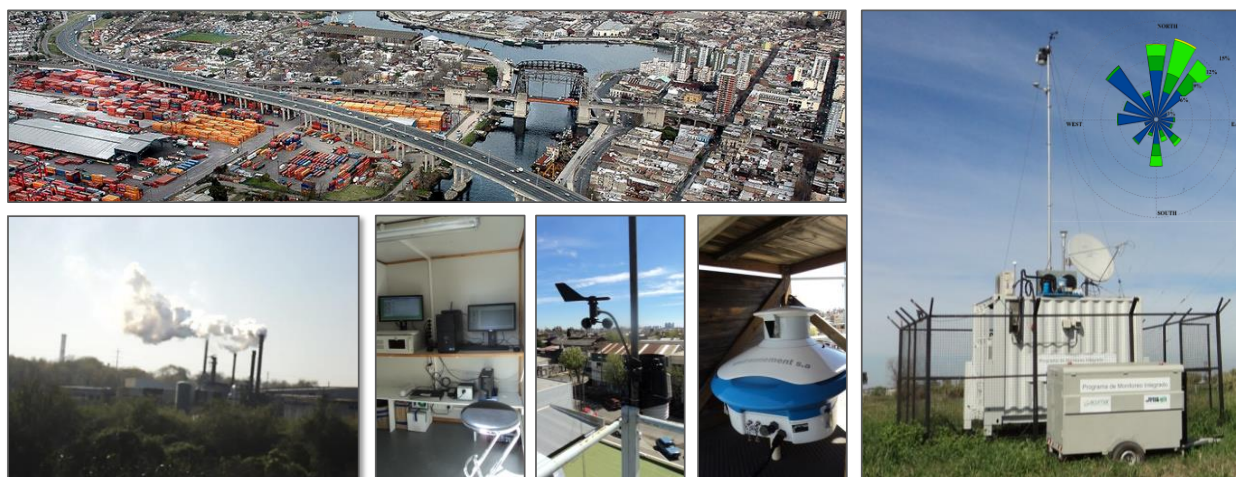


CUENCA MATANZA RIACHUELO**Monitoreo de la Calidad del Aire****Informe Trimestral Diciembre 2014 – Febrero de 2015****Análisis e Interpretación de Resultados****ACUMAR****AUTORIDAD DE CUENCA MATANZA RIACHUELO****Dirección General Técnica
Coordinación de Calidad Ambiental****Abril de 2015**

Contenido

RESUMEN	1
ESTUDIO Y MONITOREO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA Y DE PARÁMETROS METEOROLÓGICOS EN LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO	4
1. Monitoreo Continuo y automático de la calidad del aire.....	5
1.1. Estación de Monitoreo Continuo en Dock Sud.....	5
1.1.1. Resultado de parámetros medidos en la Estación de Monitoreo Continuo para el trimestre Diciembre de 2014 - Febrero de 2015.....	6
1.2. Monitoreo continuo mediante el sistema Open Path.....	12
1.2.1. Resultados de parámetros medidos con los equipos Open Path para el trimestre Diciembre de 2014-Febrero de 2015.	13
1.2.2. Análisis de tendencia en la concentración de benceno detectada en los Open Paths 1 y 2.....	19
2. Monitoreo Puntual de contaminantes tóxicos	21
2.1. Ubicación de los sitios de monitoreo en cuatro zonas de la CMR.....	25
2.1.1. Almirante Brown-Sipab.....	25
2.1.2. Dock Sud	25
2.1.3. Lanús-Cepile.....	25
2.1.4. Virrey Del Pino-Partido de la Matanza	25
2.2. Campañas de muestreos	25
3. Análisis de excedencias de SO₂.....	29
3.1. Valores de Concentración de SO ₂ – cumplimiento de Resolución N° 02/07 de ACUMAR.....	29
3.1.1. Análisis de cumplimiento de Resolución N° 02/07	30
3.1.2. Análisis de excedencias para el período trimestral (Diciembre 2014-Febrero 2015)	32
3.2. Análisis de la meteorología en los días de excedencias	34
4. Acciones llevadas a cabo a partir de la detección de excedencias en el trimestre Diciembre de 2014 – Febrero de 2015	45

RESUMEN

El presente informe contiene un análisis de las actividades desarrolladas en el marco de proyecto de *"Medición y Estudio de la Contaminación Atmosférica para la vigilancia y protección de la calidad de aire de la Cuenca Matanza – Riachuelo"*. En el mismo se presentan los resultados de las tareas desarrolladas durante el período **Diciembre de 2014 - Febrero de 2015** correspondientes a: 1) Monitoreos Continuos de Contaminantes de Criterio y Parámetros Meteorológicos en Dock Sud y su área de influencia y 2) Monitoreos Puntuales de Contaminantes Tóxicos y Parámetros Meteorológicos en cuatro (4) áreas de estudio dentro de la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR).

En este informe se presentan mapas con la localización de los sitios de monitoreo, gráficos con los datos de los parámetros de contaminantes criterio y gráficos de contaminantes tóxicos medidos en las cuatro áreas de estudio.

Paralelamente, en el informe se presentan los datos del monitoreo de calidad de aire suministrados por la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires.

Los datos recolectados de los monitoreos mencionados se centralizan en la base de datos de Medición de Calidad de Aire en la Cuenca, que se encuentra a disposición pública de fácil acceso tanto para la visualización como para la descarga de la información en la página web de ACUMAR.

Se continuó con todas las mediciones hasta el 24 de febrero de 2015 cuando finalizó el contrato – Expte. N° 2344/2013- y se realizó una ampliación de plazo por cuatro (4) meses dando continuidad al servicio desde el 25 de febrero de 2015, ya que mediante Expte. N° 909/2014 se está llamando a una nueva licitación *"Contratación de: A) Un Servicio de medición de la Calidad de Aire Mediante una red de Monitoreo Continuo y Automático de Contaminantes de Criterio en el Área de Dock Sud, B) un servicio de Medición de la Calidad del Aire de Monitoreo Continuo y Automático de Contaminantes compuesto por: Dos (2) Estaciones de Monitoreo Continuo para mediciones de paso abierto (UV) de Benceno, Tolueno, y Xilenos, C) Contratación de un Servicio de Monitoreo Continuo y Automático de Contaminantes de Criterio en dos (2) zonas de la Cuenca compuesto por: Una (1) Estación de Monitoreo Continuo de Contaminantes de Criterio, y D) El Servicio de Estudio de la Contaminación Atmosférica y Monitoreo de la Calidad del Aire mediante la ejecución de Mediciones Puntuales de Contaminantes Tóxicos y Parámetros Meteorológicos en ocho (8) Áreas de Estudio de la Cuenca MATANZA RIACHUELO"*.

En el siguiente link se puede obtener toda la información de la base de datos de las mediciones de calidad de aire:

<\\Netapp02\dgt\Coor-Cambiental\INFORMES TRIMESTRALES\2015\20-INFO-TRIMESTRAL-8-DE-ABRIL-2015\AIRE\BASE DE DATOS>

En el siguiente link se puede acceder al Inventario actualizado de fuentes de emisión ubicadas en el área de Dock Sud:

<\\Netapp02\dgt\Coor-Cambiental\INFORMES TRIMESTRALES\2015\20-INFO-TRIMESTRAL-8-DE-ABRIL-2015\AIRE\INVENTARIO DE EMISIONES>

A continuación se presentan los resultados correspondientes a la 1^{ra} Etapa de los “*Estudios de la Contaminación Atmosférica, Monitoreo de la Calidad del Aire y Parámetros Meteorológicos en la Cuenca Matanza Riachuelo*” que contempla la medición de: siete (7) parámetros meteorológicos, dieciséis (16) parámetros de compuestos contaminantes en forma continua con una estación automática de última generación, de los cuales cinco (5) parámetros están normados por la Resolución Nº 02/07 de ACUMAR, también considerados de criterio (aquellos cuyos valores estimados en el campo son contrastados con los niveles normados por Resolución ACUMAR) y once (11) parámetros no normados.

Monitoreo Continuo de Contaminantes Criterio en la Estación de Monitoreo Continuo de Dock Sud: Con respecto al cumplimiento de la **Resolución Nº 02/07 de ACUMAR**, no se han registrado excedencias para los siguientes parámetros en los períodos de tiempo normados detallados a continuación: Monóxido de Carbono (1 y 8 h), Dióxido de Nitrógeno (1 h), Ozono (1 y 8 h) y Material Particulado PM10 (24 h). Sin embargo, se han registrado excedencias para Dióxido de Azufre (3 y 24 h) en los meses de Diciembre 2014, Enero y Febrero de 2015.

Monitoreo Continuo de otros parámetros en la Estación de Monitoreo Continuo de Dock Sud: En lo que respecta a los parámetros medidos en la Estación de Monitoreo Continuo que **no cuentan con regulación de ACUMAR**, es posible afirmar que se han monitoreado la totalidad de los mismos: Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Nitrógeno, Hidrocarburos Metánicos, Hidrocarburos No Metánicos, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Sulfuro de Hidrógeno, Benceno, Etilbenceno, Tolueno, m-p Xileno y o-Xileno.

Monitoreo Continuo de otros parámetros por dos sistemas Open Path: En lo que respecta a los parámetros medidos por los sistemas Open Path que **no cuentan con regulación de ACUMAR** es posible afirmar que se han monitoreado la totalidad de los mismos: Benceno, Tolueno, m-Xileno y p-Xileno.

Monitoreo Puntual de otros parámetros: En este informe no se presentan resultados de campañas de monitoreo de estos compuestos en cuatro zonas de la Cuenca, debido a que las mismas fueron finalizadas el 15 de abril. Al respecto se confeccionaron los TDR de un nuevo llamado integral de Monitoreo de Calidad de Aire (Expte. N° 909/2014) que comprende a los monitoreos puntuales en ocho (8) zonas de la Cuenca, el mismo está publicado el llamado a licitación y el 6 de abril de 2015 es la fecha de apertura.

A partir del registro de **excedencias en la concentración en aire de Dióxido de Azufre** para 3 y 24 h, se llevó adelante un análisis detallado de la meteorología y las fuentes emisoras de este contaminante, y se exponen las acciones llevadas a cabo para el control y la reducción de estos valores que exceden el límite establecido por la Resolución N° 02/07 de ACUMAR.

FIN DEL RESUMEN

ESTUDIO Y MONITOREO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA Y DE PARÁMETROS METEOROLÓGICOS EN LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO

Desde agosto de 2010, ACUMAR está monitoreando en forma continua y automática la presencia de contaminantes de criterio normados por la Resolución ACUMAR Nº 02/07 y de variables meteorológicas en la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR):

- Se realizó un sondeo con pertinencia legal de los contaminantes de criterio: Monóxido de Carbono (1 y 8 h), Dióxido de Nitrógeno (1 h), Dióxido de Azufre (3 y 24 h), Ozono (1 y 8 h) y Material Particulado PM₁₀ (24h), en cuatro zonas específicas de la CMR, con el fin de obtener información de base cierta (*background*) que pueda ser empleada para mejorar el conocimiento de la calidad del aire respirable en el área e identificar los principales contaminantes de preocupación. ***Esta acción contribuirá, en una etapa posterior, a la selección de locaciones para instalar una red de monitoreo con estaciones fijas.***
- Se desarrolló un modelo conceptual para interpretar las mediciones de campo y mejorar el conocimiento de la dinámica de la contaminación. Este modelo conceptual permite aplicar, robustecer y perfeccionar en etapas posteriores a este proyecto, modelos de dispersión atmosférica de los contaminantes.

En el marco del Proyecto de Medición y Estudio de la Contaminación Atmosférica en la CMR, el presente documento constituye uno de los informes trimestrales desarrollados con el objeto de revisar y evaluar los resultados de contaminantes de criterio obtenidos en el período comprendido entre los meses de [Diciembre 2014](#), [Enero 2015](#) y [Febrero 2015](#), detectando e identificando eventos significativos en la evaluación de la calidad de aire de las áreas de estudio. En función de lo expuesto, el presente documento contiene una serie de conclusiones preliminares que permiten conocer la calidad de aire de la zona de estudio emplazada en Dock Sud.

Se continúa monitoreando en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) a través de la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (APrA) de la que se presenta el informe del período [Diciembre 2014 –Febrero 2015](#).

1. MONITOREO CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

1.1. ESTACIÓN DE MONITOREO CONTINUO EN DOCK SUD

La estación de Monitoreo Continuo (EMC) se encuentra ubicada en un predio perteneciente a Radiodifusora del Plata S.A., cuyas coordenadas geográficas son: 34°40'2.55" S y 58°19'45.23" O. El mismo se encuentra dentro de los límites del área de estudio conformada por el área de Dock Sud. A continuación se presentan los datos validados, tanto técnicamente como ambientalmente, de los parámetros medidos durante el período 01 de Diciembre de 2014 a las 00:00 h hasta el 28 de Febrero de 2015 a las 23:59 h.

Figura 1. Ubicación de la Estación de Monitoreo Continuo y Automático de la Calidad del Aire (EMC) en Dock Sud.



En la EMC se midieron en forma continua y automática los siguientes Contaminantes: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂), Sulfuro de Hidrógeno (SH₂), Óxidos de Nitrógeno (NO, NO₂, NO_x), Ozono (O₃), Material Particulado inferior a 10 µm (PM₁₀), Material Particulado inferior a 2,5 µm (PM_{2.5}), Hidrocarburos Totales (HCT), Hidrocarburos en base Metano (HCM), Hidrocarburos en base No Metánico (HCNM) y Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs): Benceno (C₆H₆), Tolueno (C₆H₅CH₃), Etilbenceno (C₆H₅CH₂CH₃) y Xilenos (C₆H₄(CH₃)₂): m-p Xileno y o-Xileno (BTEX discriminados). Paralelamente se midieron variables meteorológicas.

1.1.1. RESULTADO DE PARÁMETROS MEDIDOS EN LA ESTACIÓN DE MONITOREO CONTINUO PARA EL TRIMESTRE DICIEMBRE DE 2014 - FEBRERO DE 2015.

Del análisis de los resultados de los parámetros en estudio medidos con la EMC emplazada en el área de Dock Sud, correspondientes a los meses de Diciembre 2014, Enero de 2015 y Febrero de 2015, es posible destacar, los siguientes aspectos:

Cumplimiento de la Resolución Nº 02/07 de ACUMAR: Respecto al cumplimiento de la **Resolución Nº 02/07 de ACUMAR** no se han registrado excedencias para los siguientes parámetros en los períodos de tiempo normados detallados a continuación: Monóxido de Carbono (1 y 8 h), Dióxido de Nitrógeno (1 h), Ozono (1 y 8 h) y Material Particulado PM₁₀ (24 h).

