

CALIDAD DEL AIRE

Ing. White - Septiembre 2002



Pág. Referencia

1 Monitoreo Calidad de Aire

2 Calidad de Aire

4 Monitoreo de Contaminantes en Aire Ambiente

5 Monóxido de Carbono

5 Dióxido de Azufre

6 Material Particulado

6 Óxidos de Nitrógeno

7 Amoníaco

8 Conclusiones

9 Tabla Campañas EMCABB

10 Monóxido de Carbono en Aire Ambiente

11 Marco Legal

11 Estudios de los niveles de concentración por campaña

14 Estudio Comparativo entre campañas White-Centro-CRIBABB

16 Estudios de las variaciones

18 Material Particulado en Aire Ambiente

19 Marco Normativo

19 Estudios de los niveles de concentración por campaña

21 Estudio Comparativo entre campañas White-Centro-CRIBABB

24 Estudios de las variaciones

26 Dióxido de Azufre en Aire Ambiente

27 Marco Legal

27 Estudios de los niveles de concentración por campaña

30 Estudio Comparativo entre campañas White-Centro-CRIBABB

32 Estudios de las variaciones

34 Óxidos de Nitrógeno en Aire Ambiente

35 Marco Legal

35 Estudios de los niveles de concentración por campaña

38 Estudio Comparativo entre campañas White-Centro-CRIBABB

40 Estudios de las variaciones

Pág.	Referencia
42	Amoníaco en Aire Ambiente
43	Marco Legal
43	Variaciones temporales de los máximos promedios p/ 8 Hs
45	Determinaciones Bases p/ Ing. White
46	Anexo A
47	A 1: Metodología de evaluación estadística preliminar de la calidad de datos de la EMCABB
52	A 2: Funciones estadísticas
56	A 3: Guía para análisis de datos con valores no detectables
59	A 4: Especificaciones técnicas de equipos de monitoreo
63	Anexo 1- Campaña 1 - Pilling
64	Monóxido de Carbono
69	Dióxido de Azufre
75	Material Particulado
81	Óxidos de Nitrógeno
88	Anexo 2- Campaña 2 - White
89	Monóxido de Carbono
94	Dióxido de Azufre
101	Material Particulado
107	Óxidos de Nitrógeno
113	Anexo 3- Campaña 3 - Centro
114	Monóxido de Carbono
120	Dióxido de Azufre
127	Material Particulado
135	Óxidos de Nitrógeno
142	Anexo 4- Campaña 5 - CRIBABB
143	Monóxido de Carbono
148	Dióxido de Azufre
153	Material Particulado
157	Óxidos de Nitrógeno

Pág.	Referencia
163	Anexo 5- Campaña 6 - White
164	Monóxido de Carbono
168	Dióxido de Azufre
173	Material Particulado
176	Óxidos de Nitrógeno
181	Anexo 6- Campaña 8 - Pilling
182	Monóxido de Carbono
191	Dióxido de Azufre
201	Material Particulado
212	Óxidos de Nitrógeno
222	Amoníaco
230	Anexo 7- Campaña 11 - Pilling
231	Monóxido de Carbono
237	Dióxido de Azufre
244	Material Particulado
250	Óxidos de Nitrógeno
257	Amoníaco

**MONITOREO
CALIDAD
DE AIRE**

FEBRERO 1997 – JUNIO 2002

CALIDAD DEL AIRE

En la década del noventa, las múltiples y variadas fuentes fijas derivadas de la industrialización de la ciudad y el creciente parque automotor, generaron preocupación en las autoridades locales. Se inicia así el control de la contaminación atmosférica con la adquisición de elementos básicos para el monitoreo de la calidad del aire.

La adquisición con la colaboración de las empresas de una estación de monitoreo continuo del aire (EMCABB) y la incorporación de un cromatógrafo portátil de gases operados y administrados por el Municipio, hizo posible medir contaminantes del aire tales como: CO (monóxido de carbono), SO₂ (dióxido de azufre), NO_x (óxidos de nitrógeno), PM₁₀ (material particulado suspendido), NH₃ (amoníaco) y contaminantes específicos.

La primera serie de determinaciones data de febrero de 1997. A lo largo de los siguientes 5 años de funcionamiento continuo se efectuaron monitoreos en distintos puntos de la ciudad, priorizando la localidad de Ing. White¹.

Constituido el CTE, se decide realizar un trabajo de validación y procesamiento de la información existente, con el fin de poder hacer un diagnóstico de la calidad del aire. Con ese objetivo se trabaja con profesionales del Dto de Ing. Química de la UNS.

En el presente informe se muestran, por una parte, los datos para los diferentes contaminantes de las campañas realizadas en Ing.White, Centro de la ciudad y CRIBABB, y por otra parte se presenta la comparación entre sí de los resultados y un análisis sobre la serie temporal de la información específica de Ing. White.

Es importante destacar que la cantidad de información recopilada brinda certeza a los resultados estadísticos, más allá que alguna de las comparaciones se realicen en diferentes períodos de tiempo por disponer de una única estación móvil.

¹ Ver Tabla de Ubicaciones de la EMCABB (página 9).

Por otro lado se informa del muestreo de VCM y Material Particulado Suspendido (PM_{10}) de Alto Volumen en calidad de emisión de eventos furtivos, monitoreados en las condiciones más conservadoras para la comunidad.

MONITOREO DE CONTAMINANTES EN AIRE AMBIENTE

-  Monóxido de Carbono (CO)
-  Dióxido de Azufre (SO₂)
-  Material Particulado (PM₁₀)
-  Óxidos Nitrosos (NO_x)
-  Amoníaco (NH₃)

FEBRERO 1997 – JUNIO 2002

Contaminante: CO (monóxido de carbono)

La presencia de monóxido de carbono (CO) en el período 1997 – 2002, no supera en el área de Ing. White en el 99% de los casos el valor promedio horario de 2 ppm, Lo que representa el 6% del valor normado, estos valores se sustentan con 16555 datos horarios validados.

Los valores obtenidos en el centro de la ciudad de Bahía Blanca superan en un 100% (2 ppm) el promedio de Ing. White.

De la comparación con el punto de menor aporte antropogénico (CRIBABB) no se observa que este parámetro sea inferior al de Ing. White.

En conclusión el CO se encuentra en el área de Ing. White muy por debajo de la fijado por la reglamentación vigente.

Contaminante: SO₂ (dióxido de azufre):

En el período 1997 - 2002, se analizaron 15553 datos promedios horarios de dióxido de azufre (SO₂) en el área de Ing. White. La presencia de este contaminante fue en el 99% de los casos inferior a 112 ppb, como promedio horario, representando ésto un 20 % del valor normado.

La comparación con los valores obtenidos en el centro de la ciudad de Bahía Blanca muestra valores similares, no evidenciándose una tendencia.

De la comparación con el punto de menor aporte de actividad antropogénica (CRIBABB) surge una diferencia de 4 ppb por debajo para este último área.

En conclusión el SO₂ se encuentra en el área de Ing. White muy por debajo de la Norma de Calidad de Aire de la legislación vigente.

Contaminante: PM10 (material particulado suspendido)

La presencia de Material Particulado inferior a 10 micrones (PM_{10}) en Ing. White en el período 1997 – 2002, fue evaluada estudiando 20988 datos horarios validados. En el 90% de los casos los promedios diarios no superan lo $149 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a excepción del período Noviembre-Diciembre de 1998 donde se superó 11 veces la Norma de Calidad de Aire a consecuencia de los movimientos de suelo realizados en ese período con motivo del relleno generado en la zona de cangrejales por las nuevas radicaciones industriales.

De la comparación con la zona Centro de la ciudad de Bahía Blanca surge que los promedios horarios son superiores entre 12 y $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el Centro respecto de Ing. White, a excepción del mes de mayo de 1997.

De la comparación en el área del CRIBABB muestra que en 2 de los meses estudiados los valores de Ing. White superan a los del CRIBABB entre 15 y $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que en el mes restante se invierte la tendencia.

Se puede concluir que en varias oportunidades se supera la Norma de Calidad de Aire Ambiente resulta en este caso difícil discriminar el aporte antrópico del no-antrópico ya que este fenómeno se dá en los diferentes lugares; siendo por todos conocido el aporte natural (voladura de suelos, polen, etc. del área estudiada).

Finalmente este parámetro exige un seguimiento más profundo complementado con mediciones de otras características que permitan identificar las fuentes aportantes, correlacionando además estos datos con las variables meteorológicas.

Contaminante: NOX (Óxidos de Nitrógeno):

En el período 1997 - 2002 se evaluaron 15648 datos promedios horarios de óxidos de nitrógeno (NO_x). El 99 % de los promedios horarios están por debajo de 176 ppb.

De la comparación con los valores de NO_x obtenidos en el Centro de la ciudad de Bahía Blanca se evidencia que los mismos son superiores en valores promedio de 23 a 48 ppb.

El análisis comparativo con el área de menor aporte antrópico (CRIBABB) muestra una diferencia promedio respecto a Ing. White entre 8 y 13 ppb a favor del CRIBABB.

En conclusión el NO_x se encuentra en el área de Ing. White por debajo de la Norma de Calidad de Aire a excepción de 3 oportunidades durante la campaña de monitoreo del año 1999.

Contaminante: Amoníaco (NH₃):

El período de monitoreo comprende desde mayo 1999 hasta julio de 2002, durante el cual se tomaron 12984 promedios horarios diarios.

En ninguna oportunidad se superó el Nivel Guía de Calidad de Aire de la legislación vigente (decreto 3395 reglamentario de la ley provincial 5965).

No se efectuaron análisis estadísticos comparativos con otras zonas de Bahía Blanca porque durante el período de monitoreo de amoníaco la EMCABB estuvo siempre instalada en el área de Ing. White.

Se determinó que el intervalo de concentraciones del valor base de amoníaco, previo al arranque de las plantas de la firma Profertil es de 1 ppb a 51 ppb, con valores promedios máximos horarios de hasta 78 ppb.

Posteriormente a las maniobras de arranque de las citadas plantas, los valores temporales de los máximos promedios reglamentados se ubicaron, durante el corriente año, alrededor de 15 ppb (173 veces por debajo del valor regulado).

En conclusión el NH_3 se encuentra en el área de Ing. White muy por debajo de lo fijado por la legislación ambiental vigente.

Conclusiones:

Los contaminantes básicos monitoreados por la EMCABB: monóxido de carbono, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno registran valores inferiores a las Normas de Calidad de Aire Ambiente, excepto el material particulado suspendido (PM_{10}) que exige un seguimiento más profundo para diferenciar los distintos aportes.

De la comparación con los valores obtenidos en el Centro de la ciudad de Bahía Blanca se puede inferir que esta última zona presenta durante gran parte del año niveles mayores de contaminantes básicos superiores a los de Ing. White.

Por otro lado la comparación con el CRIBABB, punto de menor aporte antropogénico, se puede inferir que no existen diferencias altamente significativas con Ing. White durante gran parte del año.

El contaminante específico, amoníaco, NH_3 , está muy por debajo del Nivel Guía de Calidad de Aire Ambiente.

CAMPAÑA N°	PERÍODO	LUGAR	OBJETIVOS
1	Febrero 1997-Junio 1997	Campo Scout "E. Pilling" Lautaro y Juncal. Ing.White	Monitorear calidad de aire ambiente en la zona urbana más cercana a las industrias al polo petroquímico.
2	Julio 1997-Noviembre 1997	San Martín 3611. Ing.White	Monitorear de calidad de aire ambiente en zona urbana cercana al polo petroquímico con influencia adicional de tránsito vehicular y de empresas cerealeras.
3	Diciembre 1997-Mayo 1998	Plaza Rivadavia	Monitorear calidad de aire ambiente en zona urbana con alta densidad de tránsito vehicular.
4	Mayo 1998- Septiembre 1998	Delegación Municipal "Las Villas". Necochea y Láinez.	Monitorear calidad de aire ambiente en zona urbana con alta densidad de tránsito vehicular pesado.
5	Septiembre 1998- Noviembre 1998	C.R.I.B.A.B.B. Camino La Carrindanga	Monitorear calidad de aire ambiente en zona extraurbana alejada de zona industrial y con mínimo tránsito vehicular.
6	Noviembre 1998-Diciembre 1998	San Martín 3611. Ing. White	Repetición del Monitoreo de la Campaña 2 en zona urbana cercana al polo petroquímico durante época estival.
7	Enero 1999- Marzo 1999	Charlone y Ruta 3 Sur	Monitorear calidad de aire ambiente en zona urbana cercana a refinería de petróleo.
8	Abril 1999- Diciembre 1999	Campo Scout "E. Pilling" Lautaro y Juncal. Ing. White	Continuar el monitoreo de aire ambiente en zona más cercana a las industrias del polo petroquímico.
9	Marzo 2000- Octubre 2000	Club Náutico Bahía Blanca.. Ing. White.	Monitorear aire ambiente en zona próxima a industrias petroquímicas y cerealeras del puerto de Ing. White..
10	Octubre 2000- Abril 2001	Club "Puerto Comercial". Ing. White.	Continuar el monitoreo de aire ambiente en zona próxima a industrias petroquímicas y cerealeras de Ing. White.
11	Julio 2001- Diciembre 2001	Campo Scout "E. Pilling". Lautaro y Juncal. Ing. White	Continuar el monitoreo de aire ambiente en zona más cercana al polo petroquímico industrial para poder completar un ciclo estacional completo de mediciones.
12	Febrero 2002 a la fecha	Campo Scout "E. Pilling" Lautaro y Juncal. Ing. White.	Continuar la campaña N° 11 que se suspendió para realizar tareas de mantenimiento eléctrico y neumático, reparaciones generales y calibración en la EMCABB.

Desde el inicio del monitoreo (campaña N°1) hasta la actualidad, la E.M.C.A.B.B. ha funcionado continuamente durante más de 1700 días.

MONITOREO DE CONTAMINANTES

**Monóxido de Carbono
(CO)**

EN AIRE AMBIENTE

FEBRERO 1997 – JUNIO 2002

MARCO LEGAL

La Norma de Calidad de Aire Ambiente del decreto 3395/96 de la ley provincial 5965 establece una concentración de 9 ppm para un tiempo de exposición de 8 horas y de 35 ppm para una hora de exposición, no debiendo superarse estos valores más de una vez al año. Debido a que el máximo para una hora (35 ppm) no fue superado en ninguna oportunidad en ninguna zona de Bahía Blanca, sólo se analizaron las distribuciones espaciales y temporales de los valores máximos promedios de 8 horas de exposición¹ en la zona de Ing. White y en otros puntos de monitoreo de interés, Centro y CRIBABB².

ESTUDIO DE LOS NIVELES DE CONCENTRACION DE CO POR CAMPAÑA DE MONITOREO.

1. **Campañas en Zona de Ing. White:** Se realizaron 16555 análisis de CO en aire ambiente desde febrero de 1997 a julio de 2002. Los puntos de monitoreo se ubicaron en el Campo Scout "E. Pilling", San Martín al 3600, Club Náutico y Club Puerto Comercial. Por orden cronológico se informan las siguientes observaciones:
 - a. **Febrero a Junio de 1997:** La EMCABB se instaló en el campo scout "E. Pilling"; durante todo este período no se superó en ninguna oportunidad la Norma de Calidad de Aire Ambiente. También se registró que el 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 1ppm, 2 ppm, 2ppm, 2 ppm y 2 ppm durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio, respectivamente. Durante este período se hicieron 3216 análisis de CO en aire ambiente³.
 - b. **Julio a Noviembre de 1997:** La estación de monitoreo estuvo ubicada en San Martín al 3660, frente a la seccional de policía Nº 3. No se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna

¹ Se toma el valor máximo del período de 8 horas porque es la situación más desfavorable que podría superar al valor regulado.

² El punto del Centro se tomó para comparar con una zona afectada por el tránsito vehicular. El punto de monitoreo del CRIBABB se tomó para comparar con una zona alejada de actividades industriales y de tránsito vehicular.

³ Ver Anexo 1. Campaña 1 Pilling. Contaminante CO: (4 páginas).

oportunidad. El 99% de los valores promedios horarios analizados estuvieron por debajo de concentraciones de 4 ppm, 2 ppm, 2 ppm, 2 ppm y 2 ppm, durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, respectivamente. Se realizaron 2868 determinaciones de CO en aire ambiente⁴.

- c. **Noviembre a Diciembre de 1998:** Nuevamente se instaló la EMCABB frente a la seccional 3ª de la policía bonaerense. Tampoco se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad. El 99% de los valores de los promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 1 ppm y 2 ppm durante los meses de noviembre y diciembre, respectivamente. En esta oportunidad se hicieron 452 análisis de CO en aire ambiente⁵.
- d. **Abril a Diciembre de 1999:** La EMCABB volvió a instalarse en el campo scout "E. Pilling"; en este período se superó en una única oportunidad la Norma de Calidad de Aire Ambiente (día 6/10/99). El 95% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de 1 ppm, 2ppm, 2 ppm, 6 ppm, 3 ppm y 3 ppm durante los meses de abril, mayo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, respectivamente. Se realizaron 5654 análisis de CO en aire ambiente⁶.
- e. **Febrero a Julio de 2002:** Desde febrero de 2002 y hasta la actualidad la EMCABB se encuentra monitoreando en el campo scout "E. Pilling". En todo el período no se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente. El 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de 0,5 ppm; 1 ppm; 1 ppm; 1 ppm; 2 ppm y 2 ppm, durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio, respectivamente. Se realizaron 4365 análisis de CO en aire ambiente⁷.

2. Campaña en Zona Centro: La estación de monitoreo se instaló sobre la plaza Rivadavia en la esquina de Alsina y San Martín durante el período Diciembre 1997-Mayo 1998. En estos meses no se superó la Norma de Calidad

⁴ Ver Anexo 2. Campaña 2- White. Contaminante: CO. (4 páginas).

⁵ Ver Anexo 5. Campaña 6 – White. Contaminante: CO. (3 páginas).

⁶ Ver Anexo 6. Campaña 8- Pilling. Contaminante: CO. (7 páginas).

⁷ Ver Anexo 7. Campaña 11- Pilling. Contaminante: CO (5 páginas).

de Aire Ambiente. El 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 8 ppm, 7 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 5 ppm y 5 ppm, durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo, respectivamente. En esta oportunidad se realizaron 3046 análisis de CO en aire ambiente⁸.

- 3. Campaña en el CRIBABB (Camino La Carrindanga):** El monitoreo se efectuó desde el mes de septiembre al mes de noviembre de 1998, inclusive. No se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad, y el 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 2 ppm, 1 ppm y 2 ppm, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, respectivamente. Se realizaron 1295 análisis de CO en aire ambiente⁹.

⁸ Ver Anexo 3. Campaña 3- Centro. Contaminante: CO (5 páginas).

⁹ Ver Anexo 4. Campaña 5- CRIBABB. Contaminante: CO (3 páginas).

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE CAMPAÑAS DE MONITOREO EN ING. WHITE Y LAS CAMPAÑAS EN EL CENTRO Y CRIBABB.

Se evaluaron los valores máximos promedios para 8 horas de exposición de cada día en todos los meses de monitoreo realizados en la zona de Ing. White respecto de los valores obtenidos en los mismos meses en la campaña del Centro (Alsina y San Martín) y el CRIBABB (Camino La Carrindanga) de tal manera de sean contempladas las posibles variaciones estacionales que pudieran causar diferencias entre los pares de muestras analizadas en los estudios comparativos.

Es decir, se tomaron de los meses coincidentes por pares de campañas los valores máximos promedios de 8 horas y se efectuaron pruebas de significación estadísticas que permitieron determinar la existencia o no de diferencias entre Ing White y las demás zonas.

Considerando normalidad e independencia en la población de datos se efectuaron test t apareados entre los valores de cada día, informando en cada caso el nivel de significación del test.

1. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona Centro: Se estudiaron 6280 análisis de CO en aire ambiente, correspondientes a los meses de febrero, marzo y abril de los años 1997, 1998, 1999 y 2002.

En todos los casos se encontraron evidencias estadísticamente significativas de que los valores máximos promedios de 8 horas de CO en el Centro fueron superiores a los valores respectivos en Ing. White, trabajando con una probabilidad de error menor al 5%.

Las diferencias de valores estuvieron en promedio en el orden de 1 ppm, 2 ppm y 2 ppm, durante los meses de febrero, marzo y abril, desde 1997 a 1999 respectivamente. En el año 2002 las diferencias son mayores aún, pero no se efectuaron pruebas de significación estadísticas porque existen diferencias en

los patrones de calibración del equipamiento que introducen causas de variación adicionales a las contempladas en estos estudios.

2. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona del CRIBABB: Se estudiaron 6206 análisis de CO en aire ambiente, correspondientes a los meses de septiembre, octubre y noviembre de los años 1997, 1998, 1999 y 2000.

- Durante los meses de septiembre y octubre de 1997 no se encontraron evidencias estadísticas de que existan diferencias significativas entre los valores medidos en la zona de Ing. White y en la zona del CRIBABB.
- En los meses de septiembre, octubre¹⁰ y noviembre de 1999 se encontraron evidencias estadísticamente significativas de que los valores máximos promedios de 8 horas en Ing. White fueron superiores a los obtenidos en el CRIBABB, trabajando con una probabilidad de error menor al 5%. Las diferencias de valores estuvieron en promedio en el orden de 1 ppm, 1,5 ppm y 0,3 ppm, CRIBABB, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, respectivamente.
- En los meses de noviembre de 1997 y 2000 se encontraron evidencias estadísticamente significativas de que los valores máximos promedios de 8 horas en el CRIBABB fueron superiores a los obtenidos en Ing. White, trabajando con una probabilidad de error menor al 5%. Las diferencias promedio de valores estuvieron en el orden de 1 ppm, durante los años 1997 y 2000, respectivamente.

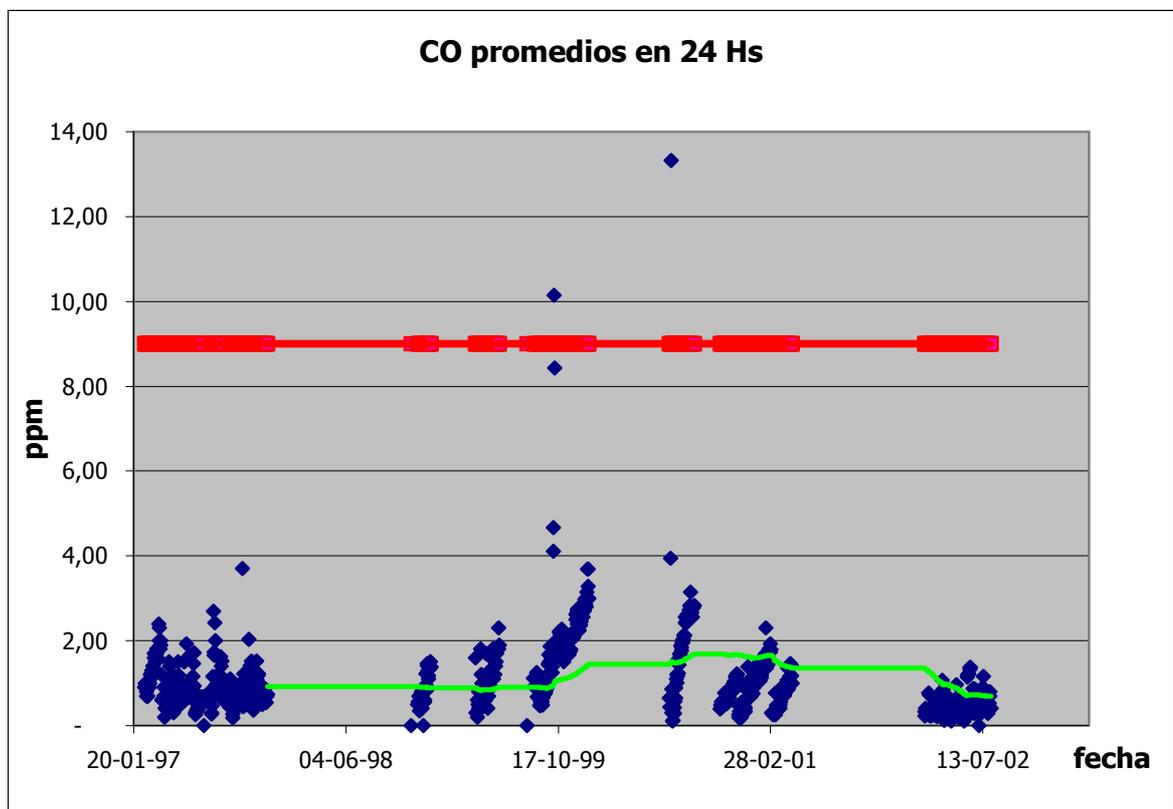
¹⁰ El día 6/10/1999 se superó el valor de la Norma de Calidad de Aire.

ESTUDIO DE LAS VARIACIONES TEMPORALES DE LOS MÁXIMOS PROMEDIO PARA 8 HORAS DE CO EN ING. WHITE

Se estudiaron 19607 datos correspondientes a los promedios horarios de concentración de CO en aire ambiente de la zona de Ing. White durante el período 1997 - 2002.

En el siguiente gráfico se representan:

- la serie temporal de los máximos promedios para 8 horas de CO (dispersión de puntos).
- la variación de la media de los máximos promedios para 8 horas de CO (línea discontinua de color verde).
- el valor de la Norma de Calidad de Aire Ambiente de CO para 8 horas (línea llena de color rojo).



Observaciones:

- Se distinguen las dos oportunidades en las cuales se superó el valor máximo de CO para 8 horas de exposición, correspondientes al día 6/10/99 (10 ppm) y al día 8/7/00 (13 ppm). El decreto 3395/96 reglamentario de la ley 5965 establece que esta Norma de Calidad de Aire Ambiente no debe superarse más de una vez al año, como ambos valores de 10 ppm y 13 ppm corresponden a años distintos, se puede concluir que se cumplió con la legislación vigente. Asimismo se puede observar que dentro del período estudiado, que corresponde a más de 5 años, sólo se registraron dos valores que superaron la Norma de Calidad de Aire Ambiente.
- La tendencia del valor medio de los máximos promedio para 8 horas tuvo un incremento de aproximadamente un 50% entre el período septiembre 1999 hasta abril del 2001, y luego tuvo una tendencia decreciente a valores medios de 0,6 ppm aproximadamente durante el año 2002. En parte puede explicarse esta disminución en los valores encontrados debido a las variaciones en la calidad analítica de los patrones de calibración¹¹.

¹¹ En el período 1997-2001 se utilizaron patrones secundarios de calibración. A partir de agosto de 2001 se comenzaron a utilizar patrones primarios internacionales certificados.

MONITOREO DE CONTAMINANTES

Material Particulado (PM₁₀)

EN AIRE AMBIENTE

FEBRERO 1997 – JUNIO 2002

MARCO NORMATIVO

La Norma de Calidad de Aire Ambiente del decreto 3395/96 de la ley provincial 5965 establece una concentración de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un tiempo de exposición de 24 horas, no debiendo superarse este valor más de una vez al año. En función de esto se analizaron las distribuciones espaciales y temporales de los valores promedios de 24 horas de exposición en la zona de Ing. White y en otros puntos de monitoreo de interés, Centro y CRIBABB¹.

ESTUDIO DE LOS NIVELES DE CONCENTRACION DE PM-10 POR CAMPAÑA DE MONITOREO.

1. **Campañas en Zona de Ing. White:** Se analizaron 20988 promedios horarios en aire ambiente desde febrero de 1997 a julio de 2002. Los puntos de monitoreo se ubicaron en el Campo Scout "E. Pilling", San Martín al 3600, Club Náutico y Club Puerto Comercial. Por orden cronológico se informan las siguientes observaciones:
 - a. **Febrero a Junio de 1997:** La EMCABB se instaló en el campo scout "E. Pilling"; durante todo este período se superó en 4 (cuatro) oportunidades la Norma de Calidad de Aire Ambiente². También se registró que el 90 % de los valores promedios diarios estuvieron por debajo de concentraciones de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio, respectivamente. Durante este período se analizaron 3229 promedios horarios de PM-10.
 - b. **Julio a Noviembre de 1997:** La estación de monitoreo estuvo ubicada en San Martín al 3660, frente a la seccional de policía N° 3. Se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en 5 (cinco)

¹ El Centro se tomó para comparar con una zona afectada por el tránsito vehicular. El punto de monitoreo del CRIBABB se tomó para comparar con una zona alejada de actividades industriales y de tránsito vehicular.

² Ver Anexo 1, Campaña 1

oportunidades³. El 85% de los valores promedios diarios analizados estuvieron por debajo de concentraciones de 149,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 132,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 93,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, y 106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, respectivamente. Durante este período se analizaron 3191 promedios horarios de PM-10.

- c. **Noviembre a Diciembre de 1998:** Nuevamente se instaló la EMCABB frente a la seccional 3^a de la policía bonaerense. Se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en 11 (once) oportunidades⁴. El 50 % de los valores de los promedios diarios estuvieron por debajo de concentraciones de 144,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 96,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante los meses de noviembre y diciembre, respectivamente. Durante este período se analizaron 801 promedios horarios de PM-10.
- d. **Abril a Diciembre de 1999:** La EMCABB volvió a instalarse en el campo scout "E. Pilling"; en este período se superó en (2) dos oportunidad^{es} la Norma de Calidad de Aire Ambiente. El 95% de los valores promedios diarios estuvieron por debajo de 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 67,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 79,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante los meses de abril, mayo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, respectivamente. Durante este período se analizaron 5990 promedios horarios de PM-10.
- e. **Febrero a Junio de 2002:** Desde febrero de 2002 y hasta la actualidad la EMCABB se encuentra monitoreando en el campo scout "E. Pilling". En todo el período no se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente⁵. El 99,99 % de los valores promedios diarios estuvieron por debajo de 83,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 51,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio, respectivamente. Durante este período se analizaron 2253 promedios horarios de PM-10.

2. Campaña en Zona Centro: La estación de monitoreo se instaló sobre la plaza Rivadavia en la esquina de Alsina y San Martín durante el período

³ Ver Anexo 2, Campaña 2

⁴ Ver Anexo 5, Campaña 8

⁵ Ver Anexo 7, Campaña 11

Diciembre 1997-Mayo 1998. En estos meses se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en 3 (tres) oportunidades⁶. El 95% de los valores promedios diarios estuvieron por debajo de concentraciones de 146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 118,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 97,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 105,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 113 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 92,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo, respectivamente. En esta oportunidad se analizaron 3420 promedios horarios de PM-10.

- 3. Campaña en el CRIBABB (Camino La Carrindanga):** El monitoreo se efectuó desde el mes de septiembre al mes de noviembre de 1998, inclusive. Se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en una oportunidad⁷, y el 95% de los valores promedios diarios estuvieron por debajo de concentraciones de 106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 42,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, respectivamente. En esta oportunidad se analizaron 1365 promedios horarios de PM-10.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE CAMPAÑAS DE MONITOREO EN ING. WHITE Y LAS CAMPAÑAS EN EL CENTRO Y CRIBABB.

A fin de evaluar si existen diferencias significativas en los valores registrados durante las distintas campañas, se realizaron comparaciones de los promedios horarios en los mismos meses, de tal manera de sean contempladas las posibles variaciones estacionales que pudieran causar diferencias entre los pares de muestras analizadas en los estudios comparativos. En particular se comparó zona de Ingeniero White (Pilling - Avda San Martín) con otros sectores con menor impacto industrial y mayor impacto de fuentes móviles (Plaza Rivadavia). También se comparó la zona de Ingeniero White con la campaña CRIBABB, como sector con mínima influencia industrial y/o vehicular.

⁶ Ver Anexo 3, Campaña 3

⁷ Ver Anexo 4, Campaña 5

Es decir, se tomaron de los meses de febrero a diciembre de ambas campañas los valores promedios horarios y se efectuaron pruebas de significación estadísticas que permitieron determinar la existencia o no de diferencias entre una zona y otra.

Considerando normalidad e independencia en la población de datos se efectuaron test t apareados entre los valores de cada día, informando en cada caso el nivel de significación del test.

3. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona Centro: Se estudiaron 2641 datos de promedios horarios en aire ambiente, correspondientes a los meses de febrero, marzo, abril, mayo y diciembre de los años 1997 y 1998.

En todos los casos se encontraron evidencias estadísticamente significativas de que los valores promedios horarios de PM-10 en el Centro fueron superiores a los valores respectivos en Ing. White, en los meses de febrero, marzo, abril y diciembre, mientras que en mayo fue superior en Ingeniero White. Se trabajó con una probabilidad de error menor al 1%.

- Los valores del Centro superaron en promedio: $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $30,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a los valores en Ing. White, durante los meses de febrero, marzo, abril y diciembre de 1997 y 1998 respectivamente.
- Los valores del mes de mayo en el Ingeniero White superaron en promedio $25,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en los mismos años.

4. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona del CRIBABB: Se estudiaron 1349 promedios horarios de PM-10 en aire ambiente, correspondientes a los meses de septiembre, octubre y noviembre de los años 1997 y 1998.

En todos los casos se encontraron evidencias estadísticamente significativas de que los valores promedios horarios de PM-10 en el Ingeniero White fueron superiores a los valores respectivos en CRIBABB, en los meses de septiembre y noviembre mientras que en octubre fue superior en CRIBABB. Se trabajó con una probabilidad de error menor al 1%.

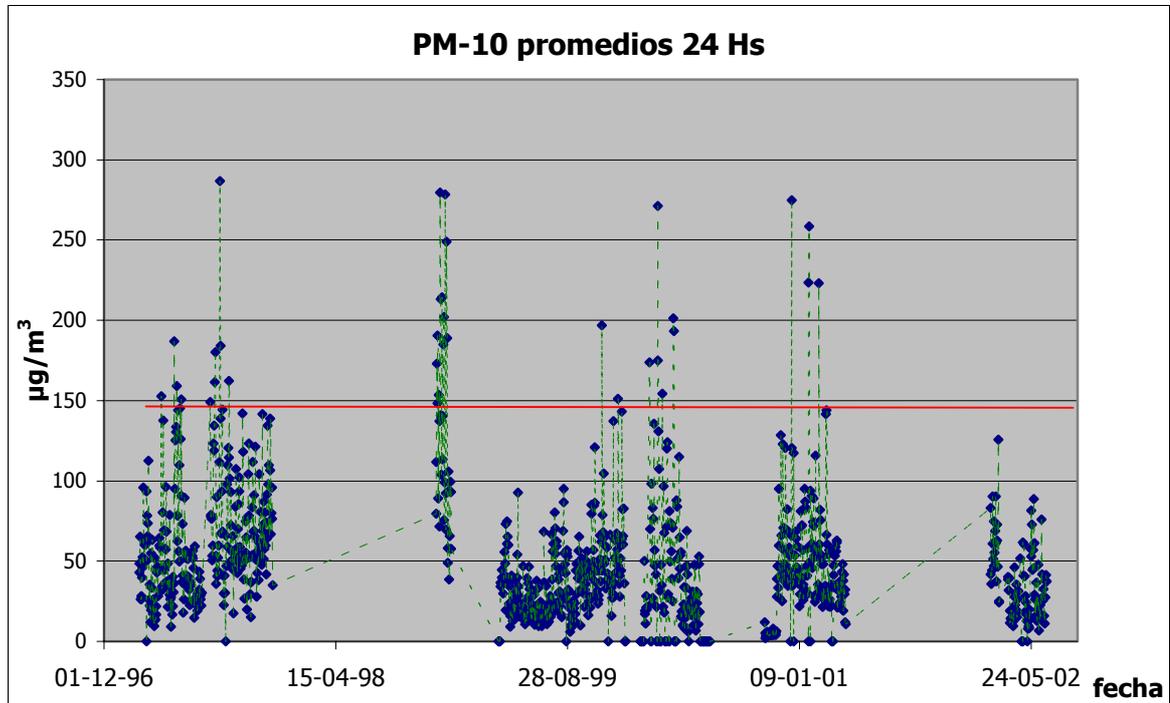
- Los valores del Ingeniero White superaron en promedio: $32,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y $15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a los valores en CRIBABB, durante los meses de septiembre y noviembre de los años 1997 y 1998 respectivamente.
- Los valores del mes de octubre CRIBABB superaron a los de Ingeniero White en $25,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en promedio, durante los mismos años.

ESTUDIO DE LAS VARIACIONES TEMPORALES DE LOS PROMEDIOS PARA 24 HORAS DE PM-10 EN ING. WHITE

Se estudiaron 20988 datos correspondientes a los promedios horarios de concentración de PM-10 en aire ambiente de la zona de Ing. White durante el período 1997-2002.

En el siguiente gráfico se representan:

- la serie temporal de los máximos promedios para 24 horas de PM-10 (dispersión de puntos).
- la variación de la media de los máximos promedios para 24 horas de PM-10 (línea discontinua de color verde).
- el valor de la Norma de Calidad de Aire Ambiente de CO para 24 horas (línea llena de color rojo).



Observaciones:

- Se verificaron 32 oportunidades en que se superó el nivel guía aceptable para 24 horas de exposición, en un período que totalizó 35 meses en el sector de Ingeniero White. El decreto 3395/96 reglamentario de la ley 5965 establece que esta Norma de Calidad de Aire Ambiente no debe superarse más de una vez al año.
- Se observa un fuerte incremento en relación al tiempo de duración en la campaña 6, en el centro de la localidad de Ingeniero White, durante los meses de Noviembre y Diciembre de 1998. El aumento está relacionado con los movimientos de suelo que se realizaron ese año, con motivo del relleno sobre el sector de Cangrejales para las nuevas radicaciones industriales. Entre los meses de abril y diciembre de 1998 se produjo un movimiento de áridos que totalizó unos 620.000 m³ desde distintas canteras con destino al relleno y construcción de un talud, en la zona de cangrejales.
- No se observa una tendencia definida respecto a los valores medios para el período 1997 a 2002.

MONITOREO DE CONTAMINANTES

**Dióxido de Azufre
(SO₂)**

EN AIRE AMBIENTE

FEBRERO 1997 – JUNIO 2002

MARCO LEGAL

La Norma de Calidad de Aire Ambiente del decreto 3395/96 de la ley provincial 5965 establece una concentración de 500 ppb de SO₂ para un tiempo de exposición de 3 horas, no debiendo superarse este valor más de una vez al año. En función de esto se analizaron las distribuciones espaciales y temporales de los valores máximos promedios de 3 horas de exposición¹ en la zona de Ing. White y en otros puntos de monitoreo de interés, Centro y CRIBABB².

ESTUDIO DE LOS NIVELES DE CONCENTRACION DE SO₂ POR CAMPAÑA DE MONITOREO.

1. Campañas en Zona de Ing. White: Se realizaron 15553 análisis de SO₂ en aire ambiente desde febrero de 1997 a julio de 2002. Los puntos de monitoreo se ubicaron en el Campo Scout "E. Pilling", San Martín al 3600, Club Náutico y Club Puerto Comercial. Por orden cronológico se informan las siguientes observaciones:

a. Febrero a Junio de 1997: La EMCABB se instaló en el campo scout "E. Pilling"; durante todo este período no se superó en ninguna oportunidad la Norma de Calidad de Aire Ambiente. También se registró que el 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 7ppb, 14 ppb, 10 ppb, 5 ppb y 9 ppb durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio, respectivamente. Durante este período se hicieron 3044 análisis de SO₂ en aire ambiente³.

b. Julio a Noviembre de 1997: La estación de monitoreo estuvo ubicada en San Martín al 3660, frente a la seccional de policía N° 3. No se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad. El 99% de los valores promedios horarios analizados estuvieron por debajo de concentraciones de 10 ppb, 36 ppb, 19

¹ Se toma el valor máximo del período de 3 horas porque es la situación más desfavorable que podría superar al valor regulado.

² El punto del Centro se tomó para comparar con una zona afectada por el tránsito vehicular. El punto de monitoreo del CRIBABB se tomó para comparar con una zona alejada de actividades industriales y de tránsito vehicular.

³ Ver Anexo 1. Campaña 1- Pilling. Contaminante: SO₂ (5 páginas).

ppb, 14 ppb, y 20 ppb durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, respectivamente. Se realizaron 2404 determinaciones de SO₂ en aire ambiente⁴.

- c. **Noviembre a Diciembre de 1998:** Nuevamente se instaló la EMCABB frente a la seccional 3^a de la policía bonaerense. Tampoco se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad. El 99% de los valores de los promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 20 ppb y 10 ppb durante los meses de noviembre y diciembre, respectivamente. En esta oportunidad se hicieron 794 análisis de SO₂ en aire ambiente⁵.
- d. **Abril a Diciembre de 1999:** La EMCABB volvió a instalarse en el campo scout "E. Pilling". En este período tampoco se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente. El 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de 109 ppb, 25 ppb, 29 ppb, 27 ppb, 26 ppb, 10 ppb, 11 ppb, 112 ppb y 20 ppb durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, respectivamente. Se realizaron 5055 análisis de SO₂ en aire ambiente⁶.
- e. **Febrero a Julio de 2002:** Desde febrero de 2002 y hasta la actualidad la EMCABB se encuentra monitoreando en el campo scout "E. Pilling". En todo el período no se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente. El 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de 6 ppb; 3 ppb; 6 ppb; 7 ppb; 1 ppb⁷ y 8 ppb, durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio, respectivamente. Se realizaron 4256 análisis de SO₂ en aire ambiente⁸.

2. Campaña en Zona Centro: La estación de monitoreo se instaló sobre la plaza Rivadavia en la esquina de Alsina y San Martín durante el período Diciembre 1997-Mayo 1998. En estos meses no se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente. El 99% de los valores promedios horarios

⁴ Ver Anexo 2. Campaña 2- White. Contaminante SO₂ (5 páginas).

⁵ Ver Anexo 5. Campaña 6- White. Contaminante SO₂ (5 páginas).

⁶ Ver Anexo 6. Campaña 8- Pilling. Contaminante SO₂ (8 páginas).

⁷ En el mes junio más del 50% de los valores estuvieron por debajo del límite detección del equipo analizador (1 ppb).

⁸ Ver Anexo 7. Campaña 11- Pilling. Contaminante SO₂ (5 páginas).

estuvieron por debajo de concentraciones de 12 ppb, 10 ppb, 7 ppb, 9 ppb, 10 ppb, 14 ppb, durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo, respectivamente. En esta oportunidad se realizaron 3468 análisis de SO₂ en aire ambiente⁹.

- 3. Campaña en el CRIBABB (Camino La Carrindanga):** El monitoreo se efectuó desde el mes de septiembre al mes de noviembre de 1998, inclusive. No se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad, y más del 70% de los valores estuvieron por debajo del límite de detección del analizador (1 ppb). Se realizaron 854 análisis de SO₂ en aire ambiente¹⁰.

⁹ Ver Anexo 3. Campaña 3- Centro. Contaminante: SO₂ (5 páginas).

¹⁰ Ver Anexo 4. Campaña 5- CRIBABB. Contaminante: SO₂ (3 páginas).

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE CAMPAÑAS DE MONITOREO EN ING. WHITE Y LAS CAMPAÑAS EN EL CENTRO Y CRIBABB.

Se evaluaron los valores máximos promedios para 3 horas de exposición de cada día en todos los meses de monitoreo realizados en la zona de Ing. White respecto de los valores obtenidos en los mismos meses en la campaña del Centro (Alsina y San Martín) y CRIBABB, de tal manera de sean contempladas las posibles variaciones estacionales que pudieran causar diferencias entre los pares de muestras analizadas en los estudios comparativos.

Es decir, se tomaron de los meses de monitoreo coincidentes por pares de campañas los valores máximos promedios de 3 horas y se efectuaron pruebas de significación estadísticas que permitieron determinar la existencia o no de diferencias entre una zona y otra.

Considerando normalidad e independencia en la población de datos se efectuaron test t apareados entre los valores de cada día, informando en cada caso el nivel de significación del test.

5. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona Centro: Se estudiaron 5703 análisis de SO₂ en aire ambiente, correspondientes a los meses de diciembre, febrero, marzo, abril y mayo de los años 1997, 1998 y 1999.

- En los meses de diciembre, febrero y abril no se encontraron evidencias estadísticas de que hubieran diferencias significativas entre los valores máximos promedios de 3 horas de Ing. White y del Centro, trabajando con una probabilidad de error menor al 5%.
- En el mes de marzo se encontraron diferencias estadísticas significativas de que los valores máximos promedios de 3 horas de Ing. White superaron a los respectivos en el Centro, trabajando con

una probabilidad de error menor del 5%. Las diferencias promedio entre Ing White y el Centro estuvieron en el orden de 7 ppb.

- En el mes de mayo se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los valores máximos promedios de 3 horas de Ing. White y del Centro. Los valores en el Centro superaron en promedio un 11% a los valores obtenidos en Ing White, trabajando con una probabilidad de error menor del 5%.

6. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona del CRIBABB: Se estudiaron 1635 análisis de SO₂ en aire ambiente, correspondientes a los meses de septiembre y octubre de los años 1997 y 1998.

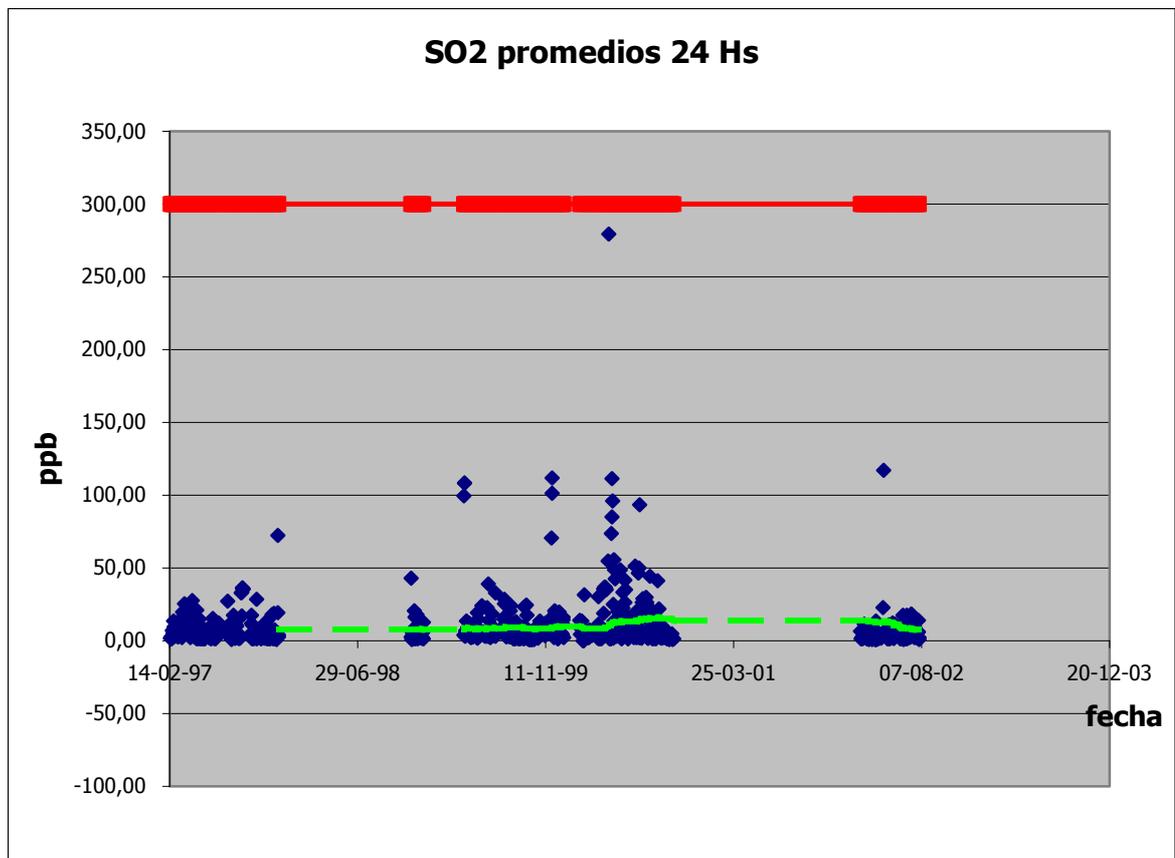
Se encontraron evidencias estadísticamente significativas de que los valores obtenidos en Ing. White fueron superiores a los correspondientes en el CRIBABB, trabajando con una probabilidad de error menor del 5%. Las diferencias entre Ing White y el CRIBABB estuvieron en promedio en el orden de 4 ppb para ambos meses.

ESTUDIO DE LAS VARIACIONES TEMPORALES DE LOS MÁXIMOS PROMEDIO PARA 3 HORAS DE SO₂ EN ING. WHITE

Se estudiaron 19008 datos correspondientes a los promedios horarios de concentración de SO₂ en aire ambiente de la zona de Ing. White durante el período 1997-2002.

En el siguiente gráfico se representan:

- la serie temporal de los máximos promedios para 3 horas de SO₂ (dispersión de puntos).
- la variación de la media de los máximos promedios para 3 horas de SO₂ (línea discontinua de color verde).
- el valor de la Norma de Calidad de Aire Ambiente de SO₂ para 3 horas (línea llena de color rojo).



Observaciones:

- Se distingue que no se superó en ninguna oportunidad el valor de la Norma de Calidad de Aire Ambiente para 3 horas de exposición.
- Más del 93% de los valores estuvieron por debajo de la Norma de Calidad de Aire Ambiente para 1 año de exposición (30 ppb).
- La tendencia del valor medio de los máximos promedio para 3 horas se mantuvo prácticamente alrededor del valor promedio de 10 ppb durante los cinco años de análisis, es decir 33% por debajo del valor anual.

MONITOREO DE CONTAMINANTES

**Óxido de Nitrógeno
(NO_x)**

EN AIRE AMBIENTE

FEBRERO 1997 – JUNIO 2002

MARCO LEGAL

La Norma de Calidad de Aire Ambiente del decreto 3395/96 de la ley provincial 5965 establece una concentración de 200 ppb para un tiempo de exposición de 1 hora y de 53 ppb para el promedio anual. En función de esto se analizaron las distribuciones espaciales y temporales de los valores máximos promedios horarios en la zona de Ing. White y en otros puntos de monitoreo de interés, Centro y CRIBABB¹.

ESTUDIO DE LOS NIVELES DE CONCENTRACION DE NO_x POR CAMPAÑA DE MONITOREO.

1. Campañas en Zona de Ing. White: Se realizaron 15648 promedios horarios de NO_x² en aire ambiente desde febrero de 1997 a julio de 2002. Los puntos de monitoreo se ubicaron en el Campo Scout "E. Pilling", San Martín al 3600, club Náutico y club Puerto Comercial. Por orden cronológico se informan las siguientes observaciones:

a. Febrero a Junio de 1997: La EMCABB se instaló en el campo scout "E. Pilling"; durante todo este período no se superó en ninguna oportunidad la Norma de Calidad de Aire Ambiente³. También se registró que el 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 62 ppb, 74 ppb, 104 ppb, 127 ppb, 143 ppb y durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio, respectivamente. Durante este período se evaluaron 3218 promedios horarios de NO_x en aire ambiente.

b. Julio a Noviembre de 1997: La estación de monitoreo estuvo ubicada en San Martín al 3660, frente a la seccional de policía N° 3.

¹ El Centro se tomó para comparar con una zona afectada por el tránsito vehicular. El punto de monitoreo del CRIBABB se tomó para comparar con una zona alejada de actividades industriales y de tránsito vehicular.

² NO_x: óxidos de nitrógeno, suma de NO más NO₂

³ Ver Anexo I, campaña 1

No se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad⁴. El 99% de los valores promedios horarios analizados estuvieron por debajo de concentraciones de 104 ppb, 165 ppb, 29 ppb y 58 ppb durante los meses de julio, agosto, octubre y noviembre, respectivamente. Se evaluaron 1631 promedios horarios de NOx en aire ambiente.

- c. **Noviembre a Diciembre de 1998:** Nuevamente se instaló la EMCABB frente a la seccional 3ª de la policía bonaerense. Tampoco se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad⁵. El 99% de los valores de los promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 43 ppb y 26 ppb durante los meses de noviembre y diciembre, respectivamente. En esta oportunidad Se evaluaron 802 promedios horarios de NOx en aire ambiente
- d. **Abril a Diciembre de 1999:** La EMCABB volvió a instalarse en el campo scout "E. Pilling"; en este período se superó en 3 oportunidades⁶ la Norma de Calidad de Aire Ambiente . El 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de 120 ppb, 95 ppb, 85 ppb, 40 ppb, 78 ppb, 66 ppb, 26 ppb, 19 ppb y 13 ppb durante los meses de abril, mayo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, respectivamente. Se evaluaron 4706 promedios horarios de NOx en aire ambiente.
- e. **Febrero a Julio de 2002:** Desde febrero de 2002 y hasta la actualidad la EMCABB se encuentra monitoreando en el campo scout "E. Pilling". En todo el período no se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente⁷. El 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de 65 ppb, 42 ppb, 46 ppb, 108 ppb y 93 ppb. durante

⁴ Ver Anexo 2, campaña 2

⁵ Ver Anexo 5, Campaña 6

⁶ Ver Anexo 6, campaña 8

⁷ Ver Anexo 7, Campaña 11

los meses de febrero, marzo, mayo, junio y julio, respectivamente.
Se evaluaron 2097 promedios horarios de NOx en aire ambiente

- 2. Campaña en Zona Centro:** La estación de monitoreo se instaló sobre la plaza Rivadavia en la esquina de Alsina y San Martín durante el período Diciembre 1997-Mayo 1998. En estos meses se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en 6 oportunidades⁸. El 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 164 ppb, 119 ppb, 101 ppb, 120 ppb, 151 ppb y 176 ppb, durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo, respectivamente. En esta oportunidad se evaluaron 3284 promedios horarios de NOx en aire ambiente

- 3. Campaña en el CRIBABB (Camino La Carrindanga):** El monitoreo se efectuó desde el mes de septiembre al mes de noviembre de 1998, inclusive. No se superó la Norma de Calidad de Aire Ambiente en ninguna oportunidad⁹, y el 99% de los valores promedios horarios estuvieron por debajo de concentraciones de 8 ppb, 30 ppb y 10 ppb durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, respectivamente. Se evaluaron 1366 promedios horarios de NOx en aire ambiente.

⁸ Ver Anexo 3, Campaña 3

⁹ Ver Anexo 4, Campaña 5

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE CAMPAÑAS DE MONITOREO EN ING. WHITE Y LAS CAMPAÑAS EN EL CENTRO, LAS VILLAS Y CRIBABB.

A fin de evaluar si existen diferencias significativas en los valores registrados durante las distintas campañas, se realizaron comparaciones de los promedios horarios en los mismos meses, de tal manera de sean contempladas las posibles variaciones estacionales que pudieran causar diferencias entre los pares de muestras analizadas en los estudios comparativos. En particular se comparó zona de Ingeniero White (Pilling - Avda San Martín) con otro sector con menor impacto industrial y mayor impacto de fuentes móviles (Plaza Rivadavia). También se comparó la zona de Ingeniero White con la campaña CRIBABB, como sector con mínima influencia industrial y/o vehicular.

Es decir, se tomaron de los meses de febrero a mayo y diciembre de ambas campañas los valores promedios horarios y se efectuaron pruebas de significación estadísticas que permitieron determinar la existencia o no de diferencias entre una zona y otra.

Considerando normalidad e independencia en la población de datos se efectuaron test t apareados entre los valores de cada hora para cada día, informando en cada caso el nivel de significación del test.

- 1. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona Centro:** Se estudiaron 2209 promedios de NO_x en aire ambiente, correspondientes a los meses de febrero, marzo y abril y diciembre de los años 1997 y 1998.

En todos los casos se encontraron evidencias estadísticamente significativas de que los valores promedios de 1 hora de NO_x en el Centro fueron superiores a los valores respectivos en Ing. White, trabajando con una probabilidad de error menor al 1%.

Los valores del Centro superaron en promedio : 28 ppb, 29 ppb, 32 ppb, 31 ppb y 48 ppb a los valores en Ing. White, durante los meses de febrero, marzo, abril y diciembre desde 1997 a 1998 respectivamente.

2. Estudio comparativo entre zona de Ing. White y zona del CRIBABB: Se estudiaron 317 promedios horarios en aire ambiente, correspondientes a los meses de octubre y noviembre de los años 1997 y 1998.

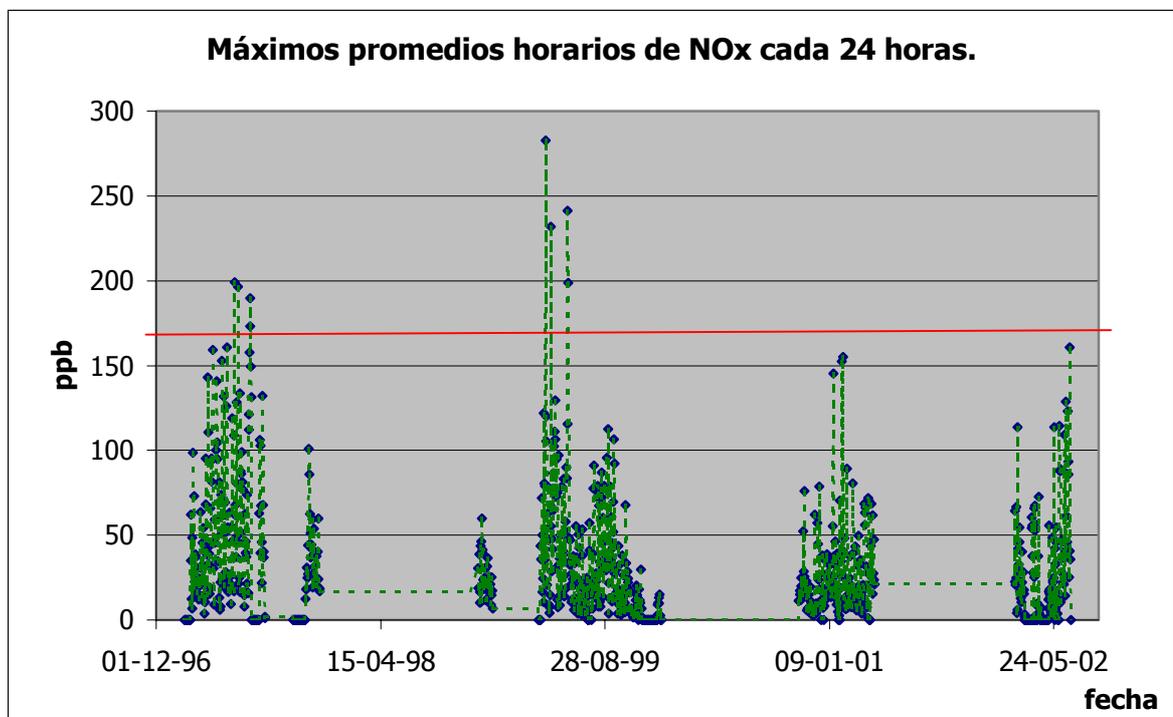
Durante los meses de octubre y noviembre de 1997 se encontraron evidencias estadísticas de que existen diferencias significativas entre los valores medidos en la zona de Ing. White y en la zona del CRIBABB, siendo superior en Ingeniero White en promedio : 8 ppb y 13 ppb en los meses de octubre y noviembre respectivamente, con una probabilidad de error menor al 1 %

ESTUDIO DE LAS VARIACIONES TEMPORALES DE LOS MÁXIMOS PROMEDIO DIARIOS DE 1 HORA DE NO_x EN ING. WHITE

Se estudiaron 15645 datos correspondientes a los promedios horarios de concentración de NO_x en aire ambiente de la zona de Ing. White durante el período 1997-2002.

En el siguiente gráfico se representan:

- la serie temporal de los máximos promedios para 1 hora de NO_x (dispersión de puntos).
- la variación de la media de los máximos promedios para 1 hora de NO_x (línea discontinua de color verde).
- el valor de la Norma de Calidad de Aire Ambiente de NO_x para 1 hora (línea llena de color rojo).



Observaciones:

- Se distinguen tres oportunidades en las cuales se superó el valor máximo de NOx para 1 horas de exposición, correspondientes a la campaña del año 1999
- No se observa una tendencia definida respecto a los valores medios para el período 1997 a 2002.

MONITOREO DE CONTAMINANTES

**Amoniaco
(NH₃)**

EN AIRE AMBIENTE

FEBRERO 1997 – JUNIO 2002

MARCO LEGAL

El nivel guía de calidad de aire ambiente del decreto 3395/96 reglamentario de la ley provincial 5965 establece una concentración de 2590 ppb de amoníaco para 8 horas de exposición.

VARIACIONES TEMPORALES DE LOS MÁXIMOS PROMEDIO PARA 8 HORAS DE AMONÍACO EN ING. WHITE

Se estudiaron 12984 datos correspondientes a los valores promedios horarios de amoníaco, a partir de los cuales se determinaron lo máximos promedios para 8 horas de exposición¹ durante el período comprendido entre mayo de 1999 a julio de 2002.

En este rango de tiempo la EMCABB estuvo ubicada en distintos puntos de Ing. White: campo scout "E. Pilling" y Club Náutico; Club Puerto Comercial y en la actualidad nuevamente en el campo scout "E. Pilling".

Debido a que no hubieron monitoreos de amoníaco en otras zonas de la ciudad no se pueden hacer estudios comparativos como los efectuados con los otros contaminantes que se analizan en la EMCABB², por esto solamente se presenta el estudio de variaciones temporales de los máximos promedios de 8 horas de exposición.

En todo el período informado no se superó el Nivel Guía de Calidad de Aire Ambiente de la legislación vigente³.

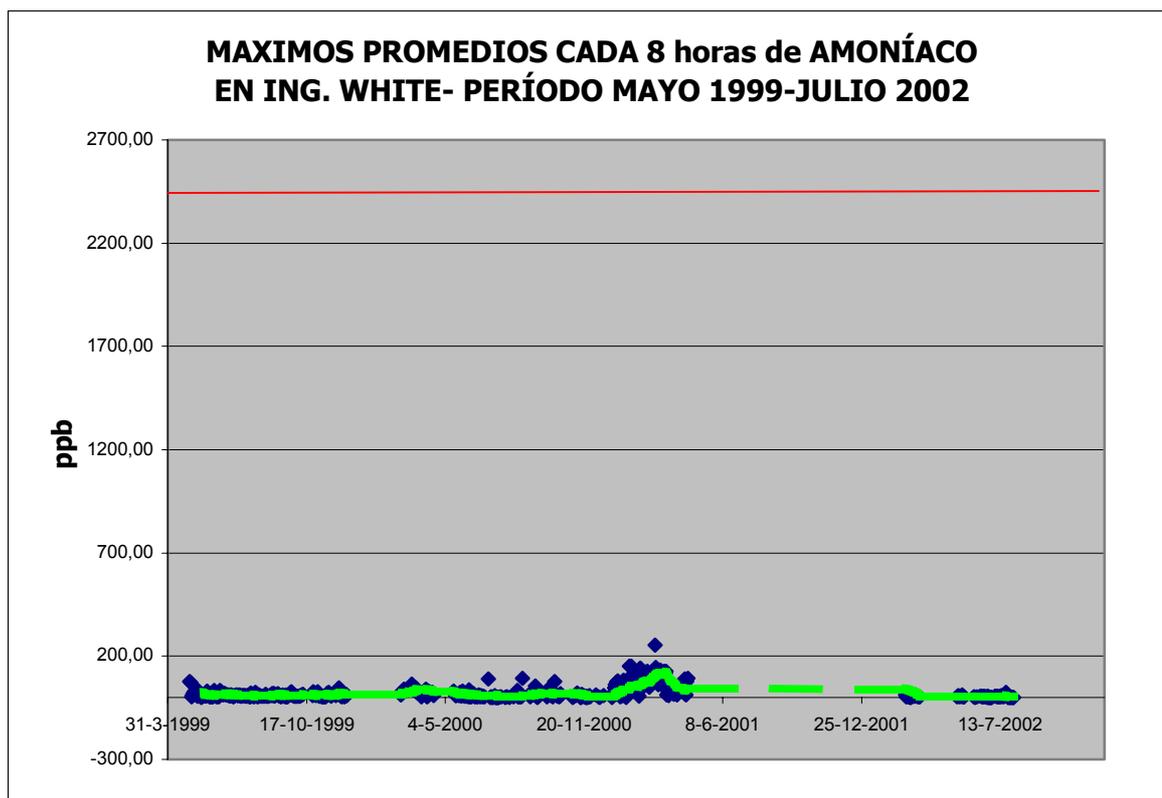
En el siguiente gráfico se representan:

¹ Se toma el valor máximo del período de 8 horas porque es la situación más desfavorable que podría superar al valor regulado.

² El equipo analizador de amoníaco se instaló en la EMCABB en mayo de 1999.

³ En los eventos de agosto y noviembre de 2000 la EMCABB estuvo funcionando en el Club Náutico y en el Club Puerto Comercial, respectivamente.

- la serie temporal de los máximos promedios para 8 horas de Amoníaco (dispersión de puntos).
- la variación de la media de los máximos promedios para 8 horas de Amoníaco (línea discontinua de color verde).
- el valor de la Norma de Calidad de Aire Ambiente de Amoníaco para 8 horas (línea llena de color rojo).



Observaciones:

- La tendencia del valor medio de los máximos promedio para 8 horas tuvo un incremento de aproximadamente un 50% entre el período enero – abril de 2001, y luego tuvo una tendencia decreciente a valores medios inferiores a 15 ppb, aproximadamente durante el año 2002.

DETERMINACION DE VALORES BASE DE AMONIACO PARA LA LOCALIDAD DE INGENIERO WHITE

A fin de determinar los valores típicos de amoníaco para la zona de Ing. White se promediaron los resultados obtenidos durante el período comprendido entre mayo de 1999 a junio de 2000, previo al arranque de las plantas de la firma Profertil S.A.

Se obtuvo un valor promedio horario de 14 ppb con una dispersión de valores de 12,5 ppb; de acuerdo a estos datos se puede establecer un intervalo de concentraciones de base para la localidad de 1 ppb a 51 ppb. El valor máximo para este período de una hora es de 78 ppb, descartándose los primeros 5 días de mayo para eliminar la incertidumbre por la estabilización del equipo.

Cabe señalar que los valores promedios para 8 horas registraron el mismo comportamiento que los valores horarios informados, este hecho indica que los valores de base de amoníaco indicados se relacionan con aportes antrópicos y no antrópicos uniformes en el tiempo.

Las variaciones estacionales del valor promedio de base pueden registrarse en períodos estivales debido al efecto sinérgico del aumento de la temperatura ambiente que favorece la degradación microbiana de la materia orgánica con el consiguiente aumento de las emisiones naturales de amoníaco.

ANEXO A

ANEXO A-1: Metodología de evaluación estadística preliminar de la calidad de datos de la EMCABB.

ANEXO A-2: Funciones estadísticas.

ANEXO A-3: Guía para análisis de datos con valores no detectables.

ANEXO A-4: Especificaciones técnicas de equipos de monitoreo.

ANEXO A 1

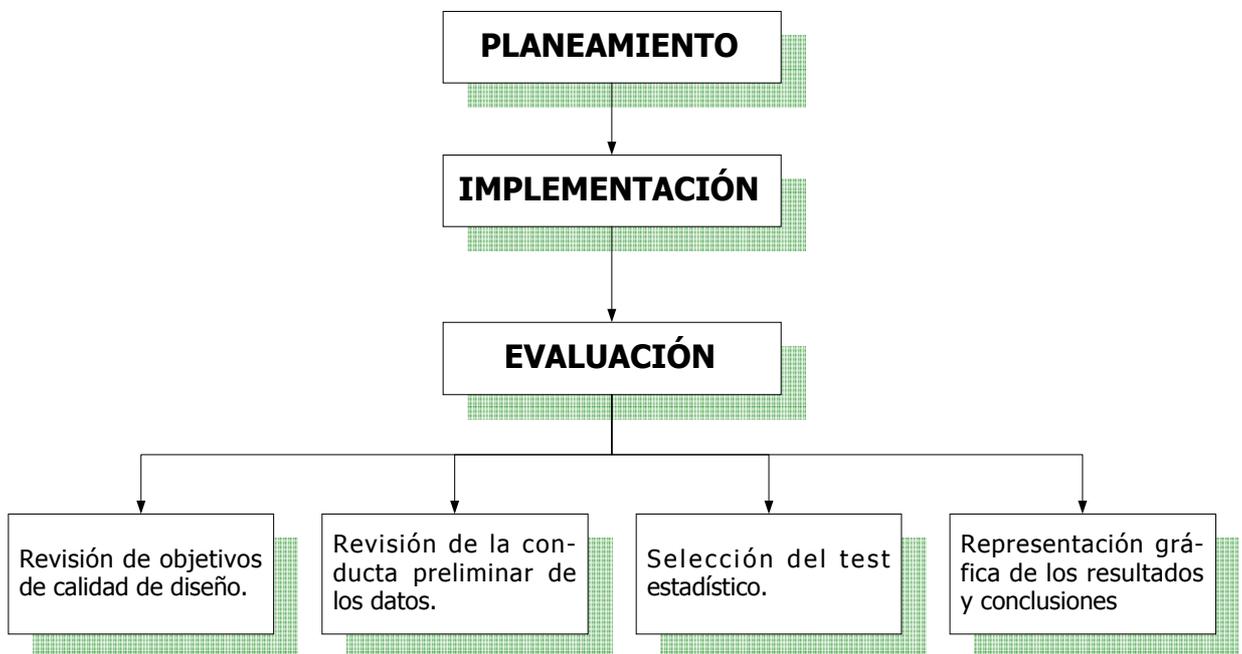
Metodología de evaluación
estadística preliminar de la calidad
de datos de la EMCABB.

METODOLOGIA DE EVALUACIÓN ESTADISTICA PRELIMINAR DE LA CALIDAD DE DATOS DE LA EMCABB

Objetivos

El proceso de análisis de Calidad de Datos es un método científico para determinar si los datos de las mediciones ambientales obtenidos son correctos en calidad y cantidad, para poder tomar de decisiones con alto nivel de certeza.

Desarrollo



El ciclo de vida de un conjunto de datos comprende básicamente tres etapas:

- Planeamiento.
- Implementación.
- Evaluación.

Planeamiento

La primera etapa es un proceso usado para definir criterios cuantitativos y cualitativos para determinar cuando, donde y como recolectar mediciones con un

alto nivel de confianza. La información referida a métodos de muestreo y procedimientos analíticos se documenta en la etapa de implementación.

Implementación

Consiste en la recolección de datos y las actividades asociadas de Control y Aseguramiento de la Calidad.

Evaluación

La fase de evaluación de calidad de los datos completa este ciclo de vida de las mediciones y es necesaria para verificar si los objetivos establecidos en el planeamiento son cumplidos.

Básicamente consiste en cinco etapas:

- **Revisión de los objetivos de calidad de datos y del diseño de muestreo**: se debe hacer una revisión de los objetivos de calidad y del diseño de muestreo para asegurar que el uso de estos datos sea aplicable en las etapas posteriores. También se debe evaluar el tipo de diseño, toma de muestra y condiciones de monitoreo.
- **Análisis preliminar de los datos**: se calculan funciones estadísticas básicas para comprender estructuras generales de los datos e identificar modelos, relaciones y anomalías. En esta fase se calculan por ejemplo medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación), percentiles, mediciones de asociación entre dos o más variables tal como coeficientes de correlación. Posteriormente se grafican los resultados de este análisis preliminar.
- **Selección del test estadístico**: se elige el procedimiento más apropiado para resumir y analizar los datos basado en la revisión de los objetivos de calidad de los datos, el diseño de muestreo y la revisión preliminar de los mismos.
- **Verificación de las suposiciones establecidas en el test estadístico**: se evalúa si las suposiciones se mantienen o si las desviaciones son aceptables, con datos actuales y alguna otra información sobre el estudio. Se identifican

métodos para verificar que el tipo y cantidad de datos requeridos para el test estadístico estén disponibles.

- **Graficar los resultados y presentar las conclusiones**: se efectúan los cálculos requeridos por el test estadístico y se interpretan los resultados. Como conclusión del estudio los resultados de toda la evaluación se presentan en diferentes tipos de gráficos.

La EPA (U. S. Environmental Protection Agency) ha desarrollado una guía para la implementación de este tipo de evaluaciones estadísticas de datos ambientales.

Estos pasos son desarrollados en forma secuencial, comenzando con establecer criterios cuantitativos y cualitativos para analizar la calidad de los datos en cuestión. El diseño de muestreo provee importante información sobre como interpretar las mediciones. Se puede entender las suposiciones bajo las cuales se ha diseñado el muestreo y como se relacionan éstas con los objetivos de calidad de datos. Se deben revisar los criterios con los cuales se recolectaron, se midieron y se reportaron los datos en estudio.

Con la revisión de los datos numérica y gráficamente se puede conocer la estructura de las mediciones y también identificar las aproximaciones apropiadas y sus limitaciones. Dentro de esta evaluación se encuentran los cálculos de cantidades estadísticas básicas y las representaciones gráficas de los resultados. Ejemplos de estas funciones estadísticas básicas son promedio, media, percentiles, rango, desviación estándar, etc. Las representaciones gráficas son usadas para identificar modelos y relaciones entre los datos, confirmando hipótesis y verificando problemas.

La U. S. EPA ha implementado un software llamado DataQUEST que ha sido diseñado para proveer un rápido y fácil análisis estadístico de datos de mediciones ambientales.

Sin embargo, dicho programa tiene limitaciones: funciona bajo entorno MS-DOS y la cantidad de datos que procesa se limita a 150.

Por eso, para procesar adecuadamente los datos se implementó un programa similar en una planilla de cálculo comercial

Referencias

U. S. Environmental Protection Agency, Office of Environmental Information:

- *Guidance for Data Quality Assessment: Practical Methods for Data Analysis, EPA QA/G-9, QA96 Version, EPA/600/R-96/084* (1996).
- *Guidance on Environmental Data Verification and Data Validation, EPA QA/G-8, Peer Review Draft* (2001).
- *Guidance on Technical Audits and Related Assessments for Environmental Data Operations, EPA QA/G-7, EPA/600/R-99/080* (2000).
- *Guidance for Preparing Standard Operation Procedure (SOPs), EPA QA/G-6, EPA/240/B-01/004* (2001).
- *Guidance for the Data Quality Objectives Process, EPA QA/G-4, EPA/600/R-96/055* (2000).
- *EPA Quality Manual for Environmental Programs, 5360 A1* (2000).

ANEXO A 2

Funciones Estadísticas

FUNCIONES ESTADISTICAS

Mínimo

Calcula el valor mínimo de un conjunto de valores.

Máximo

Calcula el valor máximo de un conjunto de valores.

Desviación estándar

La desviación estándar es la medida de la dispersión de los valores respecto a la media (valor promedio).

La desviación estándar utiliza la fórmula siguiente para el cálculo:

$$\sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Mediana

Devuelve la mediana de los números. Es el centro de los datos cuando las mediciones están ordenadas de menor a mayor. La mediana es el número que se encuentra en medio de un conjunto de números, es decir, la mitad de los números es mayor que la mediana y la otra mitad es menor.

Promedio

Calcula el promedio (media aritmética) de los argumentos. Es la suma de todos los datos puntuales dividido el número de datos.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Varianza

La varianza mide la dispersión de los datos a partir del promedio. Un valor grande de varianza implica que hay una gran dispersión de los datos. Un valor pequeño de varianza implica que la dispersión alrededor de los datos es pequeña y que muchos datos aparecen cerca del promedio.

La varianza utiliza la siguiente fórmula para el cálculo:

$$\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

Percentiles

En términos matemáticos es el valor que es mayor o igual para p % de la población y es menor o igual a $(1-p)$ % de esos valores de datos. Si x es el p percentil, luego el p % de los datos en la población son menores o igual a x y el $(100-p)$ % de los valores son mayores a x . Importantes percentiles para datos ambientales son el 90, 95, 99 donde la toma de decisiones asegura, por ejemplo, que los niveles de contaminación están en un 90, 95, 99 % por debajo de un nivel estándar.

Kurtosis

La Kurtosis representa la elevación o achatamiento de una distribución, comparada con la distribución normal. Una Kurtosis positiva indica una distribución relativamente elevada, mientras que una Kurtosis negativa indica una distribución relativamente plana.

La ecuación matemática que define esta función estadística es:

$$\left\{ \frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 \right\} - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$$

donde:

es la desviación estándar de la muestra.

Coefficiente de asimetría: skew

Representa la asimetría de una distribución. Esta función caracteriza el grado de asimetría de una distribución con respecto a su media. La asimetría positiva indica una distribución unilateral que se extiende hacia valores más positivos. La asimetría negativa indica una distribución unilateral que se extiende hacia valores más negativos.

La ecuación para la asimetría se define como:

$$\frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^2$$

ANEXO A 3

Guía para análisis de datos con
valores no detectables

GUIA PARA ANALISIS DE DATOS CON VALORES NO DETECTABLES

Los datos generados a partir de mediciones de concentraciones ambientales pueden caer por debajo del límite de detección (LD) del instrumento usado. Estas mediciones son los llamados *valores no detectables*.

Existe una gran variedad de caminos para evaluar estos datos, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

No detectables (%)	Método Estadístico
< 15	Método de Substitución
15-50	Método Aitchison
>50-90	Test de Proporciones

Todos los procedimientos para el análisis de los datos con valores no detectables depende de la cantidad de valores por debajo del límite de detección (LD).

Método de Substitución (menos del 15 % de no detectables)

Si una pequeña proporción de las observaciones son no detectables, (<15 %) estos valores pueden ser reemplazados por un valor pequeño, generalmente el límite de detección (LD) o LD/2. Se procede luego con la evaluación estadística.

Método Aitchison (15 %- 50 % de no detectables)

El Método de Aitchison es usado para ajustar el promedio y la varianza de los valores por encima del límite de detección.

Dados los valores $x_1, x_2, \dots, x_m, \dots, x_n$ donde los primeros m valores están por encima del límite de detección (LD) y los $(n-m)$ son los datos por debajo de LD.

El método consiste en :

1. Cálculo del promedio \bar{X} y la varianza S^2 de los datos por encima del LD.
2. Cálculo del promedio ajustado mediante la siguiente fórmula:

$$\bar{x} = \frac{m}{n} \bar{X}$$

3. Cálculo de la varianza y desviación estándar ajustada mediante la siguiente fórmula

$$s^2 = \frac{m-1}{n-1} S^2 + \frac{m(n-m)}{n(n-1)} \bar{X}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

donde:

m: número de datos por encima del LD.

n: número de datos totales.

n-m: número de datos no detectables.

\bar{X} : promedio de los datos por encima del LD.

S^2 : varianza de los datos por encima de LD.

\bar{x} : promedio ajustado.

s^2 : varianza ajustada.

s : desviación estándar.

Test de Proporciones (Mayor de 50 % de no detectables)

Si más del 50 % de los valores están por debajo del LD para la evaluación de los datos se usa el Test de Proporciones.

Dado el promedio como parámetro de interés; se considera el percentil mayor al porcentaje de no detectables como la función estadística evaluada. Por ejemplo si existe un 67% de no detectables se considera el percentil 75 como promedio.

