



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
Secretaría del Medio Ambiente
Dirección General de Gestión Ambiental del Aire



**SERIE DE ANÁLISIS DEL SISTEMA DE MONITOREO ATMOSFÉRICO
DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

**ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL OZONO POR ÉPOCA DEL AÑO
EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

Nota Técnica No. 2.
Febrero, 2004

Mónica del Carmen Jaimes Palomera
Roberto Muñoz Cruz
Cristina Ortuño Mojica
Ma. Guadalupe Granados Gutiérrez

Agradecimientos:

Al personal de la subdirección de monitoreo atmosférico por su valioso trabajo en campo y al personal del área de adquisición de datos por su labor en la validación de la información.

calidadaire@sma.df.gob.mx
<http://www.sma.df.gob.mx/simat/>

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL OZONO POR ÉPOCA DEL AÑO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Propósito

Identificar la época del año¹ y los meses críticos en términos de concentraciones altas de ozono.

Metodología

Se considera información de las estaciones que monitorean ozono y cumplen con el mejor desempeño histórico². Se analiza el comportamiento horario (concentraciones horarias) y el comportamiento diario (concentraciones máximas diarias) de esta contaminante, para años clave referentes a la aplicación de acciones y programas de control de contaminación atmosférica (1988, 1990, 1995, 2000 a 2003).

- **Comportamiento diario por época:** Se presentan gráficos de caja ("boxplot") de las concentraciones máximas diarias por época climática, destacando el comportamiento del Rango Intercuartil como indicador de la variación de las concentraciones y el de la Mediana como indicador de concentraciones habituales. Asimismo, se presenta el porcentaje anual de días por arriba del valor límite permisible definido en la norma de salud³ para identificar la época crítica.
- **Comportamiento diario por mes:** Se reporta el percentil 90 mensual de las concentraciones máximas diarias y el porcentaje mensual de días por arriba del valor límite permisible definido en la norma de salud.
- **Comportamiento horario por mes:** Se presenta el percentil 90 mensual de las concentraciones horarias y el número de horas al mes por arriba del valor límite permisible definido en la norma de salud.

Resultados

Comportamiento diario por época

El comportamiento de las concentraciones máximas diarias de ozono muestra diferencias entre épocas del año (Figura 1), la época seca caliente registra la menor variación mientras que la época seca fría y la de lluvias presentan variación similar. En la época seca caliente se presentan las concentraciones habituales mayores y en la época de lluvias las menores, aun cuando los valores atípicos pueden ocurrir en cualquier época (como es el caso de la más reciente contingencia atmosférica ambiental por Ozono -18 de Sept. de 2002-).

El mayor porcentaje de días arriba del valor límite permisible se registra en la época seca caliente, seguida de la época seca fría (Figura 2). Este comportamiento ha sido consistente a lo largo de los años, dejando ver que entre los meses de marzo a mayo se tienen más días con concentraciones por arriba de 0.110 ppm.

^{1/} Se definen tres épocas climáticas en el año:

seca fría (noviembre a febrero): mínimas temperaturas, disminuye la velocidad del viento.

seca caliente (marzo a mayo): máximas temperaturas, aumenta la velocidad del viento.

lluvias (junio a octubre): mayor presencia de precipitación pluvial.

^{2/} Por mejor desempeño histórico se considera a las estaciones que en el período de 1990 a 2002 han registrado 75% o más de los años con 75% o más registros horarios, es decir: LAG, TAC, AZC, TLA, XAL, MER, PED, CES, PLA, HAN, UIZ, BJU y TAX.

^{3/} La Norma Oficial Mexicana de protección a la salud de la población por Ozono (NOM-020-SSA1-1993.pdf) establece como límite permisible 0.100 ppm para la concentración promedio horaria.

Comportamiento diario por mes

Al realizar un análisis mensual en cada época climática (Figura 3) se identifican los meses críticos por registrar concentraciones arriba del valor límite, la siguiente tabla resume los resultados.