Monóxido de Carbono (1 y 8 h): Para el parámetro **Monóxido de Carbono** medido en 1 y 8 h, podemos observar que los valores de medias móviles dan cumplimiento al valor estándar de Calidad de Aire indicado por la Resolución Nº 02/07 de ACUMAR (40 y 10 mg/m³ para 1 y 8 h, respectivamente). Los valores medios del trimestre fueron CO 1h: 0,321 ± 0,568 mg/m³ – CO 8h: 0,322 ± 0,529 mg/m³. Los valores máximos mensuales fueron para **Diciembre**: máximos diarios CO 1h: 1,14 mg/m³ – CO 8h: 0,91 mg/m³ y máximos horarios CO 1h: 3,02 mg/m³ – CO 8h: 2,11 mg/m³; **Enero**: máximos diarios CO 1h: 1,31 mg/m³ – CO 8h: 1,38 mg/m³ y máximos horarios CO 1h: 3,6 mg/m³ – CO 8h: 2,26 mg/m³; **Febrero**: máximos diarios CO 1h: 2,98 mg/m³ – CO 8h: 2,66 mg/m³ y máximos horarios CO 1h: 4,87 mg/m³ – CO 8h: 4,70 mg/m³.

Figura 2. Valores de concentración medios y máximos diarios de CO (1 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .

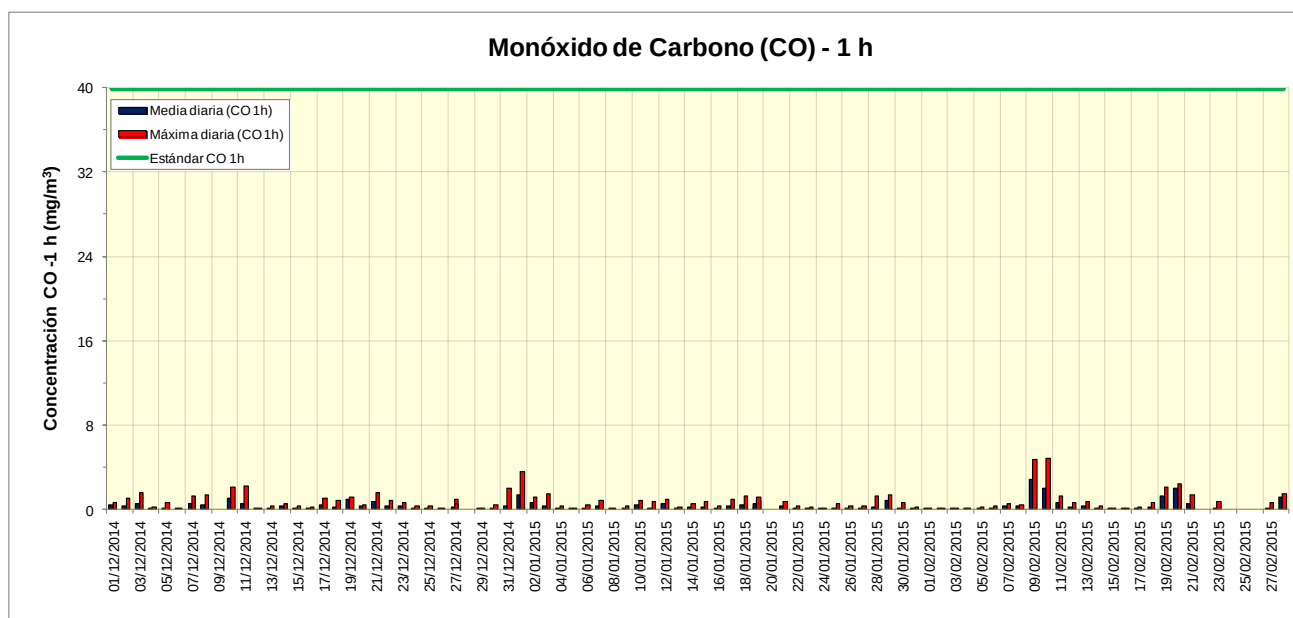
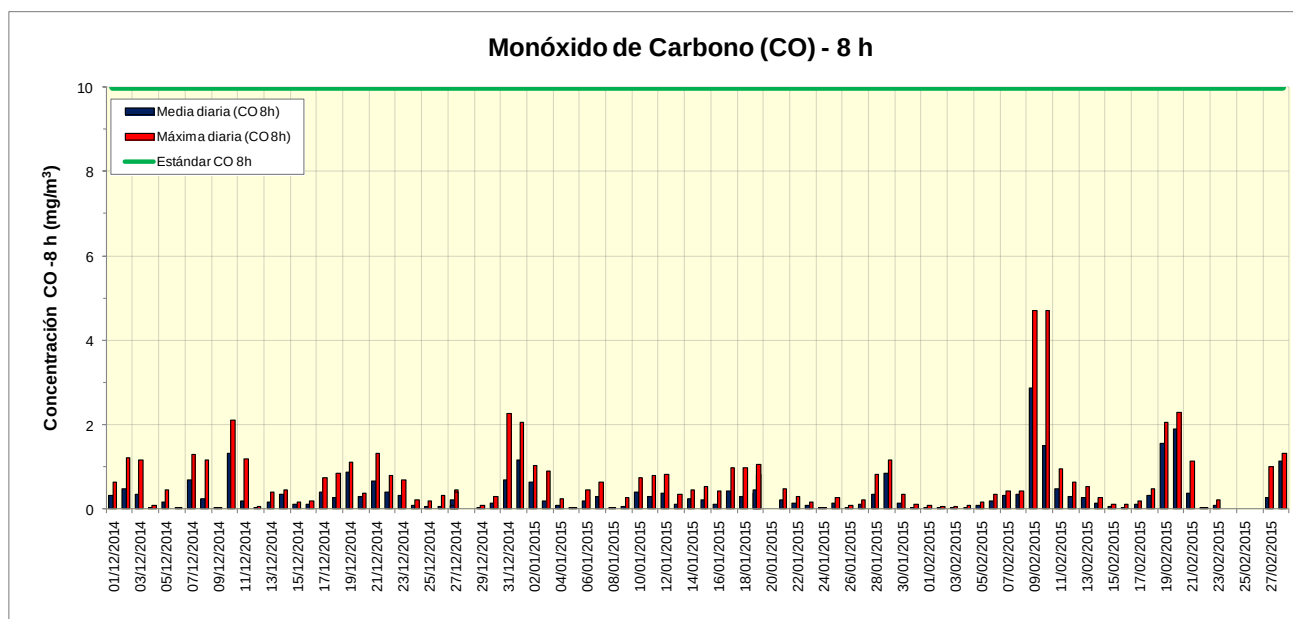
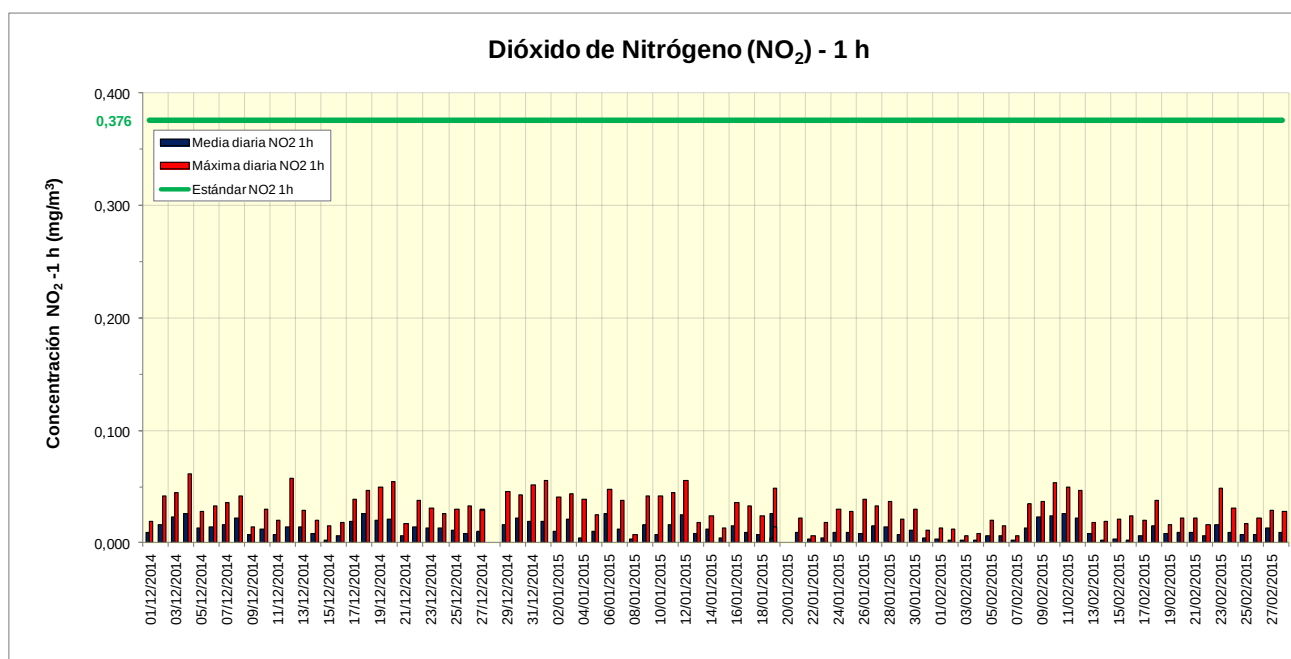


Figura 3. Valores de concentración medios y máximos diarios de CO (8 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .



Dióxido de Nitrógeno (1 h): Para el parámetro (NO_2 1 h), el valor medio del trimestre fue de $0,012 \pm 0,011$ mg/m^3 y con respecto a los valores mensuales, **Diciembre** presentó concentraciones máximas diarias de $0,027$ mg/m^3 , horarias de $0,061$ mg/m^3 y un promedio mensual de $0,015$ mg/m^3 , **Enero** presentó concentraciones máximas diarias de $0,027$ mg/m^3 , horarias de $0,055$ mg/m^3 y un promedio mensual de $0,011$ mg/m^3 y **Febrero** presentó concentraciones máximas diarias de $0,025$ mg/m^3 , horarias de $0,053$ mg/m^3 y un promedio mensual de $0,009$ mg/m^3 . En función de los valores horarios observados, se verifica el cumplimiento de la Resolución N° 02/07 de ACUMAR ($0,376$ mg/m^3).

Figura 4. Valores de concentración medios y máximos diarios de NO_2 (1 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$.



Dióxido de Azufre (3 y 24 h): Para el parámetro SO_2 (3 y 24 h) (Estándares de Calidad de Aire: $1,309$ mg/m^3 y $0,367$ mg/m^3 , respectivamente) los valores medios del trimestre fueron SO_2 3h: $0,0987 \pm 0,1965$ mg/m^3 – SO_2 24h: $0,1003 \pm 0,1224$ mg/m^3 . Los valores máximos horarios y diarios alcanzados fueron: **Diciembre:** Los valores máximos horarios y diarios alcanzados son: máximos diarios SO_2 3h: $0,492$ mg/m^3 – SO_2 24 h: $0,475$ mg/m^3 y máximos horarios SO_2 3h: $1,774$ mg/m^3 – SO_2 24h: $0,559$ mg/m^3 . **Enero:** máximos diarios SO_2 3h: $0,383$ mg/m^3 – SO_2 24 h: $0,377$ mg/m^3 y máximos horarios SO_2 3h: $1,138$ mg/m^3 – SO_2 24h: $0,529$ mg/m^3 . **Febrero:** máximos diarios SO_2 3h: $0,380$ mg/m^3 – SO_2 24h: $0,509$ mg/m^3 y máximos horarios SO_2 3h: $1,273$ mg/m^3 .

mg/m³ – SO₂ 24h: 0,738 mg/m³. En función de los valores horarios observados, no se verifica el cumplimiento de la Resolución N° 02/07 de ACUMAR (para 3 y 24 h).

Figura 5. Valores de concentración medios y máximos diarios de SO₂ (3 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m⁻³.

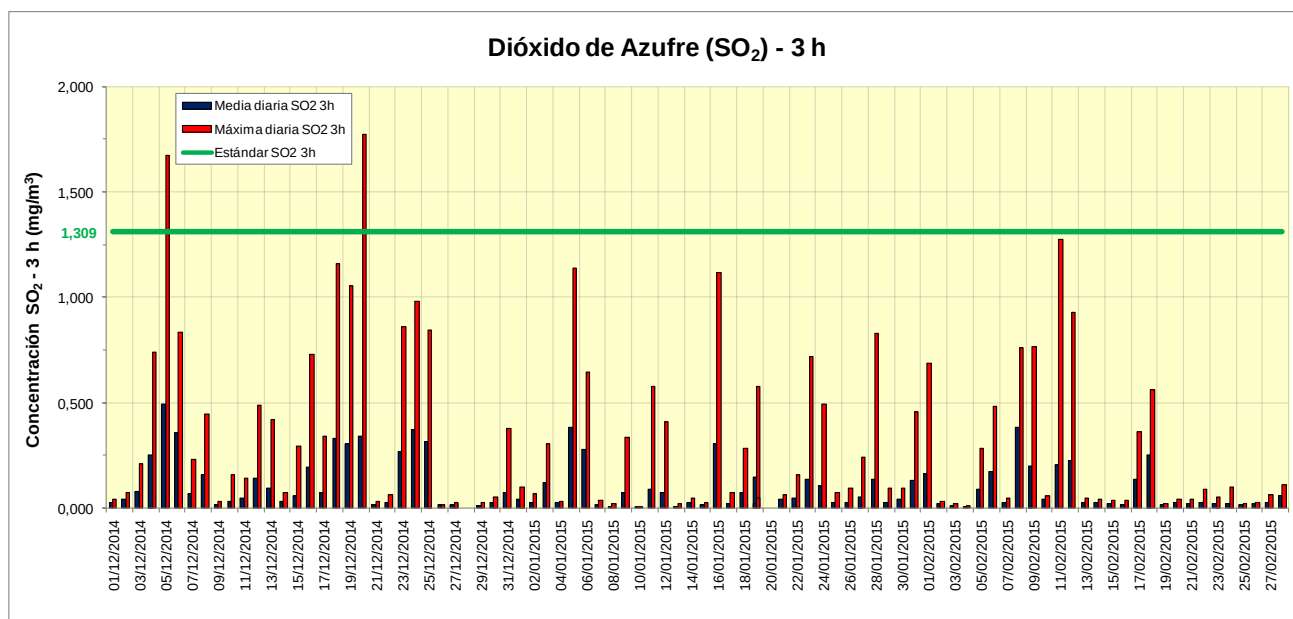
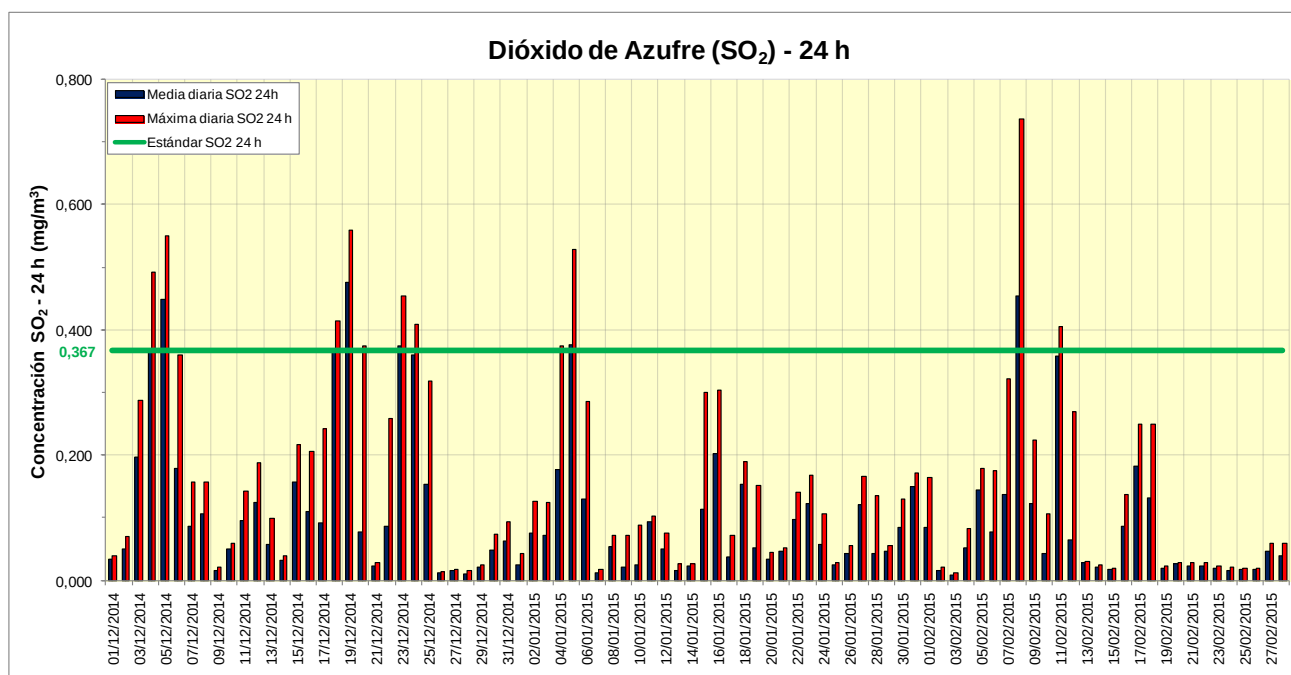


Figura 6. Valores de concentración medios y máximos diarios de SO₂ (24 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m⁻³.



