

---

## **MONITOREO DE VOC Y BTEX VIENTOS ABAJO DE REFINERÍA PETROBRAS POR CROMATOGRAFÍA GASEOSA-DETECTOR PID**

### **OBJETIVOS :**

1. Evaluar el impacto ambiental producidos por las emisiones gaseosas provenientes de la Refinería Petrobrás de la ciudad de Bahía Blanca en el área perimetral circundante.
2. Cumplir con los programas de monitoreos establecidos de acuerdo a las funciones previstas en la Ley 12530

### **METODOLOGÍA**

Período de monitoreo: enero de 2005 a diciembre de 2005.

Procedimiento de muestreo: Se realizan 6 monitoreos diarios de VOC<sup>1</sup> vientos arriba y vientos abajo de la refinería Petrobrás, consistentes en 1 monitoreo cada 4 horas, representando 6 franjas horarias diferentes, abarcando las 24 hs. del día. Si el valor hallado supera los 0,15<sup>2</sup> ppm se determina benceno, tolueno, xileno y etilbenceno (BTEX) por cromatografía.

Equipo utilizado: Cromatógrafo de gases PE-Photovac Voyager con un detector de fotoionización (PID). Lámpara 10,6 eV. Columnas cromatográficas selectivas para VOC. El límite de detección es de 0,01 ppm, para VOC y de 0,005 ppm de benceno, 0,010 ppm de tolueno, 0,012 ppm de xileno y 0,010 ppm de etilbenceno. Es calibrado con un gas patrón certificado de Isobutileno de 8 ppm para VOC y con un gas patrón certificado con 1 ppm de BTEX, balance en nitrógeno 5.5, para los compuestos separados por cromatografía. Como gas carrier se utiliza N2 5.5 ( con un contenido menor a 0,1 ppm de hidrocarburos totales)

Método de Referencia : EPA TO-14 A apéndice B.

Procesamiento de datos: Se aplicó la guía de análisis de datos no detectables para muestras ambientales de la EPA

---

<sup>1</sup> VOC: compuestos orgánicos volátiles

<sup>2</sup> Se ha observado que por debajo de 0,15 ppm de VOC no se detecta BTEX.

Profesionales Responsables:

Marcelo Pereyra (Licenciado en Química M.P. 4545)

Marcia Pagani (Bioquímica, M.P. 3900)

Leandro Lucchi (Bioquímico, M.P. 5402)

**RESULTADOS OBTENIDOS**

1. COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (VOC) : De los 5537 datos obtenidos los valores oscilaron entre < 0,01 ppm y 16,59 ppm, con un promedio general de 0,01 ppm vientos arriba y 0,52 ppm vientos abajo de la planta. El 99% de los datos se encuentra por debajo de 5,46 ppm para las mediciones vientos abajo y de 0,05 ppm vientos arriba.

Se observa en el segundo semestre una notable disminución en los valores hallados. Mientras que en el primer semestre el promedio vientos arriba fue de 0,01 ppm y el promedio vientos abajo de 0,91 ppm, en el segundo semestre los promedios fueron 0,01 ppm y 0,07 ppm respectivamente. En particular durante los 3 últimos meses del año los promedios se ubicaron dentro del límite de detección del equipo para el caso de vientos abajo y debajo del límite de detección vientos arriba.

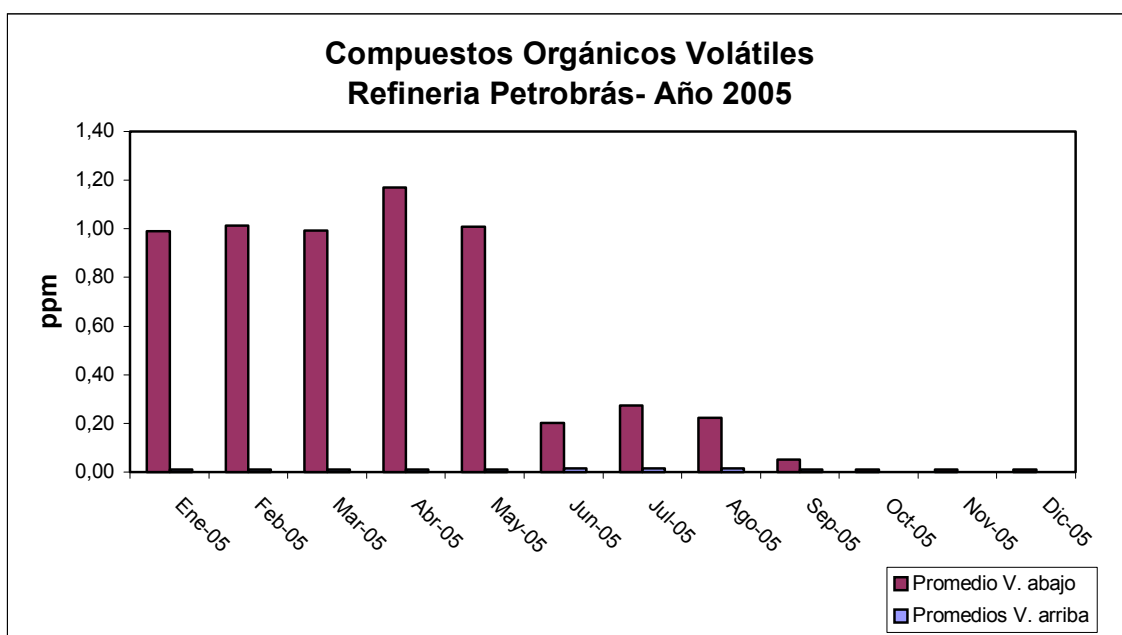
En la tabla se muestran los resultados obtenidos mes a mes.

