0	0	64.1	53	0.0	0	0.0	0	114.2	95
26/11/2008	132.4	106	0.0	0	0.0	0	98.9	82	0.0	0	0.0	0	143.9	112
27/11/2008	124.4	102	0.0	0	0.0	0	87.1	73	0.0	0	0.0	0	159.7	120
28/11/2008	120.4	100	0.0	0	0.0	0	105.7	88	0.0	0	0.0	0	225.7	153
29/11/2008	148.1	114	0.0	0	0.0	0	94.9	79	0.0	0	0.0	0	214.6	147
30/11/2008	82.1	68	0.0	0	0.0	0	66.8	56	0.0	0	0.0	0	181.1	131
01/12/2008	111.8	93	0.0	0	0.0	0	84.8	71	0.0	0	0.0	0	153.7	117
02/12/2008	144.9	112	0.0	0	0.0	0	102.4	85	0.0	0	0.0	0	165.4	123
03/12/2008	126.4	103	0.0	0	0.0	0	116.4	97	0.0	0	0.0	0	191.8	136
04/12/2008	119.1	99	0.0	0	0.0	0	103.7	86	0.0	0	0.0	0	209.1	145
05/12/2008	123.8	102	0.0	0	0.0	0	103.4	86	0.0	0	0.0	0	193.4	137
06/12/2008	123.6	102	0.0	0	0.0	0	103.8	86	0.0	0	0.0	0	201.5	141

07/12/2008	95.0	79	0.0	0	0.0	0	86.1	72	0.0	0	0.0	0	150.0	115
08/12/2008	122.8	101	0.0	0	0.0	0	81.8	68	0.0	0	0.0	0	164.2	122
09/12/2008	144.8	112	0.0	0	0.0	0	91.5	76	0.0	0	0.0	0	203.3	142
10/12/2008	157.2	119	0.0	0	0.0	0	98.3	82	0.0	0	0.0	0	276.0	178
11/12/2008	112.8	94	0.0	0	0.0	0	93.5	78	0.0	0	0.0	0	181.6	131
12/12/2008	132.6	106	0.0	0	0.0	0	119.9	100	0.0	0	0.0	0	213.5	147
13/12/2008	117.0	97	0.0	0	0.0	0	102.7	86	0.0	0	0.0	0	190.6	135
14/12/2008	111.9	93	0.0	0	0.0	0	76.5	64	0.0	0	0.0	0	171.8	126
15/12/2008	145.4	113	0.0	0	0.0	0	119.0	99	0.0	0	0.0	0	252.0	166
16/12/2008	146.0	113	0.0	0	0.0	0	125.3	103	0.0	0	0.0	0	238.1	159
17/12/2008	135.0	107	0.0	0	0.0	0	100.4	84	0.0	0	0.0	0	209.8	145
18/12/2008	153.6	117	0.0	0	0.0	0	130.8	105	0.0	0	0.0	0	288.7	184
19/12/2008	127.5	104	0.0	0	0.0	0	128.6	104	0.0	0	0.0	0	214.6	147
20/12/2008	183.9	132	0.0	0	0.0	0	147.4	114	0.0	0	0.0	0	235.8	158
21/12/2008	115.3	96	0.0	0	0.0	0	120.9	100	0.0	0	0.0	0	218.0	149
22/12/2008	130.5	105	0.0	0	0.0	0	75.7	63	0.0	0	0.0	0	155.3	118
23/12/2008	109.5	91	0.0	0	0.0	0	78.0	65	0.0	0	0.0	0	169.7	125
24/12/2008	134.9	107	0.0	0	0.0	0	85.2	71	0.0	0	0.0	0	239.1	160
25/12/2008	235.1	158	0.0	0	0.0	0	285.4	183	0.0	0	0.0	0	455.0	284
26/12/2008	97.4	81	0.0	0	0.0	0	97.5	81	0.0	0	0.0	0	191.6	136
27/12/2008	81.3	68	0.0	0	0.0	0	85.1	71	0.0	0	0.0	0	188.3	134
28/12/2008	85.0	71	0.0	0	0.0	0	64.2	53	0.0	0	0.0	0	158.6	119
29/12/2008	102.6	85	0.0	0	0.0	0	80.1	67	0.0	0	0.0	0	167.9	124
30/12/2008	105.4	88	0.0	0	0.0	0	69.4	58	0.0	0	0.0	0	156.4	118
31/12/2008	99.7	83	0.0	0	0.0	0	81.7	68	0.0	0	0.0	0	164.2	122

Fuente: RAMA, 2013.

#### Registro diario de la concentración de PM<sub>10</sub>, año 2009.

FECHA	OXPM	IOXPM	CEPM	ICEPM	MTPM	IMTPM	SLPM	ISLPM	SMPM	ISMPM	APPM	IAPPM	SCPM	ISCPM
01/01/2009	177.1	129	0.0	0	0.0	0	127.2	104	0.0	0	0.0	0	232.5	156
02/01/2009	110.5	92	0.0	0	0.0	0	87.4	73	0.0	0	0.0	0	155.5	118

03/01/2009	127.1	104	0.0	0	0.0	0	90.2	75	0.0	0	0.0	0	157.4	119
04/01/2009	117.8	98	0.0	0	0.0	0	78.6	65	0.0	0	0.0	0	152.4	116
05/01/2009	124.1	102	0.0	0	0.0	0	98.1	82	0.0	0	0.0	0	202.8	141
06/01/2009	117.2	98	0.0	0	0.0	0	91.5	76	0.0	0	0.0	0	162.0	121
07/01/2009	139.9	110	0.0	0	0.0	0	111.0	92	0.0	0	0.0	0	220.3	150
08/01/2009	154.9	117	0.0	0	0.0	0	134.1	107	0.0	0	0.0	0	264.1	172
09/01/2009	184.6	132	0.0	0	0.0	0	129.7	105	0.0	0	0.0	0	260.5	170
10/01/2009	157.5	119	0.0	0	0.0	0	116.7	97	0.0	0	0.0	0	205.6	143
11/01/2009	107.7	90	0.0	0	0.0	0	112.7	94	0.0	0	0.0	0	209.5	145
12/01/2009	98.6	82	0.0	0	0.0	0	52.2	43	0.0	0	0.0	0	156.7	118
13/01/2009	117.3	98	0.0	0	0.0	0	75.2	63	0.0	0	0.0	0	162.5	121
14/01/2009	155.7	118	0.0	0	0.0	0	111.6	93	0.0	0	0.0	0	189.5	135
15/01/2009	99.9	83	0.0	0	0.0	0	57.7	48	0.0	0	0.0	0	82.2	68
16/01/2009	67.9	57	0.0	0	0.0	0	36.2	30	0.0	0	0.0	0	49.0	41
17/01/2009	75.6	63	0.0	0	0.0	0	43.0	36	0.0	0	0.0	0	60.9	51
18/01/2009	75.2	63	0.0	0	0.0	0	49.8	41	0.0	0	0.0	0	72.9	61
19/01/2009	79.5	66	0.0	0	0.0	0	56.6	47	0.0	0	0.0	0	103.8	86
20/01/2009	53.0	44	0.0	0	0.0	0	74.3	62	0.0	0	0.0	0	135.7	108
21/01/2009	49.1	41	0.0	0	0.0	0	59.0	49	0.0	0	0.0	0	104.7	87
22/01/2009	60.4	50	0.0	0	0.0	0	66.7	56	0.0	0	0.0	0	0.0	0
23/01/2009	56.9	47	0.0	0	0.0	0	89.4	74	0.0	0	0.0	0	155.0	117
24/01/2009	40.8	34	0.0	0	0.0	0	62.6	52	0.0	0	0.0	0	121.0	101
25/01/2009	45.4	38	0.0	0	0.0	0	58.0	48	0.0	0	0.0	0	151.9	116
26/01/2009	61.3	51	0.0	0	0.0	0	95.6	80	0.0	0	0.0	0	241.9	161
27/01/2009	74.3	62	0.0	0	0.0	0	88.5	74	0.0	0	0.0	0	205.2	143
28/01/2009	66.7	56	0.0	0	0.0	0	82.4	69	0.0	0	0.0	0	211.8	146
29/01/2009	85.9	72	0.0	0	0.0	0	95.7	80	0.0	0	0.0	0	233.7	157
30/01/2009	88.2	73	0.0	0	0.0	0	89.3	74	0.0	0	0.0	0	220.1	150
31/01/2009	67.7	56	0.0	0	0.0	0	60.0	50	0.0	0	0.0	0	175.0	127
01/02/2009	44.1	37	0.0	0	0.0	0	72.9	61	0.0	0	0.0	0	170.2	125
02/02/2009	46.6	39	0.0	0	0.0	0	59.1	49	0.0	0	0.0	0	132.6	106
03/02/2009	64.6	54	0.0	0	0.0	0	61.8	51	0.0	0	0.0	0	160.0	120
04/02/2009	50.6	42	0.0	0	0.0	0	63.1	53	0.0	0	0.0	0	92.2	77

05/02/2009	63.8	53	0.0	0	0.0	0	63.3	53	0.0	0	0.0	0	117.3	98
06/02/2009	74.1	62	0.0	0	0.0	0	74.7	62	0.0	0	0.0	0	162.8	121
07/02/2009	82.6	69	0.0	0	0.0	0	110.0	92	0.0	0	0.0	0	223.0	152
08/02/2009	68.5	57	0.0	0	0.0	0	92.9	77	0.0	0	0.0	0	229.9	155
09/02/2009	82.9	69	0.0	0	0.0	0	107.1	89	0.0	0	0.0	0	199.0	140
10/02/2009	95.7	80	0.0	0	0.0	0	89.7	75	0.0	0	0.0	0	210.8	145
11/02/2009	74.7	62	0.0	0	0.0	0	91.5	76	0.0	0	0.0	0	213.4	147
12/02/2009	101.9	85	0.0	0	0.0	0	91.7	76	0.0	0	0.0	0	212.2	146
13/02/2009	96.6	80	0.0	0	0.0	0	102.9	86	0.0	0	0.0	0	214.9	147
14/02/2009	67.0	56	0.0	0	0.0	0	75.0	62	0.0	0	0.0	0	193.2	137
15/02/2009	71.7	60	0.0	0	0.0	0	88.2	73	0.0	0	0.0	0	213.4	147
16/02/2009	96.7	81	0.0	0	0.0	0	93.1	78	0.0	0	0.0	0	203.9	142
17/02/2009	93.0	77	0.0	0	0.0	0	90.8	76	0.0	0	0.0	0	213.5	147
18/02/2009	81.6	68	0.0	0	0.0	0	88.6	74	0.0	0	0.0	0	223.3	152
19/02/2009	92.1	77	0.0	0	0.0	0	90.7	76	0.0	0	0.0	0	222.1	151
20/02/2009	58.9	49	0.0	0	0.0	0	60.7	51	0.0	0	0.0	0	139.2	110
21/02/2009	39.7	33	0.0	0	0.0	0	57.6	48	0.0	0	0.0	0	97.5	81
22/02/2009	23.5	20	0.0	0	0.0	0	28.7	24	0.0	0	0.0	0	54.7	46
23/02/2009	36.3	30	0.0	0	0.0	0	40.4	34	0.0	0	0.0	0	98.2	82
24/02/2009	54.1	45	0.0	0	0.0	0	61.8	51	0.0	0	0.0	0	150.7	115
25/02/2009	46.7	39	0.0	0	0.0	0	76.4	64	0.0	0	0.0	0	176.1	128
26/02/2009	61.2	51	0.0	0	0.0	0	79.0	66	0.0	0	0.0	0	214.4	147
27/02/2009	79.0	66	0.0	0	0.0	0	99.2	83	0.0	0	0.0	0	259.4	170
28/02/2009	75.6	63	0.0	0	0.0	0	114.0	95	0.0	0	0.0	0	257.8	169
01/03/2009	44.7	37	0.0	0	0.0	0	44.2	37	0.0	0	0.0	0	129.5	105
02/03/2009	41.7	35	0.0	0	0.0	0	51.8	43	0.0	0	0.0	0	132.7	106
03/03/2009	57.6	48	0.0	0	0.0	0	70.7	59	0.0	0	0.0	0	178.0	129
04/03/2009	82.0	68	0.0	0	0.0	0	90.2	75	0.0	0	0.0	0	214.3	147
05/03/2009	97.0	81	0.0	0	0.0	0	106.0	88	0.0	0	0.0	0	238.8	159
06/03/2009	45.9	38	0.0	0	0.0	0	96.6	80	0.0	0	0.0	0	272.7	176
07/03/2009	80.5	67	0.0	0	0.0	0	95.7	80	0.0	0	0.0	0	219.5	150
08/03/2009	62.0	52	0.0	0	0.0	0	86.7	72	0.0	0	0.0	0	219.2	150
09/03/2009	81.0	67	0.0	0	0.0	0	84.0	70	0.0	0	0.0	0	237.1	159

10/03/2009	81.7	68	0.0	0	0.0	0	85.6	71	0.0	0	0.0	0	237.7	159
11/03/2009	93.5	78	0.0	0	0.0	0	86.2	72	0.0	0	0.0	0	224.3	152
12/03/2009	107.2	89	0.0	0	0.0	0	86.4	72	0.0	0	0.0	0	232.7	156
13/03/2009	0.0	0	0.0	0	0.0	0	79.7	66	0.0	0	0.0	0	199.0	139
14/03/2009	0.0	0	0.0	0	0.0	0	62.8	52	0.0	0	0.0	0	177.6	129
15/03/2009	0.0	0	0.0	0	0.0	0	58.5	49	0.0	0	0.0	0	181.4	131
16/03/2009	0.0	0	0.0	0	0.0	0	62.9	52	0.0	0	0.0	0	152.8	116
17/03/2009	0.0	0	0.0	0	0.0	0	68.2	57	0.0	0	0.0	0	98.4	82
18/03/2009	48.1	40	0.0	0	0.0	0	56.6	47	0.0	0	0.0	0	98.2	82
19/03/2009	51.0	42	0.0	0	0.0	0	56.9	47	0.0	0	0.0	0	113.4	94
20/03/2009	33.4	28	0.0	0	0.0	0	43.6	36	0.0	0	0.0	0	79.3	66
21/03/2009	38.6	32	0.0	0	0.0	0	53.7	45	0.0	0	0.0	0	96.5	80
22/03/2009	29.9	25	0.0	0	0.0	0	42.3	35	0.0	0	0.0	0	102.9	86
23/03/2009	44.8	37	0.0	0	0.0	0	54.4	45	0.0	0	0.0	0	140.2	110
24/03/2009	59.5	50	0.0	0	0.0	0	63.5	53	0.0	0	0.0	0	127.8	104
25/03/2009	53.1	44	0.0	0	0.0	0	68.6	57	0.0	0	0.0	0	140.9	110
26/03/2009	41.8	35	0.0	0	0.0	0	73.2	61	0.0	0	0.0	0	222.3	151
27/03/2009	51.2	43	0.0	0	0.0	0	60.7	51	0.0	0	0.0	0	219.4	150
28/03/2009	44.0	37	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	216.5	148
29/03/2009	36.2	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	181.7	131
30/03/2009	54.4	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	195.7	138
31/03/2009	60.9	51	0.0	0	0.0	0	59.7	50	0.0	0	0.0	0	240.6	160
01/04/2009	99.7	83	0.0	0	83.4	69	79.0	66	0.0	0	0.0	0	333.0	208
02/04/2009	73.1	61	0.0	0	64.5	54	67.1	56	0.0	0	0.0	0	210.5	145
03/04/2009	78.6	65	0.0	0	70.2	58	65.2	54	0.0	0	0.0	0	207.1	144
04/04/2009	47.6	40	0.0	0	59.4	49	52.6	44	0.0	0	0.0	0	171.7	126
05/04/2009	48.2	40	0.0	0	69.6	58	59.6	50	0.0	0	0.0	0	172.7	126
06/04/2009	57.9	48	0.0	0	70.1	58	56.5	47	0.0	0	0.0	0	173.0	127
07/04/2009	58.2	48	0.0	0	74.6	62	83.3	69	0.0	0	0.0	0	194.4	137
08/04/2009	42.0	35	0.0	0	69.9	58	66.8	56	0.0	0	0.0	0	154.4	117
09/04/2009	55.3	46	0.0	0	71.3	59	58.8	49	0.0	0	0.0	0	165.7	123
10/04/2009	50.5	42	0.0	0	63.6	53	57.9	48	0.0	0	0.0	0	179.5	130
11/04/2009	51.2	43	0.0	0	58.5	49	57.5	48	0.0	0	0.0	0	192.9	136

12/04/2009	41.7	35	0.0	0	51.1	43	50.3	42	0.0	0	0.0	0	190.4	135
13/04/2009	43.6	36	0.0	0	58.7	49	53.9	45	0.0	0	0.0	0	168.6	124
14/04/2009	55.5	46	0.0	0	66.4	55	58.6	49	0.0	0	0.0	0	198.5	139
15/04/2009	54.6	45	0.0	0	66.6	55	62.0	52	0.0	0	0.0	0	182.9	131
16/04/2009	57.9	48	0.0	0	72.7	61	72.5	60	0.0	0	0.0	0	205.6	143
17/04/2009	67.9	57	0.0	0	72.7	61	71.8	60	0.0	0	0.0	0	210.0	145
18/04/2009	74.4	62	0.0	0	78.8	66	76.3	64	0.0	0	0.0	0	196.3	138
19/04/2009	77.7	65	0.0	0	83.4	69	76.4	64	0.0	0	0.0	0	181.8	131
20/04/2009	72.8	61	0.0	0	68.1	57	65.7	55	0.0	0	0.0	0	113.6	95
21/04/2009	38.4	32	0.0	0	40.0	33	38.0	32	0.0	0	0.0	0	67.3	56
22/04/2009	47.2	39	0.0	0	53.8	45	57.1	48	0.0	0	0.0	0	116.0	97
23/04/2009	52.0	43	0.0	0	59.0	49	65.5	55	0.0	0	0.0	0	149.1	115
24/04/2009	50.2	42	0.0	0	63.0	52	67.2	56	0.0	0	0.0	0	152.8	116
25/04/2009	67.8	56	0.0	0	72.8	61	68.4	57	0.0	0	0.0	0	177.3	129
26/04/2009	49.0	41	0.0	0	55.9	47	56.2	47	0.0	0	0.0	0	140.5	110
27/04/2009	52.1	43	0.0	0	68.5	57	63.9	53	0.0	0	0.0	0	165.5	123
28/04/2009	52.5	44	0.0	0	74.8	62	60.4	50	0.0	0	0.0	0	116.4	97
29/04/2009	52.7	44	0.0	0	66.3	55	52.3	44	0.0	0	0.0	0	134.8	107
30/04/2009	66.7	56	0.0	0	75.7	63	65.5	55	0.0	0	0.0	0	151.6	116
01/05/2009	62.8	52	0.0	0	69.6	58	66.0	55	0.0	0	0.0	0	160.6	120
02/05/2009	72.0	60	0.0	0	73.5	61	77.7	65	0.0	0	0.0	0	160.8	120
03/05/2009	84.6	70	0.0	0	87.9	73	92.1	77	0.0	0	0.0	0	201.6	141
04/05/2009	75.0	62	0.0	0	62.0	52	66.8	56	0.0	0	0.0	0	151.4	116
05/05/2009	80.7	67	0.0	0	70.7	59	73.4	61	0.0	0	0.0	0	163.7	122
06/05/2009	68.7	57	0.0	0	68.8	57	63.5	53	0.0	0	0.0	0	100.9	84
07/05/2009	68.8	57	0.0	0	0.0	0	82.1	68	0.0	0	0.0	0	131.0	106
08/05/2009	61.1	51	0.0	0	0.0	0	57.5	48	0.0	0	0.0	0	134.9	107
09/05/2009	90.2	75	0.0	0	0.0	0	71.2	59	0.0	0	0.0	0	187.2	134
10/05/2009	87.6	73	0.0	0	0.0	0	77.5	65	0.0	0	0.0	0	194.9	137
11/05/2009	73.3	61	0.0	0	0.0	0	63.7	53	0.0	0	0.0	0	125.0	102
12/05/2009	39.7	33	0.0	0	48.1	40	44.9	37	0.0	0	0.0	0	65.7	55
13/05/2009	50.3	42	0.0	0	55.6	46	53.1	44	0.0	0	0.0	0	81.7	68
14/05/2009	40.8	34	0.0	0	41.6	35	41.4	35	0.0	0	0.0	0	61.0	51