Ozono (1 y 8 h): Respecto al parámetro **O₃ (1 h)** el valor medio del trimestre fue $0,0362 \pm 0,0223$ mg/m³. Los valores máximos diarios y horarios alcanzados fueron en **Diciembre**: máximo diario 0,082 mg/m³ y máximo horario 0,073 mg/m³. **Enero**: máximo diario 0,068 mg/m³ y máximo horario 0,167 mg/m³ **Febrero**: máximo diario 0,07 mg/m³ y máximo horario 0,148 mg/m³. Para el parámetro **O₃ (8 h)** el valor medio del trimestre fue $0,0363 \pm 0,0186$ mg/m³. Los valores máximos diarios y horarios alcanzados fueron en **Diciembre**: máximo diario 0,073 mg/m³ y máximo horario 0,147 mg/m³ en **Enero**: máximo diario 0,063 mg/m³ y máximo horario 0,127 mg/m³ y en **Febrero**: máximo diario 0,085 mg/m³ y máximo horario 0,099 mg/m³. Ambos parámetros cumplen con el Estándar de Calidad de Aire indicado por la Resolución N° 02/07 de ACUMAR (0,236 y 0,157 mg/m³, respectivamente).

Figura 7. Valores de concentración medios y máximos diarios de O_3 (1 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $mg.m^{-3}$.

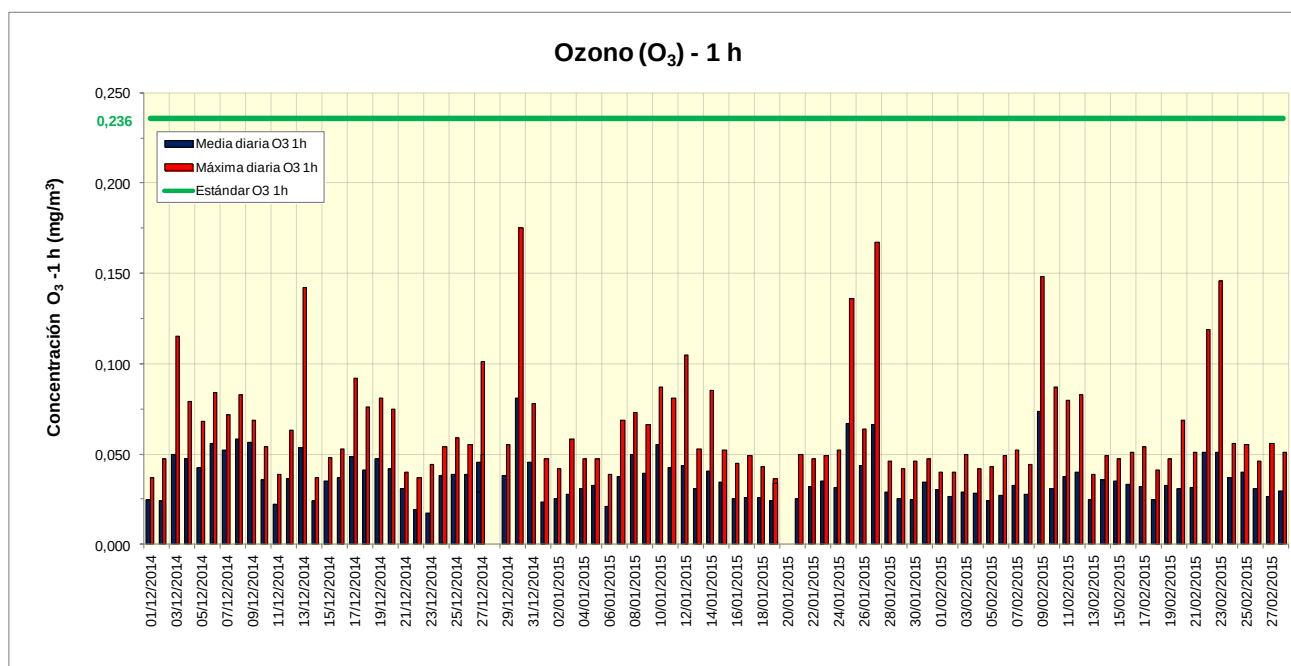
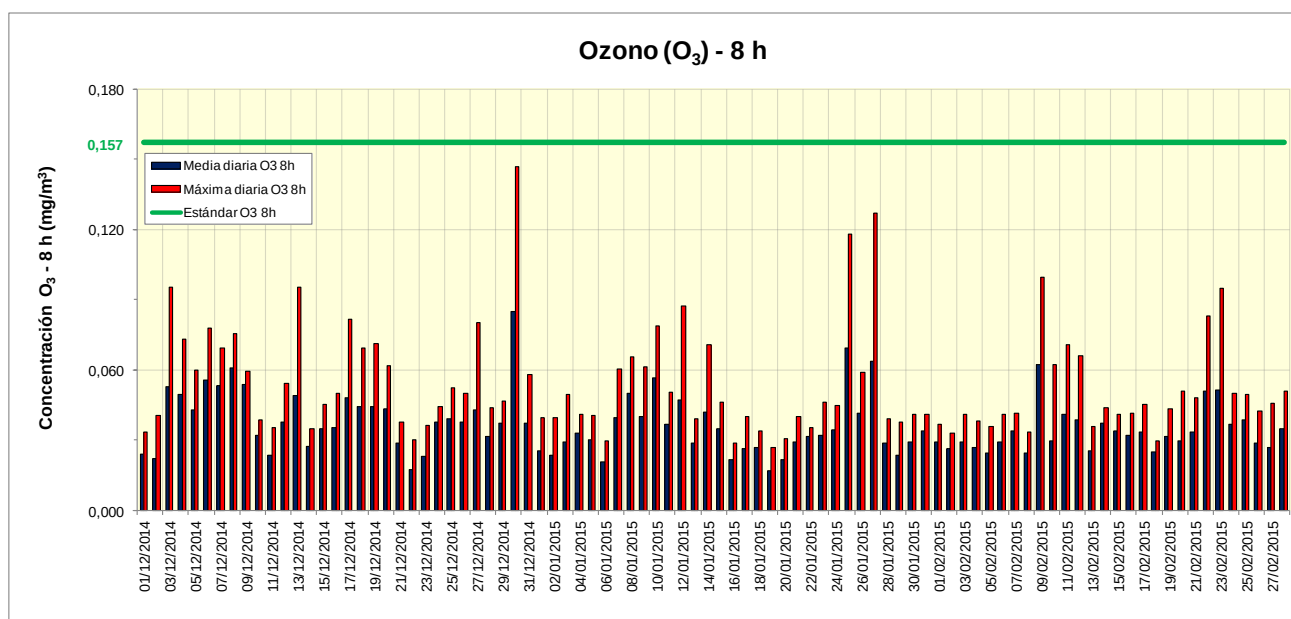
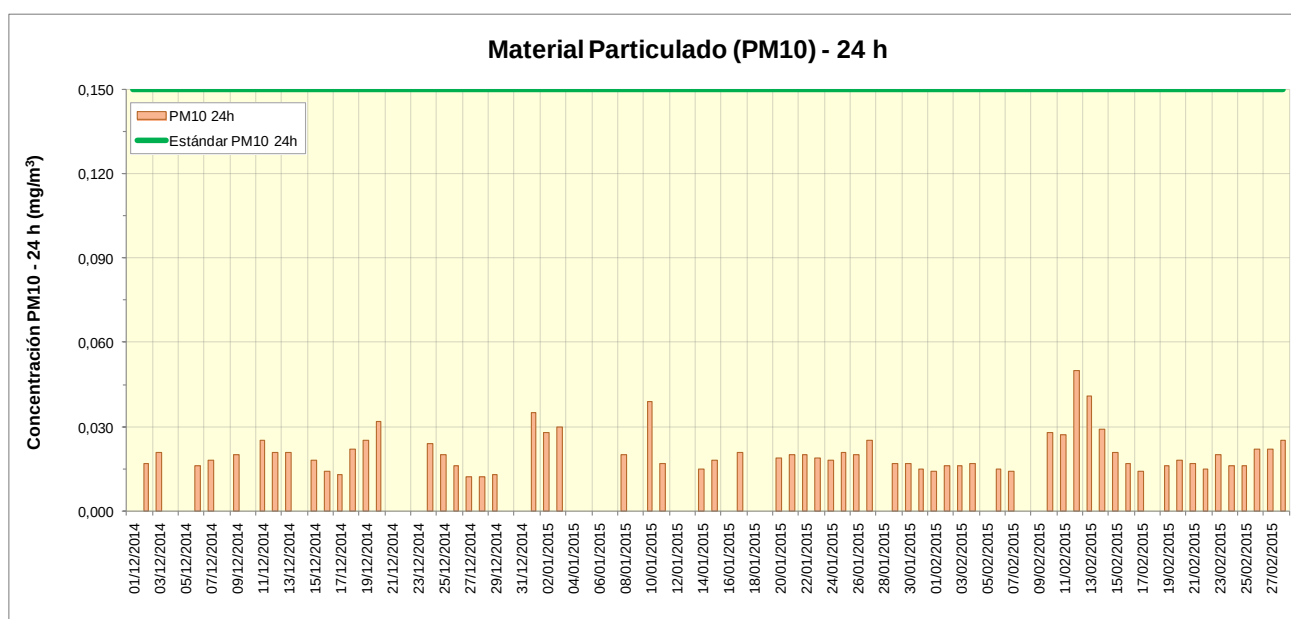


Figura 8. Valores de concentración medios y máximos diarios de O_3 (8 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $mg.m^{-3}$.



Material Particulado PM₁₀ (24 h): Se observa el cumplimiento con el Estándar de Calidad de Aire fijado por Resolución Nº 02/07 de ACUMAR (0,150 mg/m³), con un valor máximo diario de 0,032 mg/m³ para **Diciembre 2014**, 0,039 mg/m³ para **Enero 2015** y 0,05 mg/m³ para **Febrero 2015**.

Figura 9. Valores de concentración de PM₁₀ (24 h) medidos en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m⁻³.



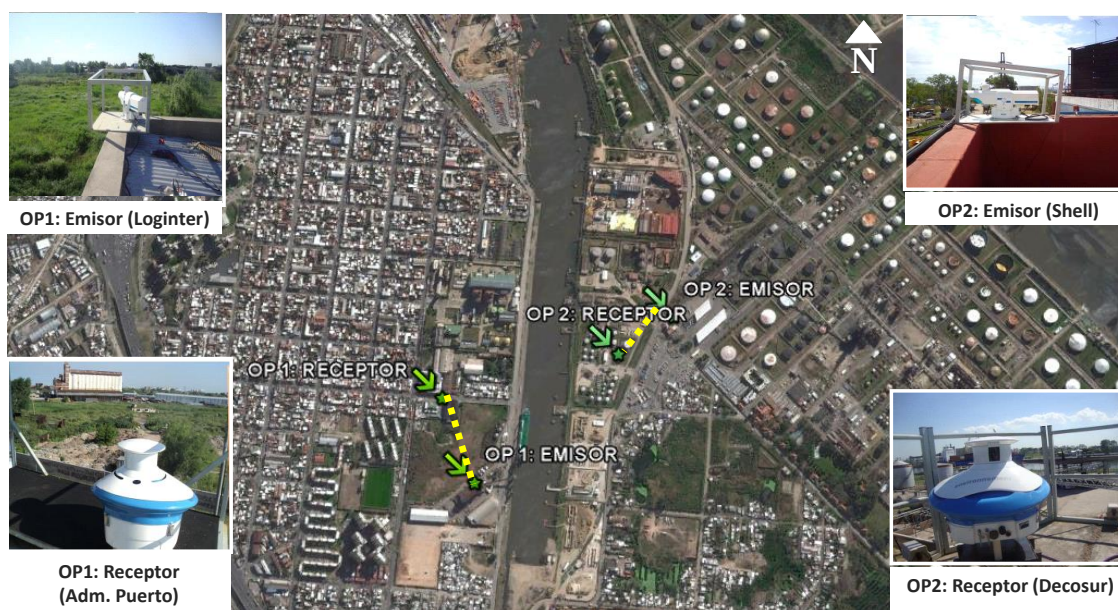
En lo que respecta a los parámetros medidos en la Estación de Monitoreo Continuo que **no cuentan con regulación de ACUMAR**, es posible afirmar que se han monitoreado la totalidad de los mismos: Material Particulado PM_{2.5}, Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Nitrógeno, Hidrocarburos Metánicos, Hidrocarburos No Metánicos, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Sulfuro de Hidrógeno, Benceno, Tolueno, m-p Xileno, o-Xileno y Etilbenceno.

1.2. MONITOREO CONTINUO MEDIANTE EL SISTEMA OPEN PATH

La tecnología Open Path se basa en la determinación mediante el principio de medición UV-Visible de contaminantes específicos en forma continua, a través de un paso óptico logrado por el distanciamiento del emisor y el receptor.