ANEXO A 4

Especificaciones técnicas de
equipos de monitoreo

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS DE MONITOREO

CO

Instrumento	Thermo Environmental 48 C
Medición	Análisis continuo de CO
Técnica de detección	IR, método de correlación de un gas filtrado (GFC)
Rango	0 – 1 a 10000 ppm.
Ruido del Cero	0,02 ppb RMS (promedio de 30 s)
Limite de Detección	0,04 ppm (promedio de 60 s)
Deriva del Cero (24 hs)	< 0,1 ppm
Deriva del Rango (24 hs)	+/- 1 % de la escala total
Tiempo de respuesta	60 s (promedio 30 s)
Reproducibilidad	+/- 0,1
Linearidad	+/- 1% de la escala total <= 1000 ppm
Flujo de muestreo	0.5 – 2 l/min

SO₂

Instrumento	Thermo Environmental 43 C
Medición	Análisis continuo de SO₂
Técnica de detección	Fluorescencia pulsante
Rango	0 – 0,05 a 100 ppm
Ruido del Cero	1,00 ppb RMS (promedio de 10 s) 0,50 ppb RMS (promedio de 60 s) 0,25 ppb RMS (promedio de 300 s)
Limite de Detección	2 ppb (promedio de 10 s) 1 ppb (promedio de 60 s) 0,5 ppb (promedio de 300 s)
Deriva del Cero (24 hs)	< 1 ppb
Deriva del Rango (24 hs)	+/- 1 % de la escala total
Tiempo de respuesta	80 s (promedio 10 s) 110 s (promedio 60 s) 320 s (promedio 300 s)
Reproducibilidad	+/- 1 de la lectura o 1 ppb
Linearidad	+/- 1% de la escala total <= 100 ppm
Flujo de muestreo	0.5 l/min

PM-10

Instrumento	TEOM Rupprecht & Patashnick Series 1400a
Medición	Monitoreo continuo de material particulado PM-10
Técnica de detección	Microbalanza oscilatoria TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance)
Rango	
Ruido	
Limite de Detección	0,01 ug
Deriva (24 hs)	
Precisión	
Tiempo de respuesta (90 %)	
Reproducibilidad	+/- 5,0 ug/m³ (promedio de 10 min) +/- 1,5 ug/m³ (promedio de 1 h)
Flujo de muestreo	3 l/min

NO_x

Instrumento	Thermo Environmental 42 C
Medición	Análisis continuo de NO, NO₂ y NO_x
Técnica de detección	Quimiluminiscencia
Rango	0 - 50, 100, 200, 500, 1000 ppb
Ruido del Cero	0,5 ppb RMS (promedio de 120 s)
Limite de Detección	1 ppb (promedio de 60 s)
Deriva del Cero (24 hs)	1 ppb
Deriva del Rango (24 hs)	1 % de la escala total
Tiempo de respuesta (0 -90%)	120 s (promedio 10 s)
Reproducibilidad	
Linearidad	+/- 1 % de la escala total
Flujo de muestreo	0,6 l/min

NH₃

Instrumento	Thermo Environmental 17 C
Medición	Análisis continuo de NO, NO₂, NO_x y NH₃
Técnica de detección	Quimiluminiscencia
Rango	0 - 10, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 ppb
Ruido del Cero	0,5 ppb RMS (promedio de 120 s)
Limite de Detección	1 ppb (promedio de 60 s)
Deriva del Cero (24 hs)	1 ppb
Deriva del Rango (24 hs)	1 % de la escala total
Tiempo de respuesta (0 -90%)	120 s (promedio 10 s)
Reproducibilidad	
Linearidad	+/- 1 % de la escala total
Flujo de muestreo	0,6 l/min

ANEXO 1

Campaña 1 – Pilling

Febrero – Junio 1997

Monóxido de Carbono CO

Campaña 1 – Pilling

Febrero – Junio 1997

CAMPAÑA PILLING 1 (Febrero-Junio 1997)

Contaminante: **CO**

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

35 ppm promedio 1 hora

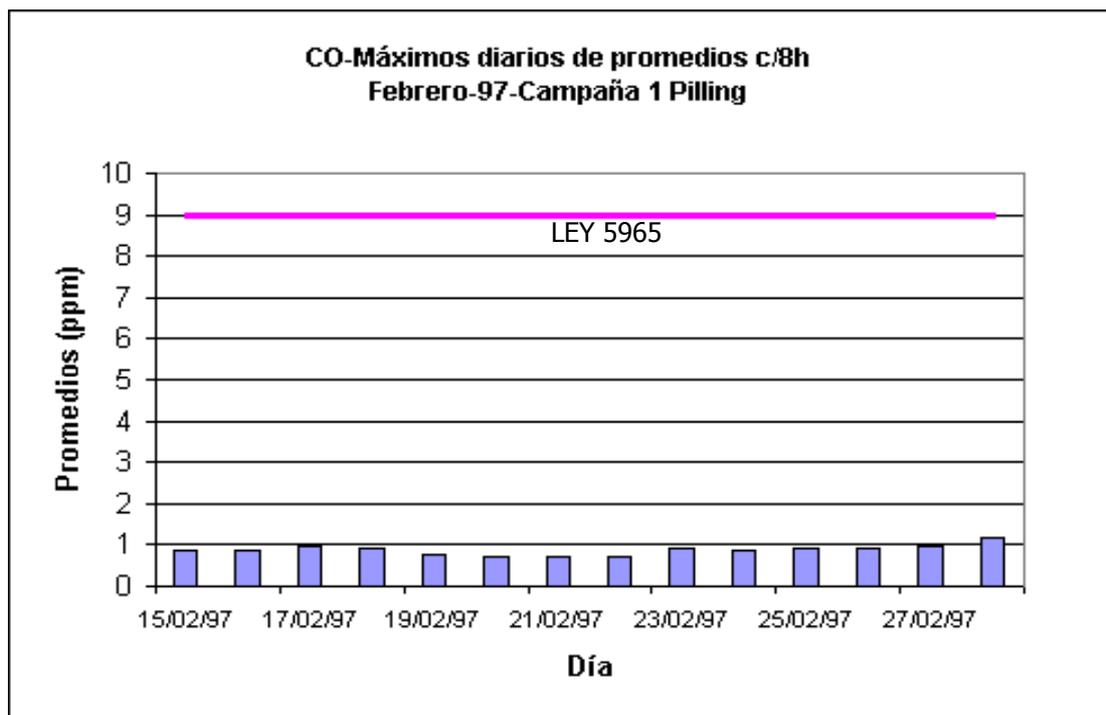
9 ppm promedio 8 horas

CO - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

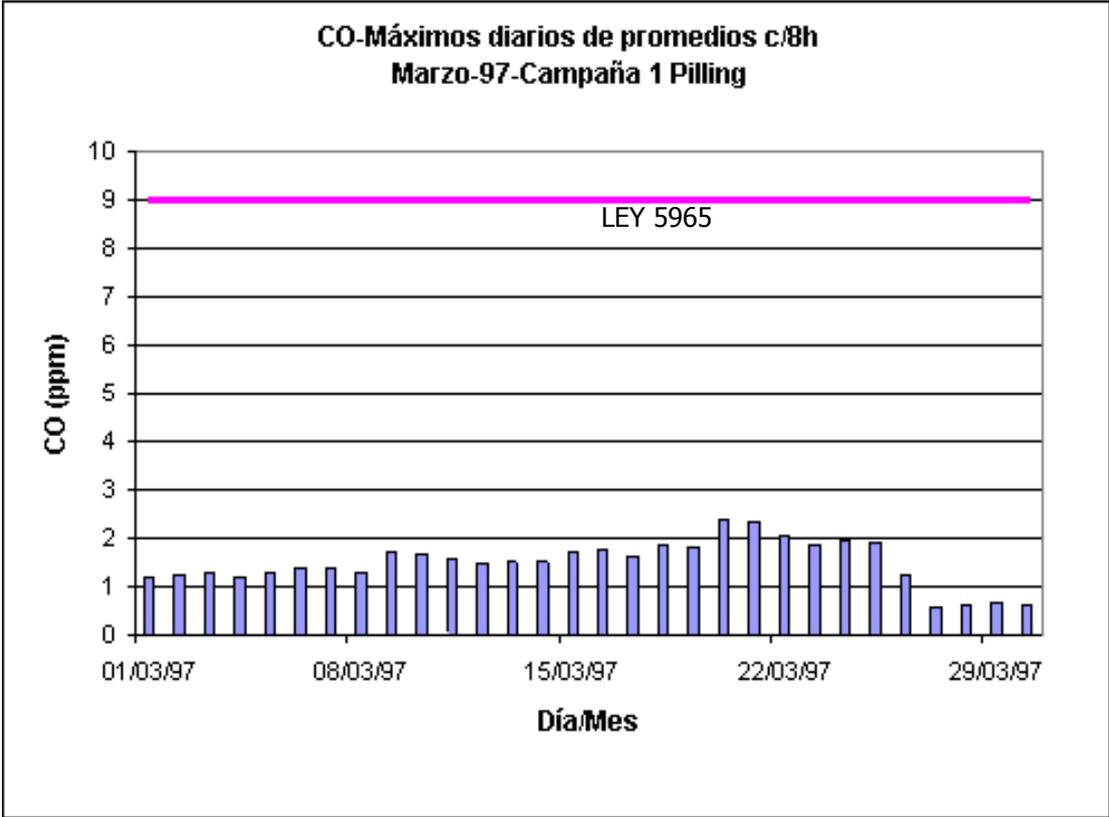
MESES	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Totales
MINIMO	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10
MAXIMO	1,30	3,60	3,10	4,40	2,60	4,40
PROMEDIO	0,80	1,35	0,61	0,68	0,57	0,80
MEDIANA	0,80	1,40	0,50	0,60	0,50	0,60
VARIANZA	0,02	0,26	0,11	0,15	0,09	0,01
DESV.STAND	0,14	0,51	0,34	0,38	0,30	0,13
RANGO	1,10	3,40	3,00	4,30	2,50	4,30
Percentiles:						
95	1,00	2,00	1,10	1,20	1,00	1,84
99	1,27	2,47	1,96	2,46	1,70	2,47
99,99	1,30	3,57	3,08	4,33	2,59	4,33
N DATOS	334	732	710	737	703	3216

Máximos diarios de promedios c/8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/8 hs

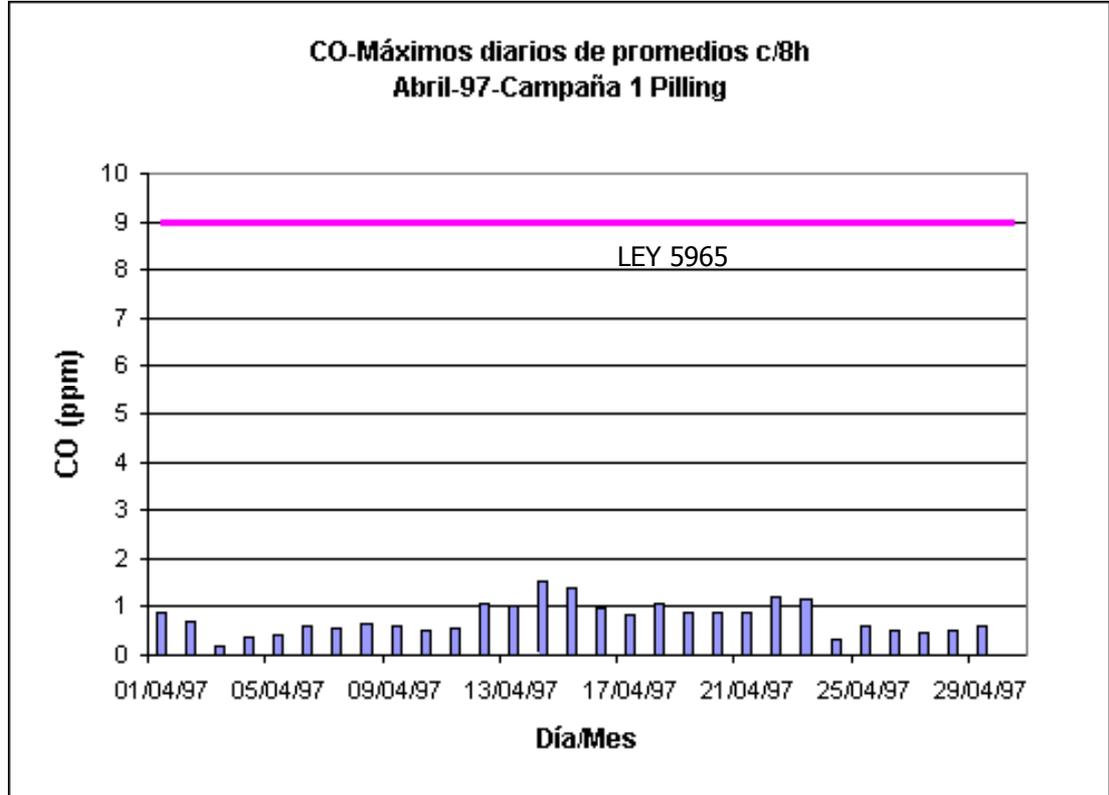
FEBRERO



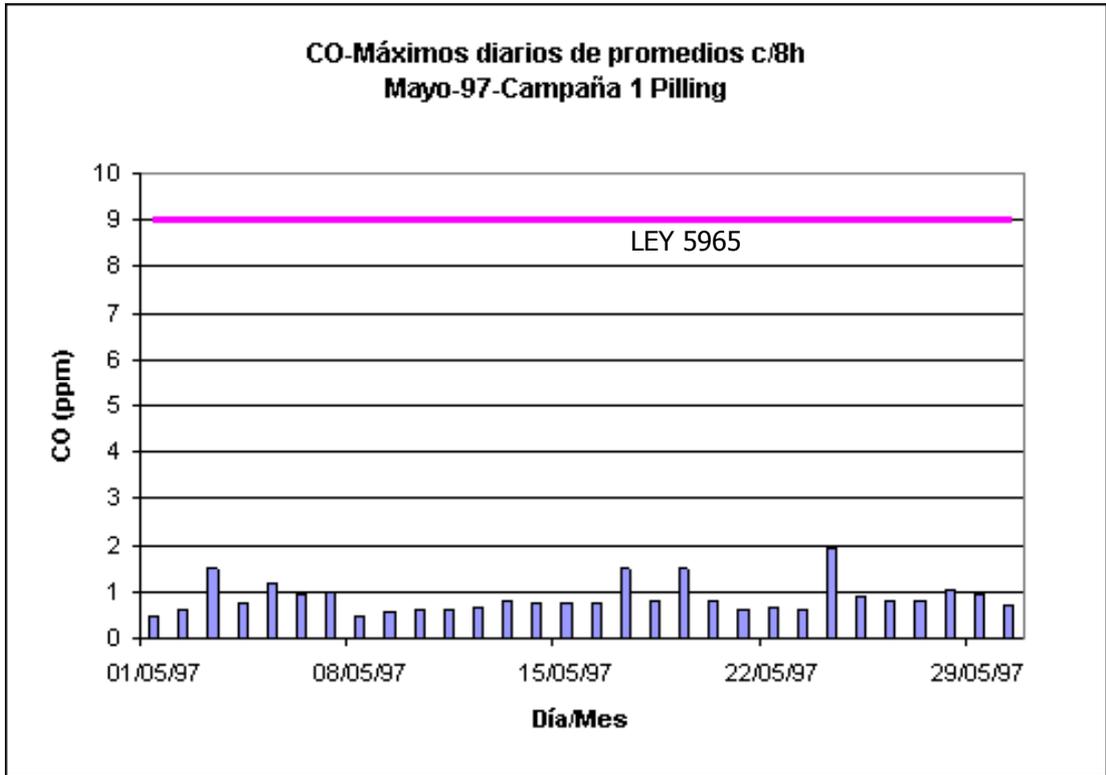
MARZO



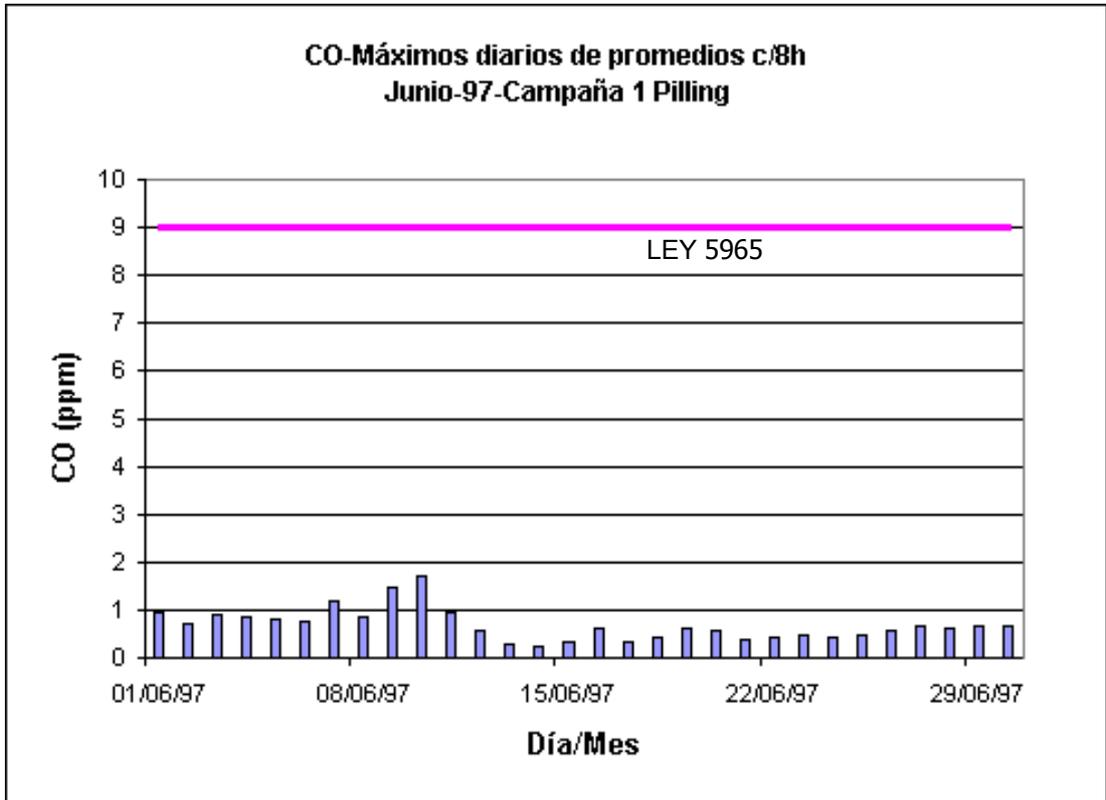
ABRIL



MAYO

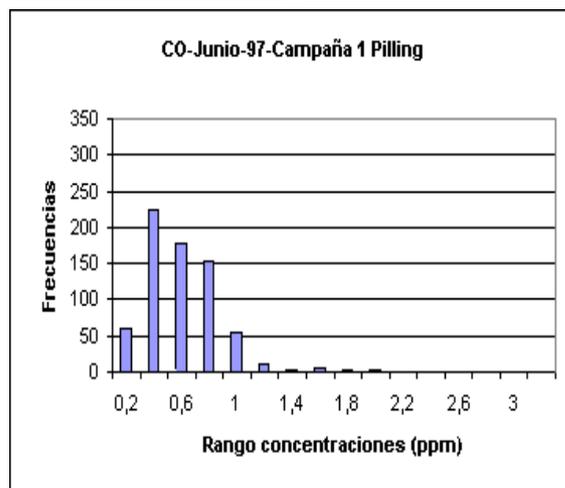
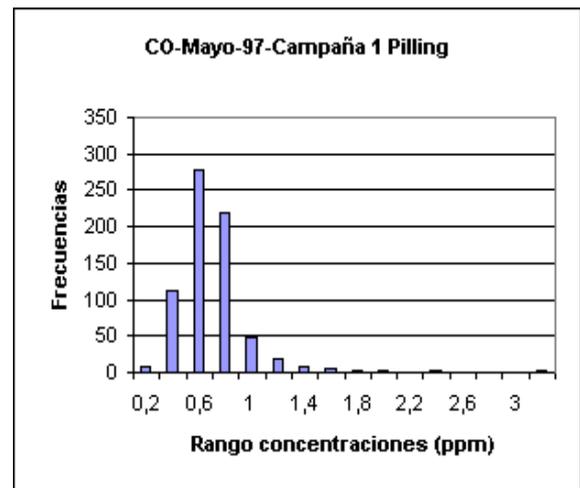
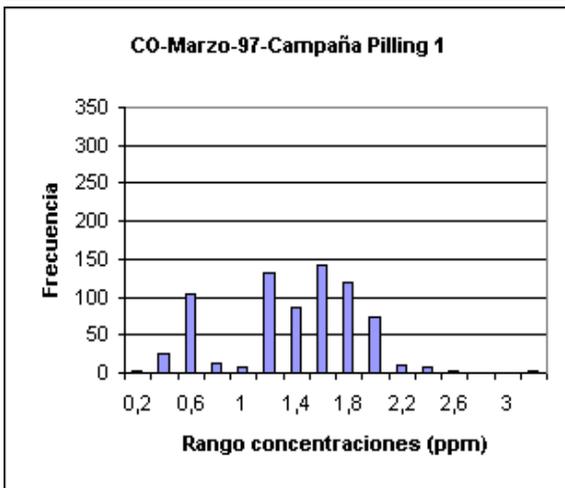
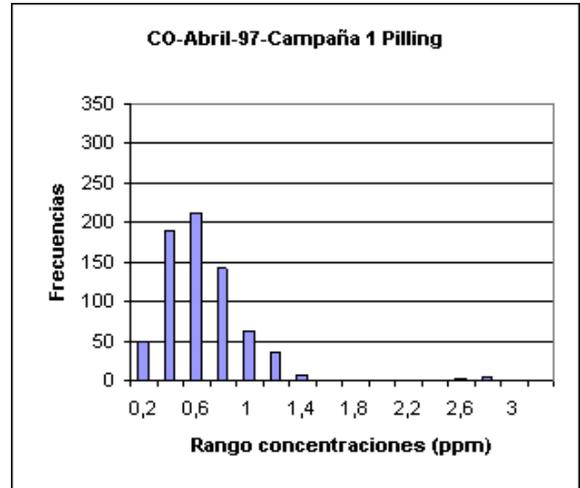
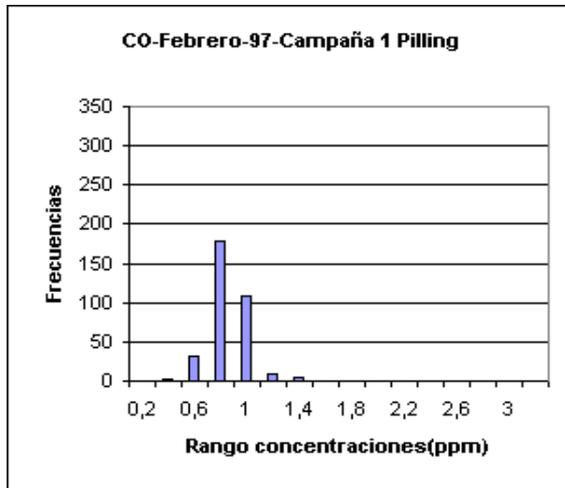


JUNIO



Histogramas CO

Campaña 1 Pilling



Dióxido de Azufre
SO₂

Campaña 1 – Pilling

Febrero – Junio 1997

CAMPAÑA PILLING 1 (Febrero-Junio-97)

Contaminante: SO₂

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

500 ppb promedio 3 hs

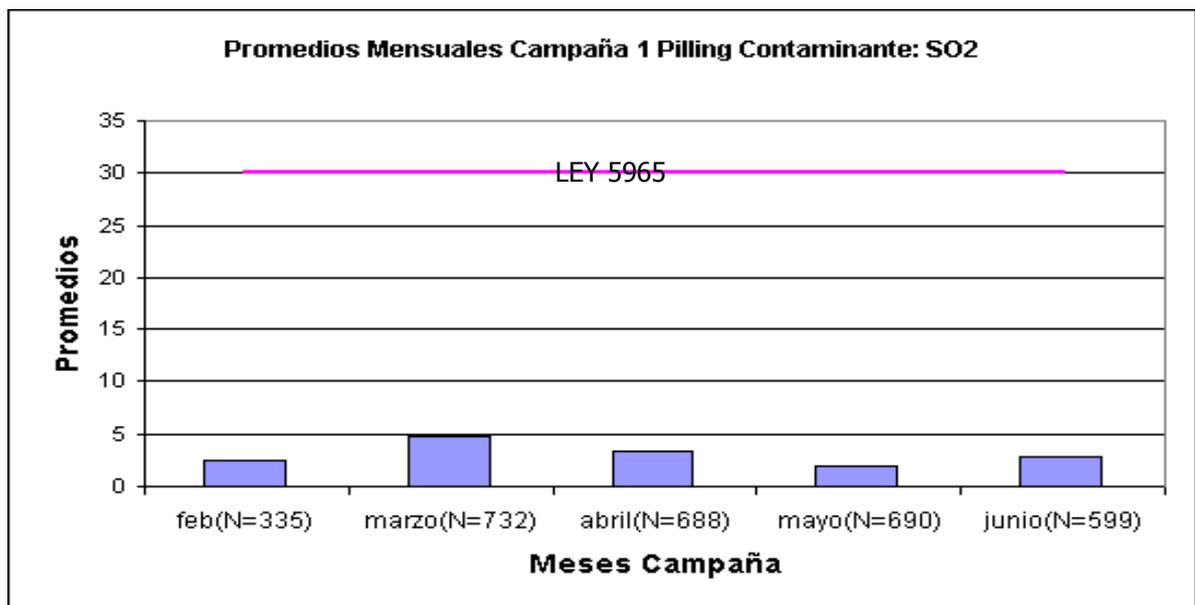
140 ppb promedio 24 hs

30 ppb promedio 1 año

SO₂ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

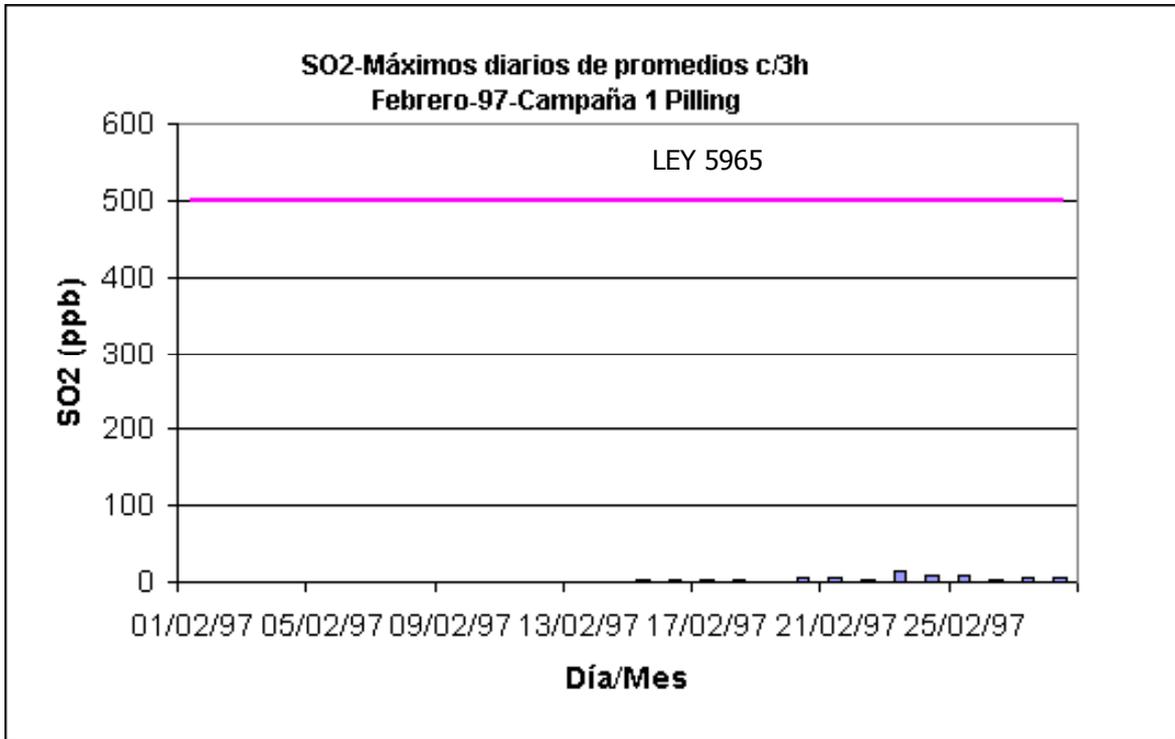
MESES	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Totales
MINIMO	1	1	1	1	1	1
MAXIMO	28	40	54	29	22	54
PROMEDIO	2	5	3	2	3	3
MEDIANA	2	3	2	1	2	2
VARIANZA	6	21	21	4	9	69
DESV.STAND	2	5	6	2	3	2
RANGO	27	39	53	28	21	53
Percentiles:						
95	7	14	10	5	9	13
99	10	26	25	10	15	26
99,99	28	40	53	29	22	53
N DATOS	335	732	688	690	599	3044

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Feb (N=335)	2	30
Marzo (N=732)	5	30
Abril (N=688)	3	30
Mayo (N=690)	2	30
Junio (N=599)	3	30

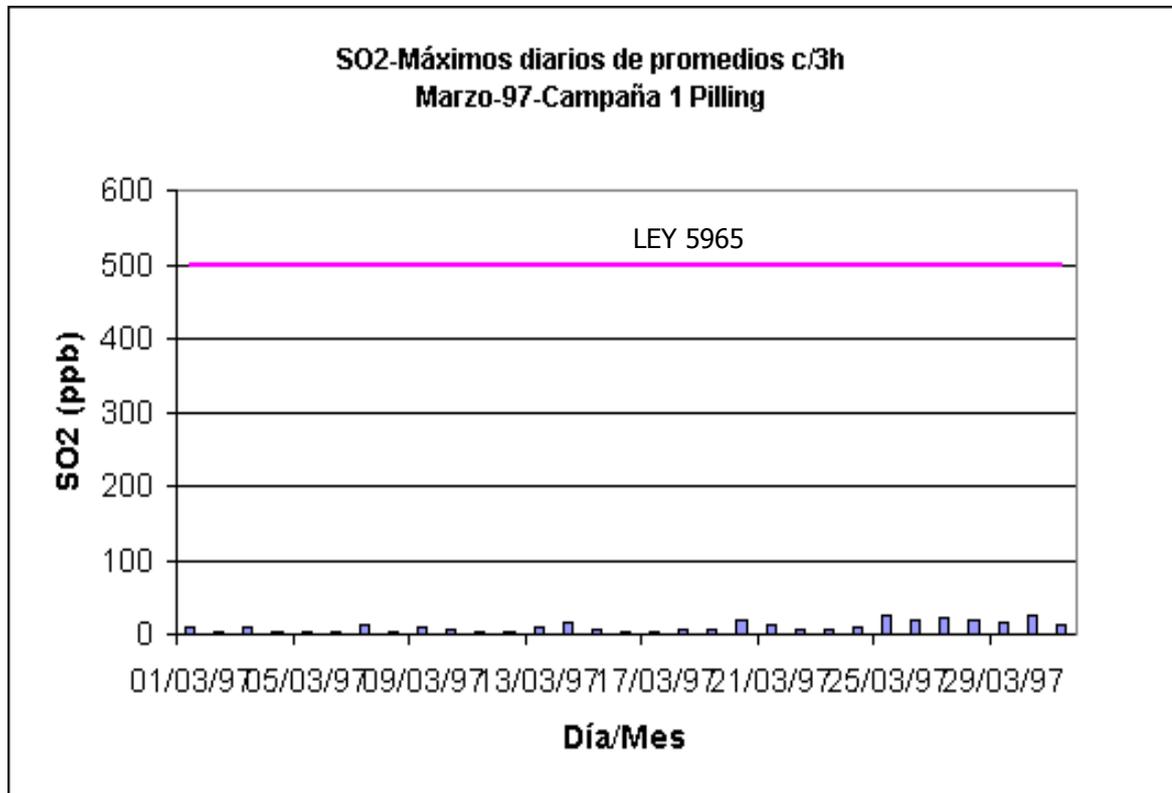


Máximos diarios promedios c/3 hs comparados con Ley 5965 promedio c/3 hs

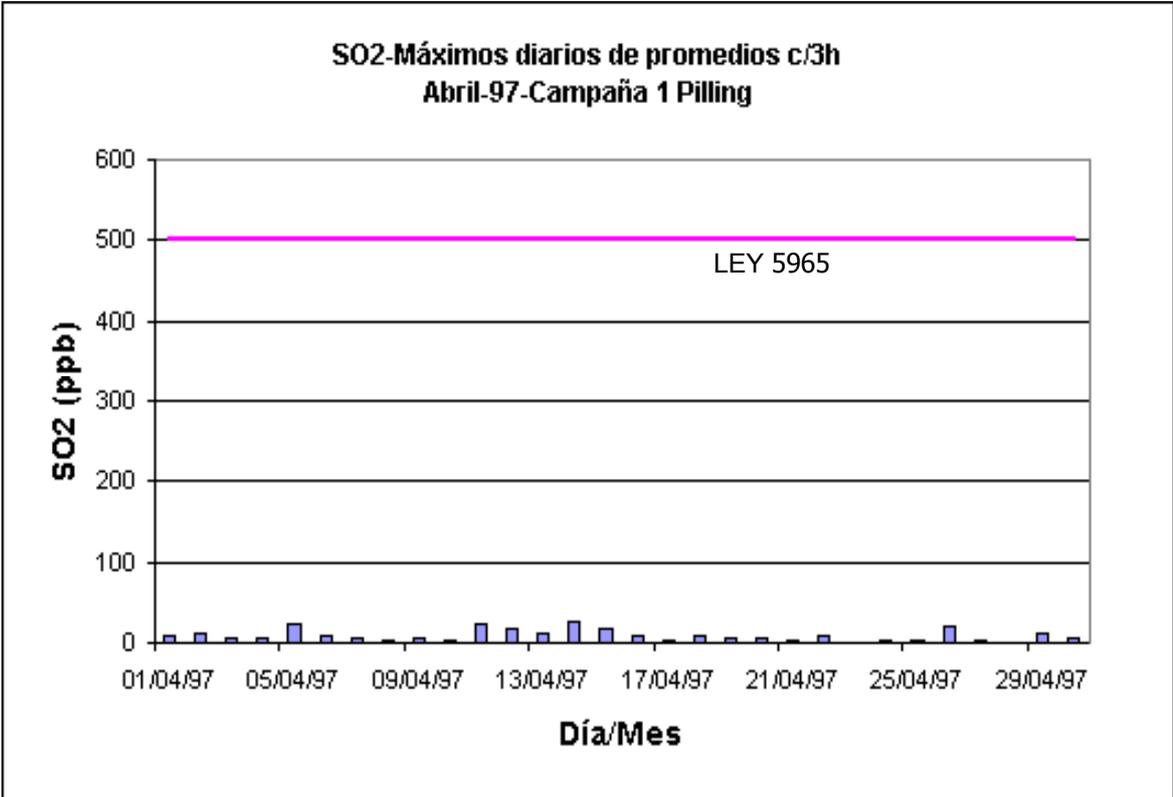
FEBRERO



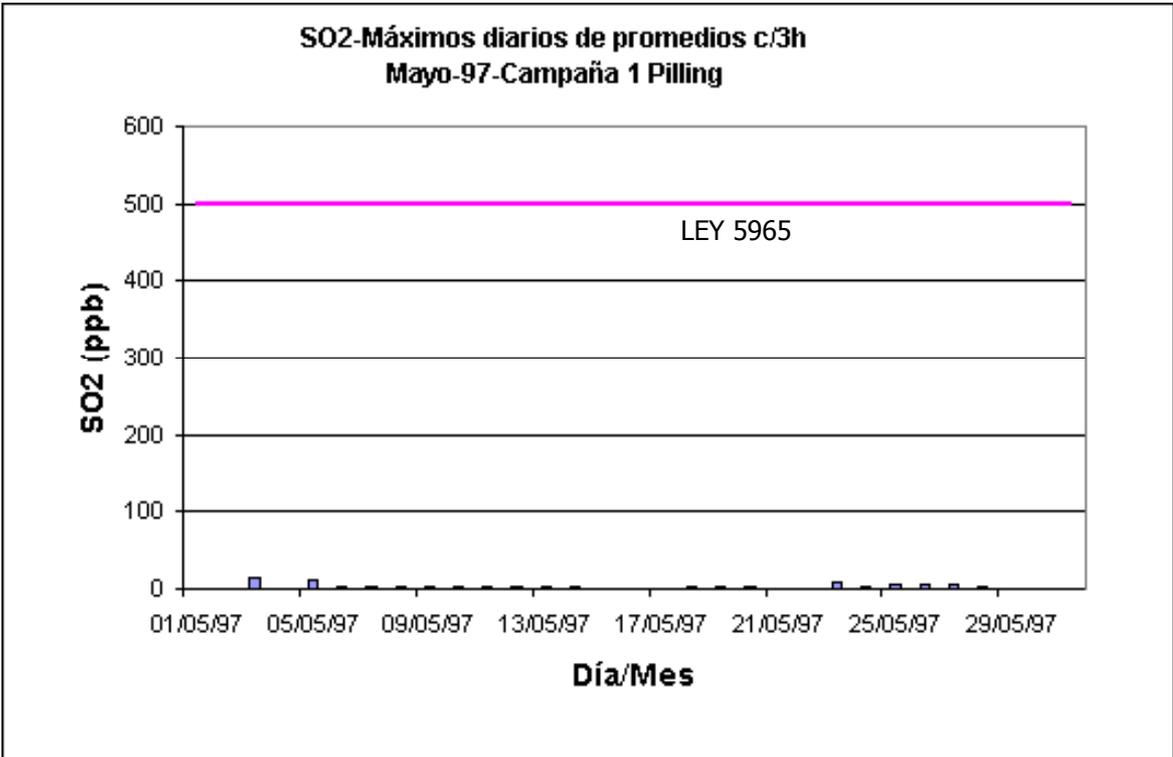
MARZO



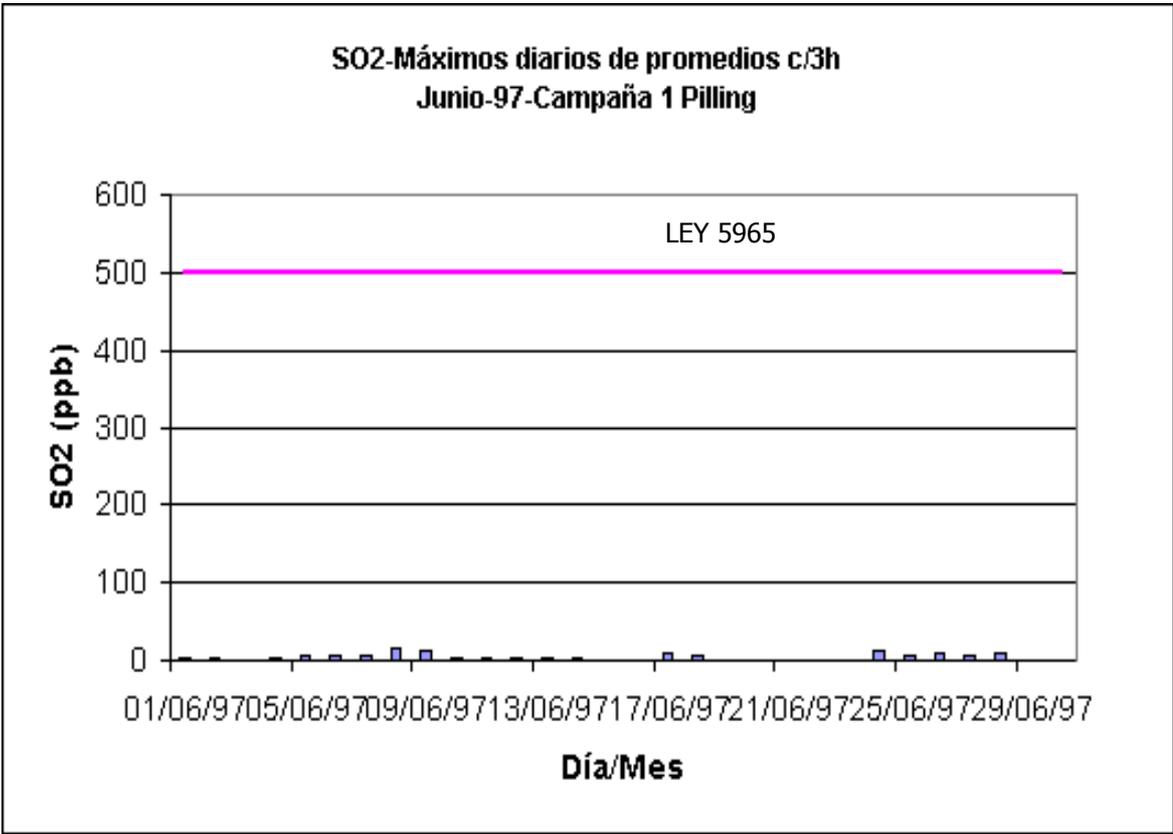
ABRIL



MAYO

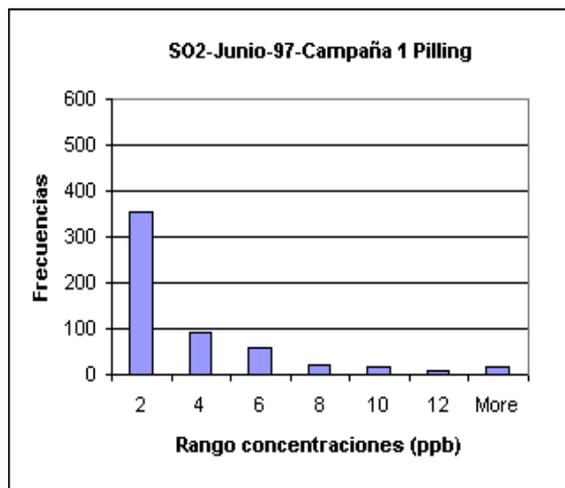
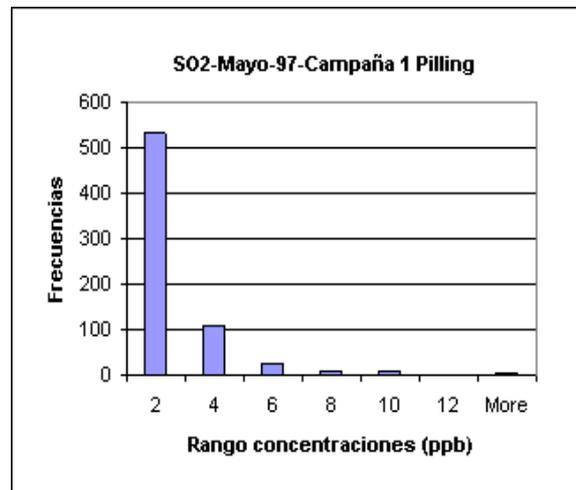
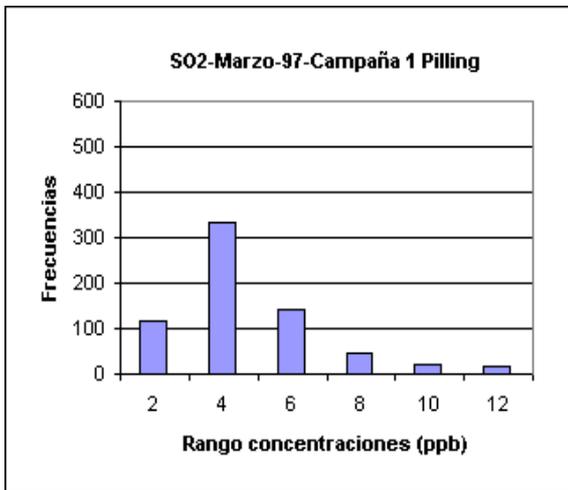
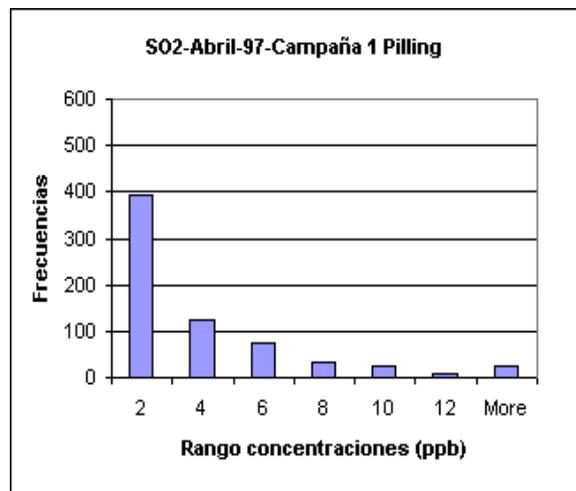
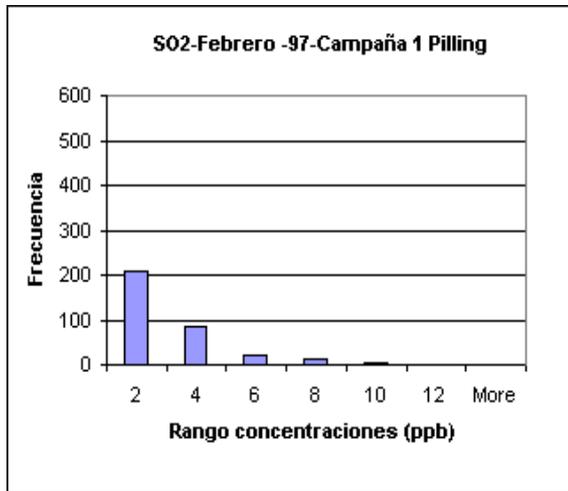


JUNIO



Histogramas SO₂

Campaña 1 Pilling



**Material Particulado
PM₁₀**

Campaña 1 – Pilling

Febrero – Junio 1997

CAMPAÑA PILLING 1 (Febrero-Junio-97)

Contaminante: PM₁₀

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

150 ug/m³ promedio 24 h

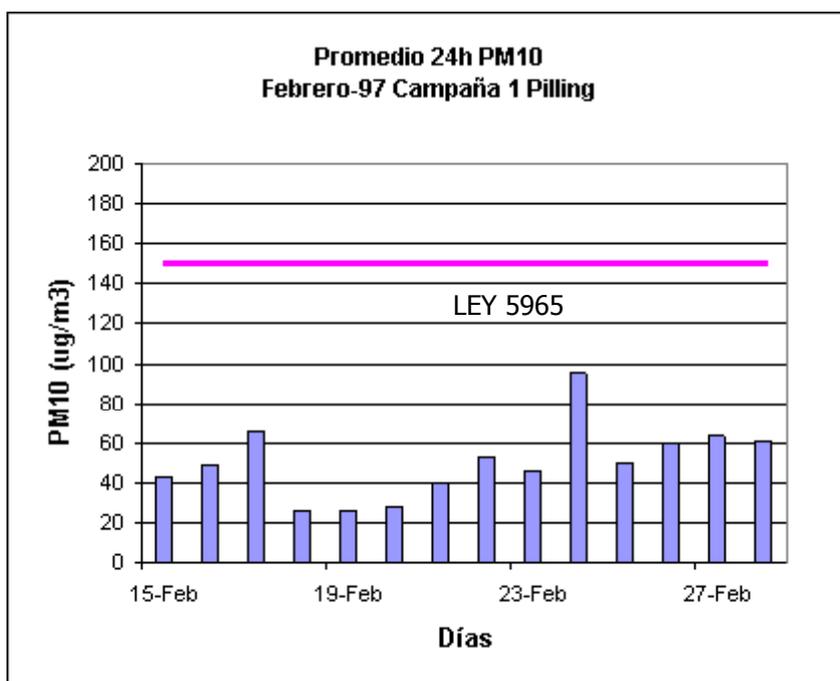
PM₁₀ - Funciones Estadísticas a partir de Promedios 24 h (ug/m³)

MESES	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Totales
MAXIMO	95,9	112,7	152,7	186,9	59,2	186,9
MINIMO	26,1	9,7	9,2	17,7	14,7	9,2
PROMEDIO	50,5	43,6	49,4	81,9	32,3	51,5
MEDIANA	49,2	43,8	37,9	62,5	28,2	43,8
VARIANZA	348,7	652,0	1097,9	2163,0	134,0	646072,1
DESV.STAND	18,7	25,5	33,1	46,5	11,6	13,5
RANGO	69,8	103,0	143,4	169,2	44,5	177,7
Percentiles:						
95	76,0	85,8	118,8	154,9	55,2	147,6
99	92,2	107,0	148,4	156,6	58,5	156,3
99,99	95,8	112,6	152,6	159,1	59,2	159,1
N DATOS	14	31	30	31	30	136

Valores promedios cada 24 hs en cada mes

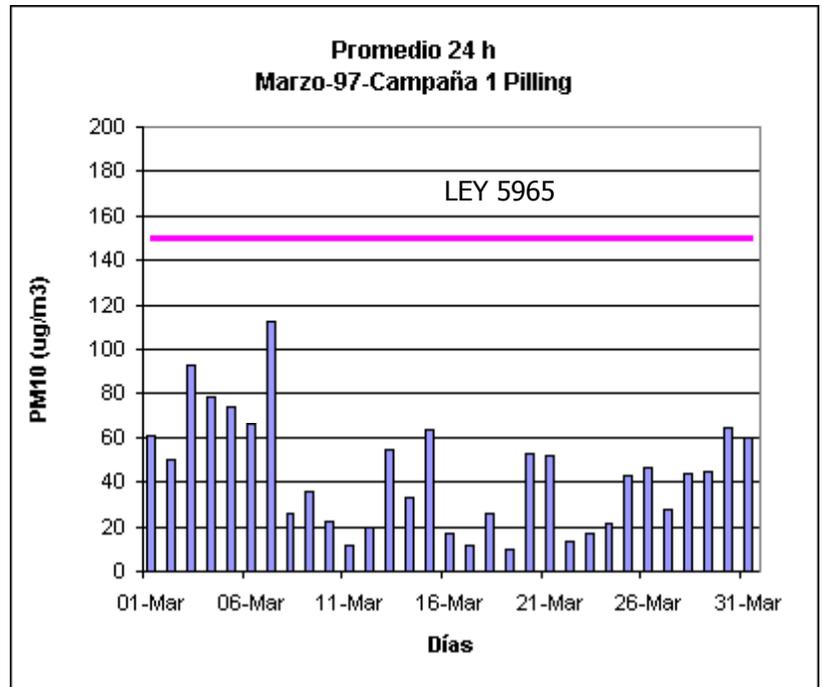
FEBRERO-97

	Promedio
15-Feb	42,78
16-Feb	48,36
17-Feb	65,29
18-Feb	26,08
19-Feb	26,36
20-Feb	28,23
21-Feb	39,88
22-Feb	52,53
23-Feb	46,05
24-Feb	95,88
25-Feb	50,03
26-Feb	60,17
27-Feb	63,58
28-Feb	61,19



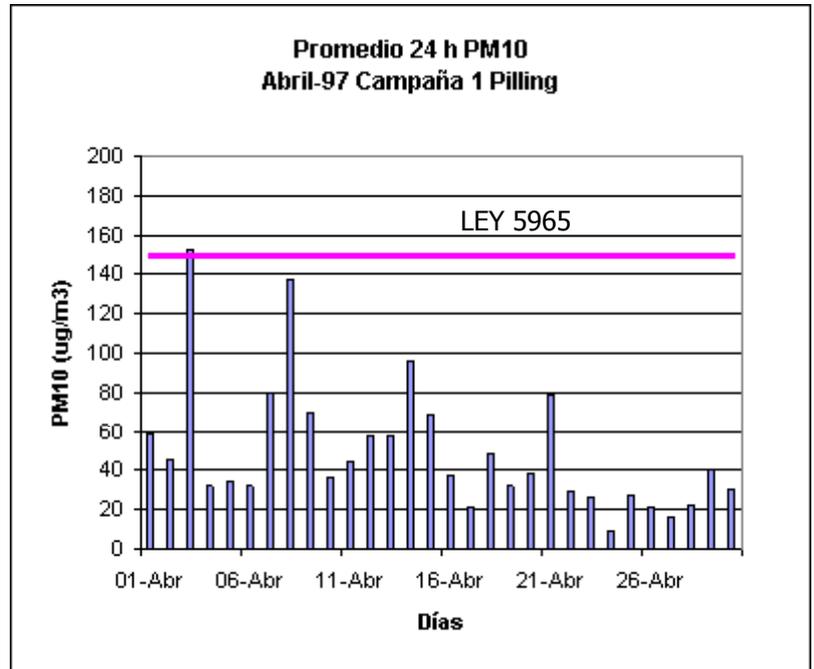
MARZO-97

	Promedio
01-Mar	60,43
02-Mar	50,16
03-Mar	93,29
04-Mar	78,4
05-Mar	73,7
06-Mar	65,8
07-Mar	112,67
08-Mar	25,87
09-Mar	35,42
10-Mar	22,38
11-Mar	12,03
12-Mar	19,31
13-Mar	54,79
14-Mar	33,23
15-Mar	63,38
16-Mar	17,17
17-Mar	11,95
18-Mar	26,14
19-Mar	9,67
20-Mar	52,5
21-Mar	51,57
22-Mar	13,43
23-Mar	16,83
24-Mar	21,83
25-Mar	43,06
26-Mar	46,36
27-Mar	28,09
28-Mar	43,79
29-Mar	44,92
30-Mar	64,42
31-Mar	59,64



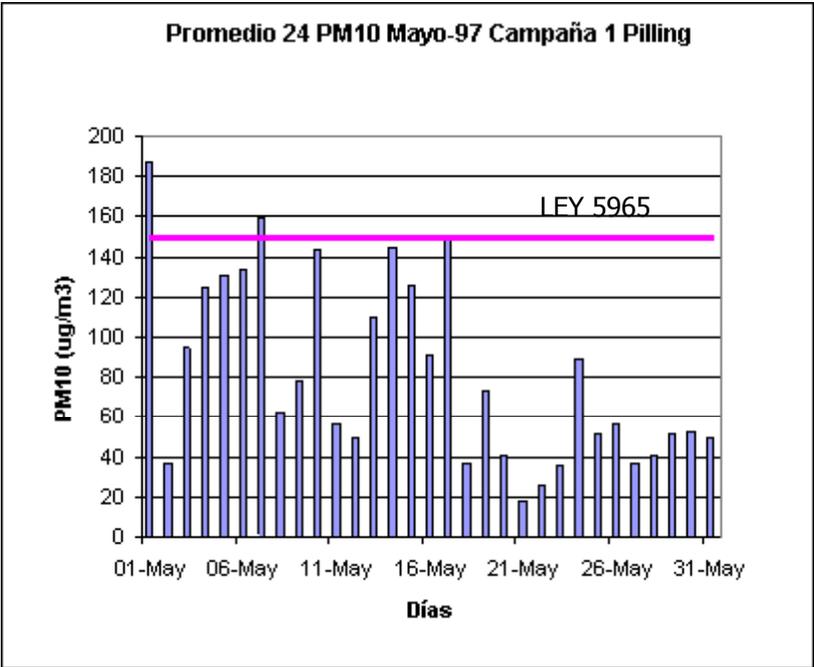
ABRIL-97

	Promedio
01-Abr	58,32
02-Abr	45,46
03-Abr	152,65
04-Abr	32,23
05-Abr	34,4
06-Abr	32,32
07-Abr	80,17
08-Abr	137,46
09-Abr	69,2
10-Abr	36,08
11-Abr	44,59
12-Abr	57,87
13-Abr	57,09
14-Abr	96,08
15-Abr	68,33
16-Abr	37,51
17-Abr	21,54
18-Abr	48,55
19-Abr	32,01
20-Abr	38,19
21-Abr	78,82
22-Abr	28,87
23-Abr	26,42
24-Abr	9,23
25-Abr	27,25
26-Abr	21,56
27-Abr	16,53
28-Abr	22,07
29-Abr	40,23
30-Abr	30,46



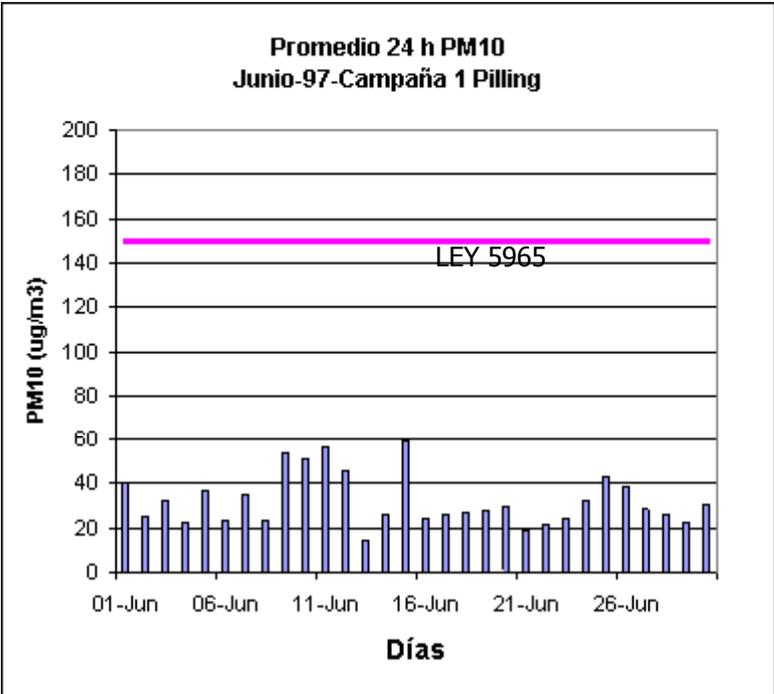
MAYO-97

	Promedio
01-May	186,93
02-May	36,15
03-May	95,19
04-May	125,22
05-May	130,45
06-May	133,63
07-May	159,13
08-May	62,45
09-May	78,53
10-May	143,83
11-May	56,23
12-May	49,71
13-May	109,62
14-May	144,98
15-May	125,89
16-May	90,6
17-May	150,57
18-May	37,06
19-May	73,05
20-May	40,86
21-May	17,71
22-May	26,11
23-May	35,29
24-May	89,45
25-May	51,98
26-May	56,34
27-May	36,83
28-May	40,78
29-May	51,88
30-May	52,88
31-May	49,18



JUNIO-97

	Promedio
01-Jun	40,14
02-Jun	24,8
03-Jun	32,08
04-Jun	22,63
05-Jun	36,97
06-Jun	23,61
07-Jun	34,85
08-Jun	23,6
09-Jun	53,48
10-Jun	51,53
11-Jun	56,62
12-Jun	45,63
13-Jun	14,73
14-Jun	25,83
15-Jun	59,19
16-Jun	24,12
17-Jun	26,02
18-Jun	27,32
19-Jun	27,51
20-Jun	30,01
21-Jun	18,92
22-Jun	21,77
23-Jun	24,32
24-Jun	32,4
25-Jun	43,38
26-Jun	38,8
27-Jun	28,8
28-Jun	26,33
29-Jun	22,08
30-Jun	30,15



Óxidos de Nitrógeno

NO_x

Campaña 1 – Pilling

Febrero – Junio 1997

CAMPAÑA PILLING 1 (Febrero-Junio-97)

Contaminante: NO_x

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

200 ppb promedio 1 h

53 ppb promedio 1 año

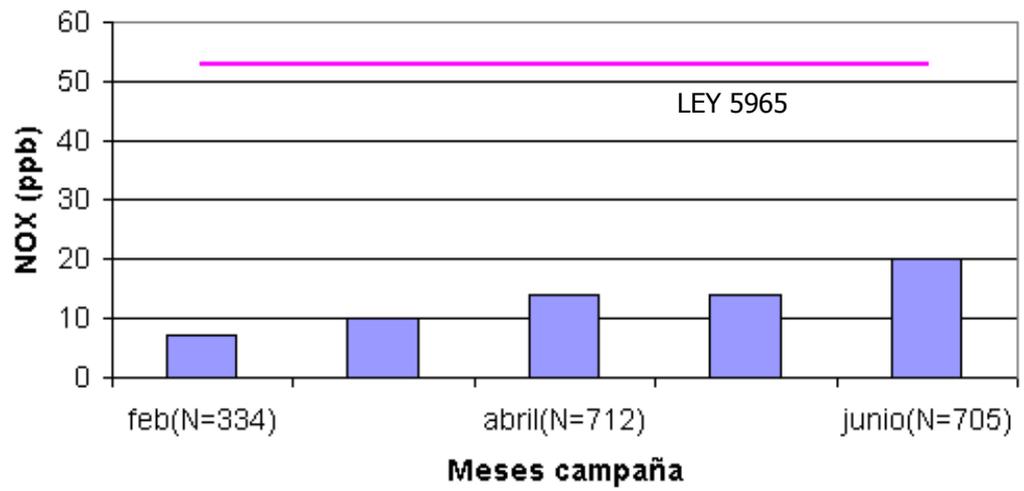
NO_x-Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Totales
MINIMO	1	1	1	1	1	1
MAXIMO	99	143	159	199	190	199
PROMEDIO	7	10	14	14	20	13
MEDIANA	4	5	6	6	8	6
VARIANZA	111	52	427	547	844	106163
DESV.STAND	11	15	21	23	29	7
RANGO	98	142	158	198	189	198
Percentiles:						
95	22	35	55	56	82	77
99	62	74	104	127	143	143
99,99	98	141	159	199	189	199
N DATOS	334	728	712	739	705	3218

Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, se le asigno a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 1 ppb.

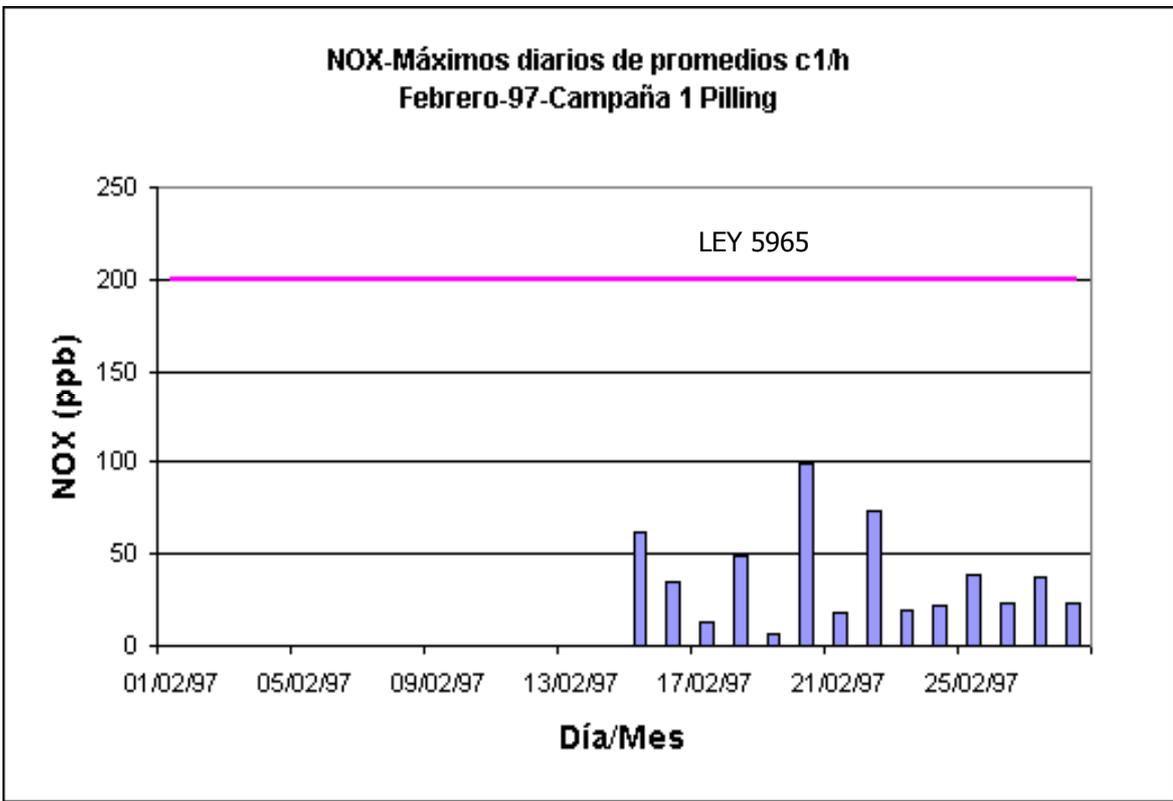
MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
feb(N=334)	7	53
marzo(N=728)	10	53
abril(N=712)	14	53
mayo(N=739)	14	53
junio(N=705)	20	53

Promedios mensuales Campaña 1 Pilling
Contaminante: NOX

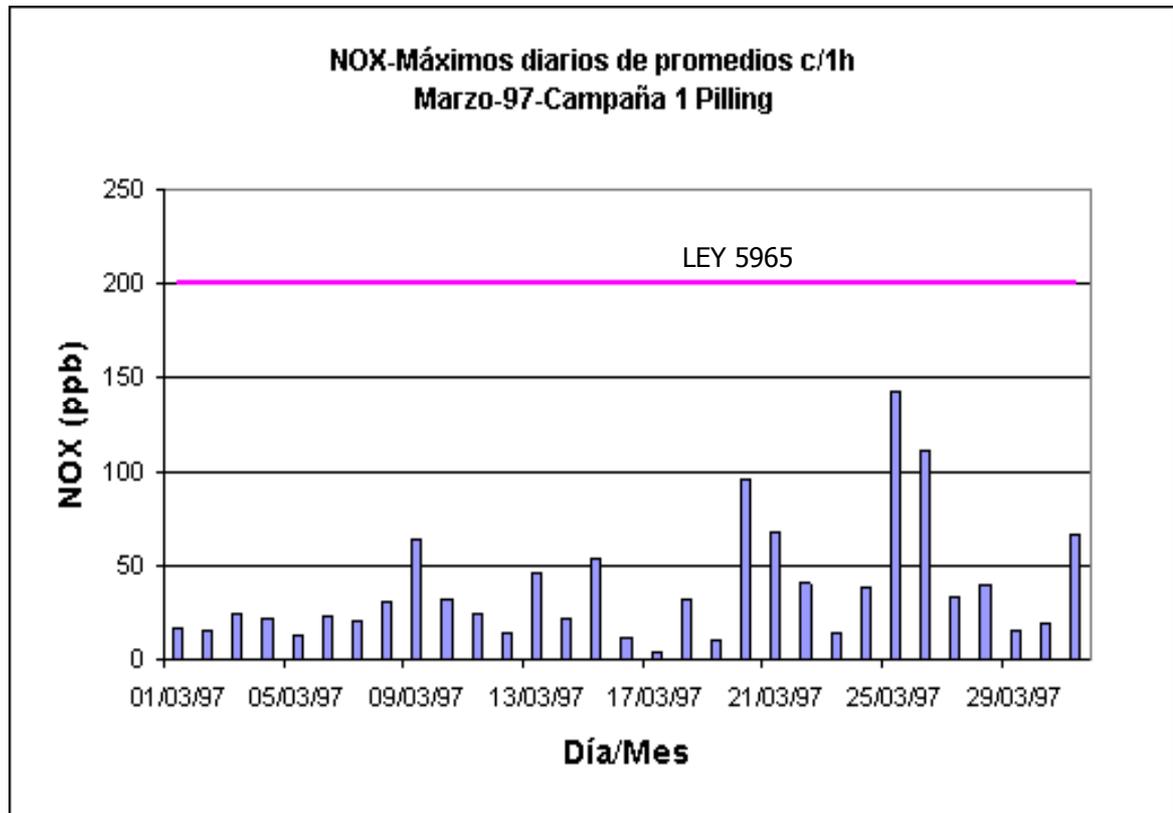


Máximos diarios de promedios c/1 h comparados con Ley 5965 promedio c/1 h

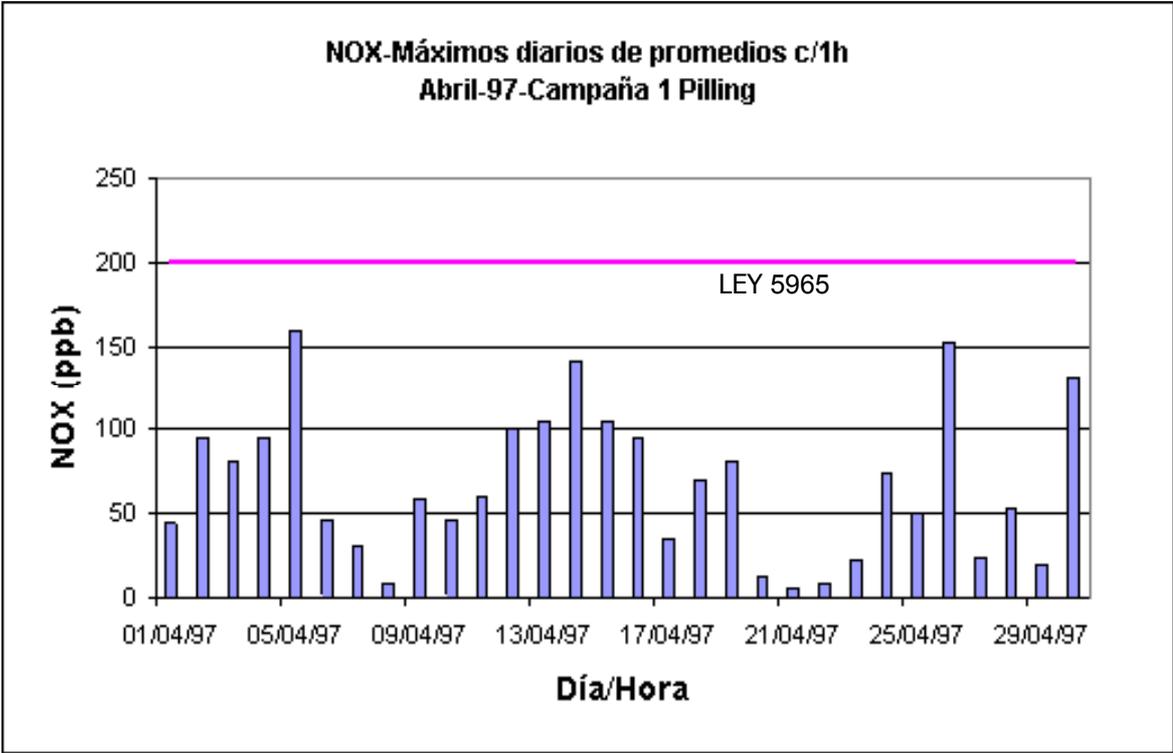
FEBRERO



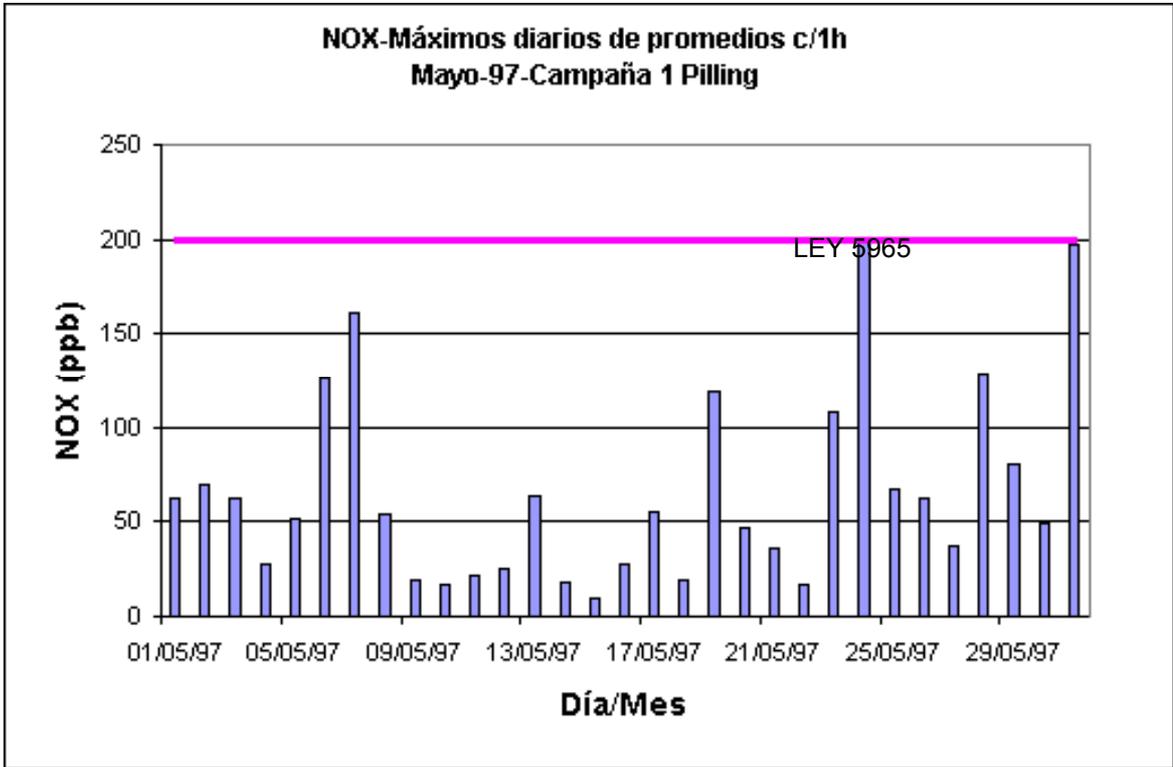
MARZO



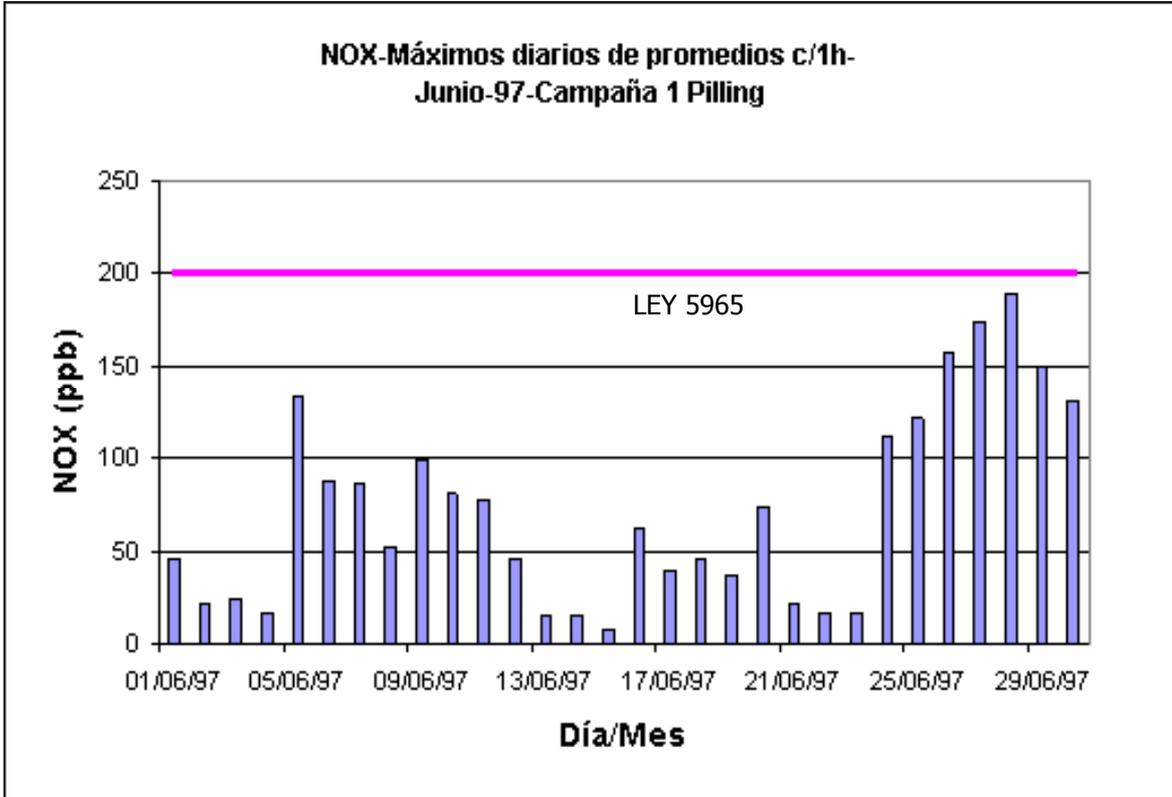
ABRIL



MAYO

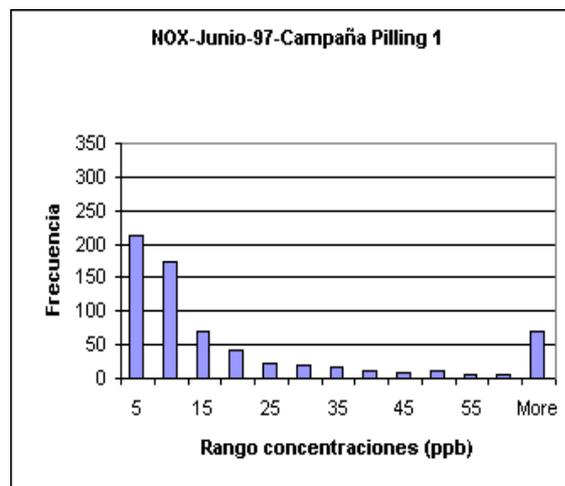
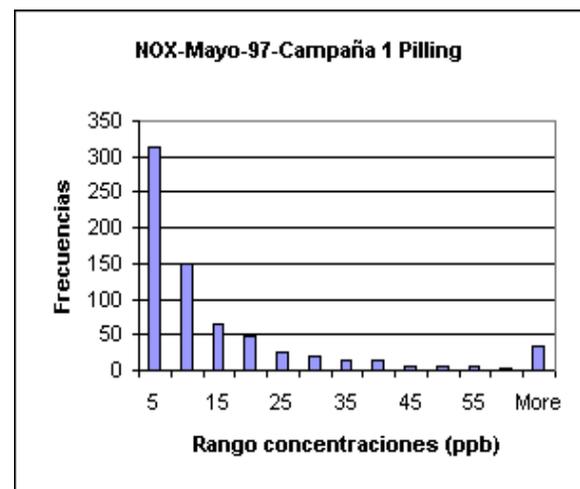
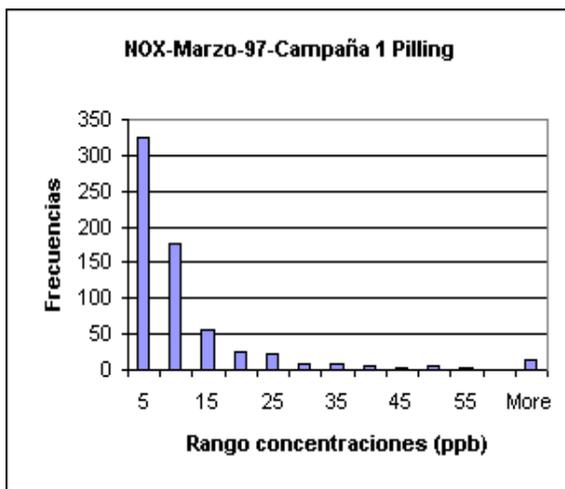
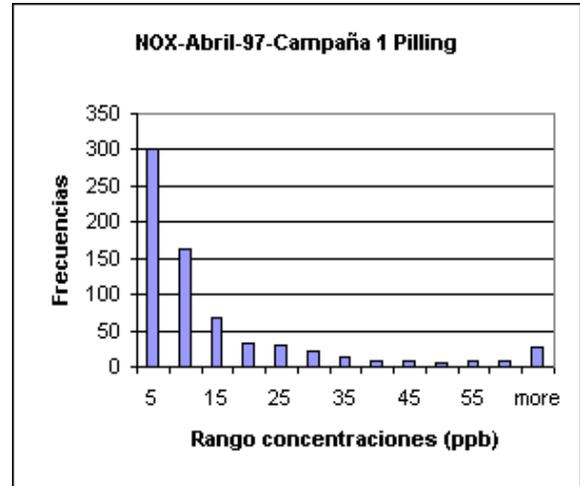
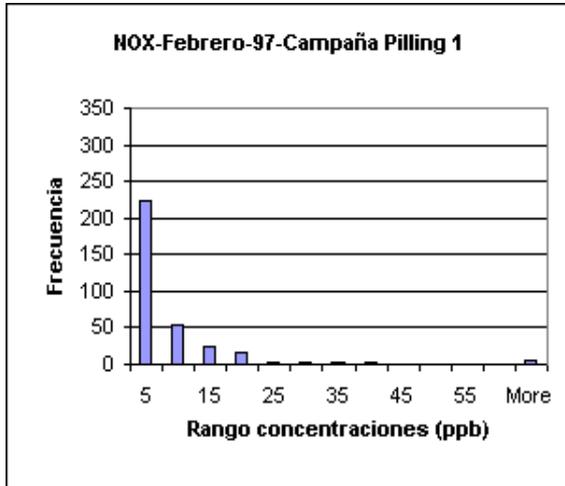


JUNIO



Histogramas PM₁₀

Campaña 1 Pilling



ANEXO 2

Campaña 2 – White

Julio – Noviembre 1997

Monóxido de Carbono CO

Campaña 2 – White

Julio – Noviembre 1997

CAMPAÑA WHITE 2 (Julio-Noviembre 1997)

Contaminante: CO

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

35 ppm promedio 1h

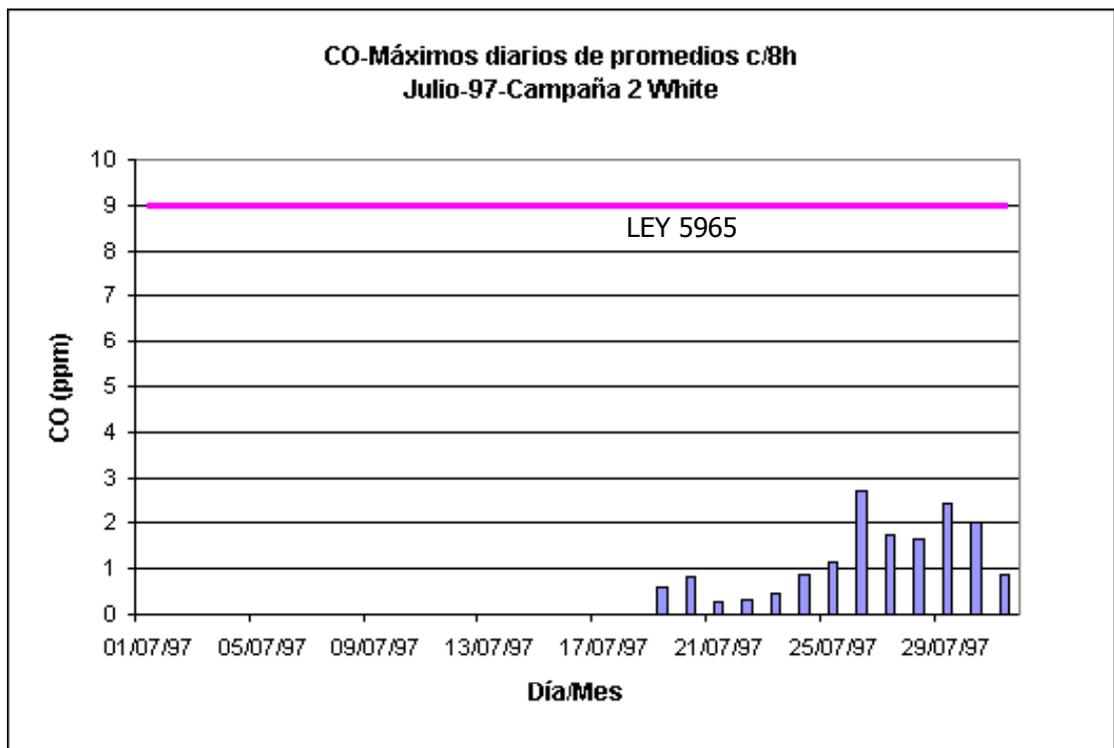
9 ppm promedio 8 hs

CO - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

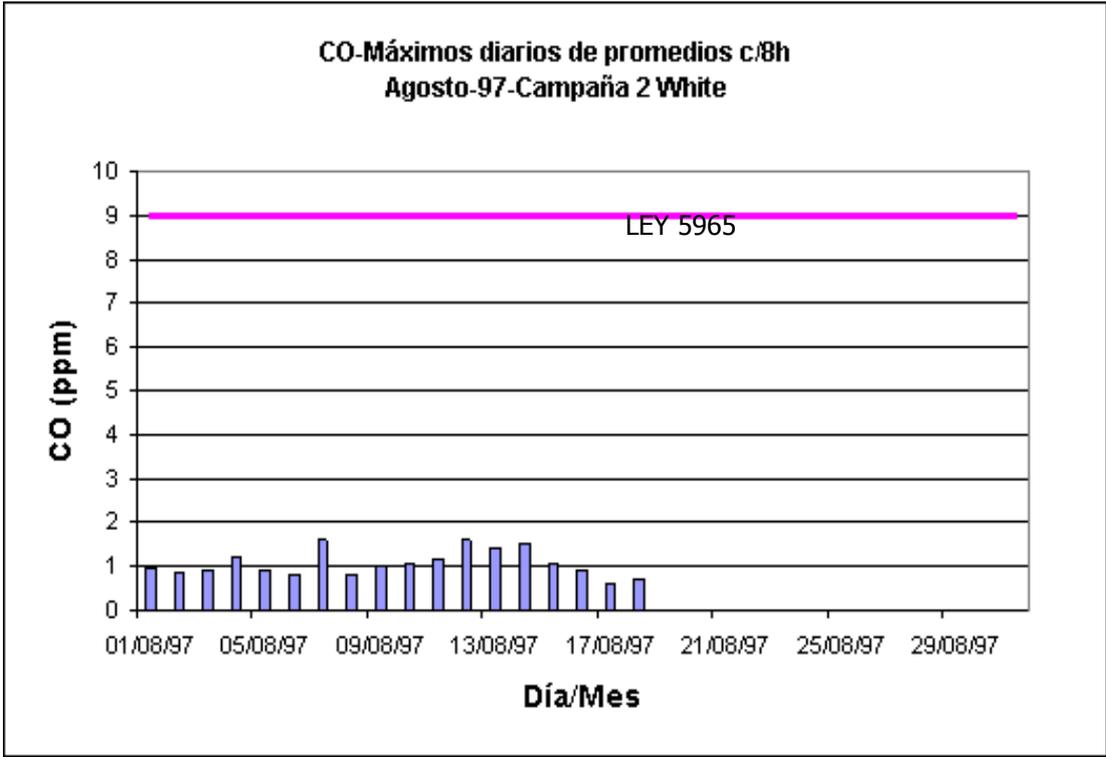
MESES	Julio	Agosto	Sept-	Oct-	Nov-	Totales
MINIMO	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10
MAXIMO	5,20	3,60	2,70	4,00	3,20	5,20
PROMEDIO	0,96	0,83	0,48	0,74	0,65	0,73
MEDIANA	0,80	0,80	0,40	0,70	0,60	0,70
VARIANZA	0,63	0,19	0,09	0,18	0,08	0,05
DESV.STAND	0,79	0,43	0,30	0,42	0,28	0,21
RANGO	5,10	3,50	2,60	3,90	3,00	5,10
Percentiles:						
95	2,54	1,50	1,10	1,40	1,03	2,33
99	3,80	2,34	1,50	2,20	1,79	3,74
99,99	5,17	3,59	2,66	3,99	3,13	5,17
N DATOS	297	460	693	702	716	2868

Máximos diarios de promedios c/ 8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/ 8 hs