15/05/2009	37.7	31	0.0	0	37.7	31	32.5	27	0.0	0	0.0	0	49.0	41
16/05/2009	50.4	42	0.0	0	43.2	36	45.6	38	38.1	32	0.0	0	64.2	53
17/05/2009	34.7	29	0.0	0	34.2	28	33.1	28	31.9	27	0.0	0	55.2	46
18/05/2009	31.6	26	0.0	0	29.5	25	29.6	25	37.2	31	0.0	0	51.8	43
19/05/2009	36.1	30	0.0	0	36.3	30	37.3	31	38.2	32	0.0	0	68.8	57
20/05/2009	44.9	37	0.0	0	48.9	41	47.0	39	49.7	41	0.0	0	58.7	49
21/05/2009	32.0	27	0.0	0	32.2	27	29.5	25	29.0	24	0.0	0	44.6	37
22/05/2009	31.5	26	0.0	0	36.2	30	40.8	34	38.4	32	0.0	0	57.3	48
23/05/2009	25.0	21	0.0	0	35.4	29	33.2	28	33.7	28	0.0	0	45.9	38
24/05/2009	46.2	38	0.0	0	0.0	0	56.2	47	53.8	45	0.0	0	87.1	73
25/05/2009	55.4	46	0.0	0	48.6	40	57.4	48	58.3	49	0.0	0	94.3	79
26/05/2009	55.1	46	0.0	0	52.6	44	55.5	46	67.7	56	0.0	0	121.8	101
27/05/2009	54.4	45	0.0	0	53.6	45	52.1	43	70.1	58	0.0	0	147.3	114
28/05/2009	55.4	46	0.0	0	53.9	45	61.8	51	73.1	61	0.0	0	162.0	121
29/05/2009	59.1	49	0.0	0	51.9	43	68.5	57	83.3	69	0.0	0	126.8	103
30/05/2009	37.0	31	0.0	0	35.2	29	53.5	45	47.1	39	0.0	0	91.3	76
31/05/2009	31.5	26	0.0	0	35.3	29	48.6	40	46.8	39	0.0	0	66.3	55
01/06/2009	40.8	34	0.0	0	47.2	39	48.2	40	47.7	40	0.0	0	0.0	0
02/06/2009	32.7	27	0.0	0	34.2	28	39.4	33	38.1	32	0.0	0	0.0	0
03/06/2009	41.5	35	0.0	0	45.2	38	51.4	43	60.8	51	0.0	0	0.0	0
04/06/2009	44.9	37	0.0	0	44.1	37	57.4	48	73.4	61	0.0	0	77.9	65
05/06/2009	47.6	40	0.0	0	41.1	34	52.3	44	76.0	63	0.0	0	110.5	92
06/06/2009	43.6	36	0.0	0	49.8	41	55.5	46	84.8	71	0.0	0	140.3	110
07/06/2009	45.3	38	0.0	0	49.4	41	61.5	51	82.9	69	0.0	0	118.9	99
08/06/2009	55.4	46	0.0	0	57.6	48	74.6	62	80.3	67	0.0	0	158.0	119
09/06/2009	74.4	62	0.0	0	74.3	62	104.3	87	86.6	72	0.0	0	160.2	120
10/06/2009	54.8	46	0.0	0	53.3	44	72.7	61	67.3	56	0.0	0	86.6	72
11/06/2009	91.9	77	0.0	0	56.7	47	66.2	55	62.3	52	0.0	0	68.8	57
12/06/2009	63.1	53	0.0	0	63.2	53	77.4	64	89.8	75	0.0	0	115.7	96
13/06/2009	55.1	46	0.0	0	52.2	44	62.8	52	82.4	69	0.0	0	89.2	74
14/06/2009	49.6	41	0.0	0	50.9	42	65.8	55	42.5	35	0.0	0	80.2	67
15/06/2009	44.2	37	0.0	0	42.0	35	64.9	54	35.2	29	0.0	0	106.4	89
16/06/2009	43.9	37	0.0	0	44.4	37	50.2	42	29.0	24	0.0	0	45.7	38

17/06/2009	31.9	27	0.0	0	31.6	26	35.9	30	22.8	19	0.0	0	34.1	28
18/06/2009	42.5	35	0.0	0	48.2	40	55.3	46	38.5	32	0.0	0	46.0	38
19/06/2009	32.9	27	0.0	0	36.8	31	39.1	33	36.9	31	0.0	0	32.6	27
20/06/2009	32.8	27	0.0	0	45.4	38	50.4	42	35.0	29	0.0	0	40.0	33
21/06/2009	29.9	25	0.0	0	35.7	30	41.3	34	24.8	21	0.0	0	32.4	27
22/06/2009	15.5	13	0.0	0	0.0	0	23.7	20	14.3	12	0.0	0	20.6	17
23/06/2009	18.0	15	0.0	0	0.0	0	24.1	20	16.9	14	0.0	0	22.5	19
24/06/2009	36.9	31	0.0	0	0.0	0	52.1	43	30.7	26	0.0	0	46.7	39
25/06/2009	28.6	24	0.0	0	0.0	0	33.5	28	20.5	17	0.0	0	29.6	25
26/06/2009	25.8	21	0.0	0	0.0	0	39.4	33	28.9	24	0.0	0	32.0	27
27/06/2009	39.7	33	0.0	0	0.0	0	40.2	33	33.7	28	0.0	0	35.1	29
28/06/2009	26.5	22	0.0	0	0.0	0	33.8	28	33.6	28	0.0	0	31.0	26
29/06/2009	33.3	28	0.0	0	0.0	0	43.9	37	25.7	21	0.0	0	32.1	27
30/06/2009	29.0	24	0.0	0	0.0	0	37.3	31	43.3	36	0.0	0	31.2	26
01/07/2009	28.5	24	0.0	0	0.0	0	37.9	32	30.0	25	0.0	0	30.7	26
02/07/2009	16.9	14	0.0	0	0.0	0	26.6	22	19.2	16	0.0	0	22.3	19
03/07/2009	20.6	17	0.0	0	0.0	0	38.3	32	26.6	22	0.0	0	28.6	24
04/07/2009	14.9	12	0.0	0	0.0	0	26.2	22	17.9	15	0.0	0	23.8	20
05/07/2009	13.6	11	0.0	0	0.0	0	23.2	19	25.9	22	0.0	0	32.6	27
06/07/2009	34.2	28	0.0	0	0.0	0	54.4	45	51.6	43	0.0	0	55.2	46
07/07/2009	38.7	32	0.0	0	0.0	0	51.3	43	51.5	43	0.0	0	43.1	36
08/07/2009	41.2	34	0.0	0	0.0	0	55.3	46	36.2	30	0.0	0	50.8	42
09/07/2009	44.8	37	0.0	0	0.0	0	67.8	56	50.9	42	0.0	0	63.0	52
10/07/2009	26.3	22	0.0	0	0.0	0	35.0	29	29.2	24	0.0	0	42.2	35
11/07/2009	21.1	18	0.0	0	0.0	0	28.2	23	21.0	17	0.0	0	29.8	25
12/07/2009	25.1	21	0.0	0	0.0	0	34.5	29	32.0	27	0.0	0	32.0	27
13/07/2009	22.8	19	0.0	0	0.0	0	35.8	30	27.2	23	0.0	0	37.3	31
14/07/2009	28.0	23	0.0	0	0.0	0	39.1	33	49.9	42	0.0	0	42.3	35
15/07/2009	35.4	30	0.0	0	31.8	27	39.5	33	35.8	30	0.0	0	37.0	31
16/07/2009	37.5	31	0.0	0	38.8	32	44.9	37	42.5	35	0.0	0	36.5	30
17/07/2009	39.7	33	0.0	0	48.6	41	57.4	48	52.5	44	0.0	0	41.8	35
18/07/2009	44.5	37	0.0	0	44.3	37	65.4	54	52.9	44	0.0	0	50.6	42
19/07/2009	33.1	28	0.0	0	36.2	30	56.0	47	46.3	39	0.0	0	45.8	38

20/07/2009	44.1	37	0.0	0	44.0	37	60.5	50	49.4	41	0.0	0	53.1	44
21/07/2009	45.3	38	0.0	0	50.4	42	78.9	66	68.5	57	0.0	0	75.0	62
22/07/2009	48.8	41	0.0	0	51.0	42	56.5	47	56.2	47	0.0	0	51.9	43
23/07/2009	44.2	37	0.0	0	47.0	39	60.0	50	41.1	34	0.0	0	51.0	42
24/07/2009	48.0	40	0.0	0	0.0	0	60.9	51	50.9	42	0.0	0	59.0	49
25/07/2009	32.2	27	0.0	0	0.0	0	42.4	35	35.0	29	0.0	0	39.9	33
26/07/2009	31.5	26	0.0	0	0.0	0	31.1	26	27.7	23	0.0	0	32.7	27
27/07/2009	20.5	17	0.0	0	0.0	0	32.1	27	19.4	16	0.0	0	26.1	22
28/07/2009	32.2	27	0.0	0	31.9	27	0.0	0	22.8	19	0.0	0	30.8	26
29/07/2009	36.5	30	0.0	0	35.2	29	0.0	0	36.0	30	0.0	0	40.3	34
30/07/2009	45.1	38	0.0	0	53.6	45	71.5	60	59.7	50	0.0	0	66.3	55
31/07/2009	42.0	35	0.0	0	42.8	36	58.7	49	45.6	38	0.0	0	52.0	43
01/08/2009	44.6	37	0.0	0	37.1	31	46.0	38	40.6	34	0.0	0	43.9	37
02/08/2009	44.1	37	0.0	0	39.8	33	52.9	44	40.2	33	0.0	0	53.4	44
03/08/2009	35.2	29	0.0	0	33.0	28	45.2	38	32.3	27	0.0	0	53.3	44
04/08/2009	29.3	24	0.0	0	26.0	22	29.8	25	31.4	26	0.0	0	36.1	30
05/08/2009	26.7	22	0.0	0	25.5	21	29.4	24	27.5	23	0.0	0	27.7	23
06/08/2009	39.5	33	0.0	0	41.9	35	53.9	45	41.6	35	0.0	0	45.0	38
07/08/2009	33.5	28	0.0	0	35.8	30	44.8	37	39.0	32	0.0	0	43.5	36
08/08/2009	45.7	38	0.0	0	41.3	34	51.1	43	39.8	33	0.0	0	45.4	38
09/08/2009	24.9	21	0.0	0	26.6	22	32.2	27	29.6	25	0.0	0	28.4	24
10/08/2009	30.0	25	0.0	0	31.4	26	35.6	30	35.7	30	0.0	0	33.8	28
11/08/2009	43.3	36	0.0	0	41.6	35	50.2	42	47.3	39	0.0	0	46.5	39
12/08/2009	47.8	40	0.0	0	45.5	38	56.3	47	55.6	46	0.0	0	52.4	44
13/08/2009	54.4	45	0.0	0	56.9	47	65.3	54	60.8	51	0.0	0	67.9	57
14/08/2009	48.8	41	0.0	0	52.6	44	64.7	54	55.4	46	0.0	0	53.2	44
15/08/2009	35.8	30	0.0	0	34.9	29	40.7	34	33.4	28	0.0	0	45.2	38
16/08/2009	35.7	30	0.0	0	40.0	33	39.9	33	39.7	33	0.0	0	45.0	37
17/08/2009	35.3	29	0.0	0	37.6	31	41.7	35	35.7	30	0.0	0	37.6	31
18/08/2009	37.4	31	0.0	0	37.7	31	43.1	36	33.5	28	0.0	0	38.9	32
19/08/2009	28.3	24	0.0	0	25.3	21	30.2	25	23.4	20	0.0	0	34.0	28
20/08/2009	25.0	21	0.0	0	22.3	19	24.9	21	18.8	16	0.0	0	23.4	20
21/08/2009	43.5	36	0.0	0	43.5	36	42.1	35	32.0	27	0.0	0	33.0	27

22/08/2009	26.0	22	0.0	0	26.0	22	32.4	27	27.5	23	0.0	0	25.7	21
23/08/2009	32.0	27	0.0	0	28.4	24	35.5	30	29.0	24	0.0	0	30.9	26
24/08/2009	44.9	37	0.0	0	42.2	35	55.0	46	55.0	46	0.0	0	46.8	39
25/08/2009	32.1	27	0.0	0	30.9	26	40.9	34	34.1	28	0.0	0	37.4	31
26/08/2009	35.1	29	0.0	0	34.6	29	46.5	39	46.3	39	0.0	0	34.5	29
27/08/2009	27.7	23	0.0	0	30.8	26	33.0	27	29.4	24	0.0	0	29.3	24
28/08/2009	37.2	31	0.0	0	35.0	29	42.8	36	30.1	25	0.0	0	31.9	27
29/08/2009	24.5	20	0.0	0	23.0	19	26.6	22	27.3	23	0.0	0	22.5	19
30/08/2009	23.5	20	0.0	0	22.3	19	30.8	26	26.2	22	0.0	0	23.3	19
31/08/2009	21.9	18	0.0	0	21.2	18	26.8	22	17.9	15	0.0	0	23.0	19
01/09/2009	28.7	24	0.0	0	27.0	23	46.0	38	30.2	25	0.0	0	40.1	33
02/09/2009	29.3	24	0.0	0	30.5	25	39.8	33	30.3	25	0.0	0	29.1	24
03/09/2009	46.6	39	0.0	0	41.4	34	48.5	40	42.0	35	0.0	0	38.4	32
04/09/2009	42.6	35	0.0	0	41.9	35	42.3	35	34.8	29	0.0	0	36.7	31
05/09/2009	28.4	24	0.0	0	30.0	25	34.6	29	23.9	20	0.0	0	33.7	28
06/09/2009	22.3	19	0.0	0	27.1	23	27.2	23	18.9	16	0.0	0	26.2	22
07/09/2009	22.9	19	0.0	0	27.0	22	29.1	24	24.8	21	0.0	0	32.3	27
08/09/2009	29.5	25	0.0	0	33.1	28	33.7	28	26.4	22	0.0	0	30.7	26
09/09/2009	32.4	27	0.0	0	36.2	30	45.2	38	27.0	22	0.0	0	40.4	34
10/09/2009	23.6	20	0.0	0	30.3	25	26.1	22	24.1	20	0.0	0	28.5	24
11/09/2009	28.6	24	0.0	0	37.1	31	37.3	31	30.7	26	0.0	0	32.2	27
12/09/2009	27.6	23	0.0	0	30.9	26	30.2	25	22.4	19	0.0	0	31.5	26
13/09/2009	31.0	26	0.0	0	35.7	30	37.6	31	35.4	29	0.0	0	29.7	25
14/09/2009	25.8	22	0.0	0	27.5	23	24.9	21	18.2	15	0.0	0	23.8	20
15/09/2009	16.6	14	0.0	0	21.3	18	23.2	19	16.6	14	0.0	0	20.8	17
16/09/2009	18.3	15	0.0	0	21.3	18	20.8	17	17.3	14	0.0	0	24.0	20
17/09/2009	25.1	21	0.0	0	24.5	20	29.3	24	18.5	15	0.0	0	27.2	23
18/09/2009	36.1	30	0.0	0	37.8	31	57.4	48	34.5	29	0.0	0	38.0	32
19/09/2009	42.2	35	0.0	0	48.4	40	42.7	36	36.8	31	0.0	0	36.3	30
20/09/2009	30.5	25	0.0	0	33.1	28	33.6	28	25.9	22	0.0	0	29.2	24
21/09/2009	33.7	28	0.0	0	42.4	35	43.1	36	30.7	26	0.0	0	35.2	29
22/09/2009	25.9	22	0.0	0	35.4	29	33.1	28	31.2	26	0.0	0	33.8	28
23/09/2009	26.2	22	0.0	0	27.4	23	32.4	27	23.7	20	0.0	0	38.3	32