	Seca Fría (nov–feb)	Seca Caliente (mar–may)	Lluvias (jun–oct)
Mayor número de días arriba del límite	Enero (26 días en promedio), sin embargo febrero y diciembre registran las concentraciones máximas.	Mayo (28 días en promedio), coincide con ser el mes con las concentraciones máximas.	Julio y agosto (26 y 25 días en promedio), agosto coincide con ser el mes con concentraciones máximas.
Menor número de días arriba del límite	Noviembre (23 días en promedio), mientras que enero presentan las concentraciones menores.	Marzo (26 días en promedio), mientras que abril registra las concentraciones menores.	Septiembre (20 días en promedio), junio se registran las concentraciones menores.

Comportamiento horario por mes

Al realizar un análisis sobre la exposición a Ozono en términos de horas e identificar los meses críticos, en la Figura 4 se muestra el número de horas al mes por arriba del límite y en la siguiente tabla se presentan los resultados:

	Seca Fría (nov–feb)	Seca Caliente (mar–may)	Lluvias (jun–oct)
Mayor número de horas arriba del límite	Diciembre y enero (147 y 142 horas en promedio), sin embargo febrero registra las concentraciones mayores.	Mayo (158 horas en promedio), coincide con ser el mes con concentraciones mayores.	Junio y Julio (121 horas en promedio), sin embargo octubre registran las concentraciones mayores.
Menor número de horas arriba del límite	Noviembre (127 horas en promedio), coincide con ser el mes con concentraciones menores.	Marzo (137 horas en promedio), coincide con ser el mes con concentraciones menores.	Septiembre (86 horas en promedio), coincide con ser el mes con concentraciones menores.

Conclusiones

1. En promedio entre 20 y 28 días al mes se registran concentraciones por arriba del valor límite permisible de 0.110 ppm, con el menor número de días en la época de lluvias y el mayor en la época seca caliente.
2. Las máximas concentraciones diarias se registran en el mes de mayo, perteneciente a la época seca caliente, en la época seca fría, noviembre y febrero registran las máximas concentraciones, y en la época de lluvias es agosto.
3. En la época seca caliente y seca fría se presentan de 4 a 5 horas en promedio de concentraciones por arriba del límite permisible y en la época de lluvias con un promedio de 3 a 4 horas se rebasan el 0.110 ppm.
4. En la época seca caliente entre 26 y 28 días al mes se rebasa el valor límite permisible, mientras en la época seca fría se rebasa este límite entre 23 y 25 días al mes, y por último la época de lluvias presenta entre 20 y 25 días al mes que rebasan el 0.110 ppm.

Figura 1. Comportamiento de los máximos diarios de Ozono por época climática (1988, 1990, 1995, 2000 - 2003)