Vientos Arriba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N datos	251	189	268	278	272	202	194	204	205	237	230	223
Promedio (ppm)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	*	*	*
Máximo (ppm)	0,07	0,07	0,09	0,38	0,08	0,20	0,07	0,07	0,04	0,12	0,08	0,01
Percentil 95 % (ppm)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00
Percentil 99 % (ppm)	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01
% detectables	55,0	68,4	70,5	73,1	79,8	87,2	93,3	87,3	51,2	5,1	1,3	1,3

Vientos abajo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N datos	257	196	274	280	277	202	196	206	204	237	231	224
Promedio (ppm)	0,99	1,01	0,99	1,17	1,01	0,20	0,27	0,22	0,05	0,01	0,01	0,01
Máximo (ppm)	13,29	10,03	16,59	7,61	6,34	2,45	2,22	5,78	0,60	2,07	0,38	1,27
Percentil 95 % (ppm)	3,84	4,42	3,51	4,09	3,10	0,81	1,15	0,72	0,17	0,16	0,18	0,36
Percentil 99 % (ppm)	6,28	5,53	7,51	6,16	5,75	2,22	1,80	1,29	0,39	1,04	0,31	0,78
% detectables	97,7	98,0	98,6	97,5	98,6	97,6	99,5	100,0	65,2	19,9	27,2	47,4

\* No se pudieron calcular los promedios ya que el porcentaje de no detectables supera el 90 % y no es aplicable la guía de análisis de datos de la EPA.

En el siguiente gráfico se muestran los promedios vientos arriba y vientos abajo de la planta, observándose la disminución señalada.



2. BENCENO, TOLUENO, O- XILENO Y ETILBENCENO: En el cuadro se presenta un resumen de los resultados obtenidos para el total del año 2005 y para el primer y segundo semestres respectivamente.

BTEX	Benceno			Tolueno			O-xileno			Etilbenceno		
	2005	Ene-Jun	Jul-Dic	2005	Ene-Jun	Jul-Dic	2005	Ene-Jun	Jul-Dic	2005	Ene-Jun	Jul-Dic
% no detectables	64,9	34,3	100	69,6	44,5	97,8	99,9	99,3	100	84,1	71,1	99,2
Máximo (ppm)	1,973	1,973	< LD	0,956	0,956	0,062	1,694	1,694	< LD	0,555	0,555	0,053
Promedio (ppm)	0,021	0,141	*	0,013	0,062	*	*	*	*	*	0,025	*

Los promedios fueron calculados teniendo en cuenta la guía de análisis para datos no detectables del la USEPA. Cuando el porcentaje de valores no detectables

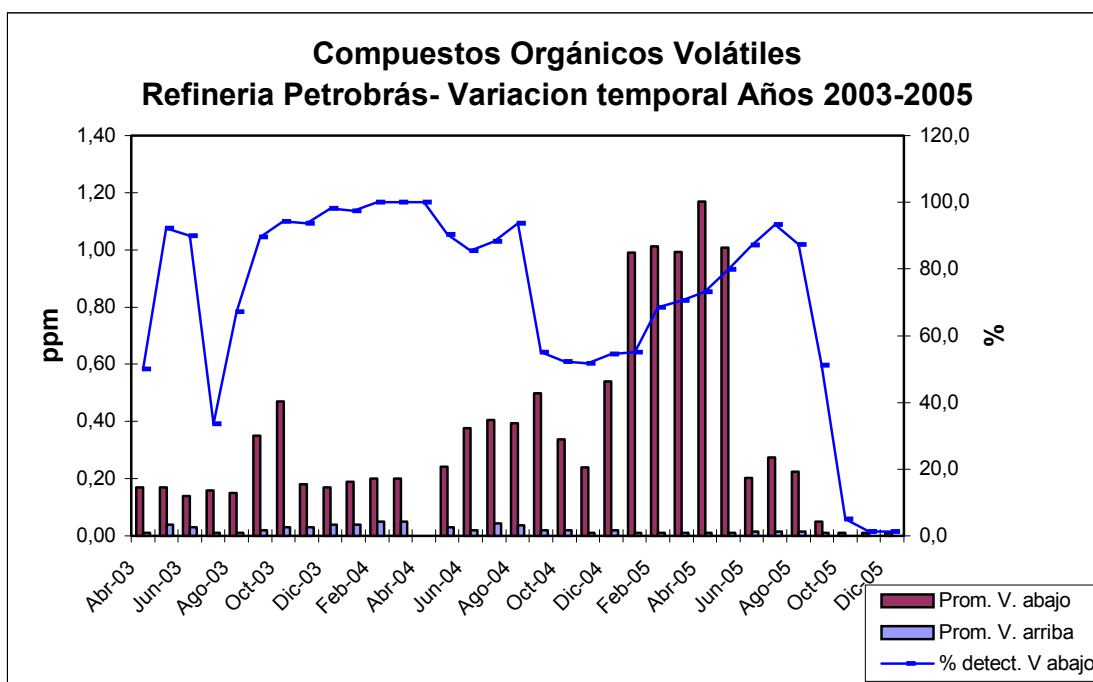
supera el 90 % esta no es aplicable, por lo cual se indica con un asterisco (\*) los casos en que no fue posible efectuar el cálculo.