24/09/2009	21.4	18	0.0	0	23.9	20	25.4	21	17.9	15	0.0	0	30.5	25
25/09/2009	22.2	18	0.0	0	23.3	19	28.2	24	18.8	16	0.0	0	31.5	26
26/09/2009	17.5	15	0.0	0	19.3	16	21.2	18	13.2	11	0.0	0	26.3	22
27/09/2009	24.1	20	0.0	0	22.1	18	27.2	23	18.0	15	0.0	0	25.7	21
28/09/2009	17.6	15	0.0	0	16.3	14	22.9	19	13.9	12	0.0	0	0.0	0
29/09/2009	34.9	29	0.0	0	32.0	27	48.0	40	39.4	33	0.0	0	0.0	0
30/09/2009	34.0	28	0.0	0	35.3	29	49.3	41	29.4	24	0.0	0	0.0	0
01/10/2009	35.6	30	0.0	0	46.8	39	59.4	49	40.9	34	0.0	0	0.0	0
02/10/2009	45.5	38	0.0	0	65.8	55	74.5	62	58.8	49	0.0	0	63.7	53
03/10/2009	60.7	51	0.0	0	66.5	55	77.2	64	60.2	50	0.0	0	65.2	54
04/10/2009	44.6	37	0.0	0	47.9	40	56.1	47	49.2	41	0.0	0	50.3	42
05/10/2009	48.7	41	0.0	0	60.6	51	69.7	58	62.8	52	0.0	0	62.4	52
06/10/2009	55.6	46	0.0	0	47.5	40	78.1	65	54.5	45	0.0	0	84.7	71
07/10/2009	58.3	49	0.0	0	50.4	42	70.5	59	53.0	44	0.0	0	59.9	50
08/10/2009	0.0	0	0.0	0	23.5	20	37.2	31	24.1	20	0.0	0	47.5	40
09/10/2009	0.0	0	0.0	0	23.9	20	30.1	25	19.6	16	0.0	0	52.0	43
10/10/2009	22.2	18	0.0	0	22.7	19	30.5	25	20.6	17	0.0	0	29.7	25
11/10/2009	20.0	17	0.0	0	19.0	16	34.7	29	26.4	22	0.0	0	46.3	39
12/10/2009	30.5	25	0.0	0	0.0	0	38.3	32	26.3	22	0.0	0	41.9	35
13/10/2009	21.9	18	0.0	0	0.0	0	29.1	24	17.0	14	0.0	0	24.0	20
14/10/2009	43.0	36	0.0	0	0.0	0	60.2	50	44.1	37	0.0	0	57.4	48
15/10/2009	55.0	46	0.0	0	0.0	0	71.2	59	57.6	48	0.0	0	72.4	60
16/10/2009	46.5	39	0.0	0	50.4	42	82.5	69	55.4	46	0.0	0	0.0	0
17/10/2009	21.7	18	0.0	0	24.1	20	31.3	26	23.4	20	0.0	0	36.1	30
18/10/2009	13.3	11	0.0	0	14.5	12	22.6	19	10.5	9	0.0	0	30.3	25
19/10/2009	35.7	30	0.0	0	34.8	29	43.3	36	33.8	28	0.0	0	57.8	48
20/10/2009	42.9	36	0.0	0	40.6	34	52.3	44	44.4	37	0.0	0	70.5	59
21/10/2009	37.2	31	0.0	0	36.9	31	56.3	47	38.7	32	0.0	0	44.5	37
22/10/2009	40.6	34	0.0	0	46.2	39	60.5	50	52.2	44	0.0	0	54.0	45
23/10/2009	40.7	34	0.0	0	48.3	40	70.1	58	64.0	53	0.0	0	46.7	39
24/10/2009	33.7	28	0.0	0	36.6	31	50.4	42	41.0	34	0.0	0	38.0	32
25/10/2009	19.9	17	0.0	0	22.2	18	22.3	19	15.2	13	0.0	0	21.8	18
26/10/2009	30.4	25	0.0	0	30.8	26	35.7	30	25.5	21	0.0	0	27.5	23

27/10/2009	19.7	16	0.0	0	22.1	18	25.7	21	14.0	12	0.0	0	20.2	17
28/10/2009	21.0	18	0.0	0	18.6	16	25.2	21	8.5	7	0.0	0	20.9	17
29/10/2009	29.6	25	0.0	0	21.9	18	31.6	26	16.3	14	0.0	0	27.4	23
30/10/2009	35.2	29	0.0	0	29.7	25	40.0	33	28.2	23	0.0	0	39.8	33
31/10/2009	38.0	32	0.0	0	33.5	28	34.8	29	27.5	23	0.0	0	34.2	28
01/11/2009	34.8	29	0.0	0	34.8	29	39.7	33	40.5	34	0.0	0	41.0	34
02/11/2009	33.3	28	0.0	0	35.2	29	48.8	41	37.4	31	0.0	0	47.0	39
03/11/2009	39.2	33	0.0	0	33.4	28	66.7	56	45.3	38	0.0	0	49.7	41
04/11/2009	44.2	37	0.0	0	43.9	37	48.5	40	50.6	42	0.0	0	48.3	40
05/11/2009	29.3	24	0.0	0	24.8	21	36.9	31	32.3	27	0.0	0	40.1	33
06/11/2009	34.0	28	0.0	0	30.0	25	43.3	36	37.1	31	0.0	0	40.9	34
07/11/2009	40.0	33	0.0	0	38.2	32	49.6	41	53.4	44	0.0	0	55.9	47
08/11/2009	47.6	40	0.0	0	42.6	35	60.9	51	50.8	42	0.0	0	70.7	59
09/11/2009	64.8	54	0.0	0	62.5	52	72.9	61	68.3	57	0.0	0	72.9	61
10/11/2009	50.7	42	0.0	0	42.2	35	71.3	59	57.4	48	0.0	0	59.1	49
11/11/2009	48.5	40	0.0	0	40.2	34	56.0	47	66.8	56	0.0	0	52.9	44
12/11/2009	74.4	62	0.0	0	70.0	58	82.2	68	85.8	71	0.0	0	74.7	62
13/11/2009	61.6	51	0.0	0	46.7	39	85.8	72	86.3	72	0.0	0	87.2	73
14/11/2009	54.7	46	0.0	0	40.1	33	75.4	63	76.6	64	0.0	0	91.3	76
15/11/2009	53.2	44	0.0	0	42.2	35	75.9	63	76.7	64	0.0	0	75.8	63
16/11/2009	56.2	47	0.0	0	53.3	44	82.8	69	73.1	61	0.0	0	82.1	68
17/11/2009	73.7	61	0.0	0	57.3	48	75.6	63	96.8	81	0.0	0	101.1	84
18/11/2009	57.7	48	0.0	0	48.7	41	83.4	69	69.1	58	0.0	0	135.0	107
19/11/2009	69.0	57	0.0	0	56.3	47	82.6	69	86.4	72	0.0	0	156.2	118
20/11/2009	73.6	61	0.0	0	76.7	64	89.7	75	92.7	77	0.0	0	148.4	114
21/11/2009	60.9	51	0.0	0	0.0	0	80.5	67	103.6	86	0.0	0	147.0	113
22/11/2009	41.6	35	0.0	0	0.0	0	64.0	53	64.0	53	0.0	0	112.1	93
23/11/2009	52.2	44	0.0	0	0.0	0	67.0	56	74.7	62	0.0	0	136.8	108
24/11/2009	83.1	69	0.0	0	0.0	0	84.3	70	90.0	75	0.0	0	164.4	122
25/11/2009	67.1	56	0.0	0	0.0	0	81.8	68	91.2	76	0.0	0	155.2	118
26/11/2009	65.2	54	0.0	0	79.5	66	75.5	63	75.8	63	0.0	0	108.2	90
27/11/2009	61.5	51	0.0	0	69.6	58	72.4	60	81.2	68	0.0	0	128.4	104
28/11/2009	64.7	54	0.0	0	72.1	60	86.8	72	77.0	64	0.0	0	146.0	113

29/11/2009	48.6	41	0.0	0	57.8	48	84.3	70	69.9	58	0.0	0	135.7	108
30/11/2009	54.4	45	0.0	0	55.2	46	74.1	62	79.4	66	0.0	0	160.7	120
01/12/2009	37.6	31	0.0	0	47.4	39	59.5	50	63.9	53	0.0	0	171.2	126
02/12/2009	22.4	19	0.0	0	28.6	24	42.6	35	45.7	38	0.0	0	76.0	63
03/12/2009	53.1	44	0.0	0	45.0	37	65.0	54	55.8	46	0.0	0	193.2	137
04/12/2009	42.5	35	0.0	0	38.9	32	43.8	37	35.1	29	0.0	0	135.1	108
05/12/2009	36.6	31	0.0	0	52.5	44	55.7	46	50.6	42	0.0	0	125.3	103
06/12/2009	36.9	31	0.0	0	47.6	40	43.4	36	46.6	39	0.0	0	104.0	87
07/12/2009	60.3	50	0.0	0	73.7	61	72.0	60	77.4	64	0.0	0	164.2	122
08/12/2009	62.4	52	0.0	0	86.2	72	88.9	74	70.8	59	0.0	0	169.2	125
09/12/2009	65.3	54	0.0	0	73.2	61	91.8	76	90.6	75	0.0	0	175.1	128
10/12/2009	77.1	64	0.0	0	99.6	83	105.7	88	89.3	74	0.0	0	165.7	123
11/12/2009	81.0	67	0.0	0	113.9	95	84.8	71	89.3	74	0.0	0	126.9	103
12/12/2009	50.2	42	0.0	0	102.4	85	78.3	65	98.0	82	0.0	0	126.0	103
13/12/2009	50.5	42	0.0	0	72.2	60	98.4	82	78.2	65	0.0	0	137.4	109
14/12/2009	63.5	53	0.0	0	92.5	77	84.2	70	96.8	81	0.0	0	179.2	130
15/12/2009	56.9	47	0.0	0	84.9	71	100.2	83	85.7	71	0.0	0	177.3	129
16/12/2009	55.0	46	0.0	0	87.6	73	84.0	70	88.0	73	0.0	0	163.0	122
17/12/2009	56.0	47	0.0	0	0.0	0	69.1	58	51.8	43	0.0	0	152.5	116
18/12/2009	62.3	52	0.0	0	0.0	0	93.5	78	64.0	53	0.0	0	185.5	133
19/12/2009	63.0	52	0.0	0	0.0	0	86.1	72	71.8	60	0.0	0	178.4	129
20/12/2009	50.1	42	0.0	0	0.0	0	63.4	53	57.3	48	0.0	0	143.4	112
21/12/2009	53.4	44	0.0	0	0.0	0	76.7	64	88.1	73	0.0	0	147.7	114
22/12/2009	71.8	60	0.0	0	58.4	49	88.2	73	84.1	70	0.0	0	158.6	119
23/12/2009	69.7	58	0.0	0	69.5	58	85.4	71	72.5	60	0.0	0	169.1	125
24/12/2009	72.4	60	0.0	0	110.2	92	106.7	89	91.4	76	0.0	0	294.5	187
25/12/2009	154.1	117	0.0	0	158.2	119	216.0	148	178.6	129	0.0	0	467.3	292
26/12/2009	37.2	31	0.0	0	50.5	42	59.0	49	67.1	56	0.0	0	182.8	131
27/12/2009	38.1	32	0.0	0	45.3	38	62.6	52	59.4	49	0.0	0	138.8	109
28/12/2009	53.3	44	0.0	0	63.2	53	58.5	49	74.2	62	0.0	0	119.4	99
29/12/2009	46.7	39	0.0	0	58.4	49	57.4	48	68.2	57	0.0	0	148.9	114
30/12/2009	57.2	48	0.0	0	69.6	58	104.0	87	72.0	60	0.0	0	152.4	116
31/12/2009	66.0	55	0.0	0	76.4	64	96.3	80	72.8	61	0.0	0	170.3	125

Fuente: RAMA, 2013

**Registro diario de la concentración de PM<sub>10</sub>, año 2010.**

FECHA	OXPM	IOXPM	CEPM	ICEPM	MTPM	IMTPM	SLPM	ISLPM	SMPM	ISMPM	APPM	IAPPM	SCPM	ISCPM
01/01/2010	131.1	106	0.0	0	133.3	107	160.8	120	183.5	132	0.0	0	268.6	174
02/01/2010	54.0	45	0.0	0	69.0	57	49.5	41	57.9	48	0.0	0	104.4	87
03/01/2010	21.8	18	0.0	0	30.6	25	22.9	19	22.8	19	0.0	0	70.0	58
04/01/2010	47.0	39	0.0	0	67.0	56	49.4	41	54.4	45	0.0	0	89.7	75
05/01/2010	59.3	49	0.0	0	71.0	59	51.1	43	60.8	51	0.0	0	102.8	86
06/01/2010	48.0	40	0.0	0	66.4	55	56.0	47	67.1	56	0.0	0	102.9	86
07/01/2010	45.7	38	0.0	0	57.7	48	57.5	48	66.4	55	0.0	0	97.8	81
08/01/2010	18.6	15	0.0	0	37.4	31	15.3	13	14.4	12	0.0	0	22.4	19
09/01/2010	20.2	17	0.0	0	41.6	35	20.2	17	16.8	14	0.0	0	27.3	23
10/01/2010	29.5	25	0.0	0	34.3	29	20.7	17	26.7	22	0.0	0	31.6	26
11/01/2010	57.4	48	0.0	0	66.2	55	46.9	39	51.1	43	0.0	0	95.7	80
12/01/2010	74.9	62	0.0	0	101.7	85	82.8	69	77.4	64	0.0	0	109.2	91
13/01/2010	50.0	42	0.0	0	74.2	62	54.1	45	61.0	51	0.0	0	71.2	59
14/01/2010	37.4	31	0.0	0	45.1	38	42.8	36	53.2	44	0.0	0	65.1	54
15/01/2010	0.0	0	0.0	0	20.4	17	20.1	17	0.0	0	0.0	0	33.6	28
16/01/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	17.4	14	22.6	19	0.0	0	32.5	27
17/01/2010	20.3	17	0.0	0	0.0	0	24.6	21	24.8	21	0.0	0	55.9	47
18/01/2010	35.0	29	0.0	0	0.0	0	39.7	33	50.7	42	0.0	0	71.8	60
19/01/2010	49.0	41	0.0	0	40.2	33	64.4	54	57.3	48	0.0	0	117.6	98
20/01/2010	61.8	52	0.0	0	49.2	41	80.6	67	65.3	54	0.0	0	130.0	105
21/01/2010	52.2	44	0.0	0	47.0	39	71.8	60	76.0	63	0.0	0	155.2	118
22/01/2010	69.6	58	0.0	0	55.8	46	0.0	0	86.9	72	0.0	0	159.3	120
23/01/2010	61.0	51	0.0	0	54.9	46	85.1	71	90.6	75	0.0	0	184.1	132
24/01/2010	55.1	46	0.0	0	53.7	45	79.2	66	75.6	63	0.0	0	196.8	138
25/01/2010	72.3	60	0.0	0	67.9	57	89.9	75	93.6	78	0.0	0	158.3	119
26/01/2010	75.3	63	0.0	0	69.3	58	85.5	71	109.0	91	0.0	0	144.0	112
27/01/2010	74.2	62	0.0	0	56.6	47	83.1	69	90.0	75	0.0	0	128.8	104
28/01/2010	65.5	55	0.0	0	57.0	47	65.9	55	73.6	61	0.0	0	122.4	101
29/01/2010	77.1	64	0.0	0	68.3	57	72.9	61	0.0	0	0.0	0	131.5	106
30/01/2010	35.9	30	0.0	0	29.2	24	41.2	34	47.8	40	0.0	0	80.6	67
31/01/2010	27.7	23	0.0	0	29.4	25	32.5	27	32.1	27	0.0	0	59.9	50



01/02/2010	23.1	19	0.0	0	24.7	21	25.0	21	20.9	17	0.0	0	38.0	32
02/02/2010	24.5	20	0.0	0	27.3	23	26.3	22	0.0	0	0.0	0	36.6	30
03/02/2010	11.3	9	0.0	0	19.3	16	15.0	13	0.0	0	0.0	0	24.9	21
04/02/2010	0.0	0	0.0	0	15.2	13	10.8	9	0.0	0	0.0	0	25.2	21
05/02/2010	0.0	0	0.0	0	30.9	26	39.1	33	42.0	35	0.0	0	63.3	53
06/02/2010	0.0	0	0.0	0	47.2	39	77.9	65	55.4	46	0.0	0	134.3	107
07/02/2010	0.0	0	0.0	0	31.2	26	56.2	47	41.7	35	0.0	0	100.4	84
08/02/2010	0.0	0	0.0	0	37.0	31	43.2	36	31.2	26	0.0	0	73.4	61
09/02/2010	0.0	0	0.0	0	46.9	39	57.2	48	51.5	43	0.0	0	83.5	70
10/02/2010	0.0	0	0.0	0	36.1	30	45.4	38	45.2	38	0.0	0	108.4	90
11/02/2010	0.0	0	0.0	0	51.4	43	60.7	51	64.6	54	0.0	0	119.3	99
12/02/2010	39.9	33	0.0	0	38.5	32	45.1	38	54.5	45	0.0	0	73.9	62
13/02/2010	35.8	30	0.0	0	47.3	39	64.8	54	58.8	49	0.0	0	142.8	111
14/02/2010	32.1	27	0.0	0	32.6	27	41.7	35	45.4	38	0.0	0	120.4	100
15/02/2010	36.8	31	0.0	0	38.6	32	47.5	40	55.6	46	0.0	0	154.5	117
16/02/2010	29.8	25	0.0	0	41.4	34	51.5	43	59.7	50	0.0	0	148.0	114
17/02/2010	16.4	14	0.0	0	26.4	22	17.7	15	20.2	17	0.0	0	27.3	23
18/02/2010	16.3	14	0.0	0	21.6	18	13.3	11	11.5	10	0.0	0	19.6	16
19/02/2010	22.2	18	0.0	0	25.2	21	29.0	24	17.6	15	0.0	0	50.5	42
20/02/2010	27.2	23	0.0	0	34.4	29	48.9	41	38.5	32	0.0	0	80.9	67
21/02/2010	25.1	21	0.0	0	31.0	26	32.4	27	33.0	28	0.0	0	81.3	68
22/02/2010	43.1	36	0.0	0	47.9	40	59.5	50	55.4	46	0.0	0	146.1	113
23/02/2010	35.3	29	0.0	0	42.0	35	70.5	59	76.8	64	0.0	0	166.8	123
24/02/2010	40.1	33	0.0	0	47.1	39	72.2	60	74.1	62	0.0	0	116.6	97
25/02/2010	50.2	42	0.0	0	45.6	38	67.4	56	81.7	68	0.0	0	135.5	108
26/02/2010	55.9	47	0.0	0	0.0	0	83.5	70	89.6	75	0.0	0	148.5	114
27/02/2010	49.1	41	0.0	0	0.0	0	72.8	61	82.2	68	0.0	0	120.5	100
28/02/2010	41.6	35	0.0	0	0.0	0	69.1	58	75.4	63	0.0	0	152.6	116
01/03/2010	42.7	36	0.0	0	29.4	25	53.0	44	77.3	64	0.0	0	143.5	112
02/03/2010	52.8	44	0.0	0	50.2	42	71.8	60	68.0	57	0.0	0	150.6	115
03/03/2010	61.0	51	0.0	0	53.0	44	81.5	68	87.4	73	0.0	0	161.5	121
04/03/2010	66.8	56	0.0	0	51.2	43	78.8	66	91.5	76	0.0	0	155.2	118
05/03/2010	59.7	50	0.0	0	58.4	49	72.4	60	96.6	80	0.0	0	130.0	105