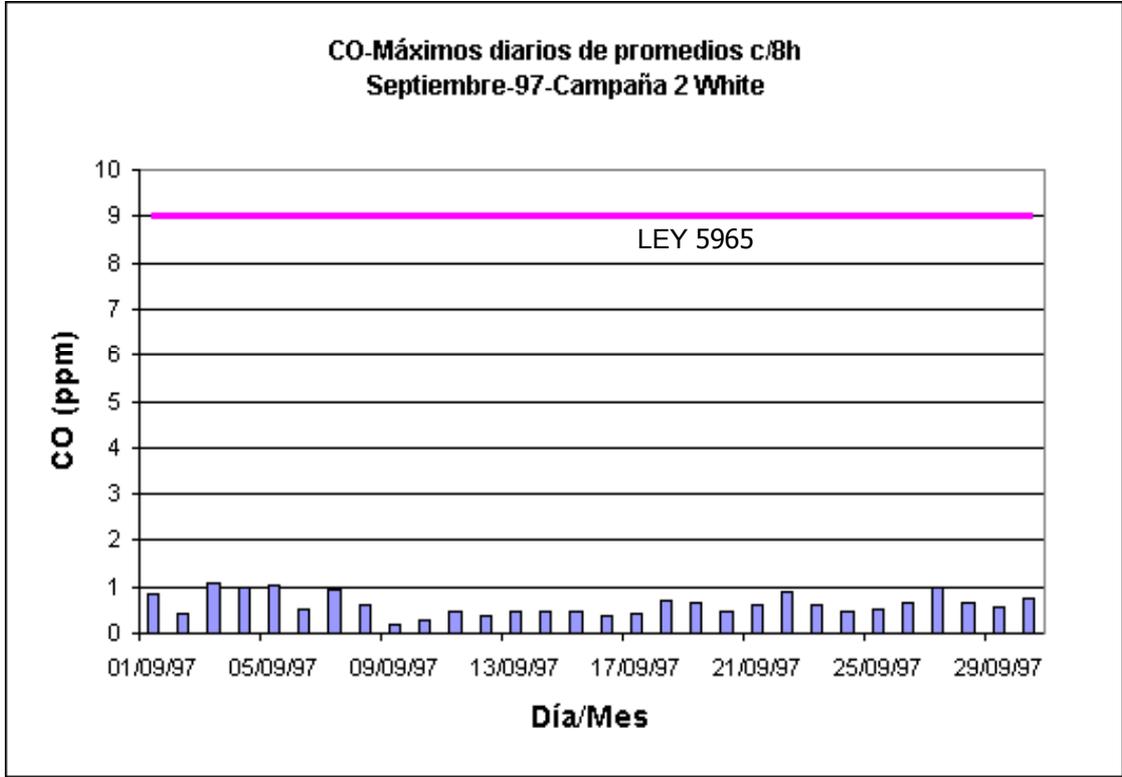
JULIO



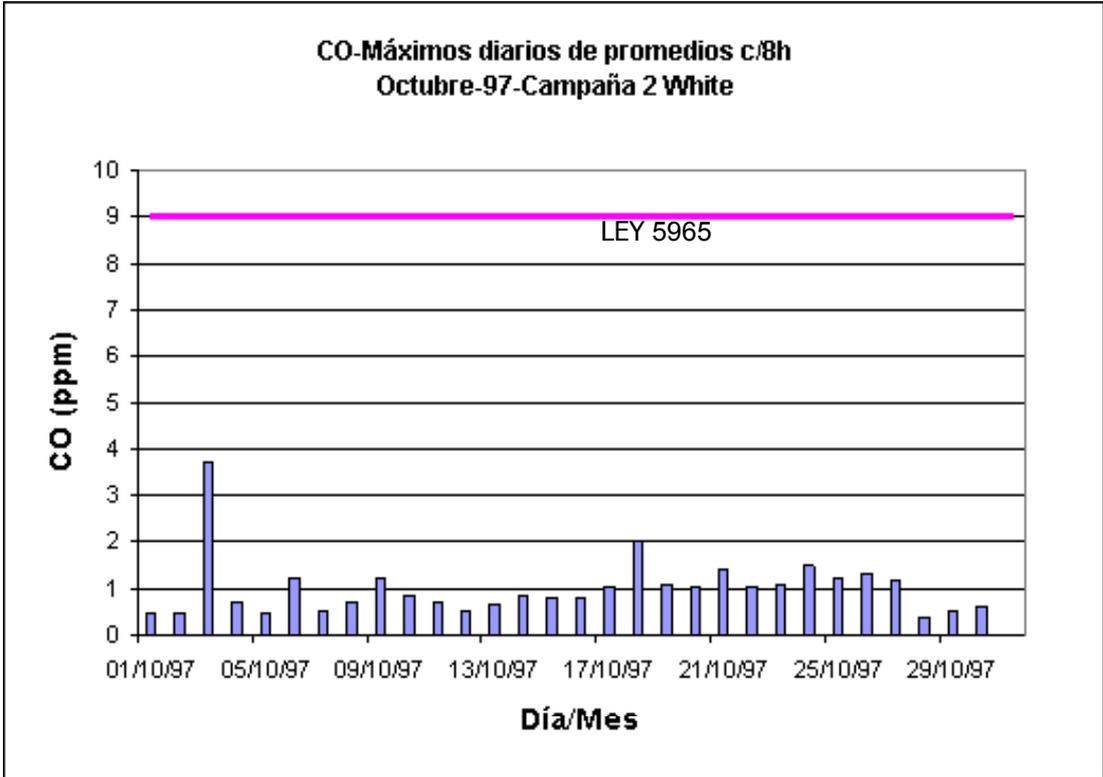
AGOSTO



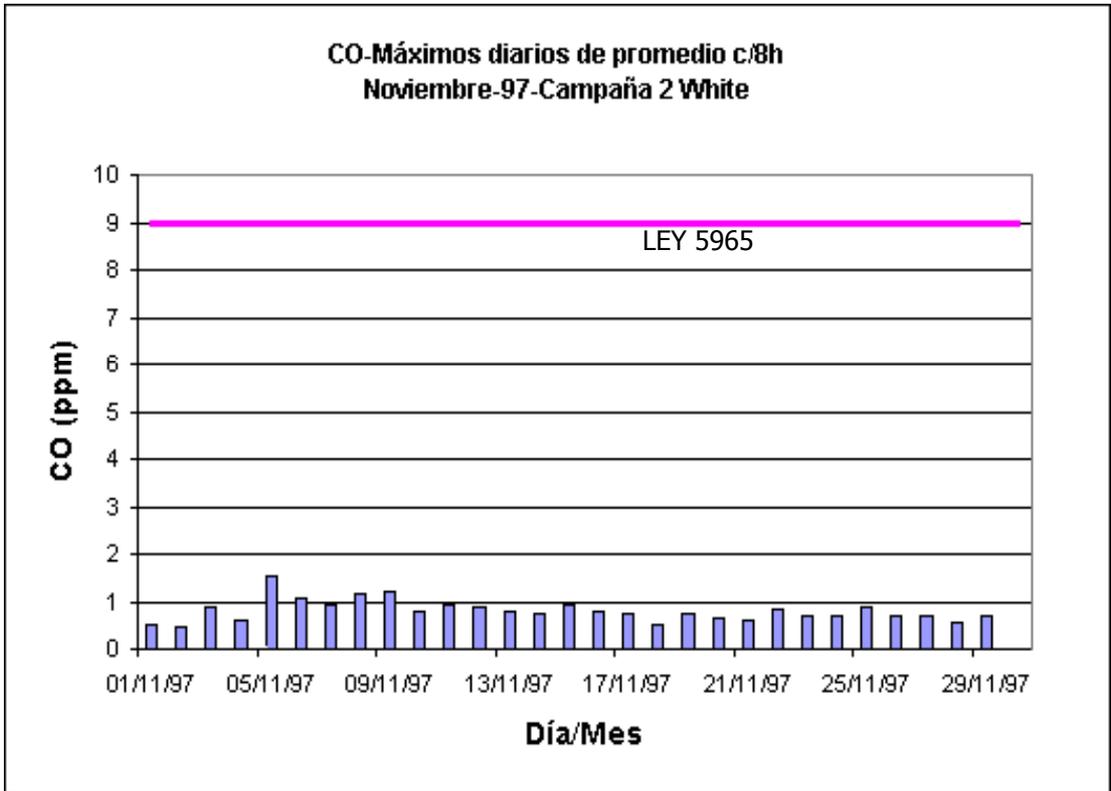
SEPTIEMBRE



OCTUBRE

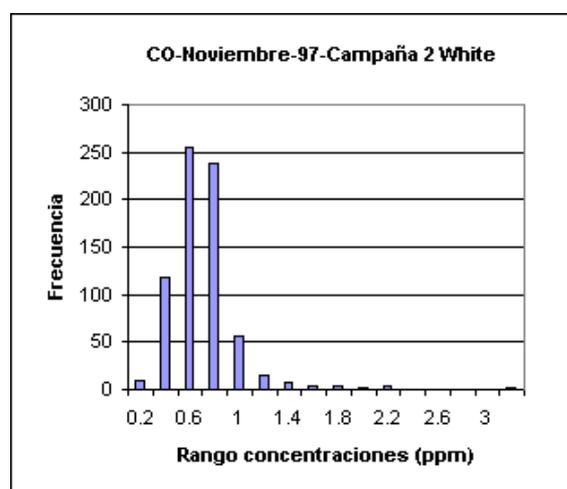
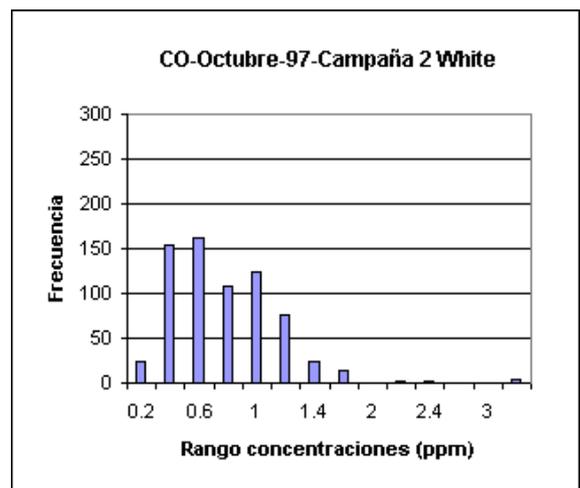
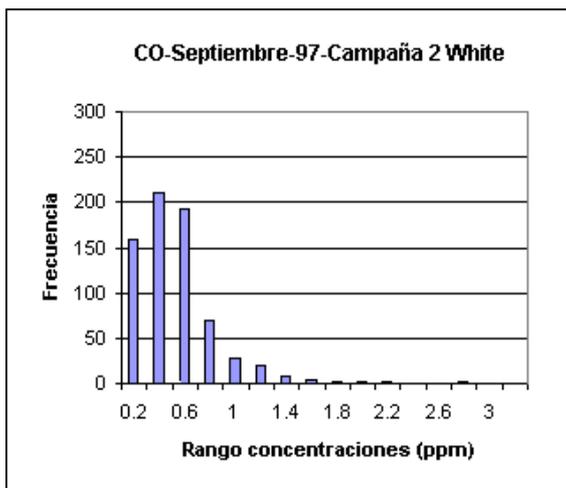
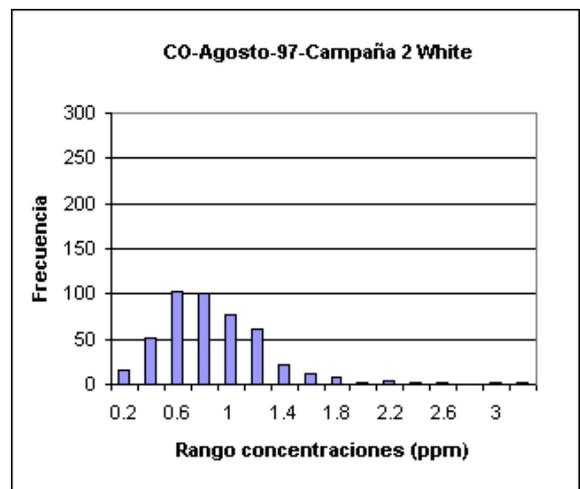
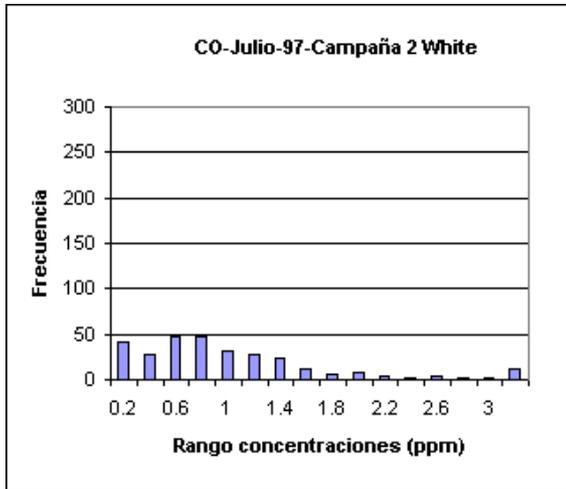


NOVIEMBRE



Histogramas CO

Campaña 2 White



Dióxido de Azufre
SO₂

Campaña 2 – White

Julio – Noviembre 1997

CAMPAÑA WHITE 2 (Julio-Noviembre 1997)

Contaminante: SO₂

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

500 ppb promedio 3 hs

140 ppb promedio 24 hs

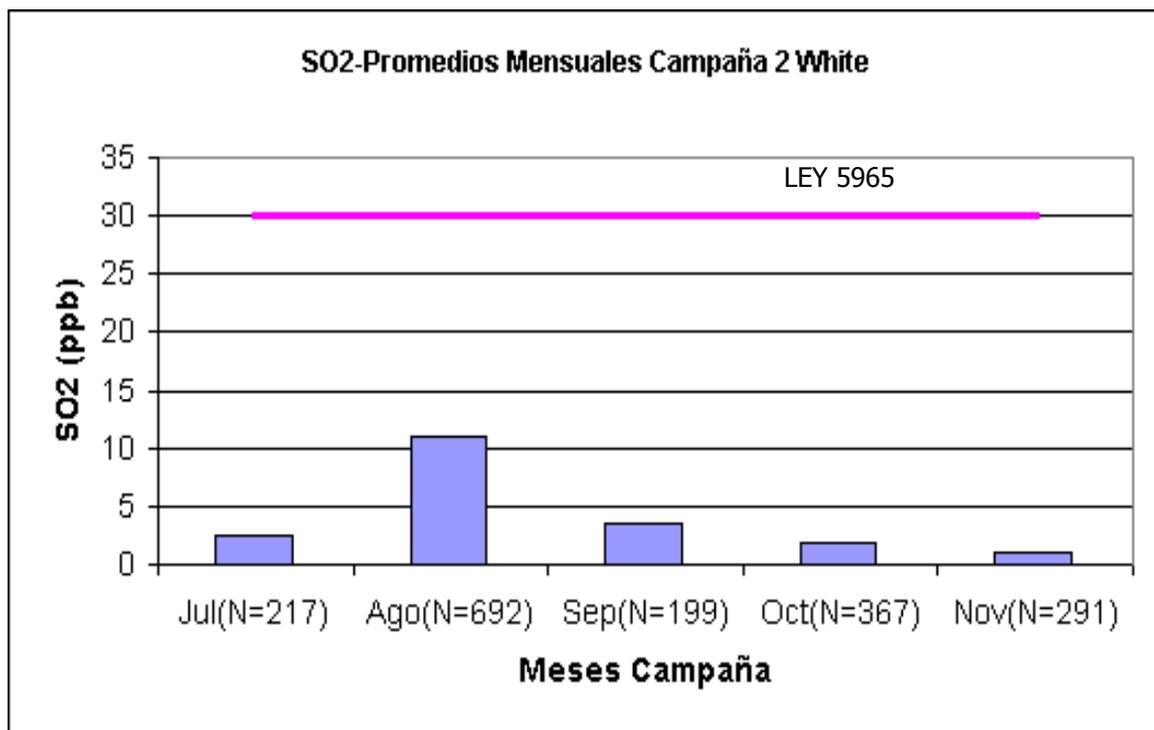
30 ppb promedio 1 año

SO₂ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Julio	Agosto	Sept-	Oct-	Nov-	Totales
MINIMO	1	1	1	1	1	1
MAXIMO	27	37	26	29	72	72
PROMEDIO	2	11	3	2	1	4
MEDIANA	2	2	2	1	2	2
VARIANZA	7	205	10	6	14	7639
DESV.STAND	3	14	3	2	4	5
RANGO	26	36	25	28	71	71
Percentiles:						
95	8	36	7	7	7	30
99	10	36	19	14	20	35
99,99	27	37	26	28	71	71
N DATOS(m)	322	692	199	582	609	2404
N DATOS (n)	217			367	291	

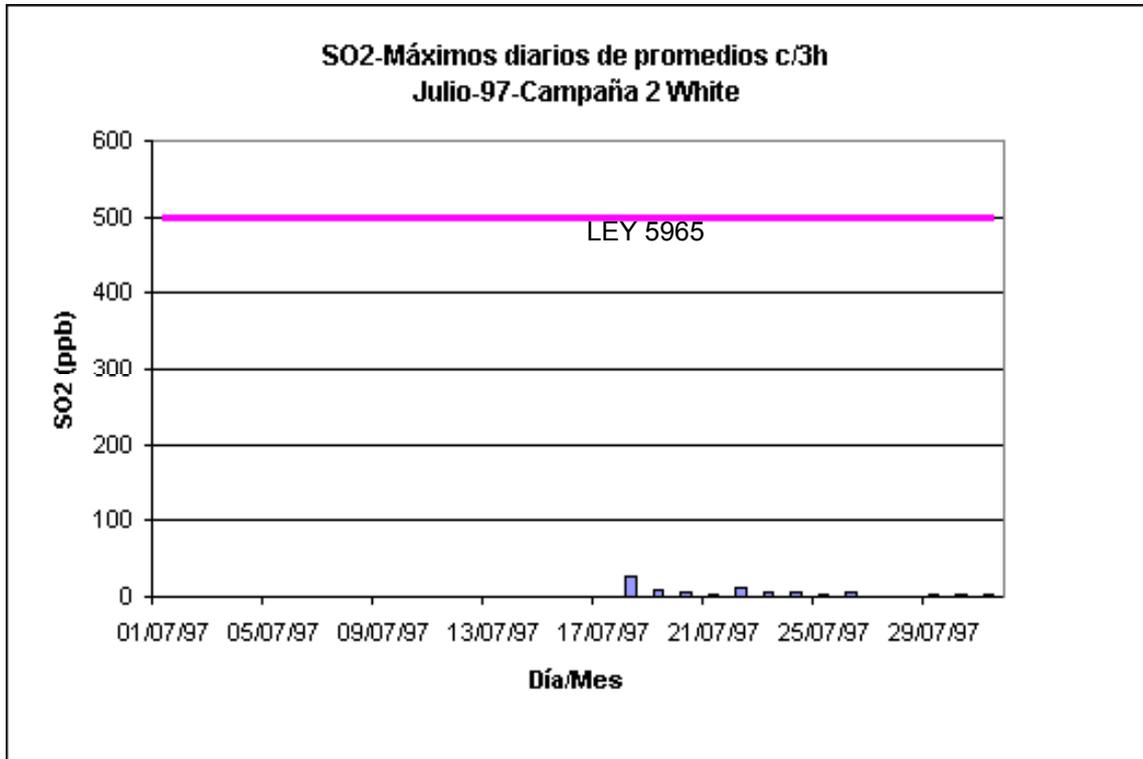
Se recalcularon las funciones estadísticas de acuerdo al Método Aitchison (EPA/600/R-96/084, Julio 2000)

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Jul(N=217)	2	30
Ago(N=692)	11	30
Sep(N=199)	3	30
Oct(N=367)	2	30
Nov(N=291)	1	30

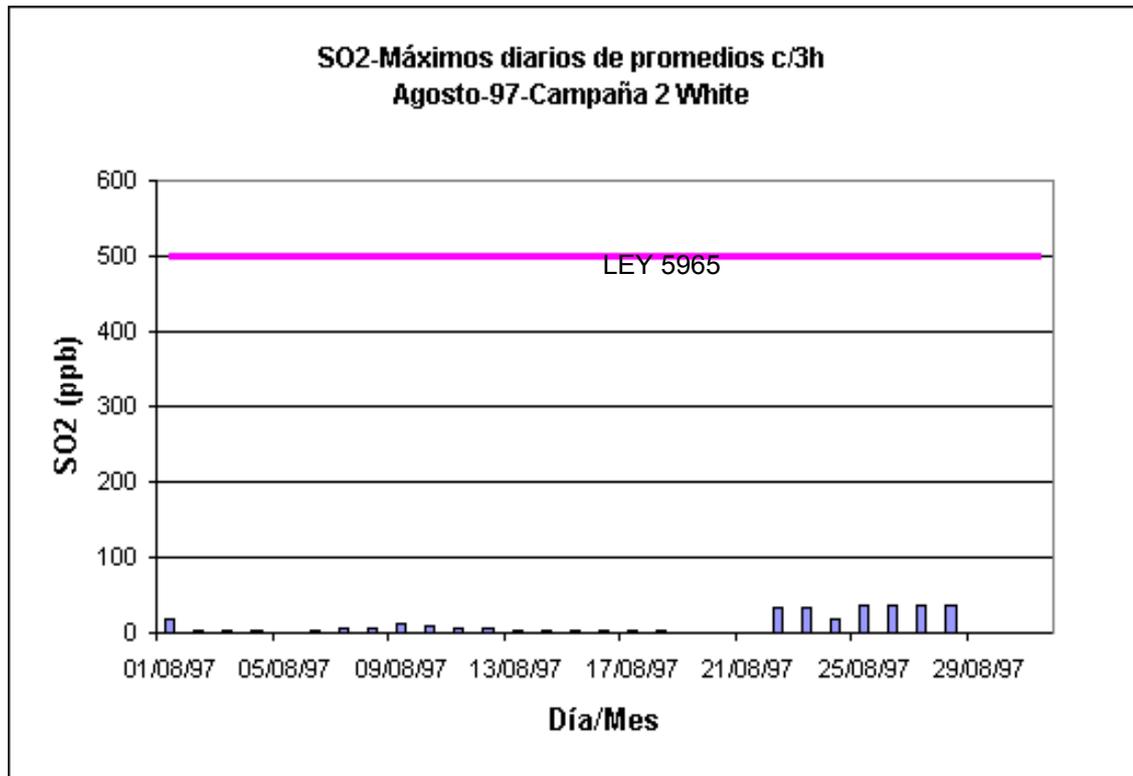


Máximos diarios de promedios c/3 hs comparados con Ley 5965 promedio c/3 hs

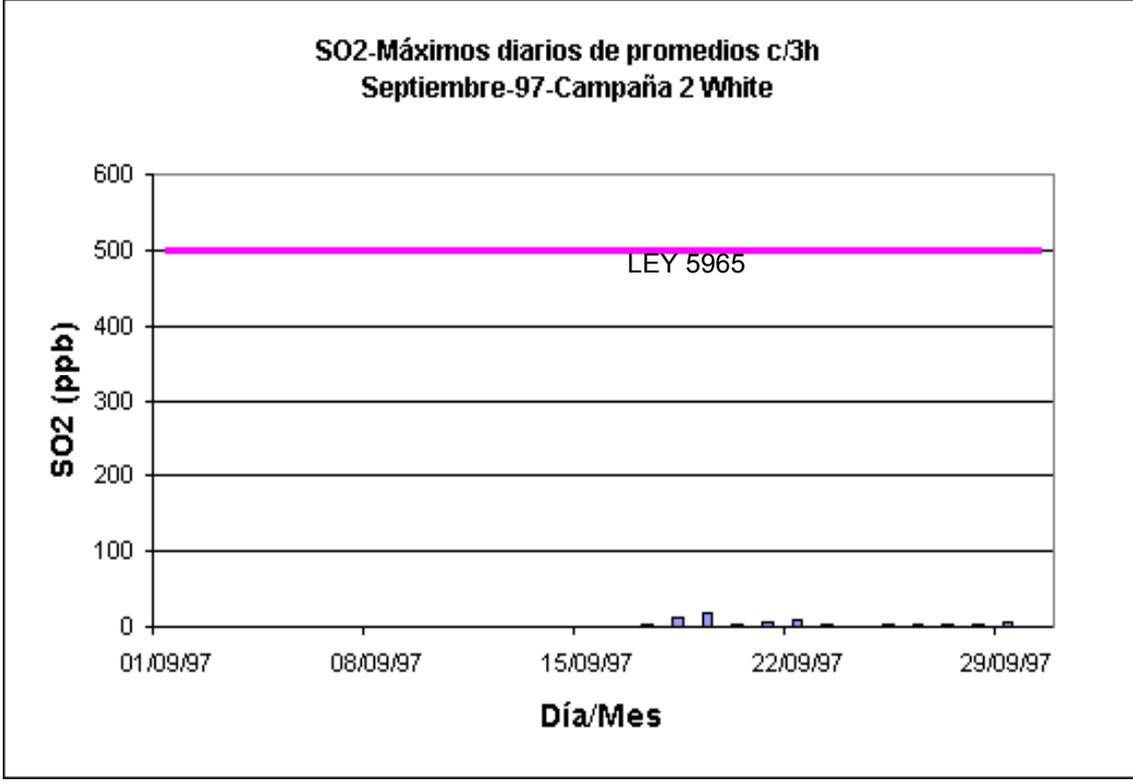
JULIO



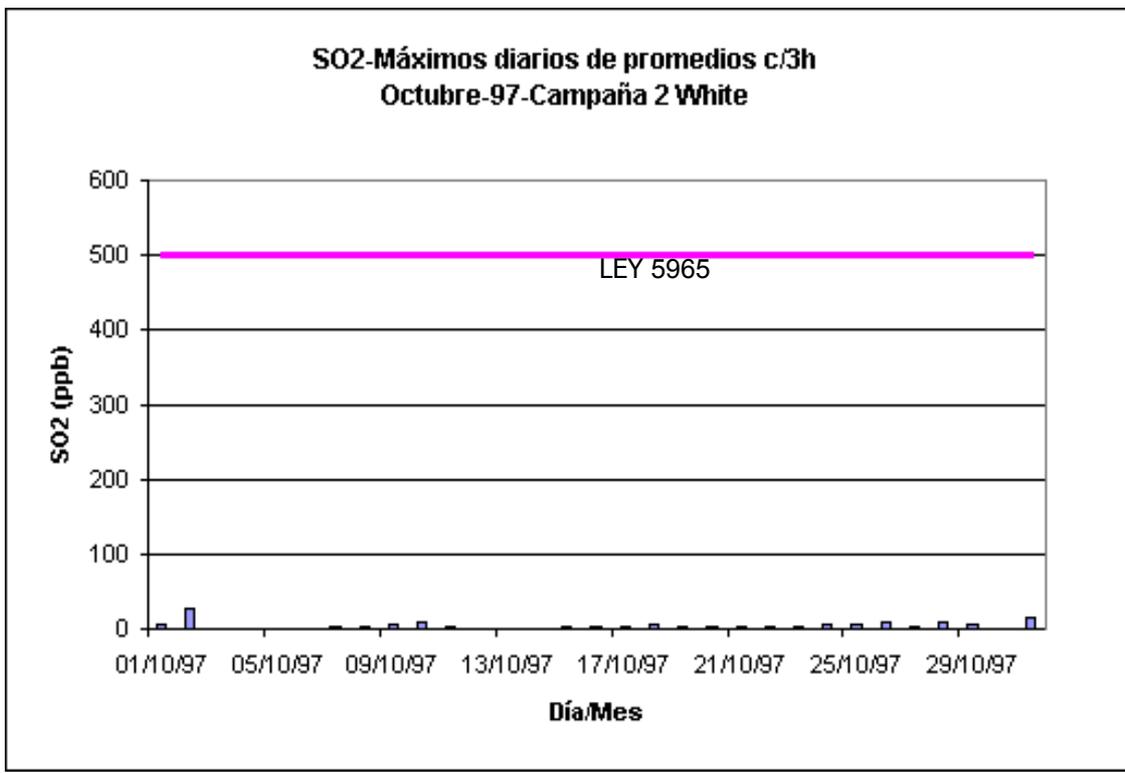
AGOSTO



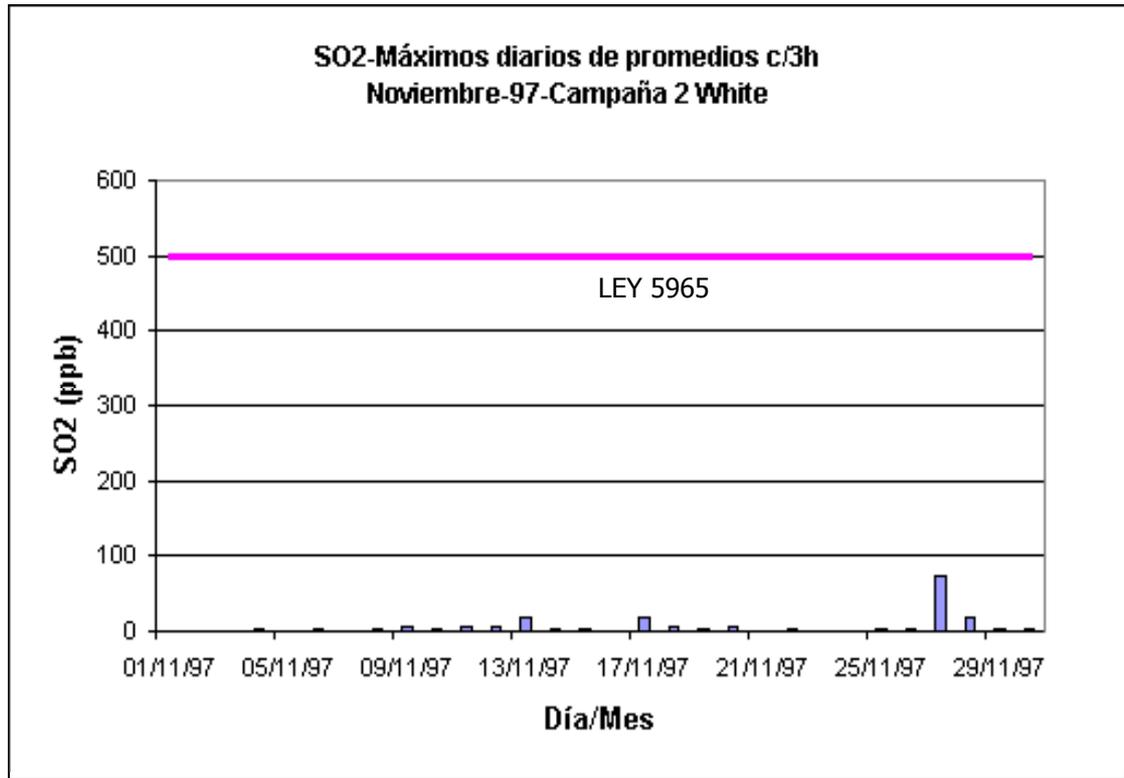
SEPTIEMBRE



OCTUBRE

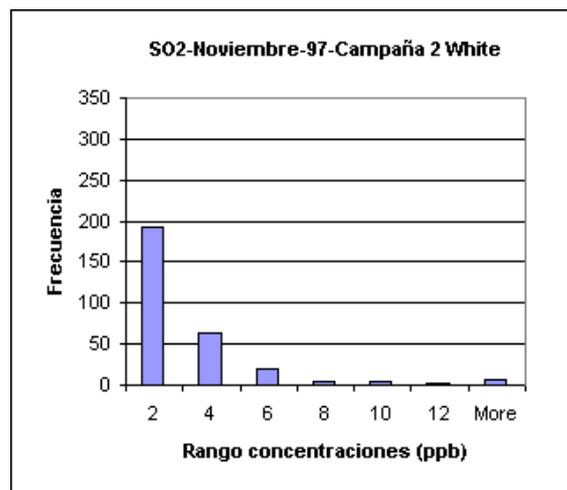
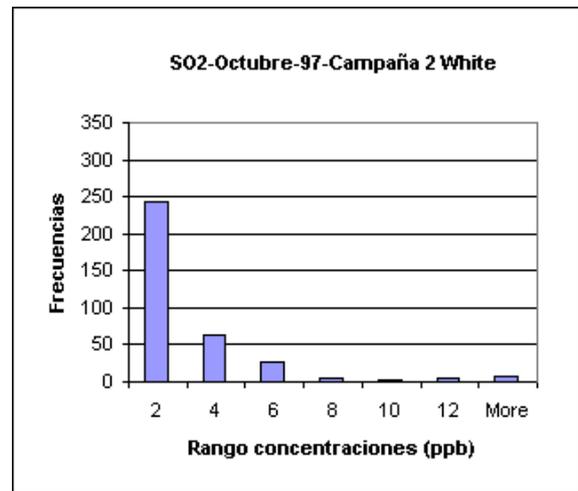
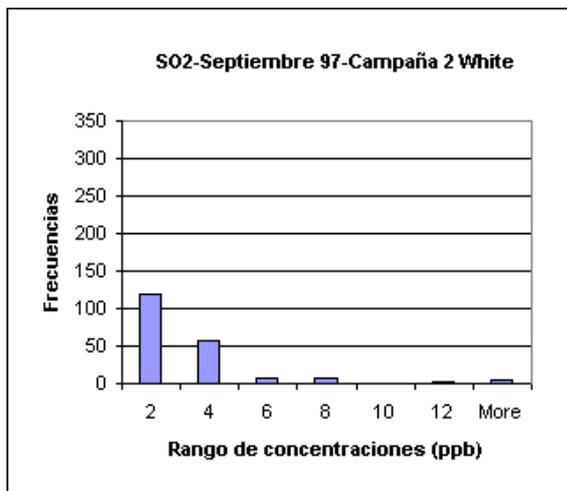
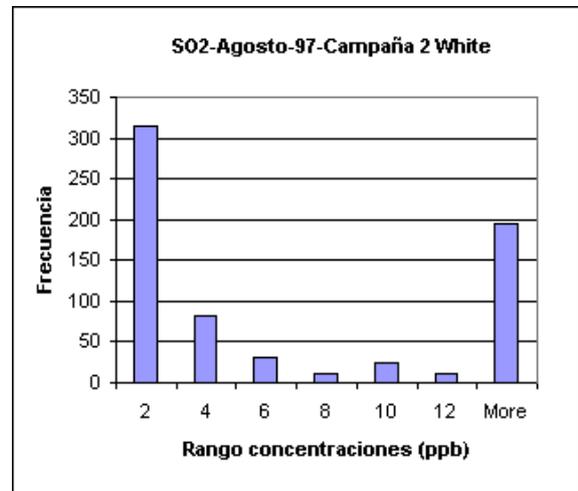
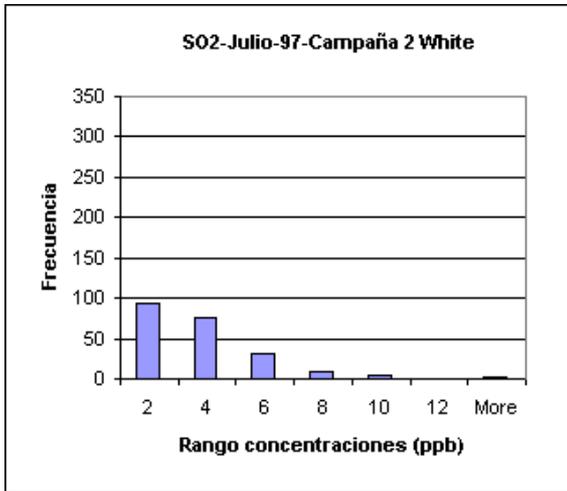


NOVIEMBRE



Histogramas SO₂

Campaña 2 White



**Material Particulado
PM₁₀**

Campaña 2 – White

Julio – Noviembre 1997

CAMPAÑA WHITE 2 (Julio-Noviembre 1997)

Contaminante: PM₁₀

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

150 ug/m³ promedio 24 hs

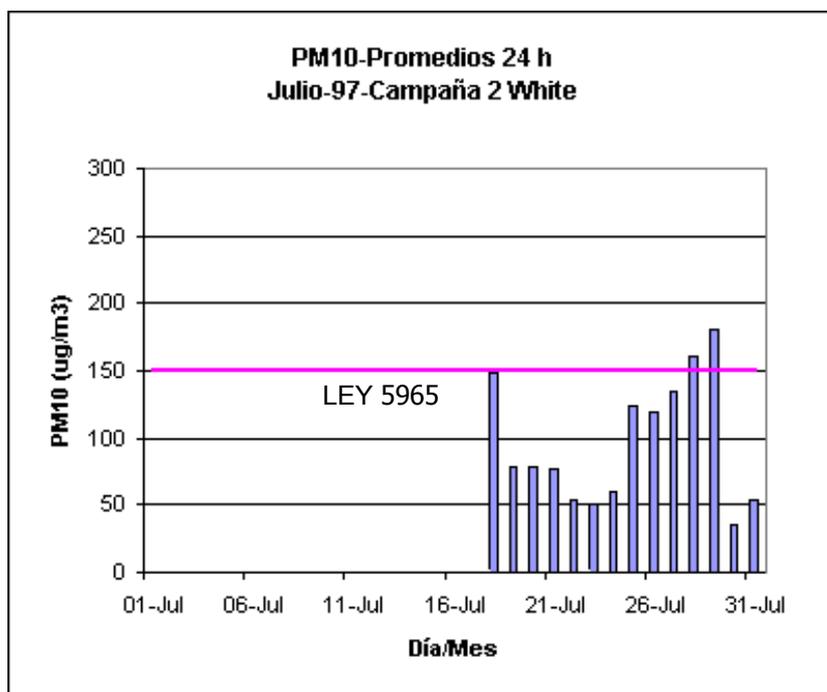
PM₁₀ - MAXIMO-MINIMO-PROMEDIO de Valores Promedio 24 hs

MESES	Julio	Agosto	Sept-	Oct-	Nov-	Totales
MAXIMO	180,3	286,8	142,2	123,4	141,5	286,8
MINIMO	35,9	22,8	17,5	15,3	35,1	15,3
PROMEDIO	96,6	86,2	63,7	61,8	79,1	77,5
MEDIANA	78,2	67,9	54,2	55,1	73,3	67,9
VARIANZA	2199,2	3196,1	773,7	736,3	755,4	1256383,3
DESV.STAND	46,9	56,5	27,8	27,1	27,5	13,7
RANGO	144,4	264,0	124,6	108,2	106,4	271,5
Percentiles:						
95	168,0	174,4	113,3	114,0	136,9	173,1
99	178,0	258,1	135,5	121,4	140,8	254,9
99,99	180,3	286,5	142,1	123,4	141,5	286,5
N DATOS	14	30	30	31	30	135

Valores promedios cada 24 hs en cada mes

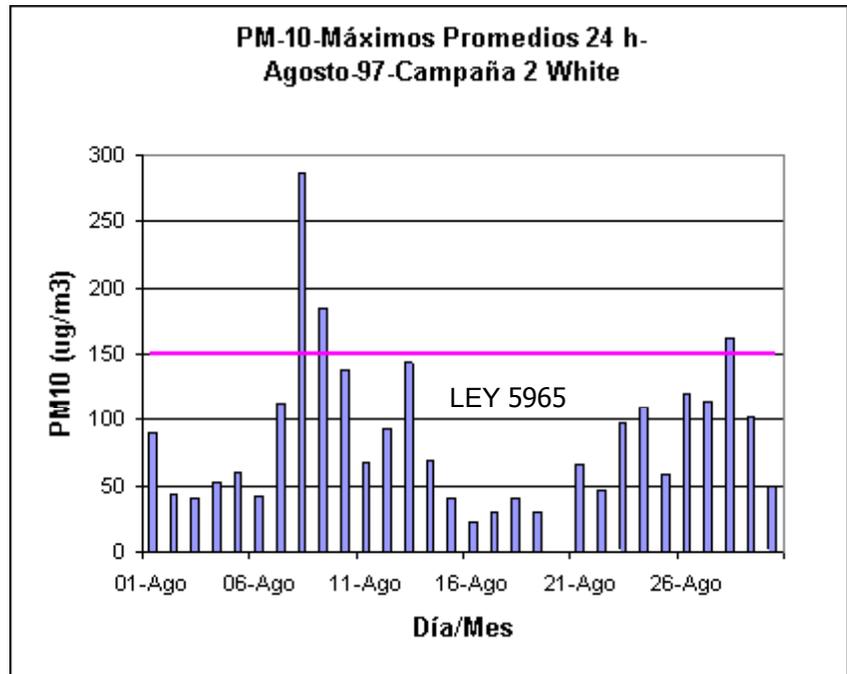
JULIO-97

	Promedio
18-Jul	149,03
19-Jul	77,72
20-Jul	78,64
21-Jul	76,35
22-Jul	53,16
23-Jul	50,52
24-Jul	59,64
25-Jul	123,38
26-Jul	118,74
27-Jul	134,35
28-Jul	161,32
29-Jul	180,31
30-Jul	35,9
31-Jul	53,45



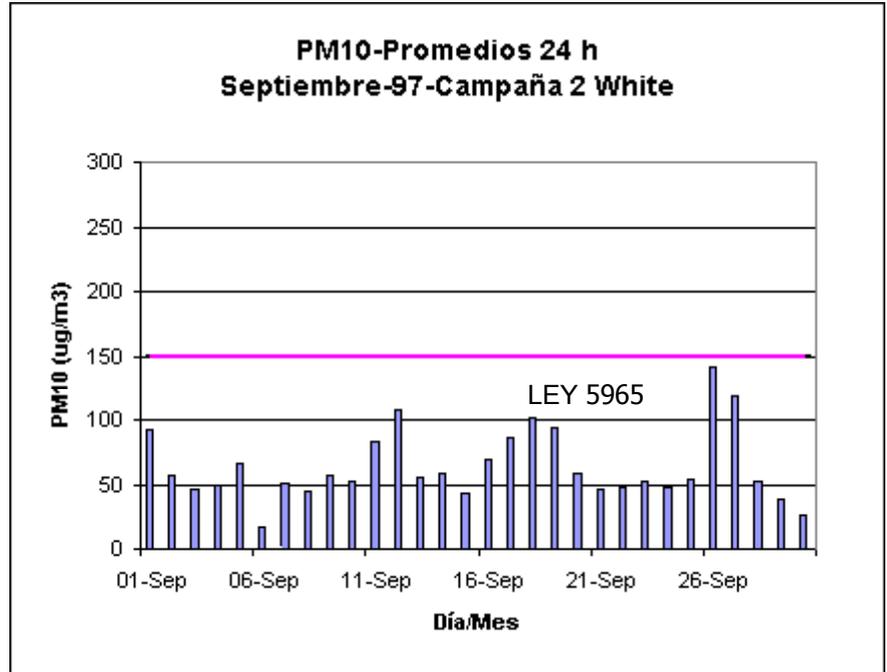
AGOSTO-97

	Promedio
01-Ago	89,95
02-Ago	43,99
03-Ago	40,68
04-Ago	52,23
05-Ago	59,72
06-Ago	42,26
07-Ago	111,89
08-Ago	286,78
09-Ago	184,18
10-Ago	138,61
11-Ago	67,38
12-Ago	93,54
13-Ago	144,27
14-Ago	68,48
15-Ago	40,48
16-Ago	22,78
17-Ago	29,95
18-Ago	40,82
19-Ago	27,67
20-Ago	*****
21-Ago	66,1
22-Ago	47,09
23-Ago	97,67
24-Ago	109,77
25-Ago	58,88
26-Ago	120,67
27-Ago	114,62
28-Ago	162,41
29-Ago	101,32
30-Ago	49,56
31-Ago	72,19



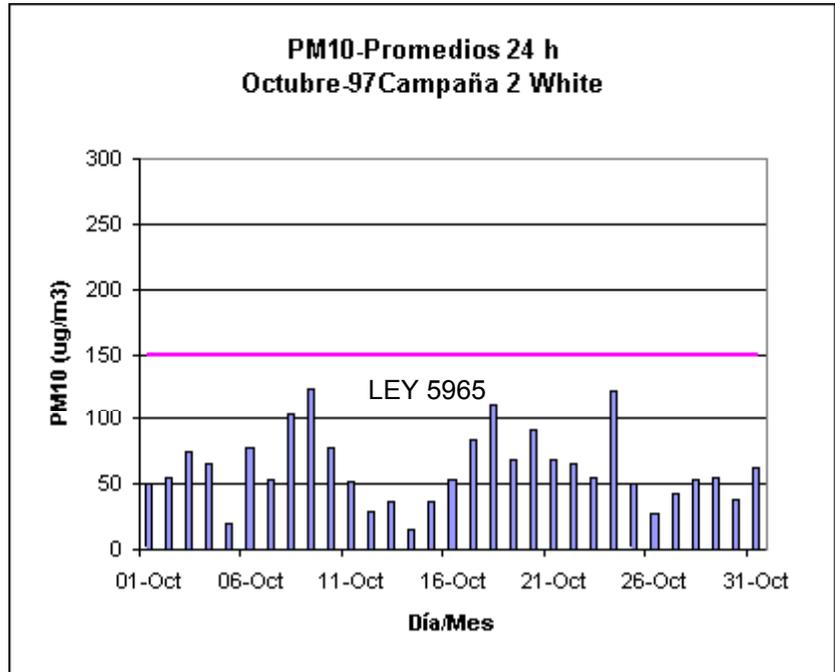
SEPTIEMBRE-97

	Promedio
01-Sep	92,9
02-Sep	56,16
03-Sep	45,49
04-Sep	49,36
05-Sep	65,75
06-Sep	17,53
07-Sep	50,78
08-Sep	44,1
09-Sep	56,23
10-Sep	52,59
11-Sep	83,83
12-Sep	107,24
13-Sep	54,81
14-Sep	58,35
15-Sep	42,41
16-Sep	69,88
17-Sep	85,44
18-Sep	102,2
19-Sep	93,57
20-Sep	59
21-Sep	45,47
22-Sep	47,8
23-Sep	52,24
24-Sep	47,42
25-Sep	53,54
26-Sep	142,16
27-Sep	118,23
28-Sep	51,78
29-Sep	38,66
30-Sep	26,65



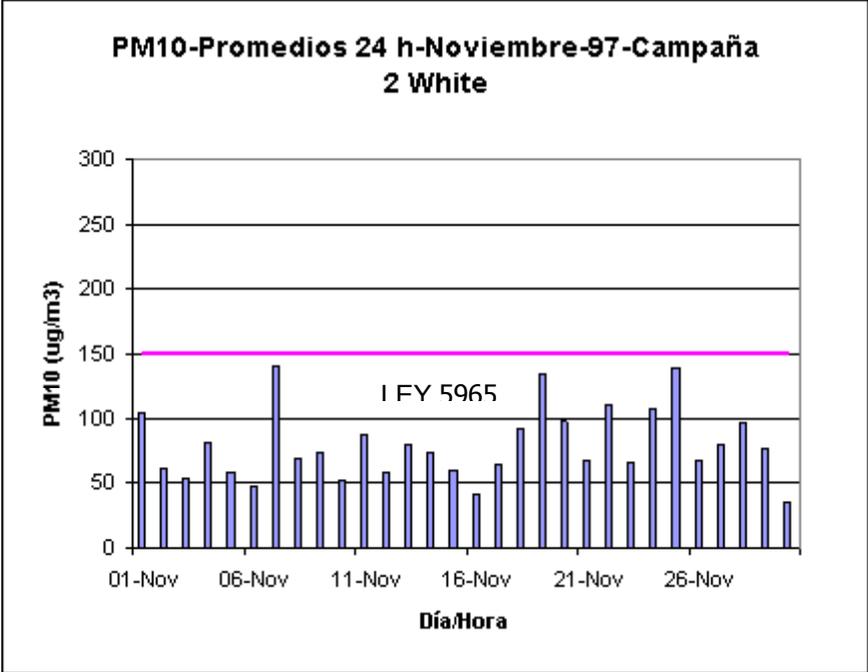
OCTUBRE-97

	Promedio
01-Oct	50,69
02-Oct	55,17
03-Oct	74,63
04-Oct	64,73
05-Oct	19,93
06-Oct	76,97
07-Oct	53,03
08-Oct	104,13
09-Oct	123,43
10-Oct	78,2
11-Oct	52,39
12-Oct	29,45
13-Oct	37,03
14-Oct	15,28
15-Oct	36,85
16-Oct	53,85
17-Oct	83,37
18-Oct	111,6
19-Oct	68,5
20-Oct	90,88
21-Oct	68,63
22-Oct	65,69
23-Oct	54,88
24-Oct	116,38
25-Oct	50,73
26-Oct	27,95
27-Oct	42,75
28-Oct	52,9
29-Oct	55,05
30-Oct	38,32
31-Oct	61,99



NOVIEMBRE-97

	Promedio
01-Nov	104,1
02-Nov	61,33
03-Nov	53,11
04-Nov	80,9
05-Nov	58,81
06-Nov	47,57
07-Nov	141,5
08-Nov	68,87
09-Nov	72,94
10-Nov	51,29
11-Nov	86,92
12-Nov	57,7
13-Nov	80,3
14-Nov	73,73
15-Nov	59,73
16-Nov	41,75
17-Nov	64,03
18-Nov	91,3
19-Nov	134,57
20-Nov	97,79
21-Nov	67,32
22-Nov	109,84
23-Nov	66,39
24-Nov	106,67
25-Nov	138,86
26-Nov	66,9
27-Nov	79,8
28-Nov	95,87
29-Nov	76,56
30-Nov	35,1



Óxidos de Nitrógeno
NO_x

Campaña 2 – White

Julio – Noviembre 1997

CAMPAÑA WHITE 2 (Julio-Noviembre 1997)

Contaminante: NO_x

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

200 ppb promedio 1 h

53 ppb promedio 1 año

NO_x-Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

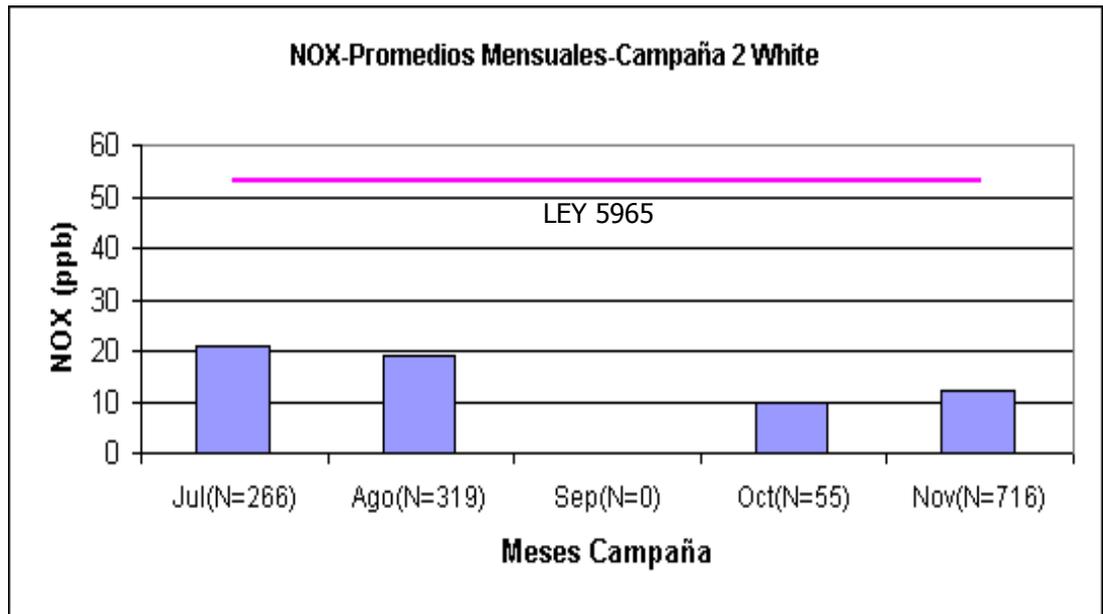
MESES	Julio	Agosto	Sept-	Oct-	Nov-	Totales
MINIMO	1	1		2	1	1
MAXIMO	132	111		31	101	132
PROMEDIO	21	19		10	12	15
MEDIANA	15	4		7	9	8
VARIANZA	474	1430		49	119	404449
DESV.STAND	22	38		7	11	14
RANGO	131	110		29	100	131
Percentiles:						
95	66	104		24	31	99
99	104	110		29	58	109
99,99	132	111		31	100	132
N DATOS	266	579		55	716	1616
M DATOS		319				

 no hay datos

Se recalcularon las funciones estadísticas de acuerdo al Método Aitchison (EPA/600/R-96/084, Julio 2000)

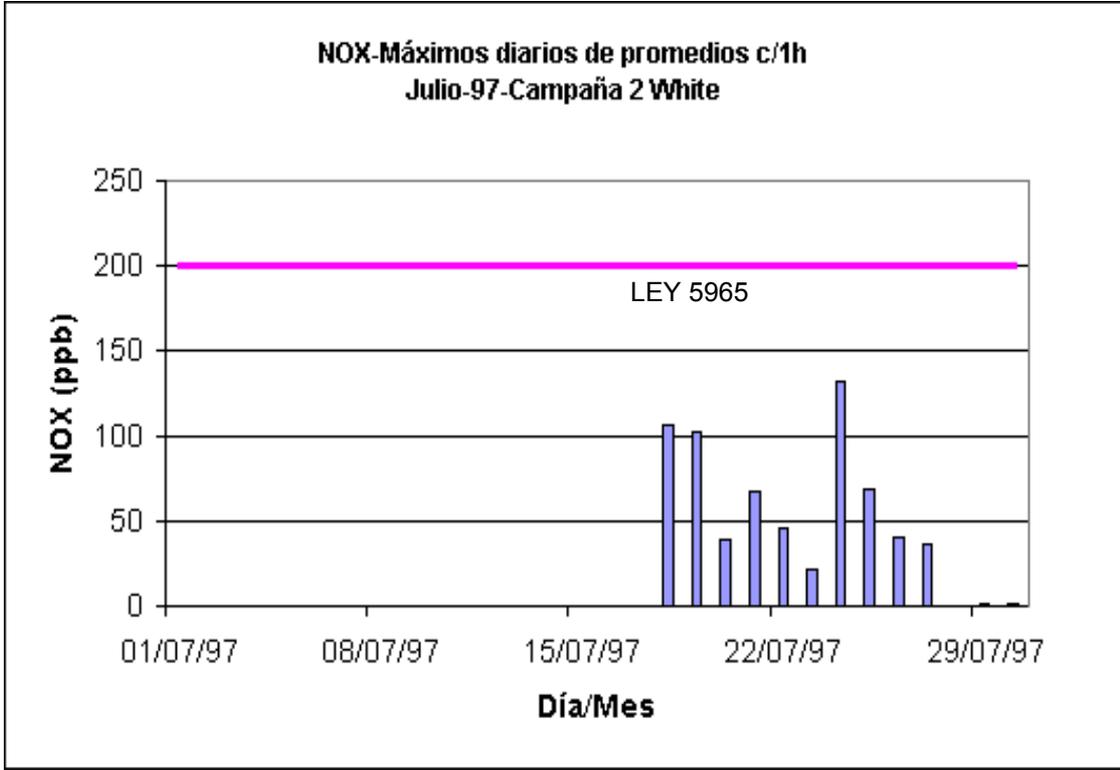
Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, se le asigno a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 1 ppb.

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Jul(N=266)	21	53
Ago(N=319)	19	53
Sep(N=0)		53
Oct(N=55)	10	53
Nov(N=716)	12	53

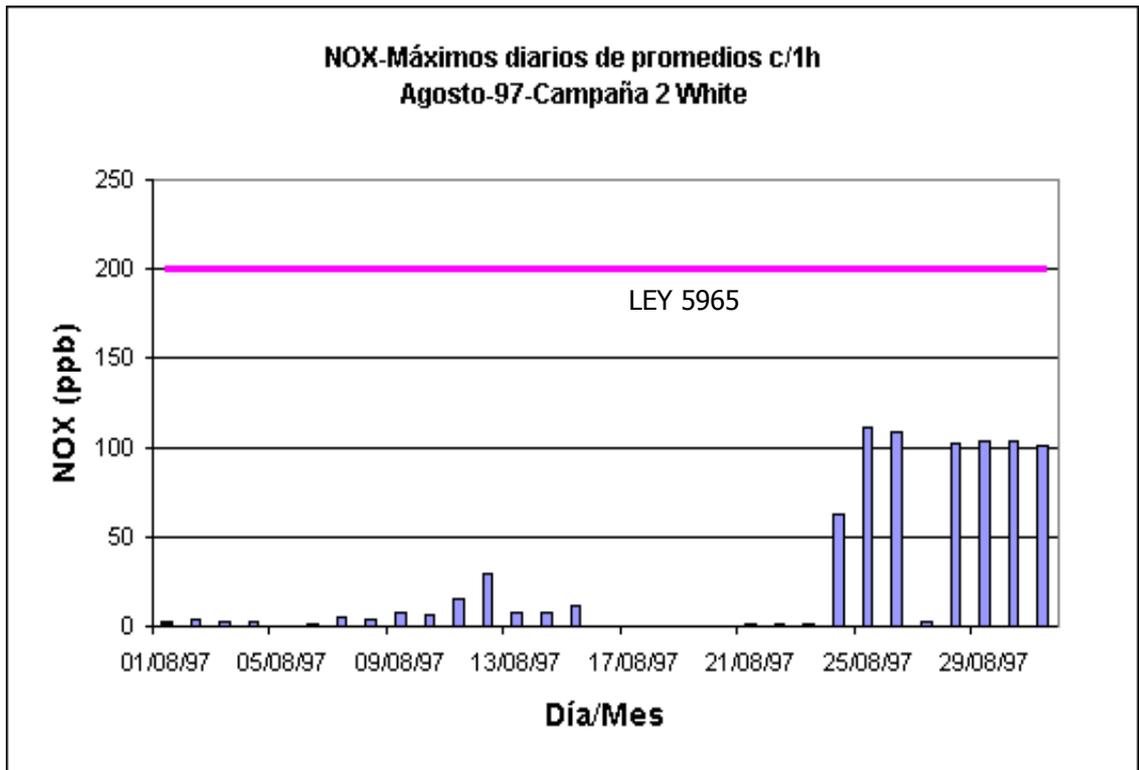


Máximos diarios de promedios c/1 h comparados con Ley 5965 promedio c/1 h

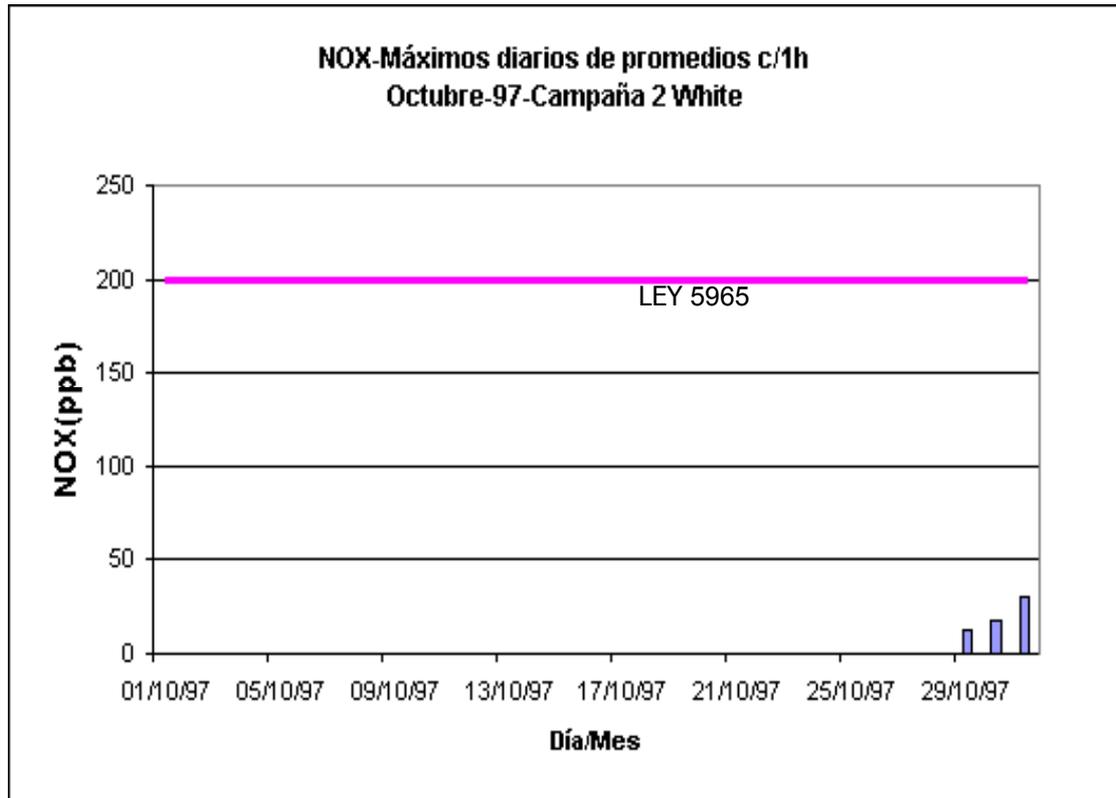
JULIO



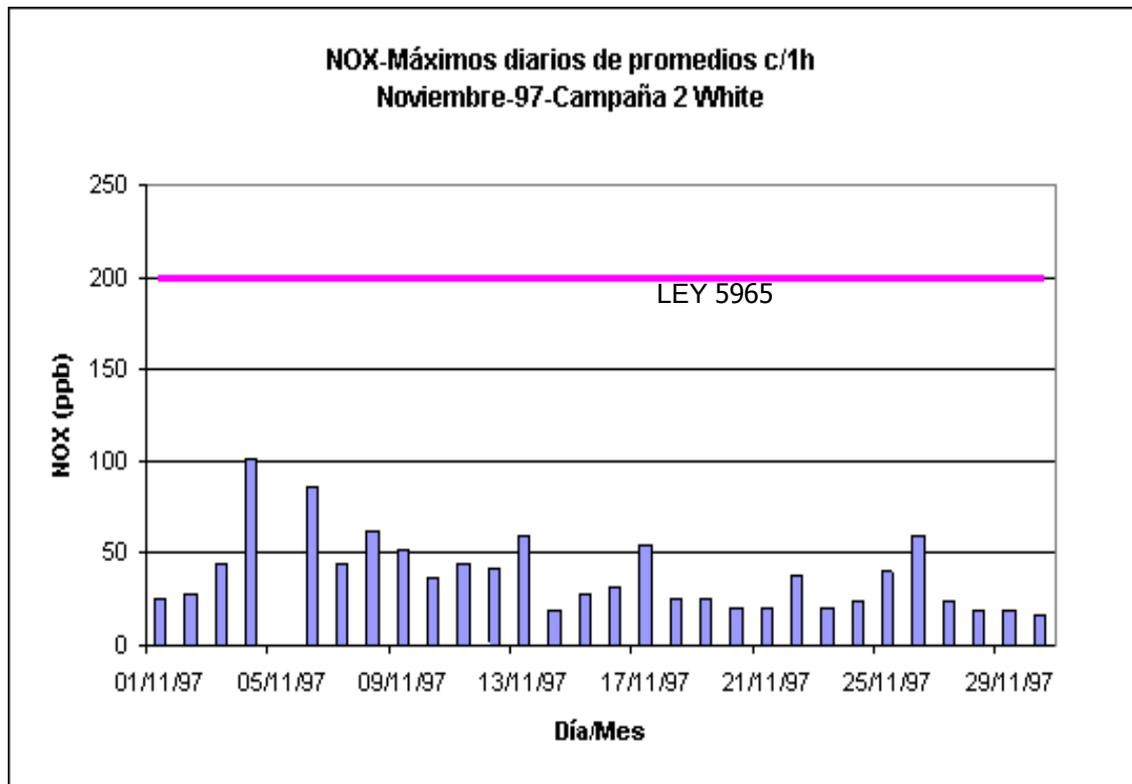
AGOSTO



OCTUBRE

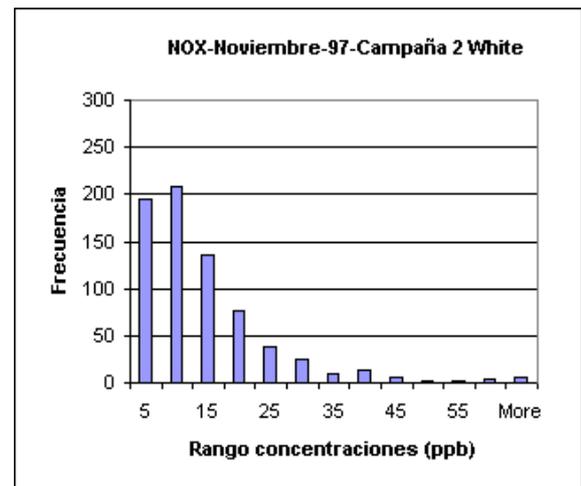
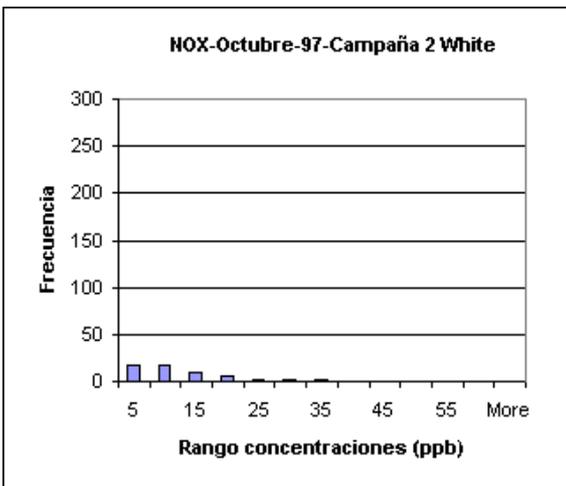
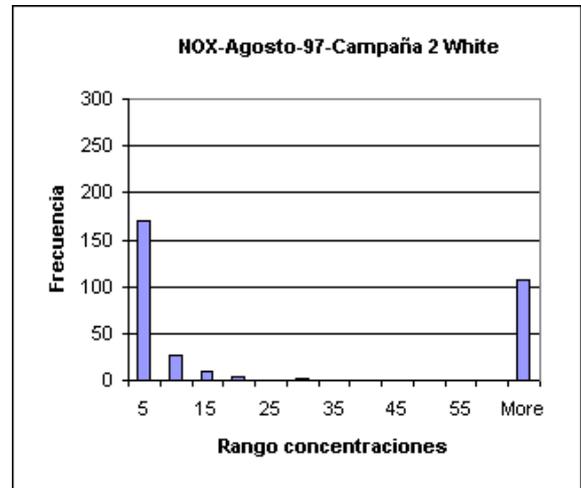
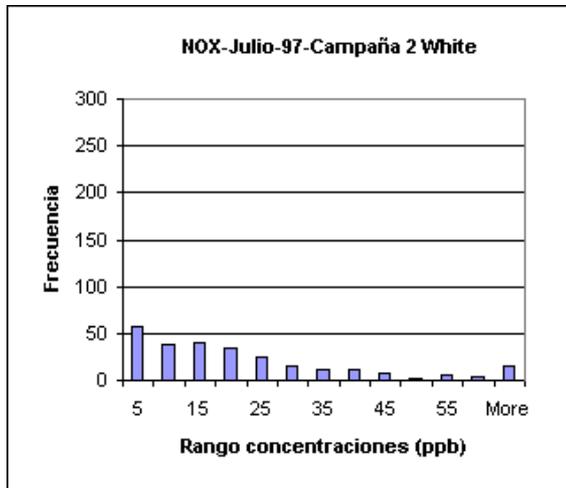


NOVIEMBRE



Histogramas NO_x

Campaña 2 White



ANEXO 3

Campaña 3 – Centro

Diciembre 1997 – Mayo 1998

Monóxido de Carbono CO

Campaña 3 – Centro

Diciembre 1997 – Mayo 1998

CAMPAÑA CENTRO-3 (Dic-97-Enero-Mayo-98)

Contaminante: CO

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

35 ppm promedio 1 h

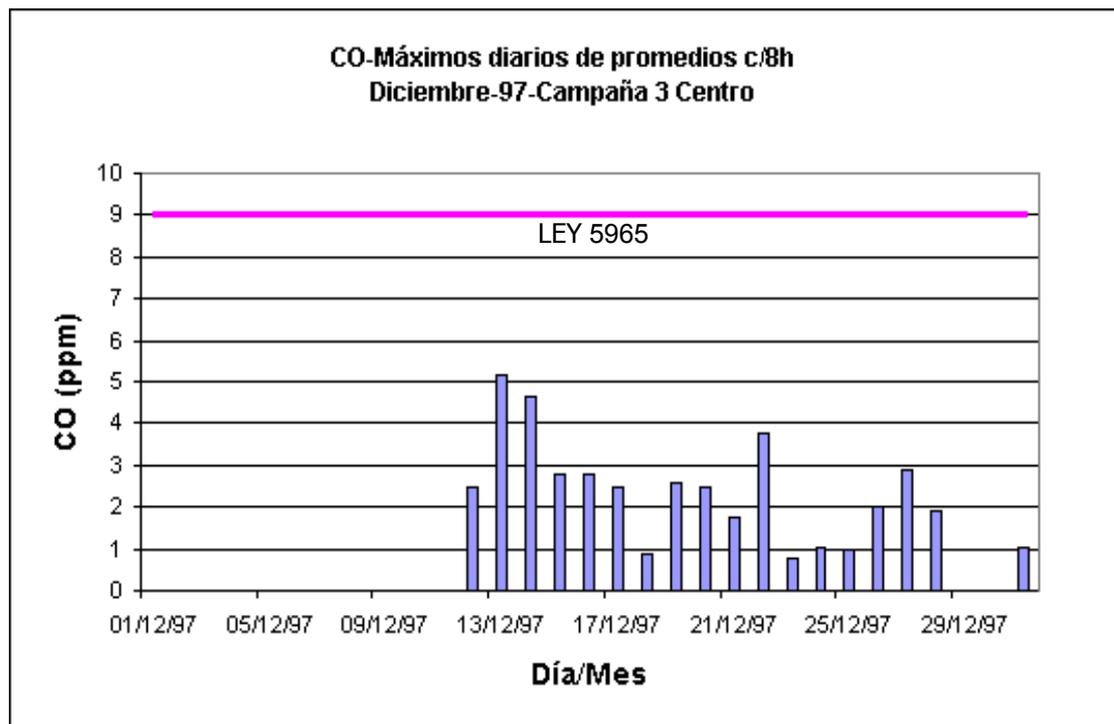
9 ppm promedio 8 hs

CO - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

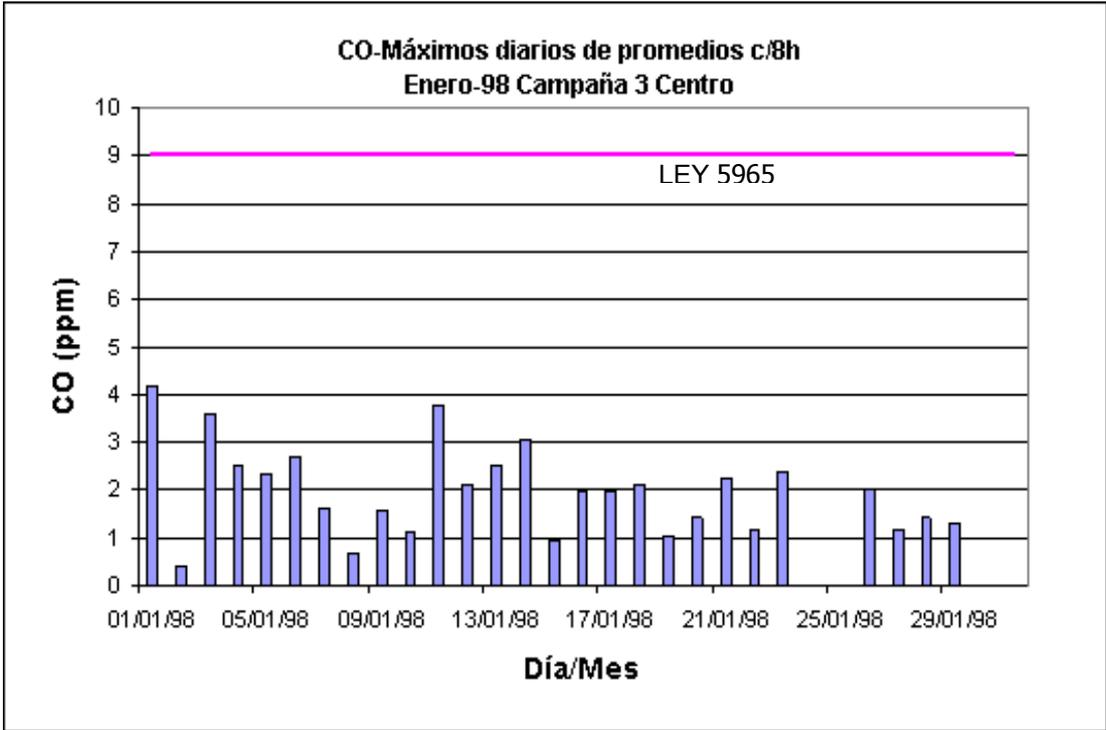
MESES	Dic-	Enero	Feb-	Marzo	Abril	Mayo	Totales
MINIMO	0,20	0,10	0,30	0,10	0,20	0,10	0,10
MAXIMO	11,10	13,90	5,70	7,50	8,40	6,80	13,90
PROMEDIO	1,57	1,29	1,38	1,43	1,53	1,54	1,43
MEDIANA	1,00	1,00	1,20	1,20	1,40	1,30	1,20
VARIANZA	2,34	1,56	0,65	0,88	0,87	1,04	0,12
DESV.STAND	1,53	1,25	0,81	0,94	0,93	1,02	0,16
RANGO	10,90	13,80	5,40	7,40	8,20	6,70	13,80
Percentiles:							
95	4,01	3,16	2,77	3,10	3,33	3,70	3,93
99	7,88	7,05	3,80	4,56	4,69	4,78	7,84
99,99	11,04	13,64	5,69	7,36	8,21	6,73	13,64
N DATOS	461	650	308	742	715	631	3046

Máximos diarios de promedios c/8 h comparados con Ley 5965 promedio c/8 h

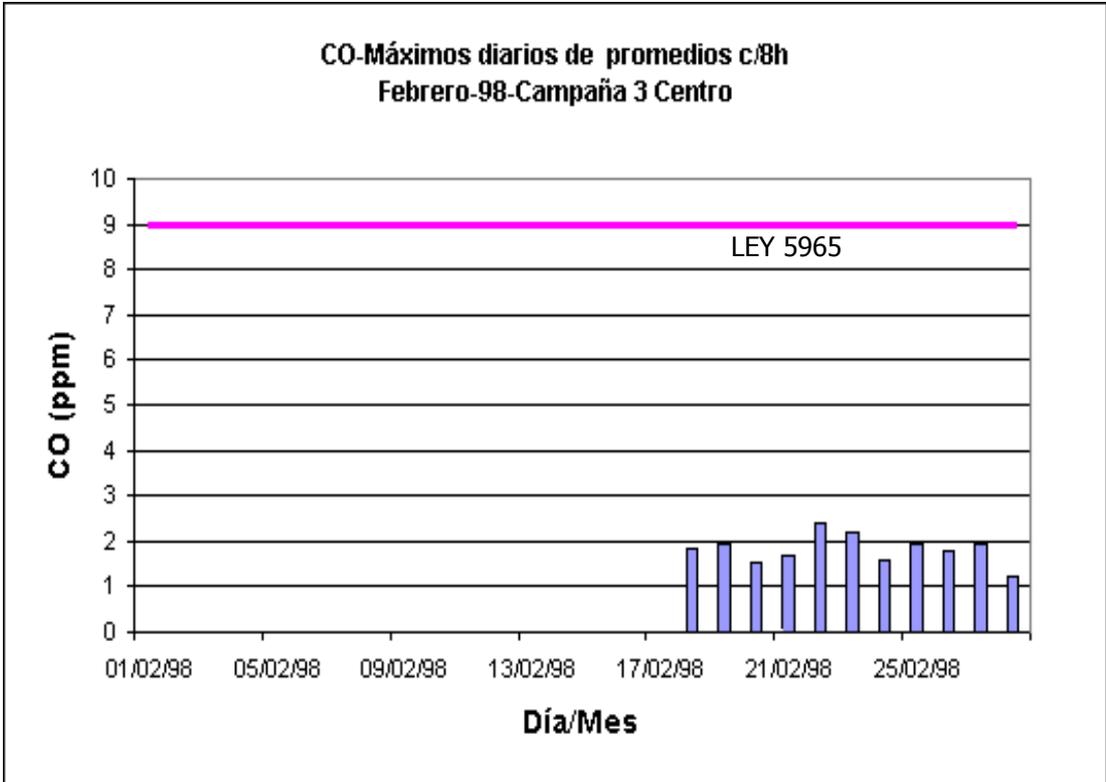
DICIEMBRE



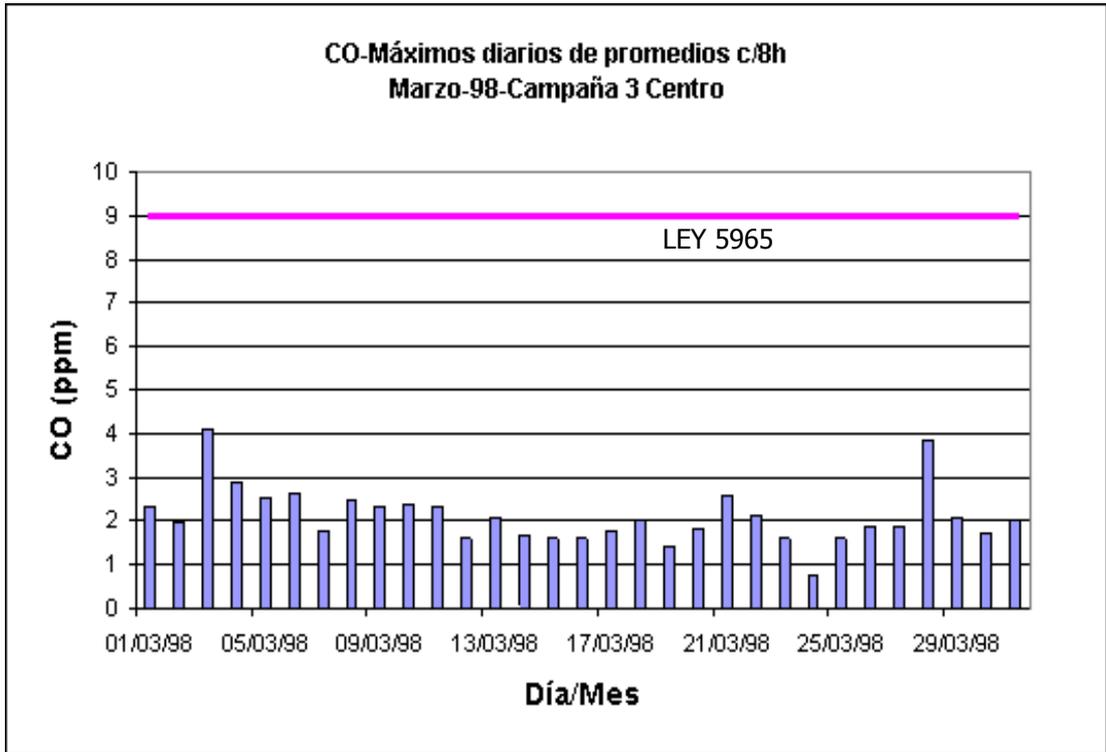
ENERO



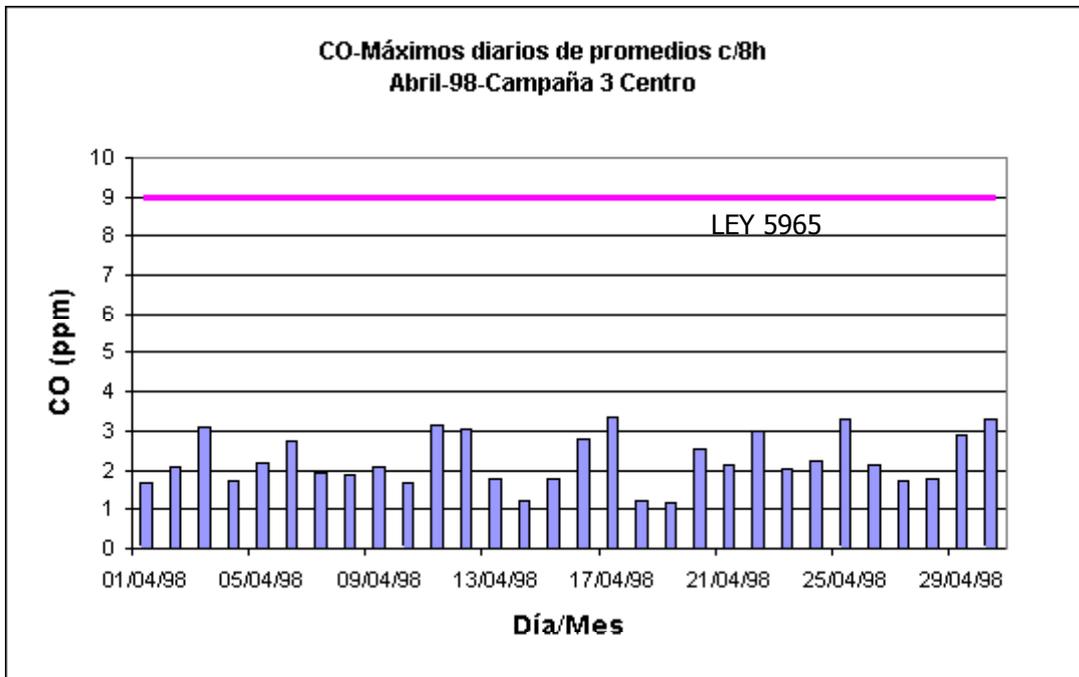
FEBRERO



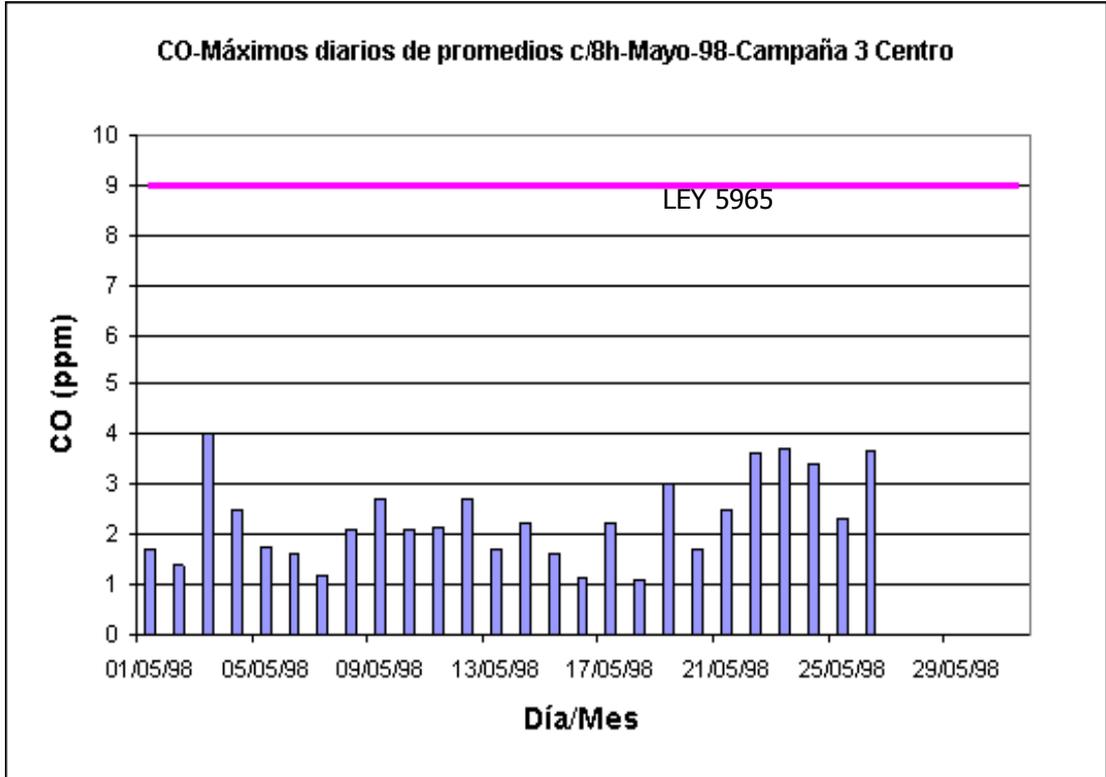
MARZO



ABRIL

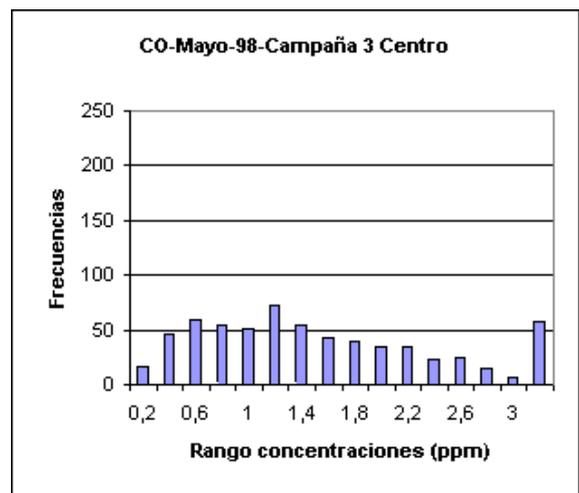
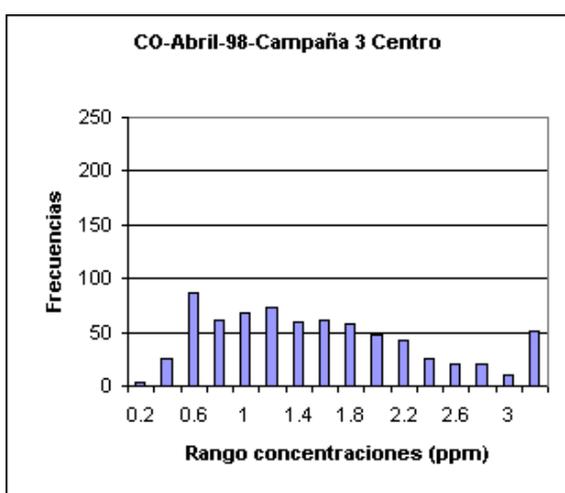
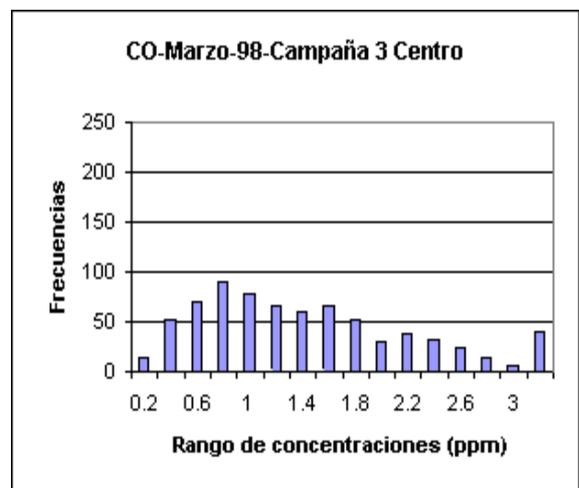
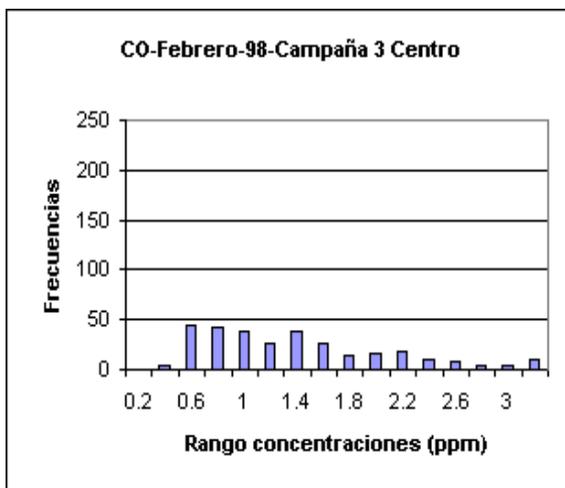
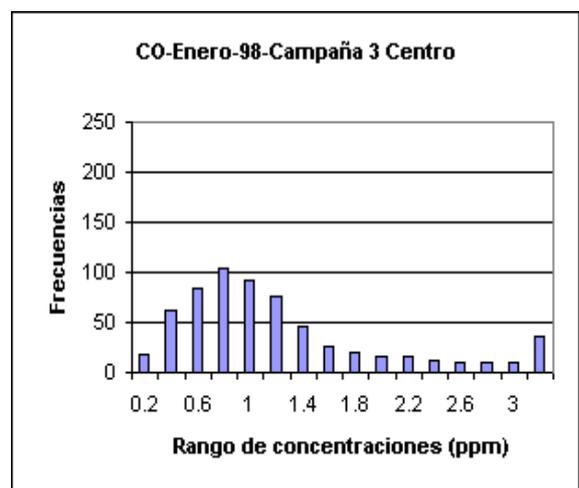
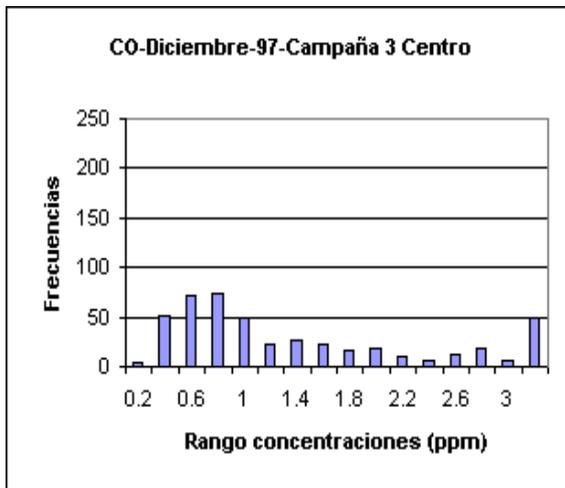


MAYO



Histogramas CO

Campaña 3 - Centro



Dióxido de Azufre
SO₂

Campaña 3 – Centro

Diciembre 1997 – Mayo 1998

CAMPAÑA CENTRO-3 (Dic-97-Enero-Mayo-98)

Contaminante: SO₂

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

500 ppb promedio 3 hs

140 ppb promedio 24 hs

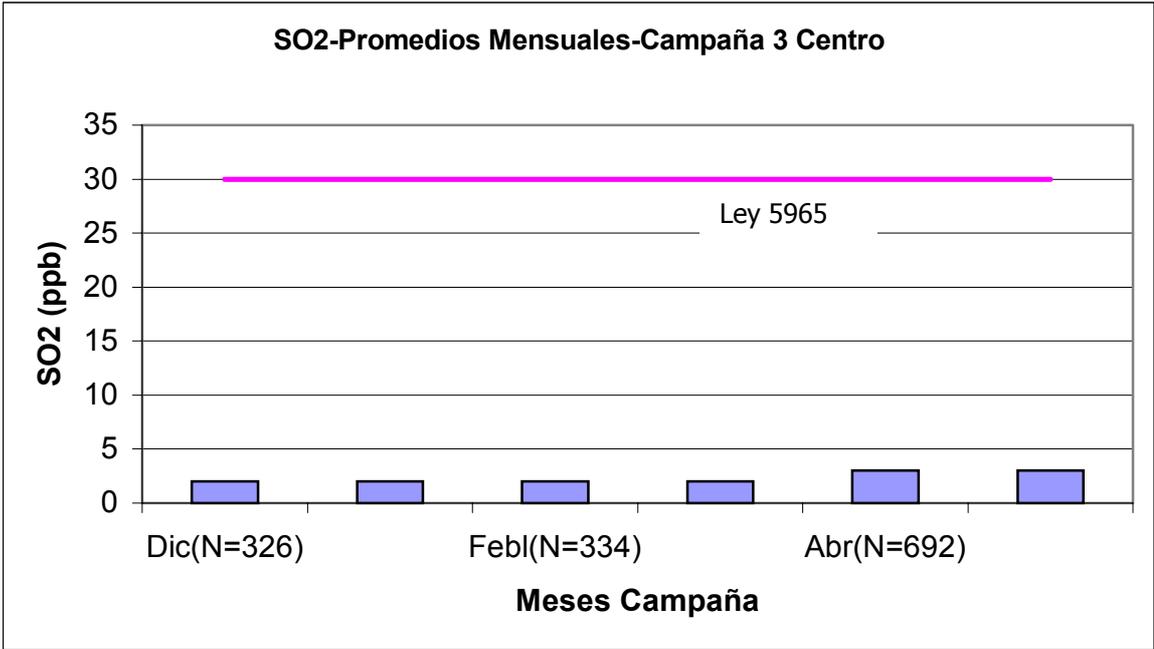
30 ppb promedio 1 año

SO₂ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Dic-	Enero	Feb-	Marzo	Abril	Mayo	Totales
MINIMO	1	1	1	1	1	1	1
MAXIMO	21	16	11	10	19	22	22
PROMEDIO	2	2	2	2	3	3	2
MEDIANA	2,6	1,6	1,9	2,1	1,9	2,5	2,0
VARIANZA	7,0	3,4	2,8	3,2	3,7	8,3	5,2
DESV.STAND	2,6	1,8	1,7	1,8	1,9	2,9	0,5
RANGO	20	15	10	9	18	21	21
Percentiles:							
95	8	6	5	6	6	9	9
99	12	10	7	9	10	14	14
99,99	21	13	11	10	19	22	22
N DATOS (n)	484	685	441	536	692	630	3468
N DATOS (m)	326	497	334	395			

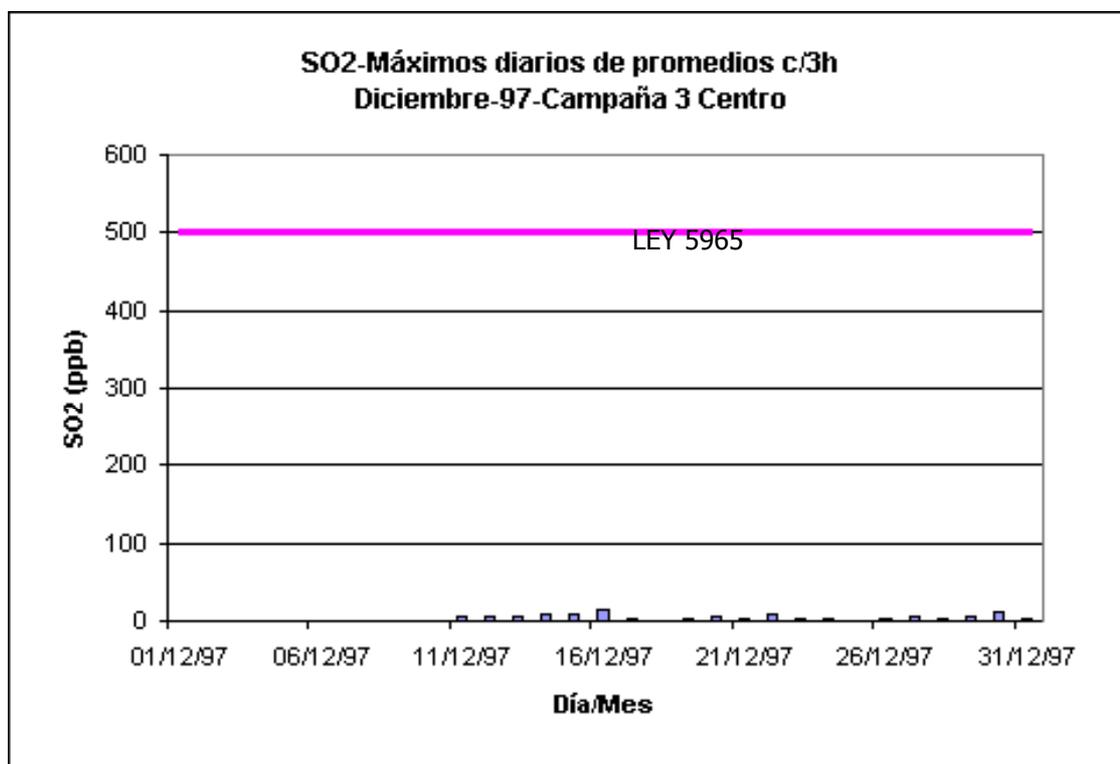
Funciones estadísticas calculadas de acuerdo al Método Aitchison, para poblaciones con datos con más del 15 % de los valores por debajo del límite de detección.