Los equipos están instalados en el área de Dock Sud en las siguientes ubicaciones: a) equipo Open Path 1 que posee un paso óptico con las siguientes coordenadas, emisor: 34°39'27.84"S; 58°20'30.93"O y receptor: 34°39'20.54"S; 58°20'35.11"O y b) equipo Open Path 2 posee un paso óptico con las siguientes coordenadas geográficas, emisor: 34°39'12.03"S; 58°20'10.84"O y receptor: 34°39'15.72"S; 58°20'16.57"O.

Figura 10. Ubicación de los sistemas Open Path en Dock Sud.



Los parámetros medidos en ambos equipos son: Benceno (C_6H_6), Tolueno ($C_6H_5CH_3$) y Xilenos ($C_6H_4(CH_3)_2$): m-xileno y p-xileno.

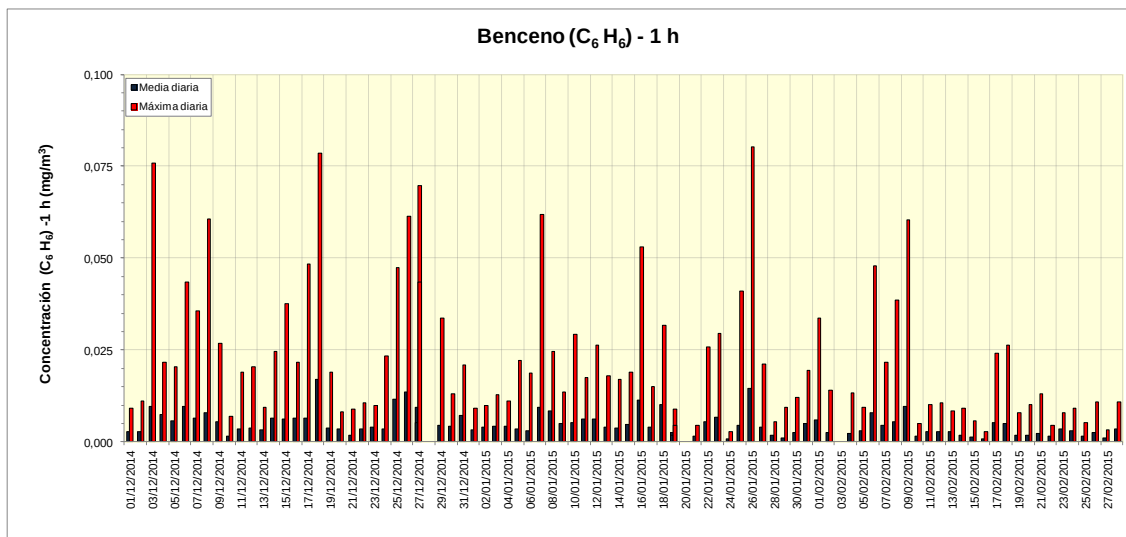
1.2.1. RESULTADOS DE PARÁMETROS MEDIDOS CON LOS EQUIPOS OPEN PATH PARA EL TRIMESTRE DICIEMBRE DE 2014-FEBRERO DE 2015.

A continuación se presenta el análisis de los resultados de los parámetros en estudio medidos por los Open Path correspondientes a los meses de Diciembre de 2014, Enero de 2015 y Febrero de 2015.

Open Path 1

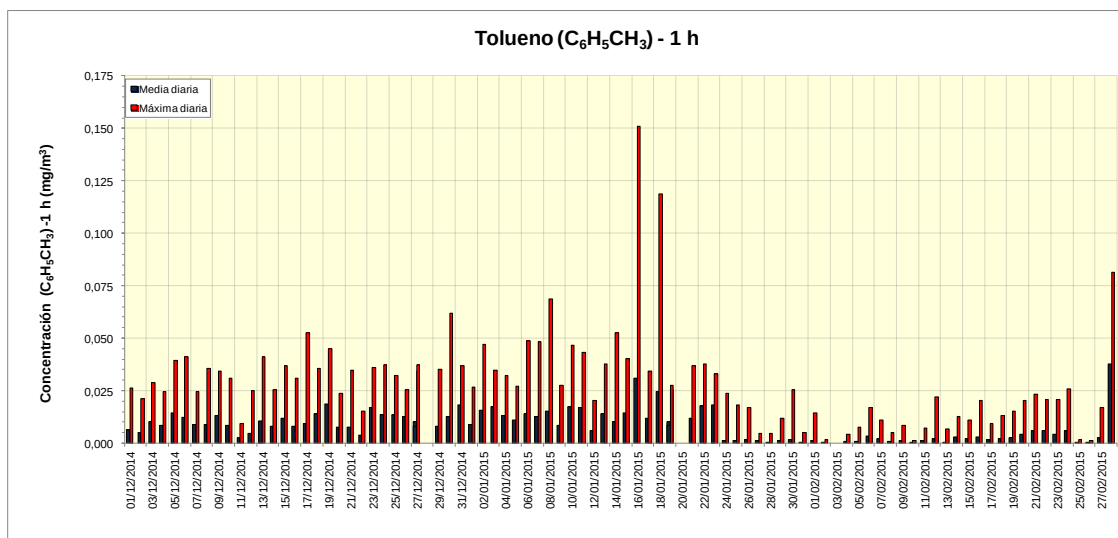
Benceno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro Benceno (1 h) fue $0,0049 \pm 0,0084 \text{ mg/m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,007 \text{ mg/m}^3$; para el mes de **Enero 2014**, el valor medio mensual fue $0,0049 \text{ mg/m}^3$ y para el mes de **Febrero**, el valor medio mensual fue $0,0033 \text{ mg/m}^3$.

Figura 11. Valores de concentración medios y máximos diarios de Benceno (1 h) medido en el equipo de Paso Abierto (OP1) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$.



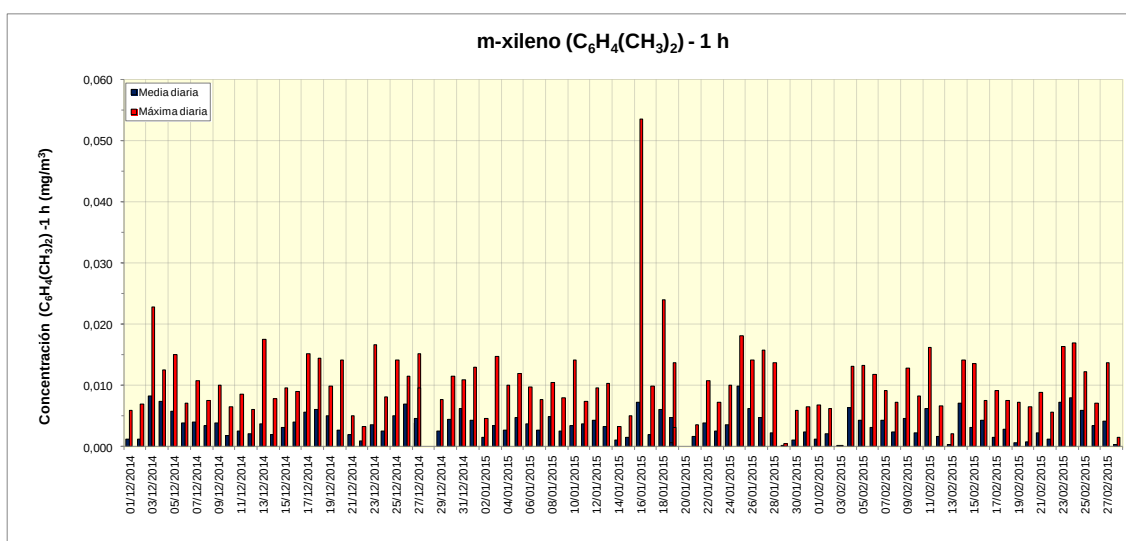
Tolueno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro Tolueno (1 h) fue $0,0086 \pm 0,0124 \text{ mg/m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,0110 \text{ mg/m}^3$; para el mes de **Enero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0112 \text{ mg/m}^3$ y para el mes de **Febrero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0034 \text{ mg/m}^3$.

Figura 12. Valores de concentración medios y máximos diarios de Tolueno (1 h) medido en el equipo de Paso Abierto (OP1) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$.



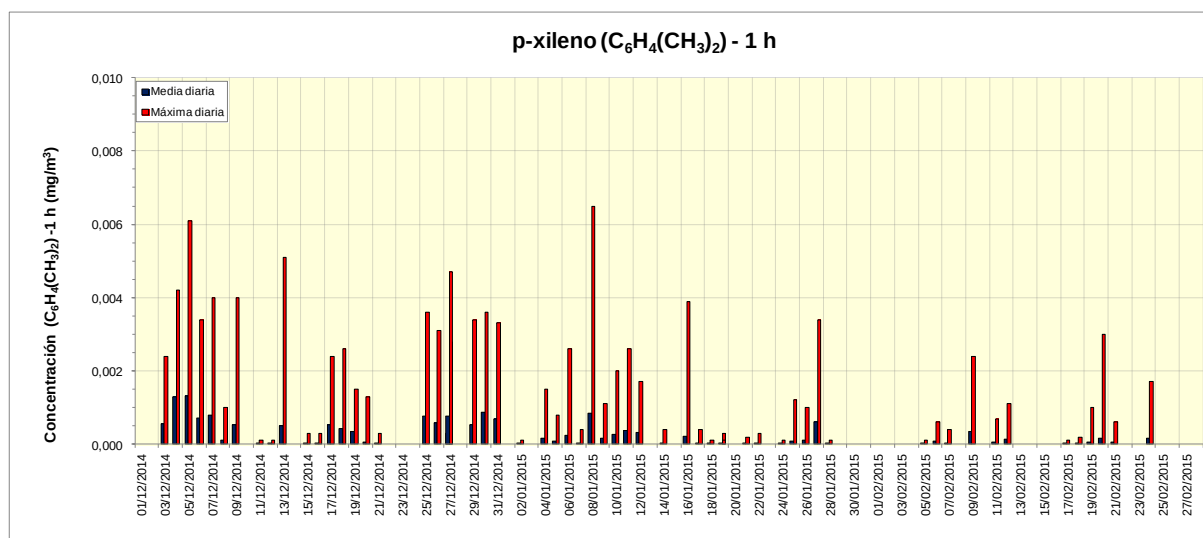
m-Xileno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro m-Xileno (1 h) fue $0,0036 \pm 0,0038 \text{ mg/m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,0042 \text{ mg/m}^3$; para el mes de **Enero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0034 \text{ mg/m}^3$ y para el mes de **Febrero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0034 \text{ mg/m}^3$.

Figura 13. Valores de concentración medios y máximos diarios de m-xileno (1 h) medidos en el equipo de Paso Abierto (OP1) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .



p-Xileno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro p-Xileno (1 h) fue $0,0002 \pm 0,0006 \text{ mg/m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,0004 \text{ mg/m}^3$; para el mes de **Enero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0001 \text{ mg/m}^3$ y para el mes de **Febrero 2015**, el valor medio mensual fue $0,00004 \text{ mg/m}^3$.

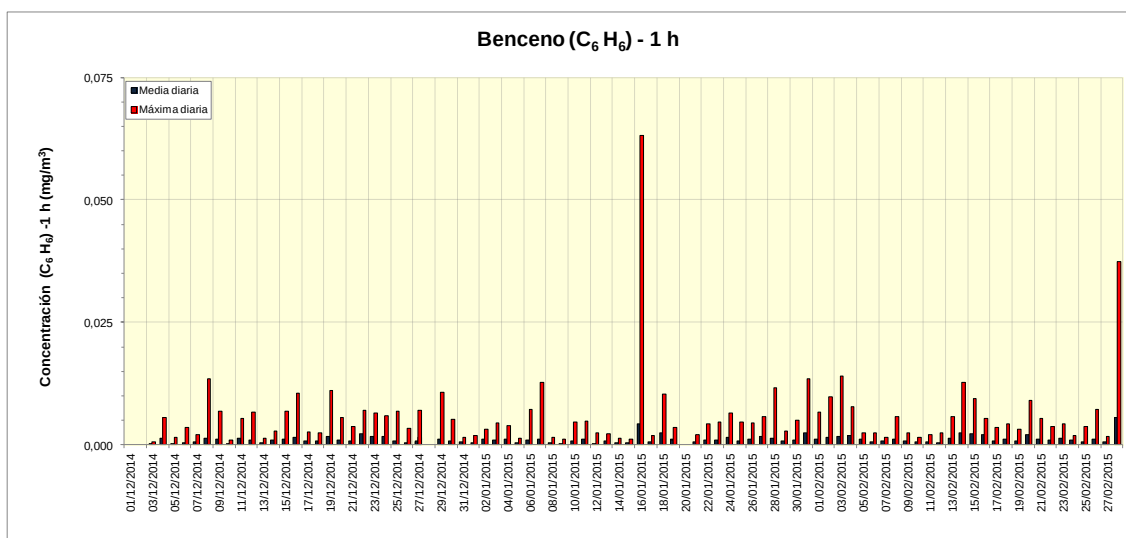
Figura 14. Valores de concentración medios y máximos diarios de p-xileno (1 h) medido en el equipo de Paso Abierto (OP1) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$.



Open Path 2

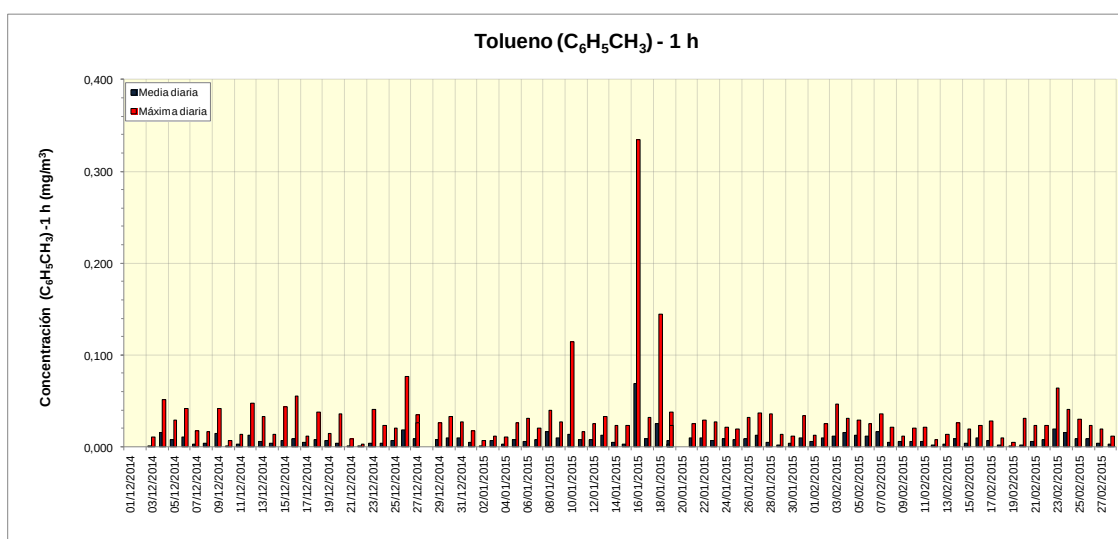
Benceno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro Benceno (1 h) fue $0,0011 \pm 0,0023 \text{ mg}/\text{m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,0011 \text{ mg}/\text{m}^3$; para el mes de **Enero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0011 \text{ mg}/\text{m}^3$ y para el mes de **Febrero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0014 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Figura 15. Valores de concentración medios y máximos diarios de Benceno (1 h) medido en el equipo de Paso Abierto (OP2) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$.