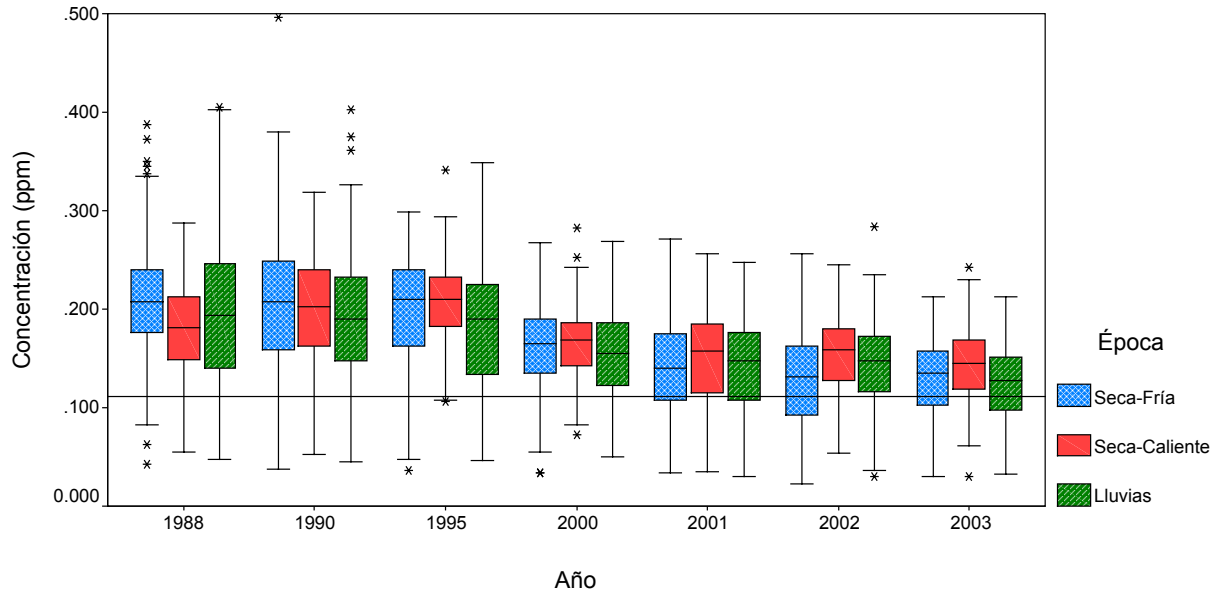


Figura 2. Porcentaje de días por arriba del valor límite permisible de Ozono por época climática (1988, 1990, 1995, 2000 - 2003)

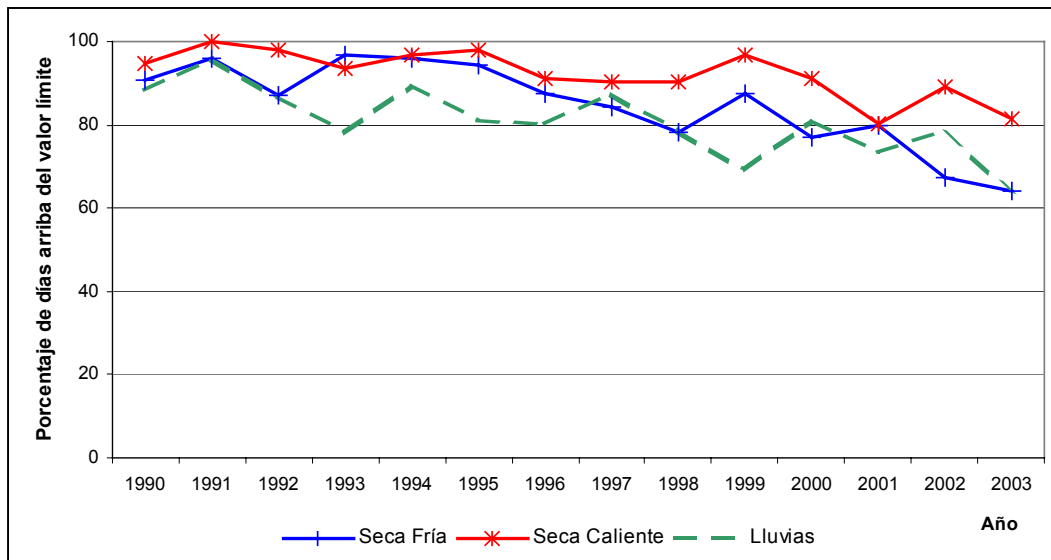


Figura 3. Días arriba del valor límite por mes (1988, 1990, 1995, 2000 - 2003).