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Dic(N=326)	2	30
Ene(N=497)	2	30
Feb(N=334)	2	30
Mar(N=395)	2	30
Abr(N=692)	3	30
May(N=630)	3	30

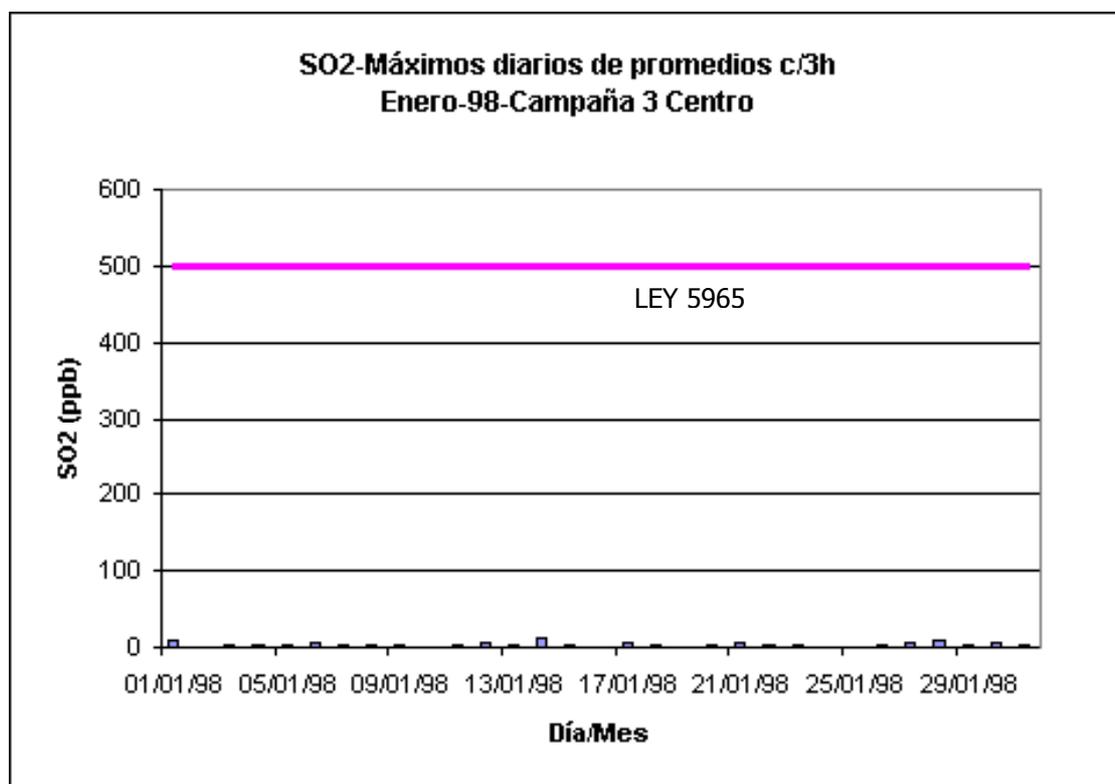


Máximos diarios de promedios c/3 hs comparados con Ley 5965 promedio c/3 hs

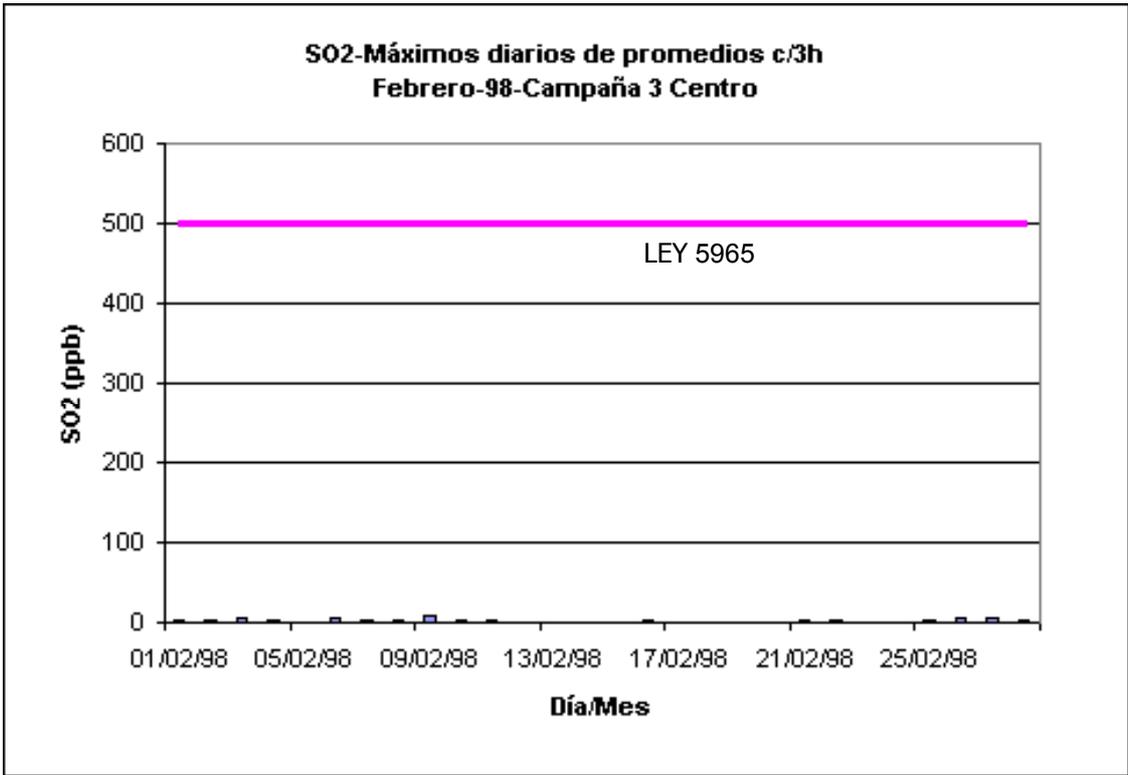
DICIEMBRE



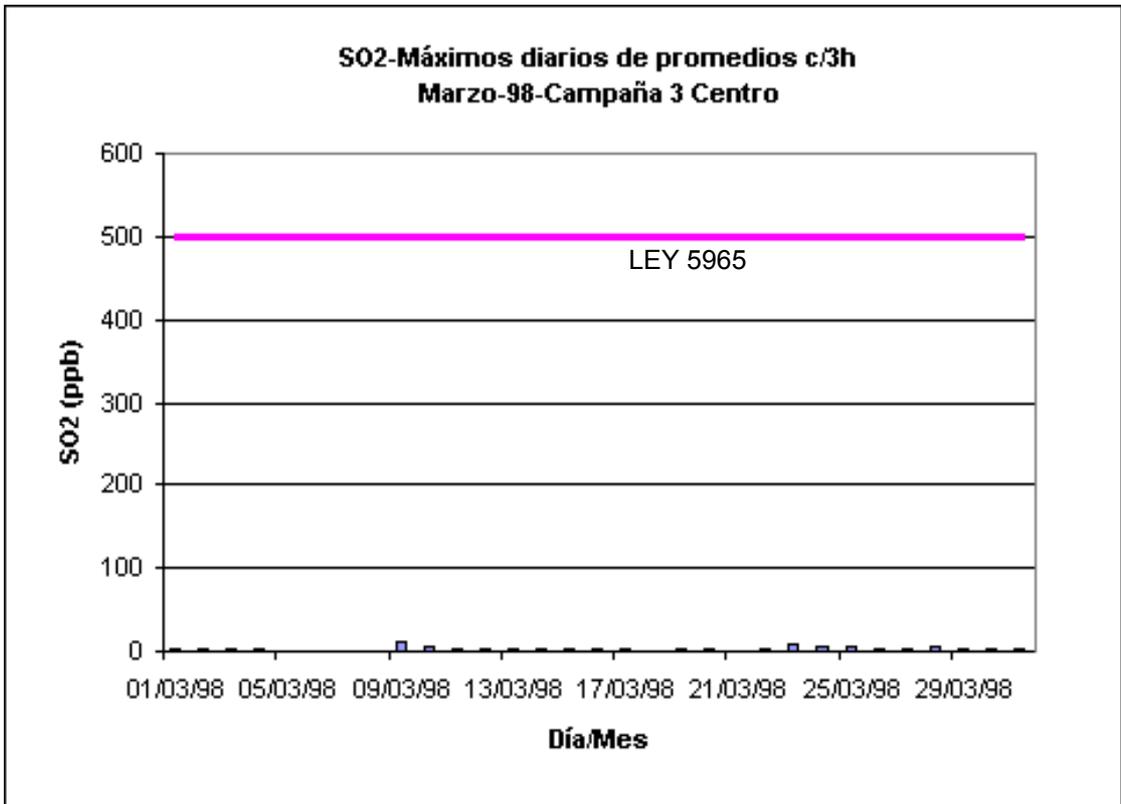
ENERO



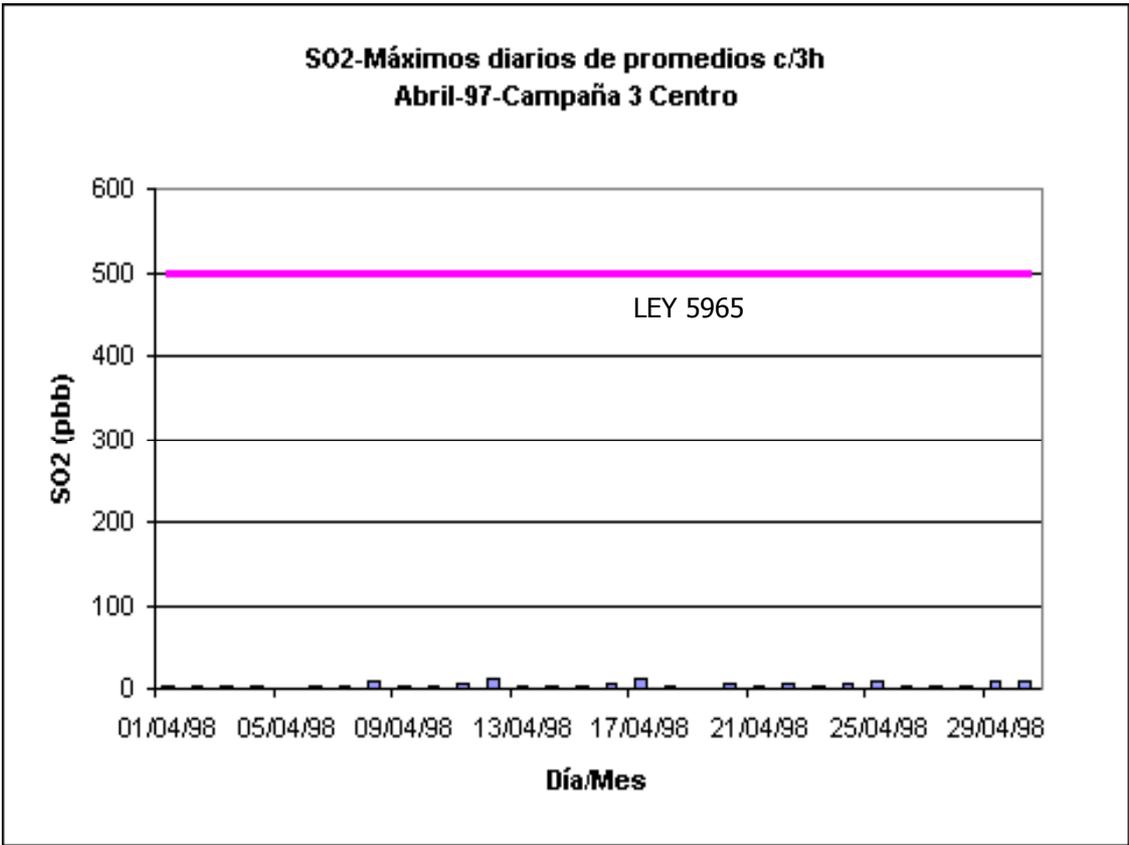
FEBRERO



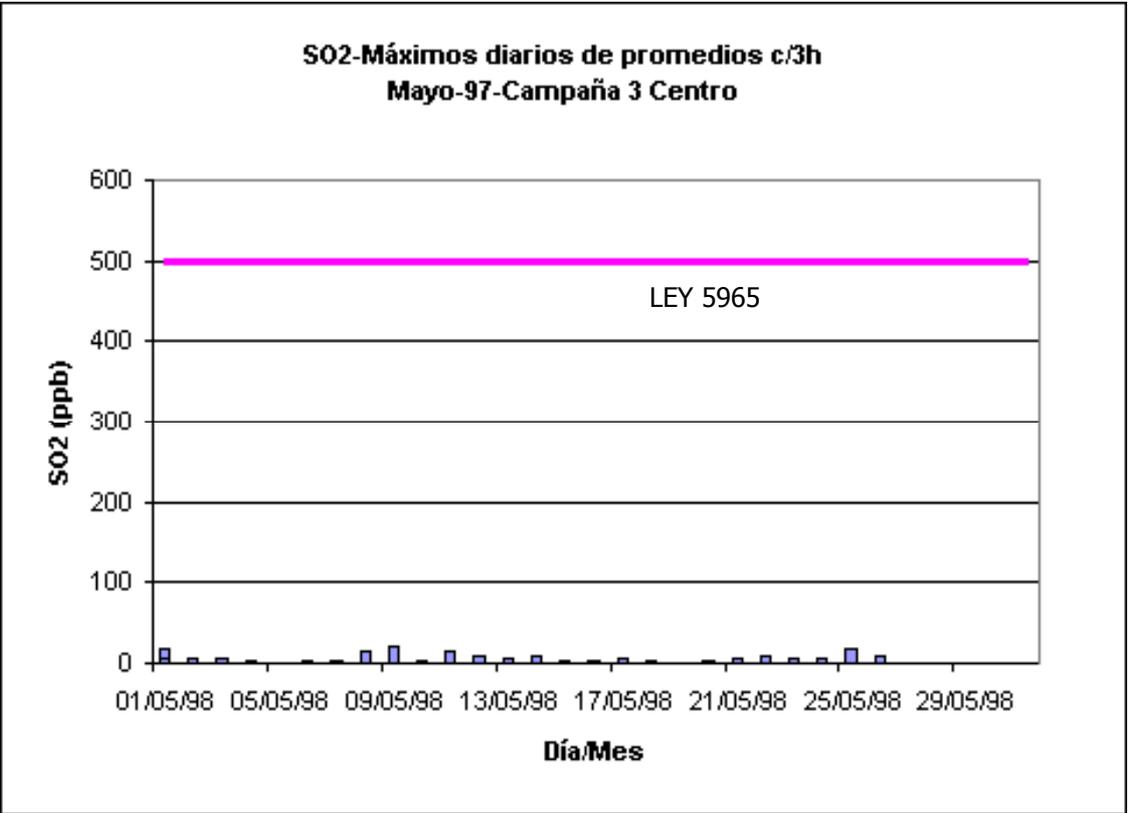
MARZO



ABRIL

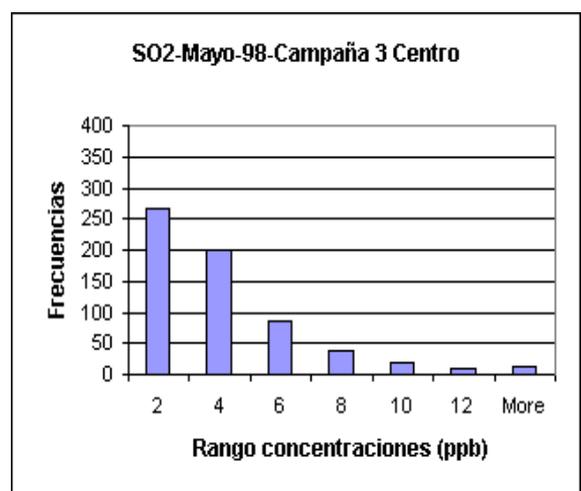
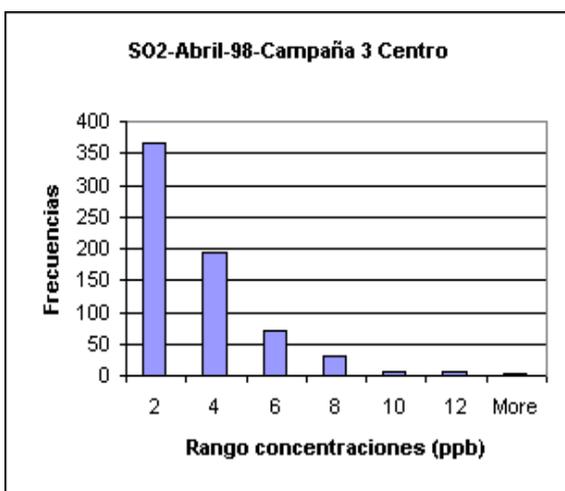
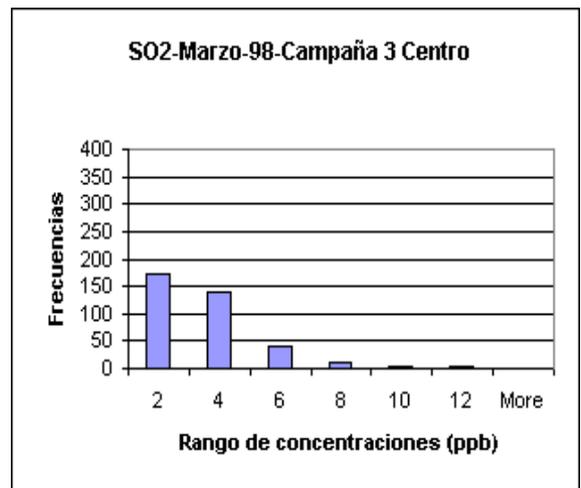
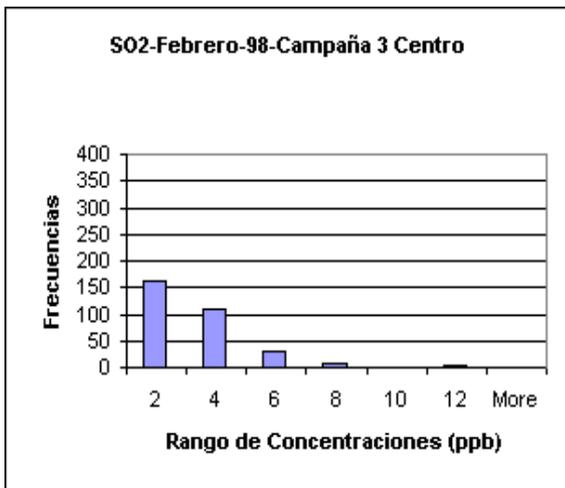
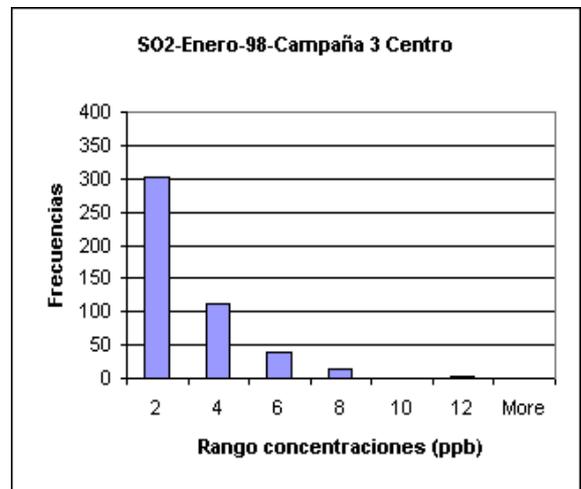
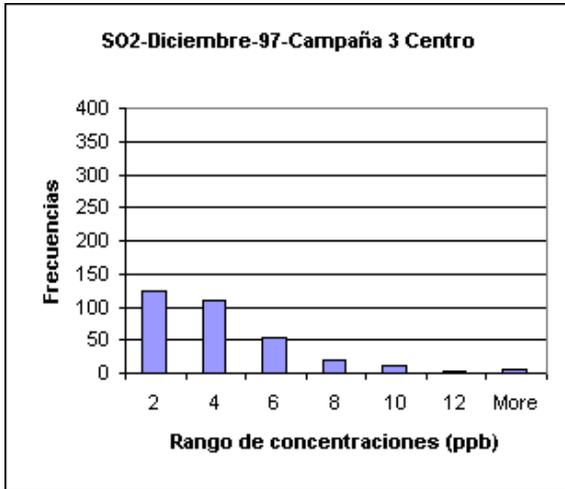


MAYO



Histogramas SO₂

Campaña 3 - Centro



Material Particulado
PM₁₀

Campaña 3 – Centro

Diciembre 1997 – Mayo 1998

CAMPAÑA CENTRO-3 (Dic-97-Enero-Mayo-98)

Contaminante: PM₁₀

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

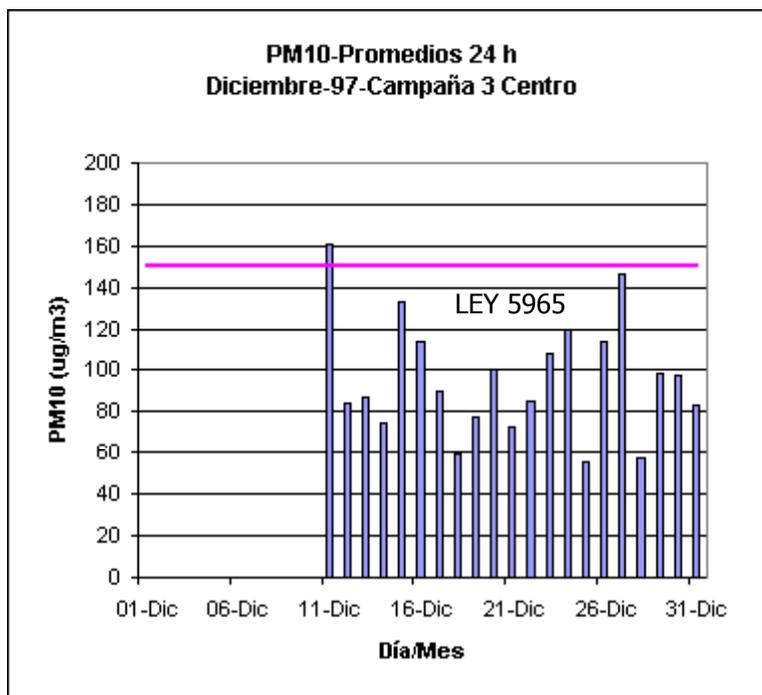
150 ug/m³ promedio 24 hs

PM₁₀ - Funciones Estadísticas a partir de promedios 24 h (ug/m³)

MESES	Dic-	Enero	Feb-	Marzo	Abril	Mayo	Totales
MAXIMO	160,7	150,3	105,4	119,6	184,2	109,5	184,2
MINIMO	55,1	42,8	36,2	38,5	33,4	17,05	17,1
PROMEDIO	96,1	75,1	67,6	73,2	66,6	61,24	73,3
MEDIANA	89,9	74,3	68,3	73,5	62,1	59,4	70,9
VARIANZA	793,0	645,7	382,3	324,8	868,7	400,2	53767,7
DESV.STAND	28,2	25,4	19,6	18,0	29,5	20,0	4,9
RANGO	105,6	107,6	69,1	81,2	150,8	92,5	167,1
Percentiles:							
95	146,0	118,4	97,4	105,4	112,9	92,5	139,1
99	143,6	142,6	103,1	116,2	170,0	105,6	168,7
99,99	146,0	150,3	105,3	119,6	184,0	109,5	184,0
N DATOS	21	29	28	31	30	27	166

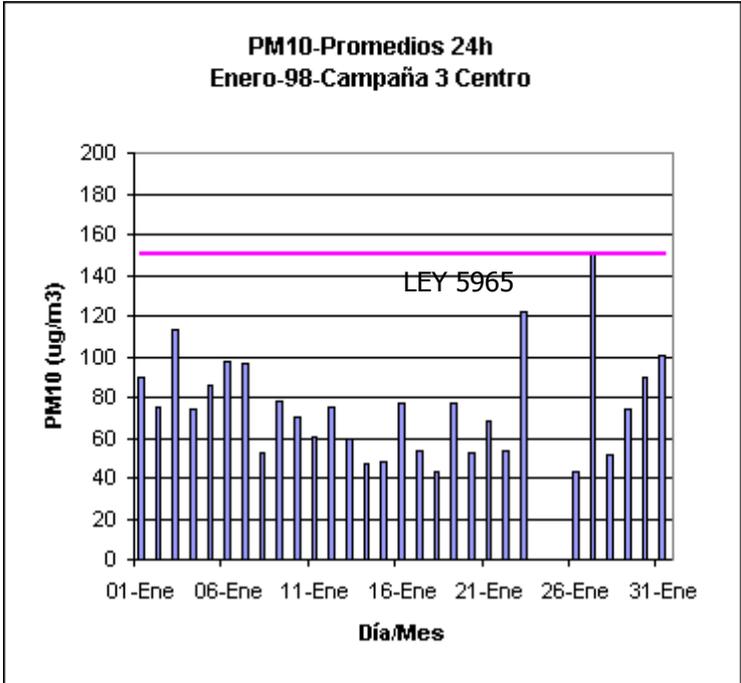
Valores promedios cada 24 hs en cada mes

DICIEMBRE-97	
	Promedio
01-Dic	***
02-Dic	***
03-Dic	***
04-Dic	***
05-Dic	***
06-Dic	***
07-Dic	***
08-Dic	***
09-Dic	***
10-Dic	***
11-Dic	160,65
12-Dic	84,16
13-Dic	86,6
14-Dic	74,28
15-Dic	133,21
16-Dic	113,73
17-Dic	89,91
18-Dic	59,64
19-Dic	77,76
20-Dic	100,1
21-Dic	72,80
22-Dic	84,84
23-Dic	108,15
24-Dic	119,50
25-Dic	55,07
26-Dic	114,19
27-Dic	146,00
28-Dic	57,03
29-Dic	99,00
30-Dic	98,08
31-Dic	82,90



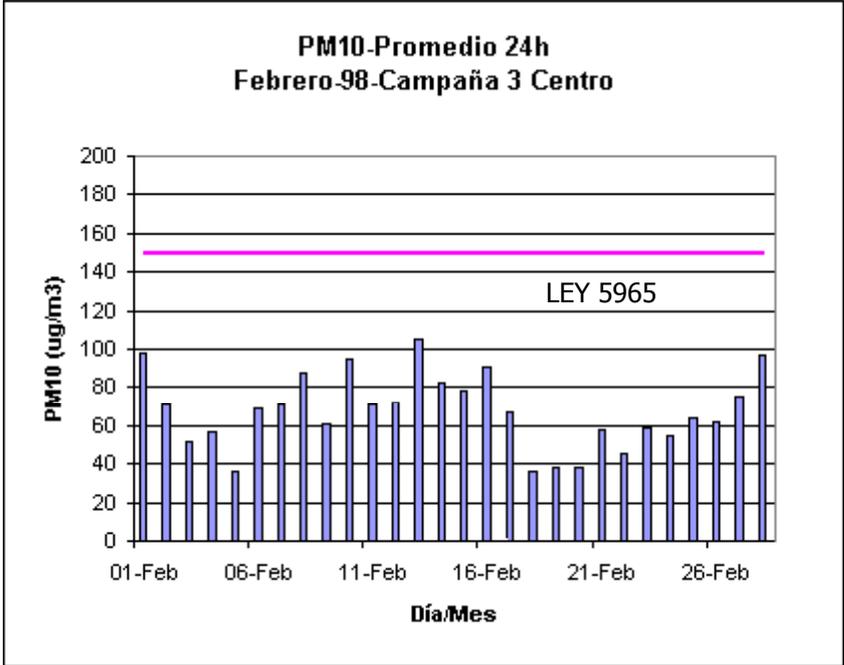
ENERO-98

	Promedio
01-Ene	90,12
02-Ene	74,65
03-Ene	113,64
04-Ene	73,93
05-Ene	86,04
06-Ene	97,46
07-Ene	96,47
08-Ene	52,81
09-Ene	77,83
10-Ene	70,25
11-Ene	60,76
12-Ene	75,26
13-Ene	59,55
14-Ene	46,82
15-Ene	47,71
16-Ene	77,28
17-Ene	53,31
18-Ene	43,26
19-Ene	77,05
20-Ene	52,87
21-Ene	68,45
22-Ene	53,47
23-Ene	121,63
24-Ene	***
25-Ene	***
26-Ene	42,76
27-Ene	150,33
28-Ene	51,37
29-Ene	74,31
30-Ene	89,39
31-Ene	100,08



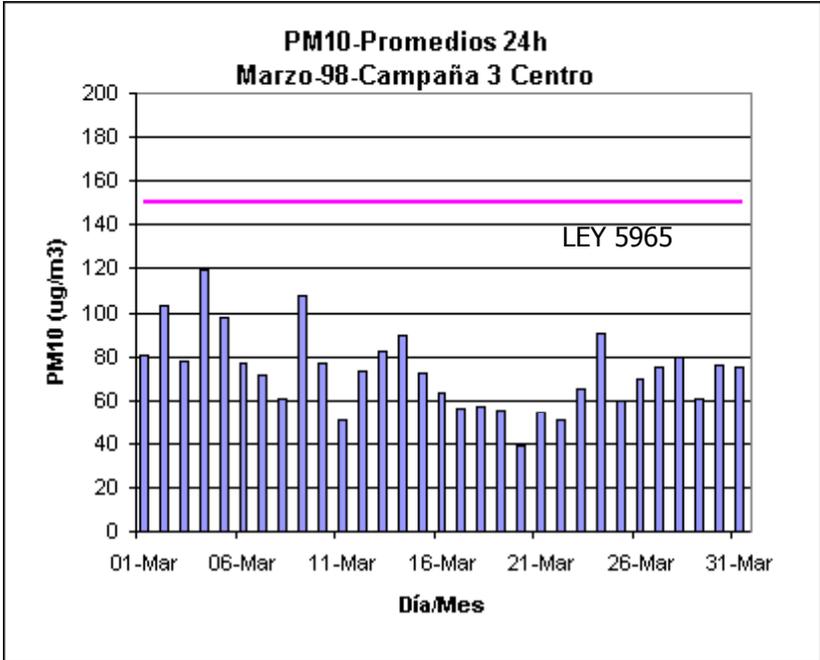
FEBRERO-97

	Promedio
01-Feb	97,98
02-Feb	70,82
03-Feb	51,9
04-Feb	57
05-Feb	36,48
06-Feb	69,42
07-Feb	70,66
08-Feb	87,72
09-Feb	60,74
10-Feb	95,04
11-Feb	70,67
12-Feb	72,59
13-Feb	105,37
14-Feb	82,78
15-Feb	78,23
16-Feb	91,18
17-Feb	67,17
18-Feb	36,24
19-Feb	38,13
20-Feb	38,58
21-Feb	58,24
22-Feb	45,00
23-Feb	58,45
24-Feb	54,64
25-Feb	63,87
26-Feb	61,95
27-Feb	75,34
28-Feb	96,46



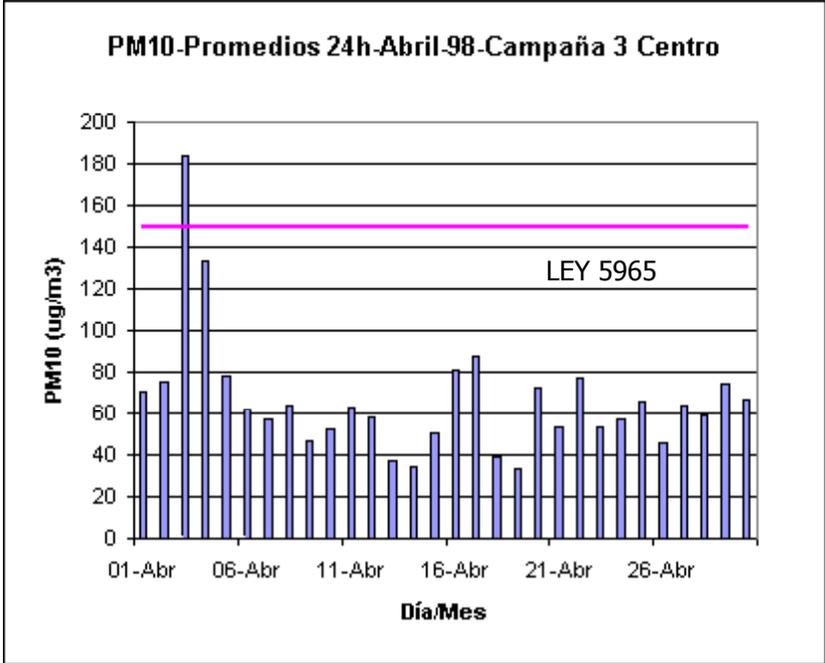
MARZO-97

	Promedio
01-Mar	80,44
02-Mar	103,13
03-Mar	78,25
04-Mar	119,64
05-Mar	97,46
06-Mar	76,94
07-Mar	71,6
08-Mar	60,94
09-Mar	107,62
10-Mar	76,69
11-Mar	51,01
12-Mar	73,53
13-Mar	82,02
14-Mar	89,79
15-Mar	72,38
16-Mar	63,53
17-Mar	56,2
18-Mar	57,4
19-Mar	55,32
20-Mar	38,49
21-Mar	54,38
22-Mar	50,31
23-Mar	64,76
24-Mar	90,07
25-Mar	59,58
26-Mar	69,36
27-Mar	74,91
28-Mar	79,93
29-Mar	60,42
30-Mar	76,28
31-Mar	75,33



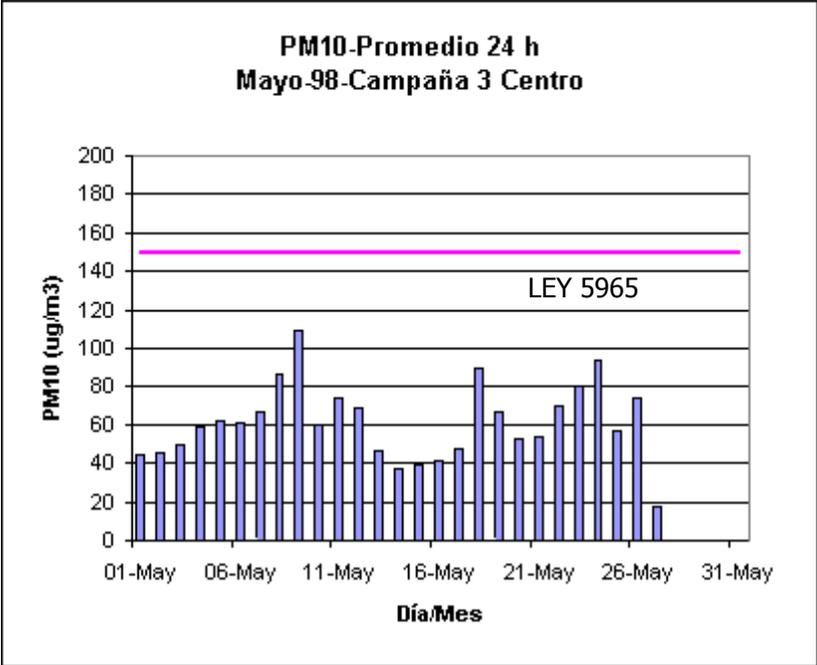
ABRIL-98

	Promedio
01-Abr	70,8
02-Abr	75,61
03-Abr	184,18
04-Abr	133,65
05-Abr	78,25
06-Abr	61,61
07-Abr	57,45
08-Abr	63,65
09-Abr	46,24
10-Abr	52,85
11-Abr	62,58
12-Abr	58,13
13-Abr	37,16
14-Abr	34,05
15-Abr	50,85
16-Abr	80,83
17-Abr	87,58
18-Abr	39,5
19-Abr	33,39
20-Abr	72,84
21-Abr	53,46
22-Abr	76,80
23-Abr	53,06
24-Abr	56,92
25-Abr	66,03
26-Abr	45,26
27-Abr	64,04
28-Abr	59,23
29-Abr	74,65
30-Abr	66,75



MAYO-98

	Promedio
01-May	43,91
02-May	45,18
03-May	49,9
04-May	58,85
05-May	61,56
06-May	60,91
07-May	67,49
08-May	87,03
09-May	109,5
10-May	59,41
11-May	73,73
12-May	69,18
13-May	46,75
14-May	37,03
15-May	39,5
16-May	41,38
17-May	47,8
18-May	89,34
19-May	67,04
20-May	52,49
21-May	53,35
22-May	70,60
23-May	80,07
24-May	93,84
25-May	56,40
26-May	74,31
27-May	17,05



**Óxidos de Nitrógeno
NO_x**

Campaña 3 – Centro

Diciembre 1997 – Mayo 1998

CAMPAÑA CENTRO-3 (Dic-97-Enero-Mayo-98)

Contaminante: NO_x

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

200 ppb promedio 1 h

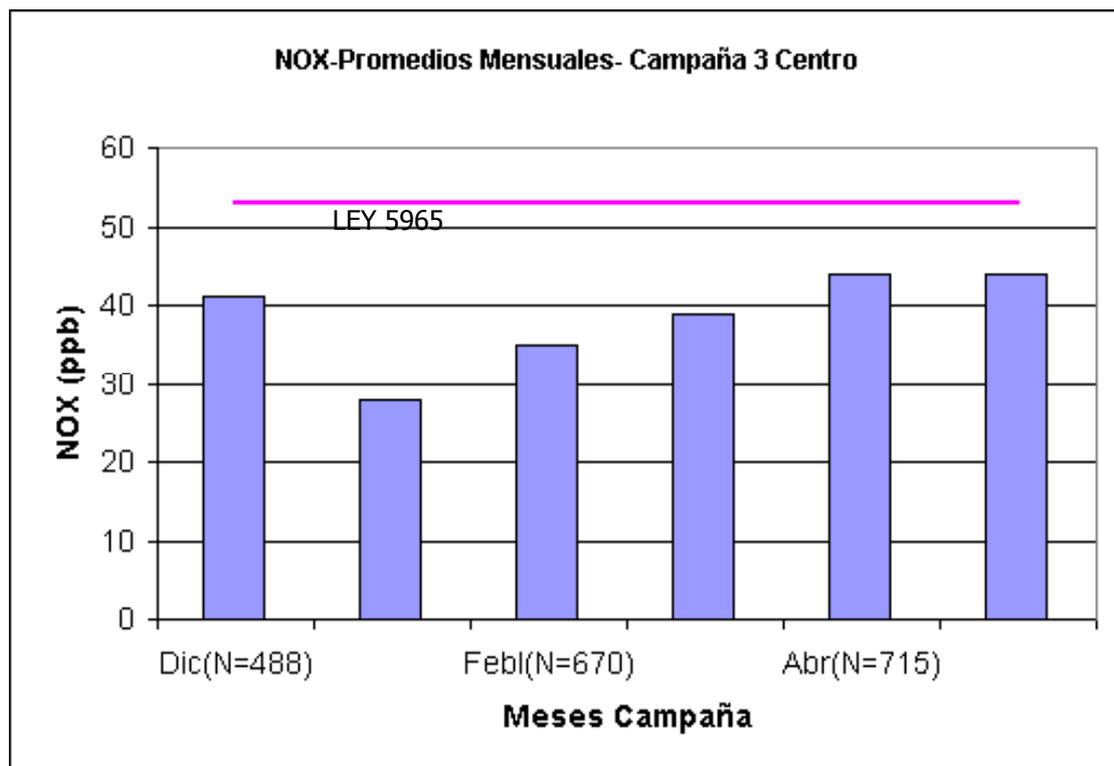
53 ppb promedio 1 año

NO_x - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Dic-	Enero	Feb-	Marzo	Abril	Mayo	Totales
MINIMO	2	1	2	1	1	2	1
MAXIMO	234	340	131	234	266	292	340
PROMEDIO	41	28	35	39	44	44	38
MEDIANA	28	18	31	34	38	35	34
VARIANZA	1518	830	521	760	1058	1295	87359
DESV.STAND	39	29	23	28	33	36	5
RANGO	232	338	130	233	265	290	339
Percentiles:							
95	120	75	74	83	115	109	118
99	164	119	101	120	151	176	176
99,99	232	332	131	230	261	289	332
N DATOS	488	692	670	740	715	467	3284

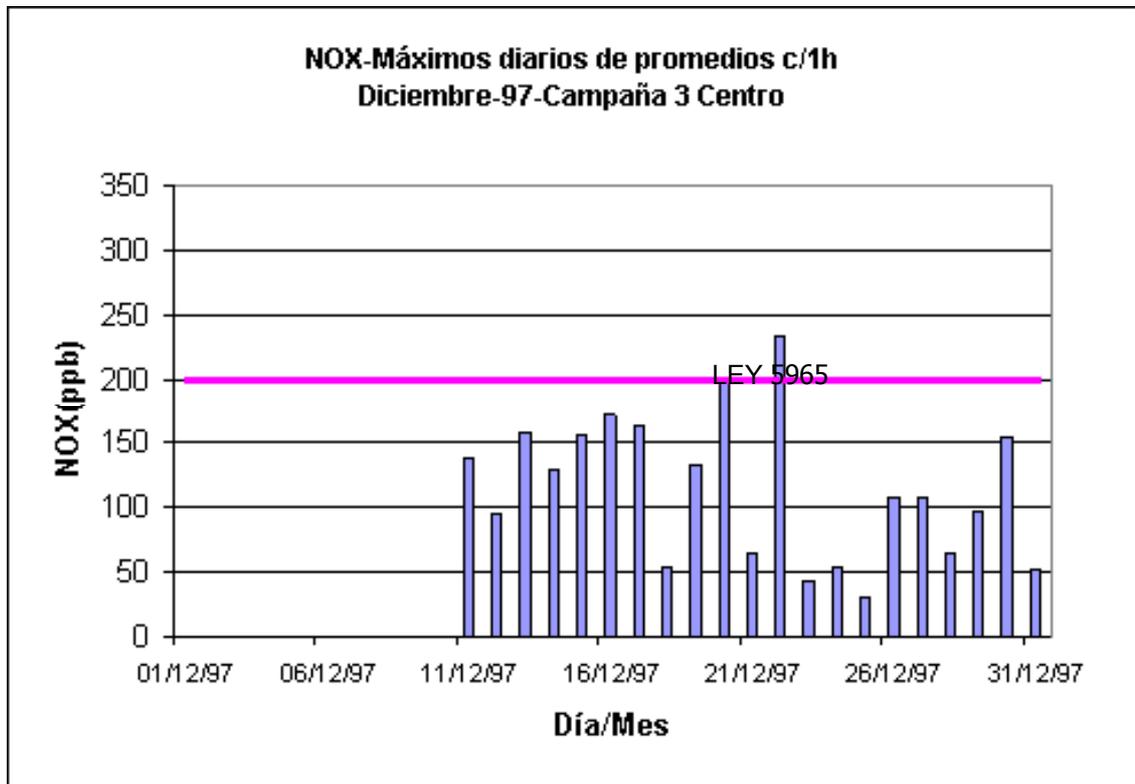
Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, se le asigno a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 1 ppb.

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Dic(N=488)	41	53
Ene(N=692)	28	53
Feb(N=670)	35	53
Mar(N=740)	39	53
Abr(N=715)	44	53
May(N=467)	44	53

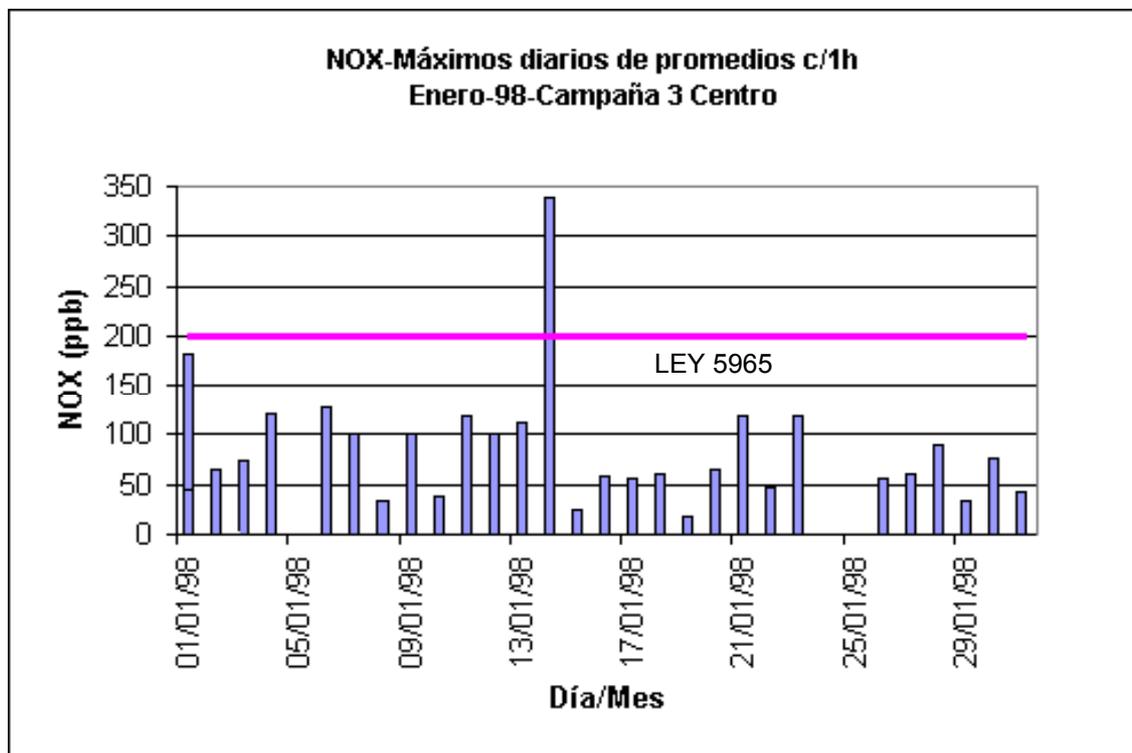


Máximos diarios de promedios c/1 h comparados con Ley 5965 promedio c/1 h

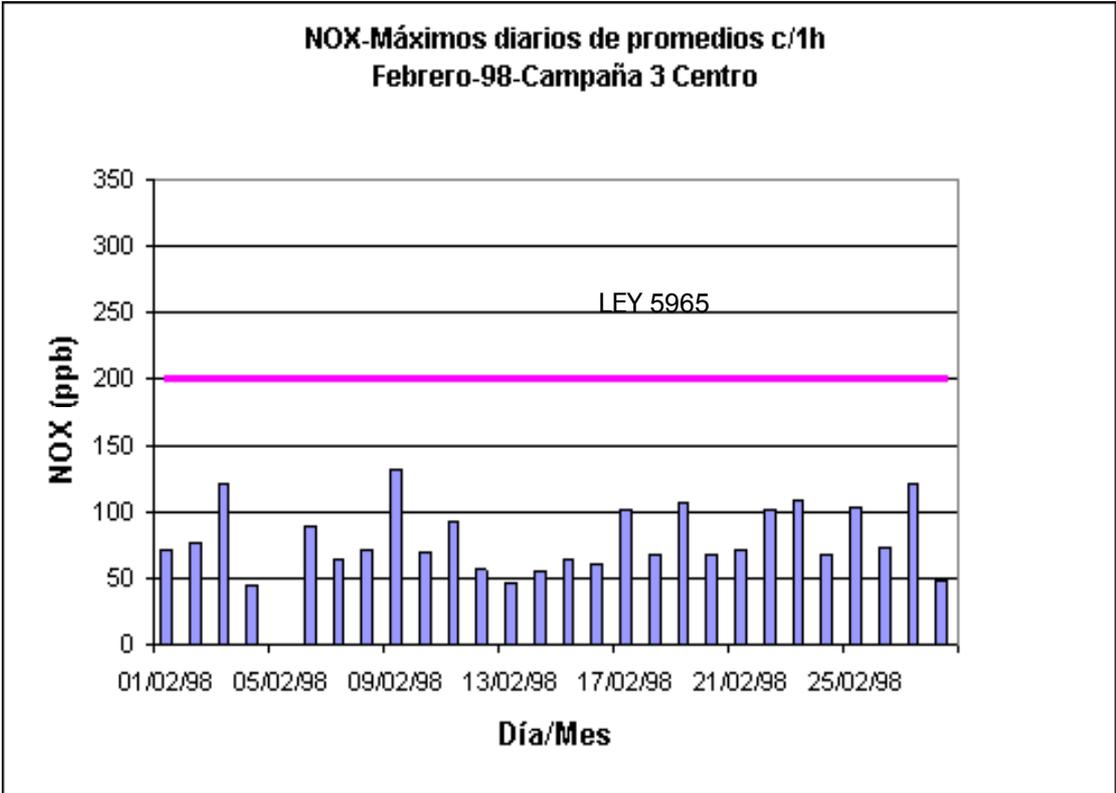
DICIEMBRE



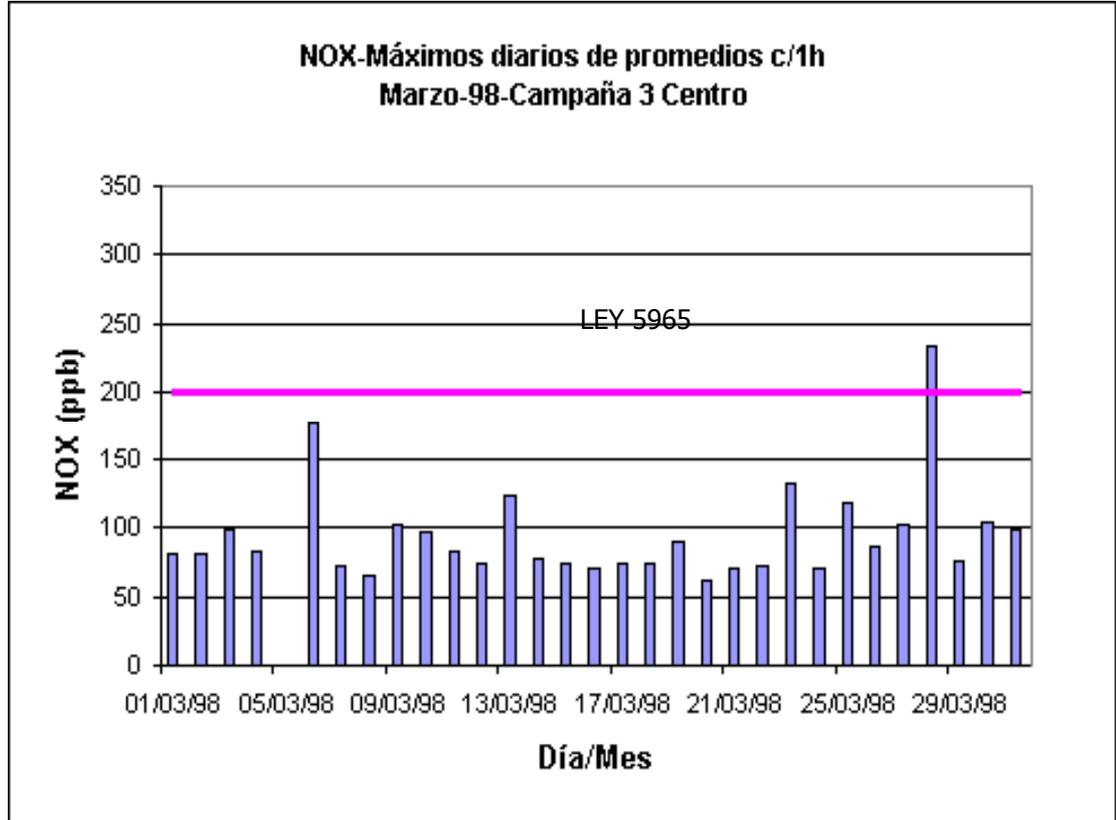
ENERO



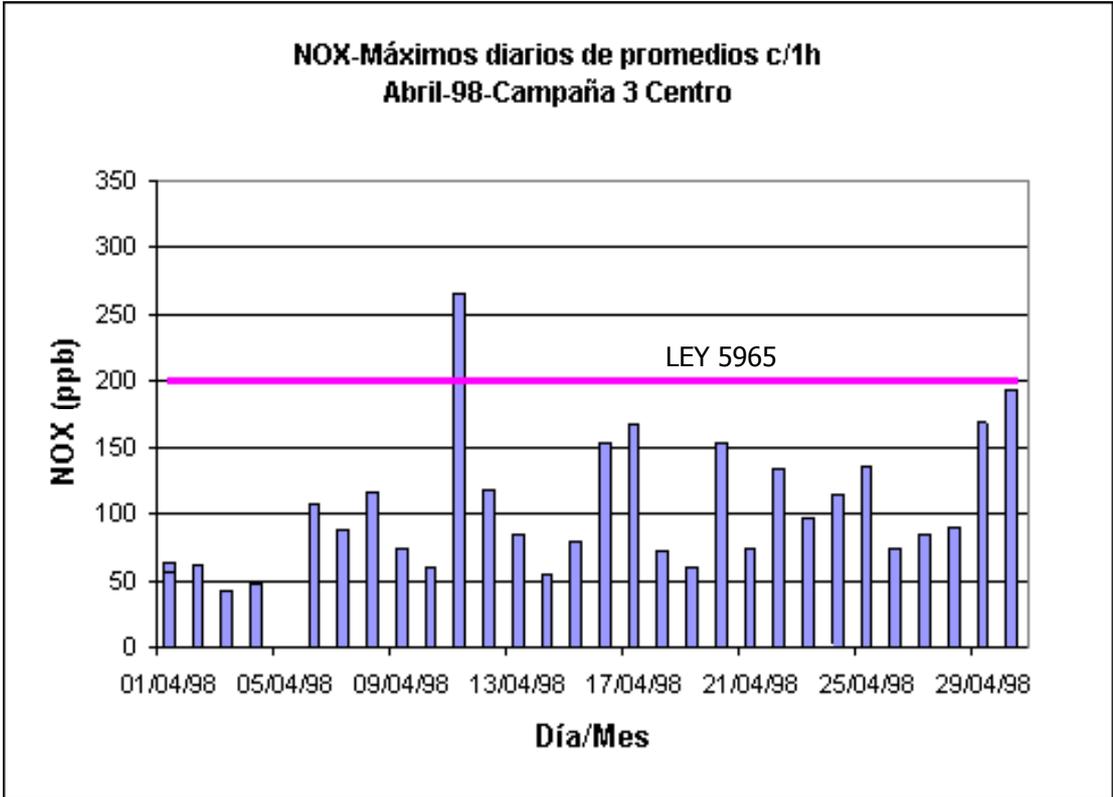
FEBRERO



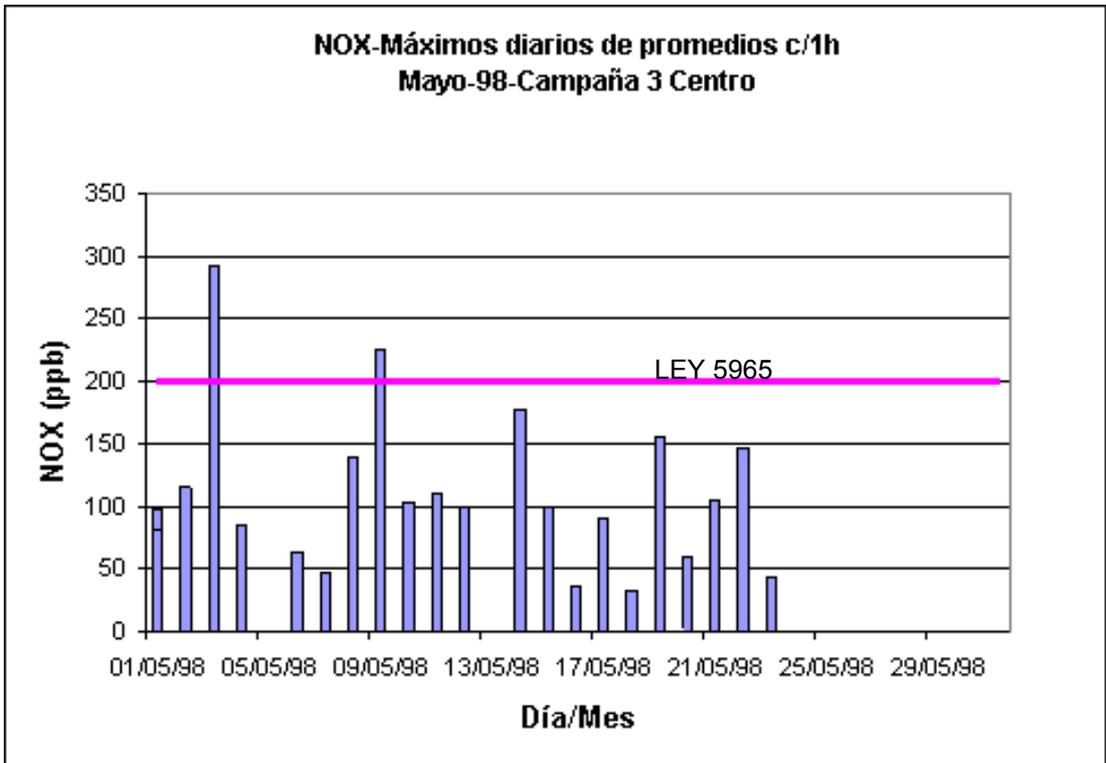
MARZO



ABRIL

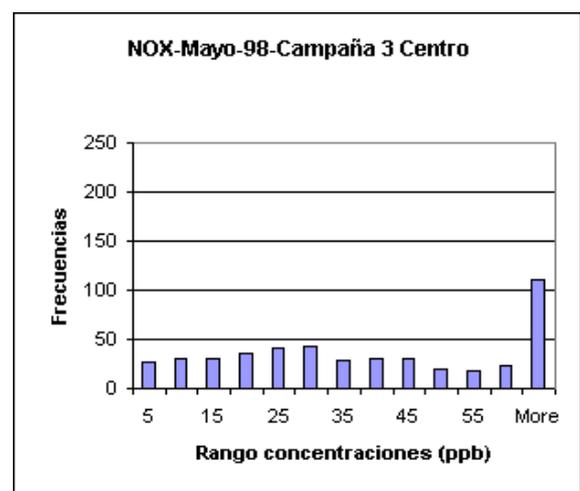
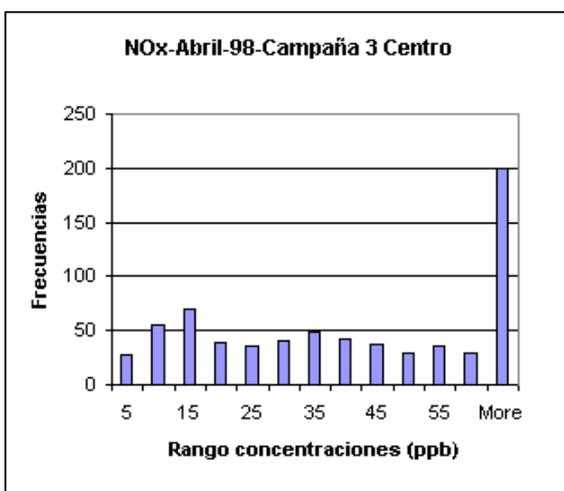
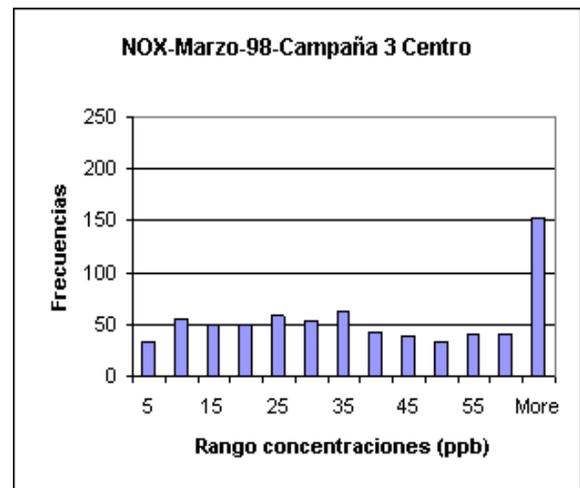
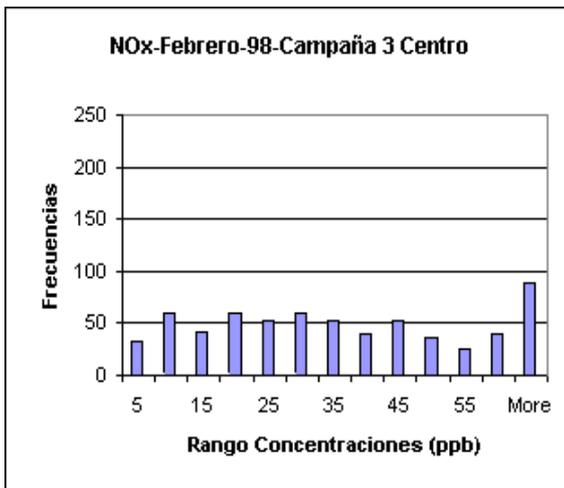
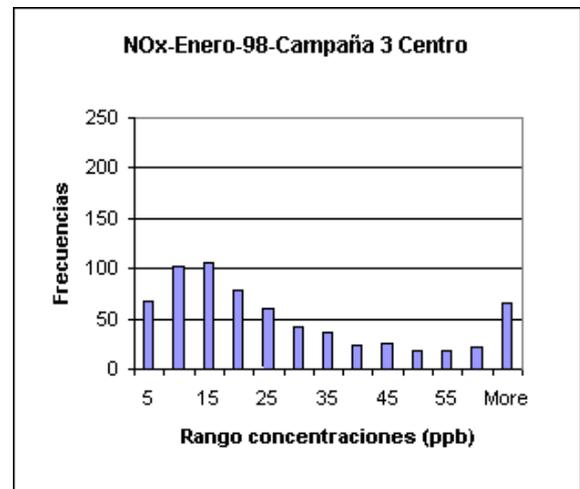
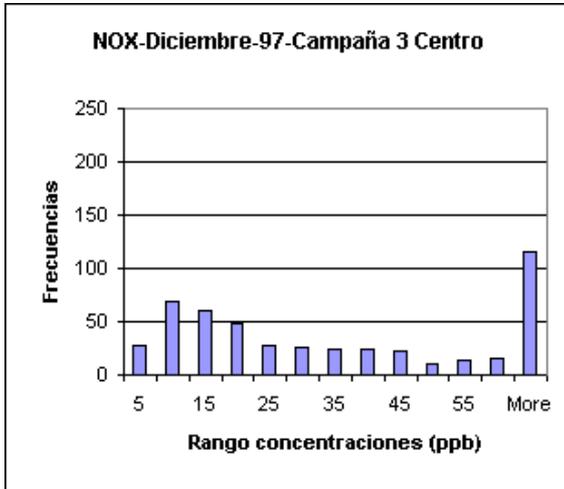


MAYO



Histogramas NO_x

Campaña 3 - Centro



ANEXO 4

Campaña 5 – CRIBABB

Septiembre – Noviembre 1998

**Monóxido de Carbono
CO**

Campaña 5 – CRIBABB

Septiembre – Noviembre 1998

Campaña 5 CRIBABB (Septiembre-Noviembre 98)

Contaminante: CO

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

35 ppm promedio 1 h

9 ppm promedio 8 hs

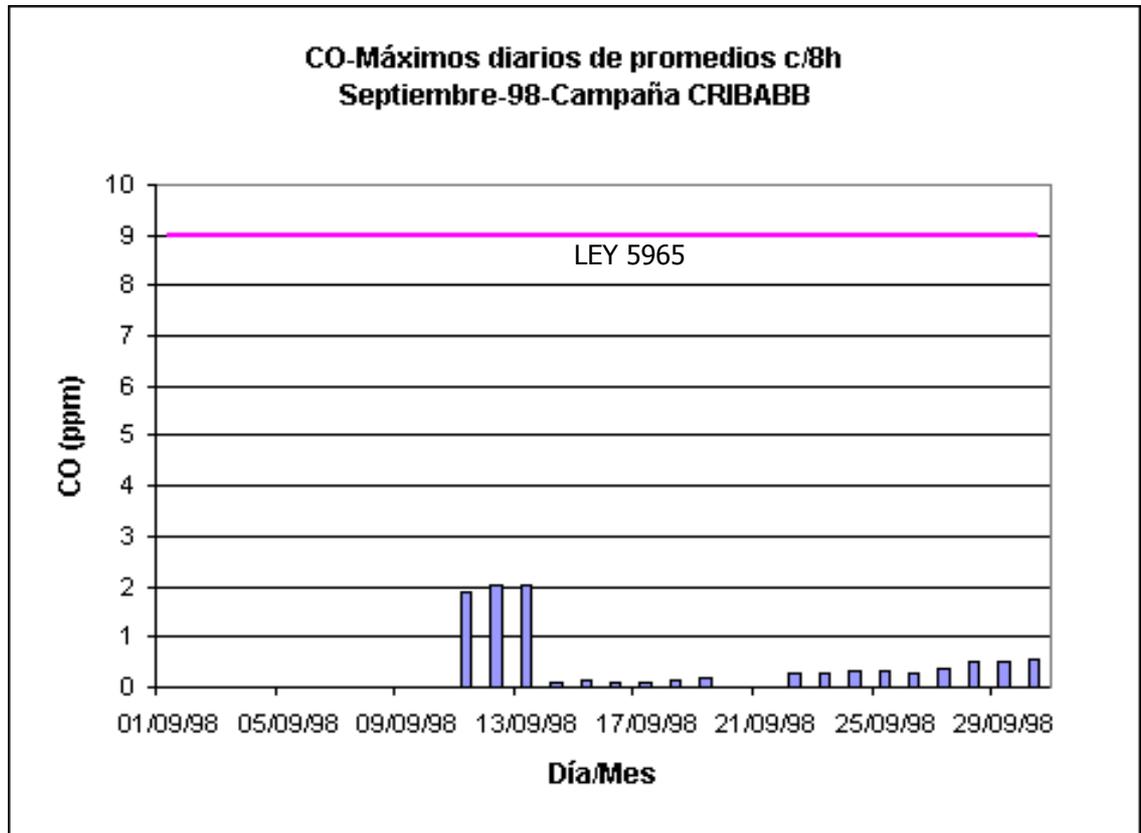
CO - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

MESES	Septiembre	Octubre	Noviembre	Totales
MINIMO	0,04	0,30	1,10	0,04
MAXIMO	2,20	1,50	1,80	2,20
PROMEDIO	0,37	0,84	1,44	0,88
MEDIANA	0,30	0,80	1,50	0,80
VARIANZA	0,21	0,06	0,02	0,01
DESV.STAND	0,46	0,25	0,14	0,16
RANGO	2,16	1,20	0,70	2,16
Percentiles:				
95	1,90	1,20	1,60	1,87
99	2,10	1,30	1,70	2,09
99,99	2,20	1,49	1,70	2,20
N DATOS	366	687	264	1317

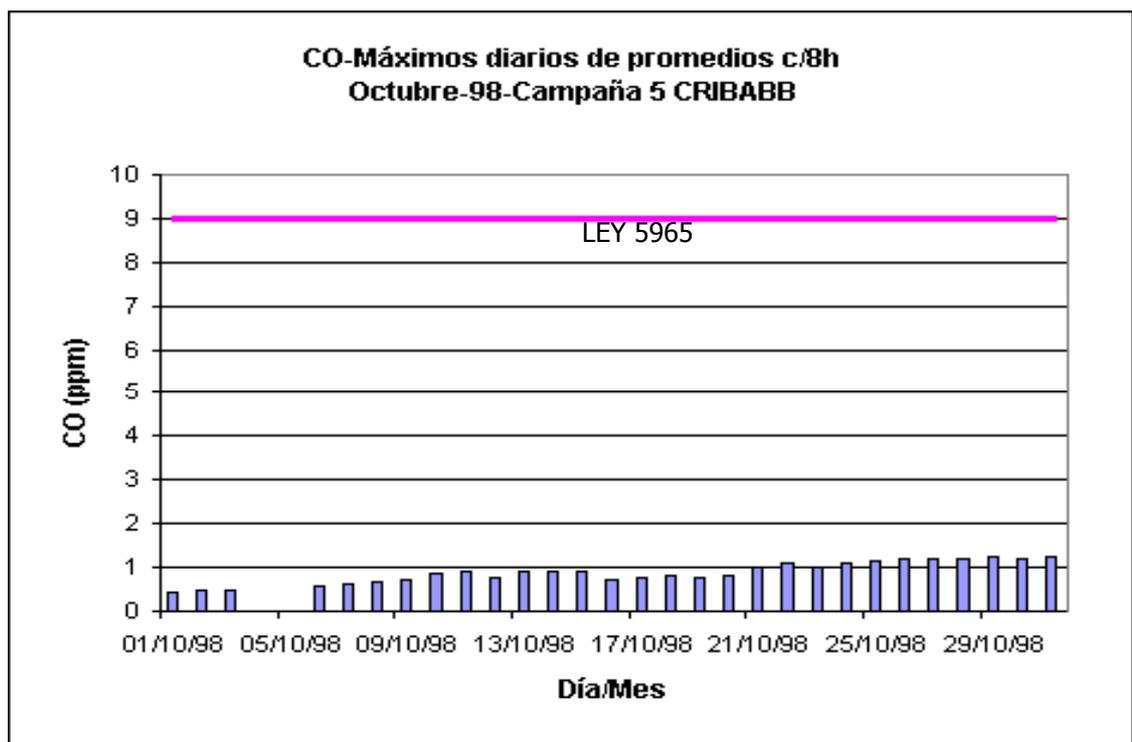
Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, por lo tanto se le asigno a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 0,04 ppm.