06/03/2010	53.6	45	0.0	0	54.5	45	81.9	68	98.8	82	0.0	0	145.8	113
07/03/2010	47.3	39	0.0	0	49.7	41	58.0	48	72.6	60	0.0	0	128.1	104
08/03/2010	41.7	35	0.0	0	39.2	33	57.7	48	90.1	75	0.0	0	121.0	101
09/03/2010	50.3	42	0.0	0	40.0	33	73.0	61	96.0	80	0.0	0	220.2	150
10/03/2010	63.4	53	0.0	0	37.9	32	59.7	50	100.5	84	0.0	0	172.6	126
11/03/2010	64.4	54	0.0	0	47.6	40	77.3	64	65.6	55	0.0	0	194.0	137
12/03/2010	56.8	47	0.0	0	48.9	41	73.9	62	87.6	73	0.0	0	163.1	122
13/03/2010	50.6	42	0.0	0	45.5	38	69.5	58	89.3	74	0.0	0	161.2	121
14/03/2010	48.2	40	0.0	0	49.5	41	69.9	58	90.5	75	0.0	0	148.0	114
15/03/2010	34.2	29	0.0	0	37.4	31	62.8	52	68.2	57	0.0	0	177.0	129
16/03/2010	42.4	35	0.0	0	38.5	32	61.3	51	78.1	65	0.0	0	179.8	130
17/03/2010	58.2	48	0.0	0	44.4	37	81.6	68	83.8	70	0.0	0	199.6	140
18/03/2010	43.9	37	0.0	0	39.4	33	67.0	56	72.3	60	0.0	0	150.7	115
19/03/2010	67.3	56	0.0	0	39.5	33	63.8	53	75.9	63	0.0	0	202.3	141
20/03/2010	35.9	30	0.0	0	28.4	24	44.9	37	55.0	46	0.0	0	108.7	91
21/03/2010	50.9	42	0.0	0	46.3	39	62.3	52	75.5	63	0.0	0	0.0	0
22/03/2010	55.7	46	0.0	0	48.9	41	80.5	67	75.0	62	0.0	0	0.0	0
23/03/2010	69.0	57	0.0	0	57.9	48	87.6	73	85.3	71	0.0	0	163.7	122
24/03/2010	74.5	62	0.0	0	59.1	49	83.1	69	78.4	65	0.0	0	140.3	110
25/03/2010	75.2	63	0.0	0	53.2	44	82.6	69	83.2	69	0.0	0	152.8	116
26/03/2010	52.7	44	0.0	0	44.4	37	80.0	67	78.9	66	0.0	0	184.0	132
27/03/2010	64.0	53	0.0	0	53.4	44	81.9	68	75.7	63	0.0	0	152.5	116
28/03/2010	56.8	47	0.0	0	45.1	38	72.2	60	72.1	60	0.0	0	140.4	110
29/03/2010	54.2	45	0.0	0	49.9	42	72.1	60	74.2	62	0.0	0	149.8	115
30/03/2010	53.1	44	0.0	0	57.6	48	61.0	51	74.1	62	0.0	0	129.7	105
31/03/2010	50.6	42	0.0	0	59.7	50	68.2	57	71.3	59	0.0	0	155.4	118
01/04/2010	72.0	60	0.0	0	67.1	56	77.6	65	77.3	64	0.0	0	158.9	119
02/04/2010	45.1	38	0.0	0	45.3	38	51.3	43	55.2	46	0.0	0	99.1	83
03/04/2010	55.5	46	0.0	0	55.9	47	63.1	53	76.8	64	0.0	0	127.9	104
04/04/2010	49.6	41	0.0	0	49.3	41	55.0	46	69.5	58	0.0	0	88.1	73
05/04/2010	57.2	48	0.0	0	68.1	57	75.2	63	75.6	63	0.0	0	123.9	102
06/04/2010	65.0	54	0.0	0	69.2	58	68.8	57	88.8	74	0.0	0	106.9	89
07/04/2010	78.4	65	0.0	0	78.4	65	80.7	67	88.4	74	0.0	0	137.7	109

08/04/2010	74.6	62	0.0	0	78.2	65	91.8	76	79.4	66	0.0	0	173.0	126
09/04/2010	61.3	51	0.0	0	52.7	44	63.1	53	59.3	49	0.0	0	103.3	86
10/04/2010	55.4	46	0.0	0	66.3	55	72.5	60	73.4	61	0.0	0	108.5	90
11/04/2010	41.0	34	0.0	0	48.8	41	54.1	45	59.2	49	0.0	0	117.2	98
12/04/2010	56.1	47	0.0	0	51.2	43	63.8	53	72.8	61	0.0	0	139.7	110
13/04/2010	28.1	23	0.0	0	34.5	29	36.0	30	42.5	35	0.0	0	55.9	47
14/04/2010	50.7	42	0.0	0	49.6	41	64.3	54	70.9	59	0.0	0	119.5	100
15/04/2010	66.8	56	0.0	0	58.3	49	74.1	62	78.0	65	0.0	0	146.7	113
16/04/2010	58.4	49	0.0	0	63.3	53	79.9	67	74.0	62	0.0	0	103.0	86
17/04/2010	49.4	41	0.0	0	49.8	41	50.5	42	62.8	52	0.0	0	86.0	72
18/04/2010	41.1	34	0.0	0	44.6	37	51.6	43	52.6	44	0.0	0	96.8	81
19/04/2010	64.2	53	0.0	0	62.9	52	75.8	63	93.0	77	0.0	0	157.8	119
20/04/2010	65.6	55	0.0	0	62.6	52	71.5	60	87.7	73	0.0	0	162.5	121
21/04/2010	77.2	64	0.0	0	77.1	64	96.2	80	89.2	74	0.0	0	175.2	128
22/04/2010	93.9	78	0.0	0	82.7	69	88.1	73	92.6	77	0.0	0	145.7	113
23/04/2010	82.7	69	0.0	0	72.1	60	96.4	80	95.0	79	0.0	0	171.9	126
24/04/2010	68.8	57	0.0	0	0.0	0	77.8	65	86.1	72	0.0	0	157.2	119
25/04/2010	39.0	32	0.0	0	0.0	0	46.4	39	63.5	53	0.0	0	141.0	111
26/04/2010	62.5	52	0.0	0	0.0	0	71.9	60	92.3	77	0.0	0	169.9	125
27/04/2010	76.4	64	0.0	0	0.0	0	74.7	62	83.2	69	0.0	0	132.4	106
28/04/2010	87.3	73	0.0	0	0.0	0	96.9	81	92.1	77	0.0	0	196.1	138
29/04/2010	85.4	71	0.0	0	0.0	0	114.9	96	116.2	97	0.0	0	216.9	148
30/04/2010	118.2	98	0.0	0	0.0	0	95.4	80	92.3	77	0.0	0	173.7	127
01/05/2010	79.2	66	0.0	0	0.0	0	90.5	75	105.7	88	0.0	0	190.3	135
02/05/2010	72.1	60	0.0	0	0.0	0	96.8	81	86.2	72	0.0	0	178.9	129
03/05/2010	92.3	77	0.0	0	0.0	0	105.7	88	101.9	85	0.0	0	172.1	126
04/05/2010	84.1	70	0.0	0	0.0	0	83.4	69	106.0	88	0.0	0	150.5	115
05/05/2010	78.3	65	0.0	0	0.0	0	86.0	72	101.5	85	0.0	0	161.3	121
06/05/2010	68.4	57	0.0	0	0.0	0	93.7	78	81.9	68	0.0	0	140.1	110
07/05/2010	76.0	63	0.0	0	0.0	0	103.9	87	109.9	92	0.0	0	143.8	112
08/05/2010	81.1	68	0.0	0	0.0	0	89.0	74	109.8	91	0.0	0	140.3	110
09/05/2010	86.0	72	0.0	0	0.0	0	75.5	63	102.8	86	0.0	0	131.7	106
10/05/2010	51.1	43	0.0	0	0.0	0	55.7	46	73.0	61	0.0	0	84.4	70

11/05/2010	70.9	59	0.0	0	0.0	0	78.2	65	76.3	64	0.0	0	124.3	102
12/05/2010	74.5	62	0.0	0	0.0	0	78.4	65	85.7	71	0.0	0	107.1	89
13/05/2010	63.3	53	0.0	0	0.0	0	60.4	50	78.1	65	0.0	0	79.3	66
14/05/2010	54.5	45	0.0	0	0.0	0	54.3	45	64.5	54	0.0	0	70.5	59
15/05/2010	61.6	51	0.0	0	0.0	0	56.3	47	54.5	45	0.0	0	72.1	60
16/05/2010	58.6	49	0.0	0	0.0	0	55.9	47	61.8	51	0.0	0	67.8	57
17/05/2010	53.8	45	0.0	0	0.0	0	57.9	48	62.9	52	0.0	0	76.3	64
18/05/2010	67.0	56	0.0	0	0.0	0	74.7	62	70.9	59	0.0	0	91.0	76
19/05/2010	66.2	55	0.0	0	0.0	0	76.7	64	77.1	64	0.0	0	94.4	79
20/05/2010	73.5	61	0.0	0	0.0	0	80.8	67	87.7	73	0.0	0	97.4	81
21/05/2010	72.7	61	0.0	0	0.0	0	95.6	80	99.9	83	0.0	0	135.5	108
22/05/2010	77.1	64	0.0	0	0.0	0	75.7	63	96.9	81	0.0	0	135.6	108
23/05/2010	51.9	43	0.0	0	0.0	0	62.5	52	65.0	54	0.0	0	102.9	86
24/05/2010	52.2	43	0.0	0	0.0	0	64.6	54	71.0	59	0.0	0	101.7	85
25/05/2010	55.3	46	0.0	0	0.0	0	73.8	61	69.8	58	0.0	0	123.2	102
26/05/2010	75.2	63	0.0	0	0.0	0	82.4	69	74.0	62	0.0	0	134.0	107
27/05/2010	55.8	46	0.0	0	0.0	0	59.5	50	59.3	49	0.0	0	79.0	66
28/05/2010	58.9	49	0.0	0	0.0	0	73.9	62	58.0	48	0.0	0	97.7	81
29/05/2010	60.1	50	0.0	0	0.0	0	61.7	51	55.9	47	0.0	0	90.6	75
30/05/2010	53.7	45	0.0	0	0.0	0	62.5	52	66.2	55	0.0	0	124.6	102
31/05/2010	69.7	58	0.0	0	0.0	0	76.2	63	85.4	71	0.0	0	151.5	116
01/06/2010	84.1	70	0.0	0	0.0	0	83.2	69	87.3	73	0.0	0	170.4	125
02/06/2010	101.3	84	0.0	0	0.0	0	103.9	87	97.5	81	0.0	0	203.3	142
03/06/2010	95.1	79	0.0	0	0.0	0	93.2	78	94.9	79	0.0	0	199.1	140
04/06/2010	63.7	53	0.0	0	0.0	0	95.1	79	78.9	66	0.0	0	177.1	129
05/06/2010	71.2	59	0.0	0	0.0	0	83.2	69	69.7	58	0.0	0	153.6	117
06/06/2010	46.5	39	0.0	0	0.0	0	60.1	50	47.3	39	0.0	0	100.5	84
07/06/2010	51.0	42	0.0	0	0.0	0	55.0	46	38.9	32	0.0	0	82.6	69
08/06/2010	34.7	29	0.0	0	0.0	0	35.5	30	33.2	28	0.0	0	50.5	42
09/06/2010	49.0	41	0.0	0	0.0	0	55.5	46	59.7	50	0.0	0	69.8	58
10/06/2010	51.9	43	0.0	0	0.0	0	59.6	50	47.0	39	0.0	0	65.0	54
11/06/2010	64.9	54	0.0	0	0.0	0	71.7	60	64.6	54	0.0	0	78.1	65
12/06/2010	44.1	37	0.0	0	0.0	0	43.3	36	38.6	32	0.0	0	58.5	49

13/06/2010	22.4	19	0.0	0	0.0	0	24.4	20	24.4	20	0.0	0	35.8	30
14/06/2010	38.9	32	0.0	0	0.0	0	43.3	36	43.4	36	0.0	0	51.5	43
15/06/2010	41.5	35	0.0	0	0.0	0	51.3	43	51.2	43	0.0	0	71.6	60
16/06/2010	25.8	21	0.0	0	0.0	0	36.9	31	32.3	27	0.0	0	35.1	29
17/06/2010	30.4	25	0.0	0	0.0	0	43.2	36	30.4	25	0.0	0	36.2	30
18/06/2010	11.3	9	0.0	0	0.0	0	24.5	20	16.1	13	0.0	0	22.1	18
19/06/2010	29.0	24	0.0	0	0.0	0	36.9	31	44.2	37	0.0	0	46.1	38
20/06/2010	24.0	20	0.0	0	0.0	0	32.0	27	34.6	29	0.0	0	42.1	35
21/06/2010	35.0	29	0.0	0	0.0	0	42.6	35	37.9	32	0.0	0	52.6	44
22/06/2010	29.9	25	0.0	0	0.0	0	38.3	32	35.0	29	0.0	0	45.1	38
23/06/2010	36.3	30	0.0	0	0.0	0	43.8	36	39.6	33	0.0	0	42.5	35
24/06/2010	42.1	35	0.0	0	0.0	0	57.7	48	47.6	40	0.0	0	0.0	0
25/06/2010	25.7	21	0.0	0	0.0	0	36.2	30	30.5	25	0.0	0	0.0	0
26/06/2010	29.1	24	0.0	0	0.0	0	42.9	36	39.6	33	0.0	0	49.8	41
27/06/2010	32.0	27	0.0	0	0.0	0	50.1	42	45.3	38	0.0	0	57.6	48
28/06/2010	30.0	25	0.0	0	0.0	0	48.2	40	48.8	41	0.0	0	71.6	60
29/06/2010	24.9	21	0.0	0	0.0	0	55.2	46	46.4	39	0.0	0	69.3	58
30/06/2010	37.5	31	0.0	0	0.0	0	52.8	44	50.2	42	0.0	0	86.5	72
01/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	26.4	22	19.0	16	0.0	0	0.0	0
02/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	25.8	21	20.6	17	0.0	0	0.0	0
03/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.0	23	25.4	21	0.0	0	0.0	0
04/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	24.6	20	20.9	17	0.0	0	0.0	0
05/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	26.1	22	19.4	16	0.0	0	0.0	0
06/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.8	28	29.5	25	0.0	0	0.0	0
07/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.4	28	31.4	26	0.0	0	0.0	0
08/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	30.4	25	23.8	20	0.0	0	0.0	0
09/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.3	19	14.2	12	0.0	0	0.0	0
10/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	19.6	16	12.5	10	0.0	0	0.0	0
11/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	16.6	14	9.7	8	0.0	0	0.0	0
12/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.9	24	25.4	21	0.0	0	0.0	0
13/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.4	32	41.0	34	0.0	0	0.0	0
14/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	52.6	44	51.1	43	0.0	0	0.0	0
15/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.2	23	21.0	18	0.0	0	0.0	0

16/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.0	32	31.1	26	0.0	0	0.0	0
17/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	45.4	38	47.7	40	0.0	0	0.0	0
18/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.7	23	28.1	23	0.0	0	0.0	0
19/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	24.6	21	22.7	19	0.0	0	0.0	0
20/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	26.5	22	24.5	20	0.0	0	0.0	0
21/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	25.6	21	27.5	23	0.0	0	0.0	0
22/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.2	19	24.0	20	0.0	0	0.0	0
23/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.8	20	22.7	19	0.0	0	0.0	0
24/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	17.0	14	14.7	12	0.0	0	0.0	0
25/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	19.5	16	16.5	14	0.0	0	0.0	0
26/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.6	28	30.1	25	0.0	0	0.0	0
27/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	30.9	26	0.0	0	0.0	0
28/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	24.0	20	0.0	0	0.0	0
29/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	18.0	15	0.0	0	0.0	0
30/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.4	23	0.0	0	0.0	0
31/07/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.1	28	0.0	0	0.0	0
01/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	40.6	34	0.0	0	0.0	0
02/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	32.4	27	0.0	0	0.0	0
03/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.9	19	0.0	0	0.0	0	0.0	0
04/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.0	18	0.0	0	0.0	0	0.0	0
05/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	26.9	22	0.0	0	0.0	0	0.0	0
06/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	22.0	18	0.0	0	0.0	0	0.0	0
07/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	39.5	33	0.0	0	0.0	0	0.0	0
08/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.5	23	0.0	0	0.0	0	0.0	0
09/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	35.4	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0
10/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.8	24	0.0	0	0.0	0	0.0	0
11/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.9	32	28.6	24	0.0	0	0.0	0
12/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	32.5	27	26.1	22	0.0	0	0.0	0
13/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	17.5	15	7.8	7	0.0	0	0.0	0
14/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	17.5	15	10.1	8	0.0	0	0.0	0
15/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	25.0	21	19.3	16	0.0	0	0.0	0
16/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	24.3	20	22.0	18	0.0	0	0.0	0
17/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.5	20	21.0	18	0.0	0	0.0	0

18/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	19.0	16	18.1	15	0.0	0	0.0	0
19/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	19.2	16	14.7	12	0.0	0	0.0	0
20/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	24.9	21	18.5	15	0.0	0	0.0	0
21/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.3	28	23.1	19	0.0	0	0.0	0
22/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	14.3	12	15.0	12	0.0	0	0.0	0
23/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.0	32	31.0	26	0.0	0	0.0	0
24/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	49.8	41	37.3	31	0.0	0	0.0	0
25/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	26.5	22	17.8	15	0.0	0	0.0	0
26/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	39.8	33	32.5	27	0.0	0	0.0	0
27/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	54.9	46	50.5	42	0.0	0	0.0	0
28/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	45.1	38	49.2	41	0.0	0	0.0	0
29/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	40.1	33	33.6	28	0.0	0	0.0	0
30/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	47.3	39	39.3	33	0.0	0	0.0	0
31/08/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.5	24	25.8	21	0.0	0	0.0	0
01/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	25.5	21	19.2	16	0.0	0	0.0	0
02/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.1	32	41.0	34	0.0	0	0.0	0
03/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.9	32	37.6	31	0.0	0	0.0	0
04/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.8	23	20.5	17	0.0	0	0.0	0
05/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	15.1	13	15.3	13	0.0	0	0.0	0
06/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.2	23	21.3	18	0.0	0	0.0	0
07/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	28.4	24	25.4	21	0.0	0	0.0	0
08/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	29.7	25	24.3	20	0.0	0	0.0	0
09/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	42.4	35	27.9	23	0.0	0	0.0	0
10/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.4	28	41.8	35	0.0	0	0.0	0
11/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	35.3	29	32.5	27	0.0	0	0.0	0
12/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	26.4	22	21.1	18	0.0	0	0.0	0
13/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	37.9	32	32.2	27	0.0	0	0.0	0
14/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	34.9	29	28.1	23	0.0	0	0.0	0
15/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	27.5	23	26.4	22	0.0	0	0.0	0
16/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	39.3	33	31.5	26	0.0	0	0.0	0
17/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	35.3	29	32.5	27	0.0	0	0.0	0
18/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	19.5	16	17.9	15	0.0	0	0.0	0
19/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	14.6	12	0.0	0	0.0	0	0.0	0