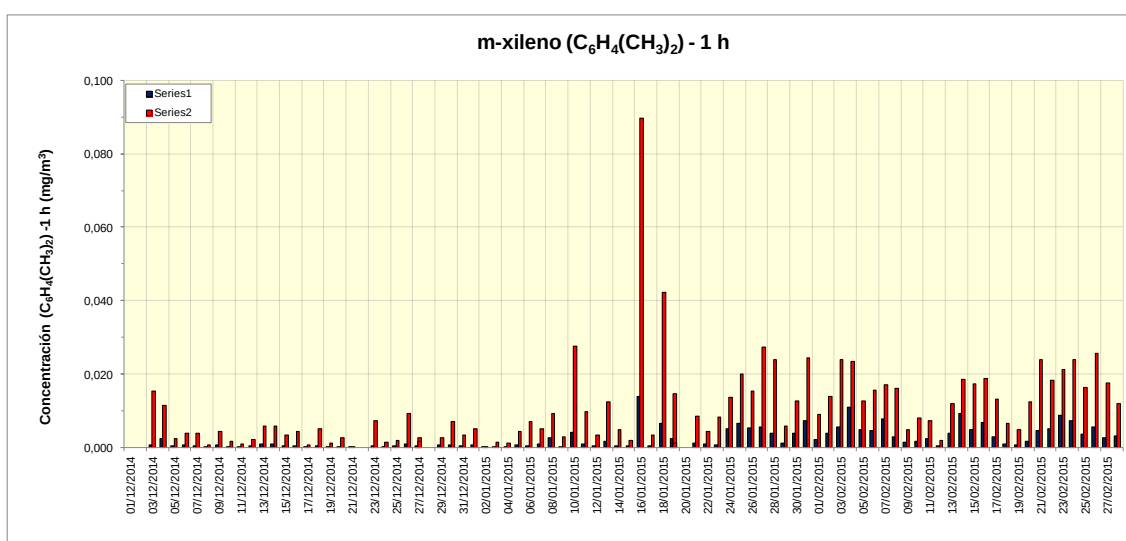
Tolueno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro Tolueno (1 h) fue $0,0080 \pm 0,0155 \text{ mg}/\text{m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,0071 \text{ mg}/\text{m}^3$; para el mes de **Enero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0099 \text{ mg}/\text{m}^3$ y para el mes de **Febrero**, el valor medio mensual fue $0,0076 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Figura 16. Valores de concentración medios y máximos diarios de Tolueno (1 h) medidos en el equipo de Paso Abierto (OP2) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$.



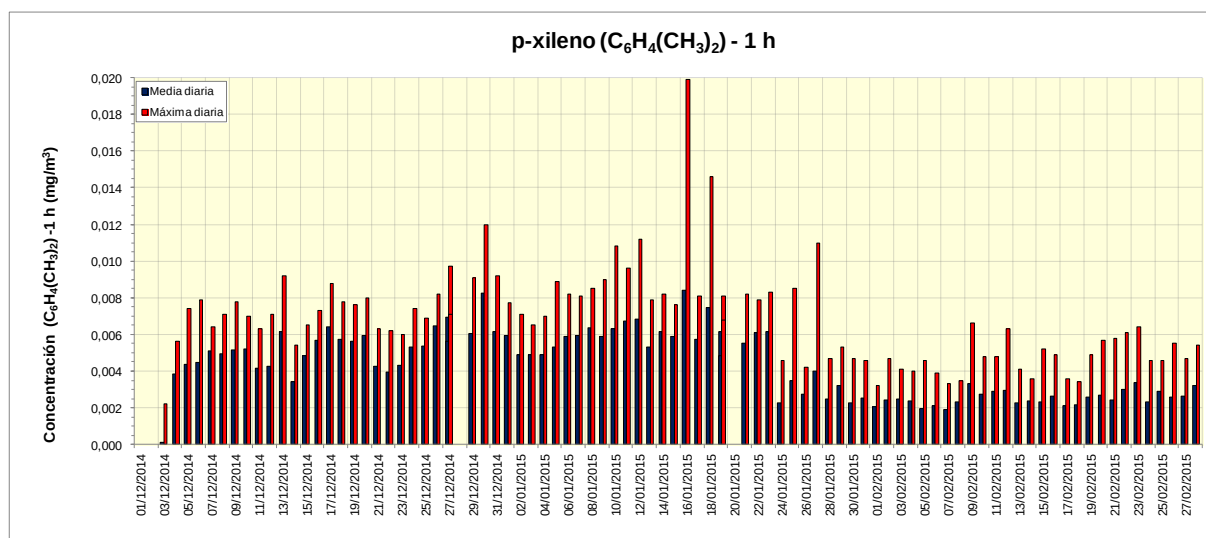
m-Xileno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro m-Xileno (1 h) fue $0,0023 \pm 0,0052 \text{ mg/m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,0005 \text{ mg/m}^3$; para el mes de **Enero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0025 \text{ mg/m}^3$ y para el mes de **Febrero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0043 \text{ mg/m}^3$.

Figura 17. Valores de concentración medios y máximos diarios de m-xileno (1 h) medidos en el equipo de Paso Abierto (OP2) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .



p-Xileno (1 h): el valor medio del trimestre para el parámetro p-Xileno (1 h) fue $0,0042 \pm 0,0022 \text{ mg/m}^3$. Para el mes de **Diciembre 2014**, el valor medio mensual fue $0,0053 \text{ mg/m}^3$; para el mes de **Enero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0052 \text{ mg/m}^3$ y para el mes de **Febrero 2015**, el valor medio mensual fue $0,0025 \text{ mg/m}^3$.

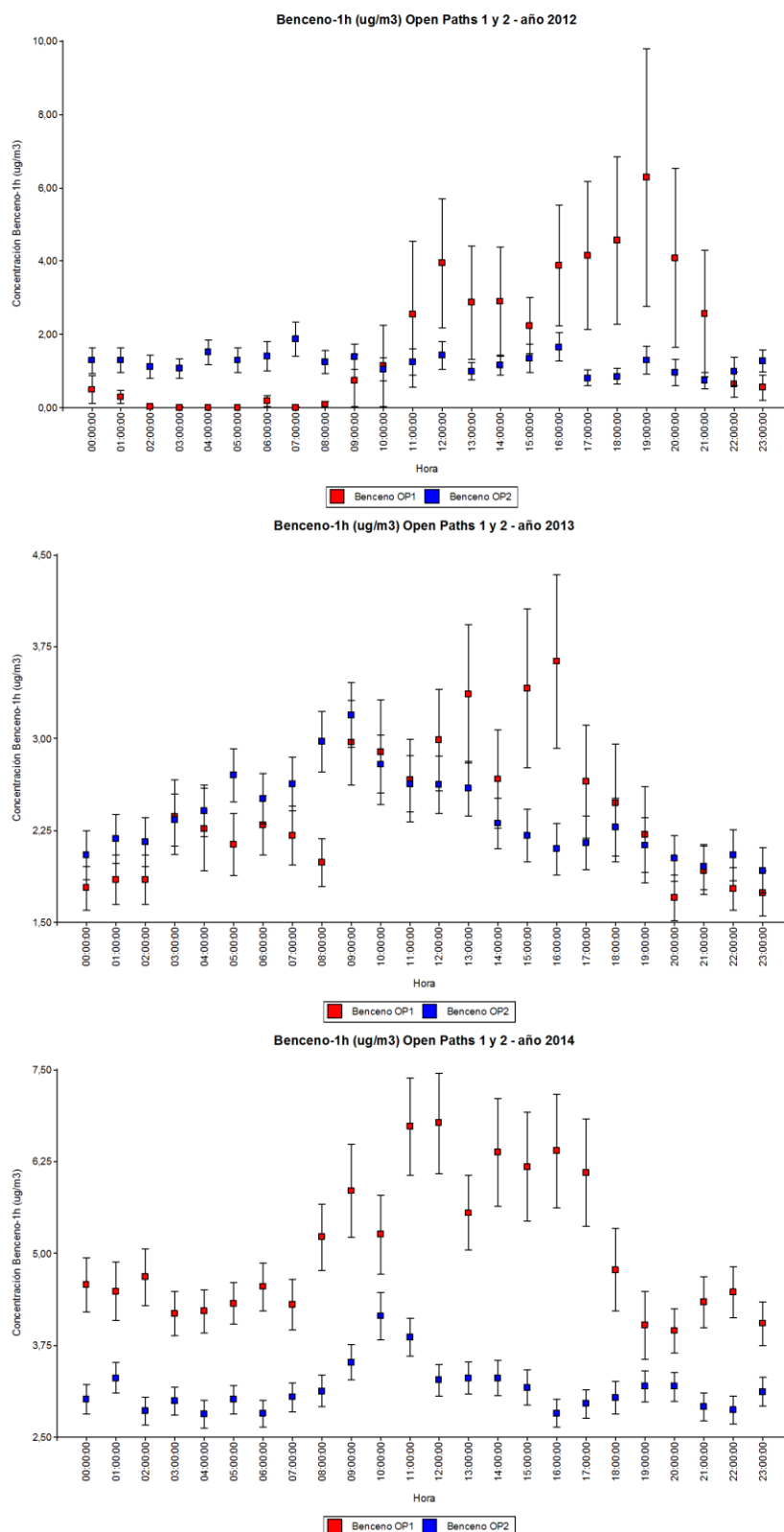
Figura 18. Valores de concentración medios y máximos diarios de p-xileno (1 h) medidos en el equipo de Paso Abierto (OP2) ubicado en Dock Sud (período Diciembre de 2014-Febrero de 2015). Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .



1.2.2. ANÁLISIS DE TENDENCIA EN LA CONCENTRACIÓN DE BENCENO DETECTADA EN LOS OPEN PATHS 1 Y 2.

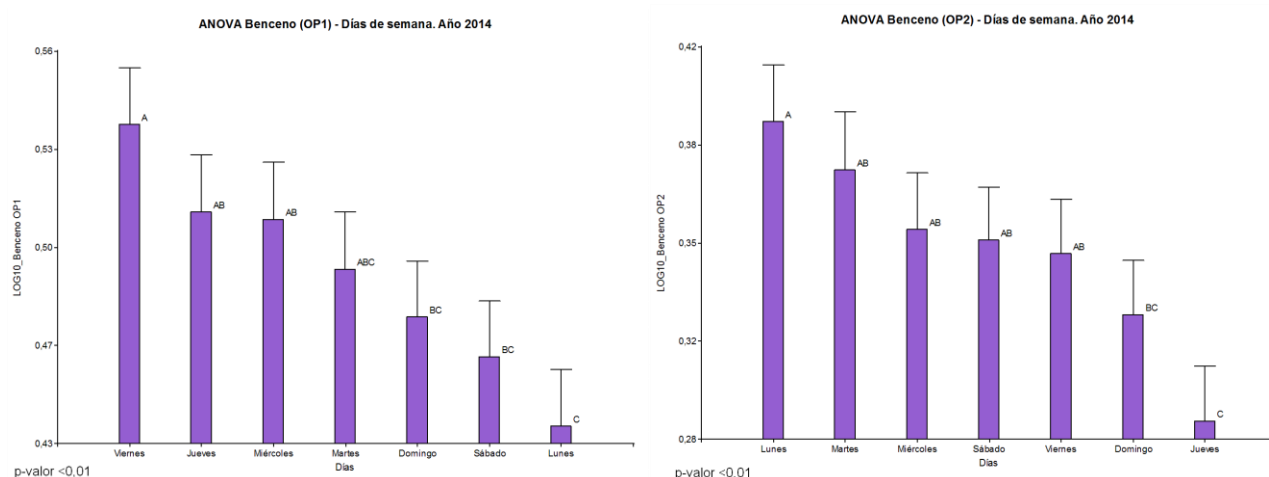
Considerando la importancia medioambiental de Benceno, a continuación se presenta un análisis específico de este contaminante, evaluando la tendencia a lo largo de los años 2012, 2013 y 2014.

Figura 19. Valores de concentración (media $\pm$ error estándar) de benceno- 1h ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) por horas del día medidos en los equipos de Paso Abierto (OP1 y OP2) ubicados en Dock Sud (años 2012-2014).



Se puede observar en la Figura 19 que los valores de Benceno tienen comportamientos diferentes en los OP1 y OP2, indicando la posibilidad de estar afectados por distintas fuentes de emisión. Las mediciones realizadas en el OP1 presentan mayor variabilidad horaria que las del OP2 y particularmente para el año 2014, los valores correspondientes al OP1 se alejaron de los correspondientes al OP2. Los valores más elevados en el OP1 se detectaron por la tarde, pudiendo deberse a la influencia de fuentes móviles, dada la cercanía de este sitio a zonas con alta intensidad de tránsito vehicular urbano.

Figura 20. Análisis de varianza (ANOVA) de la concentración (media $\pm$ error estándar) de Benceno-1h (año 2014) en los equipos de Paso Abierto (OP1 y OP2) ubicados en Dock Sud para los diferentes días de semana.



Dado que la variable no cumplió con el supuesto de normalidad, esta fue transformada a Log_{10} a fin de ser tratada como variable paramétrica.

A partir de estos análisis de varianza se identificaron para el OP1 el día Viernes, seguido de Jueves y Miércoles, como aquellos que inciden significativamente (con un nivel de probabilidad de 0,01) en los valores más elevados de Benceno para año 2014, mientras que para el OP2 el día Lunes, seguido de Martes y Miércoles, se identificaron como aquellos que inciden significativamente (con un nivel de probabilidad de 0,01) en los valores más elevados de Benceno para año 2014. Esto también estaría indicando que estos sitios de monitoreo se ven afectados por distintas fuentes de emisión.

2. MONITOREO PUNTUAL DE CONTAMINANTES TÓXICOS

Desde marzo de 2010 en la ACUMAR, en el marco del monitoreo de la calidad del aire, se está llevando adelante una campaña de investigación de compuestos tóxicos en la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR). Si

bien a excepción del material particulado inferior a $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}) y dióxido de azufre (SO_2), los mismos no están normados por la Resolución ACUMAR N° 02/07, su estudio es relevante para comprender la calidad del aire de la región. Por otra parte, las variables meteorológicas son medidas simultáneamente. Esta investigación realizada en cuatro zonas de la CMR durante el período de duración del Proyecto tiene el objetivo de:

a) Medir y evaluar bajo procedimientos avalados internacionalmente, la situación actual y la evolución de los compuestos orgánicos, en las zonas de estudio, partiendo de un universo potencial de contaminantes presentes según el siguiente detalle:

- VOCs, BTEX (a título informativo se presentan los gráficos correspondientes a períodos anteriores).
- Material Particulado
- Metales
- Compuestos Azufrados

Identificando en cada zona de estudio aquellos de mayor significación, permanencia y potencial incidencia en la salud de la población, sobre los cuales se intensificará el seguimiento.

b) Interpretar las mediciones de campo y mejorar el conocimiento de la dinámica de la contaminación.