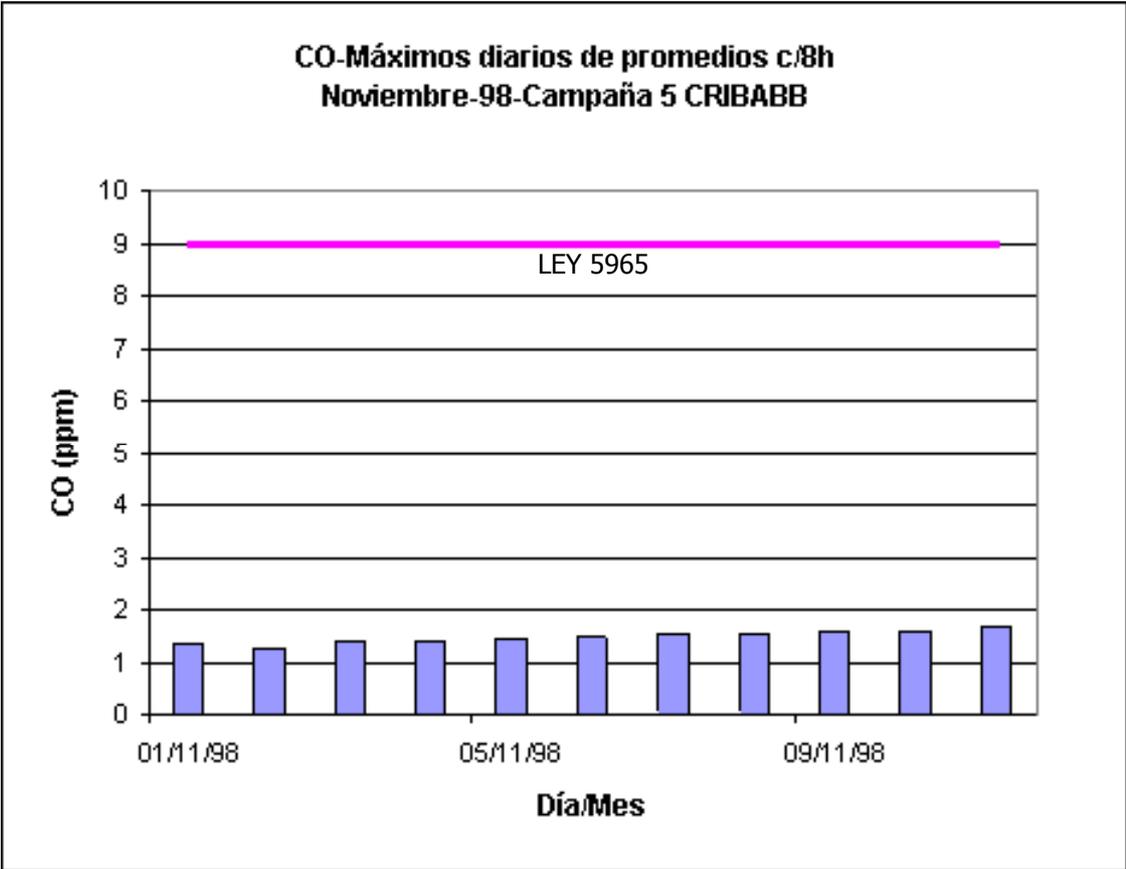
Máximos diarios de promedios c/8 h comparados con Ley 5965 promedio c/8 h

SEPTIEMBRE-98



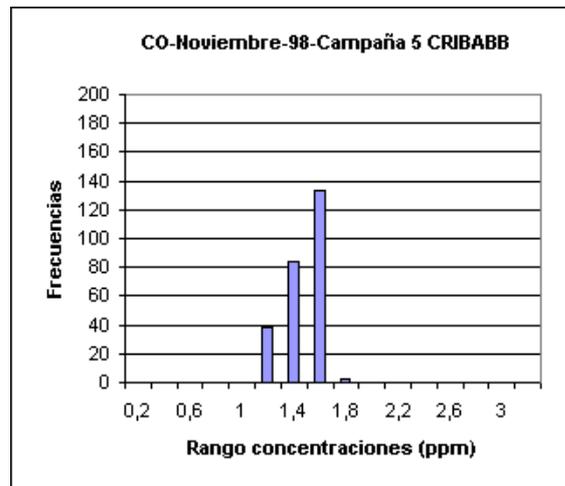
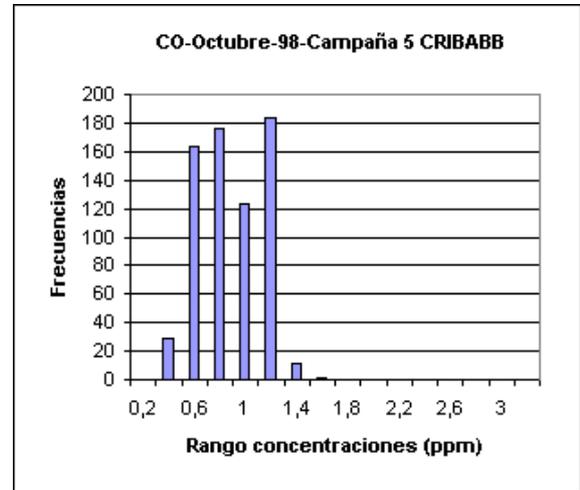
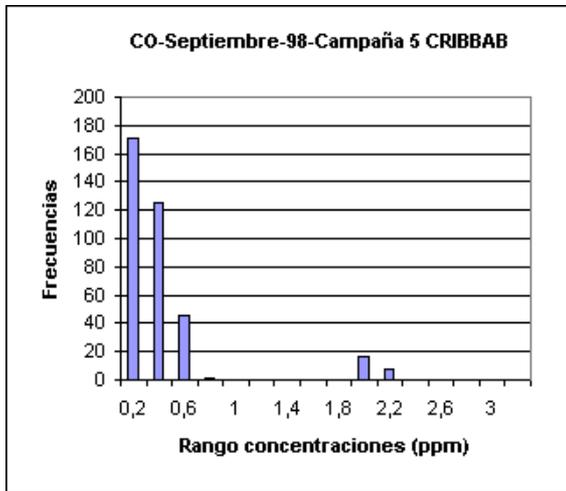
OCTUBRE-98





Histogramas CO

Campaña 5 - CRIBABB



Dióxido De Azufre
SO₂

Campaña 5 – CRIBABB

Septiembre – Noviembre 1998

Campaña 5 CRIBABB (Septiembre-Noviembre 98)

Contaminante: SO₂

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

500 ppb promedio 3 hs

140 ppb promedio 24 hs

30 ppb promedio 1 año

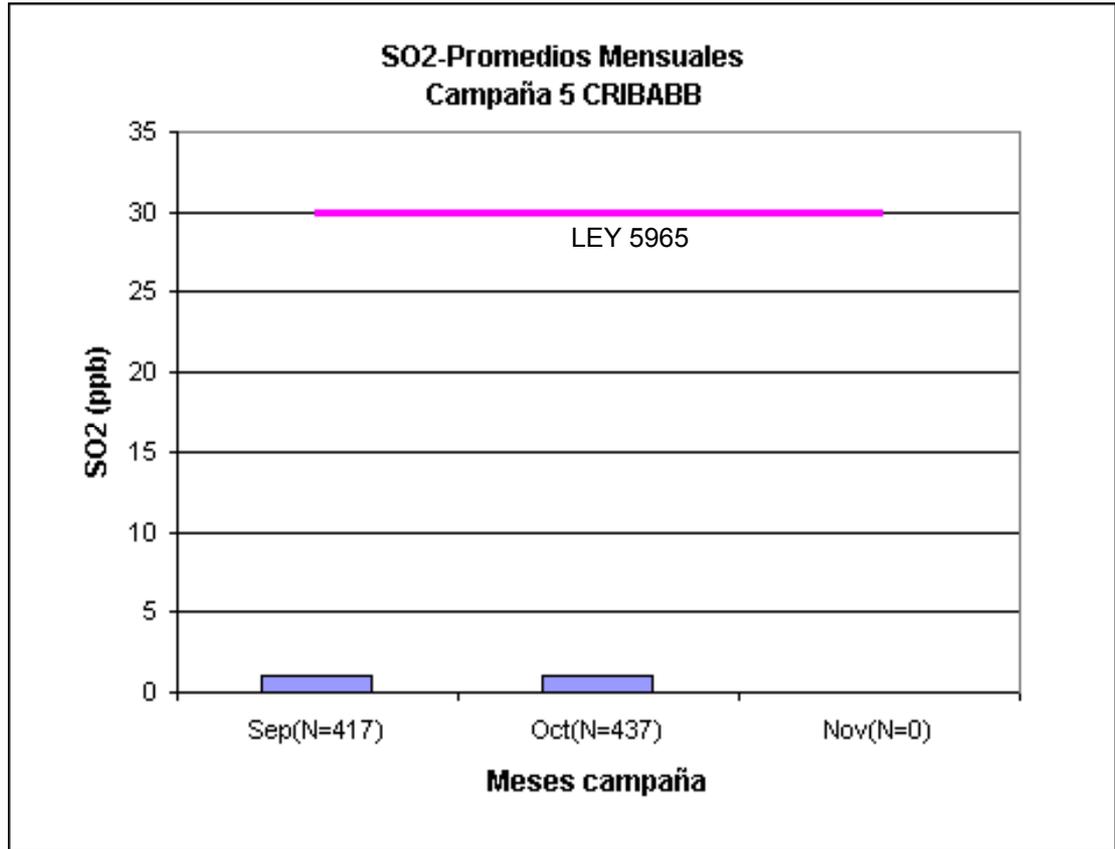
SO₂ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Septiembre	Octubre	Noviembre	Totales
MINIMO				
MAXIMO				
PROMEDIO	1	1		1
MEDIANA				
VARIANZA				
DESV.STAND				
RANGO				
Percentiles:				
95				
99				
99,99				
N DATOS				

 No existen datos

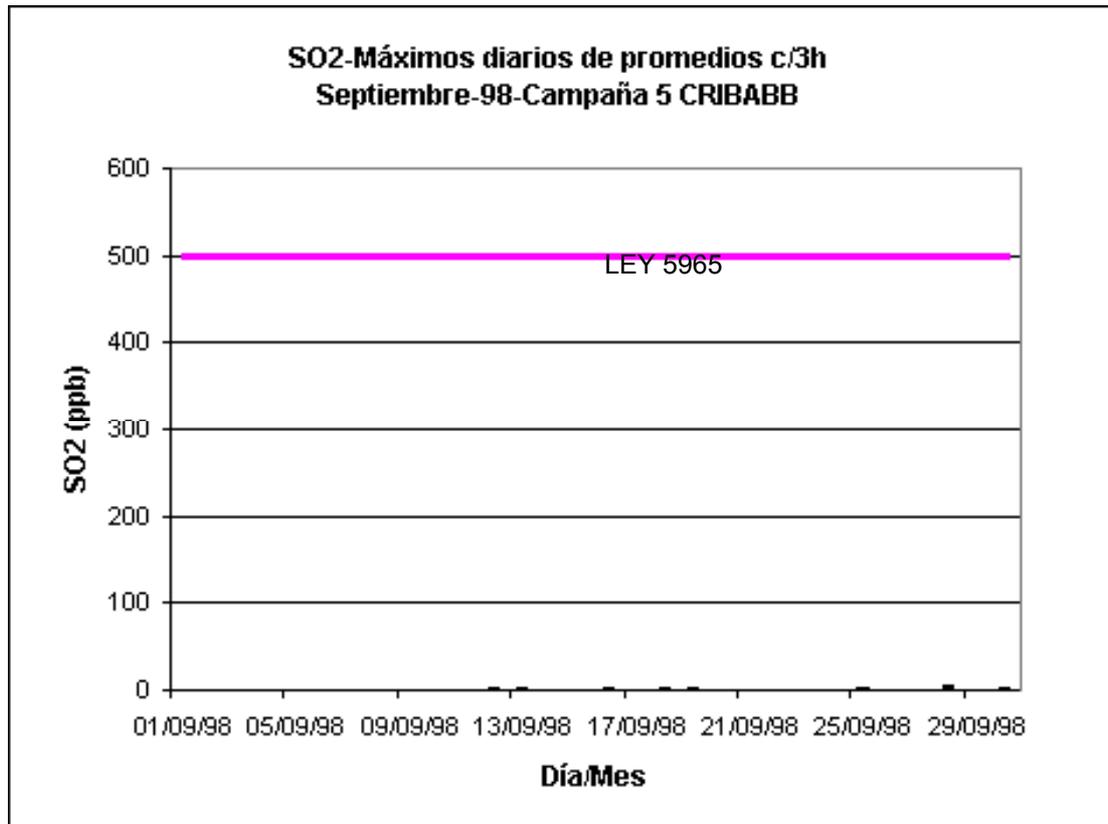
Más del 50 % de los valores por debajo del límite de detección (1ppb)

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Sep (N=417)	1	30
Oct (N=437)	1	30
Nov (N=0)		30

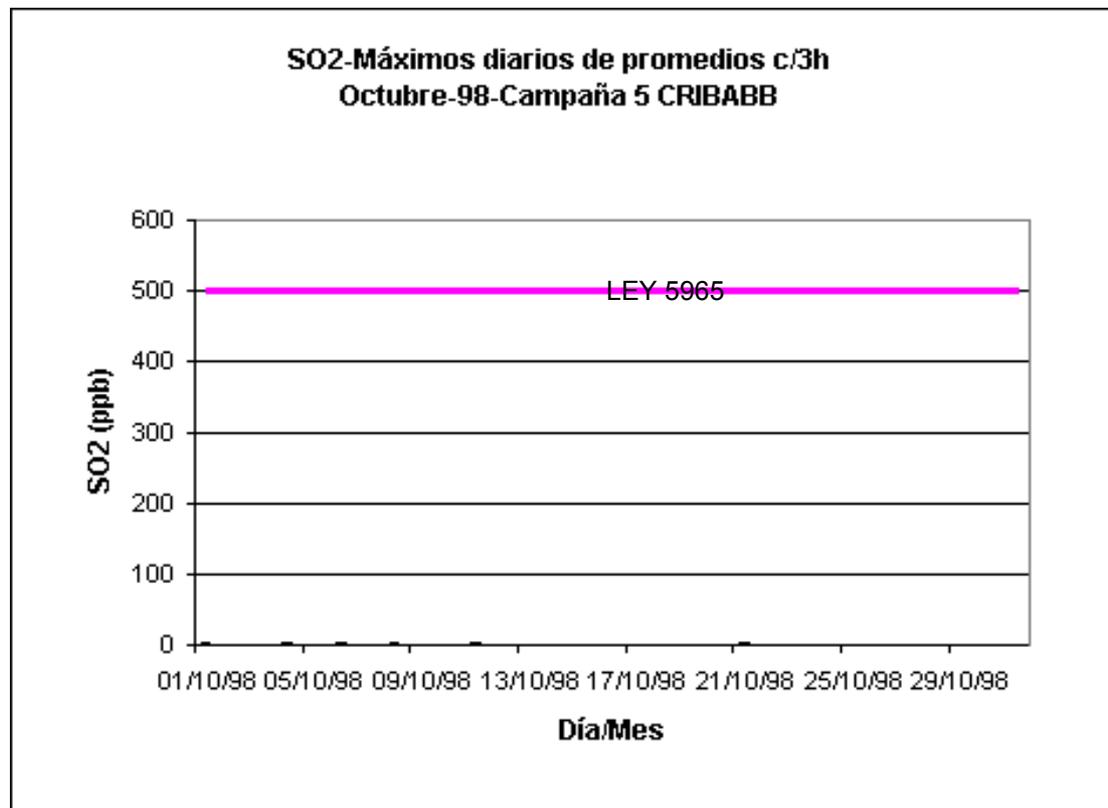


Máximos diarios de promedios c/3 hs comparados con Ley 5965 promedio c/3 hs

SEPTIEMBRE-98

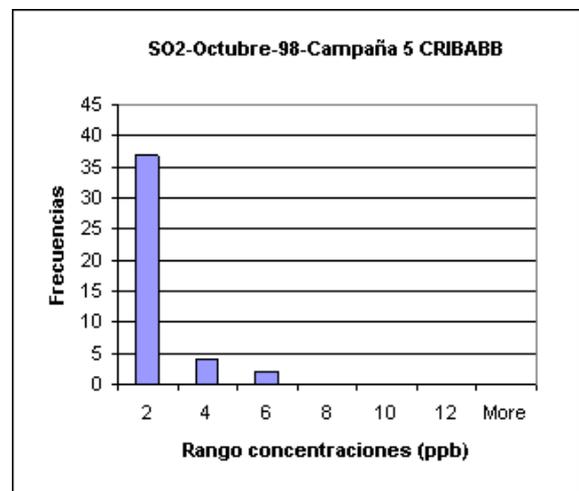
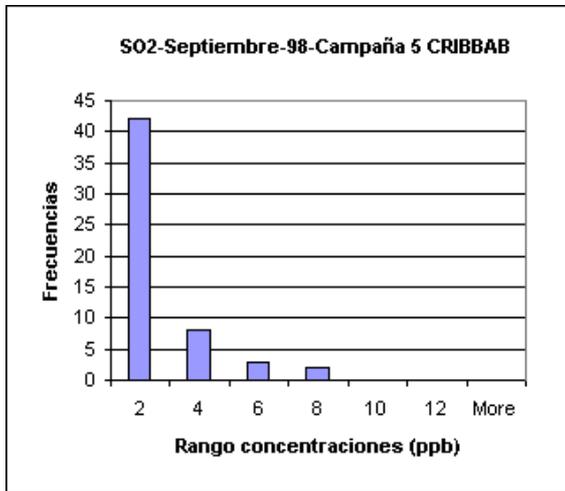


OCTUBRE-98



Histogramas SO₂

Campaña 5 - CRIBABB



Material Particulado
PM₁₀

Campaña 5 – CRIBABB

Septiembre – Noviembre 1998

Campaña 5 CRIBABB (Septiembre-Noviembre 98)

Contaminante: PM₁₀

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

150 ug/m³ promedio 24 hs

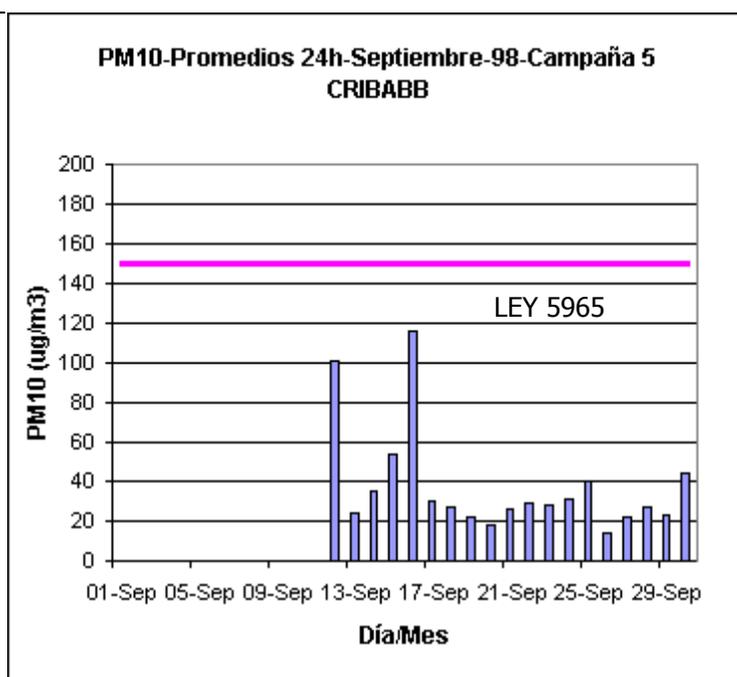
PM₁₀ - Funciones Estadísticas a partir de promedios 24 h (ug/m³)

MESES	Septiembre	Octubre	Noviembre	Totales
MINIMO	14,2	34,0	28,8	14,2
MAXIMO	115,9	177,5	132,3	177,5
PROMEDIO	37,4	73,2	59,3	56,6
MEDIANA	28,2	63,5	50,9	50,9
VARIANZA	716,4	1134,6	920,3	43727,6
DESV.STAND	26,8	33,7	30,3	3,5
RANGO	101,8	143,5	103,5	163,3
Percentiles:				
95	102,1	134,2	105,7	131,3
99	105,4	169,2	127,5	168,4
99,99	115,8	177,4	132,3	177,4
N DATOS	19	30	11	60

Valores promedios cada 24 hs en cada mes

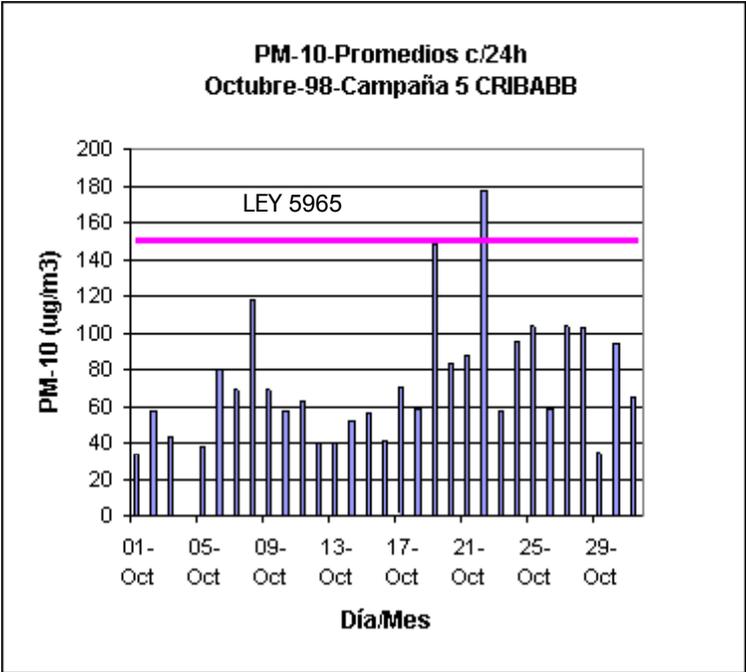
SEPTIEMBRE-98

Día	Promedio
11-Sep	****
12-Sep	100,56
13-Sep	23,57
14-Sep	35,45
15-Sep	54,15
16-Sep	115,93
17-Sep	29,85
18-Sep	26,73
19-Sep	21,62
20-Sep	18,45
21-Sep	25,85
22-Sep	29,24
23-Sep	28,2
24-Sep	30,80
25-Sep	39,93
26-Sep	14,17
27-Sep	21,81
28-Sep	27,25
29-Sep	22,56
30-Sep	44,02



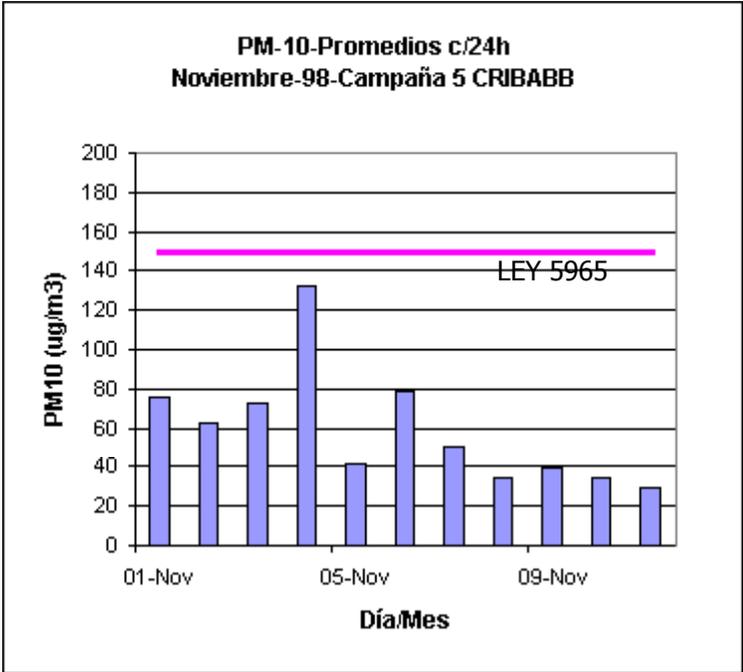
OCTUBRE-98

Día	Promedio
01-Oct	33,96
02-Oct	56,9
03-Oct	43,58
04-Oct	
05-Oct	38,25
06-Oct	79,62
07-Oct	68,72
08-Oct	117,34
09-Oct	69,33
10-Oct	56,9
11-Oct	62,43
12-Oct	40,12
13-Oct	39,91
14-Oct	52,28
15-Oct	56,55
16-Oct	40,93
17-Oct	70,52
18-Oct	57,93
19-Oct	147,97
20-Oct	83,28
21-Oct	87,48
22-Oct	177,47
23-Oct	57,46
24-Oct	95
25-Oct	103,7
26-Oct	58,81
27-Oct	103,76
28-Oct	102,33
29-Oct	34,93
30-Oct	94,25
31-Oct	64,59



NOVIEMBRE-98

Día	Promedio
01-Nov	76,1
02-Nov	63,01
03-Nov	73,19
04-Nov	132,34
05-Nov	41,04
06-Nov	79,08
07-Nov	50,86
08-Nov	34,7
09-Nov	39,24
10-Nov	33,89
11-Nov	28,81



**Óxidos de Nitrógeno
NO_x**

Campaña 5 – CRIBABB

Septiembre – Noviembre 1998

Campaña 5 CRIBABB (Septiembre-Noviembre 98)

Contaminante: NO_x

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

200 ppb promedio 1 h

53 ppb promedio 1 año

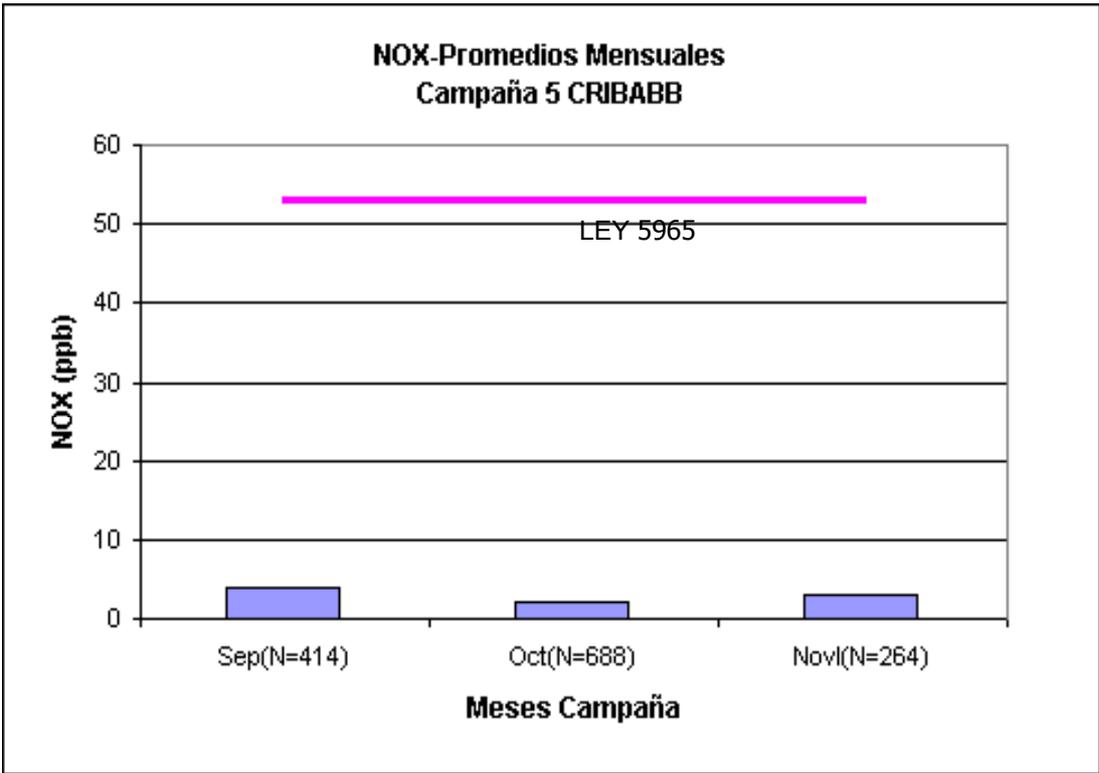
NO_x - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Septiembre	Octubre	Noviembre	Totales
MINIMO	1	1	1	1
MAXIMO	31	27	11	31
PROMEDIO	4	2	3	3
MEDIANA	2	2	2	2
VARIANZA	44	5	3	522
DESV.STAND	7	2	2	3
RANGO	30	26	10	30
Percentiles:				
95	29	7	6	27
99	30	12	8	30
99,99	30	26	11	30
N DATOS (n)	414	688	264	1366
N DATOS (m)	330	470		

Funciones estadísticas calculadas de acuerdo al Método Aitchison, para poblaciones con datos con más del 15 % de los valores por debajo del límite de detección.

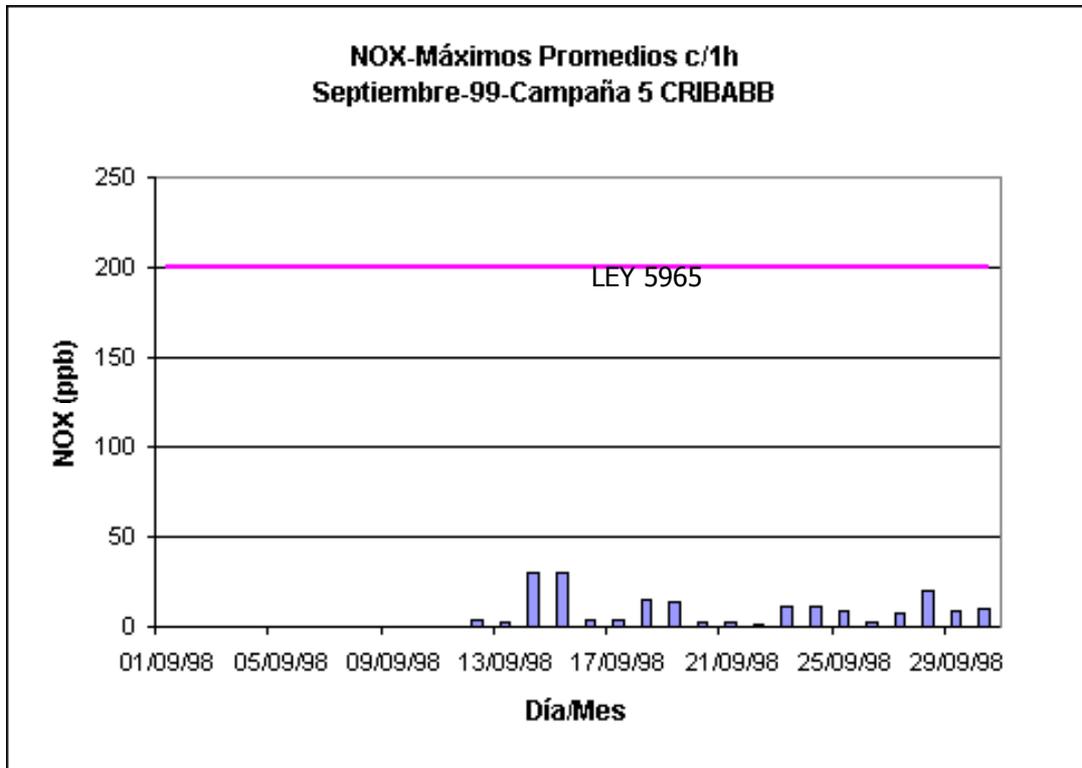
Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, se le asigno a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 1 ppb.

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Sep (N=414)	4	53
Oct (N=688)	2	53
Nov (N=264)	3	53

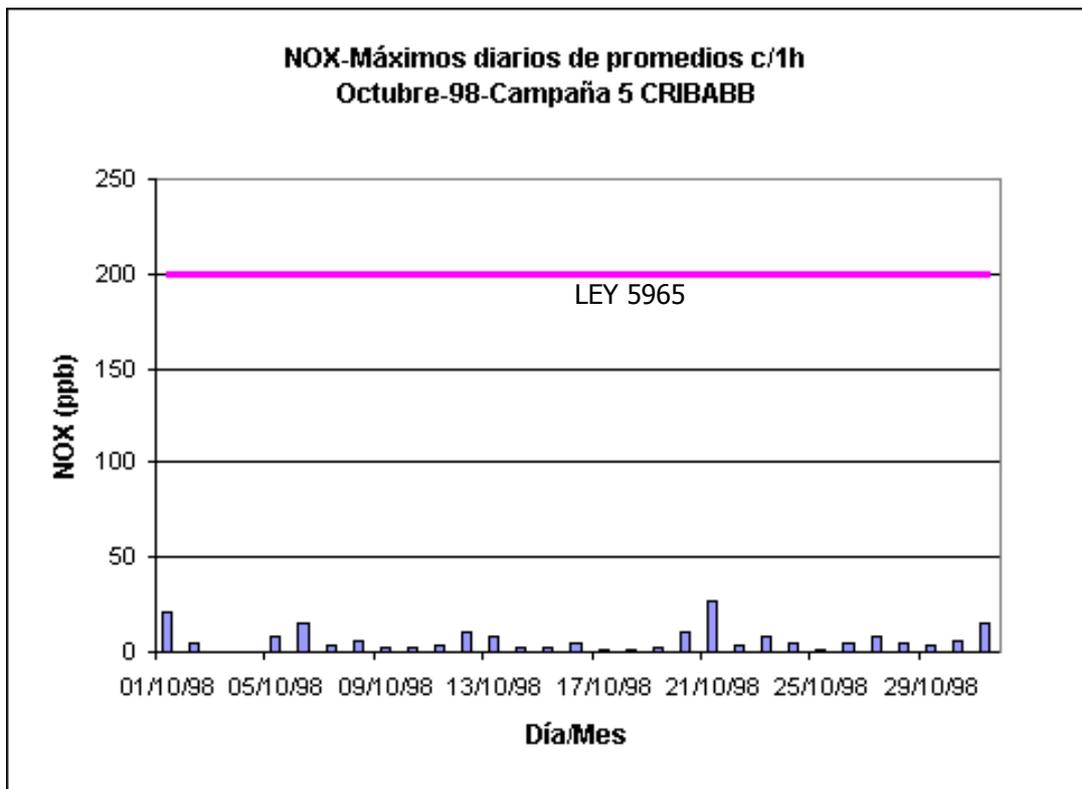


Máximos diarios de promedios c/1 h comparados con Ley 5965 promedio c/3 hs

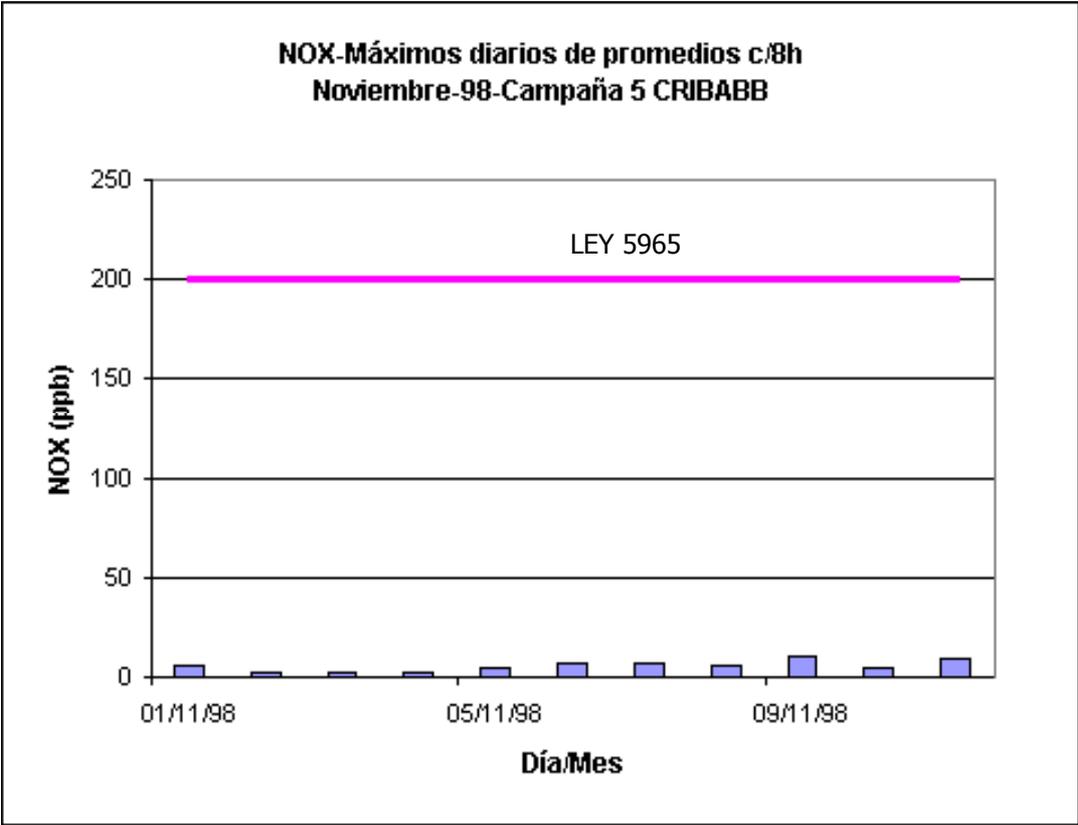
SEPTIEMBRE-98



OCTUBRE-98

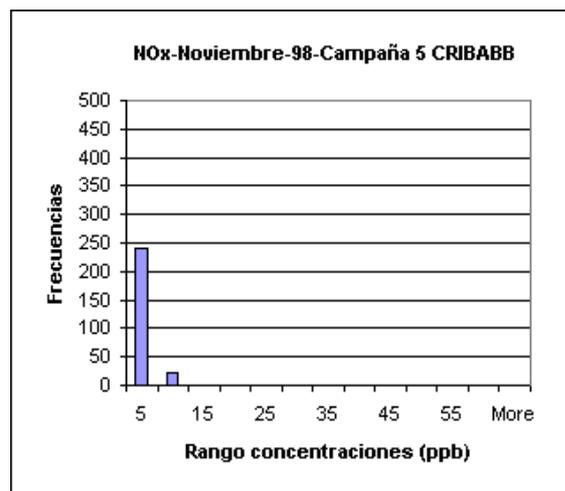
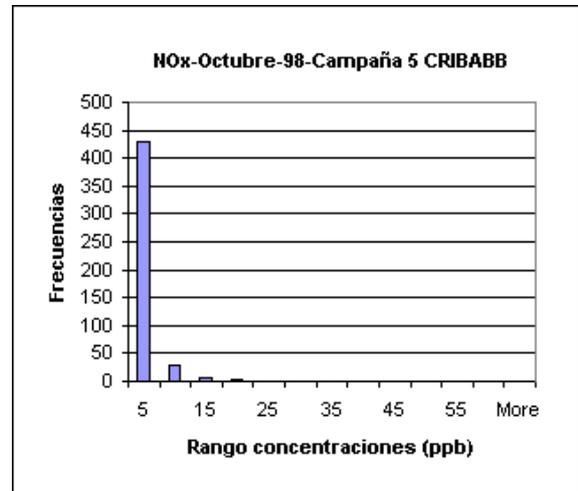
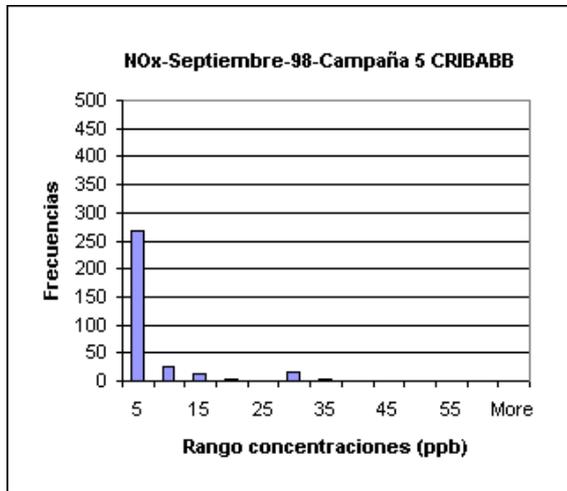


NOVIEMBRE-98



Histogramas NO_x

Campaña 5 - CRIBABB



ANEXO 5

Campaña 6 – White

Noviembre – Diciembre 1998

**Monóxido de Carbono
CO**

Campaña 6 – White

Noviembre – Diciembre 1998

Campaña 6 White (Noviembre-Diciembre-98)

Contaminante: CO

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

35 ppm promedio 1 h

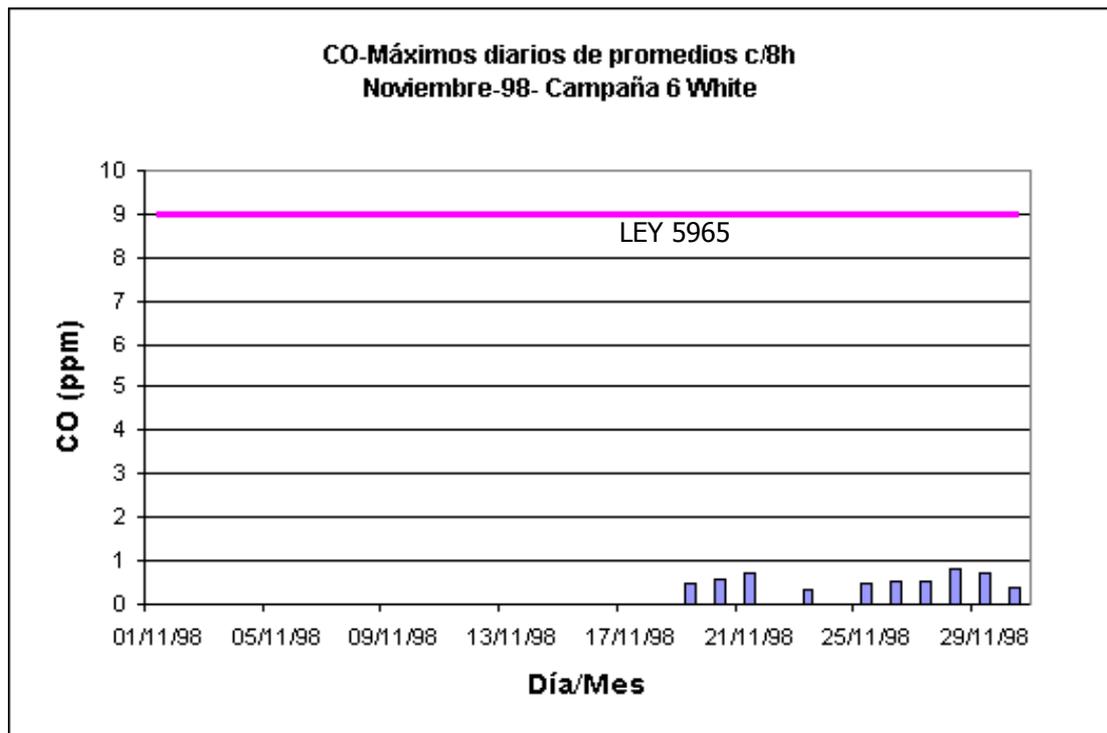
9 ppm promedio 8 hs

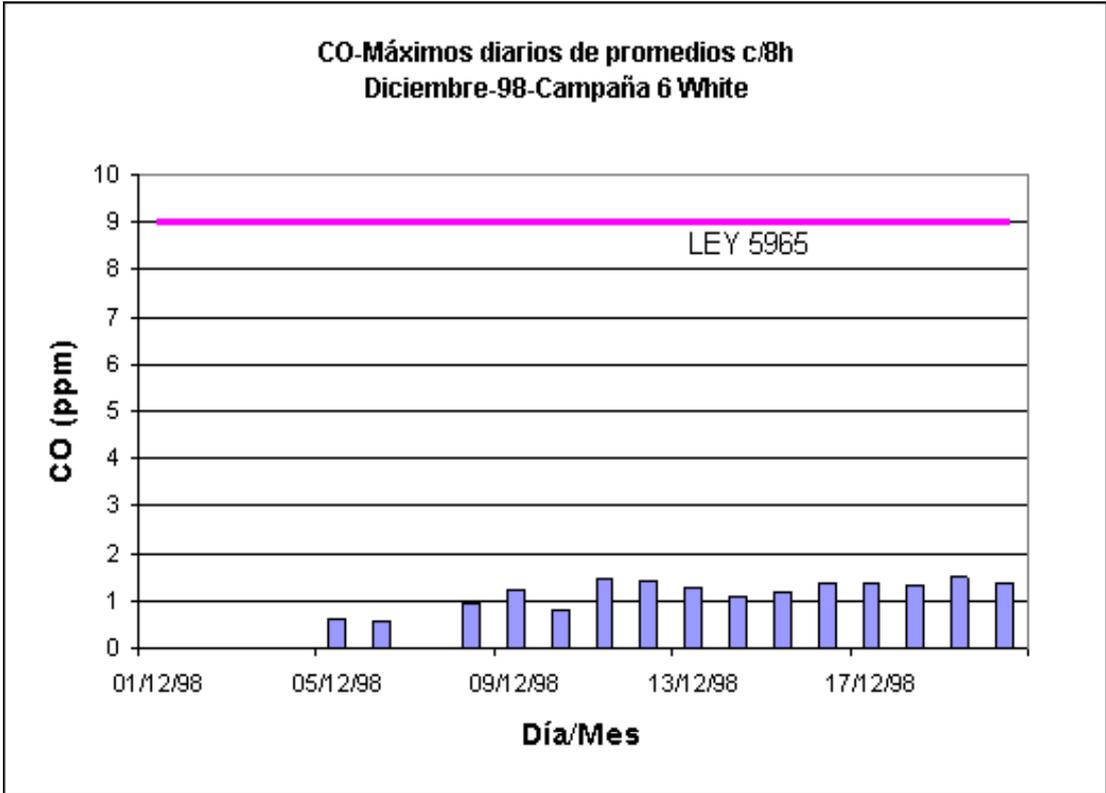
CO - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

MESES	Noviembre	Diciembre	Totales
MINIMO	0,10	0,20	0,10
MAXIMO	1,30	2,10	2,10
PROMEDIO	0,44	1,08	0,76
MEDIANA	0,40	1,10	0,75
VARIANZA	0,07	0,12	0,00
DESV.STAND	0,27	0,35	0,06
RANGO	1,20	1,90	2,00
Percentiles:			
95	1,03	1,70	1,67
99	1,20	2,00	1,99
99,99	1,30	2,10	2,10
N DATOS	115	337	452

Máximos diarios de promedios c/8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/8 hs

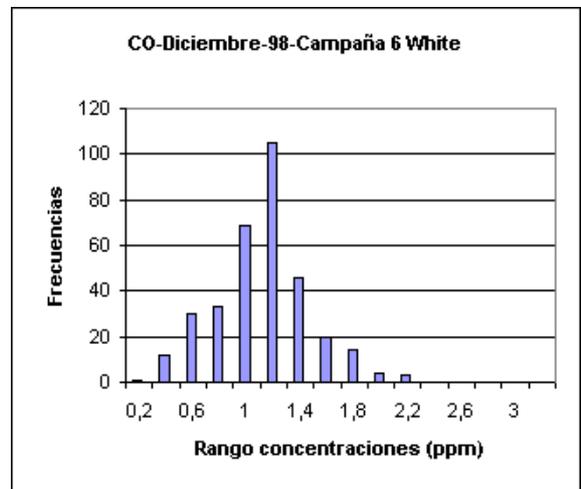
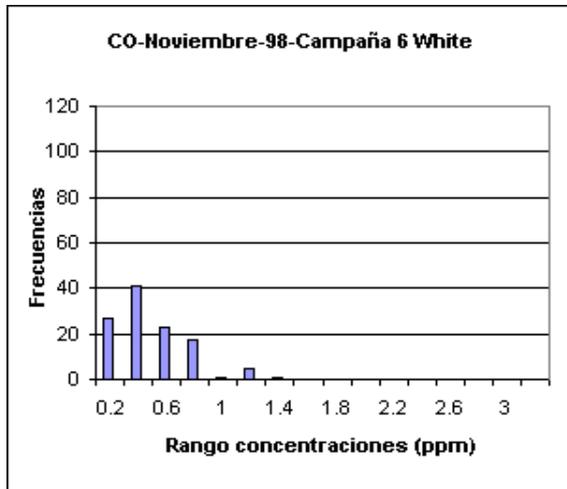
NOVIEMBRE





Histogramas CO

Campaña 6 - White



Dióxido de Azufre
SO₂

Campaña 6 – White

Noviembre – Diciembre 1998

Campaña 6 White (Noviembre-Diciembre-98)

Contaminante: SO₂

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

500 ppb promedio 3 hs

140 ppb promedio 24 hs

30 ppb promedio 1 año

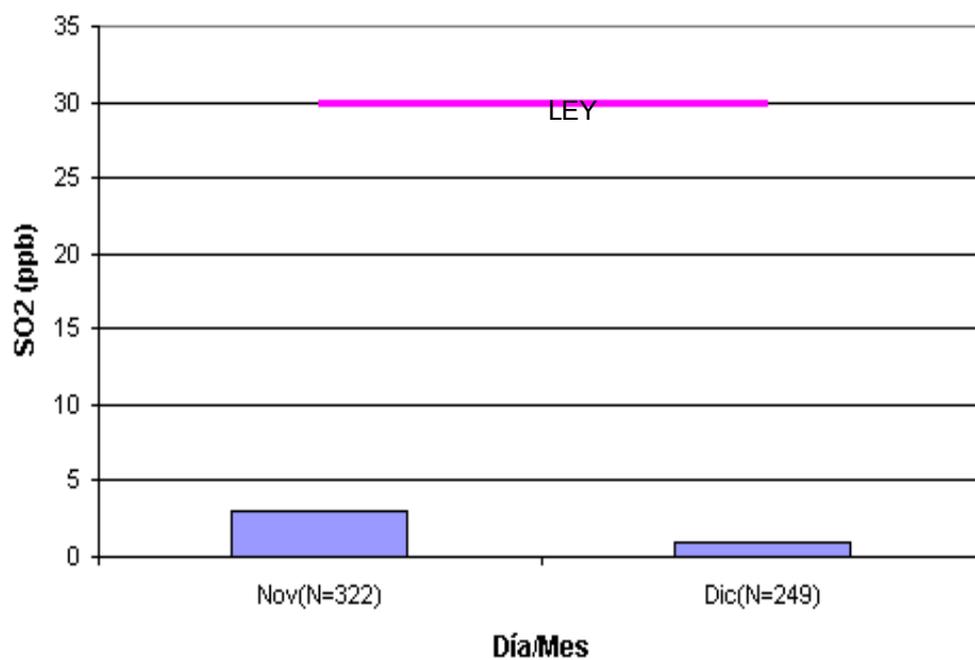
SO₂ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Noviembre	Diciembre	Totales
MINIMO	1	1	1
MAXIMO	43	18	43
PROMEDIO	3	1	2
MEDIANA	1	1	1
VARIANZA	19	3	137
DESV.STAND	4	2	2
RANGO	42	17	42
Percentiles:			
95	10	5	10
99	20	10	20
99,99	43	18	43
N DATOS (n)	322	472	794
N DATOS (m)		249	

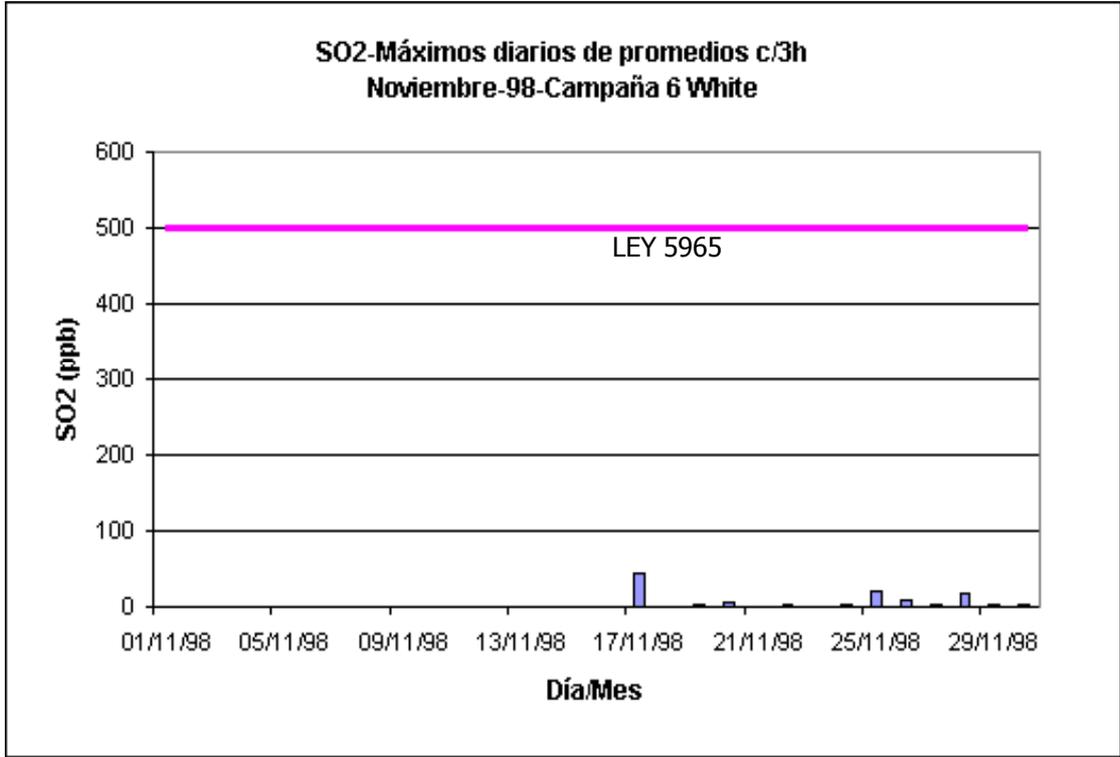
Funciones estadísticas calculadas de acuerdo al Método Aitchison, para poblaciones con datos con más del 15 % de los valores por debajo del límite de detección.

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Nov (N=322)	3	30
Dic (N=249)	1	30

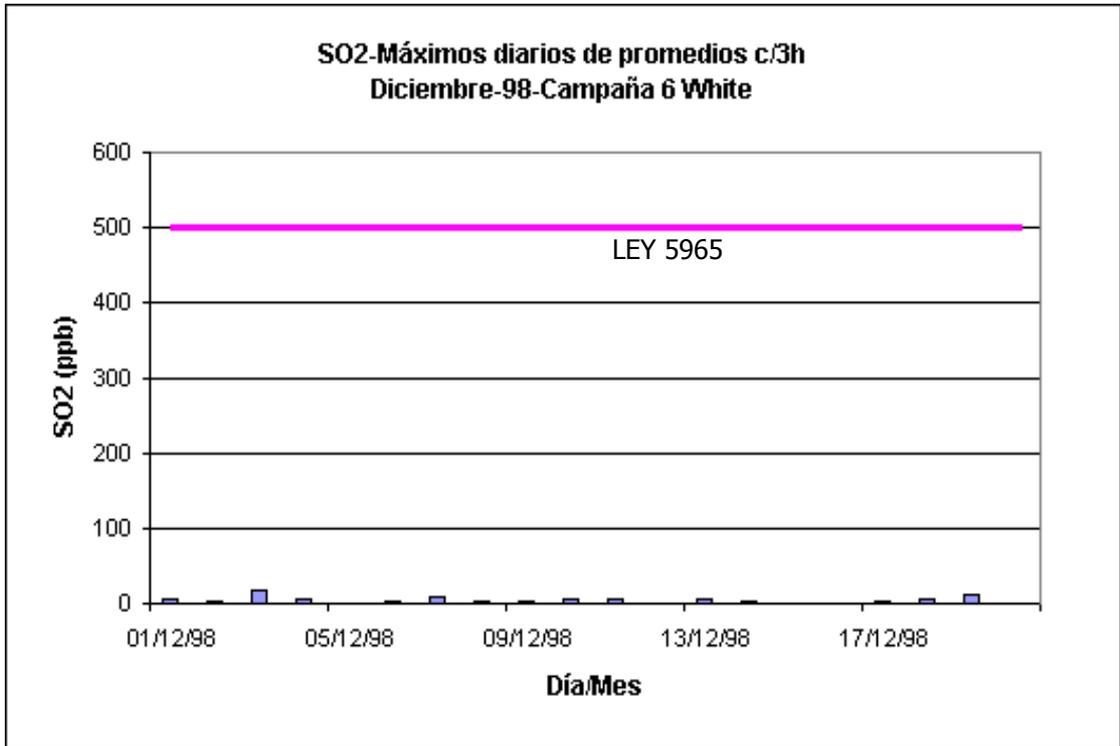
SO2-Promedios Mensuales-Campaña 6 White



NOVIEMBRE

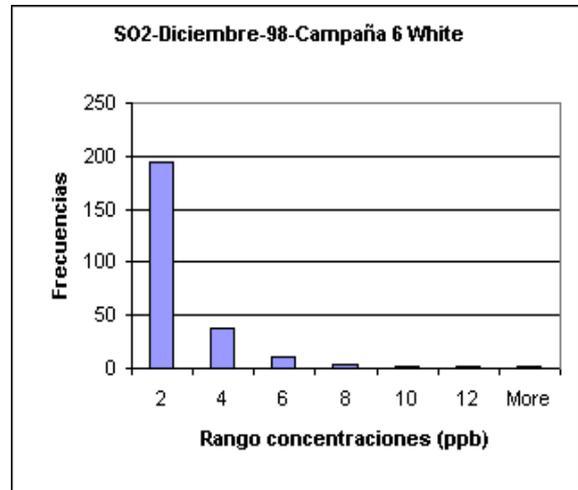
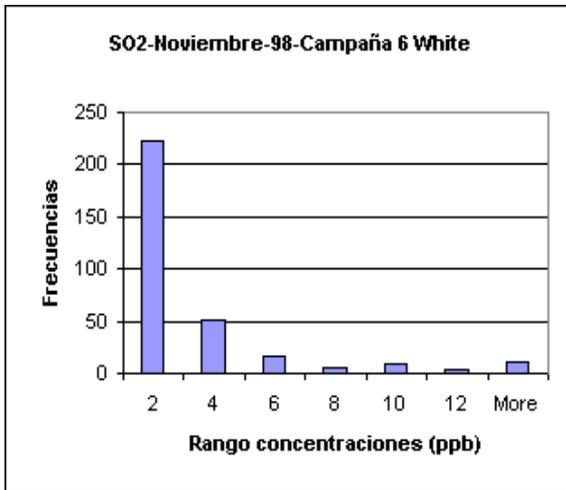


DICIEMBRE



Histogramas SO₂

Campaña 6 - White



**Material Particulado
PM₁₀**

Campaña 6 – White

Noviembre – Diciembre 1998

Campaña 6 White (Noviembre-Diciembre-98)

Contaminante: PM₁₀

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

150 ug/m³ promedio 24 hs

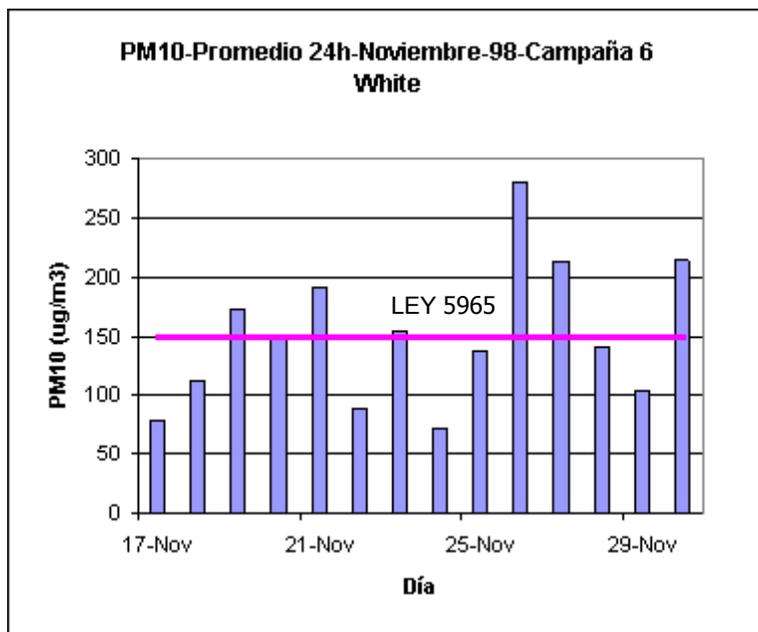
PM₁₀ - Funciones Estadísticas a partir de promedios 24 h (ug/m³)

MESES	Noviembre	Diciembre	Totales
MAXIMO	279,7	278,5	279,7
MINIMO	71,6	38,5	38,5
PROMEDIO	150,4	117,8	134,1
MEDIANA	144,5	96,6	120,5
VARIANZA	3520,0	4624,6	610131,6
DESV.STAND	59,3	68,0	6,1
RANGO	208,1	239,9	241,2
Percentiles:			
95	237,2	250,3	249,6
99	271,9	273,1	273,1
99,99	279,6	278,4	279,6
N DATOS	14	20	34

Valores promedios cada 24h en cada mes

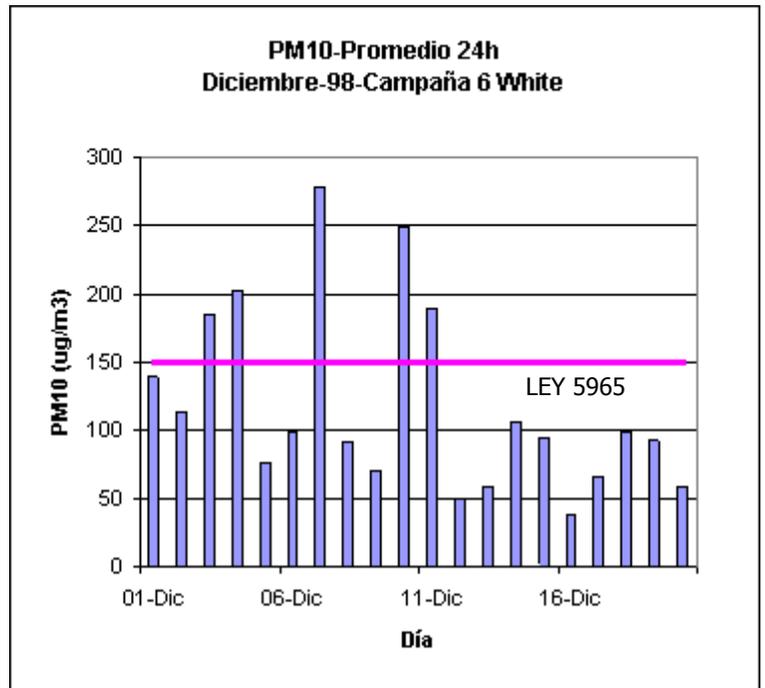
NOVIEMBRE-98

	Promedio
17-Nov	79,55
18-Nov	111,66
19-Nov	172,84
20-Nov	148,3
21-Nov	190,4
22-Nov	89,2
23-Nov	153,61
24-Nov	71,6
25-Nov	137,29
26-Nov	279,72
27-Nov	213,08
28-Nov	140,65
29-Nov	103,93
30-Nov	214,33



DICIEMBRE-98

	Promedio
01-Dic	140,39
02-Dic	113,42
03-Dic	185,13
04-Dic	202,2
05-Dic	75,37
06-Dic	99,2
07-Dic	278,45
08-Dic	92,32
09-Dic	69,79
10-Dic	248,79
11-Dic	188,91
12-Dic	48,94
13-Dic	58,22
14-Dic	105,69
15-Dic	93,99
16-Dic	38,52
17-Dic	65,81
18-Dic	99,33
19-Dic	93,15
20-Dic	57,67



**Óxidos de Nitrógeno
NO_x**

Campaña 6 – White

Noviembre – Diciembre 1998

Campaña 6 White (Noviembre-Diciembre-98)

Contaminante: NO_x

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

200 ppb promedio 1 h

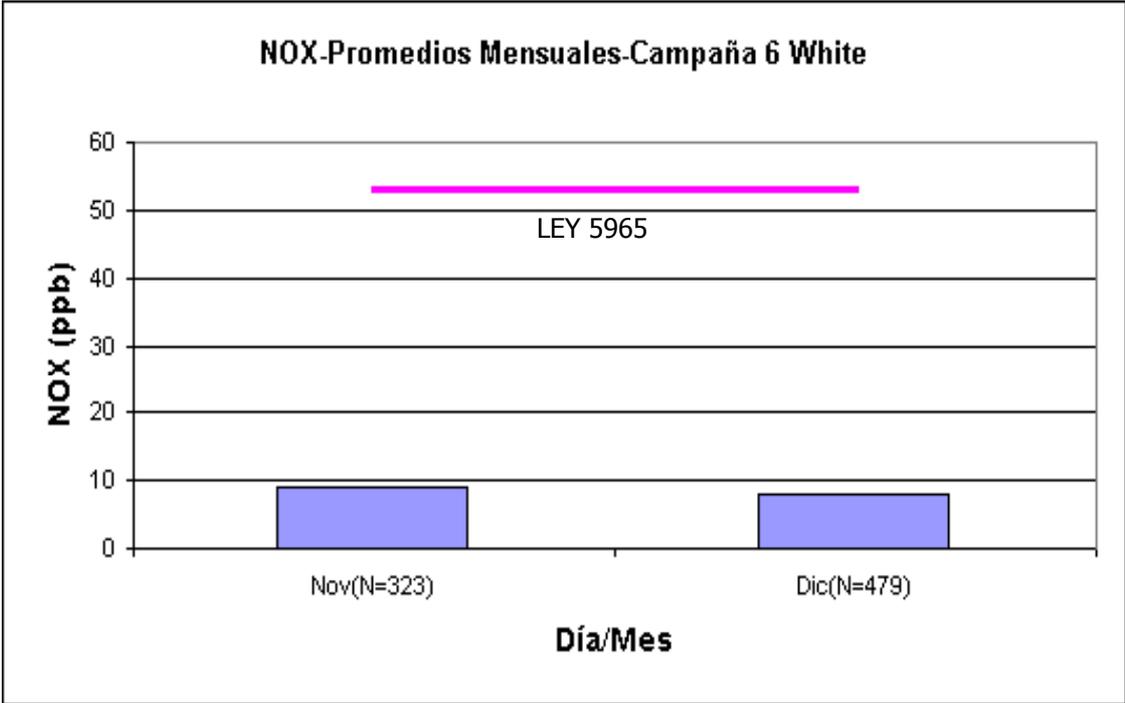
53 ppb promedio 1 año

NO_x - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Noviembre	Diciembre	Totales
MINIMO	1	1	1
MAXIMO	60	36	60
PROMEDIO	9	8	8
MEDIANA	7	6	7
VARIANZA	63	31	516
DESV.STAND	8	6	2
RANGO	59	35	59
Percentiles:			
95	21	18	21
99	43	26	43
99,99	59	36	59
N DATOS	323	479	802

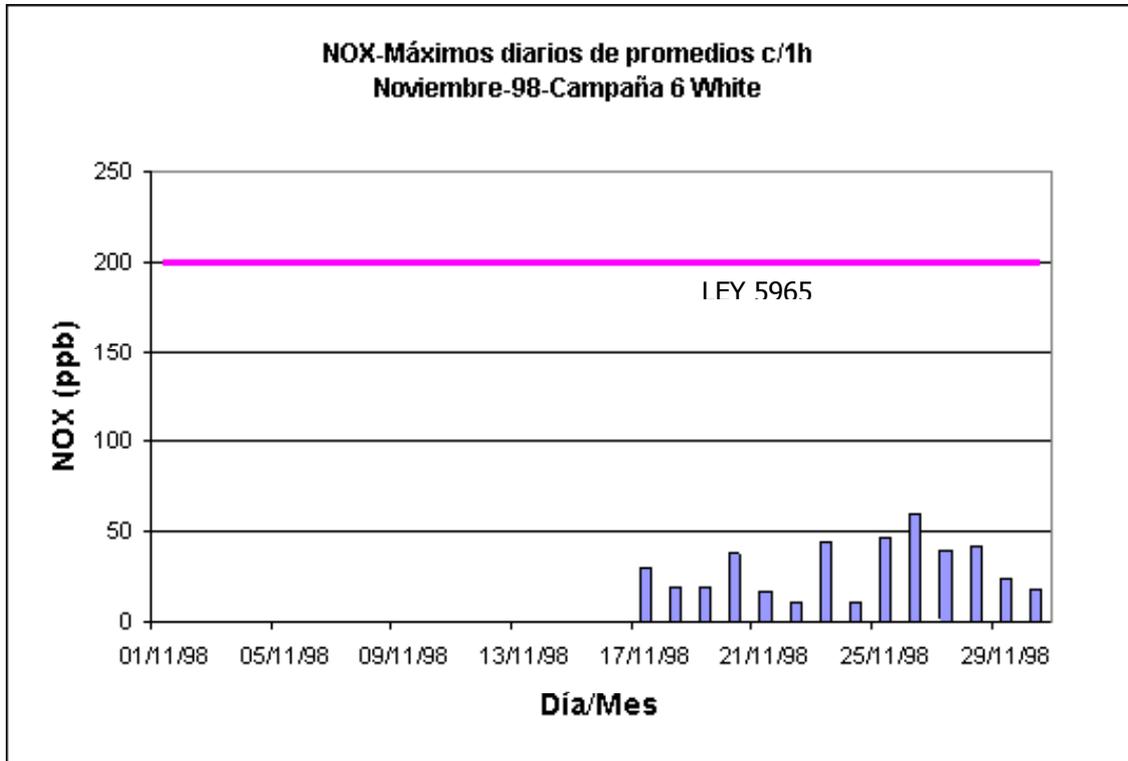
Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, se le asigno a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 1 ppb.

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Nov (N=323)	9	53
Dic (N=479)	8	53

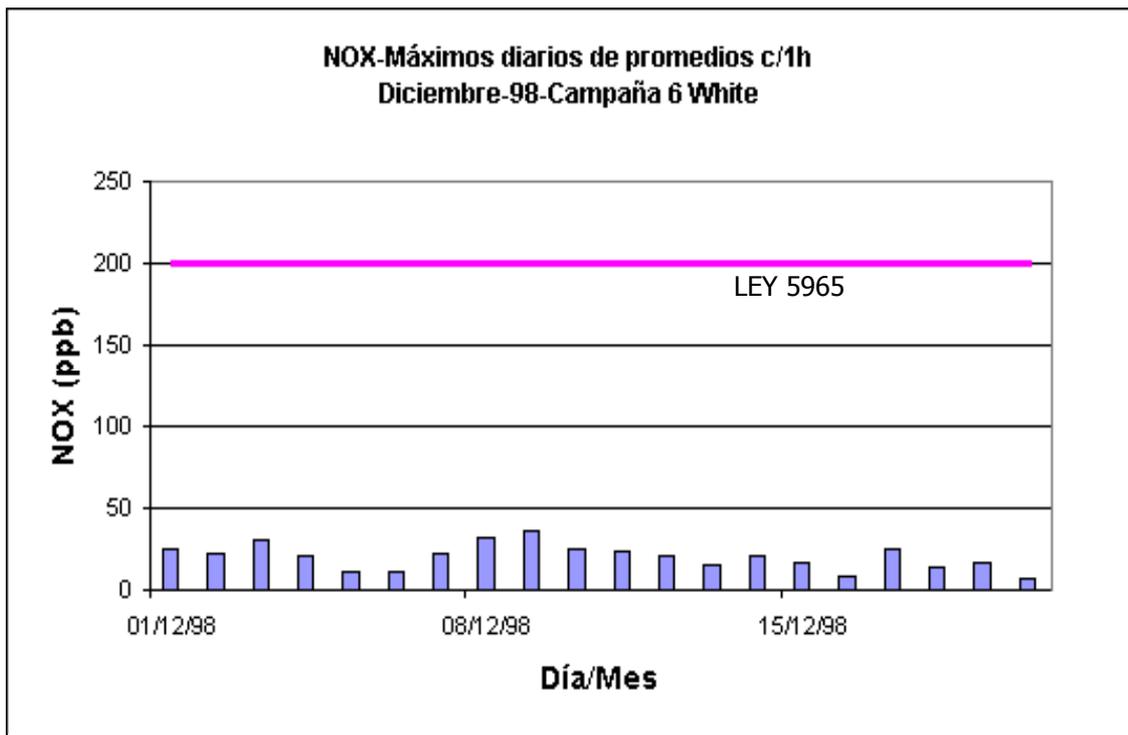


Máximos diarios de promedios c/1 h comparados con Ley 5965 promedio c/1 h

NOVIEMBRE

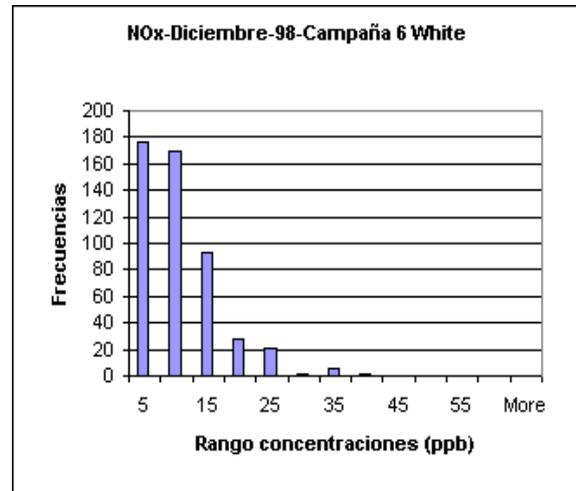
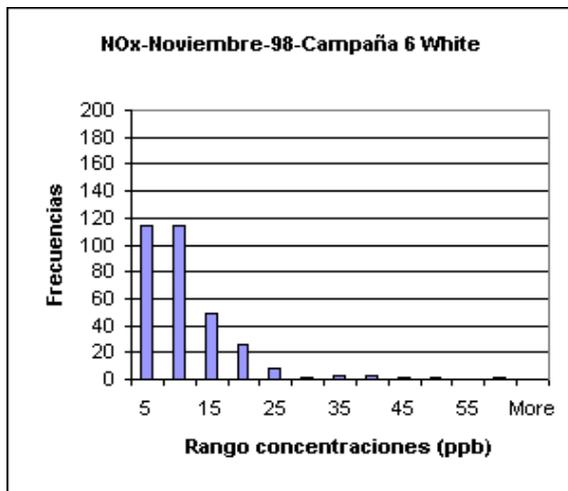


DICIEMBRE



Histogramas NO_x

Campaña 6 - White



ANEXO 6

Campaña 8 – Pilling

Abril – Diciembre 1999

Monóxido de Carbono CO

Campaña 8 – Pilling

Abril – Diciembre 1999

CAMPAÑA 8 PILLING (Abril-Diciembre 99)

Contaminante: CO

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

35 ppm promedio 1 h

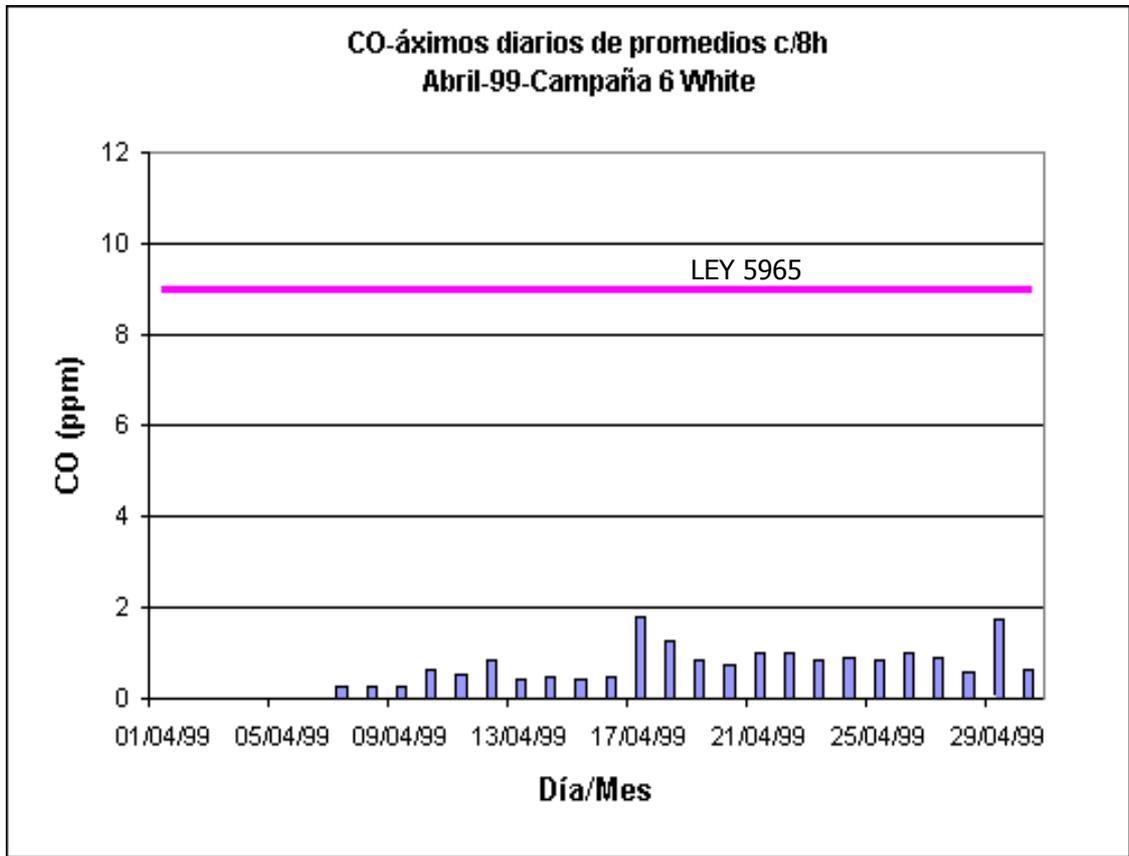
9 ppm promedio 8 hs

CO - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

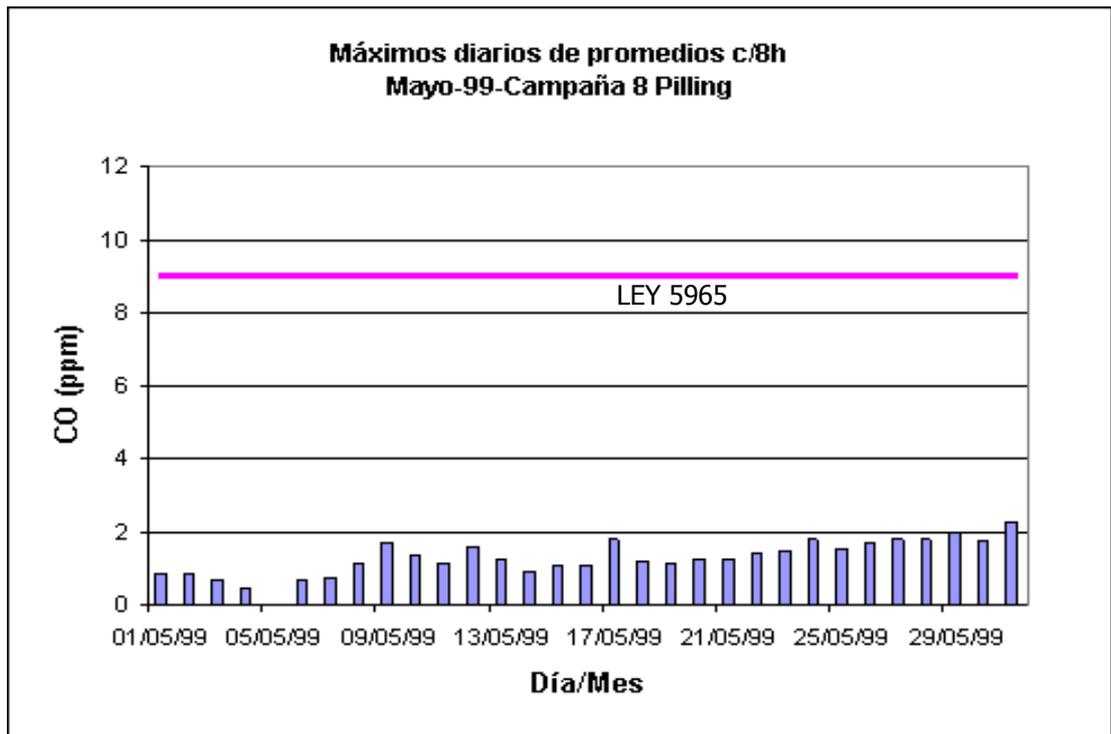
MESES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Totales
MINIMO	0,10	0,10	1,60	2,40	0,10	0,20	0,80	0,80	1,10	0,10
MAXIMO	6,10	3,50	7,10	5,70	13,00	3,40	16,60	3,20	4,90	16,60
PROMEDIO	0,58	1,13	2,52	3,36	0,89	0,82	2,16	1,91	2,61	1,78
MEDIANA	0,50	1,10	2,60	3,40	0,60	0,70	1,70	1,90	2,60	1,70
VARIANZA	0,25	0,24	0,27	0,17	1,79	0,20	3,41	0,14	0,21	1,27
DESV.STAND	0,50	0,49	0,52	0,41	1,34	0,45	1,85	0,37	0,46	0,52
RANGO	6,00	3,40	5,50	3,30	12,90	3,20	15,80	2,40	3,80	16,50
Percentiles										
95	1,10	1,90	3,20	4,00	1,59	1,60	6,10	2,60	3,40	5,26
99	2,60	2,60	3,80	4,54	7,36	2,11	11,81	2,80	4,10	11,45
99,99	6,04	3,46	7,08	5,68	12,95	3,37	16,46	3,19	4,87	16,46
N datos	582	737	720	658	203	694	740	671	649	5654

Máximos diarios de promedios c/8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/8 hs