Como puede observarse en este caso también se puede indicar que los valores disminuyeron significativamente durante el segundo semestre.

## **COMPARACIÓN CON RESULTADOS AÑOS 2003-2004**

1. COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (VOC): De acuerdo al informe presentado el año pasado, en el periodo 2003-2004 se registraron 7591 datos, cuyos valores oscilaron entre  $< 0,01$  ppm y  $21,33$  ppm, con un promedio general de  $0,02$  ppm vientos arriba y  $0,27$  ppm vientos abajo de la planta. El 99% de los datos se encontraban por debajo de  $3,16$  ppm para las mediciones vientos abajo y de  $0,11$  ppm vientos arriba. Comparado con los datos del año 2005 se observa que, si se tiene en cuenta el promedio integrando la totalidad de los datos, se obtiene un valor que es el doble del calculado para el período 2003-2004. Sin embargo si se divide el año en dos semestres, como se informó más arriba, se observa que durante el primer semestre se registró un promedio ( $0,91$  ppm) que triplica el promedio histórico y disminuye significativamente en el segundo semestre ( $0,07$  ppm) que representa la cuarta parte del promedio histórico.

En el gráfico se presenta la variación temporal del período 2003-2005, donde se muestran promedios vientos arriba, promedios vientos abajo y porcentajes de datos detectables.



## 2. BENCENO, TOLUENO, O- XILENO Y ETILBENCENO:

Si se comparan los valores obtenidos durante el período 2003-2004, que se presentan en la siguiente tabla, se puede observar lo mismo que para el caso de compuestos orgánicos volátiles, en cuanto a que el promedio anual 2005 es superior al histórico, en particular en cuanto al benceno. Sin embargo, si se desglosa el año en dos semestres se verifica una disminución del promedio del segundo semestre respecto al histórico.

BTX 2003-2004	Benceno	Tolueno	O-xileno	Etil-benceno
% no detectables	90	88,8	98,8	99,9
Máximo (ppm)	0,819	0,731	0,314	0,398
Promedio (ppm)	0,07	0,013	*	*

Durante este último semestre del año se verificó que el 100% de las oportunidades se obtuvo un resultado por debajo del límite de detección, por lo que el promedio estimado para este período, si bien no se puede calcular se encuentra por debajo de 0,005 ppm, por lo tanto inferior al promedio histórico.

## CONCLUSIONES:

- ✓ Se mantiene la tendencia histórica en cuanto a la diferencia de un orden de magnitud en los promedios de VOC vientos arriba y vientos abajo de la planta.
  
- ✓ Se verifica un incremento del promedio de VOC vientos abajo, durante el primer semestre de 2005, respecto del promedio histórico.
  
- ✓ Se observa una disminución de casi 4 veces en el promedio de VOC vientos abajo durante el segundo semestre, respecto al promedios histórico. También se observa una disminución en cuanto a los compuestos separados por cromatografía (Benceno, tolueno, o-xileno y etilbenceno). Esto se puede atribuir a la reforma del sistema de tratamiento primario de efluentes líquidos, que según consta en Acta de Inspección B-001076, que se adjunta, ya estaba en servicio en el mes de octubre de 2005.
  
- ✓ Debido al alto grado de resultados por debajo del límite de detección del equipo, en el segundo semestre, no es posible estimar un valor promedio que se pueda comparar con el nivel guía del decreto 3395/96. De todas maneras dicho valor es menor que 0,005 ppm (límite de detección del equipo), por lo tanto se puede decir que se produjo una disminución respecto al registrado en el período 2003-2004. Similar apreciación puede hacerse respecto a los datos de tolueno.
  
- ✓ La disminución tanto vientos abajo como vientos arriba de los VOC está indicando que el impacto de las emisiones se produce en el área cercana a la refinería, produciendo también una variación de los niveles de base del sector aledaño.