Los contaminantes que se monitorean están relacionados a las actividades propias de la Cuenca, en especial aquellos de origen industrial de mayor significación y permanencia en las áreas de estudio, con efectos potenciales sobre la salud de la población. De todos estos parámetros monitoreados se graficaron los más representativos que son Benceno, Tolueno y Xileno.

Los cuatro puntos de mediciones puntuales de contaminantes tóxicos son:

- **Lanús:** en la ex curtiembre Yoma.
- **Almirante Brown:** en el predio de la firma Mecanizados Pesados Salta ubicado en el Sector Industrial Planificado de Almirante Brown.
- **La Matanza:** en la localidad de Virrey del Pino, dentro del predio del Sindicato de Panaderos.
- **Dock Sud:** frente al puesto de la Prefectura Naval Argentina de Dock Sud.

Figura 21. Ubicación de las cuatro estaciones de monitoreo puntual en la Cuenca.



Los contaminantes tóxicos monitoreados en cada una de las cuatro áreas de estudio son:

- 30 Compuestos Orgánicos Volátiles y 3 Mercaptanos durante tres días al mes.
- Dióxido de Azufre (durante 3 y 24 h), Material Particulado PM₁₀ y Material Particulado PM_{2.5} (durante 24 h), Metales (Cromo, Plomo, Cadmio, Níquel, Vanadio) y Niebla Ácida (Ácido Sulfúrico y Ácido Nítrico) con una medición mensual.

A partir del 15 de abril de 2014, se venció el contrato por lo tanto las mediciones puntuales no se realizan en ninguna de las cuatro (4) zonas, y para el período Diciembre de 2014-Febrero de 2015, correspondiente a este informe trimestral, no se presentan mediciones.

Cabe aclarar que el 13 de Noviembre 2013, se abrió una licitación que consistía en tres renglones, de los cuales el Renglón N° 3 establece lo siguiente: *“Servicio de estudio de la contaminación atmosférica y monitoreo de la calidad del aire mediante la ejecución de mediciones puntuales de contaminantes tóxicos y parámetros meteorológicos en cuatro áreas de estudio de la Cuenca Matanza Riachuelo (Parque Industrial de Lanús Este, Área de Dock Sud, Parque Industrial Burzaco- Almirante Brown y Parque Industrial Virrey del Pino- La Matanza). Según especificaciones técnicas”.*

En el acto de apertura de ofertas realizado, se presentaron tres (3) ofertas correspondientes a:

- AMBIENTE Y TERRITORIO S.A.,
- JMB S.A. y
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA.

Del análisis de las ofertas, el Renglón N° 3 quedó desierto debido a que las empresas cotizaron por encima del presupuesto oficial (+ 20%).

Se realizó un nuevo llamado a licitación mediante Expte. N° 145/2014 para el *"Servicio de estudio de la contaminación atmosférica y monitoreo de la calidad del aire mediante la ejecución de mediciones puntuales de contaminantes tóxicos y parámetros meteorológicos en cuatro áreas de estudio de la Cuenca Matanza Riachuelo (Parque Industrial de Lanús Este, Área de Dock Sud, Parque Industrial Burzaco- Almirante Brown y Parque Industrial Virrey del Pino- La Matanza). Según especificaciones técnicas"*. El acto de apertura de ofertas se realizó el día 29 de Mayo de 2014 y se presentaron tres (3) ofertas correspondientes a:

- AMBIENTE Y TERRITORIO S.A.
- JMB S.A.
- G215 S.A.

Realizada la evaluación técnica de la misma, por diversas causas técnicas-administrativas, ninguna empresa cumplía con las especificaciones del Pliego, por lo que se declaró desierta la licitación.

Respecto a los monitoreos puntuales en las cuatro zonas de la Cuenca, se confeccionaron los TDR de un nuevo llamado integral de Monitoreo de Calidad de Aire (Expte. N° 909/2014), el mismo consiste en "CONTRATACIÓN DE UN SERVICIO DE MEDICIÓN CONTINUA DE LA CALIDAD DE AIRE DE PARÁMETROS DE CRITERIO EN LANÚS, LA MATANZA Y ÁREA DE DOCK SUD Y MEDICIÓN DE CONTAMINANTES TÓXICOS EN OCHO ZONAS DE LA CUENCA MATANZA – RIACHUELO" separado en tres (3) renglones, de los cuales uno está directamente relacionado con el Servicio de Mediciones Puntuales de Contaminantes Tóxicos en las cuatro (4) zonas que se estaban midiendo de la Cuenca, ampliando a cuatro (4) zonas más y totalizando en ocho (8) zonas de monitoreos puntuales que permitirán tener cubierto casi el 60 % de la Cuenca. El mismo ya está publicado y se abren las ofertas el día 6 de abril de 2015.

2.1. UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO EN CUATRO ZONAS DE LA CMR

2.1.1. ALMIRANTE BROWN-SIPAB

La locación seleccionada para el monitoreo de la calidad del aire del S.I.P.A.B. ("Parque Industrial") se encuentra ubicada sobre la Avenida José Ingenieros Nº 1795, donde se emplaza la empresa "Mecanizados Pesados Salta", dedicada a la fabricación de maquinarias de gran porte. Esta empresa no posee emisiones y/o fuentes difusas de relevancia para el proyecto en estudio. Las coordenadas geográficas correspondientes al punto de muestreo son: 34°50'36.85"S y 58°25'22.65"O.

2.1.2. DOCK SUD

Con el fin de evaluar la calidad del aire en la zona de Dock Sud, se colocó la estación de monitoreo en el puesto central de Prefectura Naval Argentina, cuyas coordenadas geográficas correspondientes son: 34°38'37.36"S y 58°20'17.56"O.

2.1.3. LANÚS-CEPILE

Para el caso de la zona del Parque Industrial de Lanús Este (CEPILE), se ha seleccionado la ubicación indicada como "Ex Curtiembre Yoma-La Cordial" donde se realizó el montaje de los equipos para la medición de todos los parámetros. El predio se encuentra ubicado sobre la calle Bolaños Nº 2788, actualmente abandonado y en remate judicial. No posee fuentes difusas relacionadas con potenciales pasivos de la curtiembre. Las coordenadas geográficas del lugar son: 34° 42'31.48"S y 58°21'43.49"O.

2.1.4. VIRREY DEL PINO-PARTIDO DE LA MATANZA

La locación seleccionada para el monitoreo de la calidad del aire se encuentra en el Sindicato de Panaderos de La Matanza. Este predio se emplaza en la intersección de las calles Capri y Horacio Quiroga. El uso del mismo se categoriza como "equipamiento" ya que en esa locación se realizan principalmente actividades recreativas y de esparcimiento. No se encuentran dentro del predio fuentes afines a los objetivos del estudio ni obstaculizaciones de importancia. Las coordenadas geográficas son: 34° 53'6.30"S y 58° 41'2.99"O.

2.2. CAMPAÑAS DE MUESTREOS

Los gráficos de calidad de aire presentados a continuación corresponden a las jornadas de monitoreo desarrolladas desde el año 2010 hasta marzo de 2014. El período Diciembre de 2012-Febrero de 2013 no se presentó por problemas de medición efectuadas en las áreas de estudio de Almirante Brown, Dock Sud, La

Matanza y Lanús, las cuales han sido compensadas. Como ya fue mencionado previamente, se confeccionaron los TDR de un nuevo llamado integral de Monitoreo de Calidad de Aire (Expte. N° 909/2014) que comprende a los monitoreos puntuales en las cuatro zonas de la Cuenca.

A continuación se presenta un resumen de los resultados de calidad de aire medidos durante las jornadas de monitoreo llevadas a cabo en el Sector Industrial Planificado de Almirante Brown (AB), sector de Puertos de Dock Sud (DS), Parque Industrial Lanús Este (LE) y Parque Industrial La Matanza (LM) para el período Octubre de 2011-Febrero de 2014. Para una mejor apreciación de los valores de concentración, sin interferencias de escala, se exponen los gráficos modificados (a los anteriormente presentados) con los resultados por compuesto y no por sitio de monitoreo.

Figura 22. Valores de concentración diarios (media $\pm$ error estándar) de Benceno (40 minutos) medidos en el Sector Industrial Planificado de Almirante Brown (AB), sector de Puertos de Dock Sud (DS), Parque Industrial Lanús Este (LE) y Parque Industrial La Matanza (LM) para el período Octubre de 2011-Febrero de 2014. Los resultados se presentan en $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$.

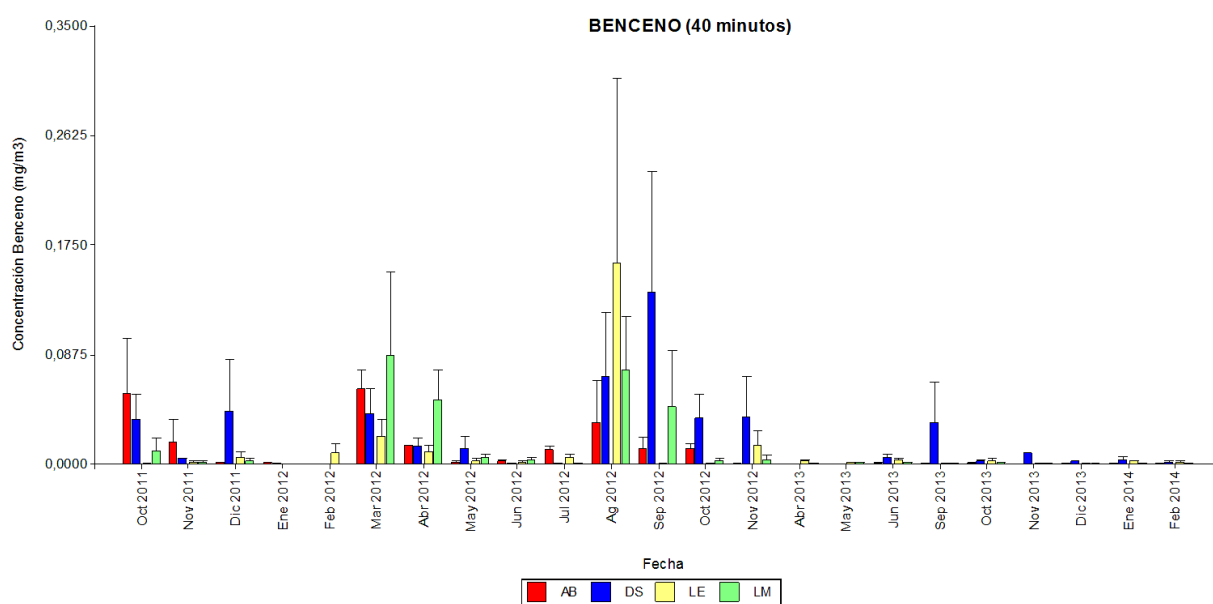


Figura 23. Valores de concentración diarios (media $\pm$ error estándar) de Tolueno (40 minutos) medidos en el Sector Industrial Planificado de Almirante Brown (AB), sector de Puertos de Dock Sud (DS), Parque Industrial Lanús Este (LE) y Parque Industrial La Matanza (LM) para el período Octubre de 2011-Febrero de 2014. Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .

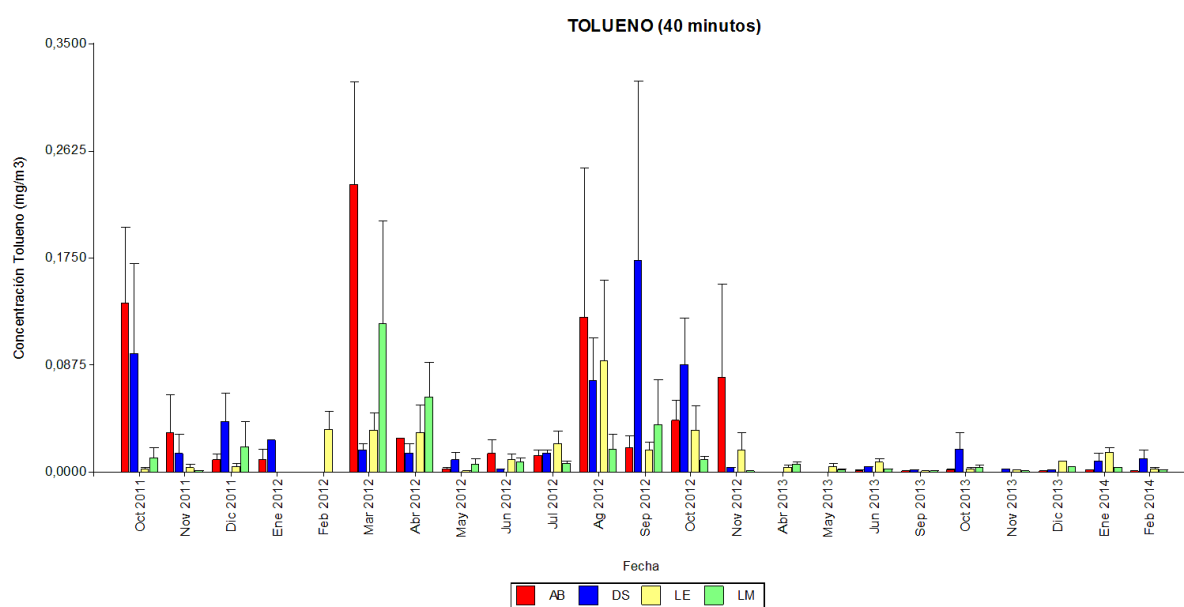


Figura 24. Valores de concentración diarios (media $\pm$ error estándar) de Etilbenceno (40 minutos) medidos en el Sector Industrial Planificado de Almirante Brown (AB), sector de Puertos de Dock Sud (DS), Parque Industrial Lanús Este (LE) y Parque Industrial La Matanza (LM) para el período Octubre de 2011-Febrero de 2014. Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .