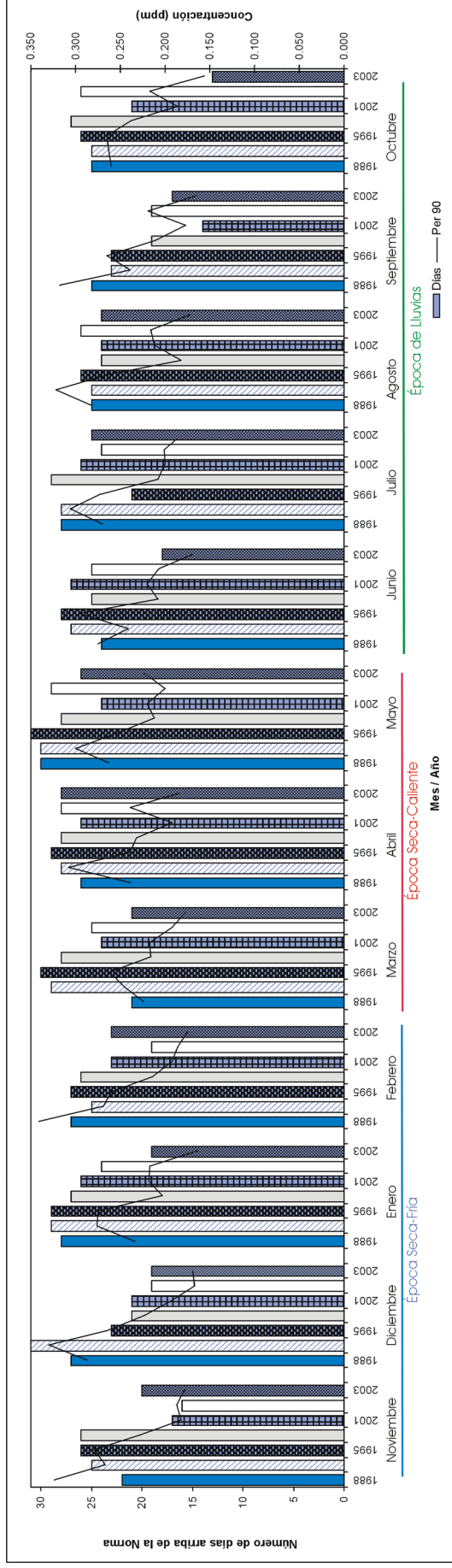
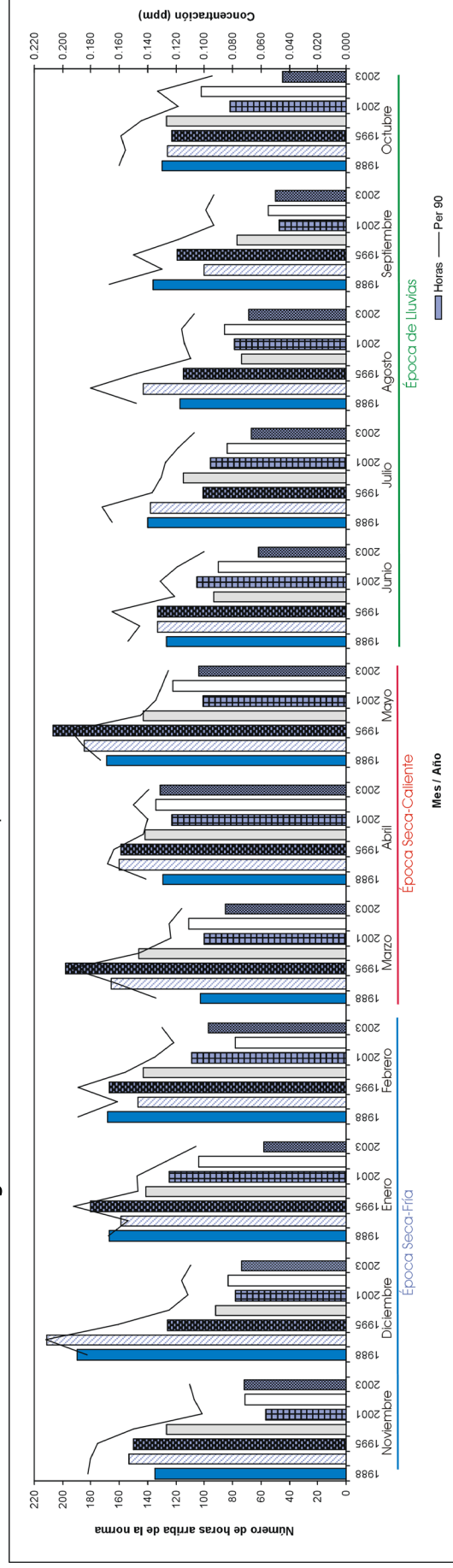


Figura 4. Horas arriba del valor límite por mes (1988, 1990, 1995, 2000 - 2003).



Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal
Dirección General de Gestión Ambiental del Aire
Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México
Agricultura #21, 1er piso, Col. Escandón
Del. Miguel Hidalgo, C. P. 11800, México D. F.



5278-9931 Ext. 6161 y 6130



calidadaire@sma.df.gob.mx

<http://www.sma.df.gob.mx/simat/>