20/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.5	20	0.0	0	0.0	0	0.0	0
21/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	35.2	29	0.0	0	0.0	0	0.0	0
22/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	42.2	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0
23/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	41.1	34	0.0	0	0.0	0	0.0	0
24/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	40.3	34	0.0	0	0.0	0	0.0	0
25/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	17.1	14	0.0	0	0.0	0	0.0	0
26/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	23.1	19	0.0	0	0.0	0	0.0	0
27/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	38.6	32	0.0	0	0.0	0	0.0	0
28/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	41.6	35	0.0	0	0.0	0	0.0	0
29/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	54.3	45	0.0	0	0.0	0	0.0	0
30/09/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	68.0	57	0.0	0	0.0	0	0.0	0
01/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	62.7	52	59.8	50	0.0	0	0.0	0
02/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	50.0	42	42.8	36	0.0	0	0.0	0
03/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	36.1	30	33.1	28	0.0	0	0.0	0
04/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	46.2	38	47.2	39	0.0	0	0.0	0
05/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	53.3	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0
06/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	53.4	44	0.0	0	0.0	0	0.0	0
07/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	57.3	48	57.0	47	0.0	0	0.0	0
08/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	72.3	60	56.8	47	0.0	0	0.0	0
09/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	66.9	56	75.0	62	0.0	0	0.0	0
10/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	65.8	55	0.0	0	0.0	0
11/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	52.2	43	0.0	0	0.0	0
12/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	63.8	53	0.0	0	0.0	0
13/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	49.7	41	0.0	0	0.0	0
14/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	33.6	28	0.0	0	0.0	0
15/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	65.4	54	0.0	0	0.0	0
16/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	62.6	52	0.0	0	0.0	0
17/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	52.2	43	0.0	0	0.0	0
18/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	77.5	65	0.0	0	0.0	0
19/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	65.2	54	0.0	0	0.0	0
20/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	67.4	56	0.0	0	0.0	0
21/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	76.4	64	0.0	0	0.0	0
22/10/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0







28/12/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
29/12/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
30/12/2010	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
31/12/2010	257.8	169	246.4	163	406.1	254	0.0	0	425.2	266	485.6	303	499.3	312

Fuente: RAMA, 2013

### Registro diario de la concentración de PM<sub>10</sub>, año 2011.

FECHA	OXPM	IOXPM	CEPM	ICEPM	MTPM	IMTPM	CBPM	ICBPM	SMPM	ISMPM	APPM	IAPPM	SCPM	ISCPM
01/01/2011	258	169	246	163	406	254	293	187	425	266	486	303	499	312
02/01/2011	45	37	40	33	53	44	41	34	73	61	74	62	166	123
03/01/2011	64	53	54	45	68	57	64	53	83	69	93	78	192	136
04/01/2011	81	67	82	69	103	86	90	75	87	73	131	106	220	150
05/01/2011	115	96	99	83	127	104	121	101	109	90	168	124	236	158
06/01/2011	97	80	112	94	144	112	125	103	121	101	176	128	248	164
07/01/2011	87	73	86	72	125	103	100	83	129	104	158	119	209	145
08/01/2011	99	83	95	79	133	106	104	86	119	99	148	114	243	161
09/01/2011	69	57	66	55	95	79	76	63	106	89	107	90	224	152
10/01/2011	99	83	86	72	98	82	98	81	110	92	127	103	195	137
11/01/2011	113	94	106	88	144	112	115	96	128	104	152	116	219	149
12/01/2011	82	68	76	63	86	72	77	64	88	73	94	79	180	130
13/01/2011	97	81	88	73	98	81	88	74	97	80	109	91	129	104
14/01/2011	85	71	100	84	0	0	92	76	73	60	93	78	117	98
15/01/2011	76	63	73	61	0	0	84	70	73	61	115	96	160	120
16/01/2011	46	38	45	37	77	64	56	46	69	57	86	71	152	116
17/01/2011	83	69	75	63	112	93	92	77	99	83	113	94	203	141
18/01/2011	112	93	101	84	126	103	114	95	112	93	145	112	214	147
19/01/2011	141	110	110	92	136	108	132	106	127	104	172	126	278	179
20/01/2011	113	94	80	67	117	97	116	96	101	84	138	109	242	161
21/01/2011	87	73	82	69	114	95	80	66	102	85	129	105	241	161
22/01/2011	91	76	75	63	97	81	96	80	96	80	117	97	224	152
23/01/2011	58	48	50	42	80	67	72	60	73	61	94	79	192	136

24/01/2011	118	98	83	69	113	94	95	79	112	93	113	94	214	147
25/01/2011	92	77	80	66	113	94	84	70	95	79	115	96	227	154
26/01/2011	90	75	68	57	119	99	85	71	114	95	127	104	235	157
27/01/2011	95	79	75	62	100	83	94	78	88	73	112	93	193	137
28/01/2011	124	102	112	93	115	96	118	99	113	94	137	108	237	158
29/01/2011	104	86	99	82	110	91	111	93	110	92	133	107	240	160
30/01/2011	64	53	70	58	99	82	82	68	103	86	107	89	232	156
31/01/2011	104	87	80	67	129	105	95	79	176	128	135	108	293	186
01/02/2011	96	80	82	68	98	82	93	77	132	106	109	91	194	137
02/02/2011	93	77	88	73	107	89	97	81	127	104	107	89	205	143
03/02/2011	118	98	106	88	108	90	137	108	99	83	106	88	204	142
04/02/2011	76	63	0	0	64	54	71	59	87	73	73	61	195	138
05/02/2011	69	57	55	46	66	55	72	60	56	46	60	50	147	114
06/02/2011	42	35	36	30	63	52	43	36	52	44	58	49	160	120
07/02/2011	76	63	69	57	90	75	74	62	81	68	105	87	194	137
08/02/2011	98	81	83	69	103	86	89	74	146	113	116	97	196	138
09/02/2011	75	62	67	56	96	80	96	80	85	71	85	71	136	108
10/02/2011	116	97	106	89	114	95	108	90	97	81	113	94	224	152
11/02/2011	102	85	102	85	115	95	101	84	132	106	0	0	189	135
12/02/2011	98	81	102	85	105	88	98	82	88	74	71	59	170	125
13/02/2011	76	64	71	59	77	65	0	0	65	54	50	42	99	82
14/02/2011	77	64	78	65	89	74	0	0	134	107	103	86	148	114
15/02/2011	93	77	109	91	120	100	111	93	138	109	125	102	207	144
16/02/2011	116	96	108	90	127	103	128	104	127	103	152	116	212	146
17/02/2011	110	92	115	96	124	102	129	105	113	94	156	118	213	146
18/02/2011	115	96	100	83	145	113	122	101	125	103	152	116	222	151
19/02/2011	105	87	110	91	116	97	114	95	119	99	143	112	215	147
20/02/2011	93	78	99	82	97	81	92	77	113	94	115	96	226	153
21/02/2011	101	84	116	96	125	102	114	95	0	0	128	104	159	120
22/02/2011	96	80	115	96	122	101	110	91	169	124	130	105	167	123
23/02/2011	108	90	0	0	131	106	124	102	124	102	141	111	208	144
24/02/2011	112	93	0	0	117	97	115	95	133	106	123	102	204	142
25/02/2011	113	94	0	0	117	97	115	96	138	109	127	104	235	158

26/02/2011	95	79	110	92	106	89	98	81	96	80	117	98	179	130
27/02/2011	76	64	79	66	92	76	82	68	90	75	89	74	167	123
28/02/2011	100	83	99	83	87	73	105	87	84	70	97	81	169	125
01/03/2011	116	97	148	114	107	89	127	103	121	100	123	101	205	142
02/03/2011	115	96	134	107	112	93	130	105	137	109	130	105	217	148
03/03/2011	109	91	130	105	114	95	122	101	167	124	154	117	0	0
04/03/2011	121	101	123	102	118	99	122	101	146	113	164	122	0	0
05/03/2011	88	73	101	84	98	82	99	82	84	70	113	94	178	129
06/03/2011	100	83	93	78	92	76	94	78	91	76	97	81	179	129
07/03/2011	102	85	98	82	88	73	98	81	104	87	98	82	192	136
08/03/2011	102	85	104	87	93	77	110	91	218	149	121	100	236	158
09/03/2011	86	71	85	71	92	76	98	82	181	131	113	94	202	141
10/03/2011	98	82	101	84	84	70	104	86	87	72	108	90	232	156
11/03/2011	120	100	116	96	111	92	120	100	136	108	127	103	177	129
12/03/2011	92	77	95	79	106	89	95	79	118	98	132	106	180	130
13/03/2011	79	66	82	69	89	74	84	70	112	93	137	109	186	133
14/03/2011	107	89	95	79	96	80	101	84	123	101	115	96	199	139
15/03/2011	84	70	73	60	77	64	83	69	87	72	94	78	128	104
16/03/2011	84	70	95	79	81	67	94	78	83	69	110	92	160	120
17/03/2011	93	77	94	78	89	74	100	84	118	98	94	78	0	0
18/03/2011	93	78	82	68	96	80	95	79	89	74	98	82	191	135
19/03/2011	97	81	93	77	92	76	93	77	98	81	106	88	200	140
20/03/2011	101	84	85	70	109	91	88	73	97	81	128	104	210	145
21/03/2011	92	76	72	60	81	68	80	67	100	83	95	79	188	134
22/03/2011	109	91	112	93	116	96	105	88	178	129	160	120	237	159
23/03/2011	103	86	101	84	102	85	105	87	134	107	109	90	209	145
24/03/2011	98	82	90	75	89	74	101	84	120	100	125	103	196	138
25/03/2011	125	103	113	94	120	100	120	100	138	109	128	104	203	141
26/03/2011	109	91	112	94	125	102	120	100	129	105	129	105	0	0
27/03/2011	111	93	116	96	100	84	117	98	84	70	96	80	0	0
28/03/2011	133	106	118	98	107	89	123	101	171	125	128	104	0	0
29/03/2011	132	106	127	103	120	100	124	102	142	111	124	102	221	150
30/03/2011	170	125	120	100	107	89	122	101	221	150	130	105	299	190

31/03/2011	119	99	112	94	105	88	113	94	137	108	119	99	206	143
01/04/2011	144	112	125	103	107	89	125	102	201	140	127	104	243	162
02/04/2011	90	75	83	69	88	73	87	72	113	94	115	95	222	151
03/04/2011	77	64	76	63	89	74	82	68	96	80	90	75	188	134
04/04/2011	109	91	125	103	102	85	123	101	133	107	115	96	173	126
05/04/2011	87	73	84	70	82	68	90	75	91	75	88	73	176	128
06/04/2011	105	87	109	91	116	96	123	102	135	107	117	98	197	139
07/04/2011	115	96	0	0	104	87	0	0	129	105	125	103	211	145
08/04/2011	93	77	0	0	71	59	0	0	77	64	0	0	0	0
09/04/2011	74	62	76	63	84	70	84	70	84	70	0	0	118	98
10/04/2011	74	62	75	63	83	69	83	69	93	77	0	0	146	113
11/04/2011	110	91	105	87	109	91	108	90	102	85	0	0	168	124
12/04/2011	98	82	98	81	88	73	93	77	109	91	0	0	149	114
13/04/2011	75	62	82	69	97	81	85	71	126	103	0	0	111	92
14/04/2011	70	59	76	64	80	66	89	74	115	96	0	0	88	73
15/04/2011	73	61	70	58	77	65	68	56	117	97	0	0	115	96
16/04/2011	45	37	43	36	37	31	46	38	40	33	57	48	55	46
17/04/2011	40	33	46	38	42	35	47	39	34	28	44	36	54	45
18/04/2011	41	34	49	41	47	39	47	39	100	83	65	54	72	60
19/04/2011	51	43	55	46	49	41	55	46	0	0	69	57	93	77
20/04/2011	59	49	62	52	63	52	66	55	75	62	83	69	114	95
21/04/2011	46	39	43	36	46	38	49	41	45	37	51	43	91	76
22/04/2011	33	27	32	27	31	26	34	28	32	26	37	31	55	45
23/04/2011	43	36	43	36	44	37	51	42	44	36	51	43	70	58
24/04/2011	45	37	46	38	49	41	56	47	50	41	60	50	71	59
25/04/2011	51	42	51	43	59	49	57	48	69	58	77	64	94	78
26/04/2011	71	59	76	63	79	66	91	76	111	92	92	77	176	128
27/04/2011	68	56	82	69	83	69	82	68	104	86	97	81	170	125
28/04/2011	98	81	103	86	103	86	114	95	104	87	113	94	167	124
29/04/2011	112	93	107	89	100	83	119	99	156	118	133	107	237	159
30/04/2011	78	65	78	65	89	74	82	68	101	85	120	100	203	142
01/05/2011	58	48	59	49	71	59	63	52	55	46	62	51	125	102
02/05/2011	78	65	72	60	81	68	76	64	75	63	77	64	169	124

03/05/2011	48	40	42	35	51	43	48	40	35	29	49	41	0	0
04/05/2011	58	49	57	47	63	53	54	45	55	46	70	59	115	96
05/05/2011	53	44	51	43	60	50	60	50	59	50	77	64	111	93
06/05/2011	50	41	59	49	73	61	55	46	42	35	73	61	68	57
07/05/2011	45	38	0	0	67	56	54	45	56	47	76	63	70	58
08/05/2011	0	0	0	0	61	51	50	42	52	44	67	56	113	94
09/05/2011	0	0	0	0	85	71	80	66	87	73	87	73	136	108
10/05/2011	0	0	0	0	73	61	57	48	84	70	74	61	81	68
11/05/2011	73	61	0	0	80	67	86	72	77	65	79	66	68	56
12/05/2011	84	70	0	0	108	90	105	88	120	100	97	81	0	0
13/05/2011	79	66	0	0	118	98	96	80	118	98	107	89	154	117
14/05/2011	84	70	0	0	112	93	104	86	123	101	96	80	183	132
15/05/2011	85	71	0	0	90	75	84	70	72	60	78	65	143	111
16/05/2011	74	62	0	0	79	65	76	63	80	66	72	60	139	109
17/05/2011	81	68	0	0	91	76	77	64	96	80	80	67	149	115
18/05/2011	97	81	0	0	83	69	81	67	116	96	81	67	136	108
19/05/2011	77	64	0	0	95	80	78	65	123	102	98	81	201	140
20/05/2011	79	66	0	0	95	79	81	67	126	103	91	76	194	137
21/05/2011	63	53	0	0	85	70	70	58	75	62	72	60	117	98
22/05/2011	53	44	0	0	74	61	55	46	59	49	63	53	116	96
23/05/2011	65	54	0	0	86	72	71	59	74	62	79	66	96	80
24/05/2011	82	69	0	0	103	86	88	73	95	79	90	75	150	115
25/05/2011	90	75	0	0	113	94	96	80	111	93	109	91	180	130
26/05/2011	87	72	0	0	112	94	87	73	118	98	110	91	157	118
27/05/2011	67	56	0	0	92	77	66	55	0	0	81	67	167	124
28/05/2011	55	46	0	0	83	69	56	47	69	58	78	65	83	69
29/05/2011	55	46	0	0	81	68	61	51	70	58	63	53	97	81
30/05/2011	78	65	0	0	97	81	83	69	98	81	87	72	147	113
31/05/2011	0	0	0	0	104	87	82	69	80	66	93	78	130	105
01/06/2011	44	37	0	0	63	52	42	35	44	37	71	59	99	82
02/06/2011	68	57	0	0	71	59	59	49	78	65	69	57	104	87
03/06/2011	77	64	0	0	82	68	72	60	98	81	88	73	144	112
04/06/2011	73	60	0	0	91	76	76	63	96	80	98	82	130	105

05/06/2011	61	51	0	0	66	55	58	49	61	51	68	57	94	78
06/06/2011	69	57	0	0	70	58	60	50	81	68	71	59	112	93
07/06/2011	62	52	0	0	70	58	61	51	87	73	70	59	145	113
08/06/2011	55	46	0	0	79	66	54	45	100	83	75	63	75	62
09/06/2011	56	46	0	0	62	51	56	47	59	49	73	61	74	61
10/06/2011	71	59	0	0	69	57	67	55	55	46	65	54	95	79
11/06/2011	61	51	50	42	71	59	69	57	63	52	79	66	114	95
12/06/2011	63	53	56	46	68	57	62	52	62	52	68	57	119	99
13/06/2011	71	59	67	56	82	68	72	60	81	68	85	71	129	104
14/06/2011	61	51	52	43	61	51	57	47	62	52	71	59	71	59
15/06/2011	63	52	54	45	64	54	64	53	69	57	77	64	123	101
16/06/2011	58	49	51	42	57	47	54	45	75	63	70	59	85	71
17/06/2011	46	39	39	33	51	42	48	40	74	62	68	57	95	79
18/06/2011	43	36	40	33	41	34	46	39	41	35	53	44	81	68
19/06/2011	34	28	25	21	34	28	32	27	35	30	40	33	64	54
20/06/2011	23	19	13	10	17	14	21	18	20	17	23	19	83	69
21/06/2011	18	15	12	10	8	7	17	14	9	7	14	12	22	18
22/06/2011	17	14	10	8	8	7	14	12	13	11	14	12	22	18
23/06/2011	20	17	12	10	17	14	15	12	19	16	32	26	23	19
24/06/2011	38	32	36	30	34	28	45	38	32	26	44	37	37	31
25/06/2011	41	34	29	24	34	28	0	0	30	25	50	42	42	35
26/06/2011	29	24	20	16	24	20	0	0	28	24	43	36	41	34
27/06/2011	40	33	33	27	38	31	43	35	29	24	45	38	50	41
28/06/2011	25	21	20	17	22	18	22	19	39	33	34	28	44	36
29/06/2011	20	17	14	11	23	19	15	13	27	22	37	31	27	22
30/06/2011	13	11	9	7	18	15	10	8	16	14	28	23	15	13
01/07/2011	15	13	13	11	11	9	16	14	12	10	23	19	19	16
02/07/2011	18	15	10	9	11	9	15	13	13	11	23	19	23	19
03/07/2011	20	17	15	12	17	15	19	15	18	15	20	17	23	19
04/07/2011	41	34	35	29	31	26	45	38	32	26	51	43	46	38
05/07/2011	0	0	54	45	46	38	58	48	45	38	63	52	77	64
06/07/2011	0	0	35	29	38	32	39	32	36	30	52	43	52	43
07/07/2011	0	0	28	24	25	21	33	27	27	22	46	39	41	34