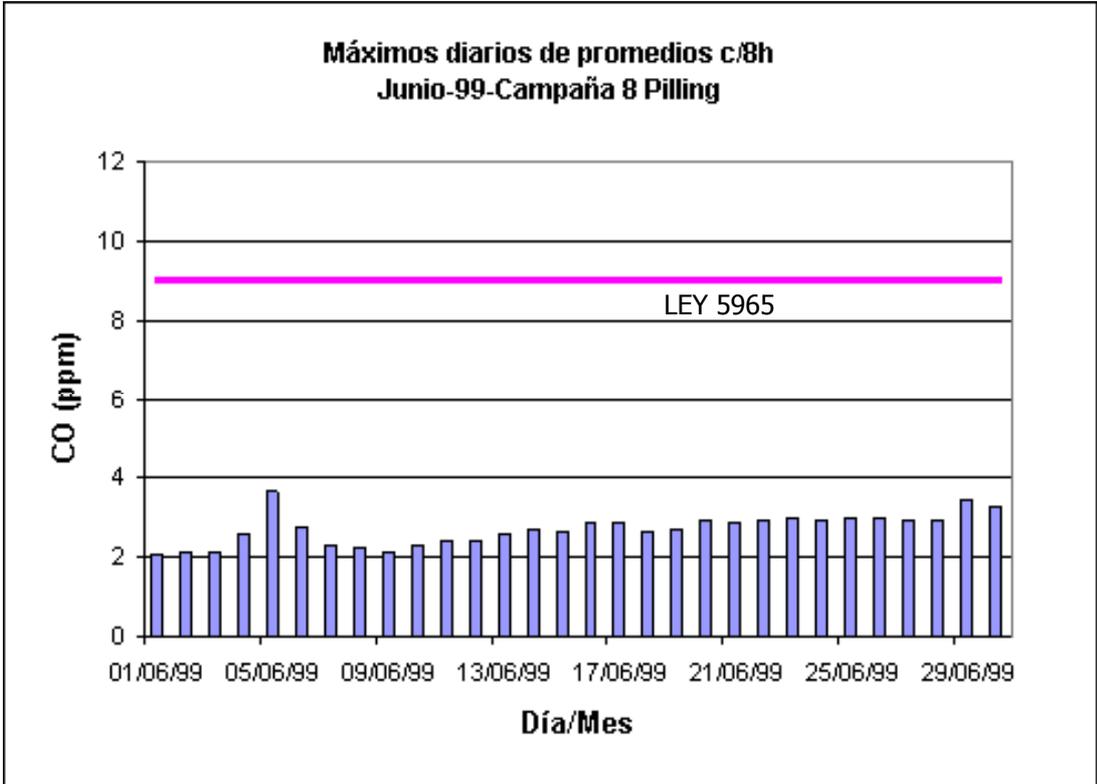
ABRIL



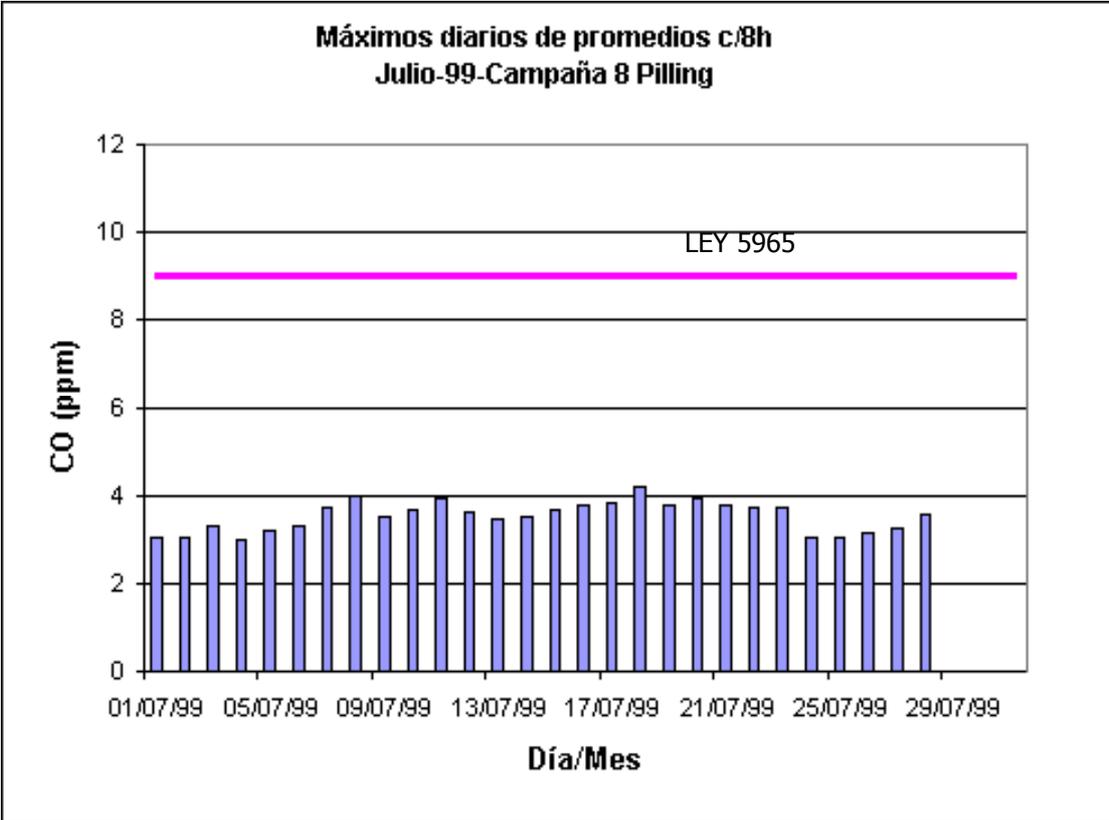
MAYO



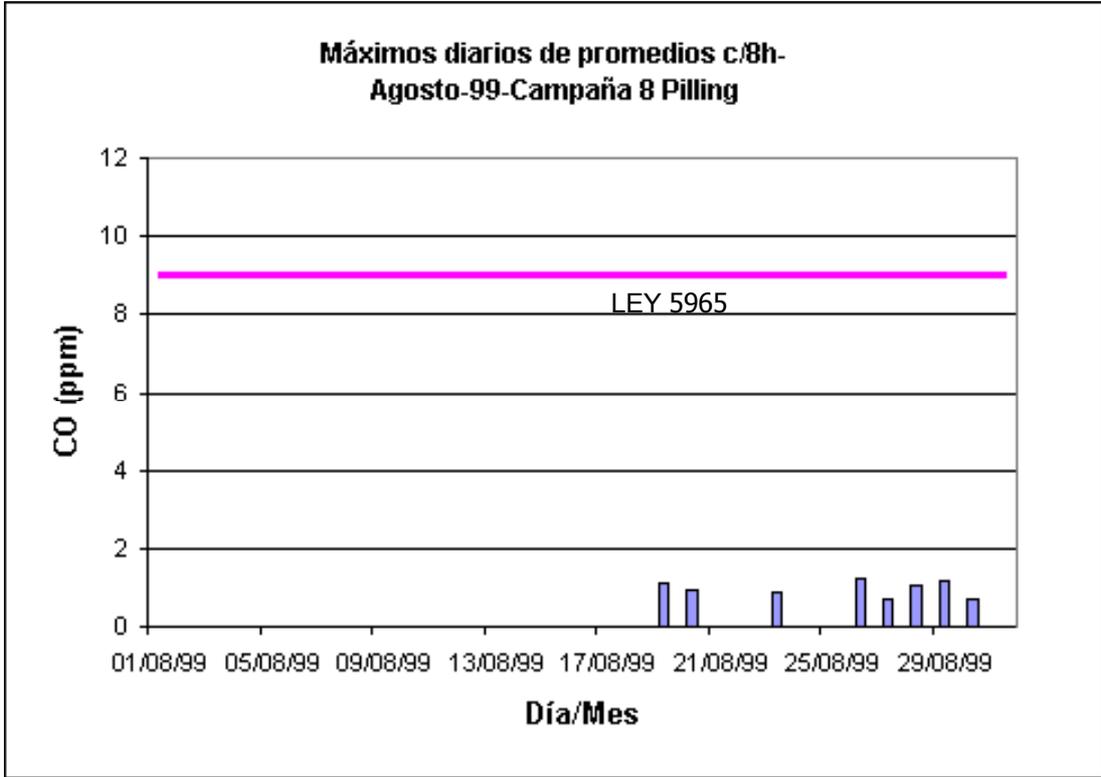
JUNIO



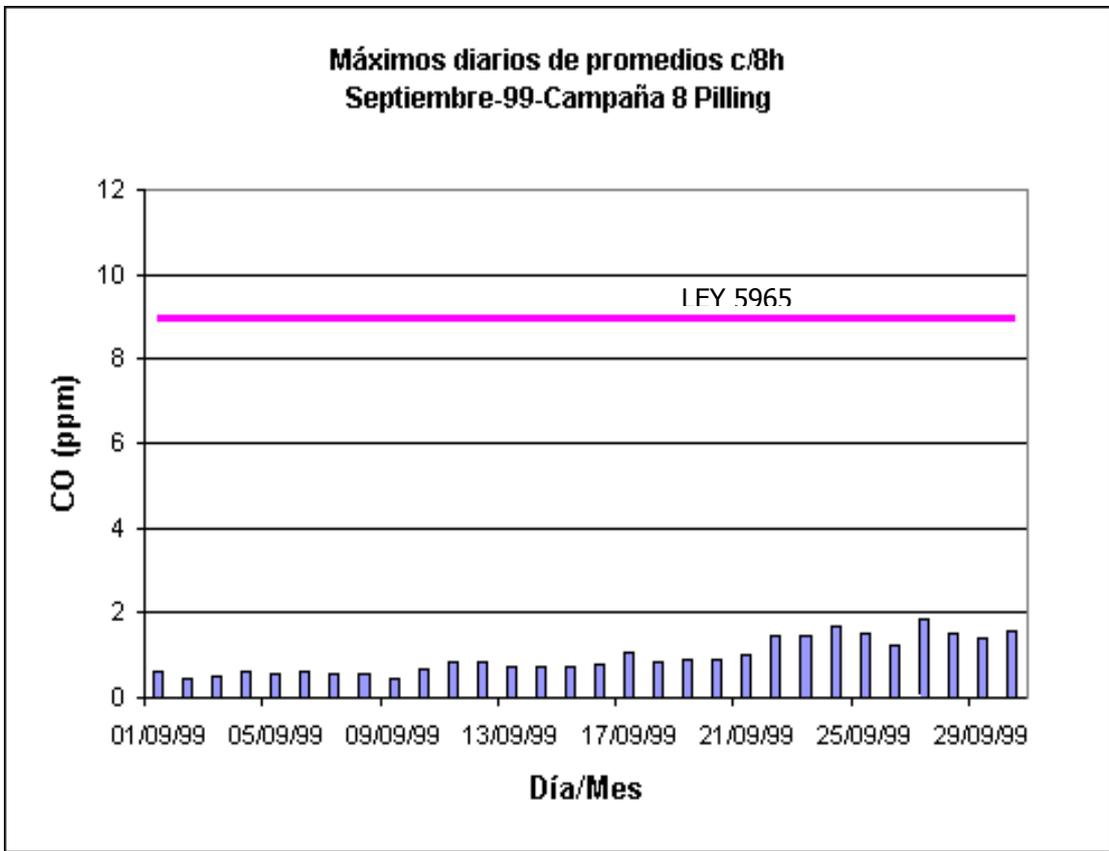
JULIO



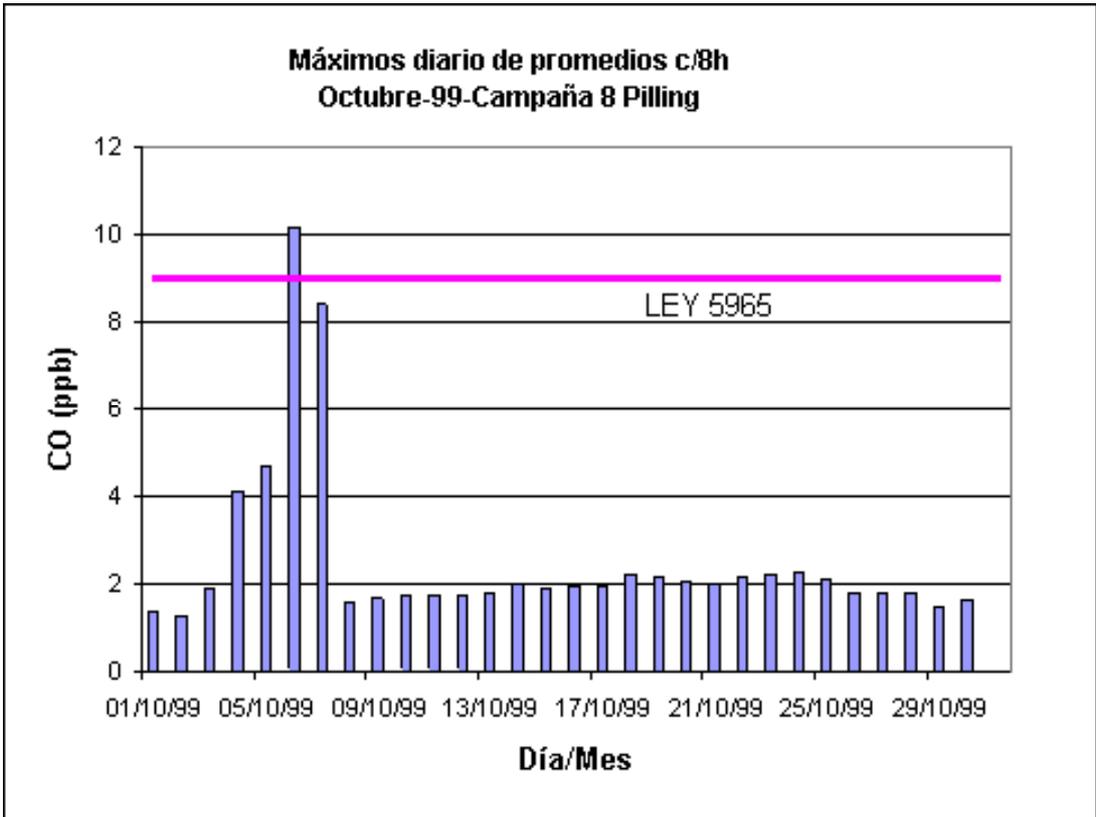
AGOSTO



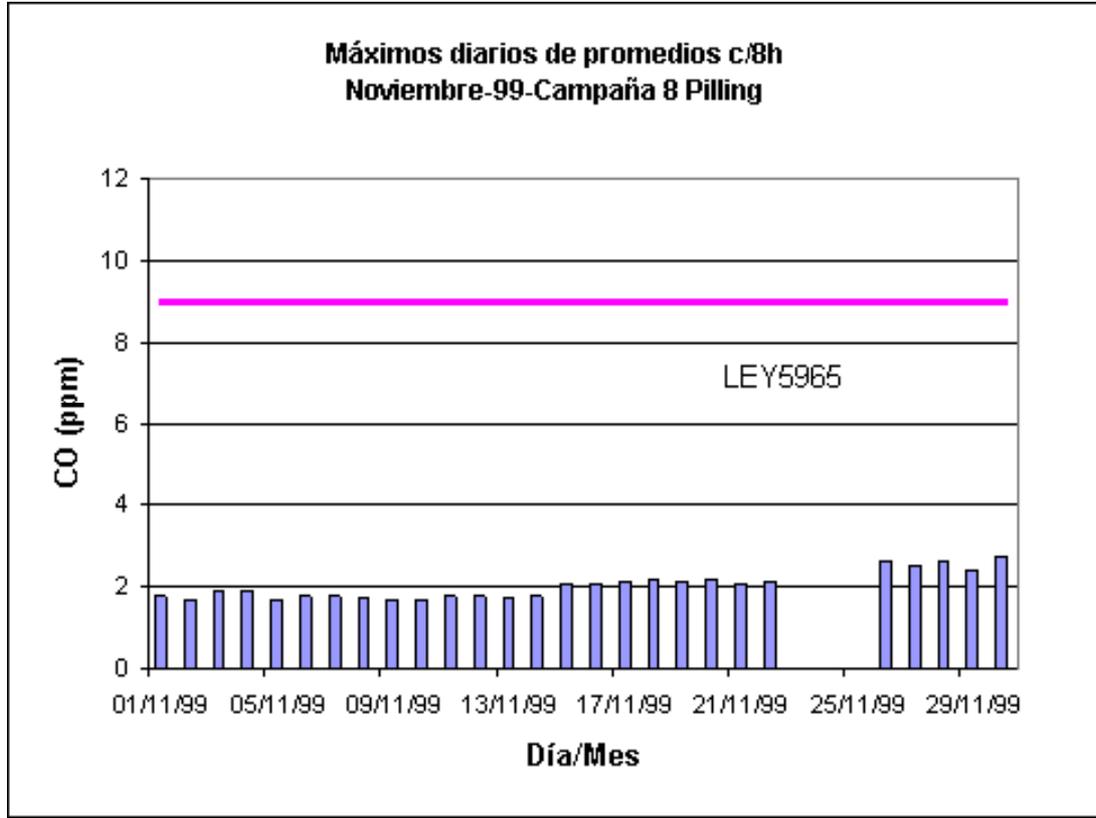
SEPTIEMBRE



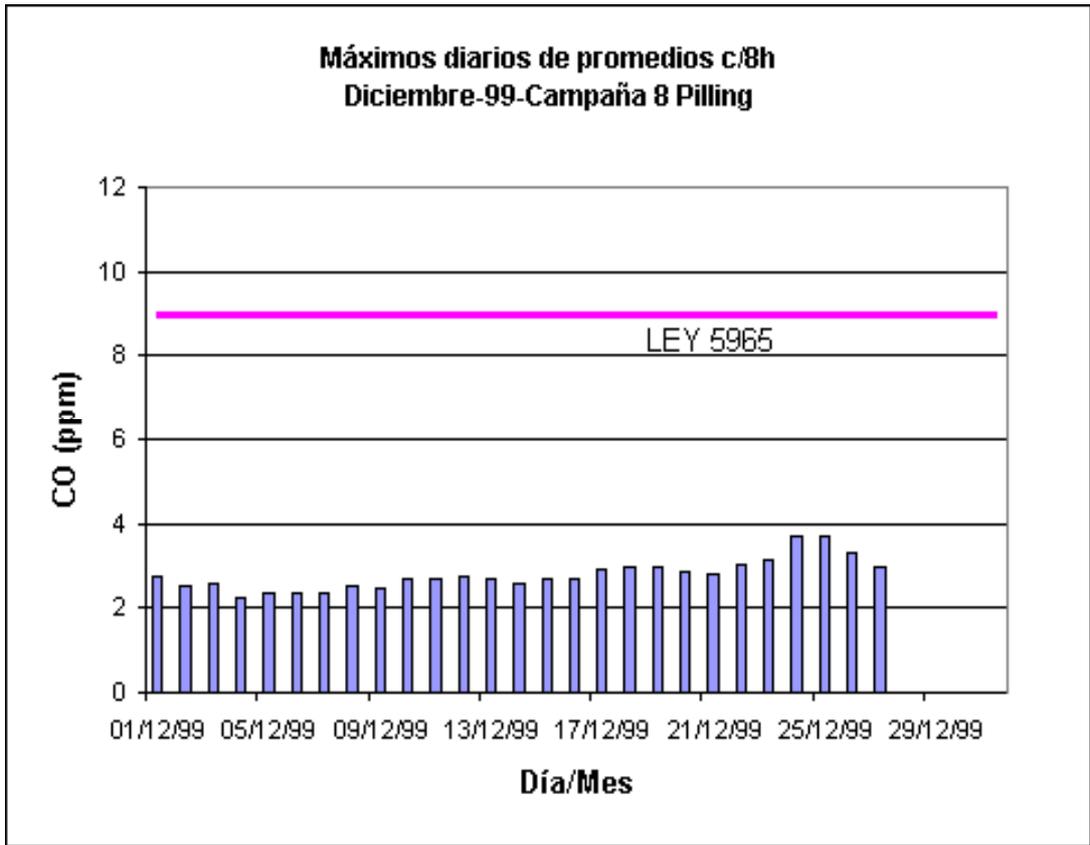
OCTUBRE



NOVIEMBRE

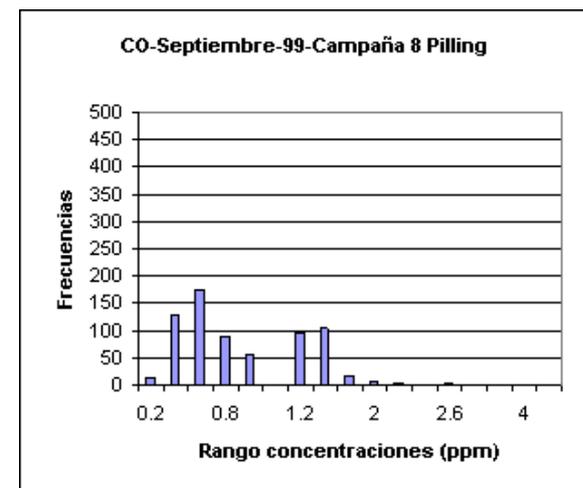
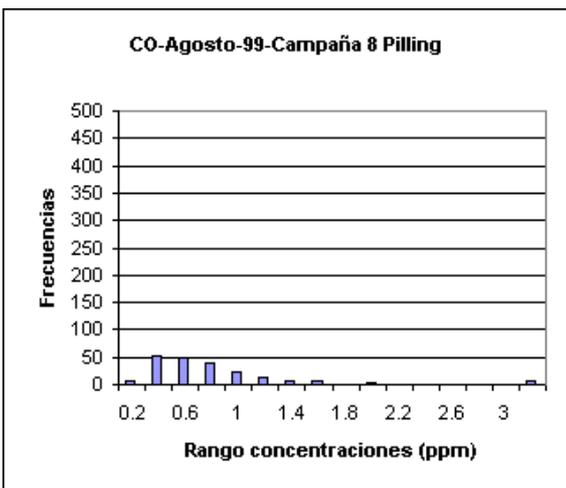
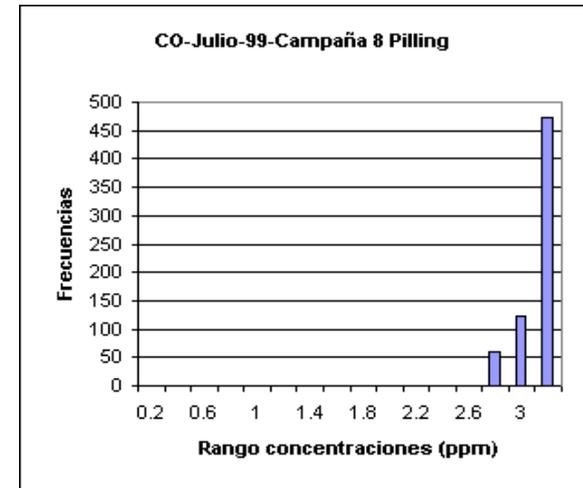
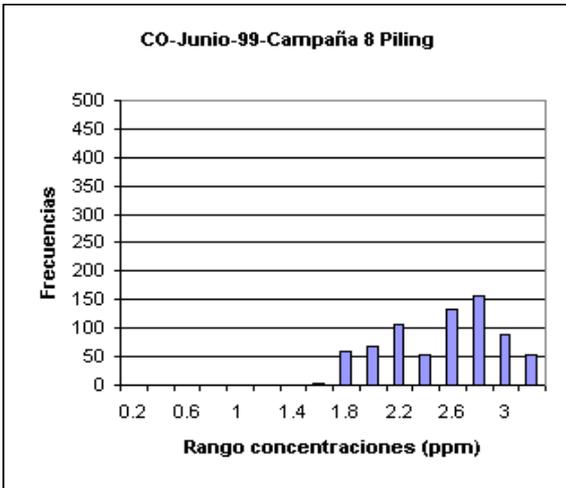
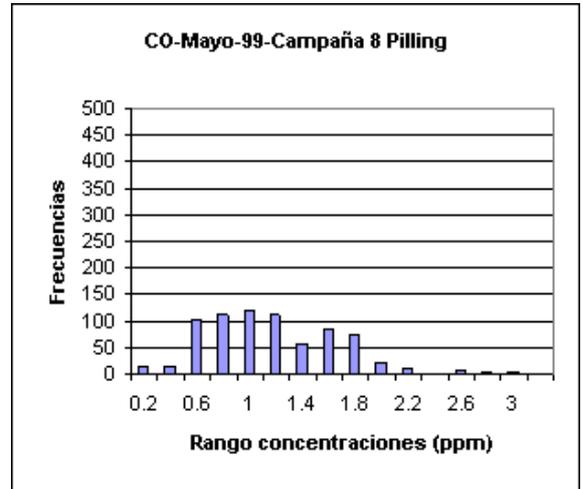
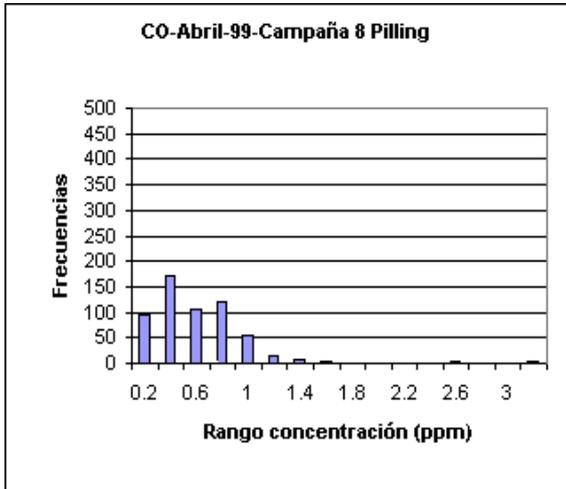


DICIEMBRE



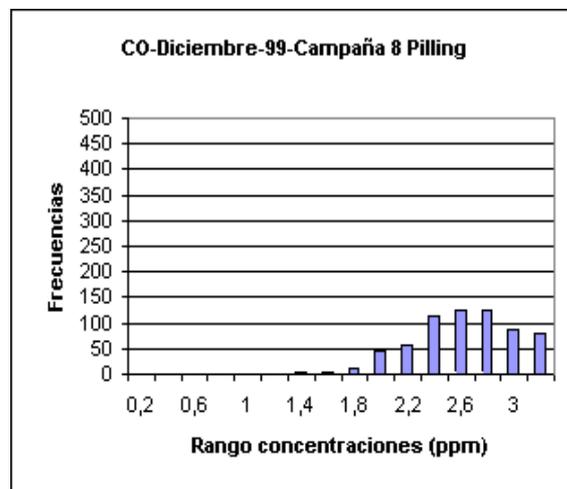
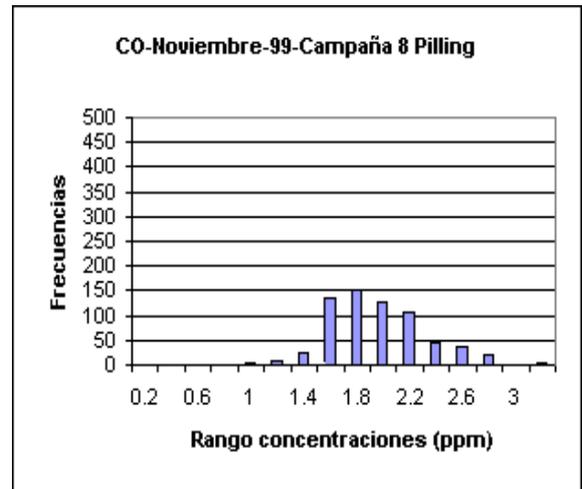
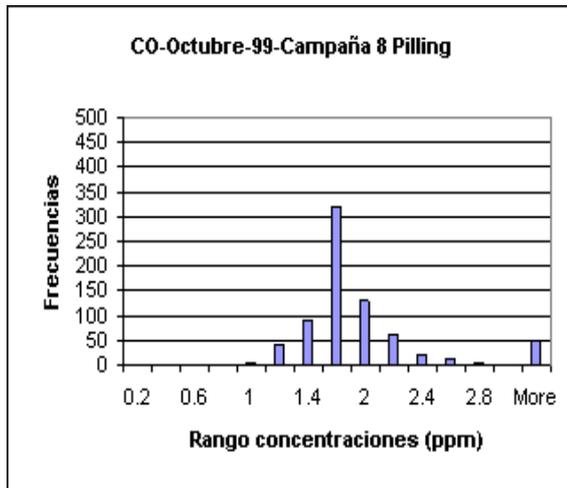
Histogramas CO

Campaña 8 - Pilling



Histogramas CO

Campaña 8 - Pilling



Dióxido de Azufre
SO₂

Campaña 8 – Pilling

Abril – Diciembre 1999

CAMPAÑA 8 PILLING (Abril-Diciembre 99)

Contaminante: SO₂

Norma Calidad Aire: 500 ppb 3 hs

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

140 ppb 24 hs

30 ppb 1 año

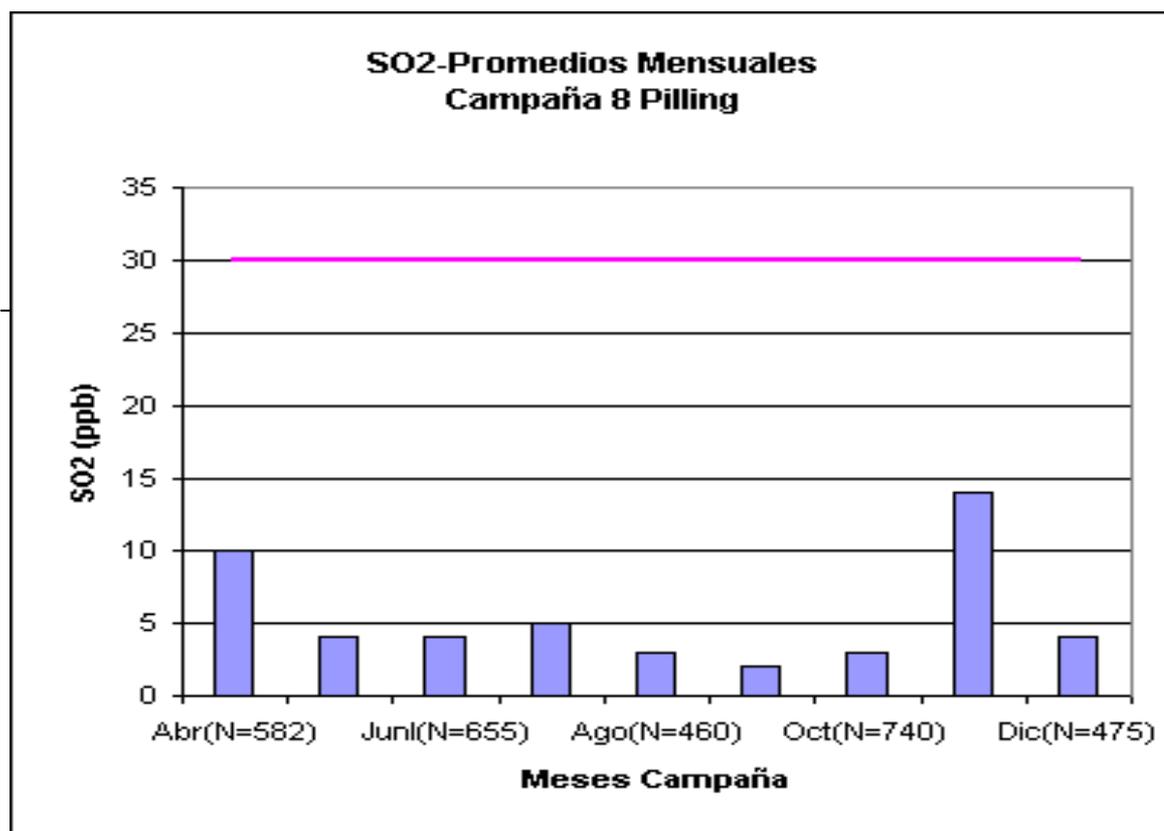
SO₂-Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Totales
MINIMO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
MAXIMO	109	31	50	40	33	25	19	113	38	113
PROMEDIO	10	4	4	5	3	2	3	14	4	5
MEDIANA	3	2	3	2	2	1	2	5	3	2
VARIANZA	598	23	23	39	21	5	7	632	15	69326
DESV.STAND	24	5	5	6	5	2	3	25	4	9
RANGO	108	30	49	39	32	24	18	112	37	112
Percentiles										
95	101	14	9	18	13	6	8	82	12	94
99	109	25	29	27	26	10	11	112	20	112
99,99	109	31	50	40	33	25	19	113	37	112
N datos (n)	582	512	655	340	460	693	740	598	475	5055
N datos (m)						560				

Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, se le asignó a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 1 ppb.

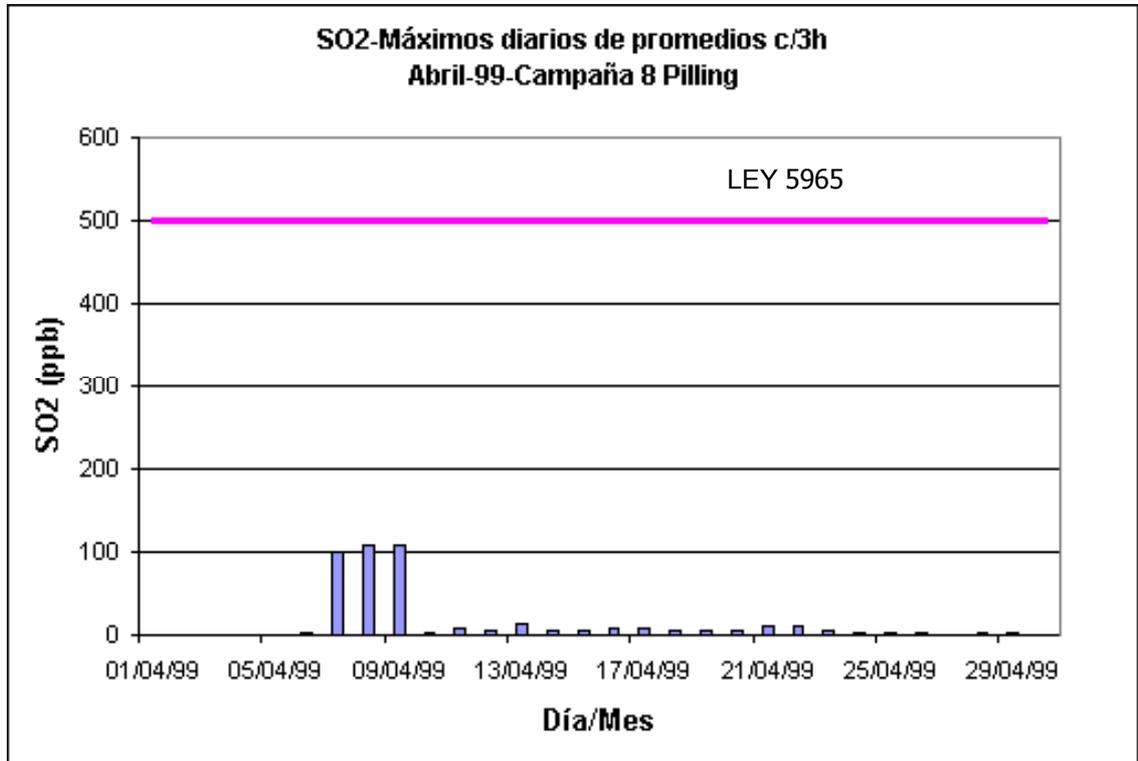
Funciones estadísticas calculadas de acuerdo al Método Aitchison, para poblaciones con datos con más del 15 % de los valores por debajo de límite de detección.

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Abr(N=582)	10	30
May(N=512)	4	30
Jun(N=655)	4	30
Jul(N=340)	5	30
Ago(N=460)	3	30
Sep(N=560)	2	30
Oct(N=740)	3	30
Nov(N=598)	14	30
Dic(N=475)	4	30

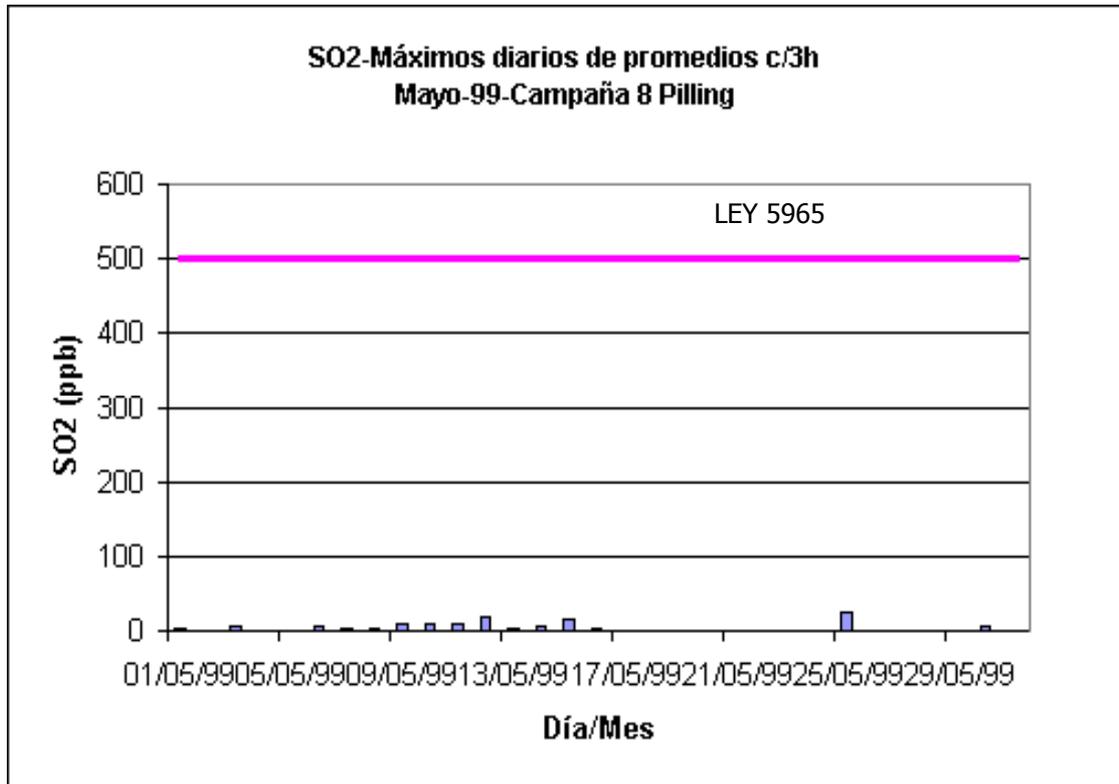


Máximos diarios de promedios c/8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/8 hs.

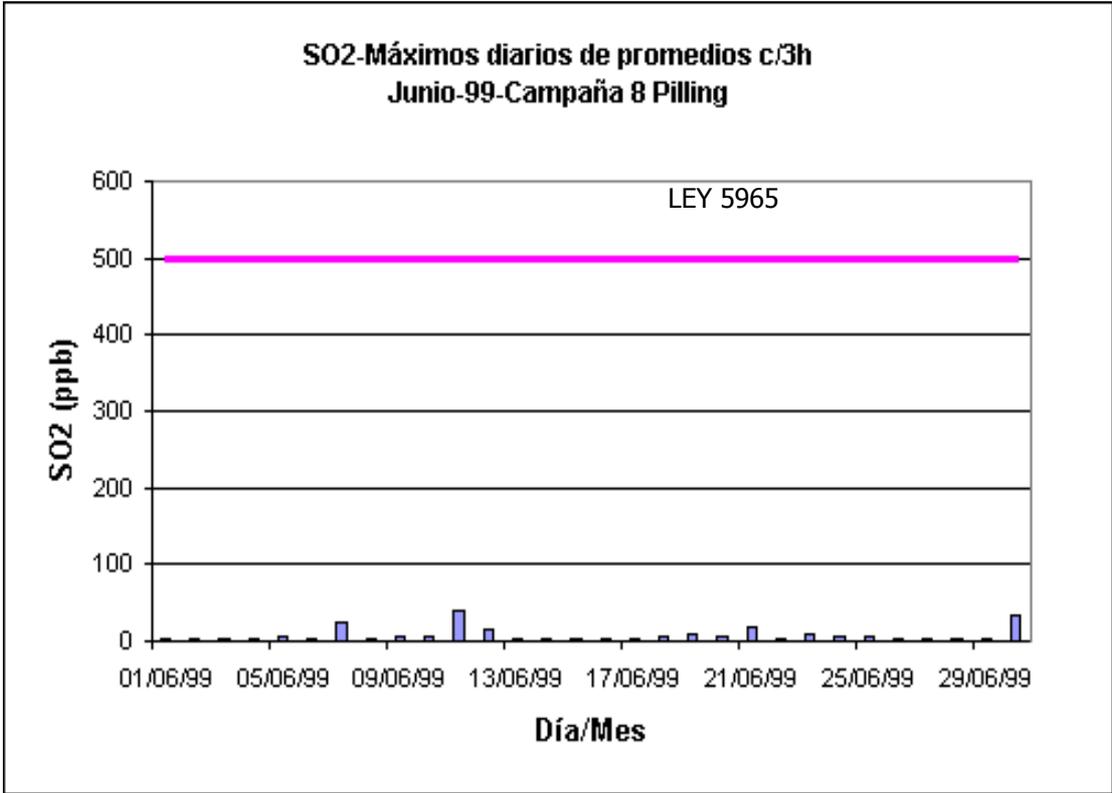
ABRIL



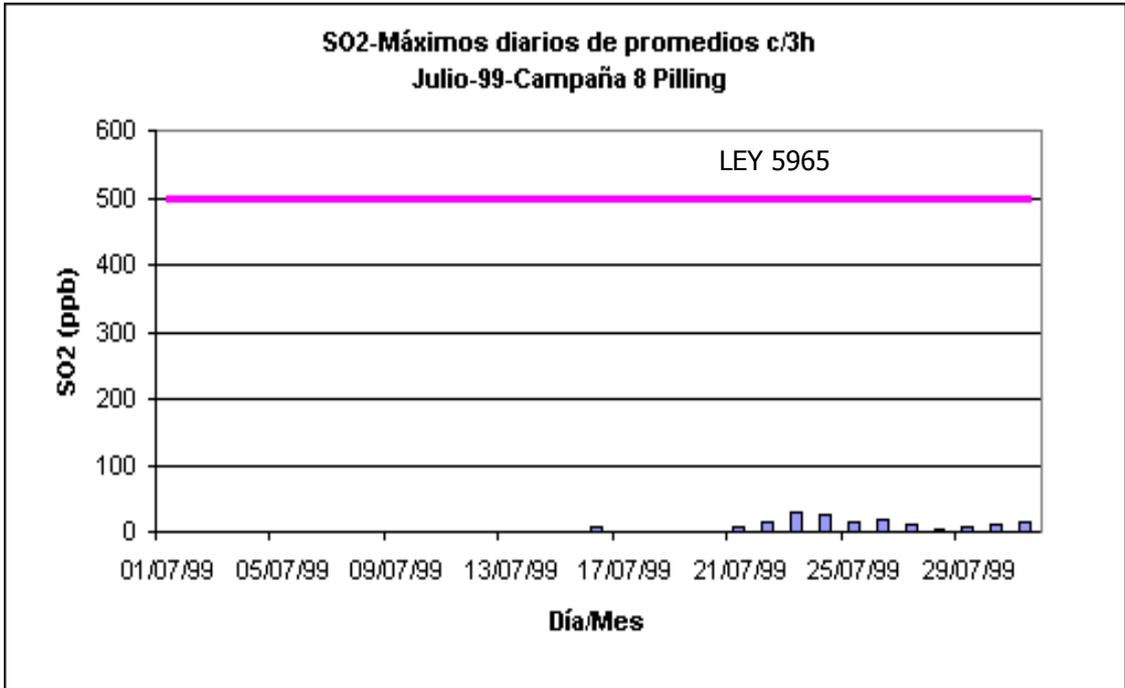
MAYO



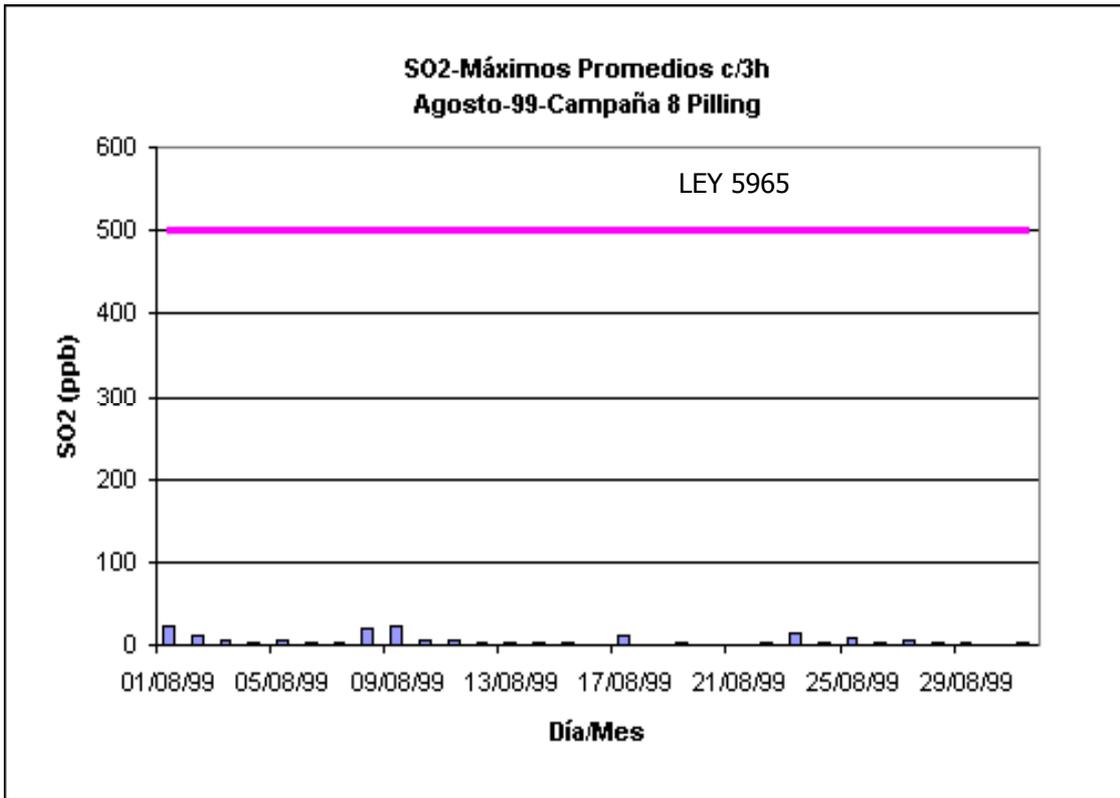
JUNIO



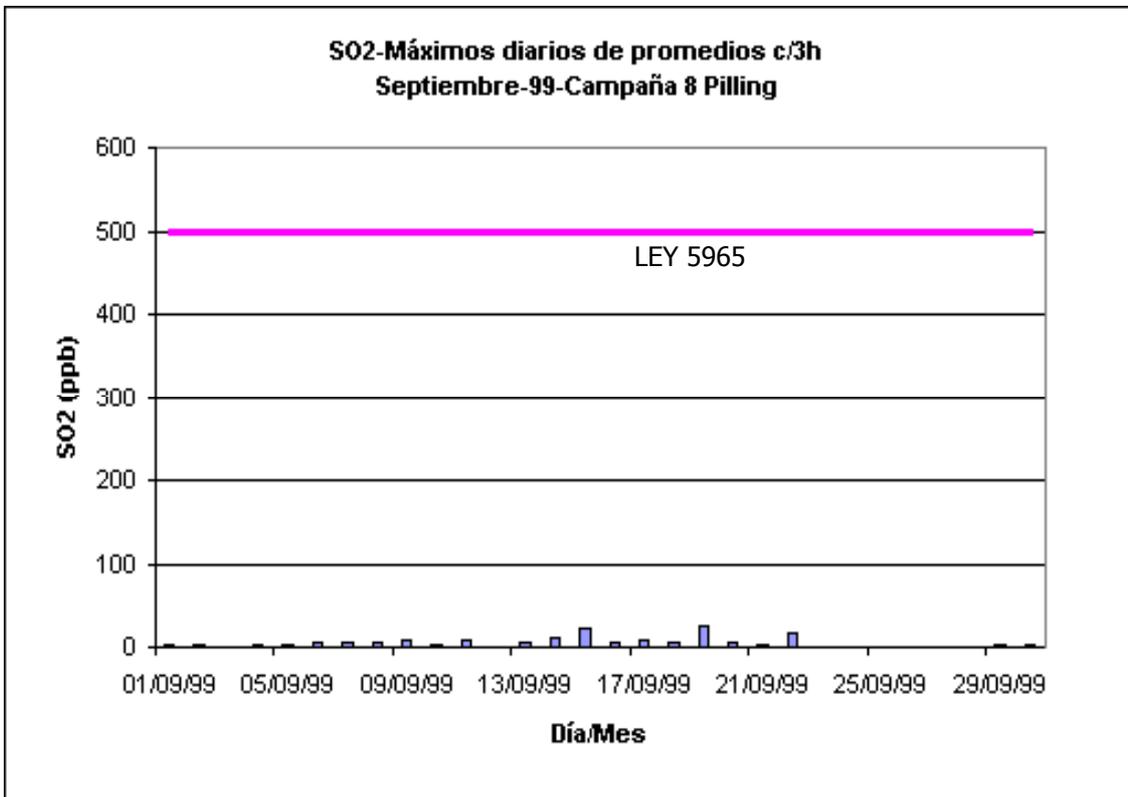
JULIO



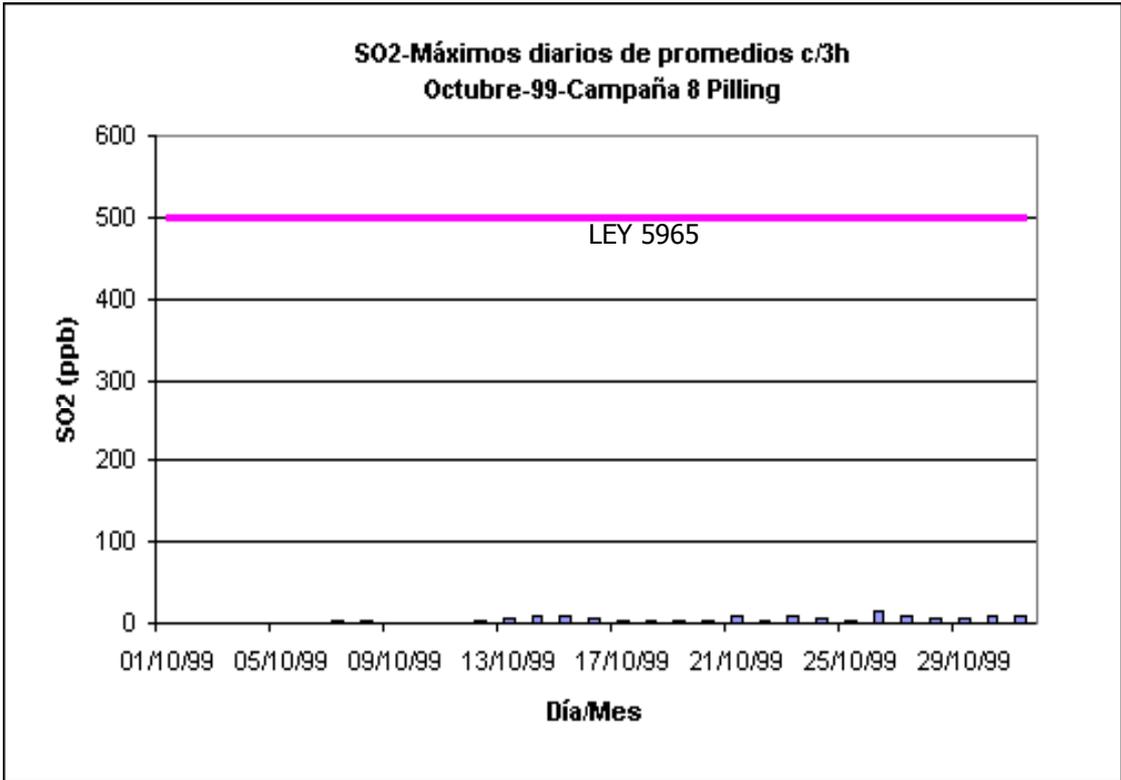
AGOSTO



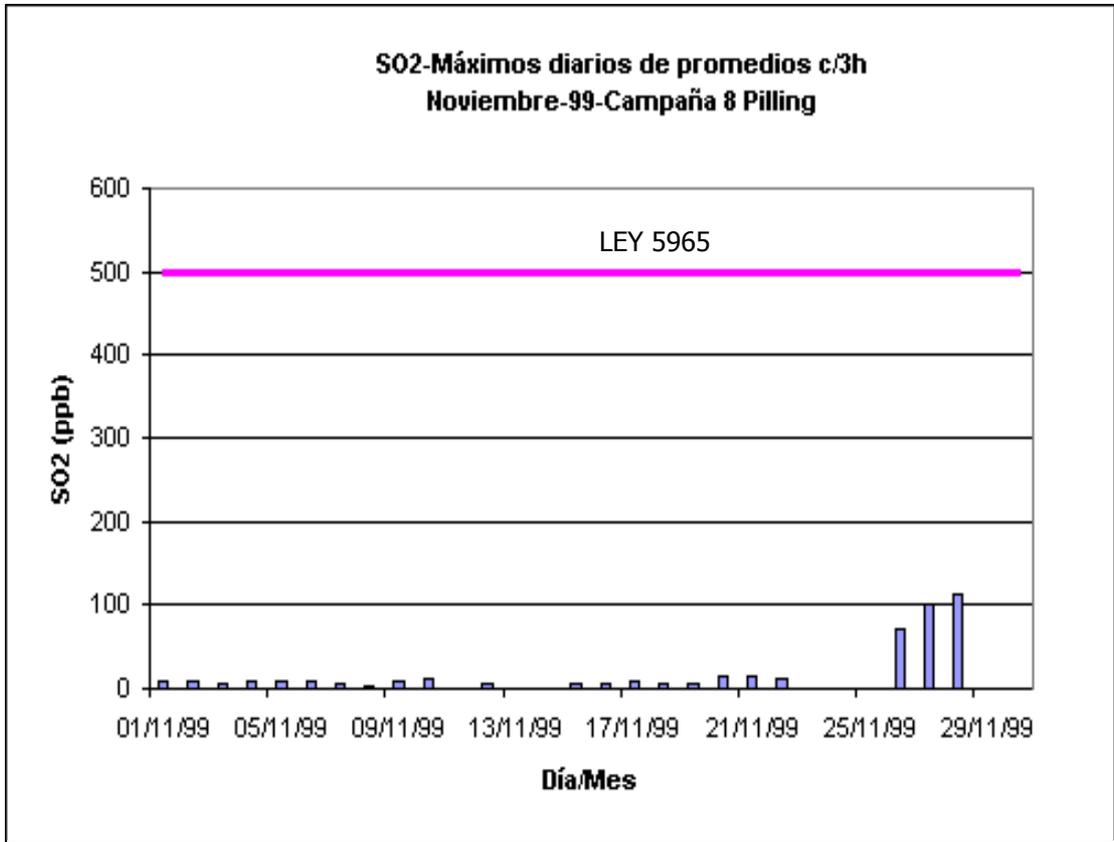
SEPTIEMBRE



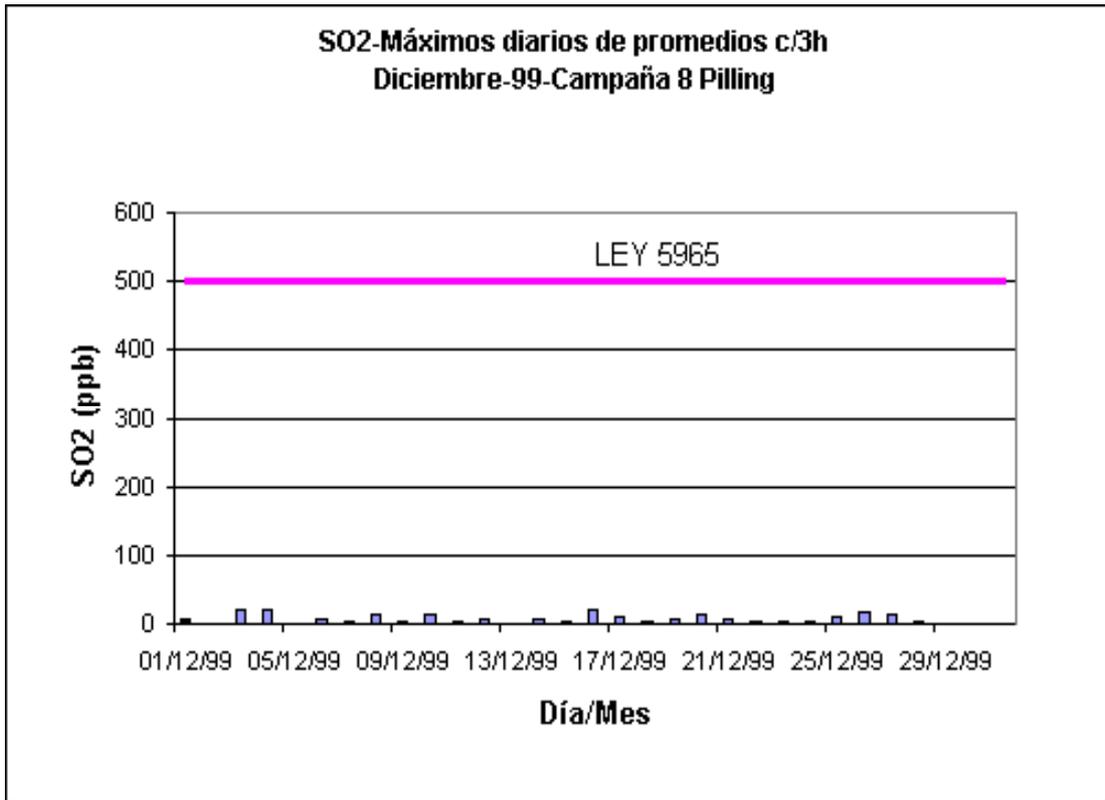
OCTUBRE



NOVIEMBRE

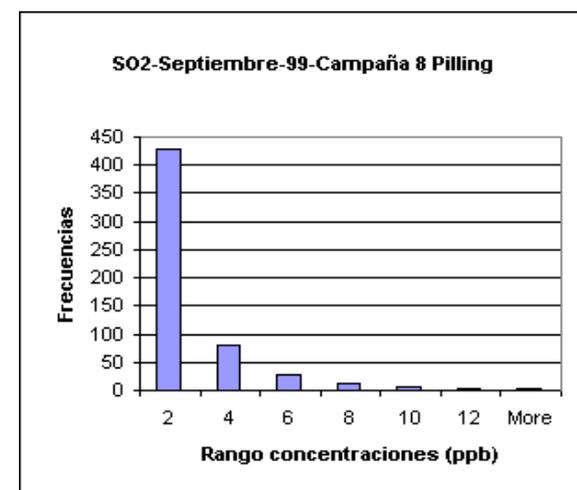
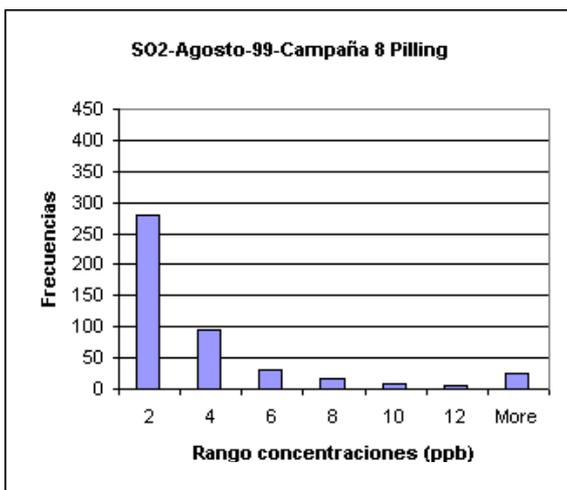
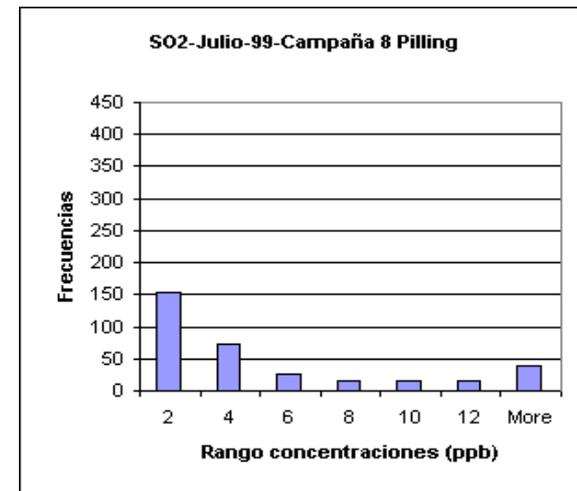
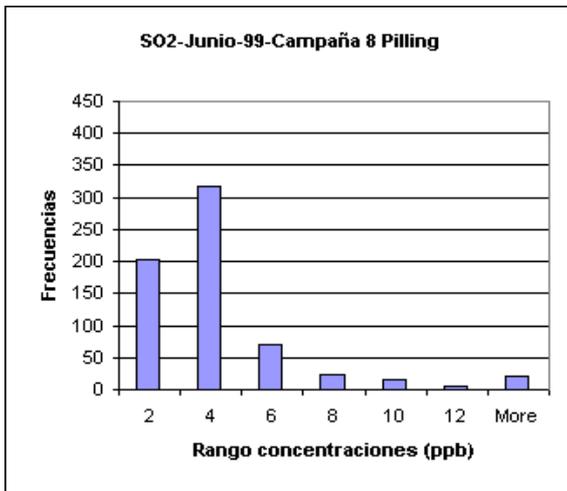
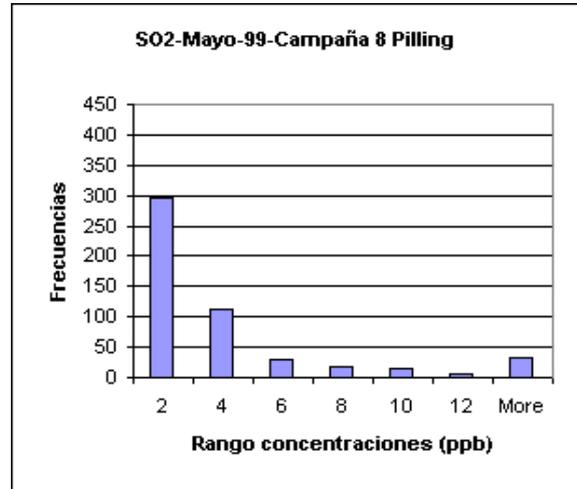
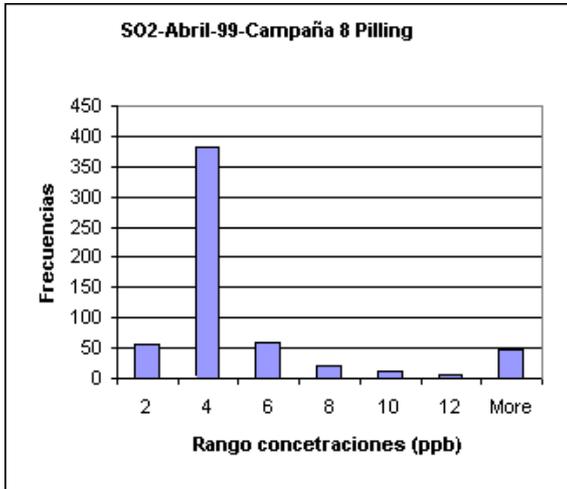


DICIEMBRE



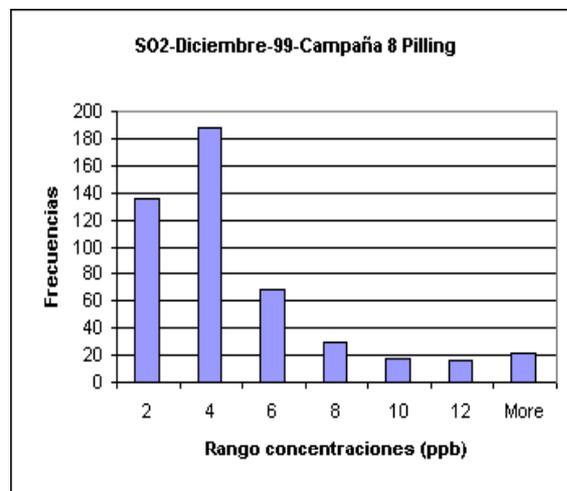
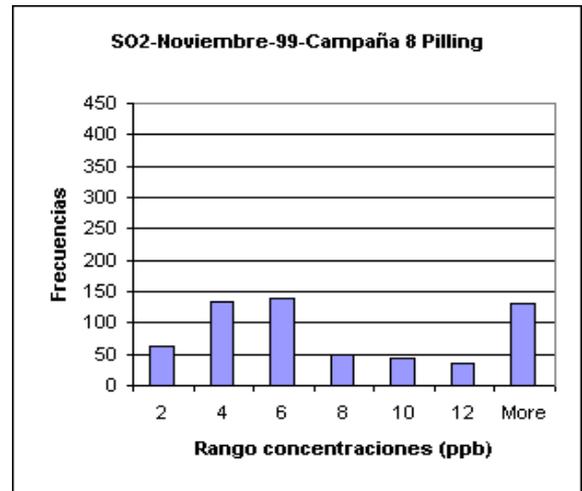
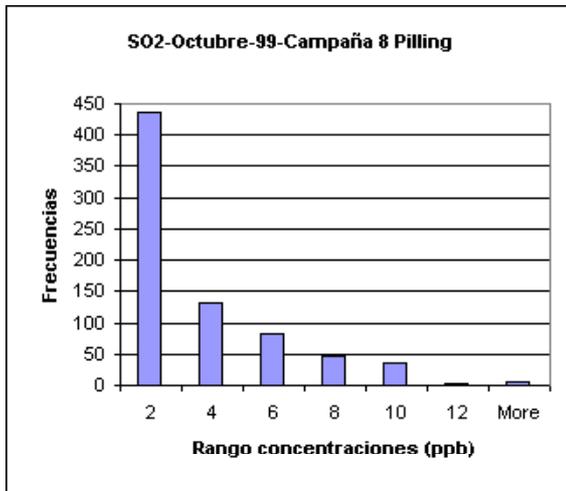
Histogramas SO₂

Campaña 8 - Pilling



Histogramas SO₂

Campaña 8 - Pilling



Material Particulado
PM₁₀

Campaña 8 – Pilling

Abril – Diciembre 1999

CAMPAÑA 8 PILLING (Abril-Diciembre 99)**Contaminante: PM₁₀**

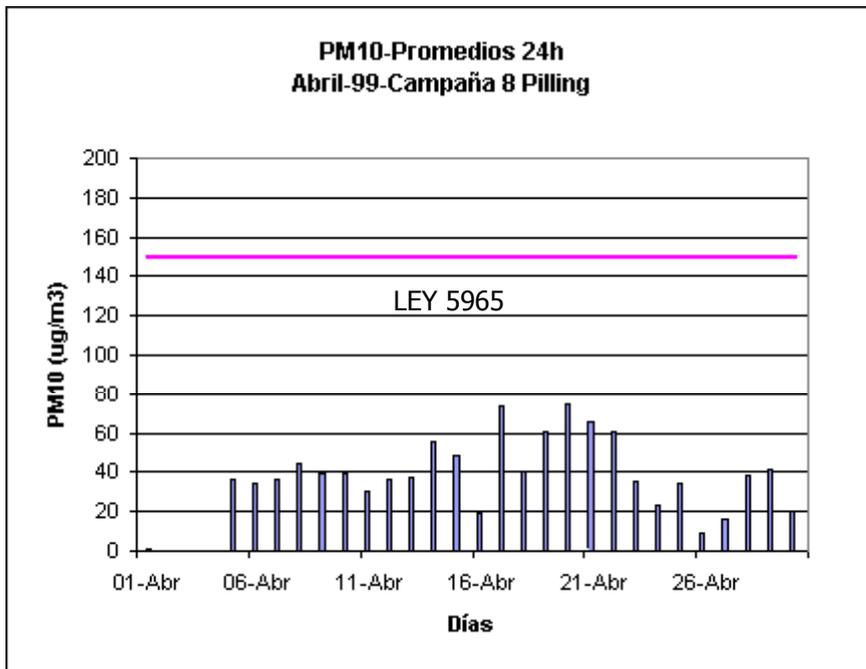
Norma Calidad Aire (Ley 5965):

150 ug/m³ promedio 24 hs**PM₁₀ - Funciones Estadísticas a partir de promedios 24 hs (ug/m³)**

MESES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Totales
MAXIMO	74,6	92,7	46,4	80,4	95,0	65,2	120,9	197,0	151,0	197,0
MINIMO	9,0	10,9	9,7	9,5	15,1	6,1	16,4	23,4	15,8	6,1
PROMEDIO	40,5	25,2	23,3	27,4	43,9	31,1	46,9	54,2	59,6	39,1
MEDIANA	38,0	19,4	22,1	19,8	43,1	30,3	42,5	44,2	52,4	38,0
VARIANZA	278,7	265,0	88,7	374,8	412,2	265,3	529,7	1079,1	1162,2	140788
DESV.STAND	16,7	16,3	9,4	19,4	20,3	16,3	23,0	32,8	34,1	8,0
RANGO	65,5	81,8	36,7	71,0	79,9	59,1	104,5	173,6	135,2	135,2
Percentiles										
95	71,3	50,7	38,7	67,5	79,4	56,1	85,8	94,3	141,3	122,5
99	74,3	81,5	44,5	76,9	92,7	62,8	110,9	172,0	149,0	170,2
99,99	74,6	92,5	46,4	80,4	94,9	65,2	120,8	196,7	151,0	196,7
N datos	26	31	30	31	30	30	31	29	28	266

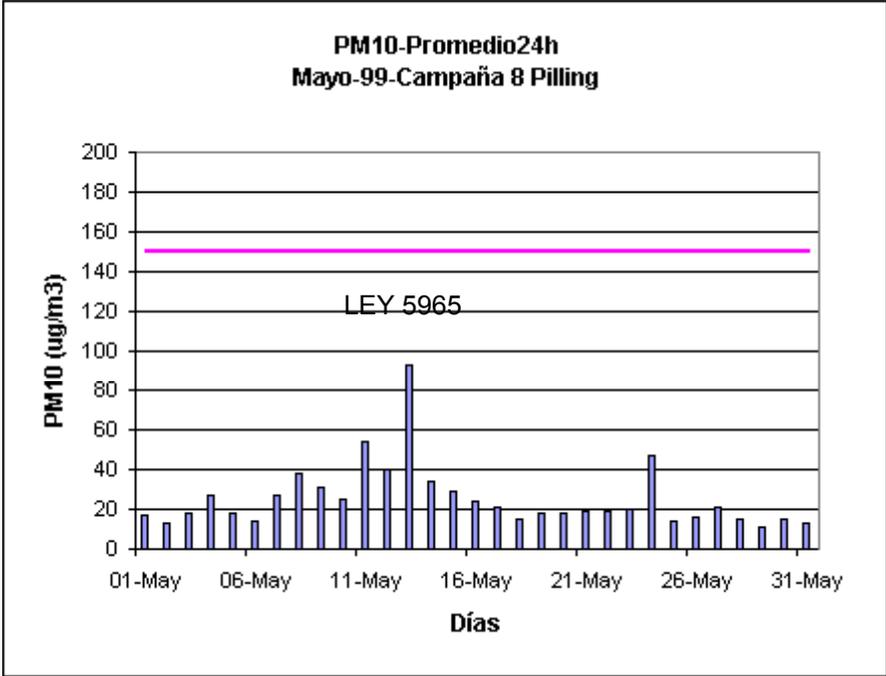
Valores promedios cada 24 hs en cada mes

ABRIL-99	
	Promedio
01-Abr	***
02-Abr	***
03-Abr	***
04-Abr	***
05-Abr	36,77
06-Abr	34,11
07-Abr	36,2
08-Abr	44,53
09-Abr	39,87
10-Abr	39,83
11-Abr	30
12-Abr	36,65
13-Abr	37,61
14-Abr	55,54
15-Abr	48,45
16-Abr	19,67
17-Abr	73,36
18-Abr	40
19-Abr	60,98
20-Abr	74,58
21-Abr	65,3
22-Abr	60,25
23-Abr	35,77
24-Abr	23,43
25-Abr	34,08
26-Abr	9,04
27-Abr	15,95
28-Abr	38,38
29-Abr	41,04
30-Abr	20,45



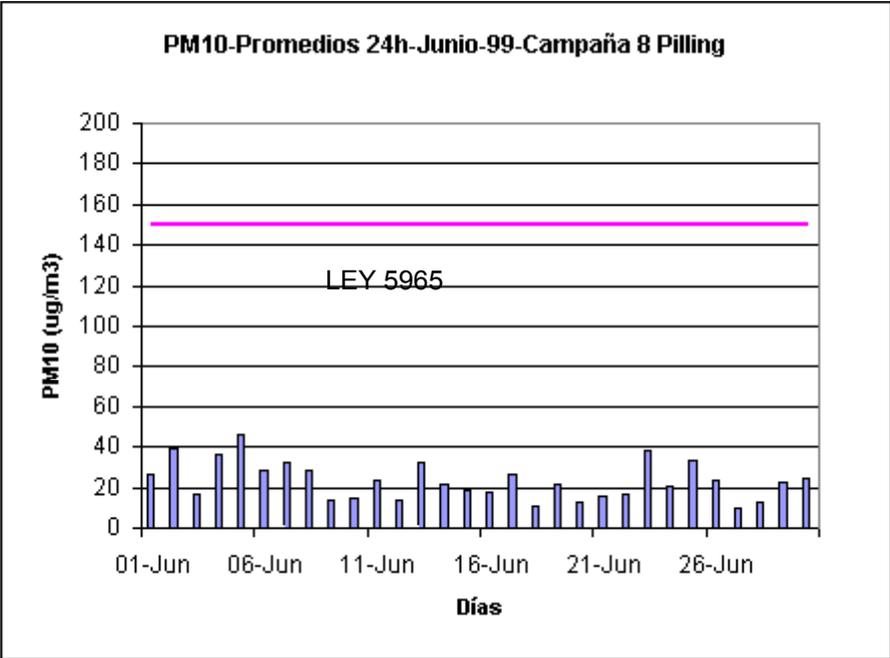
MAYO-99

	Promedio
01-May	16,77
02-May	12,74
03-May	17,57
04-May	26,85
05-May	17,74
06-May	14,07
07-May	26,83
08-May	37,98
09-May	30,9
10-May	25,13
11-May	54,27
12-May	39,6
13-May	92,65
14-May	34,04
15-May	28,53
16-May	24,22
17-May	20,88
18-May	15,25
19-May	17,66
20-May	18,37
21-May	19,35
22-May	18,61
23-May	20
24-May	47,08
25-May	13,9
26-May	16
27-May	20,6
28-May	15,41
29-May	10,9
30-May	15,2
31-May	12,75



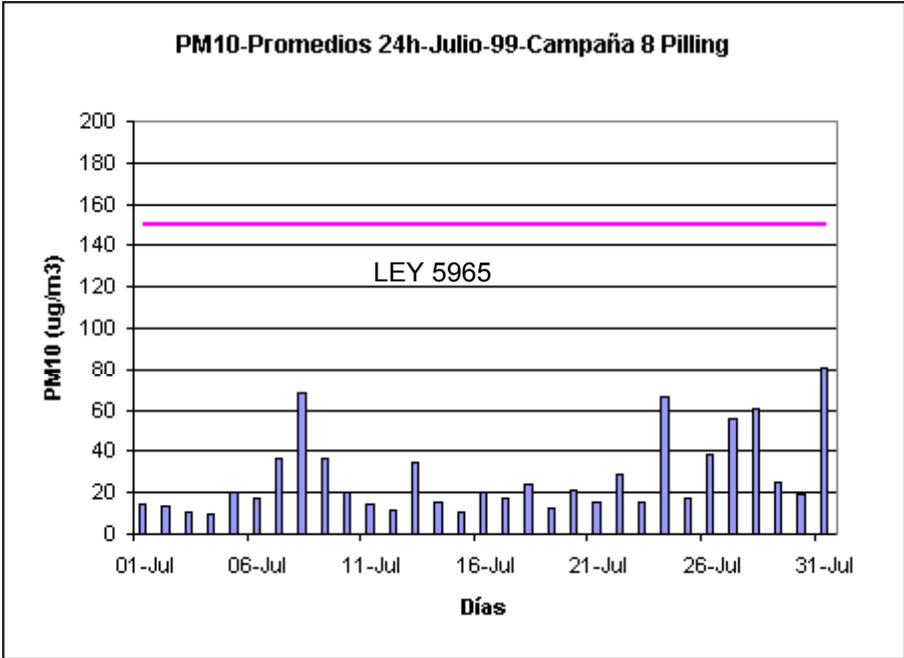
JUNIO-99

	Promedio
01-Jun	26,14
02-Jun	39,44
03-Jun	16,7
04-Jun	36,38
05-Jun	46,4
06-Jun	28,21
07-Jun	32,8
08-Jun	28,68
09-Jun	13,42
10-Jun	14,27
11-Jun	23,44
12-Jun	13,48
13-Jun	32,39
14-Jun	21,44
15-Jun	19,08
16-Jun	17,97
17-Jun	26,63
18-Jun	10,41
19-Jun	21,77
20-Jun	12,94
21-Jun	15,4
22-Jun	17,06
23-Jun	37,77
24-Jun	20,6
25-Jun	32,88
26-Jun	23,25
27-Jun	9,73
28-Jun	12,32
29-Jun	22,49
30-Jun	24,85



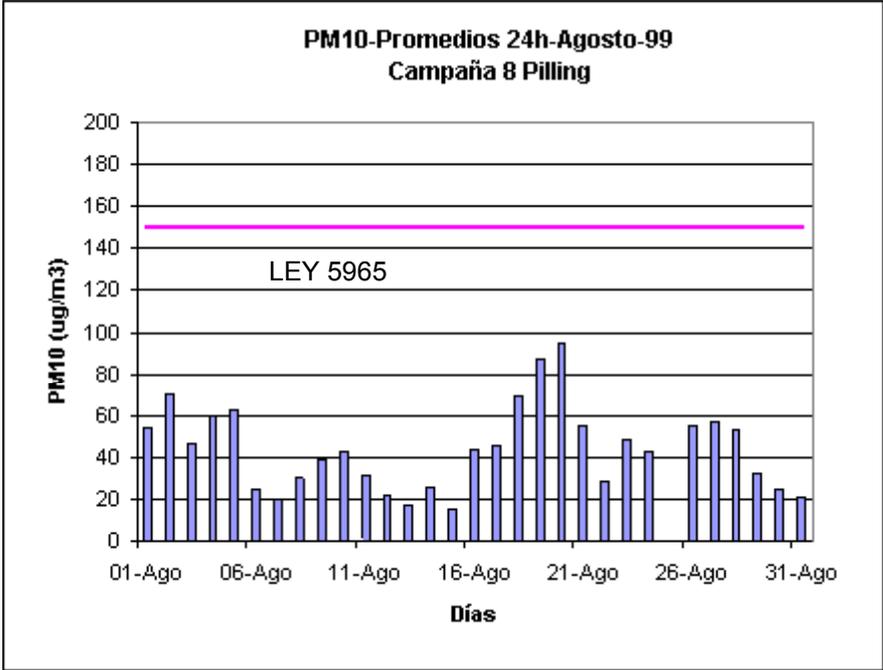
JULIO-99

	Promedio
01-Jul	14,09
02-Jul	13,38
03-Jul	10,97
04-Jul	9,49
05-Jul	20,1
06-Jul	16,93
07-Jul	36,62
08-Jul	68,38
09-Jul	36,56
10-Jul	19,79
11-Jul	14,24
12-Jul	11,84
13-Jul	34,69
14-Jul	15,36
15-Jul	10,84
16-Jul	20,12
17-Jul	17,37
18-Jul	23,65
19-Jul	12,42
20-Jul	20,99
21-Jul	15,53
22-Jul	28,38
23-Jul	15,32
24-Jul	66,64
25-Jul	17,53
26-Jul	38,54
27-Jul	56,01
28-Jul	61
29-Jul	24,61
30-Jul	18,89
31-Jul	80,44



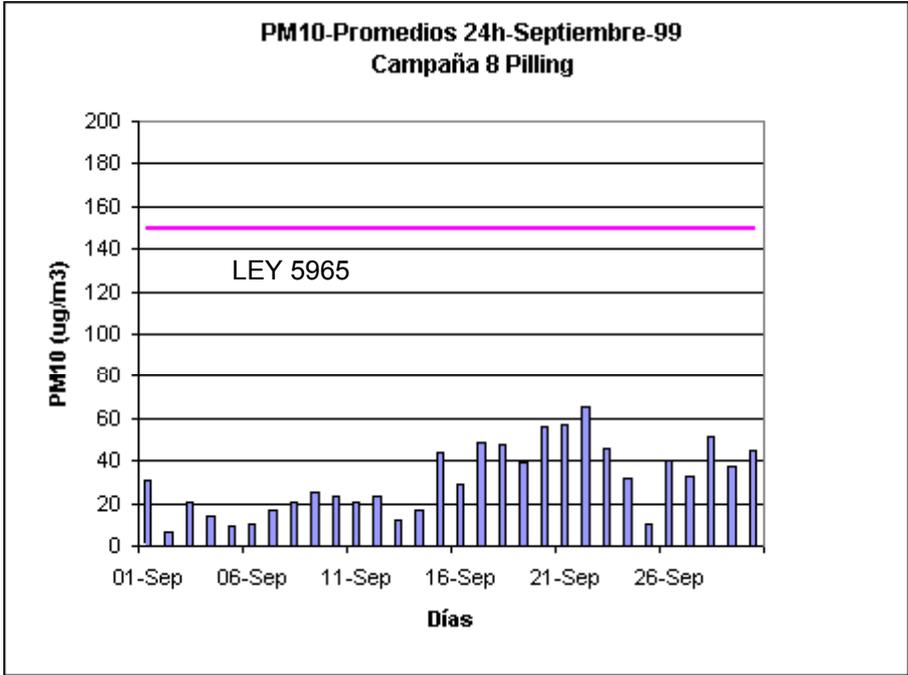
AGOSTO-99

Promedio	
01-Ago	54,3
02-Ago	70,35
03-Ago	46,88
04-Ago	59,4
05-Ago	62,47
06-Ago	24,23
07-Ago	20,26
08-Ago	30,35
09-Ago	38,45
10-Ago	42,21
11-Ago	30,84
12-Ago	22,09
13-Ago	17,03
14-Ago	25,28
15-Ago	15,11
16-Ago	43,82
17-Ago	45,47
18-Ago	68,81
19-Ago	86,86
20-Ago	94,96
21-Ago	54,95
22-Ago	28,44
23-Ago	48,05
24-Ago	42,43
25-Ago	***
26-Ago	54,73
27-Ago	57,04
28-Ago	52,91
29-Ago	32,07
30-Ago	24,78
31-Ago	21,24



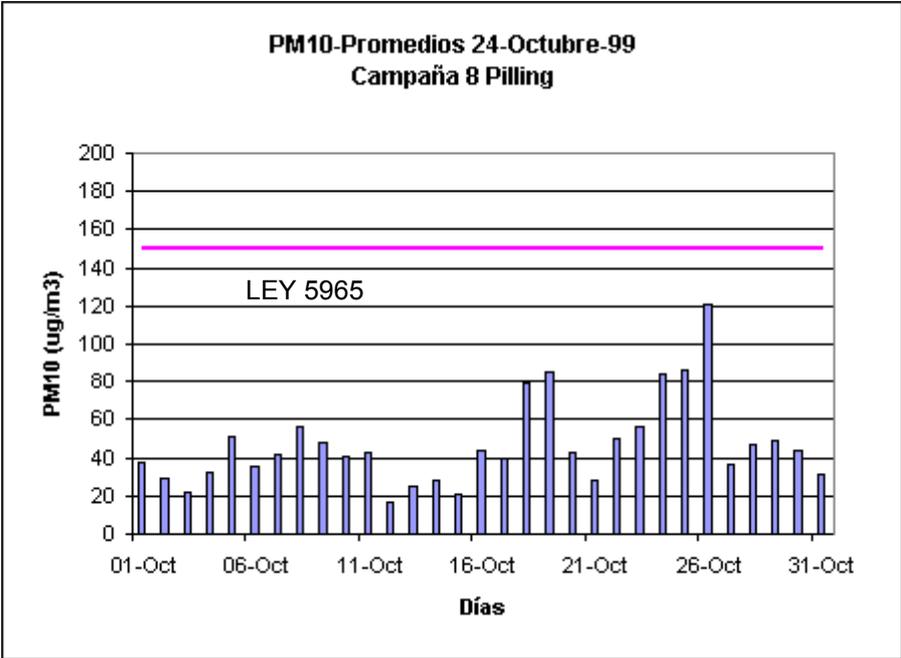
SEPTIEMBRE-99

	Promedio
01-Sep	31,13
02-Sep	6,14
03-Sep	20,96
04-Sep	14,45
05-Sep	8,93
06-Sep	10,54
07-Sep	16,6
08-Sep	20,55
09-Sep	25,36
10-Sep	23,17
11-Sep	20,82
12-Sep	23,78
13-Sep	12,52
14-Sep	16,91
15-Sep	44
16-Sep	29,37
17-Sep	48,5
18-Sep	47,59
19-Sep	39,44
20-Sep	55,65
21-Sep	56,55
22-Sep	65,21
23-Sep	46
24-Sep	31,91
25-Sep	9,85
26-Sep	40,29
27-Sep	32,45
28-Sep	51,79
29-Sep	37,67
30-Sep	45,05



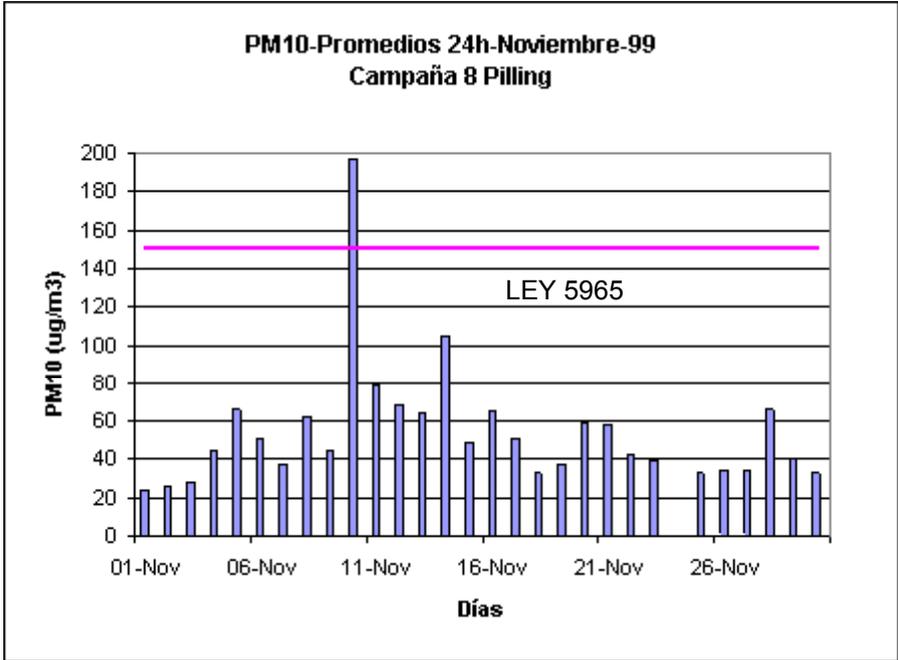
OCTUBRE-99

	Promedio
01-Oct	37,36
02-Oct	29,63
03-Oct	21,65
04-Oct	32,2
05-Oct	50,77
06-Oct	35,64
07-Oct	41,4
08-Oct	55,99
09-Oct	48,13
10-Oct	40,79
11-Oct	42,98
12-Oct	16,36
13-Oct	24,88
14-Oct	27,86
15-Oct	20,89
16-Oct	43,91
17-Oct	40,03
18-Oct	79,54
19-Oct	85,13
20-Oct	42,5
21-Oct	27,96
22-Oct	49,83
23-Oct	56,75
24-Oct	84,73
25-Oct	86,49
26-Oct	120,88
27-Oct	36,83
28-Oct	47,09
29-Oct	48,46
30-Oct	44,09
31-Oct	31,69