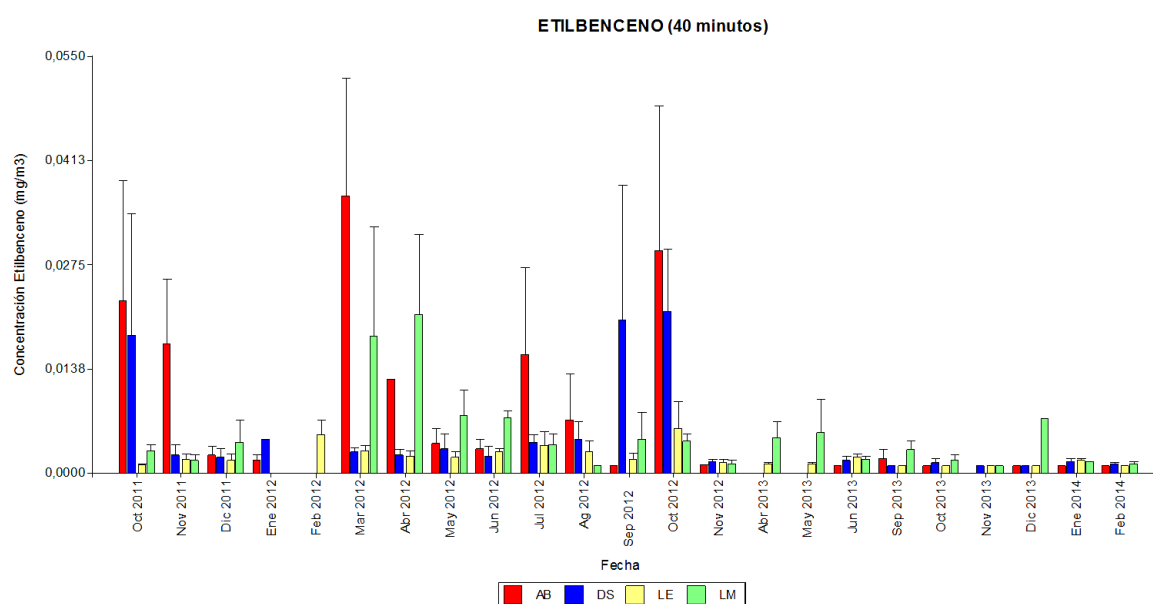


Figura 25. Valores de concentración diarios (media $\pm$ error estándar) de m-p xileno (40 minutos) medidos en el Sector Industrial Planificado de Almirante Brown (AB), sector de Puertos de Dock Sud (DS), Parque Industrial Lanús Este (LE) y Parque Industrial La Matanza (LM) para el período Octubre de 2011-Febrero de 2014. Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .

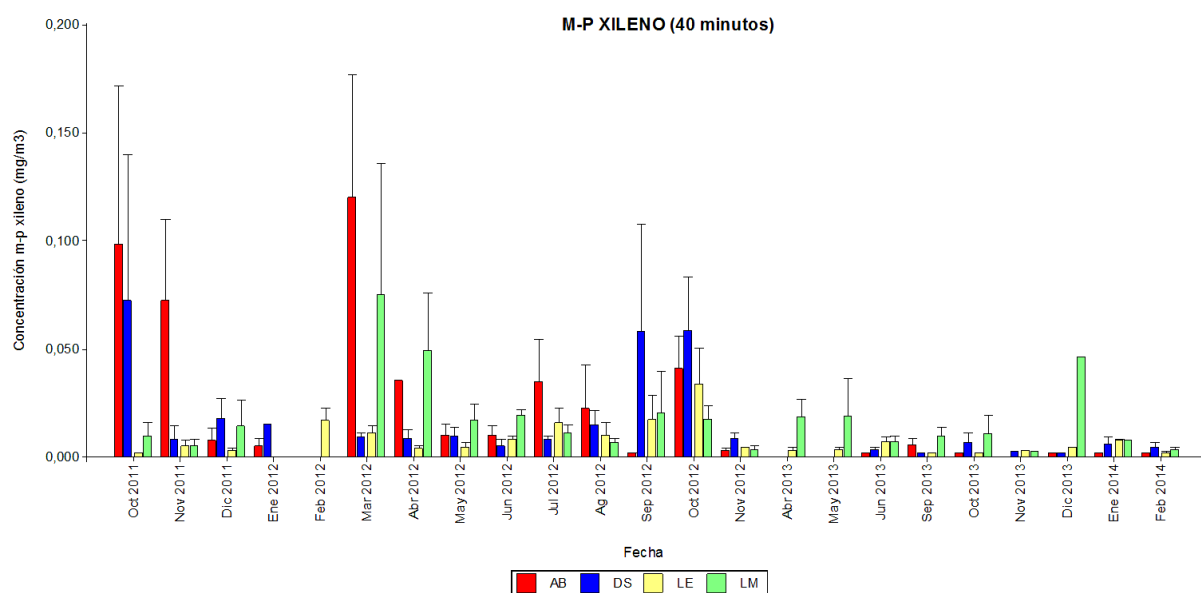
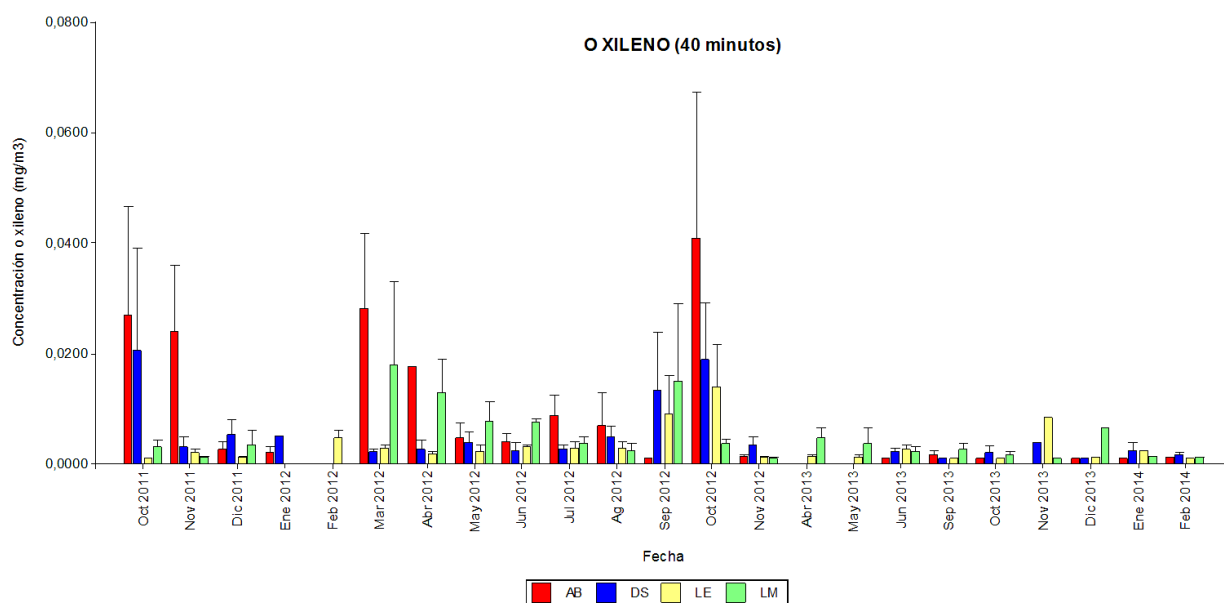


Figura 26. Valores de concentración diarios (media $\pm$ error estándar) de o-xileno (40 minutos) medidos en el Sector Industrial Planificado de Almirante Brown (AB), sector de Puertos de Dock Sud (DS), Parque Industrial Lanús Este (LE) y Parque Industrial La Matanza (LM) para el período Octubre de 2011-Febrero de 2014. Los resultados se presentan en mg.m^{-3} .



3. ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS DE SO₂

A partir de la detección de excedencias en el período trimestral de Diciembre de 2014-Febrero de 2015 en la EMC ubicada en Dock Sud, a continuación se presenta un análisis detallado de los valores de concentración de SO₂ y el grado de cumplimiento/incumplimiento de la Res. N° 02/07 de ACUMAR, la meteorología en los días de excedencia y las principales fuentes emisoras de este contaminante.

3.1. VALORES DE CONCENTRACIÓN DE SO₂ – CUMPLIMIENTO DE RESOLUCIÓN N° 02/07 DE ACUMAR

En las Figuras 27 y 28 se presentan los valores de concentración de SO₂ (para 3 y 24 h) desde 2011 a la fecha en Dock Sud, y se observa que, en el transcurso del corriente año, han comenzado a detectarse numerosas excedencias de este analito.

Figura 27. Incremento de la concentración de SO₂ (3 h) medida en la Estación de Monitoreo Continuo y Automático (EMC) ubicada en Dock Sud (período 2011-2015). Los resultados se presentan en mg.m⁻³.

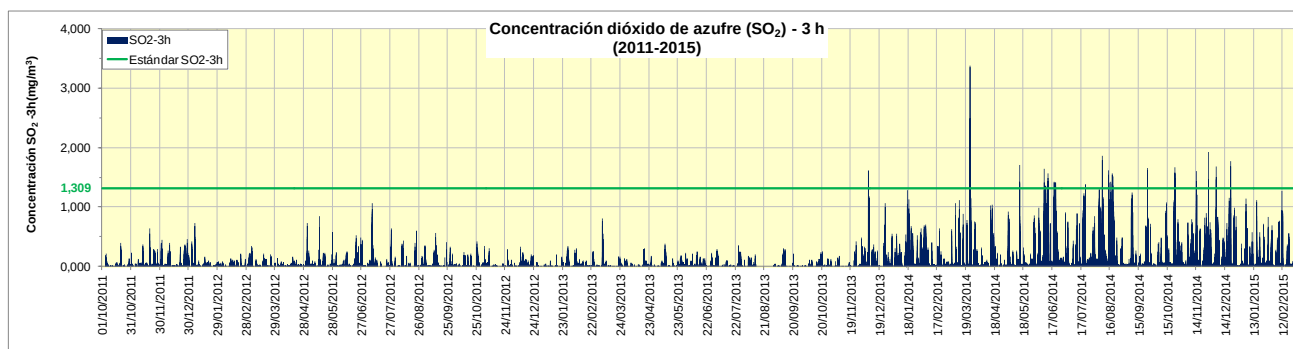
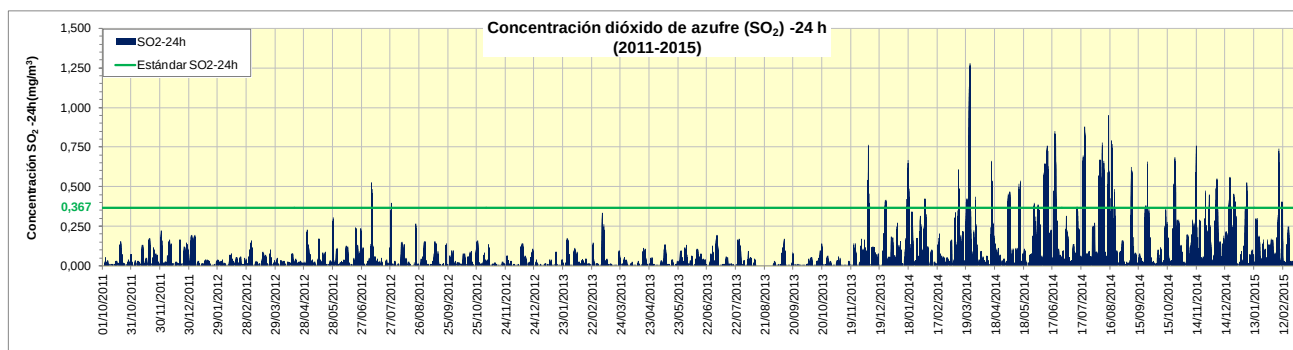


Figura 28. Incremento de la concentración de SO₂ (24 h) medida en la Estación de Monitoreo Continuo y Automático (EMC) ubicada en Dock Sud (período 2011-2015). Los resultados se presentan en mg.m⁻³.



3.1.1. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE RESOLUCIÓN N° 02/07

Con el objetivo de verificar el grado de cumplimiento de la Resolución N° 02/07 de ACUMAR de Calidad de Aire para los valores de concentración de SO₂, se presenta a continuación el extracto de la normativa y el correspondiente cálculo de los valores a ser regulados.

Tabla 1. Extracto de la Resolución N° 02/07 de ACUMAR de Calidad de Aire para los valores de concentración de SO₂.

Parámetros	Tiempo de promedio	Estándar Res. N°02/2007 (mg/m ³)	Estándar Res. N°02/2007 (ppm)	EPA (mg/m ³)
Dióxido de Azufre (SO ₂)	3 h ⁽²⁾	1,309	0,500	1,300
	24 h ⁽⁴⁾	0,367	0,140	0,365
	1 año (promedio aritmético) ⁽⁵⁾	0,079	0,030	0,080

ppm: partes por millón.

mg/m³: miligramos por metro cúbico

Los estándares están expresados en CNPT.

2. El valor (tiempo de promedio: 3 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal correspondiente a periodos de **3 horas consecutivos**; por ejemplo: entre 01-03horas, 04-06 horas, 07-09 horas, 10-12 horas, etc.

Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 3 horas) correspondiente al **percentil 98 de las concentraciones medias** (tiempo de promedio: 3 horas) de **tres años consecutivos** en cada monitor no debe exceder el estándar.

4. El valor (tiempo de promedio: 24 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal correspondiente a periodos de **24 horas consecutivos**.

Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 24 horas) correspondiente al **percentil 98 de las concentraciones medias** (tiempo de promedio: 24 horas) de **tres años consecutivos** en cada monitor no debe exceder el estándar.

5. Para cumplimentar este estándar el promedio de las **medias aritméticas anuales** de las concentraciones de este contaminante en aire de **tres años consecutivos** en cada muestreador no debe exceder el estándar respectivo.

<http://www.epa.gov/air/criteria.html>

Al realizar el análisis de los valores de concentración de SO₂ en ACUMAR, se realiza un análisis de medias consecutivas y móviles. Sin embargo, con la finalidad de evaluar el grado de cumplimiento de la normativa, a continuación presentamos los valores correspondientes a:

- El percentil 98 -P(98)- del valor promedio temporal de 3 horas consecutivas (*no móviles*) de 3 años consecutivos (Tabla 2).
- El percentil 98 -P(98)- del valor promedio temporal de 24 horas consecutivas (*no móviles*) de 3 años consecutivos (Tabla 3).
- El promedio de las medias anuales de 3 años consecutivos (Tabla 3).

Tabla 2. Estadística descriptiva (media, desvío estándar, coeficiente de variación, mínimo, máximo y percentil 98) de la concentración de SO₂ (tiempo de promedio: 3 horas consecutivas) para los años 2012, 2013 y 2014 medido en la Estación de Monitoreo Continuo ubicada en Dock Sud. Se indica además el resultante cumplimiento/incumplimiento de la normativa.

Valores de concentración de SO ₂ - 3h (mg/m ³)							
2012							
Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	P(98)
SO ₂ - 3h	2928	0,034	0,070	207,0	0,000	1,059	0,261
2013							
Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	P(98)
SO ₂ - 3h	2919	0,029	0,076	259,2	0,000	1,619	0,237
2014							
Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	P(98)
SO ₂ - 3h	2919	0,131	0,242	184,5	0,000	3,383	0,947
Media P (98) 3h (2012-2014)							0,482
Estándar Res. N° 02/07							1,309

Tabla 3. Estadística descriptiva (media, desvío estándar, coeficiente de variación, mínimo, máximo y percentil 98) de la concentración de SO₂ (tiempo de promedio: 24 horas consecutivas y media anual) para los años 2012, 2013 y 2014 medido en la Estación de Monitoreo Continuo ubicada en Dock Sud. Se indica además el resultante cumplimiento/incumplimiento de la normativa.