08/07/2011	0	0	34	29	33	28	40	33	31	26	62	52	56	47
09/07/2011	0	0	32	27	36	30	43	36	39	33	61	51	66	55
10/07/2011	0	0	18	15	18	15	22	18	20	17	28	23	33	27
11/07/2011	0	0	20	17	25	20	23	20	24	20	42	35	37	30
12/07/2011	0	0	17	14	18	15	25	21	19	16	33	28	27	22
13/07/2011	0	0	26	21	25	20	31	26	26	22	41	35	45	37
14/07/2011	0	0	25	21	21	17	28	23	20	16	36	30	27	22
15/07/2011	0	0	24	20	19	16	28	24	21	17	39	33	37	31
16/07/2011	0	0	28	23	30	25	33	27	27	23	37	31	40	34
17/07/2011	0	0	15	12	14	12	21	18	17	14	25	21	35	29
18/07/2011	0	0	20	17	20	16	27	22	22	18	40	34	36	30
19/07/2011	39	32	34	29	32	26	39	32	35	29	64	53	60	50
20/07/2011	23	19	16	14	17	14	28	23	17	14	37	30	28	23
21/07/2011	38	31	32	27	39	32	43	36	38	32	57	48	76	63
22/07/2011	43	36	46	38	56	47	46	38	47	39	64	53	56	47
23/07/2011	40	34	35	29	38	32	41	34	40	33	48	40	60	50
24/07/2011	28	23	27	22	30	25	31	26	29	24	31	26	36	30
25/07/2011	37	31	38	31	38	32	49	41	39	33	56	46	58	48
26/07/2011	42	35	37	30	34	28	42	35	33	27	56	46	49	41
27/07/2011	55	46	54	45	51	43	54	45	45	37	69	57	64	53
28/07/2011	49	41	44	37	52	43	50	42	42	35	69	57	63	52
29/07/2011	26	21	22	18	22	18	30	25	23	20	37	31	30	25
30/07/2011	26	22	21	17	20	17	27	22	22	18	35	29	36	30
31/07/2011	23	19	17	15	19	16	19	16	21	17	23	19	34	28
01/08/2011	28	24	24	20	30	25	27	22	27	22	0	0	47	39
02/08/2011	25	21	25	21	24	20	30	25	28	23	0	0	46	38
03/08/2011	31	26	27	23	33	27	37	31	38	32	0	0	68	57
04/08/2011	29	24	18	15	23	19	26	21	24	20	0	0	32	27
05/08/2011	36	30	36	30	38	32	36	30	47	39	0	0	62	51
06/08/2011	41	34	39	32	47	39	43	35	40	34	0	0	51	42
07/08/2011	25	21	19	16	20	16	24	20	25	21	0	0	30	25
08/08/2011	39	33	36	30	45	37	45	37	43	36	0	0	66	55
09/08/2011	35	29	32	27	31	26	40	33	29	24	0	0	49	41

10/08/2011	40	33	27	22	30	25	41	34	32	26	0	0	42	35
11/08/2011	32	27	30	25	32	27	38	32	35	29	0	0	60	50
12/08/2011	43	36	44	36	47	39	51	43	39	32	55	46	45	37
13/08/2011	0	0	29	24	31	26	40	34	38	32	54	45	53	44
14/08/2011	0	0	26	22	33	27	31	26	31	26	37	31	46	38
15/08/2011	0	0	36	30	33	28	40	33	32	27	53	44	46	39
16/08/2011	36	30	29	24	35	29	40	33	35	29	57	47	41	34
17/08/2011	28	24	25	21	24	20	33	27	39	32	50	41	58	48
18/08/2011	50	42	44	37	52	43	53	44	51	42	71	59	69	57
19/08/2011	49	41	44	36	45	37	53	44	42	35	68	56	60	50
20/08/2011	59	49	56	47	60	50	77	64	61	51	71	59	93	77
21/08/2011	0	0	42	35	51	43	47	39	43	36	56	46	72	60
22/08/2011	26	21	20	17	22	19	26	22	27	22	39	33	44	36
23/08/2011	19	16	15	12	18	15	21	17	18	15	35	29	35	29
24/08/2011	35	29	28	24	30	25	35	29	33	28	45	37	39	32
25/08/2011	46	38	40	33	42	35	47	39	37	31	54	45	54	45
26/08/2011	34	28	26	21	28	24	31	26	35	30	51	42	50	42
27/08/2011	0	0	34	29	40	33	43	36	37	31	49	41	48	40
28/08/2011	0	0	25	21	25	21	28	24	24	20	37	30	43	35
29/08/2011	0	0	29	24	32	27	34	28	34	28	42	35	38	32
30/08/2011	0	0	27	22	26	22	34	28	29	24	41	34	32	27
31/08/2011	0	0	14	11	16	13	24	20	20	17	27	22	19	16
01/09/2011	0	0	17	14	18	15	32	27	22	18	32	26	34	28
02/09/2011	0	0	26	22	28	24	29	24	30	25	38	32	28	23
03/09/2011	0	0	20	17	28	23	33	27	20	16	36	30	24	20
04/09/2011	0	0	28	23	33	27	38	32	32	27	31	26	41	34
05/09/2011	0	0	28	24	34	28	33	27	35	29	38	32	42	35
06/09/2011	0	0	34	28	41	34	39	33	0	0	52	43	57	48
07/09/2011	0	0	32	27	44	37	40	34	48	40	60	50	57	47
08/09/2011	0	0	53	44	62	52	72	60	85	71	76	63	84	70
09/09/2011	0	0	57	48	60	50	67	56	63	53	70	58	87	72
10/09/2011	50	41	42	35	51	42	49	41	54	45	65	54	72	60
11/09/2011	38	32	29	24	35	29	35	29	31	25	47	39	57	48

12/09/2011	33	27	26	22	27	22	32	27	28	23	37	31	37	31
13/09/2011	43	36	39	33	48	40	47	40	46	38	62	52	64	54
14/09/2011	51	43	47	39	61	50	61	51	58	48	73	61	72	60
15/09/2011	56	47	45	38	46	38	57	48	59	49	68	57	115	96
16/09/2011	20	17	14	11	20	16	20	17	20	17	24	20	22	18
17/09/2011	39	32	34	28	34	28	40	33	33	27	37	31	47	39
18/09/2011	39	32	34	28	39	33	40	33	39	33	43	35	56	47
19/09/2011	52	43	41	34	49	41	58	48	57	47	68	57	82	68
20/09/2011	43	36	38	32	51	42	48	40	51	42	69	58	79	66
21/09/2011	38	32	43	36	52	43	53	44	56	47	75	62	101	85
22/09/2011	41	34	31	26	43	35	37	31	50	42	63	53	111	92
23/09/2011	31	26	25	21	28	23	27	22	26	22	43	36	28	23
24/09/2011	57	47	50	41	62	52	46	39	65	54	80	66	77	64
25/09/2011	44	36	40	33	54	45	41	35	53	44	58	48	61	51
26/09/2011	55	45	47	39	57	48	51	43	63	53	81	67	67	56
27/09/2011	63	52	45	38	59	49	60	50	65	54	78	65	85	71
28/09/2011	75	62	59	49	70	58	74	61	73	60	95	79	102	85
29/09/2011	64	53	57	47	80	67	73	61	76	63	88	73	92	77
30/09/2011	62	52	54	45	60	50	0	0	62	52	75	62	92	76
01/10/2011	40	33	27	23	35	29	0	0	37	31	47	39	59	49
02/10/2011	30	25	22	18	22	18	0	0	28	23	31	26	47	39
03/10/2011	49	40	36	30	53	44	0	0	59	49	63	52	79	66
04/10/2011	0	0	39	33	51	43	0	0	58	49	73	61	95	79
05/10/2011	0	0	50	41	66	55	0	0	66	55	75	62	112	93
06/10/2011	60	50	46	39	49	41	0	0	57	47	72	60	112	93
07/10/2011	55	46	46	38	55	46	0	0	71	59	81	67	109	91
08/10/2011	53	44	44	37	46	38	51	42	0	0	54	45	48	40
09/10/2011	29	25	21	18	29	24	28	23	0	0	32	27	28	23
10/10/2011	39	33	29	24	32	26	37	31	0	0	48	40	34	28
11/10/2011	23	19	14	12	17	14	22	18	0	0	27	23	16	13
12/10/2011	0	0	23	19	33	27	32	27	0	0	59	49	43	35
13/10/2011	0	0	25	20	40	33	30	25	0	0	64	53	40	33
14/10/2011	35	29	28	24	37	30	33	28	0	0	48	40	44	36

15/10/2011	41	34	31	26	39	32	38	32	0	0	55	46	47	39
16/10/2011	42	35	33	28	48	40	42	35	0	0	52	43	53	44
17/10/2011	45	38	42	35	56	47	52	44	0	0	74	62	74	61
18/10/2011	53	44	43	36	66	55	51	43	82	68	85	71	84	70
19/10/2011	55	46	43	36	56	46	65	54	56	46	80	66	76	63
20/10/2011	82	69	70	58	74	61	78	65	77	65	93	77	112	93
21/10/2011	73	61	63	52	68	57	79	66	67	56	81	67	94	79
22/10/2011	58	48	49	41	60	50	55	46	61	51	0	0	105	87
23/10/2011	43	36	37	31	49	41	47	39	54	45	0	0	112	93
24/10/2011	62	51	49	41	58	48	58	49	60	50	0	0	97	81
25/10/2011	65	54	57	48	70	58	73	61	77	64	0	0	96	80
26/10/2011	83	69	70	59	79	65	91	76	95	79	0	0	151	116
27/10/2011	85	71	68	56	83	69	68	57	94	79	99	82	157	118
28/10/2011	78	65	65	54	77	64	83	69	69	57	86	71	109	91
29/10/2011	55	46	50	42	62	52	60	50	63	52	80	67	118	98
30/10/2011	49	41	41	34	60	50	50	42	53	44	63	52	114	95
31/10/2011	62	52	48	40	61	51	55	46	80	67	94	79	157	119
01/11/2011	73	60	50	42	67	56	64	54	84	70	89	74	151	116
02/11/2011	55	46	51	42	66	55	57	48	96	80	97	81	159	119
03/11/2011	68	57	57	47	75	62	74	62	72	60	97	81	112	93
04/11/2011	55	46	42	35	44	36	49	41	42	35	58	48	55	46
05/11/2011	51	43	48	40	60	50	52	43	52	43	73	61	68	57
06/11/2011	52	43	41	34	58	49	46	39	57	47	63	52	68	57
07/11/2011	64	53	53	44	66	55	62	51	63	52	85	71	76	63
08/11/2011	68	57	56	47	63	53	57	48	61	51	83	69	106	88
09/11/2011	68	56	55	46	74	61	63	52	91	76	94	79	101	84
10/11/2011	65	54	52	44	71	59	55	46	73	61	81	67	81	67
11/11/2011	44	37	34	28	39	32	44	36	39	33	67	55	65	54
12/11/2011	47	39	47	39	58	48	85	71	64	53	81	68	90	75
13/11/2011	58	49	48	40	68	56	60	50	61	51	68	57	103	86
14/11/2011	0	0	53	44	57	48	62	51	65	54	77	64	115	96
15/11/2011	0	0	55	46	68	56	70	58	68	57	90	75	134	107
16/11/2011	0	0	61	50	75	62	72	60	94	78	100	83	182	131

17/11/2011	0	0	71	59	88	74	85	71	85	71	102	85	139	109
18/11/2011	0	0	47	39	60	50	62	52	63	53	67	56	89	74
19/11/2011	0	0	56	47	59	49	65	54	52	43	73	61	113	94
20/11/2011	0	0	50	42	52	44	58	48	57	47	63	53	132	106
21/11/2011	0	0	50	42	59	49	57	48	65	54	72	60	146	113
22/11/2011	0	0	68	57	74	62	75	62	75	62	88	74	185	132
23/11/2011	0	0	55	46	62	52	62	51	66	55	86	72	135	108
24/11/2011	0	0	73	61	75	62	85	70	70	58	71	59	100	83
25/11/2011	0	0	68	57	75	63	75	62	78	65	91	76	139	109
26/11/2011	0	0	50	42	78	65	66	55	92	76	107	89	91	76
27/11/2011	0	0	28	23	39	32	37	31	39	32	42	35	40	33
28/11/2011	0	0	37	30	42	35	46	38	44	37	57	48	62	51
29/11/2011	0	0	55	46	69	58	64	53	71	59	84	70	114	95
30/11/2011	0	0	75	63	94	78	93	77	109	91	106	88	159	119
01/12/2011	0	0	76	64	82	68	89	74	104	87	128	104	180	130
02/12/2011	0	0	93	78	104	87	110	92	127	104	152	116	256	168
03/12/2011	0	0	91	76	110	91	106	88	121	101	137	108	215	148
04/12/2011	0	0	79	65	113	94	88	73	113	94	121	101	172	126
05/12/2011	0	0	101	84	121	100	119	99	152	116	157	119	199	139
06/12/2011	0	0	107	89	109	91	118	98	122	101	141	111	197	139
07/12/2011	0	0	90	75	88	74	89	75	122	101	119	99	179	130
08/12/2011	0	0	69	57	72	60	84	70	109	90	94	78	167	124
09/12/2011	0	0	96	80	111	93	103	86	122	101	128	104	181	130
10/12/2011	0	0	93	77	101	84	105	88	111	92	117	98	168	124
11/12/2011	0	0	84	70	91	76	97	81	112	94	116	97	173	126
12/12/2011	0	0	90	75	85	71	100	83	106	88	119	100	199	140
13/12/2011	0	0	80	67	89	74	88	73	119	99	111	92	218	149
14/12/2011	0	0	78	65	91	76	88	74	124	102	124	102	190	135
15/12/2011	0	0	82	68	101	84	98	81	124	102	132	106	213	146
16/12/2011	0	0	80	66	91	76	89	74	108	90	126	103	208	144
17/12/2011	0	0	65	54	82	69	70	59	93	78	78	65	129	104
18/12/2011	0	0	38	32	56	47	44	37	67	55	63	53	137	109
19/12/2011	0	0	58	48	61	51	64	53	79	66	105	87	140	110

20/12/2011	0	0	69	57	78	65	80	67	100	83	118	98	186	133
21/12/2011	0	0	78	65	85	71	93	77	112	93	118	99	208	144
22/12/2011	0	0	60	50	77	64	73	61	101	84	111	92	154	117
23/12/2011	0	0	66	55	70	58	74	62	99	83	102	85	194	137
24/12/2011	0	0	70	58	71	59	80	66	106	88	113	94	260	170
25/12/2011	0	0	205	142	236	158	108	90	360	225	271	175	414	259
26/12/2011	0	0	47	39	53	44	55	46	80	67	94	79	124	102
27/12/2011	0	0	56	47	77	64	70	58	91	75	97	81	142	111
28/12/2011	0	0	66	55	73	60	80	67	97	81	93	78	147	114
29/12/2011	0	0	65	54	86	72	77	64	92	77	99	82	143	112
30/12/2011	0	0	49	41	65	54	59	49	93	78	78	65	76	63
31/12/2011	0	0	61	51	68	57	69	58	76	63	85	71	146	113

Fuente: RAMA, 2013

### **Anexo 3. Opiniones periodísticas.**

Es importante mencionar que las notas periodísticas fueron copiadas tal cual, respetando su ortografía y redacción.

#### **Opiniones al inicio de la propuesta de implementar el programa “Hoy no Circula” en la ZMVT.**

##### ***Noticieros Televisa.***

###### *“Buscan extender el Hoy no Circula a 80 municipios de Edomex”*

El programa 'Hoy No Circula' es sometido a un análisis para su actualización en coordinación con especialistas, actualmente se aplica en 22 municipios del Edomex. Para mejorar la calidad del aire y el medio ambiente, el programa "Hoy No Circula" busca extenderse a 80 municipios mexiquenses, incluyendo al Valle de Toluca. "Nuestros centros de monitoreo nos comunican que la calidad del aire en el Valle de México afortunadamente es buena, no tanto en el Valle de Toluca, por eso se deben de tomar acciones y medidas", señaló Cruz Juvenal Roa, secretario del Medio Ambiente del Edomex. "Dio la instrucción nuestro gobernador ambientalista del Estado de

México, Eruviel Ávila, de poder llevar a cabo un estudio en el Centro Mario Molina, para ver qué acciones vamos a tomar aquí en esta región, en este centro del Valle de Toluca y, que seguramente en breve se estarán dando a conocer", destacó Cruz Juvenal Roa, secretario del Medio Ambiente del Edomex.

A partir de este año, aplicarán nuevas acciones en 80 municipios mexiquenses incluidos en la Comisión Ambiental de la Megalópolis. "Tendremos que tomar medidas para mejorar la calidad del aire, el 80% de la mala calidad es precisamente por el transporte, tanto transporte público, como transporte de carga y también como el transporte particular", añadió Cruz Juvenal Roa, secretario del Medio Ambiente del Edomex (Olguín, 2014).

relacionada con al menos 400 decesos anuales en la región.

##### ***El Universal.***

###### *“Viable, el Hoy no Circula en Toluca”.*

Autoridades de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y su similar de Metepec consideraron viable la operación del programa “Hoy No Circula” en el Valle de Toluca, ante la mala calidad del aire que se registra en la región y que de acuerdo con autoridades de salud, está

La delegada de la Semarnat en el Estado de México, Laura Mitzi Barrientos Cano, dijo que la implementación de este programa en la región tendrá un impacto positivo en la calidad del aire, aunque —advirtió— que no sólo la contaminación hacia el medio

ambiente en la zona proviene de los vehículos automotores.

Señaló que para que el programa sea un éxito como en la zona metropolitana del Valle de México, es necesario que se involucren todos los sectores y la población en general para cambiar estilos de vida, ya que los programas para mejorar el medioambiente “deben socializarse”.

Lucy Alvarez, directora de Ecología del ayuntamiento de Metepec, consideró que la

#### **Reporte 98.5.**

“En noviembre definirán la aplicación de ‘Hoy no circula’ en el Valle de Toluca”.

En noviembre próximo se determinará si se aplica o no el programa Hoy no circula en el Valle de Toluca, ante la mala calidad del aire que se registra en esta zona, informó el secretario del Medio Ambiente estatal, Cruz Juvenal Roa.

Precisó que actualmente el Centro Mario Molina realiza estudios que permitirán tomar

#### **Noticias del centro.**

“Insisten en Hoy no Circula”.

Por los altos índices de contaminación que se han registrado en los últimos meses en el Valle de Toluca, Carlos Cadena Ortiz de Montellano, secretario del Medio Ambiente, informó que analizan aplicar en la zona el programa “Hoy no Circula”.

El funcionario dijo que están consultando con varias instituciones para saber el impacto que tendría en caso de que se implementara

implementación del Programa “Hoy No Circula” en el Valle de Toluca representaría una buena alternativa para mejorar la calidad del aire en la región.

“Si en una zona metropolitana de esa magnitud (como la Ciudad de México) se pudo aplicar una medida de ese tipo ¿Por qué en Toluca no?, claro que se puede”, consideró la funcionaria municipal de Metepec (Montaño, 2013).

la determinación y establecer si se requiere o no este tipo de medidas en la zona.