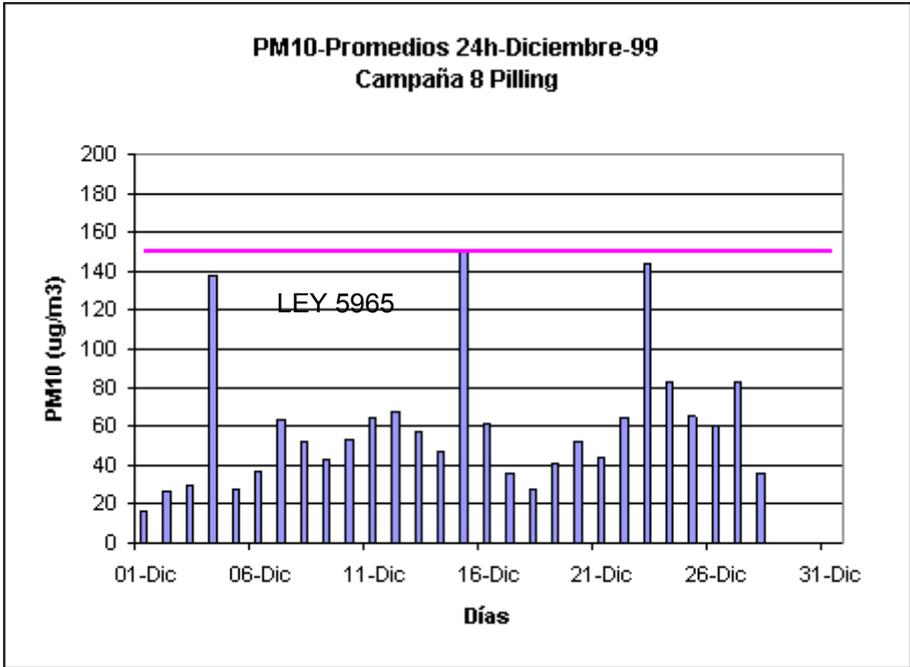
NOVIEMBRE-99

	Promedio
01-Nov	23,4
02-Nov	26,04
03-Nov	28,45
04-Nov	44,11
05-Nov	66
06-Nov	51,28
07-Nov	37,41
08-Nov	62,14
09-Nov	44,2
10-Nov	196,96
11-Nov	78,81
12-Nov	67,97
13-Nov	64,67
14-Nov	104,55
15-Nov	48,6
16-Nov	65,08
17-Nov	50,73
18-Nov	33,15
19-Nov	37,63
20-Nov	58,9
21-Nov	58,45
22-Nov	42,26
23-Nov	38,88
24-Nov	***
25-Nov	33,23
26-Nov	34,69
27-Nov	34,18
28-Nov	66,28
29-Nov	40,43
30-Nov	33,21



DICIEMBRE-99

	Promedio
01-Dic	15,84
02-Dic	26,93
03-Dic	29,99
04-Dic	137,36
05-Dic	27,43
06-Dic	36,64
07-Dic	63,08
08-Dic	52,17
09-Dic	42,48
10-Dic	52,63
11-Dic	63,96
12-Dic	67,34
13-Dic	57,28
14-Dic	47,39
15-Dic	151,01
16-Dic	61,67
17-Dic	35,67
18-Dic	27,94
19-Dic	40,91
20-Dic	51,67
21-Dic	44,05
22-Dic	63,83
23-Dic	143,37
24-Dic	82,53
25-Dic	65,7
26-Dic	60,59
27-Dic	82,71
28-Dic	36,21
29-Dic	***
30-Dic	***
31-Dic	***



**Óxidos de Nitrógeno
NO_x**

Campaña 8 – Pilling

Abril – Diciembre 1999

CAMPAÑA 8 PILLING (Abril-Diciembre 99)

Contaminante: NO_x

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

200 ppb promedio 1 h

53 ppb promedio 1 año

NO_x-Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

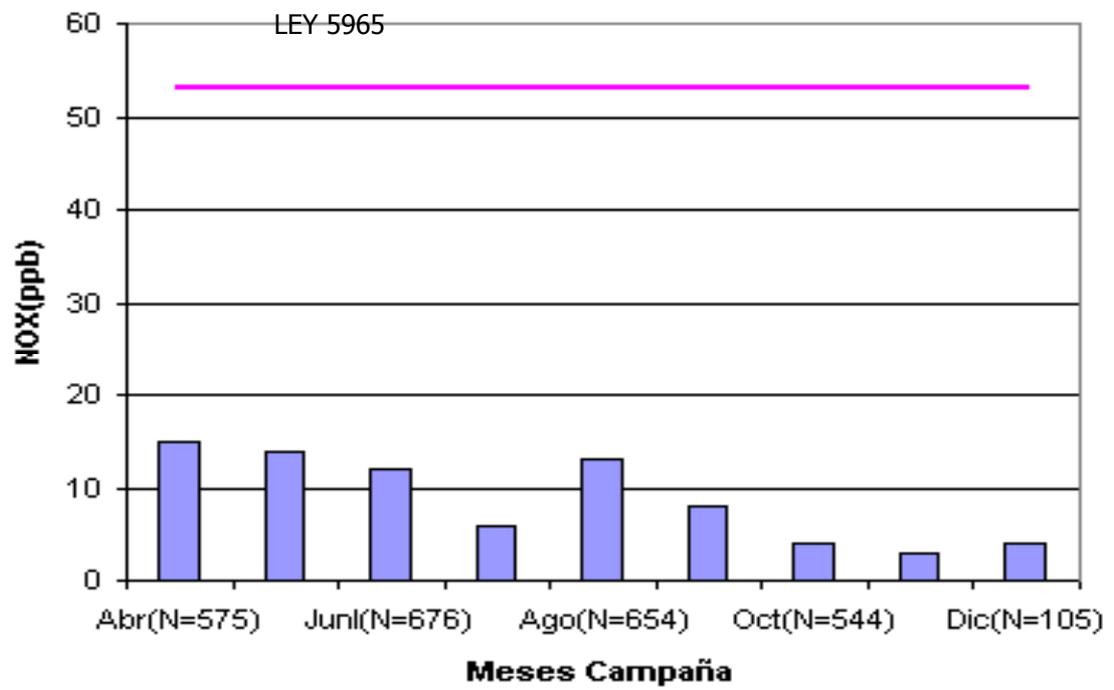
MESES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Totales
MINIMO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MAXIMO	283	130	241	57	96	92,1	68	30	15	283
PROMEDIO	15	14	12	6	13	7,28	4	3	4	9
MEDIANA	7	6	6	3	8	2,8	3	3	3	3
VARIANZA	638	367	398	62	233	148,65	30	15	9	47471
DESV.STAND	25	19	20	8	15	12,19	6	4	3	8
RANGO	282	129	240	56	95	91,1	67	29	14	282
Percentiles										
95	53	53	37	22	45	33,1	15	12	10	53
99	120	95	85	40	78	62,85	26	19	13	118
99,99	280	129	241	57	95	91,86	66	29	15	280
N datos (n)	575	665	676	561	654	686	544	234	105	4706
N datos (m)								175		

Valores por debajo del límite de detección menos del 15 %, se le asigno a dichos valores el límite de detección del equipo, en este caso 1 ppb

Funciones estadísticas calculadas de acuerdo al Método Aitchison, para poblaciones con datos con más del 15 % de los valores por debajo del límite de detección

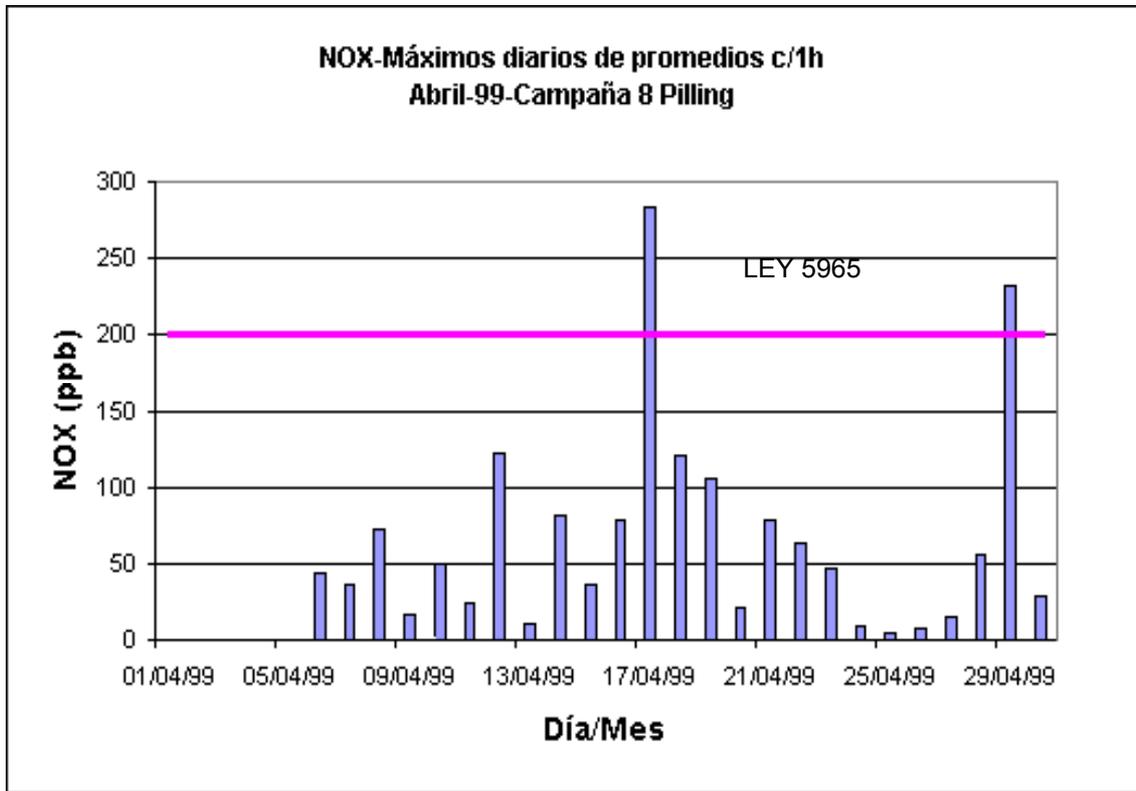
MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
Abr(N=575)	15	53
May(N=665)	14	53
Jun(N=676)	12	53
Jul(N=561)	6	53
Ago(N=654)	13	53
Sep(N=692)	8	53
Oct(N=544)	4	53
Nov(N=175)	3	53
Dic(N=105)	4	53

NOX-Promedios Mensuales Campaña 8 Pilling

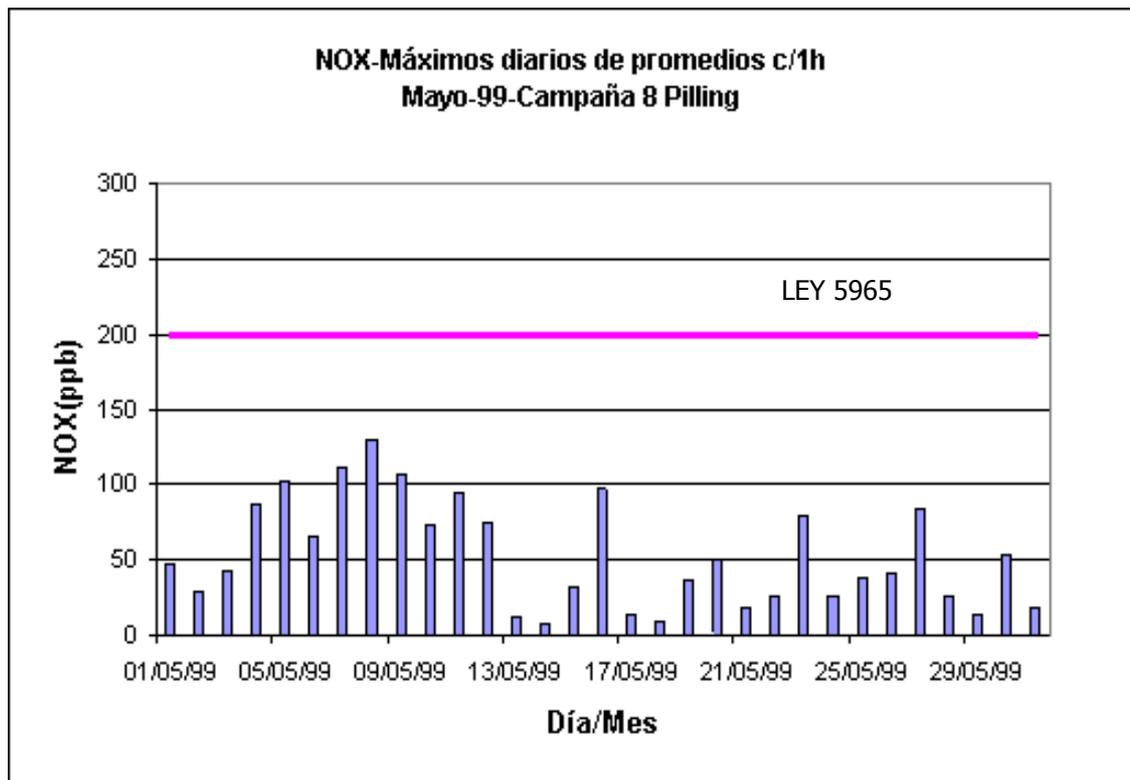


Máximos diarios de promedios c/1 h comparados con Ley 5965 promedio c/1 h

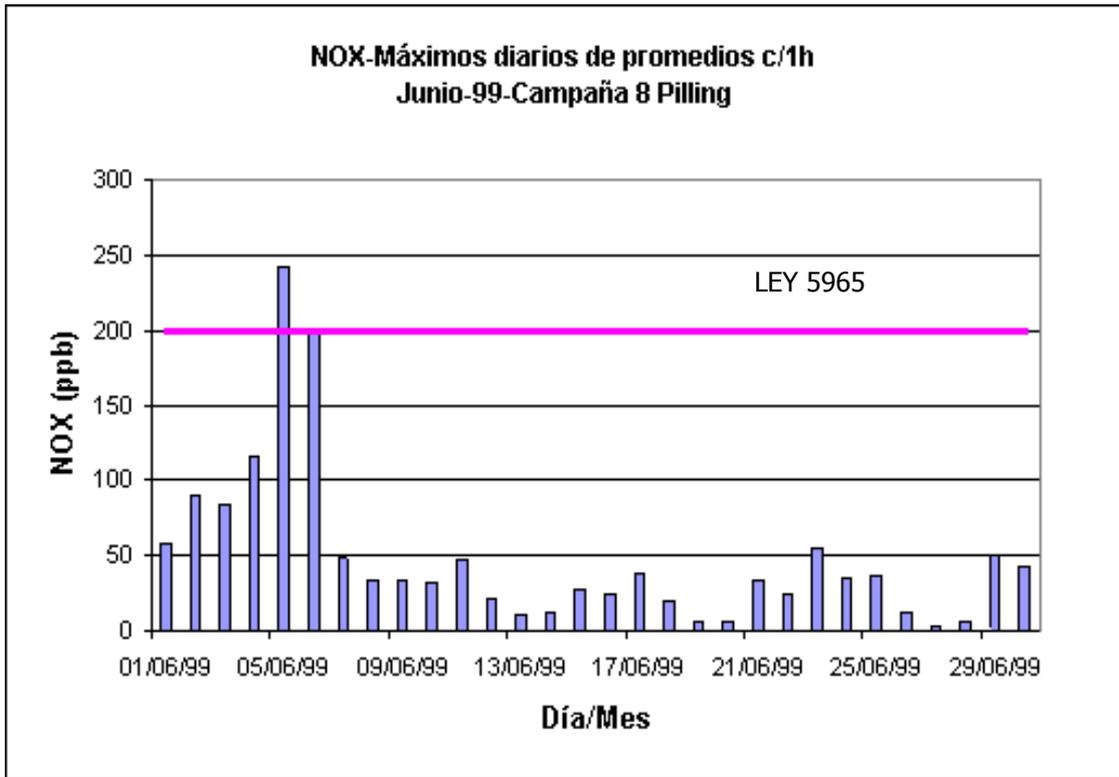
ABRIL



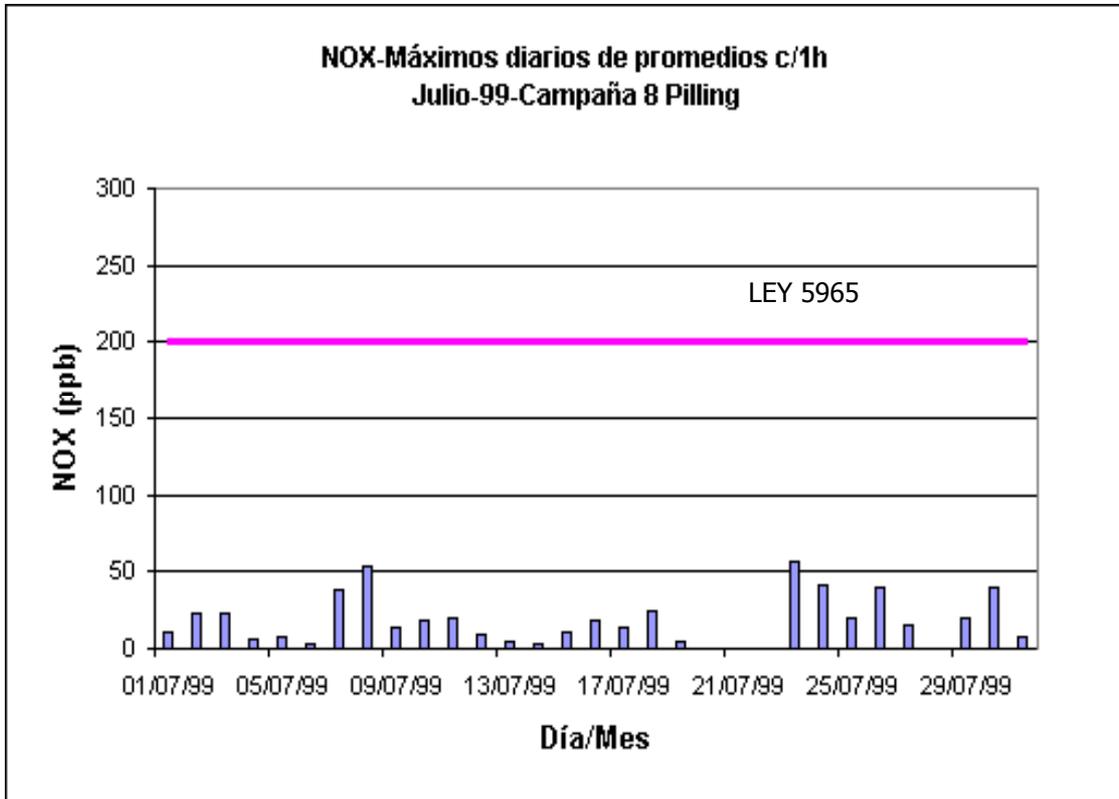
MAYO



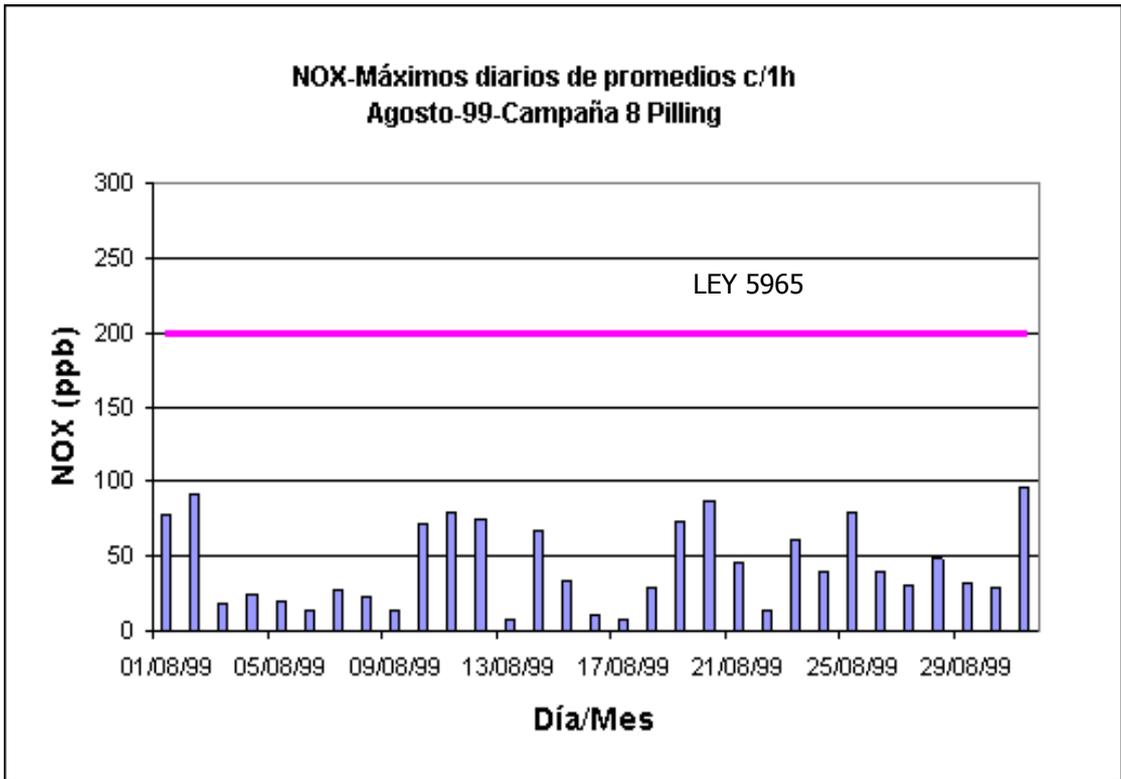
JUNIO



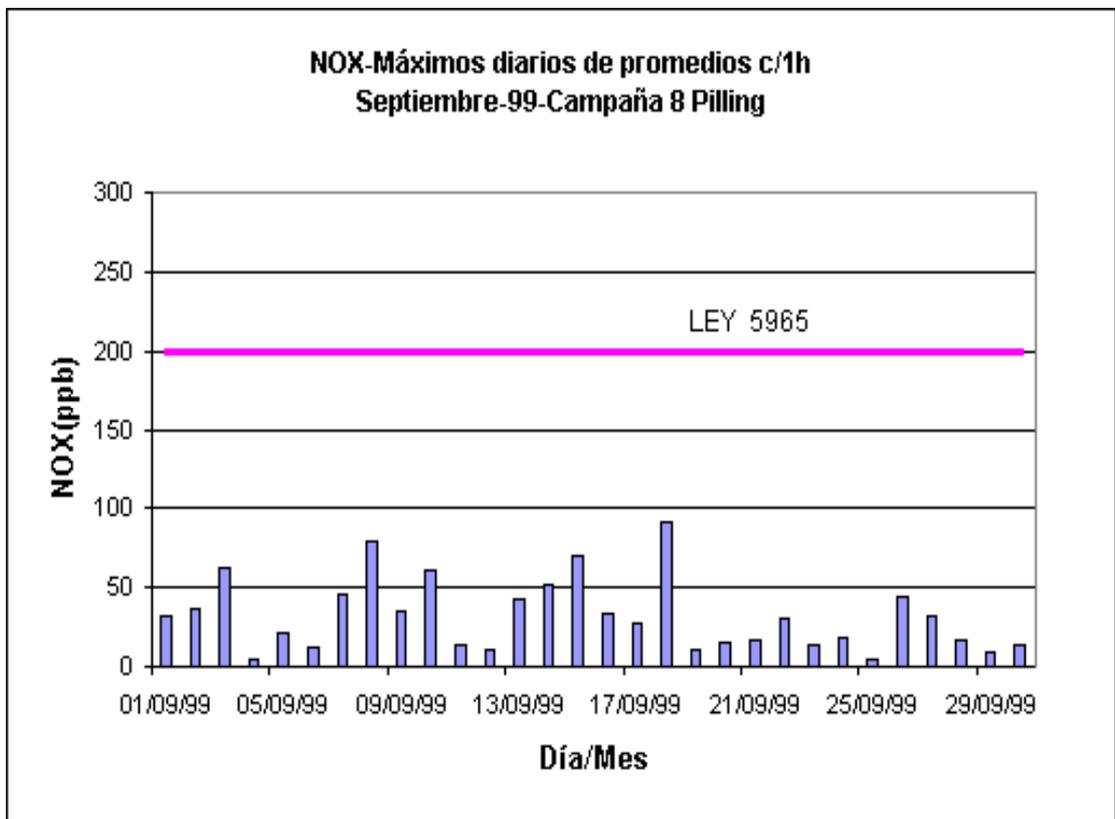
JULIO



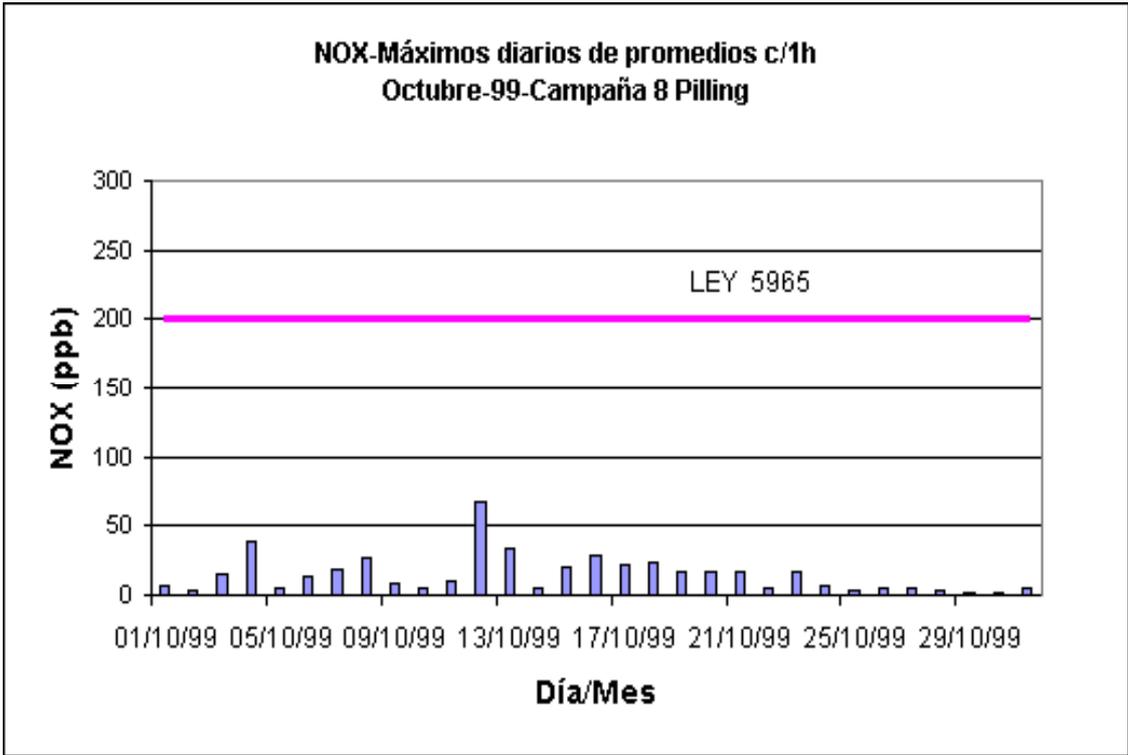
AGOSTO



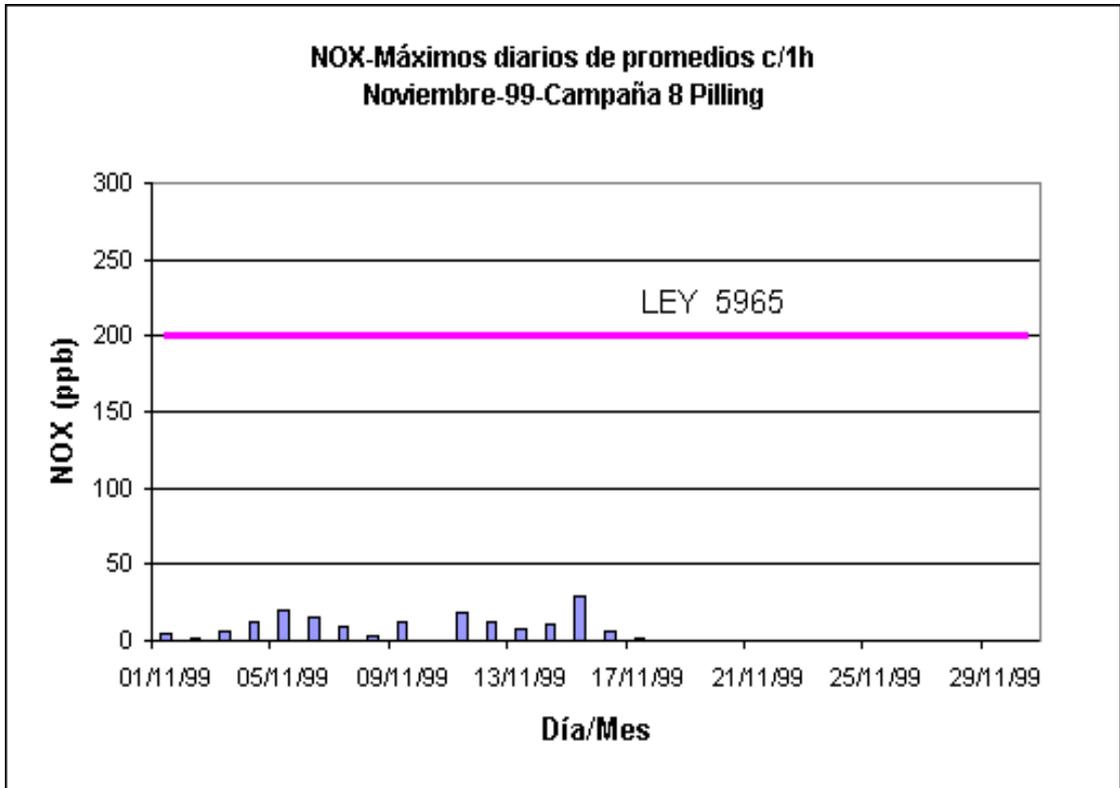
SEPTIEMBRE



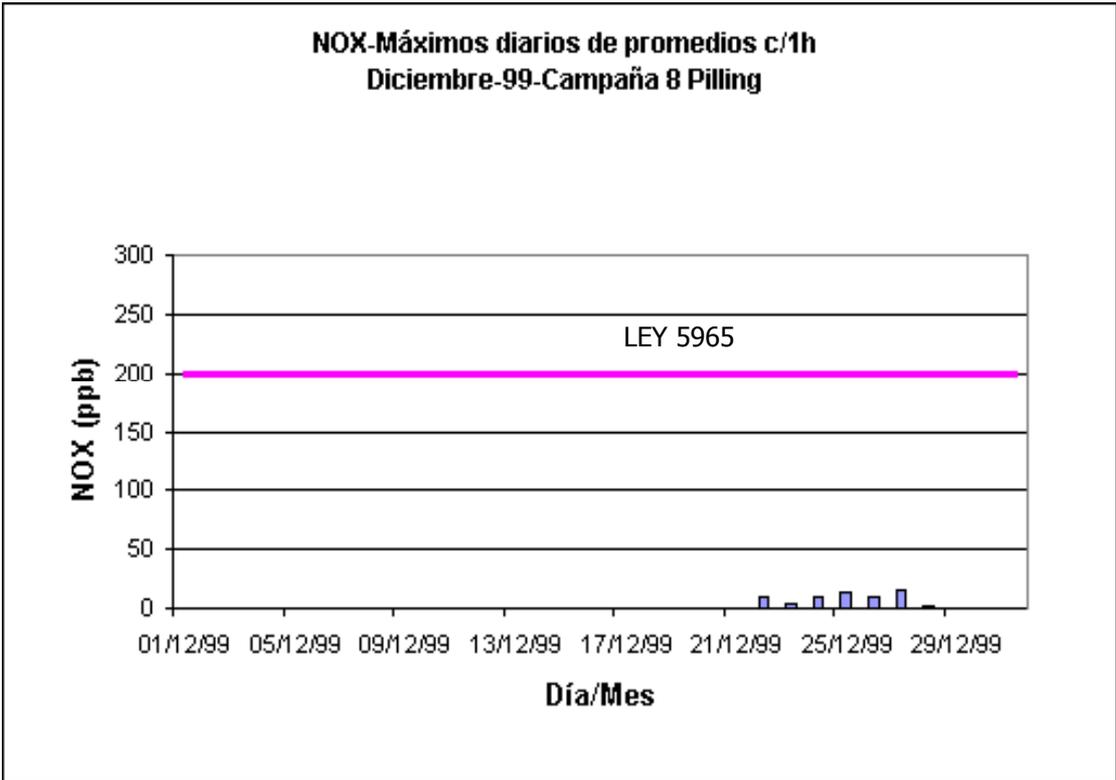
OCTUBRE



NOVIEMBRE

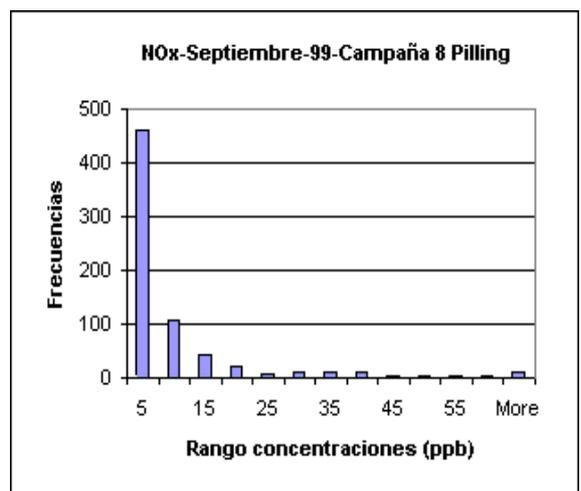
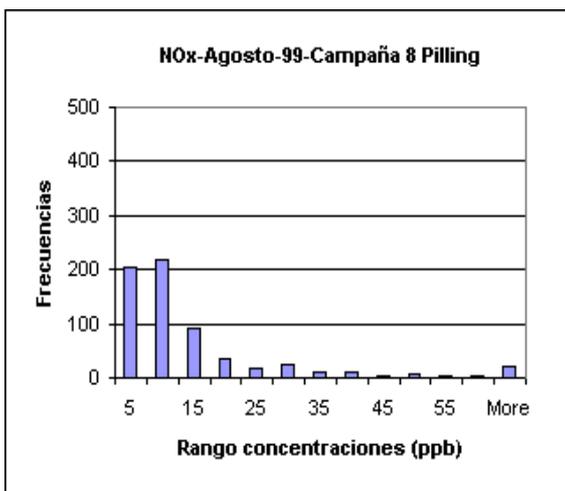
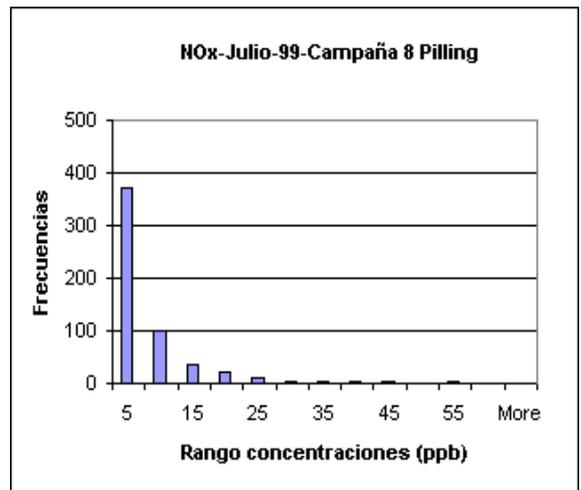
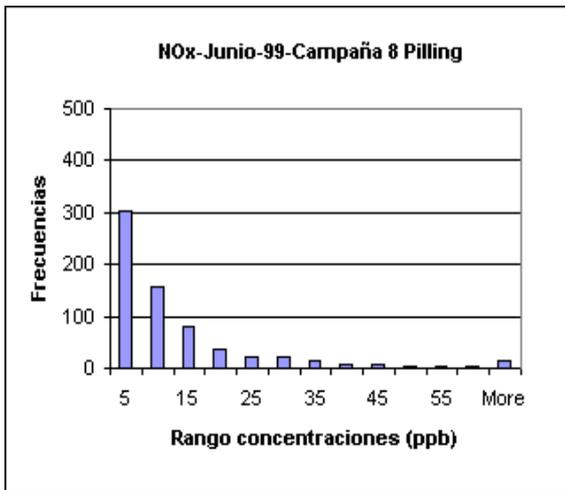
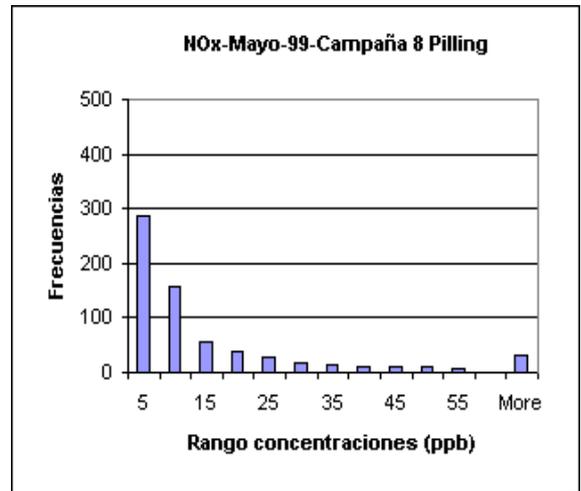
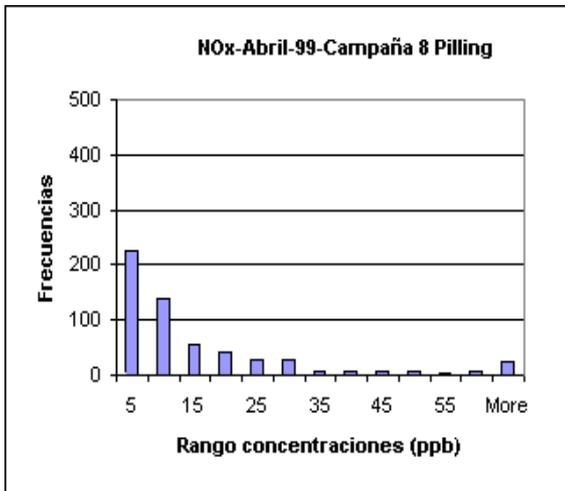


DICIEMBRE



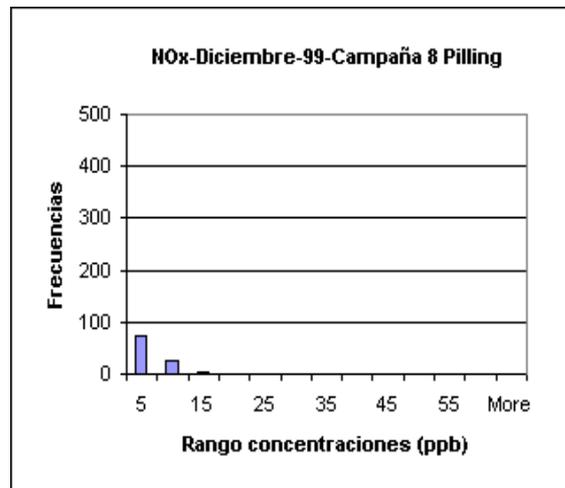
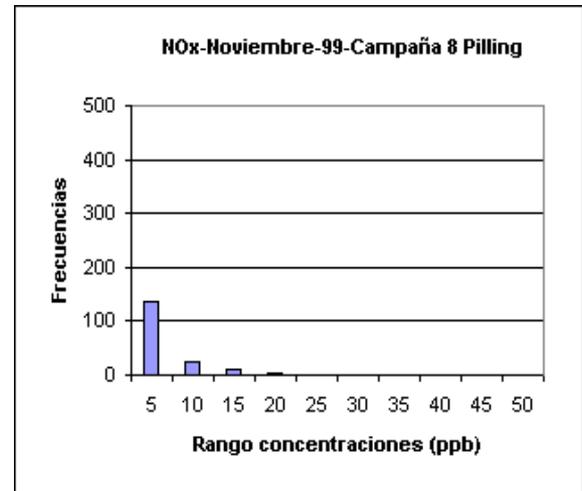
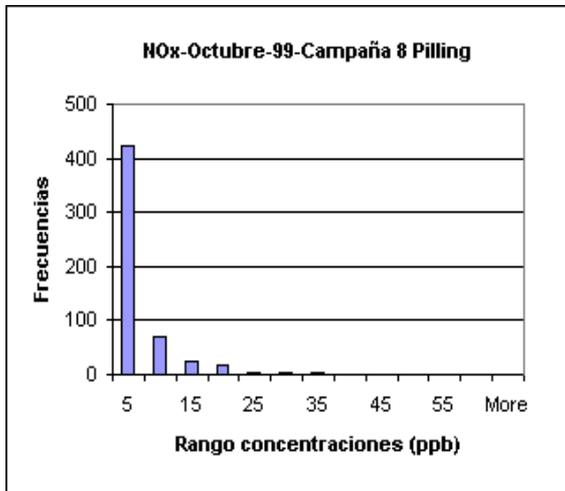
Histogramas NO_x

Campaña 8 – Pilling



Histogramas NO_x

Campaña 8 – Pilling



Amoníaco
NH₃

Campaña 8 – Pilling

Abril – Diciembre 1999

CAMPAÑA 8 PILLING (Abril-Diciembre 99)

Contaminante: NH₃

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

2590 ppb promedio 8 hs

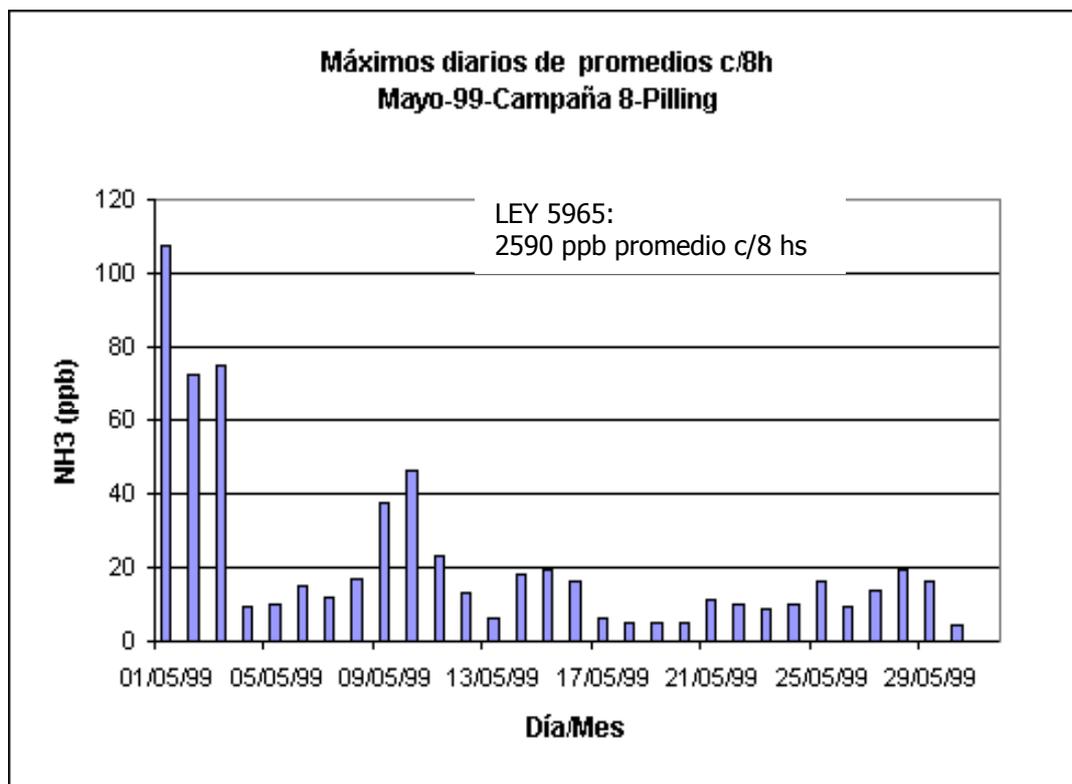
NH₃ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Totales
MINIMO		2	1	3	1	1	4	1	1	1
MAXIMO		111	73	24	35	29	66	37	62	111
PROMEDIO		16	13	9	11	11	13	13	18	13
MEDIANA		9	12	9	9	10	11	9	12	9
VARIANZA		432	74	13	40	36	81	68	224	19970
DESV.STAND		21	9	4	6	6	9	8	15	6
RANGO		109	72	21	33	28	62	36	22	110
Percentiles										
95		70	28	15	25	22	29	28	49	63
99		106	43	20	30	28	57	32	55	102
99,99		111	72	24	34	29	65	37	62	111
N datos		744	712	729	707	694	451	666	300	5003

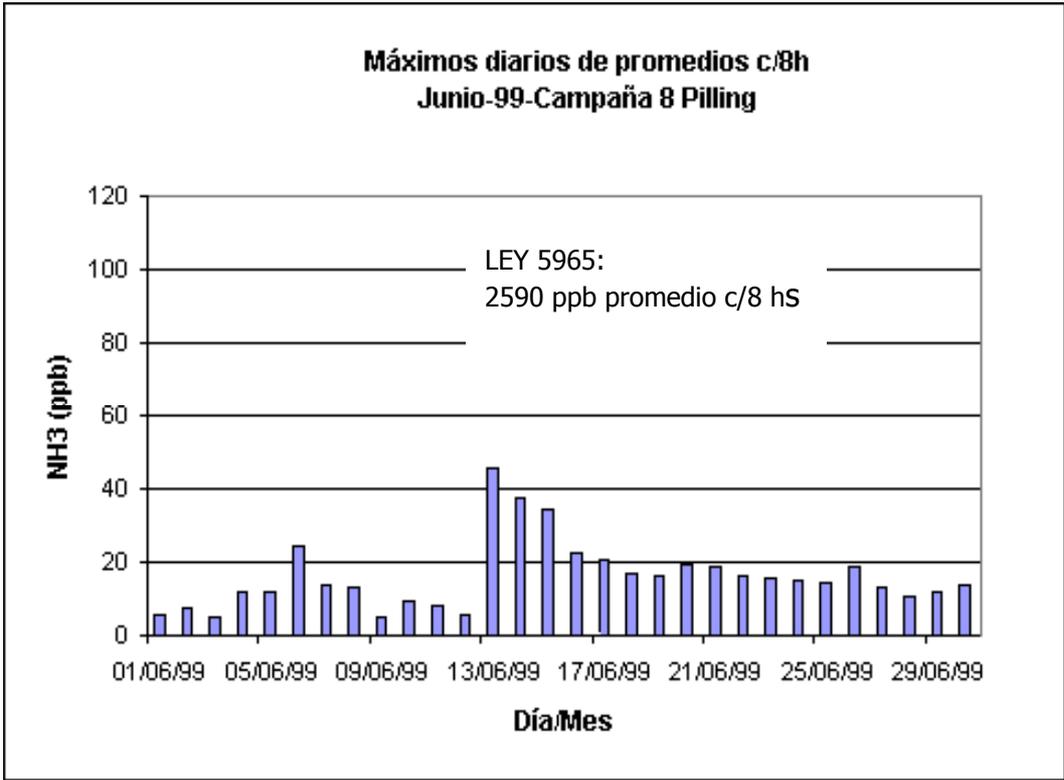
 No existen datos

Máximos diarios de promedios c/8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/8 hs

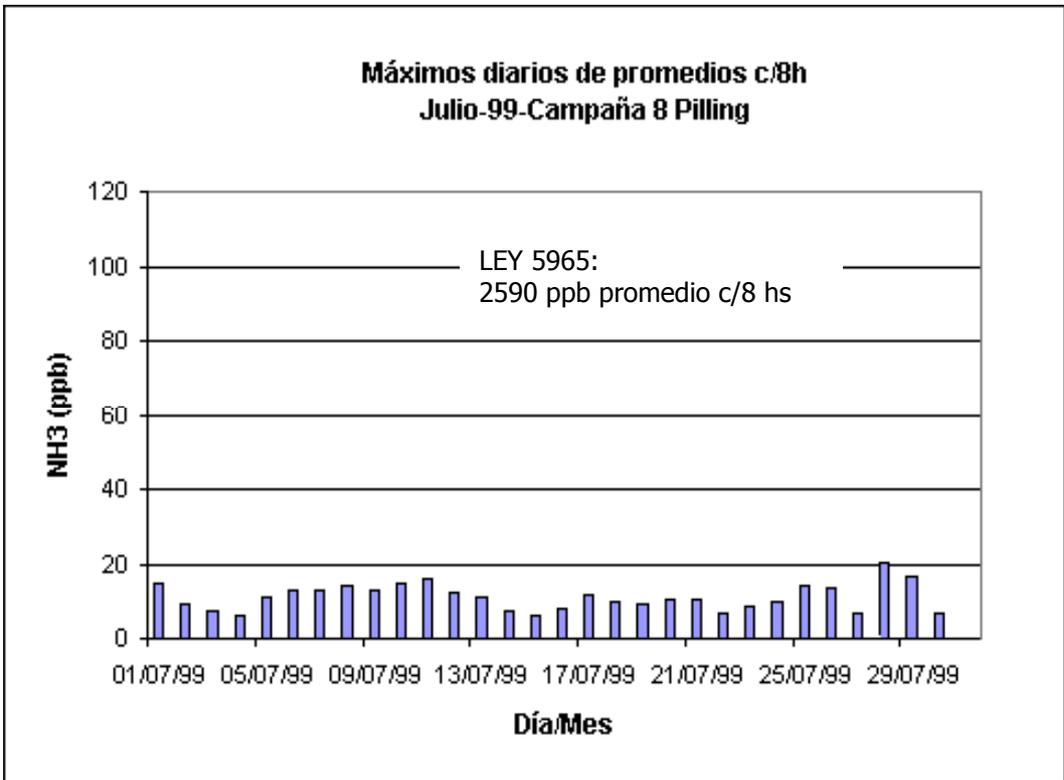
MAYO



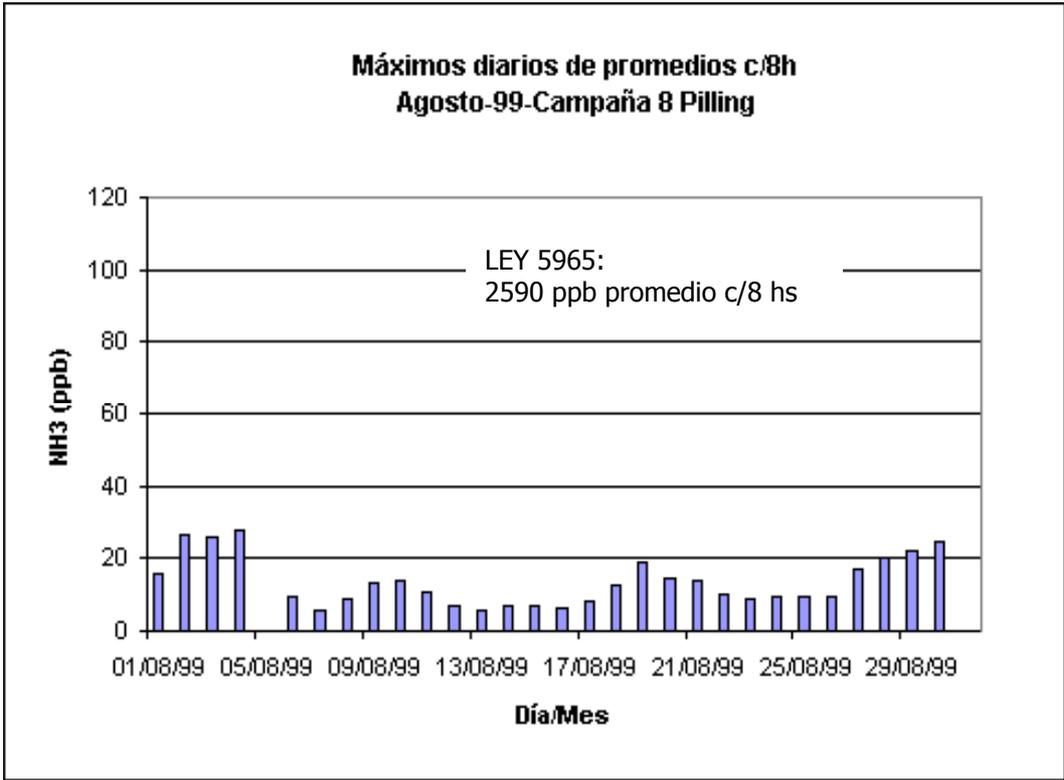
JUNIO



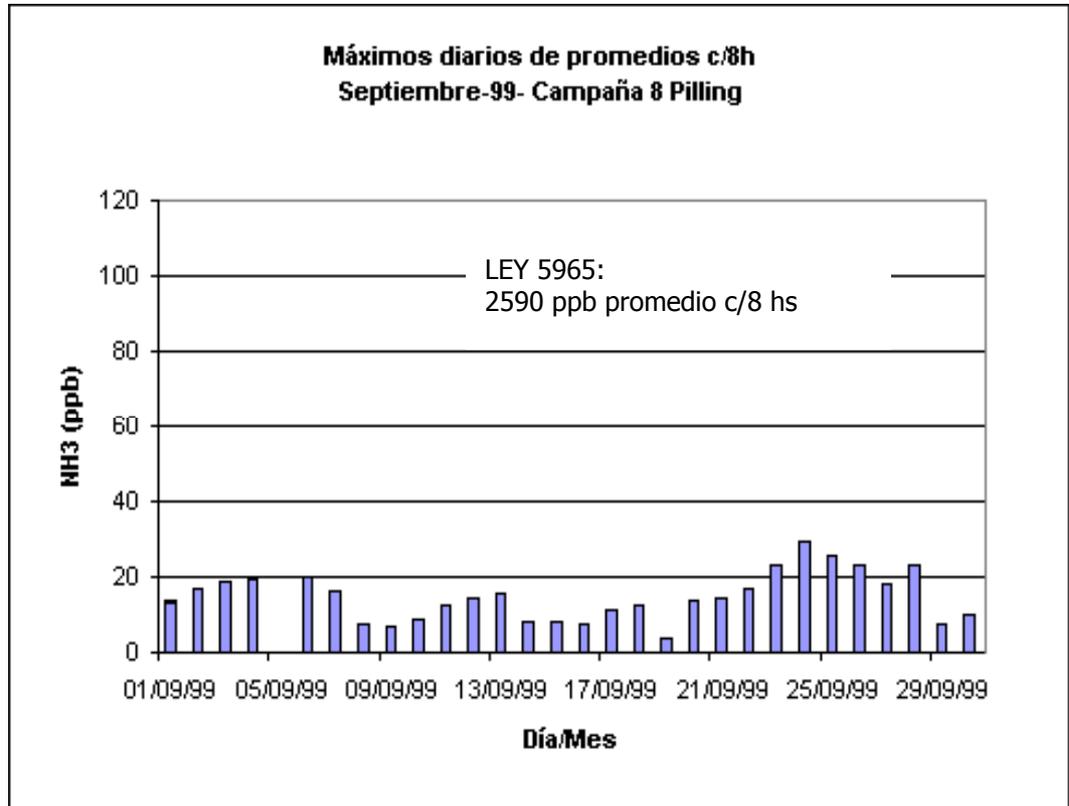
JULIO



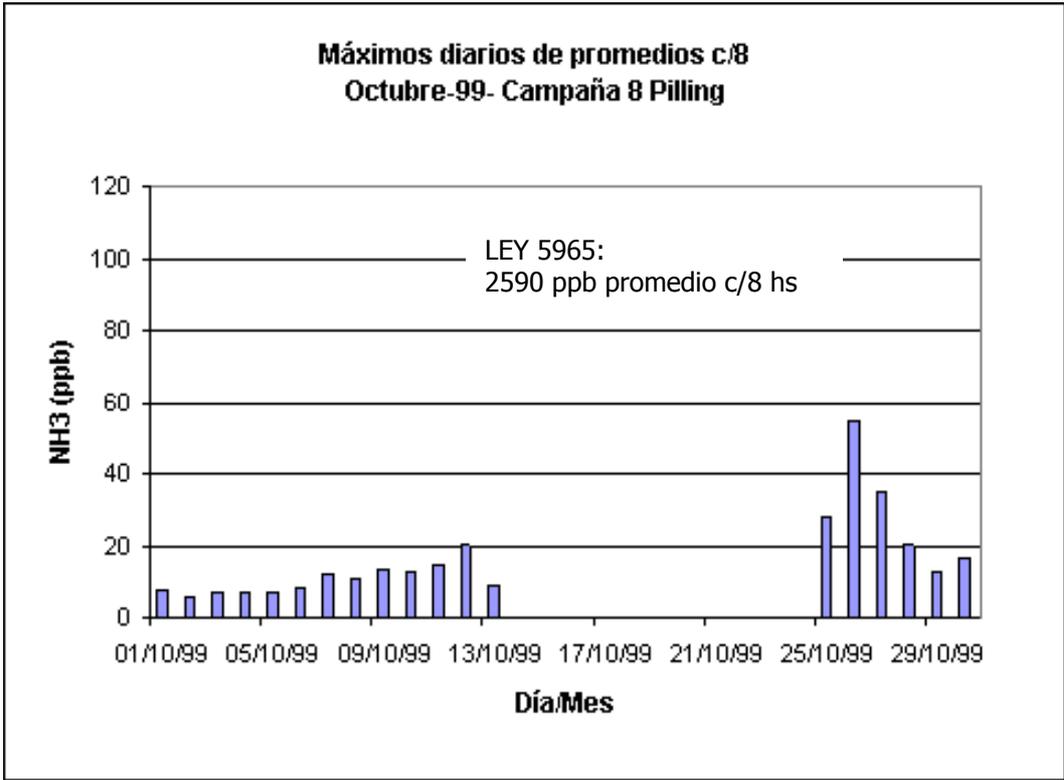
AGOSTO



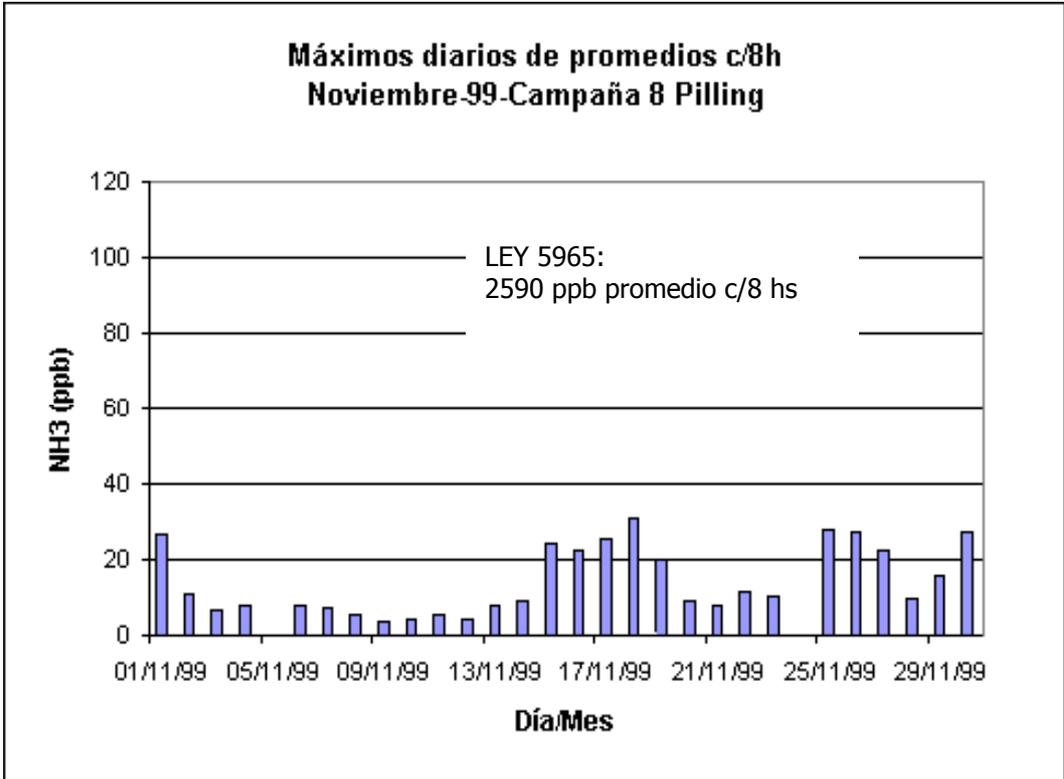
SEPTIEMBRE



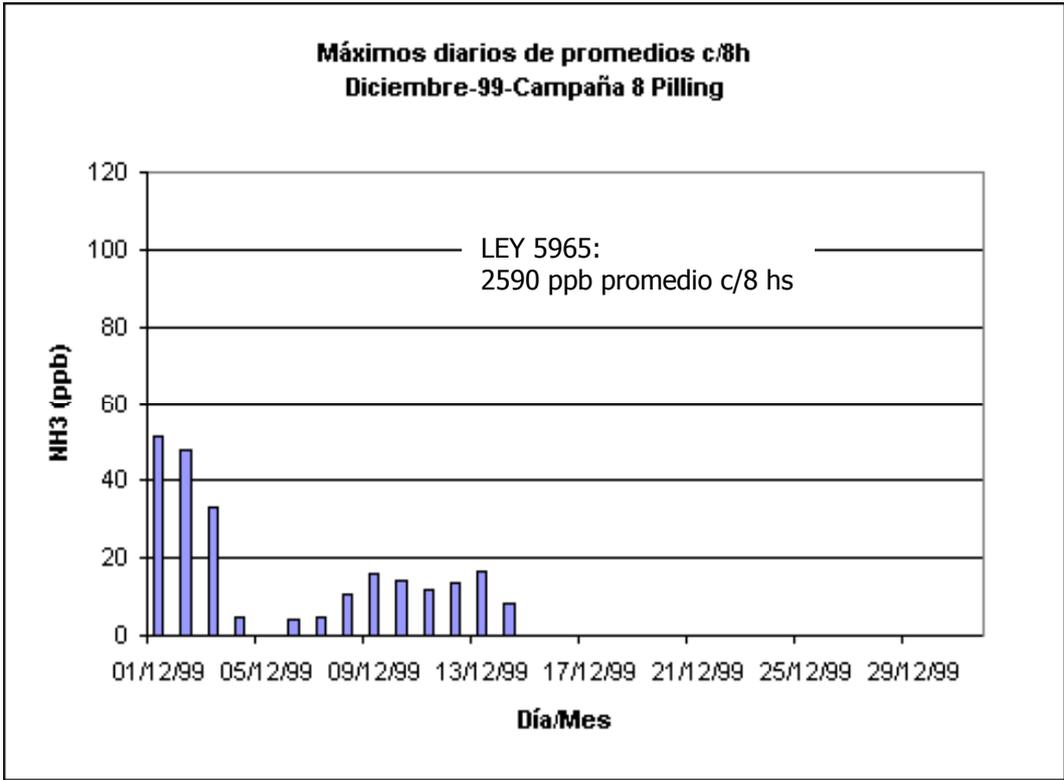
OCTUBRE



NOVIEMBRE

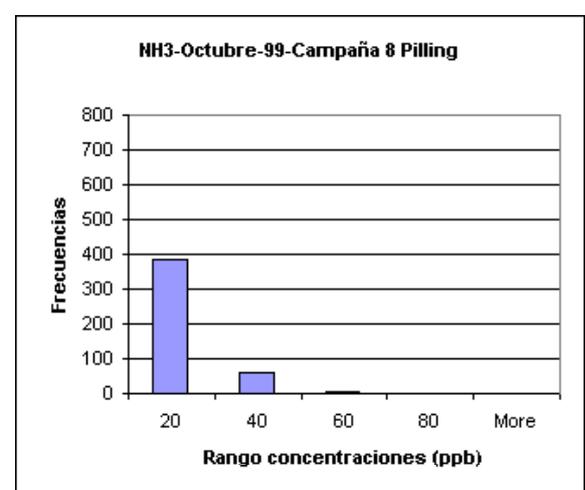
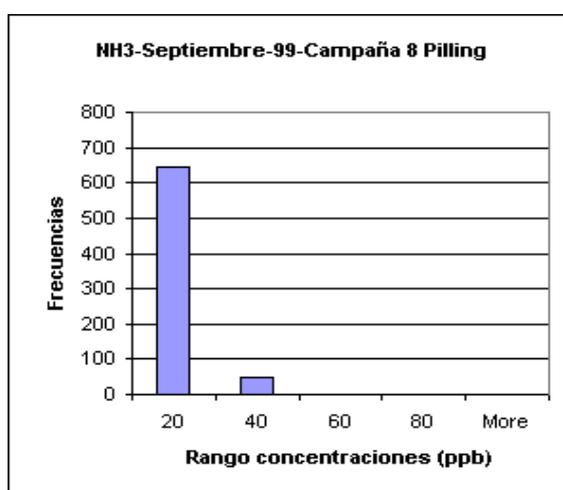
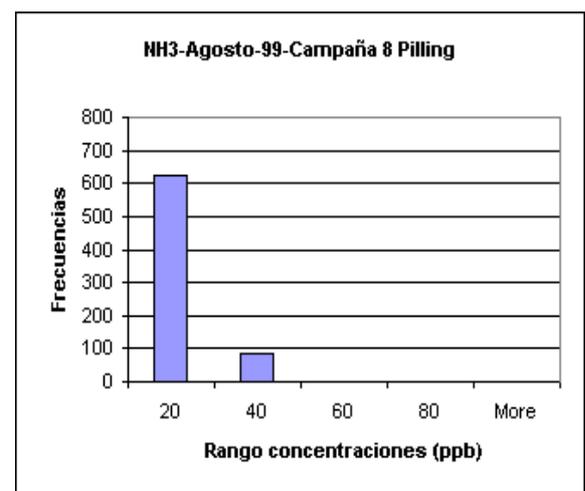
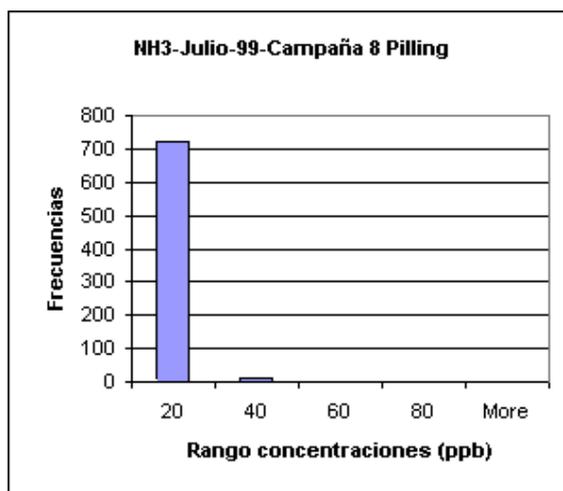
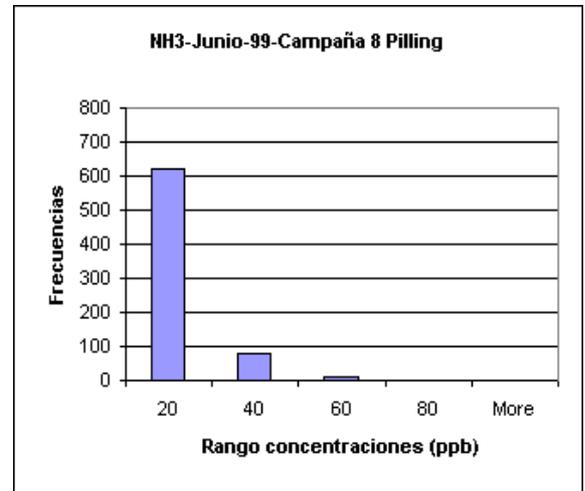
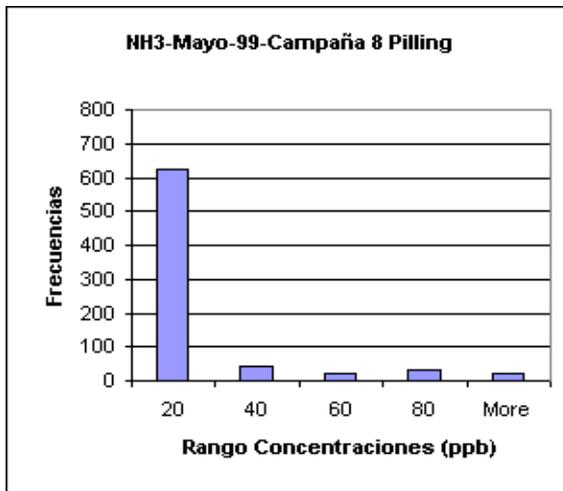


DICIEMBRE



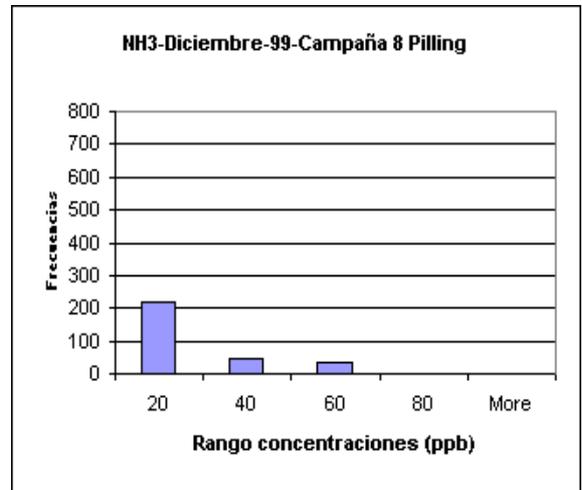
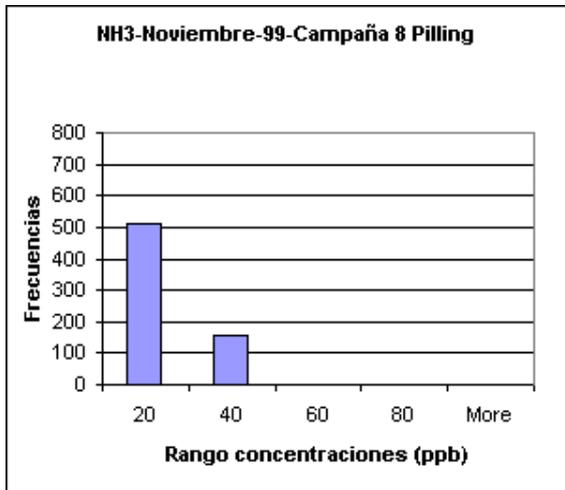
Histogramas NH₃

Campaña 8 – Pilling



Histogramas NH₃

Campaña 8 – Pilling



ANEXO 7

Campaña 11 – Pilling

Febrero – Julio 2002

Monóxido de Carbono CO

Campaña 11 – Pilling

Febrero – Julio 2002

CAMPAÑA 11 Pilling (Febrero-Julio-2002)

Contaminante: CO

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

35 ppm promedio 1 h

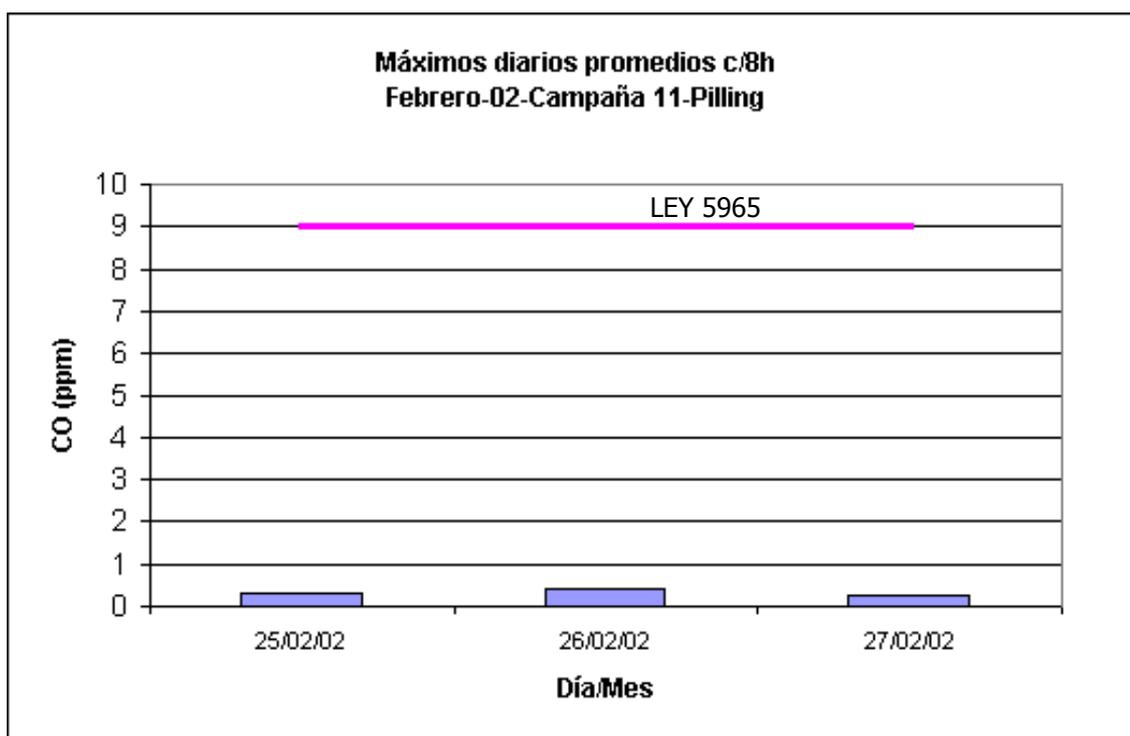
9 ppm promedio 8 hs

CO - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

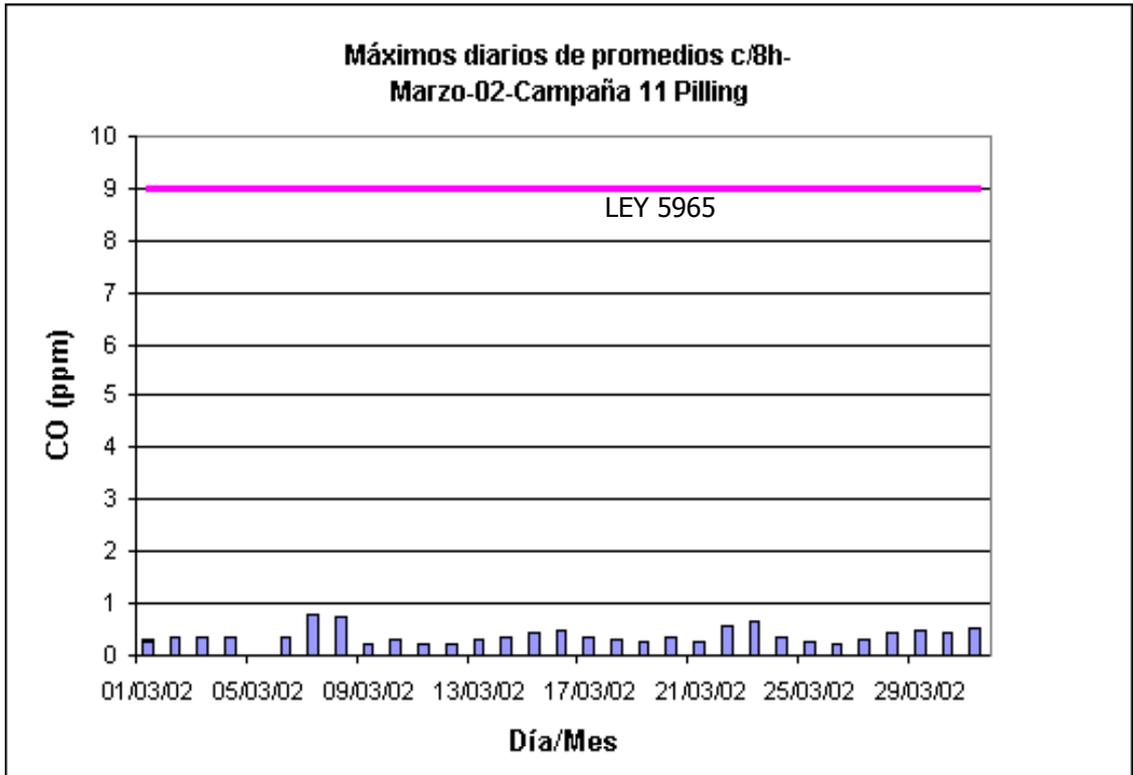
MESES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
MINIMO	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,04
MAXIMO	0,60	1,70	2,20	1,50	2,85	3,5
PROMEDIO	0,26	0,32	0,30	0,33	0,69	0,37
MEDIANA	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,3
VARIANZA	0,01	0,03	0,06	0,04	0,24	0,08
DESV.STAND	0,10	0,17	0,24	0,19	0,49	0,29
RANGO	0,50	1,60	2,10	1,40	2,75	3,4
N DATOS	70	1006	1150	928	582	628
Percentiles:						
95	0,40	0,60	0,60	0,70	1,35	0,8
99	0,53	1,00	1,30	1,17	1,79	1,67
99,99	0,60	1,69	2,19	1,50	2,83	3,43

Máximos diarios de promedios c/8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/8 hs