“En cuanto al Valle de Toluca también hay que aceptarlo que tenemos mala calidad del aire, lo que está haciendo en este momento la Secretaría del Medio Ambiente es que le hemos pedido al Centro Mario Molina para que nos haga un estudio (Eversbusch, 2014).

dicho programa, y algunos otros en materia de calidad del aire.

Guillermo Velasco Rodríguez, entonces secretario del Medio Ambiente, admitió que la ciudad de Toluca y su área metropolitana presentan problemas graves de contaminación, de tal forma que se planteó al Ejecutivo la aplicación del programa “Hoy no Circula” para el transporte de carga pesada y los que prestan el servicio de pasajeros.



Advirtió que en Toluca se ha rebasado en varias ocasiones los niveles de contaminantes permitidos, incluso se tiene el problema de un aumento significativo de partículas suspendidas en el aire.

Refirió que la Secretaría del Medio Ambiente trabaja en un programa muy parecido al Plan de Contingencias que se aplica en el Valle de México cuando se rebasan los niveles permitidos, como es frenar la actividad fabril y dar recomendaciones a la población para que realicen actividades al aire libre.

Por su parte César Reyna de la Madrid, director de Protección Atmosférica de la

#### ***Hoy Estado de México.***

##### *“Estudian iniciar el "Hoy no circula" en Toluca”.*

A mediados de este año se determinará si inicia el programa "Hoy no circula" en el Valle de Toluca, así lo aseguró el secretario de Medio Ambiente del gobierno del Estado de México, Cruz Juvenal Roa Sánchez. Señaló que el Centro Mario Molina, una asociación civil ambientalista, desarrollará el estudio de la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, y de acuerdo con los resultados se aplicará o no el programa.

#### ***Crónica.***

##### *“Estudian incorporación de Toluca al programa Hoy no circula”.*

Autoridades del Medio Ambiente anunciaron la reestructuración de la red de monitoreo del aire en Toluca, además de evaluar su posible

Secretaría del Medio Ambiente, sostuvo que el objetivo es definir los niveles exactos de contaminación existentes en la capital mexiquense, debido a que marcajes históricos apuntan que son elevadas las concentraciones.

Dijo que a diferencia de Toluca, en el Valle de México el 50 por ciento de los días del año la contaminación por ozono está por arriba de la norma ambiental, “por ello es importante que el programa de mediciones del aire sean distintas para cada región” (Anon, 2014d).

Agregó que en estos momentos la calidad del aire del Valle de Toluca puede considerarse como buena, pero será necesario que lo avale una investigación científica, y a partir de ésta, se tomarán las medidas necesarias.

Anunció que la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México firmará un convenio con su similar del Distrito Federal para reforzar las medidas del Pro-Aire y reducir la contaminación en la zona del Valle de México (Anon, 2014b).

incorporación al programa Hoy No Circula, al considerar que este municipio se encuentra dentro de las cuatro ciudades más contaminadas por partículas menores de diez micras (PM<sub>10</sub>) del país.

Por lo tanto, el funcionario estatal dijo que el gobierno mexiquense invierte 20 millones de pesos en ajustes de la red de monitoreo de emisiones a la atmósfera del Valle de Toluca y se espera que para el mes de diciembre entren en operación siete estaciones de monitoreo acordes a la realidad de Toluca, para así conocer la realidad de las emisiones y asumir políticas públicas, que pudieran definir si es factible o no incorporar la capital al programa ambiental del Hoy no circula.

Indicó que las principales fuentes de efecto invernadero provienen de la quema de combustibles fósiles, por ello destacó la importancia de cumplir con normas y programas de protección atmosférica.

Dijo que el parque vehicular aporta el 85 por ciento de los contaminantes atmosféricos y la emanación de biogás de tiraderos de basura también son fuentes de emisiones que contribuyen a la creación de condiciones de efecto invernadero (Huerta, 2013).

### **Opiniones posteriores al estudio realizado en el Centro Mario Molina.**

#### ***El Sol de Toluca.***

*"Hoy no circula no se aplicara en el Valle de Toluca".*

El programa "Hoy No Circula" no se aplicará en el valle de Toluca, aseguró Cruz Juvenal Roa Sánchez, secretario de Medio Ambiente, quien explicó que los estudios realizados por el Centro Mario Molina concluyeron que no es conveniente la implementación de esta medida.

Agregó que, tanto en el valle de Toluca, como en el de México, el clima invernal y los vientos que han prevalecido en lo que va del año han sido benéficos, pues la calidad del aire ha sido buena, toda vez que no ha habido concentración de contaminantes en la atmósfera y consideró que el programa "Hoy No Circula" ha sido eficiente, no obstante, que en el valle de Toluca aún no se

presentan las condiciones para ponerlo en operación.

Indicó que aunque todavía no se emite de manera oficial el resultado del Centro Mario Molina, ya es un hecho que en el valle de Toluca no se implemente el programa "Hoy No Circula", al tiempo de advertir que las decisiones que se tomen en materia ambiental serán conjuntas, es decir, con el consenso de las entidades que integran la megalópolis.

Habló acerca de las bondades que se decretarán para vehículos nuevos, como la placa verde que les evitará restricciones en la circulación, así como la delimitación de "ecozonas" para que en ellas no operen los vehículos de carga pública, o bien, para que en "horas pico" se restringa la circulación de ciertos vehículos. Para los vehículos eléctricos, aseguró, se estudia la posibilidad

que se puedan conseguir más baratos, además -a nivel nacional- ya comenzó a utilizarse el sistema de combustión más limpio que existe, que es el gas natural y ejemplificó que en Monterrey ya se usa, por lo cual se estudia la posibilidad que también se pueda aprovechar en los dos valles del Estado de México.

Roa Sánchez señaló que en el seno de la CAM se estudian métodos para mejorar la

### ***El Sol de Toluca.***

*“No implementarán el “Hoy No Circula” en el Valle de Toluca”.*

El Centro Mario Molina recomendó no implementarlo en la zona, además de que aún no registran los niveles de contaminación que obliguen a ponerlo en marcha

El secretario de Medio Ambiente del Estado de México, Cruz Juvenal Roa Sánchez dio a conocer que el Centro Mario Molina recomendó la no implementación del

### ***El Universal.***

*“Hoy No Circula, rechazado en Toluca”.*

El Centro Mario Molina concluyó la no viabilidad de aplicar el programa Hoy No Circula en el Valle de Toluca, considerando que sus niveles de contaminación no lo requieren aún, informó el secretario de Medio Ambiente Cruz Juvenal Roa.

El secretario mencionó que aunque no se aplique dicho programa, sí se proyecta la adopción de medidas alternativas para mejorar el ambiente en la región del Valle de

tecnología en verificentros y adelantó que de los 99, ya 45 están conectados al Sistema Estatal de Emisión de Hologramas, pues a inicios de este año eran menos de 30 los incorporados, así como fortalecer los centros de monitoreo, programas que se implementarán -aseveró- de manera conjunta por todos los estados que conforman la Megalópolis y todos basados en los estudios del Centro Mario Molina (San Juan, 2014).

programa Hoy No Circula para la región del Valle de Toluca, y rechazó también el doble Hoy No Circula para la región metropolitana del Valle de México.

Señaló que para el centro de la entidad implementarán una serie de programas alternativos, como incentivar el transporte limpio y alentar el uso de los nuevos dispositivos como motores eléctricos. (Contreras, 2014).

Toluca como la instrumentación de la “placa verde” para vehículos nuevos que no contaminan y la no operación de vehículos de carga, en ciertas zonas y horarios.

Asimismo, destacó que entre medidas que se están estudiando para mejorar la calidad del aire se encuentran alentar el abaratamiento de vehículos eléctricos para aumentar su uso, la utilización de gas natural, mejoramiento de combustibles y frenar el uso de ciertos vehículos en “horas pico” (Montaño, 2014 ).

### ***Heraldo.***

“No va Hoy No Circula para el Valle de Toluca”.

El secretario de Medio Ambiente Cruz Juvenal Roa Sánchez dio a conocer que la respuesta del Centro Mario Molina en torno a la posibilidad de implementar el Hoy No Circula en la entidad, es negativa, por lo que queda desestimada esta propuesta para su uso en el valle de Toluca.

Para el caso del Valle de México dijo que también queda descartado por inviable dos días de aplicación de este programa. Indicó que hay un primer acuerdo de que las

***Plana Mayor.***

“Descartan el Hoy No Circula para el Valle de Toluca”.

La Secretaría del Medio Ambiente del Valle de Toluca descartó, de manera definitiva, la implementación del programa Hoy no circula en los municipios de la zona metropolitana del Valle de Toluca, al considerar que existen otras acciones que ayuden a mejorar la calidad del aire que se respira en ésta, la quinta región más poblada del país.

medidas que se tomen van a ser en conjunto a partir de una decisión entre las autoridades de la Megalópolis que creció con los municipios de la zona conurbada de 18 que la formaban anteriormente a 81 a la fecha.

Resaltó que en este interés ha avanzado en la cifra de verificentros conectados al sistema en Línea del gobierno del estado por lo cual ya se contabilizan 45 de un total de 97; “Se sigue dando la resistencia pero yo puedo decirles que ya estamos casi en un 50 por ciento de conectados” (Anon, 2014f).

El Valle de Toluca se ha convertido en los últimos años en una de las zonas más contaminadas de todo el país. El año pasado no fueron más de 30 días los que Toluca y su zona conurbada tuvieron una buena calidad del aire. Las condiciones para tener un aire menos limpio de partículas se agudizan en invierno, donde se hace frecuente que la ciudad tenga una mala calidad del aire (Anon, 2014a).

**Opiniones en contra del programa “Hoy no Circula”**

En este caso, las opiniones son al respecto del programa que ya está puesto en marcha en el Valle de México desde hace varios años.

***Sin Embargo.***

“El fracaso del Hoy No Circula”.

El fracaso del Hoy No Circula Sergio Sarmiento, en Reforma, cuestiona la

intención de aplicar el Programa Hoy No Circula a los autos nuevos por parte del gobierno de la ciudad, y critica la concepción de soluciones que parten del hecho de

prohibir actividades a los ciudadanos. Lo único que hizo ese programa fue que los autos aumentaran, porque incentivaban la necesidad de adquirir unidades adicionales. Hasta que no se mejore el transporte público, único remedio al problema de la contaminación y a la vialidad, sólo se harán parches con cargo al ciudadano. En Milenio, Carlos Puig aborda un ángulo similar; las autoridades han decidido “castigar a la mayoría de los ciudadanos por lo que el

### ***Vanguardia.***

#### *“El fracaso del hoy no circula”.*

Hace 24 años las autoridades del DF descubrieron que podían utilizar a los automovilistas para encubrir sus propios errores, ineptitudes y corrupción, que habían llevado a la ciudad a un nivel inaceptable de contaminación y de congestión vial, y decidieron “cargarle el muerto” a los usuarios de vehículos automotores sacando a 20% de ellos de la circulación de lunes a viernes, lo que momentáneamente desahogó el tráfico y le redituó electoralmente al gobierno en 1991, aunque el problema no se resolvió. Quienes también ganaron con esa decisión fueron las empresas automotrices, que multiplicaron sus ventas.

A partir de entonces, el Hoy no Circula alentó exponencialmente la multiplicación del parque vehicular, que ha pasado de 2.5 millones a 5 millones de unidades, mientras la población del DF prácticamente no ha crecido, pero eso lo ignoraron las autoridades.

gobierno ha dejado de hacer: mejor calidad de las gasolinas, especificaciones más duras para los fabricantes de automóviles, y mejores normas en la verificación”. La medida, dice Puig, “me recordó la escena de hace algunos años de Marcelo Ebrard, cuando detrás de su automóvil híbrido venía un convoy de camionetas llenas de guaruras”. *Incongruencia* (Sarmiento & Puig, 2013).

En ese lapso se logró demostrar ante la Suprema Corte la injusticia que significa castigar a un vehículo por su año de construcción aunque cumpliera todas las verificaciones ambientales, lo que también fue ignorado por las autoridades, que persistieron en su necedad, soslayando que la crisis ambiental se había paliado en algo gracias a las gasolinas sin azufre que se importan masivamente de EU, mientras el DF ganaba el primer lugar mundial en congestión vial.

Después de esos fracasos, la burocracia ha vuelto a la carga para impedir que una parte proporcional de todos los vehículos, nuevos incluidos, deje de circular un día de la semana, lo cual sólo propiciará un respiro momentáneo en 2014. Como se ve, el gobierno local pretende ignorar que los vehículos privados sustituyen la incapacidad o el desastre de la transportación pública, y por eso prefieren fastidiar a quienes los utilizan, imponiendo limitaciones que el mismo gobierno ha propiciado, en razón de lo siguiente:

1) El DF es la zona del país con más vehículos chocolates tolerados, una verdadera bomba contaminante; 2) esta ciudad sufre de un número considerable de nudos viales donde los vehículos se atorán, multiplicando los congestionamientos y la contaminación ambiental; 3) los microbuses irresponsables contaminan a todo vapor, y quienes los autorizan y se benefician de ello siguen permitiendo que continúen multiplicando los problemas viales y el envenenamiento ambiental; 4) los negociazos de las obras viales públicas, privadas o transadas, sólo han permitido a unos cuantos circular a toda prisa entre congestionamiento y congestionamiento, mientras persisten tapones impenetrables que las autoridades ignoran y solapan; 5) otro factor contaminante y caótico que parece

**Portal.**

*“Hoy no Circula empeoraría condición ambiental en Valle de Toluca”.*

Carlos Mendieta Zeron, presidente de la Asociación Civil Fundación Tláloc, señaló que el querer implementar el Programa Hoy No Circula para la zona del Valle de Toluca resultaría perjudicial para el medio ambiente de la zona.

Recordó que cuando se implementó el Hoy no Circula en el Valle de México el parque vehicular incrementó, ya que los ciudadanos adquirieron vehículos viejos para poder transitar diariamente.

Señaló que actualmente el Valle de Toluca tiene registrados cerca de 400 mil vehículos

intocable es el de las marchas, que no se han reglamentado ni ordenado por el pánico que las autoridades tienen a las reacciones populares, y también en razón de sus compromisos electorales vergonzantes y corruptos; 6) mientras esto ocurre, el Metro es una pesadilla de hacimiento y anarquía; el Metrobús está sobresaturado y la carencia de estacionamientos ha convertido a las calles en territorios de concesiones jugosas o de colusiones "franeleras".

En conclusión, la burocracia y sus tentáculos políticos no están dispuestos a corregir sus fracasos ni a ordenar la vida comunitaria, porque primero están las colusiones políticas económicas y electorales, que puedan garantizarles la conservación del poder y sus ubérrimos frutos (Gertz, 2014).

particulares, más las unidades del transporte público y aquellos automóviles que no están registrados, lo que representa casi la mitad de los 800 mil habitantes.

Aseguró que esta medida promueve el uso de vehículos en lugar de incentivar otros medios de transporte alternos y señaló que lo que hace falta es crear una cultura para propiciar una movilidad no motorizada, así como mejorar las condiciones del transporte masivo.

Finalmente, señaló que se deben tomar acciones contundentes por parte de los 22 municipios que comprenden la zona metropolitana del Valle de Toluca que ya

registra altos índices de contaminación

(Anon, 2014c)

### ***Contra Corriente.***

#### *"Hoy no circula".*

Aunque "oficialmente" se considera un éxito, un análisis elaborado por el Instituto de Física de la UNAM dice que el programa "Hoy No Circula" implementado en el Valle de México hace dudar de esa interpretación. Cuando en 1989 se instauró en el Distrito Federal por primera vez esta medida, la contaminación no se redujo y la mejora en la vialidad fue sólo temporal, ya que los conductores que supuestamente no circularían comenzaron a hacerlo en transportes alternativos mucho más contaminantes.

Al final, el programa "Hoy no Circula" no redujo la cantidad de autos. Lo que hizo fue cambiar la circulación de vehículos nuevos, con dispositivos anticontaminantes, por igual cantidad de autos viejos que contaminan más.

Los niveles de contaminación han descendido de entonces a la fecha, sí, pero no debido a este programa, sino al mejoramiento de los combustibles con gasolinas bajas en plomo y en azufre, y a la eficiencia de los dispositivos anticontaminantes de los autos nuevos.

El "Hoy No Circula" continúa en el DF, porque su cancelación implica admitir un fracaso monumental, lo cual es políticamente inadmisibile. Los automóviles de uso particular no van a desaparecer de las calles, al menos no en esta generación, por ello, lo

único que se puede hacer para mejorar la movilidad y bajar la contaminación en las grandes urbes es desincentivar el uso de vehículos automotores, para lo cual es indispensable contar con un sistema de transporte público eficiente y de calidad, aunado, por supuesto, a otra serie de medidas paralelas, como transporte escolar seguro y obligatorio, carriles de alta ocupación, etcétera.

Sería mucho más sensato y eficaz utilizar los miles de millones que se invierten en pasos a desnivel, túneles, puentes, segundos pisos, nodos viales, etcétera, en un nuevo modelo de transporte completamente distinto al actual, que permita y motive a la población de todos los niveles socioeconómicos a utilizarlo.

Preferimos usar un automóvil propio porque los taxis disponibles se están desbaratando de viejos, los asientos dan asco en el mejor de los casos, tapan los agujeros y las manchas con una jerga y ninguno tiene aire acondicionado; muchos de los camiones del transporte público son igual de "chafas" que los taxis, traen carrocerías hechizas y se presumen modernos porque le pintan afuera del camión un letrero que dice: "velocidad controlada por computadora".

Y si a esta realidad citadina le agregamos cafres conduciendo autos y camiones sin el más mínimo respeto a las leyes de tránsito,

es temerario pensar en la bicicleta como

### **Autoplaza.**

“Hoy no circula: decisiones desde la ignorancia y la comodidad”.

Para variar, nuestros gobernantes gestionan desde las soluciones más fáciles, las inmediatas que no necesariamente son las que resuelven a largo plazo el problema. Ahora nuestra Secretaria de Medio Ambiente, Tanya Müller, se quiere sacar de la manga una solución para controlar los índices de contaminación en el DF y de pasada reducir el parque vehicular.

Esta propuesta únicamente tapanía el sol con un dedo y no resuelve de manera profunda y a futuro la movilidad en la ciudad capital. Es simplemente una equivocada respuesta a muchos planteamientos que se han dejado de hacer porque los autos, estimada Secretaria, son cada vez más limpios y eficientes, ¿o me van a decir que en Alemania o Estados Unidos, los coches son igual de contaminantes que en México?

Allá los gobiernos trabajan de la mano con las marcas de autos para reducir los índices de contaminación. Por ejemplo, en EUA existe un plan denominado CAFE (*Corporate Average Fuel Economy* ó Economía de Combustible Corporativa), una medida que obliga a las armadoras a conseguir un consumo promedio mínimo para toda su gama de modelos a la venta, con incentivos y cuotas para cumplir los promedios.

medio cotidiano de transporte (Elías, 2013).

En México se ha querido establecer pero con criterios más severos y menor flexibilidad. Un punto clave para mejorar el parque vehicular en el país que, en promedio, tiene una edad de entre 15 y 16 años. Imagínense. Un auto de esta edad contamina hasta 15 veces más que uno nuevo, ¿por qué entonces castigar a los autos nuevos?

También urge que nuestras autoridades y las marcas amplíen la compra de autos vía crédito, así garantizamos una movilidad más eficiente y limpia. Brasil vende alrededor del 70% de sus autos nuevos vía crédito. Con eso se reducen las personas que no tendrían acceso a un coche 0 km.

¿Incentivos? El gobierno sigue sin saber qué es eso. En los países de primer mundo las nuevas tecnologías tienen una introducción más efectiva vía incentivos fiscales, de este modo comprar un auto híbrido o eléctrico no es considerablemente más caro que uno “normal” de gasolina. Eso, tampoco se hace de manera efectiva en México, vaya, lo que tenemos podría mejorarse.

¿Por qué no impuestos de acuerdo a las emisiones? Ello contribuiría a que se vendieran autos de mejor consumo y las marcas se atreverían a incluir tecnologías más nuevas y limpias en las unidades que venderían en el país. Eso, tampoco se hace; ni se ha propuesto.

¿Combustibles más limpios? Las marcas de autos cuentan con tecnología que aprovecha



los beneficios de combustibles limpios, pero en México estamos en niveles del 2005, si bien nos va. Pronto, si nuestros gobernantes no toman cartas en el asunto, incluso habrá autos que en México no podrían circular debido a lo sucio de nuestros combustibles.

Pero es más urgente todavía contar con políticas públicas que desalienten la compra de autos usados viejos. Insistimos, ¿por qué castigar a autos que circulan 4 horas diarias y no mirar cómo incentivar al transporte público, a hacerlo más eficiente y efectivo? Los taxis y camiones, esos sí circulan todo el

día y podemos ver, sin restricción alguna, rodar a verdaderas chimeneas.

¿No sería más inteligente incentivar la llegada de tecnologías más limpias en autos nuevos y mejorar nuestro transporte público? El hoy no circula obligatorio sólo generará lo mismo que generó aquella determinación de hace varios años: la compra innecesaria de más autos que no tienen ni por qué ser más nuevos, ni limpios, ni eficientes; total, nadie los obliga a serlos (Ocampo, 2013).

## Bibliografía

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), 1998. *Segundo Informe sobre la Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas 1997*. [en línea] México: Litografía helio, S.A. de C.V.

Disponible en: [http://www.ine.gob.mx/documentos/cal\\_aire/reporte/portada.html](http://www.ine.gob.mx/documentos/cal_aire/reporte/portada.html)

[Accesado 12 de septiembre de 2012]

Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), 1999. *Tercer Informe sobre la Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas 1998*. [en línea] México: s.l.

Disponible en: <http://www.ine.gob.mx>. [Accesado el 12 de septiembre de 2012]

Anon, n.d. *Coeficiente de correlación lineal de Pearson*. [en línea]. Disponible en: <http://personal.us.es/vararey/adatos2/correlacion.pdf> [Accesado el 13 de septiembre de 2013]

Anon., 2014a. Descartan el Hoy No Circula para el Valle de Toluca. *Plana Mayor*, [en línea]. 01 de febrero. Disponible en: [http://planamayor.com.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7194:descartan-el-hoy-no-circula-para-el-valle-de-toluca&catid=21:news&Itemid=102](http://planamayor.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=7194:descartan-el-hoy-no-circula-para-el-valle-de-toluca&catid=21:news&Itemid=102) [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Anon., 2014b. Estudian iniciar el "Hoy no circula" en Toluca. *Hot Estado de México*, [en línea]. 01 de febrero. Disponible en: <http://www.hoyestado.com/nota.html?ver=7950> [Accesado el 02 de febrero de 2014]

Anon. 2014c. Hoy no Circula empeoraría condición ambiental en Valle de Toluca. *Portal*, [en línea]. 19 de enero. Disponible en: <http://diarioportal.com/sin->

[categoria/hoy-no-circula-empeoraria-condicion-ambiental-en-valle-de-toluca/](#)

[Accesado el 02 de febrero de 2014].

Anon, 2014d. Insisten en Hoy no Circula. *Noticias del Centro*, [en línea]. 01 de febrero. Disponible en: <http://noticiasdelcentro.com.mx/detalle.php?id=19751> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Anon., 2014f. No va Hoy No Circula para el Valle de Toluca. *Heraldo*, [en línea]. 23 de enero. Disponible en: <http://www.heraldotoluca.com.mx/?p=70867> [Accesado el 02 de febrero de 2014]

MMA, 2006. *Contaminación del aire*. [en línea]. Disponible en: [http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016\\_Capitulo\\_1.pdf](http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_1.pdf) [Accesado el 02 de febrero de 2014]

Atlantic consulting (2009). *El Carbono Negro y el Calentamiento Global: Impacto de los combustibles comunes, Análisis científico*. [en línea] México: s.l.

Disponible en: [www.aoglp.com/informes/carbono\\_negro.pdf](http://www.aoglp.com/informes/carbono_negro.pdf)

[Accesado el 19 de octubre de 2013]

Blumberg, K., et.al., 2003. *Gasolina y diésel de bajo azufre: la clave para disminuir las emisiones vehiculares*. [en línea]. Disponible en:

[http://www.theicct.org/sites/default/files/Bajo\\_Azufre\\_ICCT\\_2003.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/Bajo_Azufre_ICCT_2003.pdf) [Accesado el 08 de agosto de 2013]

Camacho, G. & Flamand, L., 2008. *Políticas intergubernamentales para controlar la contaminación del aire en ciudades mexicanas. Una evaluación*. *Gestión y Política Pública*, [en línea]. 17 (2).

Disponible en:

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=13311158001>

[Accesado el 12 de septiembre de 2012]

Caselli. M., 1996. *La contaminación atmosférica*. 4ª ed. México: siglo veintiuno editores

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP), 2006. Antecedentes en Medio ambiente. [en línea]. Disponible en: [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros\\_Estudio/Cesop/Eje\\_tematico/2\\_mambiente.html](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mambiente.html) [Accesado el 12 de septiembre de 2012]

Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA), 1997. *Primer Informe sobre la Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas 1996*. [en línea] México: Center Press International, S.A. de C.V. Disponible en: [http://www.ine.gob.mx/documentos/cal\\_aire/reporte/portada.html](http://www.ine.gob.mx/documentos/cal_aire/reporte/portada.html) [Accesado el 12 de septiembre de 2012]

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), 2002. *Curso de introducción a la toxicología de la contaminación del aire*. [en línea]. Disponible en: [http://www.bvsde.paho.org/cursoa\\_toxair/previos.pdf](http://www.bvsde.paho.org/cursoa_toxair/previos.pdf) [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Chang, R., 2007. *Química*. 9º ed. China: McGraw-Hill.

Cinta, M. 2005. *Contaminación por autos... ¿problema en el futuro?* [en línea].

Disponible en: [http://www.amai.org/datos\\_files/Gaceta\\_MERC\\_division\\_automotriz\\_Abril\\_2005.pdf](http://www.amai.org/datos_files/Gaceta_MERC_division_automotriz_Abril_2005.pdf) [Accesado el 15 de abril de 2013]

Código Para la biodiversidad del Estado de México, 2005. México: Cámara de Diputados del H. Congreso del Estado de México, "LV" Legislatura.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2008. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Contreras, L., 2014. No implementarán el Hoy no Circula en el Valle de Toluca. *El Sol de Toluca*, [en línea]. 22 de enero. Disponible en: <http://www.oem.com.mx/elsoldetoluca/notas/n3266652.htm> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Ecodes, n.d. *Salud y contaminación atmosférica* [en línea]. Disponible en: <http://www.ecodes.org/salud-calidad-aire/201302176117/Impactos-sobre-la-salud-de-la-contaminacion-atmosferica>. [Accesado el 15 de abril de 2013]

Elías, R., 2013. “Hoy No Circula”. *Contra Corriente*, [en línea]. 10 de mayo. Disponible en: <http://www.educacioncontracorriente.org/secciones/popinion/1675-hoy-no-circula> [Accesado el 02 de febrero de 2014]

Escobar, C., n.d. “Combustible para el transporte”, [en línea]. Disponible en: <http://www.smf.mx/C-Global/webcombustibles.htm> [Accesado el 08 de Mayo de 2014]

Eversbusch, P., 2014. En noviembre definirán la aplicación de ‘Hoy no circula’ en el Valle de Toluca. *Reporte 98.5*, [en línea]. 01 de febrero. Disponible en: <http://www.reporte.com.mx/en-noviembre-definiran-la-aplicacion-de-hoy-no-circula-en-el-valle-de-toluca> [Accesado el 02 de febrero de 2014]

Gertz, A., 2014. El fracaso del hoy no circula. *Vanguardia*, [en línea]. 01 de febrero. Disponible en: <http://www.vanguardia.com.mx/columnas-elfracasodelhoynocircula-1756065.html> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Gobierno del Distrito Federal (GDF), 2002. *Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010*. México: s.l.

Gobierno del Distrito Federal (GDF), 2004. *Actualización del Programa Hoy No Circula*. [en línea]. Disponible en: [http://www.sma.df.gob.mx/sma/download/archivos/actualizacion\\_phnc\\_dip.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/download/archivos/actualizacion_phnc_dip.pdf)  
[Accesado el 10 de diciembre de 2013]

Gobierno del Distrito Federal (GDF), 2006. *La calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México: 20 años de monitoreo*. México:s.l.

Gobierno del Estado de México (GEM), 2007a. *Aire limpio: programa para el Valle de Toluca 2007-2011*. México: s.l.

Gobierno del Estado de México (GEM), 2007b. *Inventario de emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, 2004*. México: s.l.

Gobierno del Estado de México (GEM), 2011. *Bases de diagnóstico: población vulnerable del Estado de México 2010*. México: s.l.

Gobierno del Estado de México (GEM), 2012. *Programa de Restricción Vehicular “Hoy No Circula” y similares en el mundo. Sus alcances y limitaciones*. México: s.l.

Gobierno del Estado de México (GEM), 2013. *Aire limpio: programa para el Valle de Toluca 2012-2017*. México: s.l.

Gómez-Hinojos, A., 2004. *Diagnóstico del clima organizacional y propensión al cambio en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México*. Tesis de Maestría. Toluca. Universidad Autónoma del Estado de México.

Green Facts, 2011. *Partículas finas* [en línea]. Disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/particulas-finis.htm> [Accesado el 03 de junio de 2012]

Huerta, G. C., 2013. Estudian iniciar el "Hoy no circula" en Toluca. *Crónica*, [en línea]. 11 de febrero. Disponible en: <http://www.cronica.com.mx/notas/2010/526460.html> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM), 2011.

Instituto Nacional de Ecología (INE), N.d. *Manual 1 principios de la medición de la calidad del aire* [en línea]. Disponible en:

[http://www.ine.gob.mx/documentos/cal\\_aire/reporte/portada.html](http://www.ine.gob.mx/documentos/cal_aire/reporte/portada.html)

[Accesado el 13 de septiembre de 2012]

Instituto Nacional de Ecología (INE), & Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2005. *Guía de Elaboración y Usos de Inventarios de Emisiones*. [en línea] México: Western Governor's Association. Disponible en:

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/457/planeacion.pdf> [Accesado el 08 de agosto de 2012]

Instituto Nacional de Ecología (INE), & Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) 2009. *Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas* [en línea]. Disponible en:

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/618/modelos.pdf> [Accesado el 08 de agosto de 2012]

Instituto Nacional de Ecología (INE), 2009. *Estudio de emisiones y actividad vehicular en tres ciudades mexicanas*. Fase tres: Guadalajara, Nogales y Toluca. México: s.l.

Instituto Nacional de Ecología (INE), 2007a. *Las partículas suspendidas en tres grandes ciudades mexicanas*. [en línea] México: s.l. Disponible en:

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/460/particulas.html>

[Accesado el 30 de septiembre de 2012]

Instituto Nacional de Ecología (INE), 2007b. *Desarrollo de la legislación ambiental en México*. [en línea]. Disponible en:

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/395/vargas.html> [Accesado el 30 de

septiembre de 2012]

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), 2012. *Inventario de emisiones*. [en línea]. Disponible en:

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/folletos/299/inven.html> [Accesado el 13 de

septiembre de 2013]

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), 2013. *Contaminantes criterio*. [en línea]. Disponible en:

<http://www.inecc.gob.mx/calair-indicadores/523-calair-cont-criterio> [Accesado el

13 de septiembre de 2013]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011a. Censo de población y vivienda 2010. México

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011b. *Hidrología ZMVT*. [en línea].

Disponible en:

[http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta\\_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est](http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est)

[Accesado el 10 de octubre de 2012]



Jacobson, M., 2002. *Atmospheric pollution. History, science and regulation*. Reino Unido: Universidad de Cambridge.

Leal, M. et al., 1996. *Temas ambientales Zona Metropolitana de la Ciudad de México: Programa Universitario de Medio Ambiente*

LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente), 2012. México Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Machado, A. et al., 2014. *Metales en PM<sub>10</sub> y su dispersión en una zona de alto tráfico vehicular* [en línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442007000500006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442007000500006&script=sci_arttext) [Accesado el 10 de enero de 2014]

Manufactura, 2013. *El tren como solución en México*. [en línea]. Disponible en: <http://www.manufactura.mx/industria/2013/07/22/el-tren-como-solucion-de-transporte-en-mexico> [Accesado el 31 de mayo de 2014]

Meixueiro, G. n.d. *Medio Ambiente*. [en línea]. Disponible en [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros\\_Estudio/Cesop/Eje\\_tematico/2\\_mam\\_biente.htm](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/2_mam_biente.htm) [Accesado el 10 de enero de 2014].

Molina, L. & Molina, M., 2005. *La calidad del aire en la Mega ciudad de México, un enfoque integral*. México: alfaomega

Montaño, M.T., 2013. Viable, el Hoy no Circula en Toluca. *El Universal*, [en línea]. 29 de octubre. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/edomex/2013/impreso/viable-el-8220hoy-no-circula-8221-en-toluca-7280.html> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Montaño, M.T., 2014. Hoy no Circula rechazado en Toluca. *El Universal*, [en línea]. 23 de enero. Disponible en: <http://www.eluniversaledomex.mx/home/hoy-no-circula-rechazado-en-toluca-.html> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Ocampo, H. 2013. "Hoy no circula: decisiones desde la ignorancia y la comodidad". [en línea]. Disponible en: <http://automovilonline.autoplaza.com.mx/nota-23820-1-hoy-no-circula-decisiones-desde-la-ignorancia-y-la-comodidad> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Olguín, R.M., 2014. Buscan extender el Hoy no Circula a 80 municipios de edomex. *Noticieros Televisa*, [en línea]. 31 de enero. Disponible en: <http://noticieros.televisa.com/mexico-estados/1401/buscan-extender-hoy-no-circula-80-municipios-edomex/> [Accesado el 02 de febrero de 2014].

OMS, 2011. *Calidad del aire y salud*. [en línea]. Disponible en: [Accesado el 02 de febrero de 2014].

Pugliese, N. et al., n.d. *Contaminación del aire por emisiones vehiculares* [en línea]. Disponible en: <http://www.fc.ai.uncu.edu.ar/upload/03amtc-pugliese-unsj.pdf> [Accesado el 18 de octubre de 2013]

Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (RAMA-ZMVT), 2011. *Monitoreo atmosférico* [en línea]. Disponible en: <http://portal2.edomex.gob.mx/rama/index.htm>. [Accesado el 10 de agosto de 2013]

Retrofit, n.d. *Contaminación del aire y transporte vehicular en la ZMVM* [en línea]. Disponible en: <http://www.sma.df.gob.mx/retrofit/> [Accesado el 10 de agosto de 2013]

Riveros, H., 2009. Análisis del programa “Hoy No Circula”. [en línea]. Disponible en: <http://www.fisica.unam.mx/personales/hgriveros/docu/10-HoyNoCircula.299122533.pdf> [Accesado el 10 de agosto de 2013]

San Juan, S.S., 2014. Hoy no circula no se aplicara en el Valle de Toluca. *El Sol de Toluca*, [en línea]. 23 de enero. Disponible en: <http://www.oem.com.mx/elsoldetoluca/notas/n3266652.htm> [Accesado el 02 de febrero de 2014]

Sarmiento, S. & Puig, C., 2013. El fracaso del Hoy No Circula. *Sin embargo*. [en línea]. 4 de junio. Disponible en: <http://www.sinembargo.mx/opinion/04-06-2013/14849> [Accesado el 02 de febrero de 2014]

Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de México (SCT), 2011. *Vías de comunicación, ZMVT* [en línea]. Disponible en: [http://portal2.edomex.gob.mx/secom/carreteras\\_y\\_vialidades/obras\\_en\\_infraestructura\\_carretera/index.htm](http://portal2.edomex.gob.mx/secom/carreteras_y_vialidades/obras_en_infraestructura_carretera/index.htm). [Accesado el 18 de marzo de 2013]

SEMARNAT, 2007. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México: s.l.

SEMARNAT, 2010. *Resultados de evaluación 2009 del PROAIRE ZMVT 2007-2011. Anexo 1*. México: s.l.

SMADF, n.d. *Vehículos automotores, principal fuente de contaminación del aire*. [en línea] Disponible en: <http://www.sma.df.gob.mx/imecaweb/boletin/bol0906/pdf/vehiculos.pdf>

Solís, L. & López, J. (comp), 2003. *Principios básicos de contaminación ambiental*. México:UAEM

Tayle, G., 2007. *Ciencia ambiental desarrollo sostenible un enfoque integral*. 8ª ed. México: Cengage Learning

UNAM, 2013. [Antecedentes de la contaminación atmosférica](http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030115172514.html) [en línea]. Disponible en <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030115172514.html> [Accesado el 02 de febrero de 2014]

UNEP, 2009. *Contaminantes: Partículas* [en línea]. Disponible en: [http://www.unep.org/tnt-unep/toolkit\\_esp/pollutants/facts.html](http://www.unep.org/tnt-unep/toolkit_esp/pollutants/facts.html) [Accesado el 18 de marzo de 2013]

Universidad de Lima, 2002. *Parque automotor como problema ambiental* [en línea]. Disponible en: <http://blogcdam.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2012/03/Parque-Automotor.pdf>. [Accesado el 18 de marzo de 2013]

Vitutor, 2012. *Coeficiente de correlación lineal* [en línea]. Disponible en: [http://www.vitutor.com/estadistica/bi/coeficiente\\_correlacion.html](http://www.vitutor.com/estadistica/bi/coeficiente_correlacion.html) [Accesado el 18 de marzo de 2013]

Wark, K. & Warner, C., 2007. *Contaminación del aire, origen y control*. México: Limusa