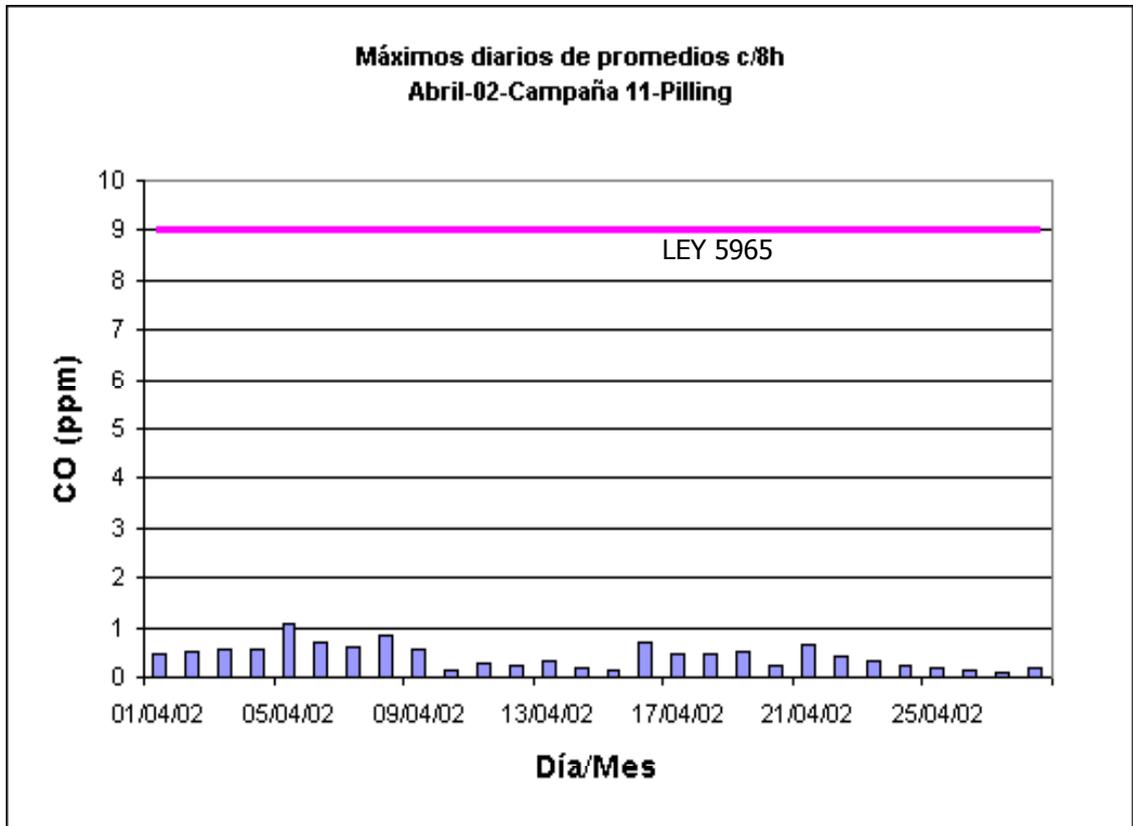
FEBRERO



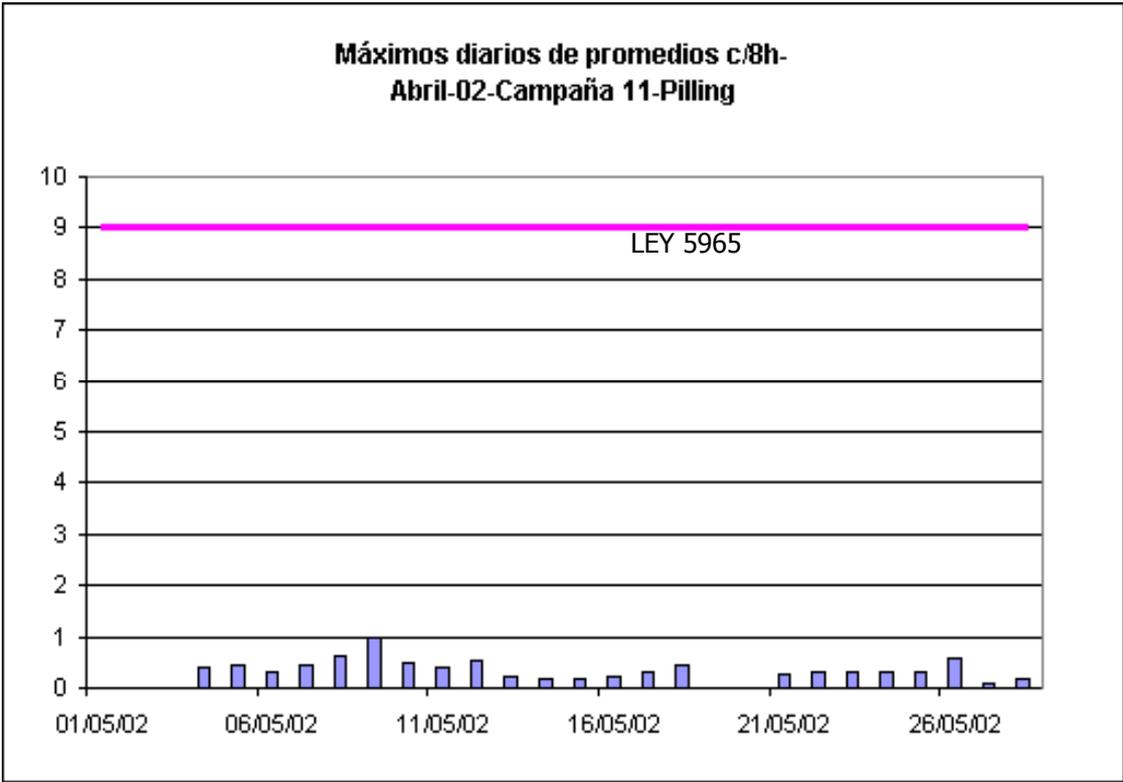
MARZO



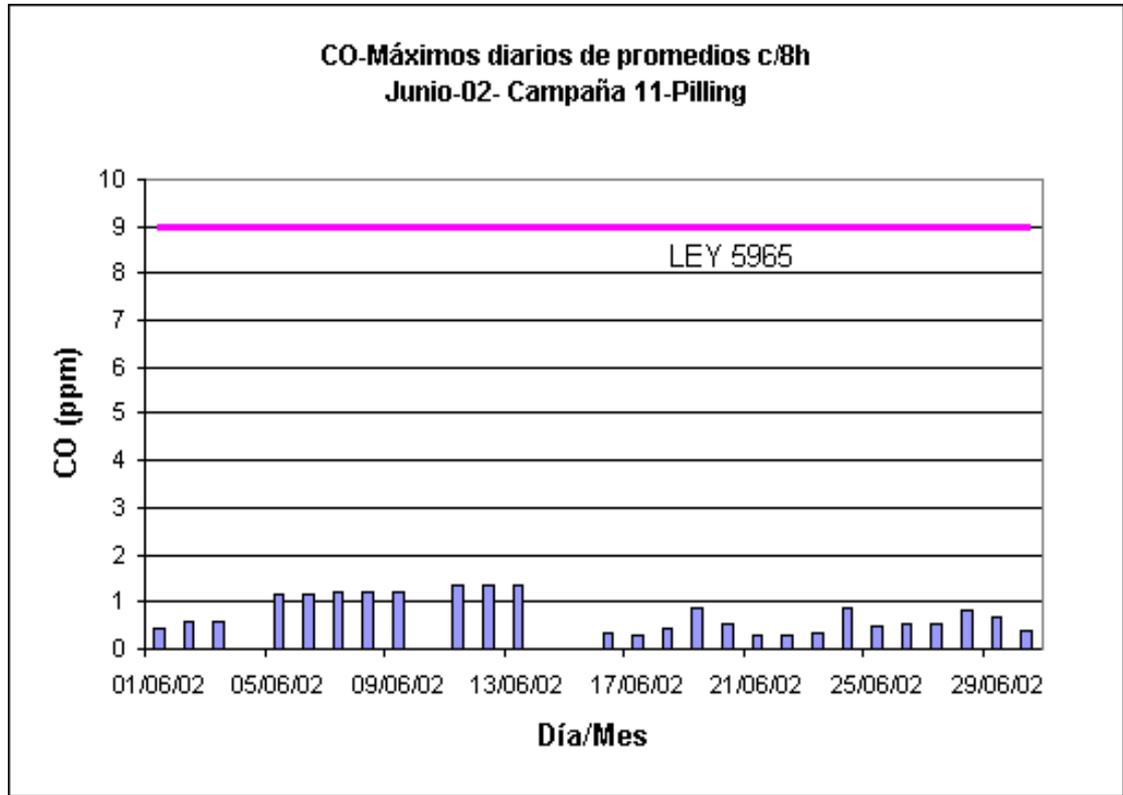
ABRIL



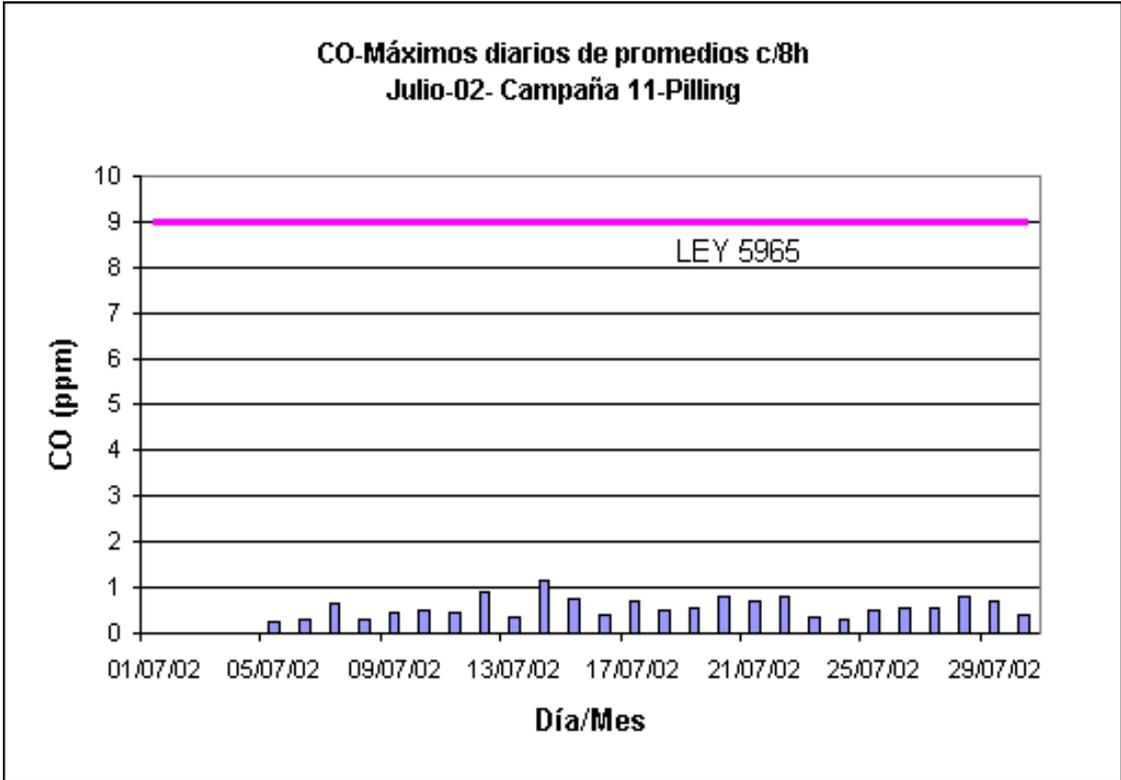
MAYO



JUNIO

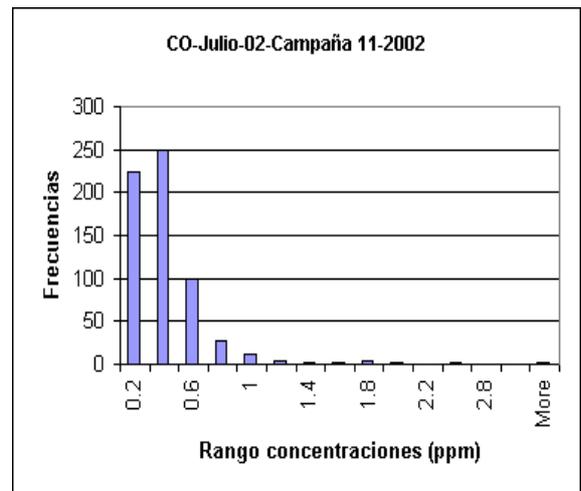
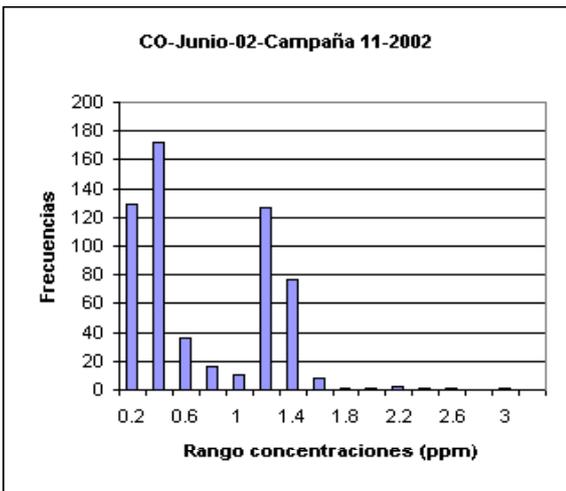
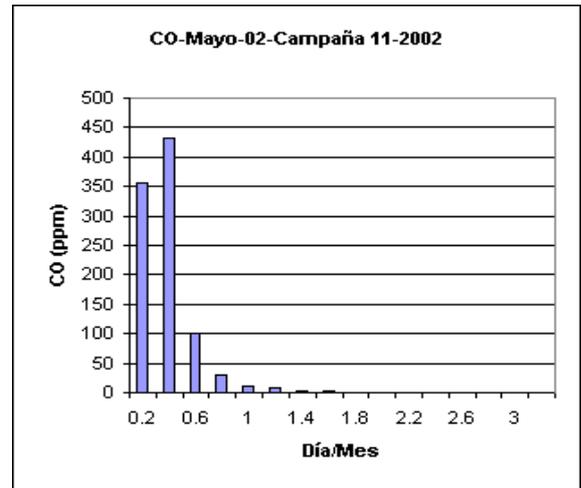
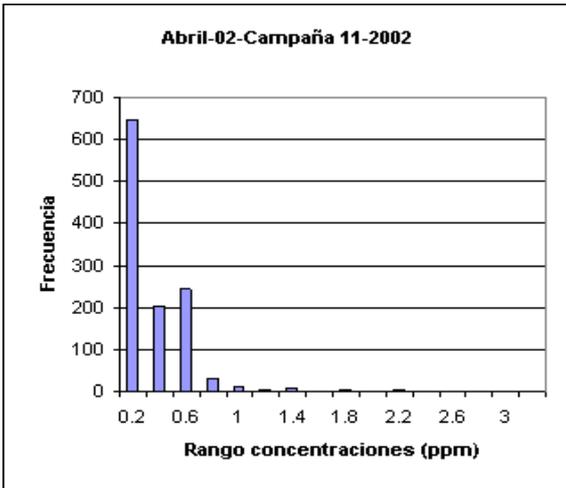
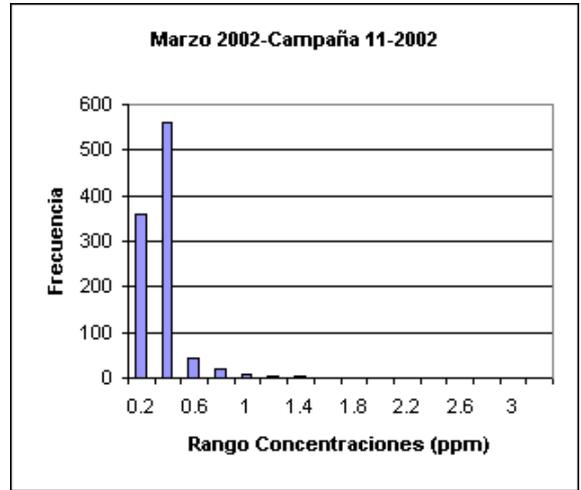
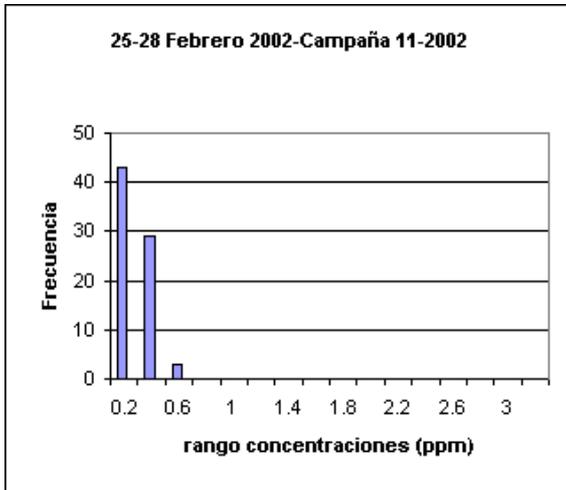


JULIO



Histogramas CO

Campaña 11 – Pilling



Dióxido de Azufre
SO₂

Campaña 11 – Pilling

Febrero – Julio 2002

CAMPAÑA 11 Pilling (Febrero-Julio-2002)

Contaminante: SO₂

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

500 ppb promedio 3 hs

140 ppb promedio 24 hs

30 promedio 1 año

SO₂ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

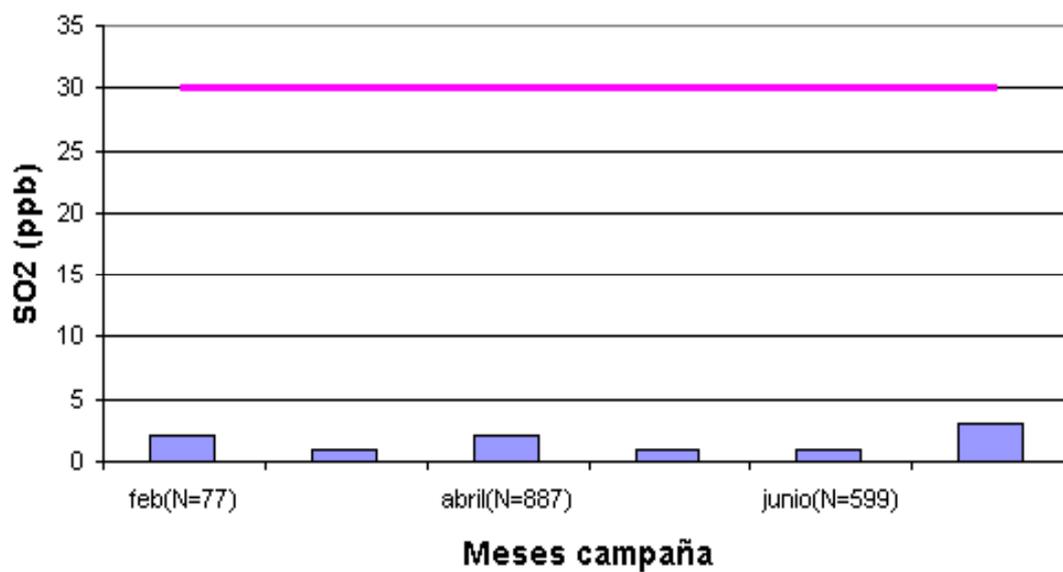
MESES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
MINIMO	1	1	1	1		1
MAXIMO	8	18	442,2	23		143
PROMEDIO	2	1	2,47	1	1	3
MEDIANA	2	1,1	1,4	2		2
VARIANZA	2	1,4	199,28	5		38
DESV.STAND	1	1,19	14,12	2		6
RANGO	7	17	441,2	22		142
N DATOS	77	1003	1096	929		626
M DATOS		561	883	606		
Percentiles:						
95	4	2,8	5,98	7		8
99	6	6,9	24,58	13		16
99,99	8	17,64	413,7	22		136

 Datos por debajo del límite de detección, existe más del 15% de datos por debajo del límite de detección (1ppb), por tal razón se recalculan las funciones estadísticas por el Método Aitchison (EPA/600/R-96/084, Julio 2000)

 Más del 50% de los valores por debajo del límite de detección (1 ppb)

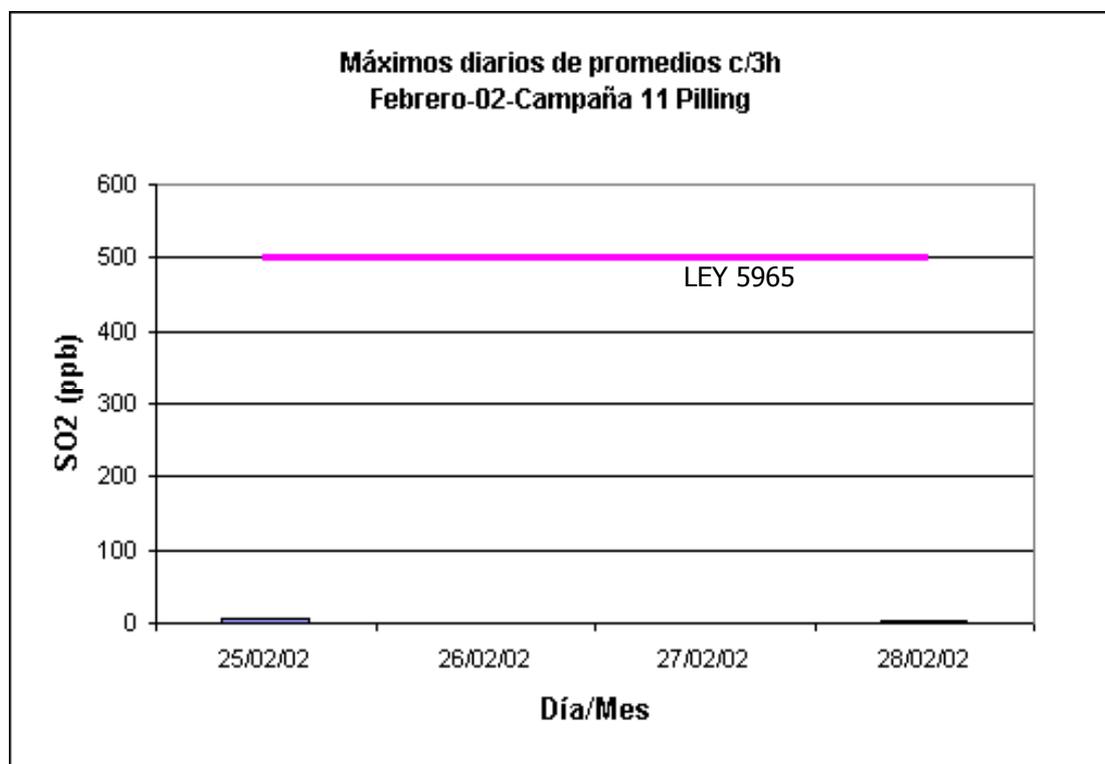
MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
feb(N=77)	2	30
marzo(N=561)	1	30
abril(N=887)	2	30
mayo(N=606)	1	30
junio(N=599)	1	30
julio(N=626)	3	30

SO2-Promedios mensuales-Campaña 11 Pilling

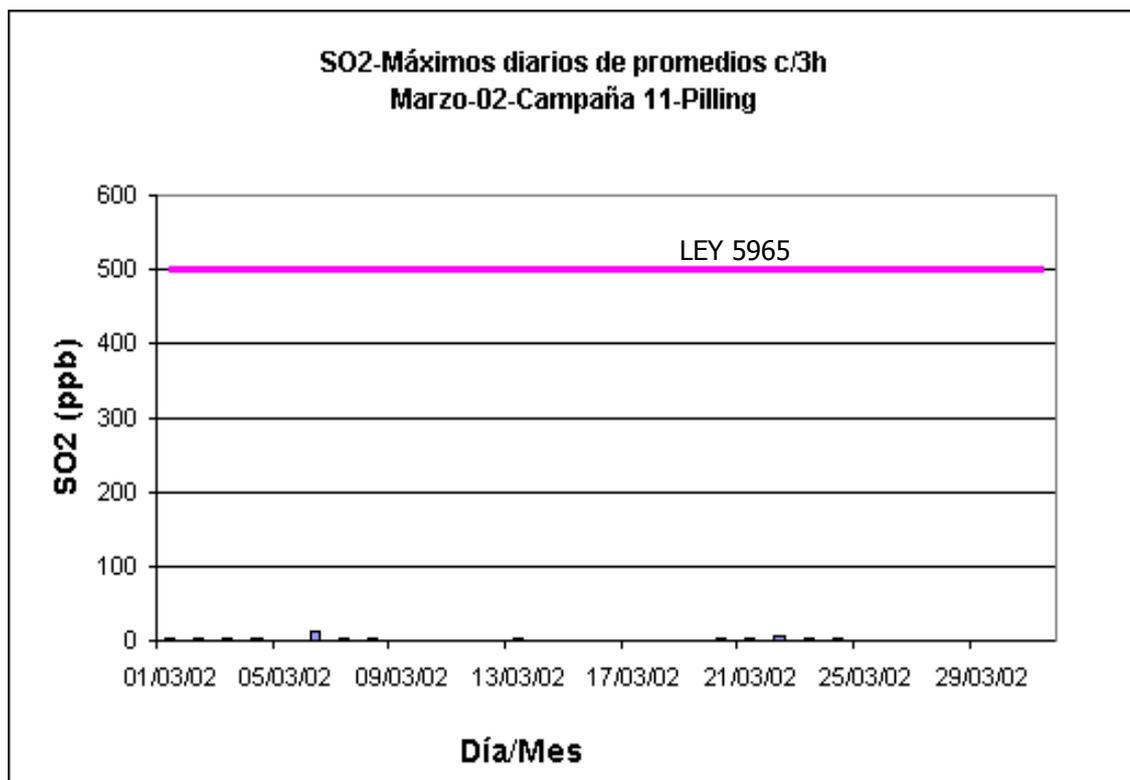


Máximos diarios de promedios c/3 hs comparados con Ley 5965 promedio c/3 hs

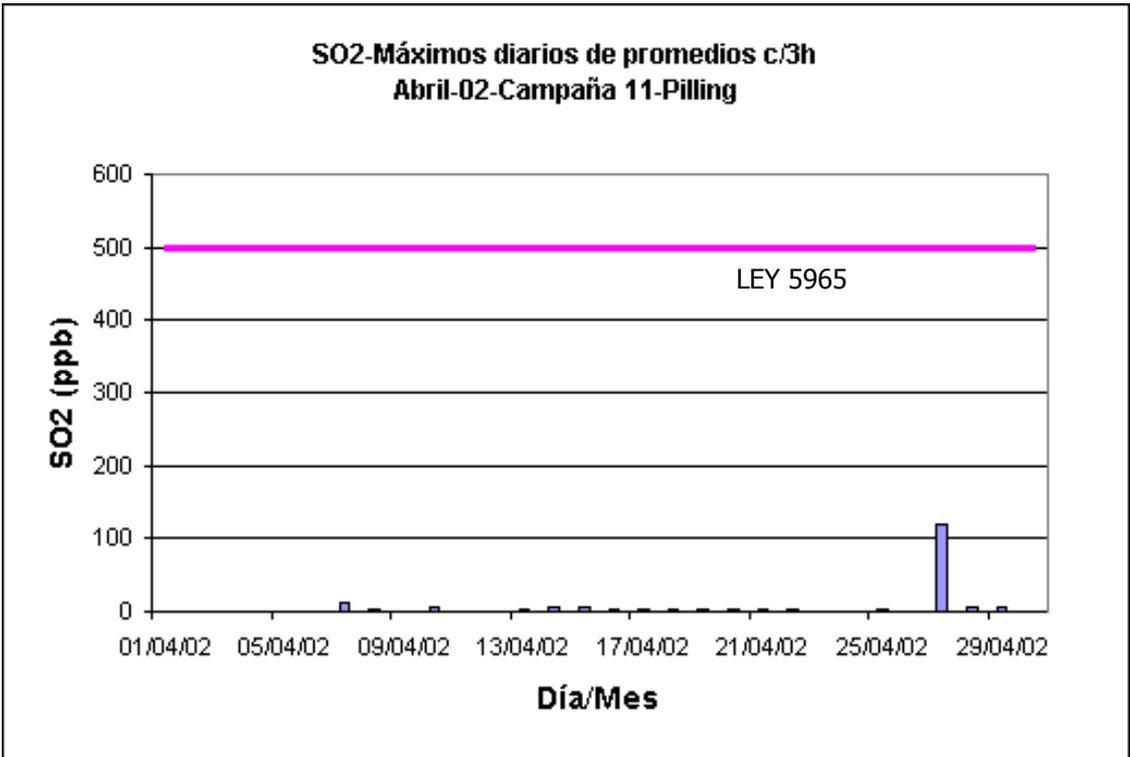
FEBRERO



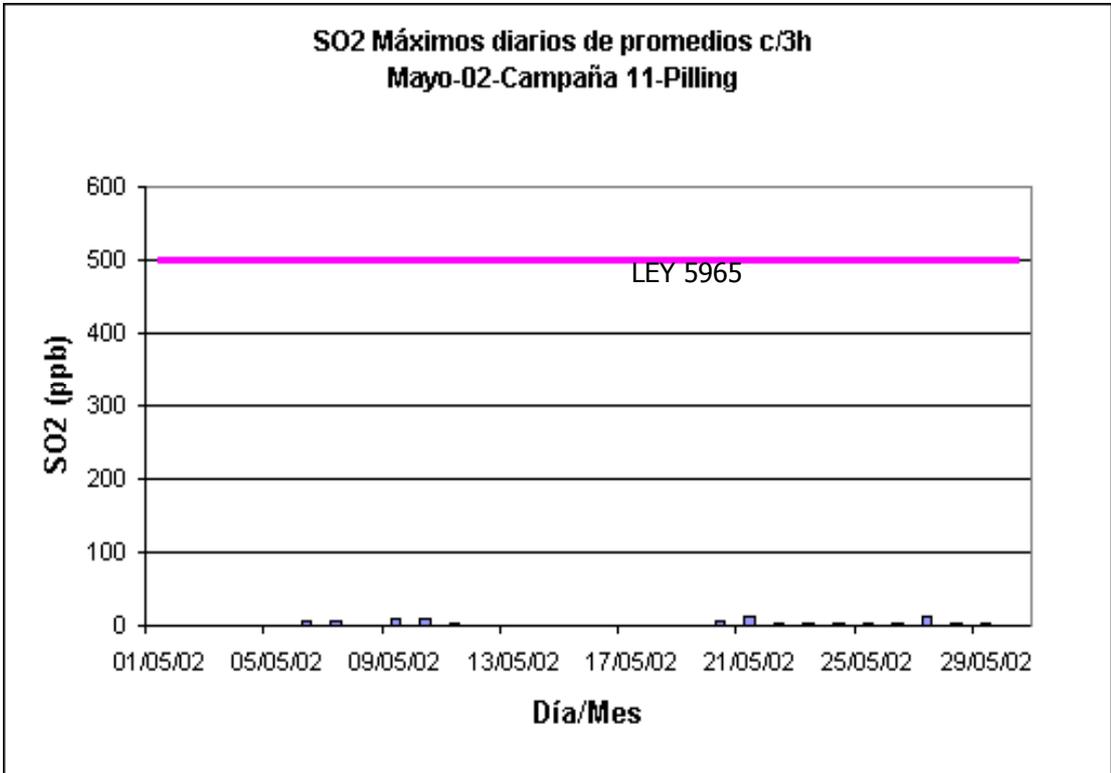
MARZO



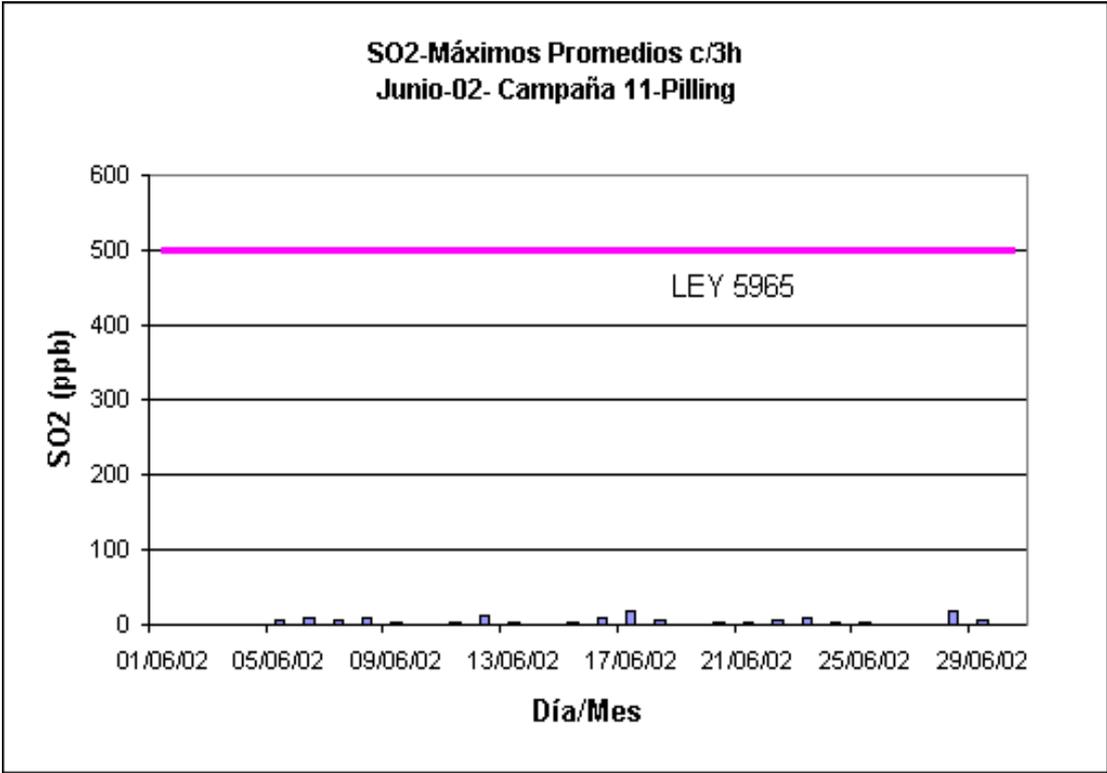
ABRIL



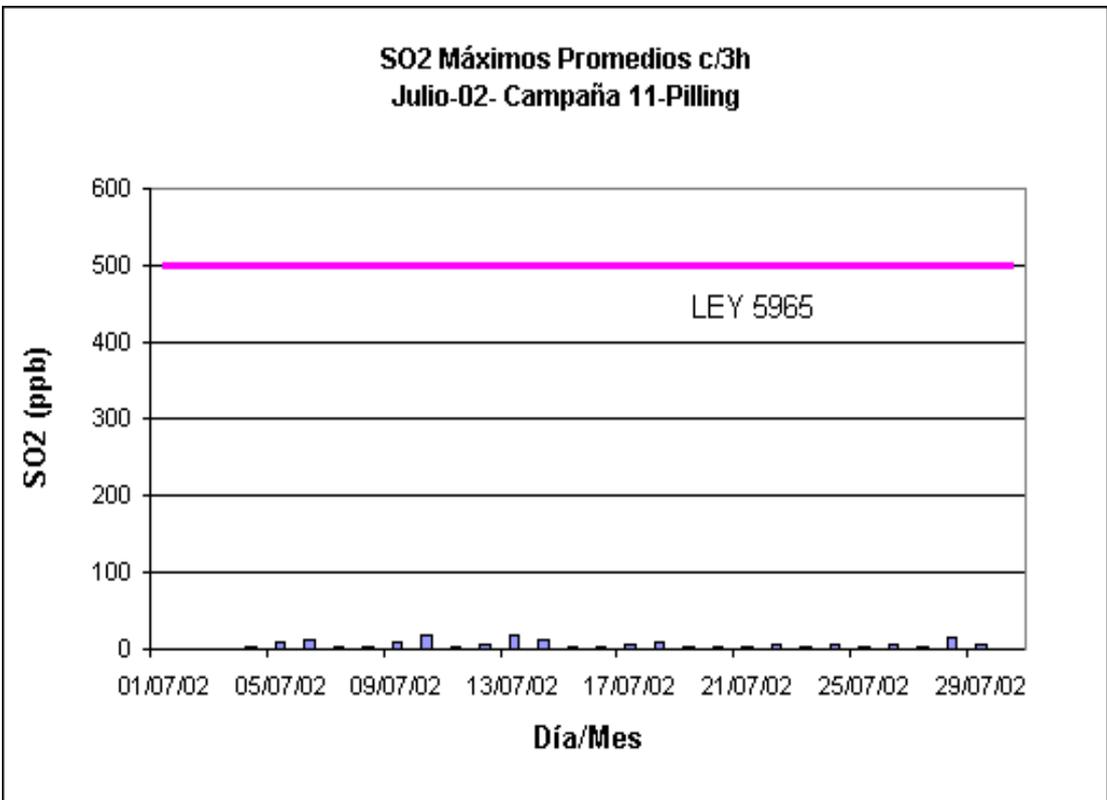
MAYO



JUNIO

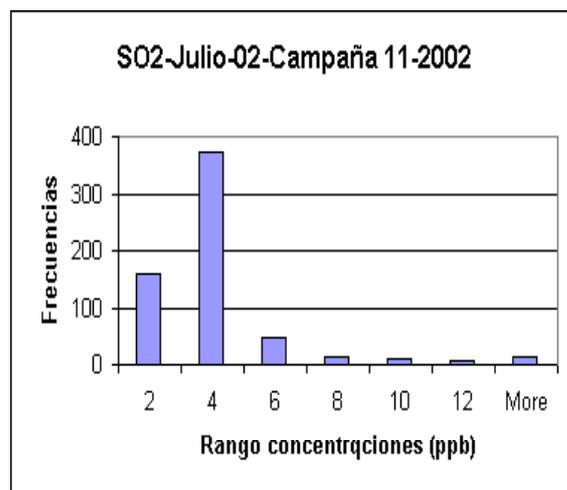
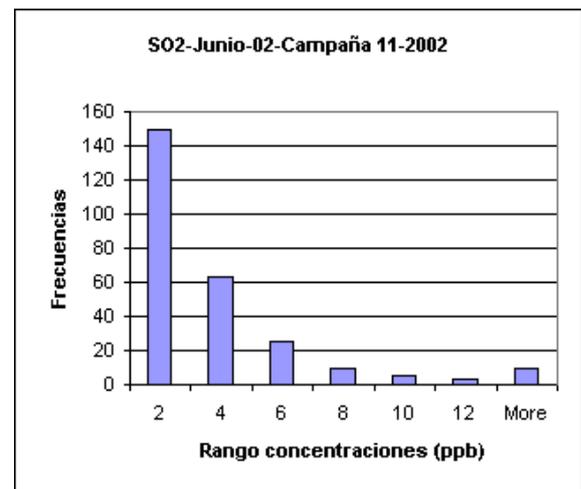
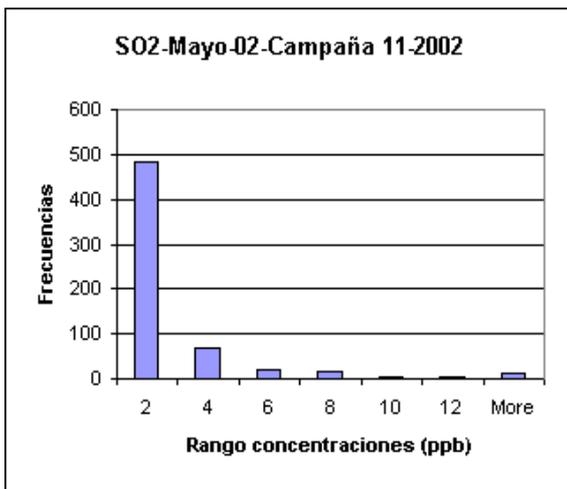
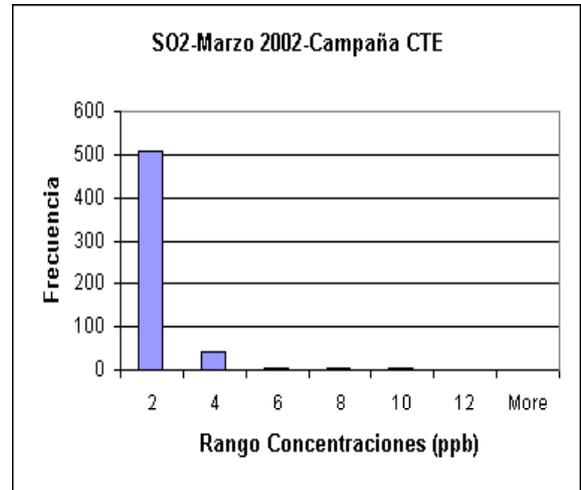
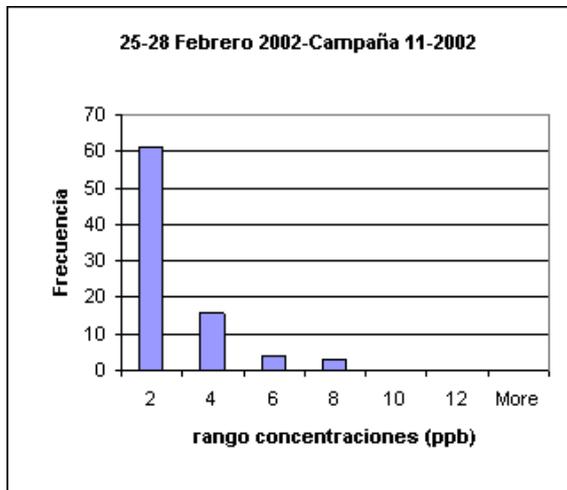


JULIO



Histogramas SO₂

Campaña 11 – Pilling



Material Particulado
PM₁₀

Campaña 11 – Pilling

Febrero – Julio 2002

CAMPAÑA 11 Pilling (Febrero-Julio-2002)

Contaminante: PM₁₀

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

150 ug/m³ promedio 24 hs

PM₁₀ - Funciones Estadísticas a partir de promedios 24 hs (ug/m³)

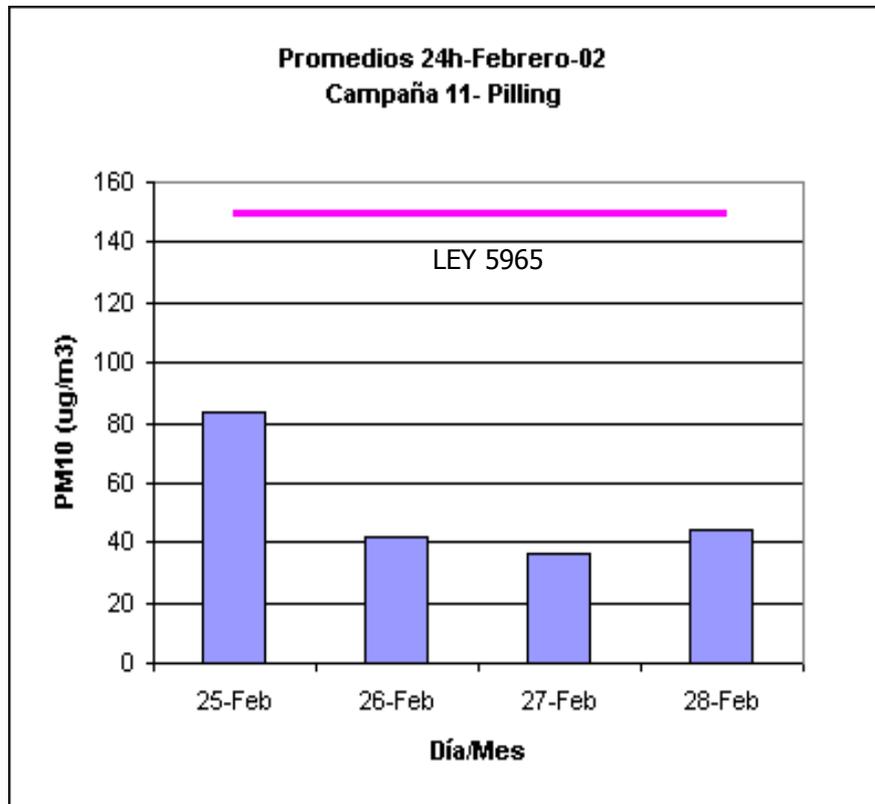
MESES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
MAXIMO	83,2	125,7		88,7	75,9	
MINIMO	35,9	24,1		8,0	6,8	
PROMEDIO	51,3	60,1		39,2	26,3	
MEDIANA	41,8	58,2		40,8	24,1	
VARIANZA	466,0	737,8		617,4	223,0	
DESV.STAND	21,6	27,2		24,8	14,9	
RANGO	47,3	101,6		80,7	69,2	
Percentiles						
95	77,4	99,3		80,4	46,1	
99	44,2	120,8		87,1	69,1	
99,99	44,2	125,7		88,7	75,9	
N datos	4	16		24	26	

 No existen datos

Valores promedios cada 24 hs en cada mes

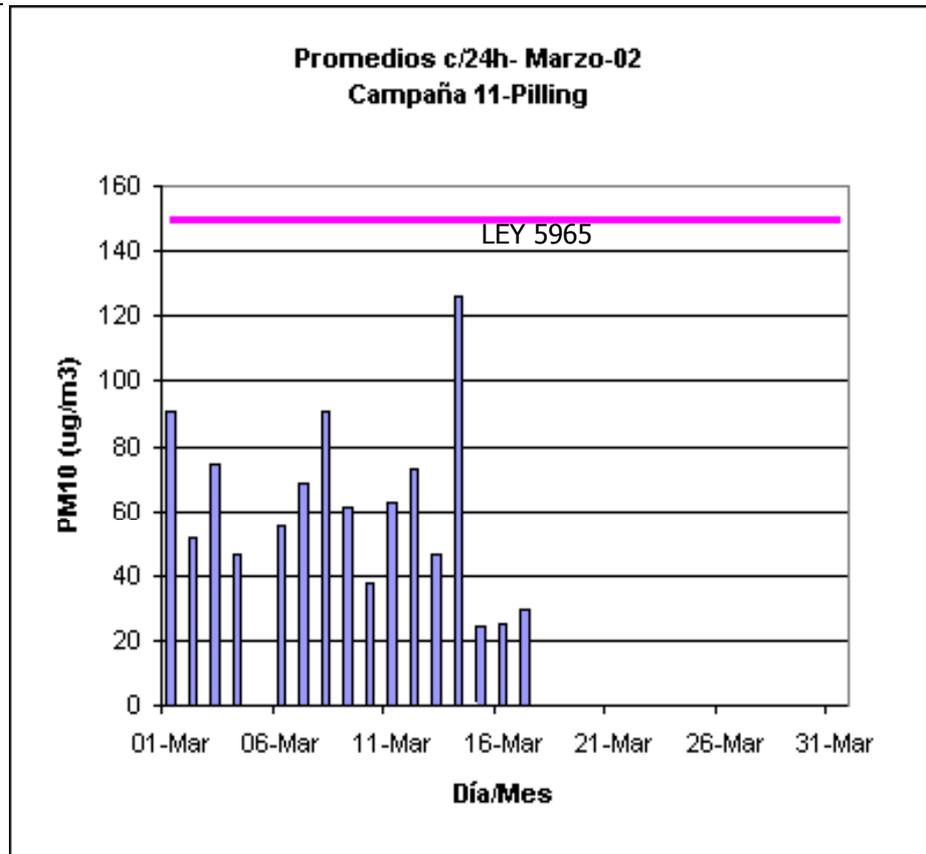
FEBRERO

	Promedio
25-Feb	83,23
26-Feb	41,77
27-Feb	35,89
28-Feb	44,22



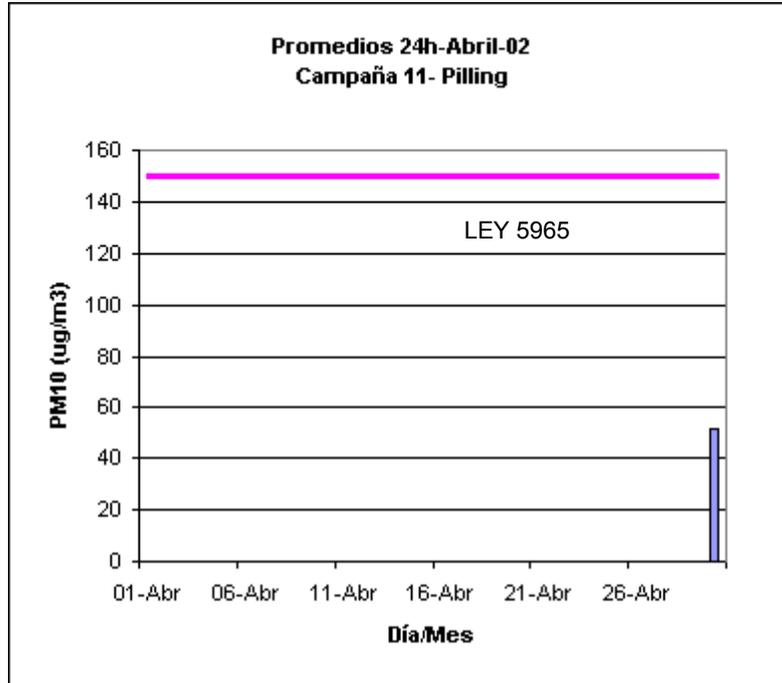
MARZO

	Promedio
01-Mar	90,42
02-Mar	51,39
03-Mar	74,78
04-Mar	46,79
05-Mar	***
06-Mar	55,26
07-Mar	68,88
08-Mar	90,39
09-Mar	61,13
10-Mar	37,39
11-Mar	62,7
12-Mar	72,63
13-Mar	46,57
14-Mar	125,74
15-Mar	24,11
16-Mar	24,91
17-Mar	29,2



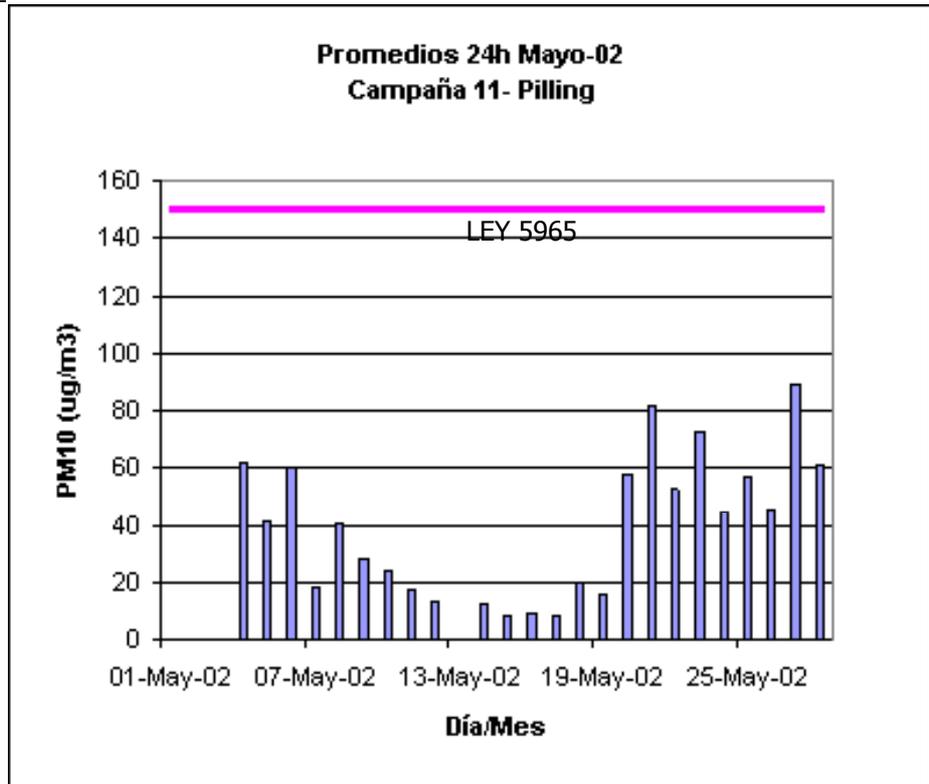
ABRIL

	Promedio
01-Abr	***
02-Abr	***
03-Abr	***
04-Abr	***
05-Abr	***
06-Abr	***
07-Abr	***
08-Abr	***
09-Abr	***
10-Abr	***
11-Abr	***
12-Abr	***
13-Abr	***
14-Abr	***
15-Abr	***
16-Abr	***
17-Abr	***
18-Abr	***
19-Abr	***
20-Abr	***
21-Abr	***
22-Abr	***
23-Abr	***
24-Abr	***
25-Abr	***
26-Abr	***
27-Abr	***
28-Abr	***
29-Abr	***
30-Abr	51,56



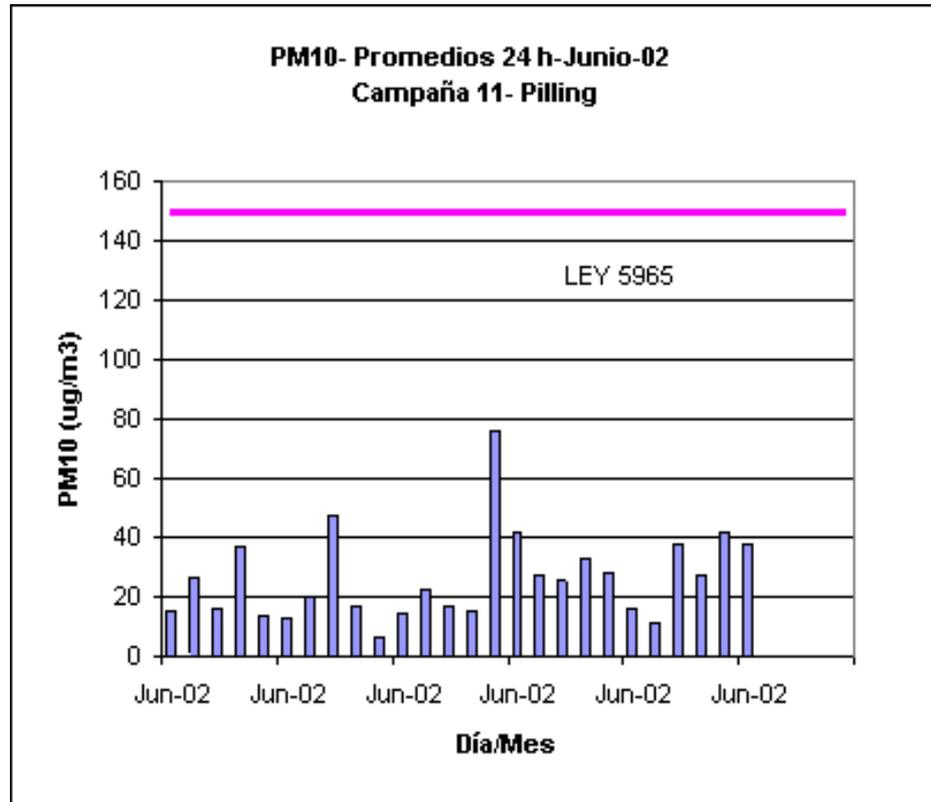
MAYO

	Promedio
01-May	***
02-May	***
03-May	***
04-May	61,82
05-May	40,97
06-May	60,58
07-May	18,22
08-May	40,67
09-May	28,41
10-May	24,06
11-May	17,15
12-May	12,91
13-May	***
14-May	12,14
15-May	8
16-May	9,43
17-May	8,42
18-May	19,92
19-May	15,3
20-May	57,71
21-May	81,69
22-May	52,88
23-May	72,83
24-May	44,5
25-May	56,92
26-May	45,15
27-May	88,71
28-May	61,22
29-May	***
30-May	***
31-May	***



JUNIO

	Promedio
01-Jun	15,02
02-Jun	26,23
03-Jun	15,86
04-Jun	36,78
05-Jun	14
06-Jun	12,53
07-Jun	19,84
08-Jun	47,56
09-Jun	16,64
10-Jun	6,75
11-Jun	14,57
12-Jun	22,67
13-Jun	16,94
14-Jun	15,83
15-Jun	75,93
16-Jun	41,89
17-Jun	26,87
18-Jun	25,51
19-Jun	32,62
20-Jun	27,77
21-Jun	16,04
22-Jun	11,01
23-Jun	37,75
24-Jun	27,47
25-Jun	41,31
26-Jun	37,44
27-Jun	***
28-Jun	***
29-Jun	***
30-Jun	***



**Óxidos de Nitrógeno
NO_x**

Campaña 11 – Pilling

Febrero – Julio 2002

CAMPAÑA 11 Pilling (Febrero-Julio-2002)

Contaminante: NO_x

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

200 ppb promedio 1 h

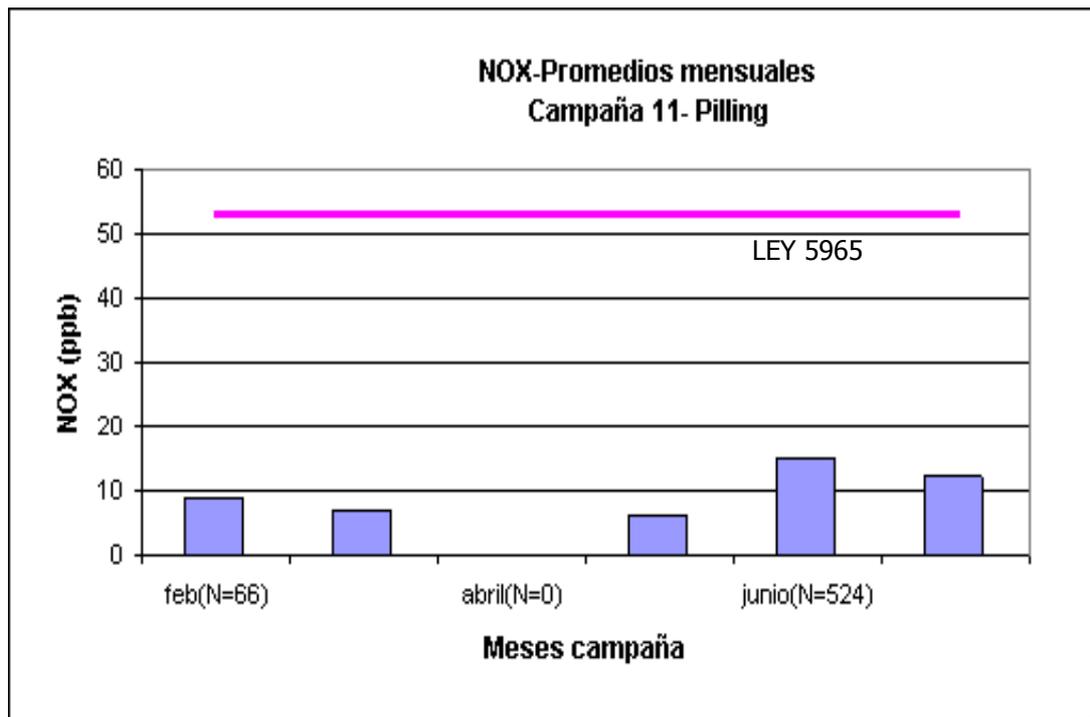
53 promedio 1 año

NO_x - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppb)

MESES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
MINIMO	1	1		1	1	1
MAXIMO	67	114		114	161	133,8
PROMEDIO	9	7		6	15	12,3
MEDIANA	6	4		5	8	7,3
VARIANZA	125	91		87	402	270,27
DESV.STAND	11	10		9	20	16,44
RANGO	66	113		113	160	132,8
N DATOS	66	410		562	524	624
M DATOS				473		
Percentiles:						
95	22	24		23	56	40,64
99	65	42		46	108	93,41
99,99	67	111		111	159	133,1

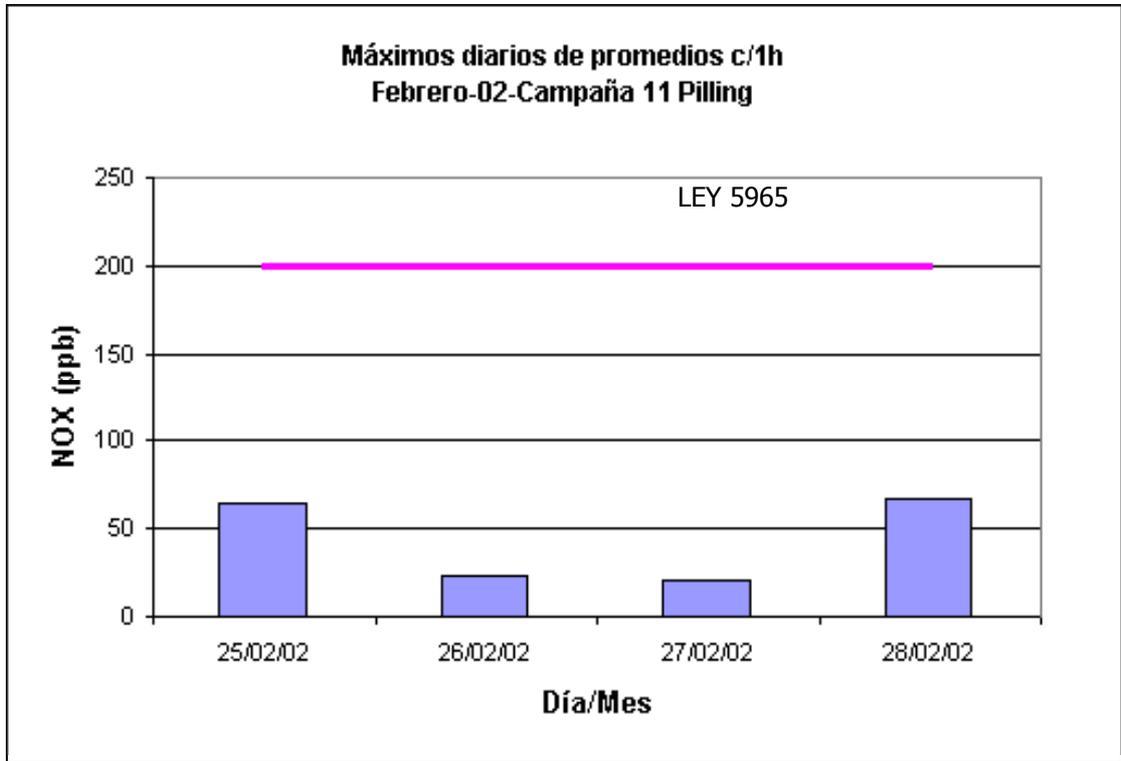
 No existen datos

MESES	Prom. Mensual	Ley 5965 (anual)
feb(N=66)	9	53
marzo(N=410)	7	53
abril(N=0)		53
mayo(N=473)	6	53
junio(N=524)	15	53
julio(N=624)	12	53

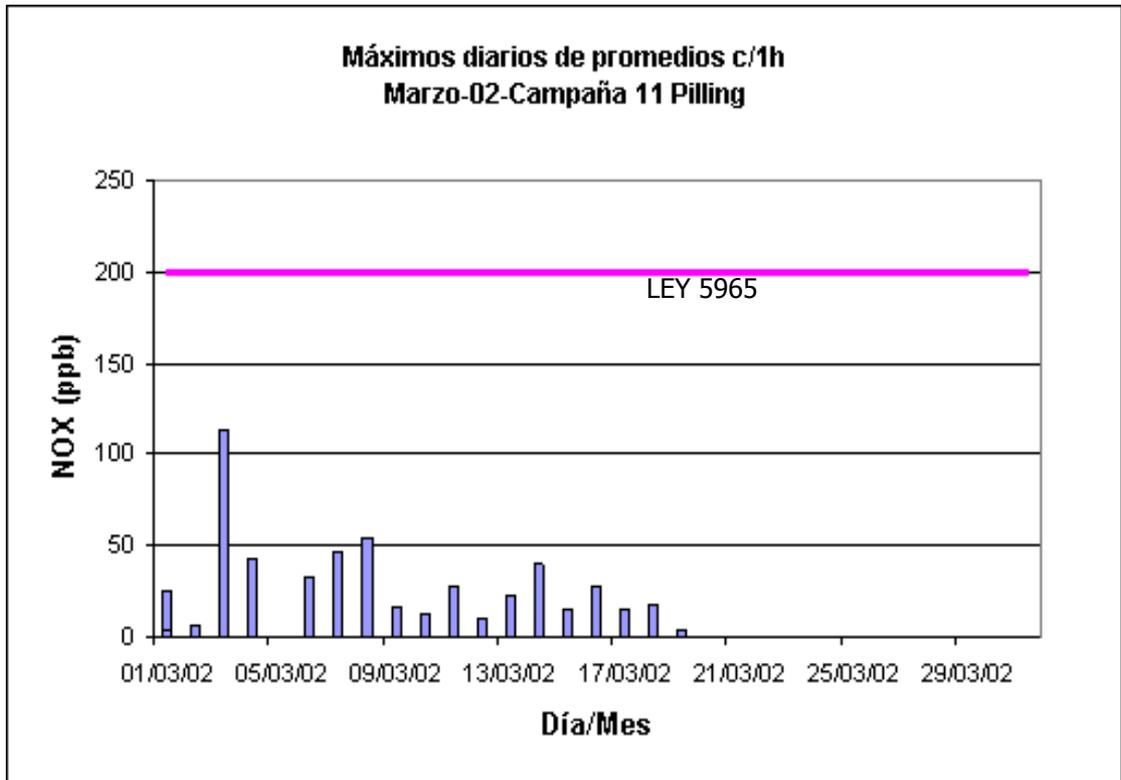


Máximos diarios de promedios c/1 h comparados con Ley 5965 promedio c/1 h

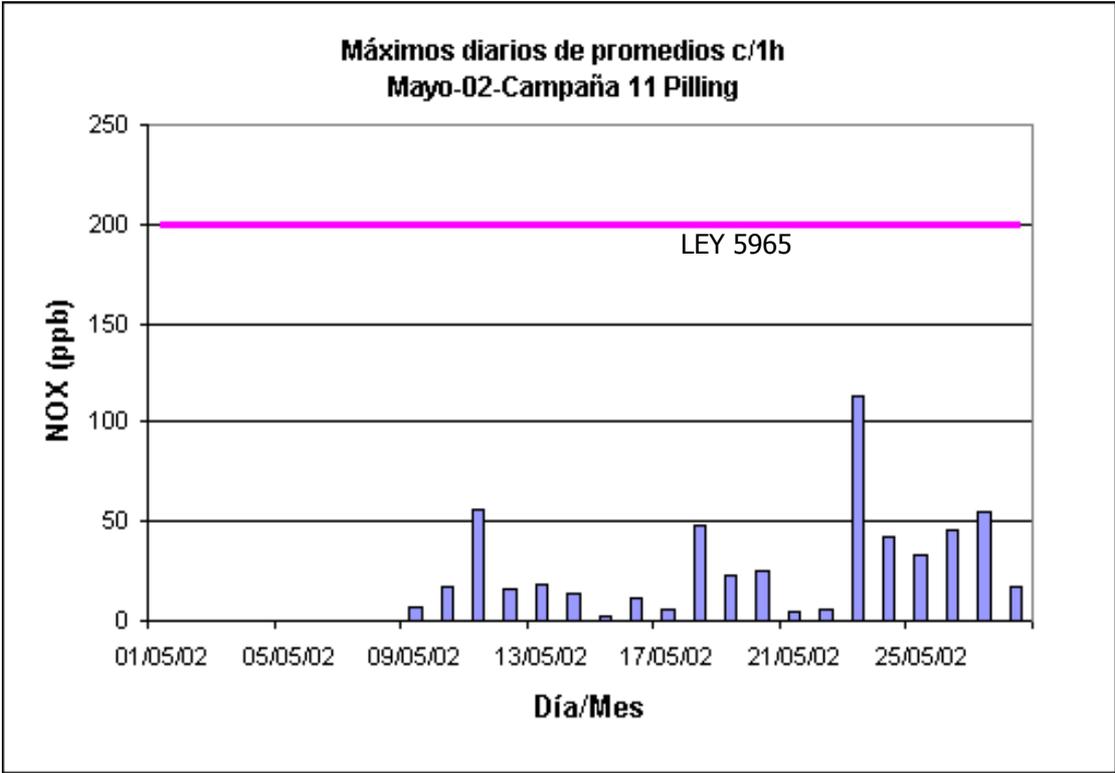
FEBRERO



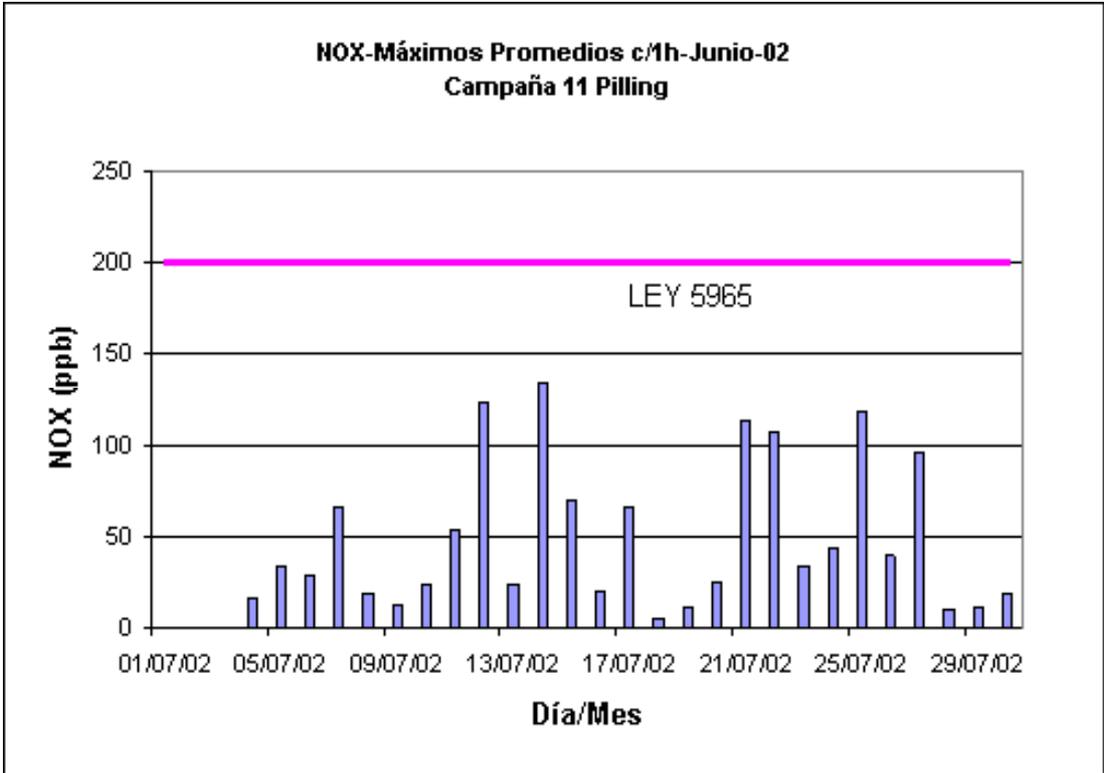
MARZO



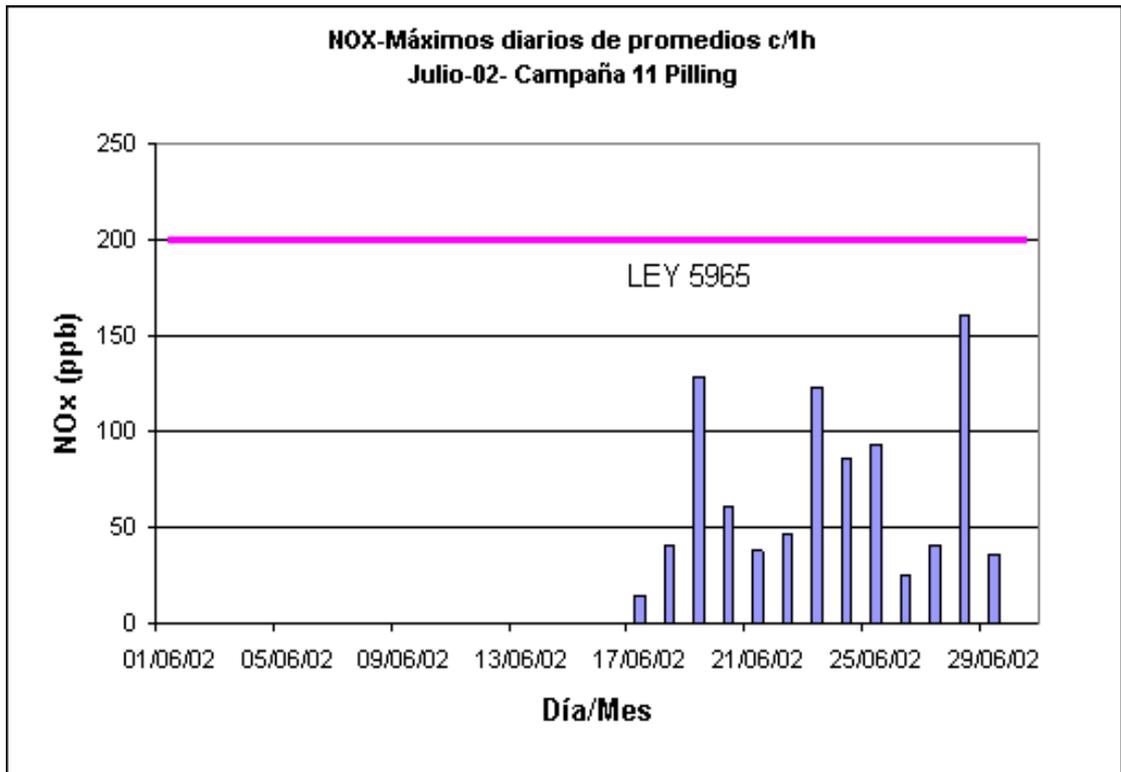
MAYO



JUNIO

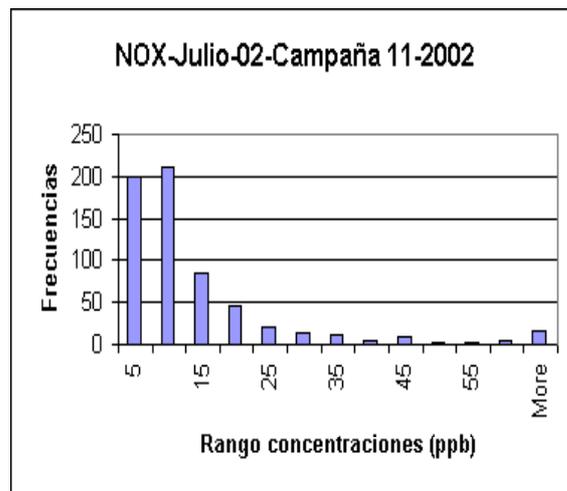
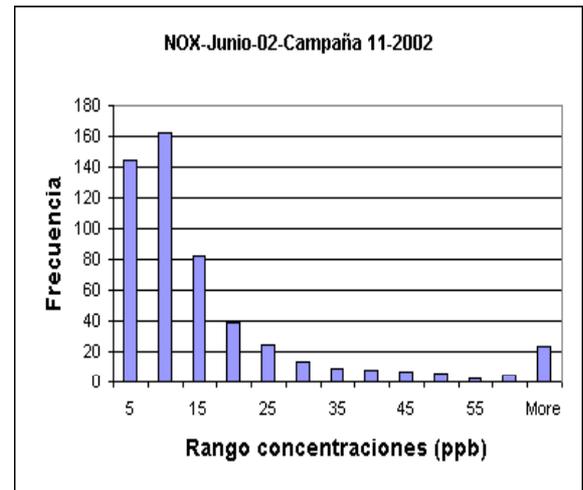
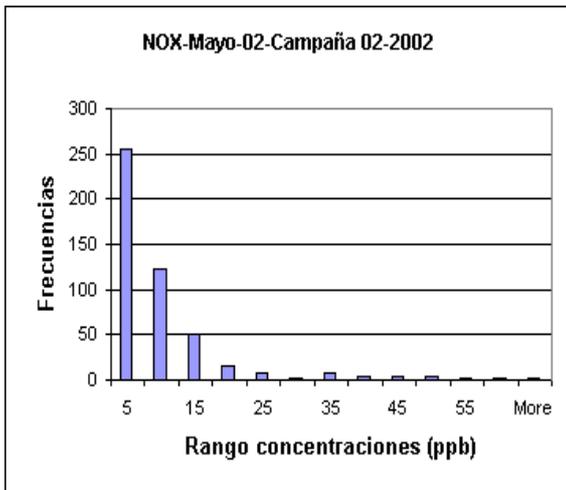
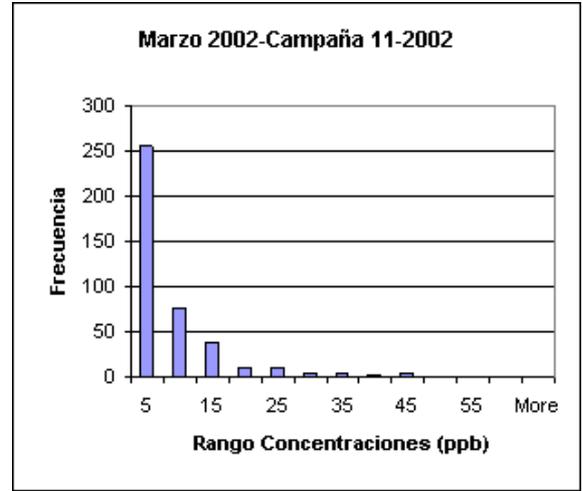
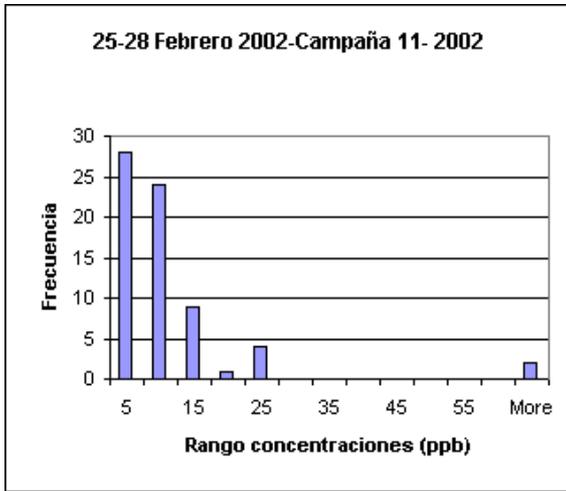


JULIO



Histogramas NO_x

Campaña 11 – Pilling



Amoníaco
NH₃

Campaña 11 – Pilling

Febrero – Julio 2002

CAMPAÑA 11 Pilling (Febrero-Julio-2002)

Contaminante: NH₃

Norma Calidad Aire (Ley 5965):

2950 ppb promedio 8 hs

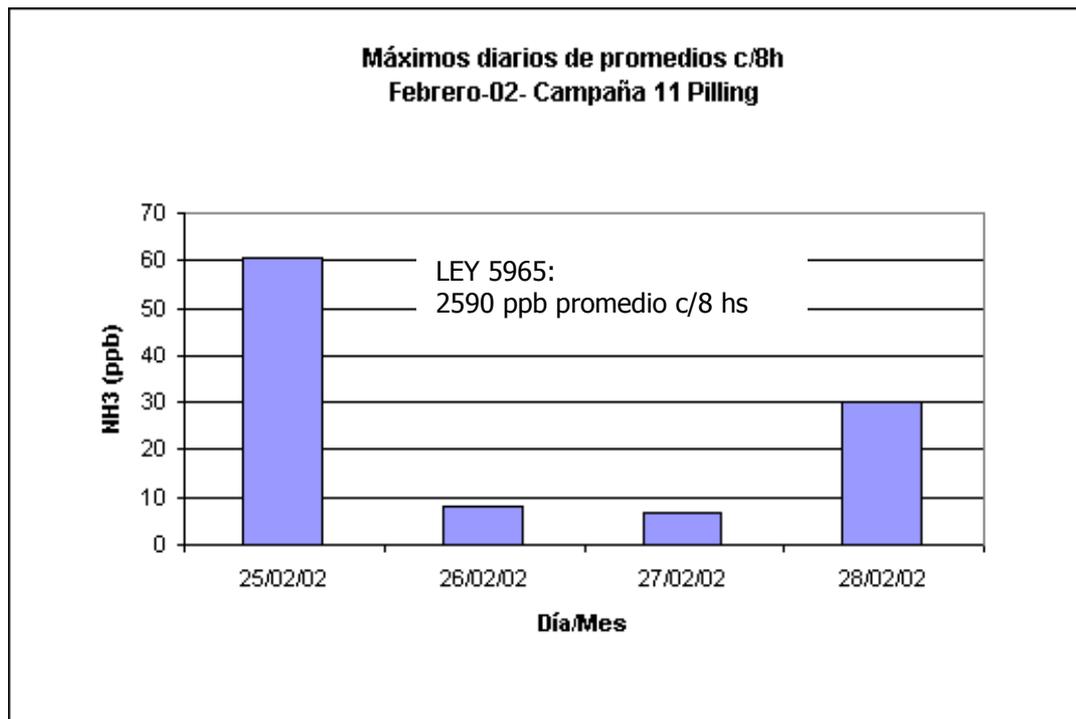
NH₃ - Funciones Estadísticas a partir de promedios horarios (ppm)

MESES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
MINIMO	1	1		1	1	1
MAXIMO	187	101		71	21	135
PROMEDIO	15	6		6	2	6
MEDIANA	6	5		5	2	5
VARIANZA	1067	39		37	5	46
DESV.STAND	33	6		6	2	7
RANGO	186	100		70	20	133
N DATOS	58	412		445	578	625
M DATOS					386	
Percentiles:						
95	66	13		14	6	13
99	162	18		29	13	27
99,99	187	98		71	21	128

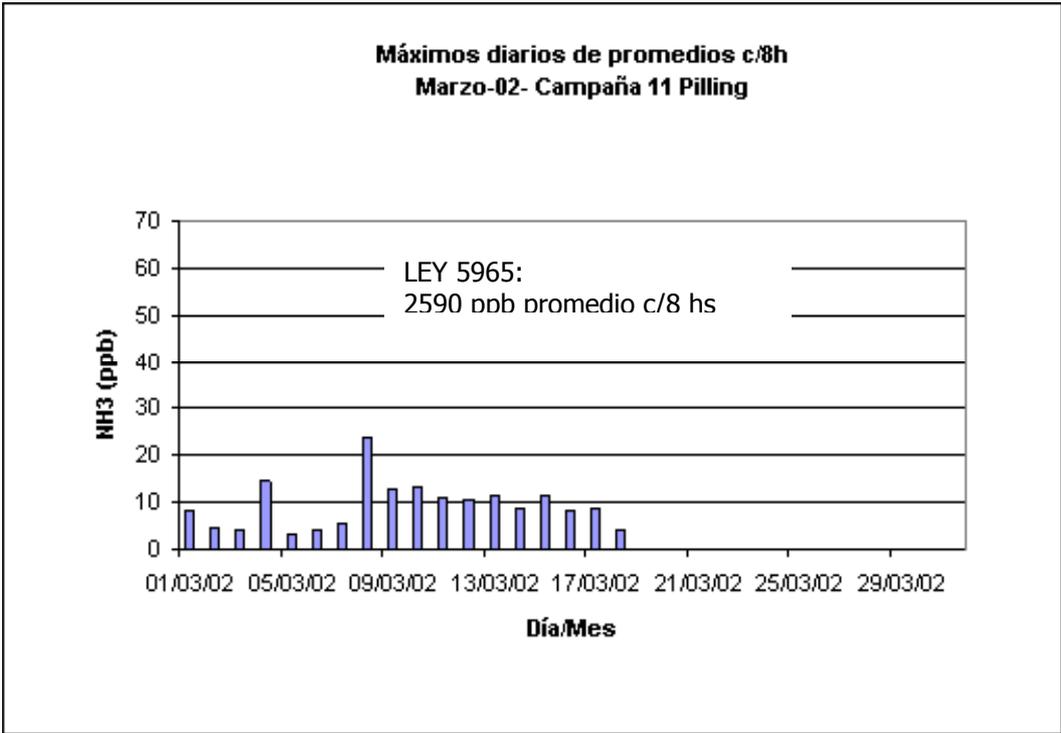
 No existen datos

Máximos diarios de promedios c/8 hs comparados con Ley 5965 promedio c/8 hs

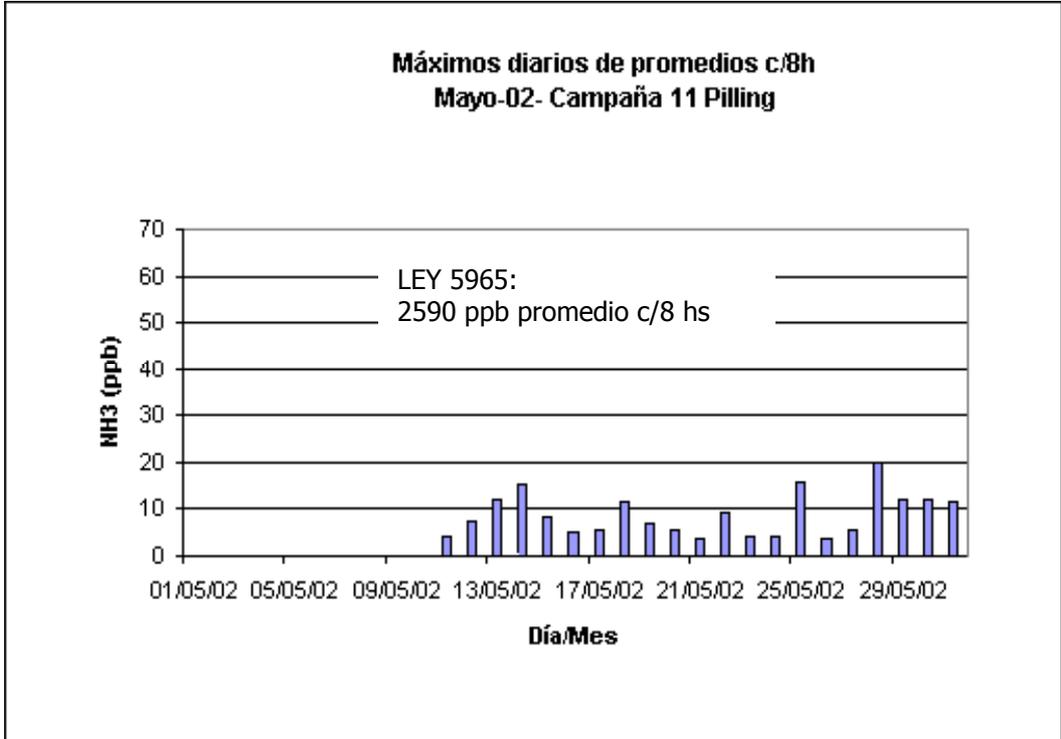
FEBRERO



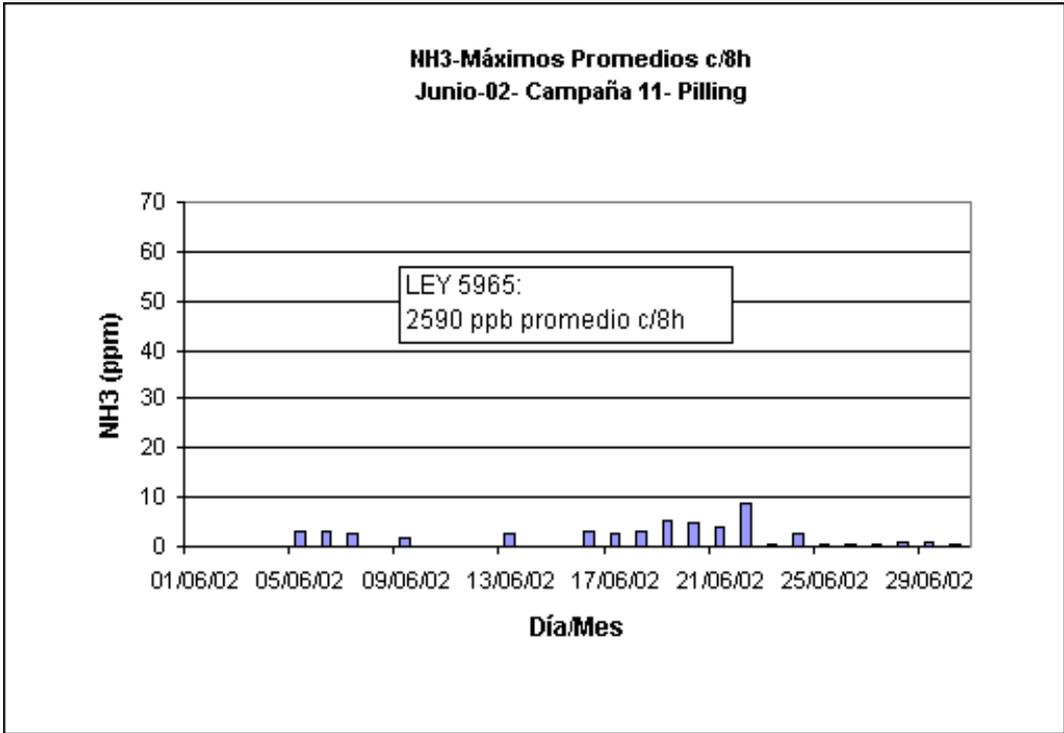
MARZO



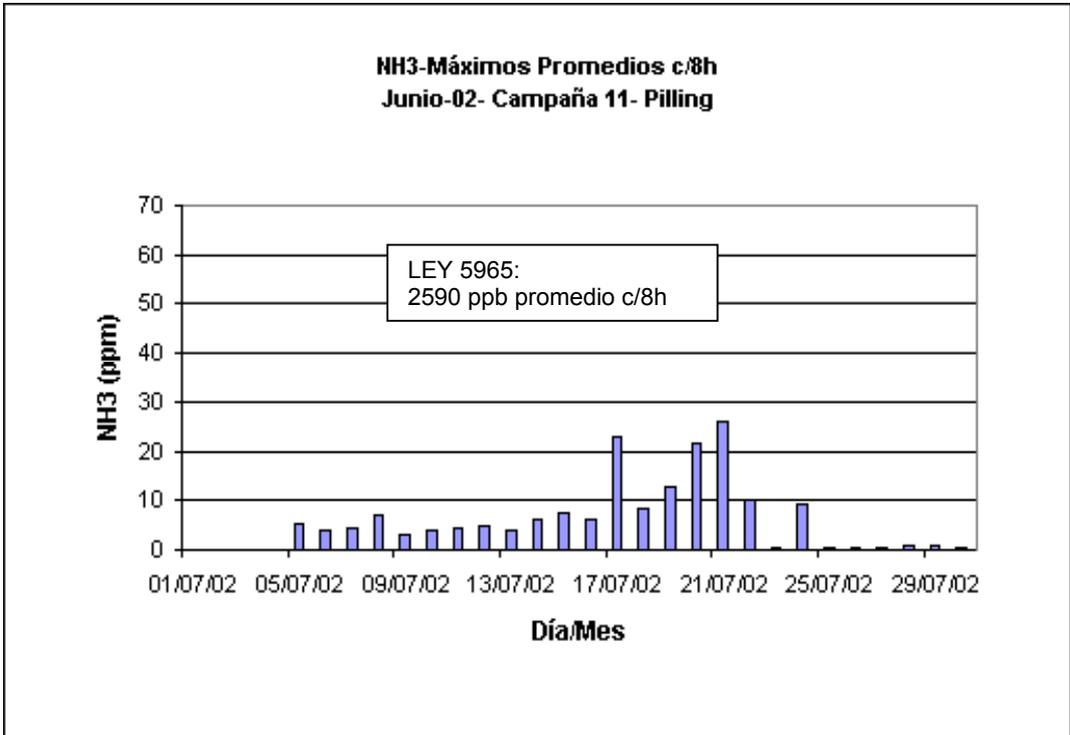
MAYO



JUNIO



JULIO



Histogramas NH₃

Campaña 11 – Pilling