Valores de concentración de SO ₂ - media anual y 24 h - (mg/m ³)							
2012							
Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	P(98)
SO ₂ - 24h	366	0,034	0,052	155,1	0,000	0,485	0,193
2013							
Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	P(98)
SO ₂ - 24h	364	0,029	0,056	191,7	0,000	0,589	0,162
2014							
Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	P(98)
SO ₂ - 24h	365	0,131	0,166	126,1	0,001	1,139	0,622
Media anual (2012-2014)		0,065	Media P (98) 24h (2012-2014)				0,326
Estándar Res. N° 02/07		0,079	Estándar Res. N° 02/07				0,367

Si bien al considerar los parámetros establecidos en la Resolución se está cumpliendo con la normativa para SO_2 (parámetros 3h, 24h y anual), debe tenerse en cuenta el hecho de que en el año 2014 se detecta un incremento significativo de los valores de concentración que deben ser considerados.

3.1.2. ANÁLISIS DE EXCEDENCIAS PARA EL PERÍODO TRIMESTRAL (DICIEMBRE 2014-FEBRERO 2015)

Con respecto al período trimestral Diciembre 2014-Febrero de 2015, las siguientes excedencias diarias y horarias (Tabla 4) fueron detectadas (para 3 y 24 h-*medias móviles consecutivas*):

Diciembre 2014 (SO_2 3h) durante los días 05 y 20 de Diciembre de 2014; **(SO_2 24h)**: durante los días 05, 06, 19, 20, 24 y 25 de Diciembre de 2014. Los valores máximos horarios y diarios alcanzados son: máximos diarios SO_2 3h: $0,492 \text{ mg/m}^3$ – SO_2 24 h: $0,475 \text{ mg/m}^3$ y máximos horarios SO_2 3h: $1,774 \text{ mg/m}^3$ – SO_2 24h: $0,559 \text{ mg/m}^3$. **Enero 2015 (SO_2 3h)**: no se observan valores superiores al nivel regulatorio, con un máximo diario de $0,383 \text{ mg/m}^3$ un máximo horario de $1,138 \text{ mg/m}^3$; **(SO_2 24h)**: se observaron excedencias durante los días 05 y 06 Enero de 2015. Los valores máximos horario y diario alcanzados son: máximo diario $0,377 \text{ mg/m}^3$ y máximo horario $0,529 \text{ mg/m}^3$. **Febrero 2015 (SO_2 3h)**: no se observan valores superiores al nivel regulatorio, con un máximo diario de $0,380 \text{ mg/m}^3$ un máximo horario de $1,273 \text{ mg/m}^3$; **(SO_2 24h)**: se reportó una excedencia durante el día 12 de Febrero de 2015. Los valores máximos horario y diario alcanzados son: máximo diario $0,509 \text{ mg/m}^3$ y máximo horario $0,738 \text{ mg/m}^3$.

Tabla 4. Análisis de excedencias de SO₂ (3h y 24 h) medido en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) en Dock Sud y regulado por la Res. N° 02/07 de ACUMAR (período trimestral: Diciembre 2014-Febrero 2015). Los valores son presentados en mg/m³.

Parámetro	Tiempo de promedio	Diciembre			Enero			Febrero			Res. N°02/07 ACUMAR (mg/m ³)
		Fechas de excedencias	Máx. diario (mg/m ³)	Máx. horario (mg/m ³)	Fechas de excedencias	Máx. diario (mg/m ³)	Máx. horario (mg/m ³)	Fechas de excedencias	Máx. diario (mg/m ³)	Máx. horario (mg/m ³)	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	3 h	05 y 20	0,492	1,775	S/E	0,383	1,138	S/E	0,380	1,273	1,309
	24 h	05, 06, 19, 20, 24 y 25	0,475	0,559	05 y 06	0,377	0,529	12	0,509	0,738	0,367

Tiempo de promedio: promediación de los parámetros en función del tiempo según lo establecido por la Res. N° 02/07 de ACUMAR.

Fechas de excedencias: días del mes que se alcanzó un valor máximo diario u horario por encima de lo establecido en la **Res. N° 02/07 de ACUMAR** para SO₂ (3 y 24 h).

Máx. diario: valor máximo en el período de 24 h de promediación para las medias móviles de SO₂ (3 y 24 h)

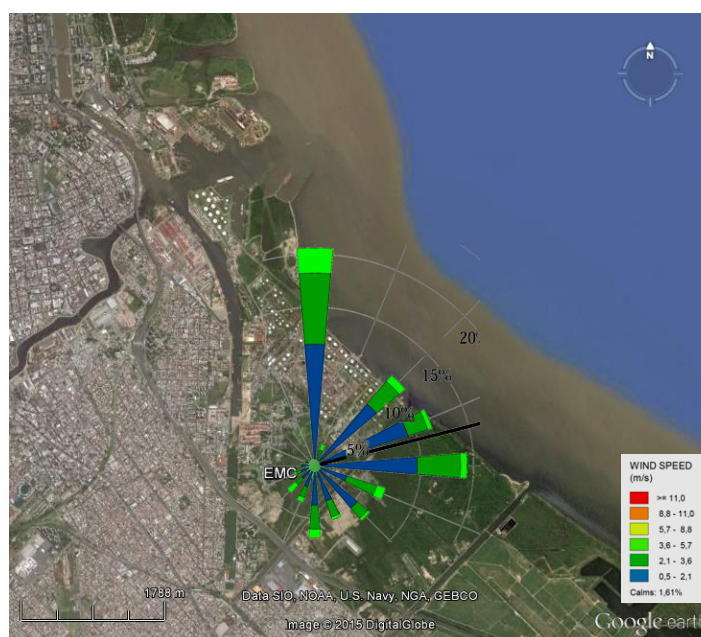
Máx. horario: valor máximo en el período de 1 h de promediación para las medias móviles de SO₂ (3 y 24 h).

S/E: sin excedencias

3.2. ANÁLISIS DE LA METEOROLOGÍA EN LOS DÍAS DE EXCEDENCIAS

A partir de las excedencias registradas del parámetro SO_2 para los períodos de 3 y 24 h, se procede a analizar la meteorología reinante durante estos períodos.

Figura 29. Rosa de los vientos correspondiente a los meses de Diciembre de 2014 - Febrero de 2015. Datos meteorológicos obtenidos de la Estación de Monitoreo Continuo (EMC) ubicada en Dock Sud.



La rosa de los vientos para el período trimestral Diciembre de 2014-Febrero de 2015 muestra que los vientos predominantes soplaron desde la dirección N, seguido de vientos del E, ENE y NE con un 62% de frecuencia de velocidad de vientos leves en el rango de 0,5 – 2,1 m/s, un 27,4% de vientos moderados en el rango de 2,1 – 3,6 m/s, un 9% de vientos moderados a fuertes en el rango de 3,6 - 5,7 m/s y un 1,6% de calmas.

A continuación se analizan las concentraciones horarias de SO_2 que derivaron en excedencias para los parámetros de 3 h y/o 24 h, la meteorología horaria y las rosas de los vientos horarias que fueron elaboradas puntualmente para las excedencias de SO_2 registradas.

Figura 30. Concentraciones horarias de SO₂ (para los días Miércoles 03-Sábado 06 de Diciembre de 2014) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.

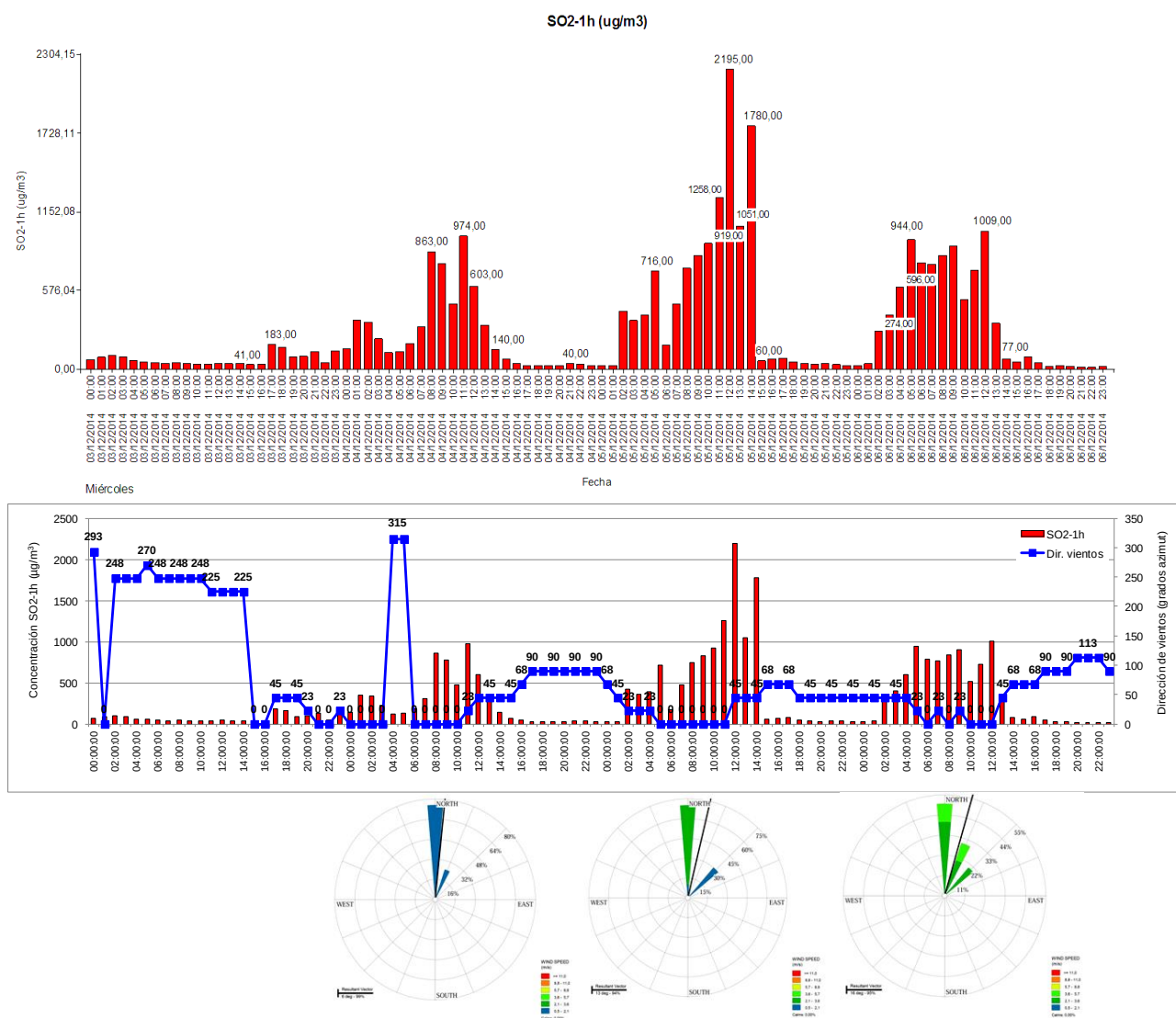


Figura 31. Concentraciones horarias de SO₂ (para los días Jueves 18-Sábado 20 de Diciembre de 2014) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.

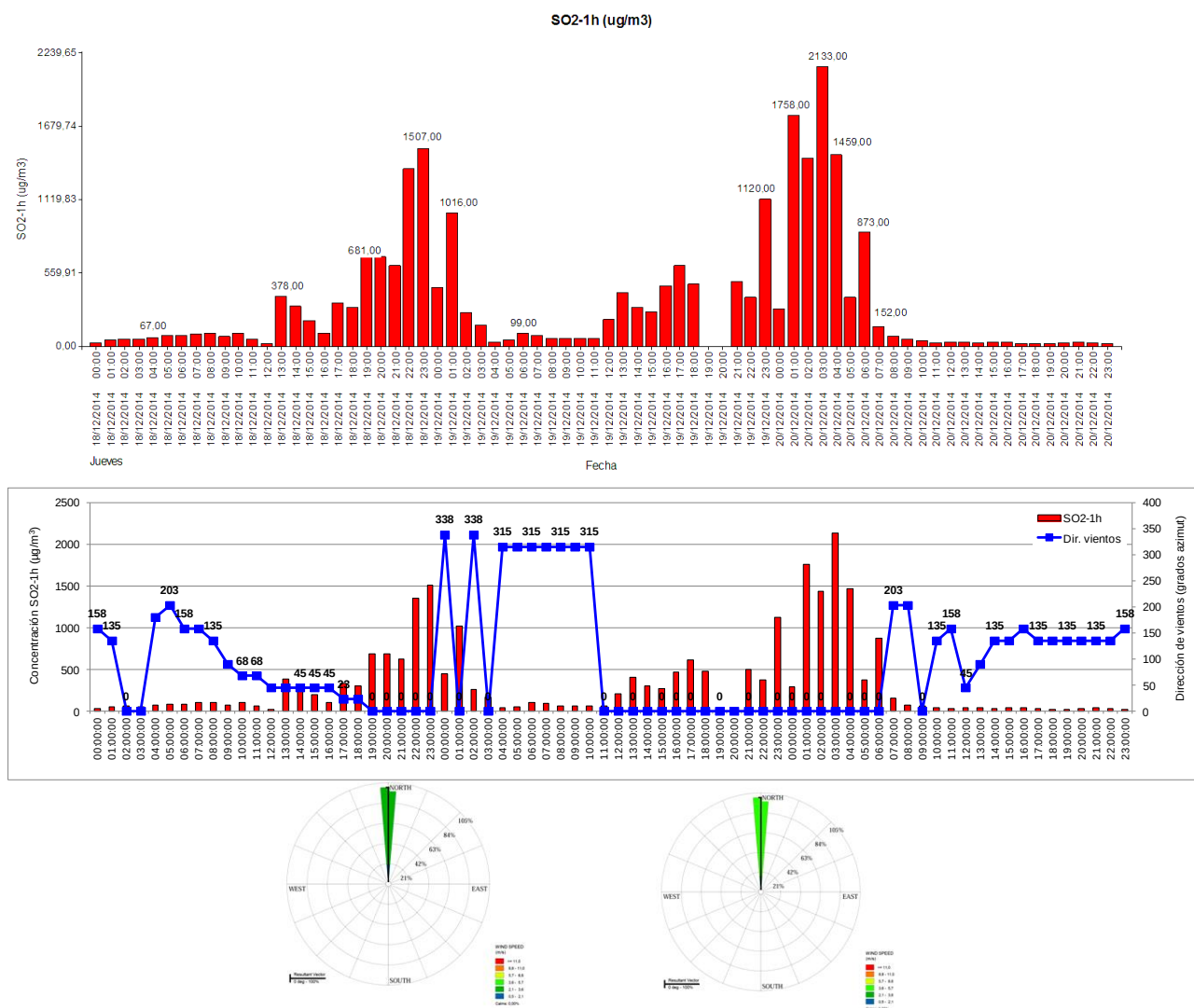


Figura 32. Concentraciones horarias de SO₂ (para los días Martes 23-Jueves 25 de Diciembre de 2014) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.

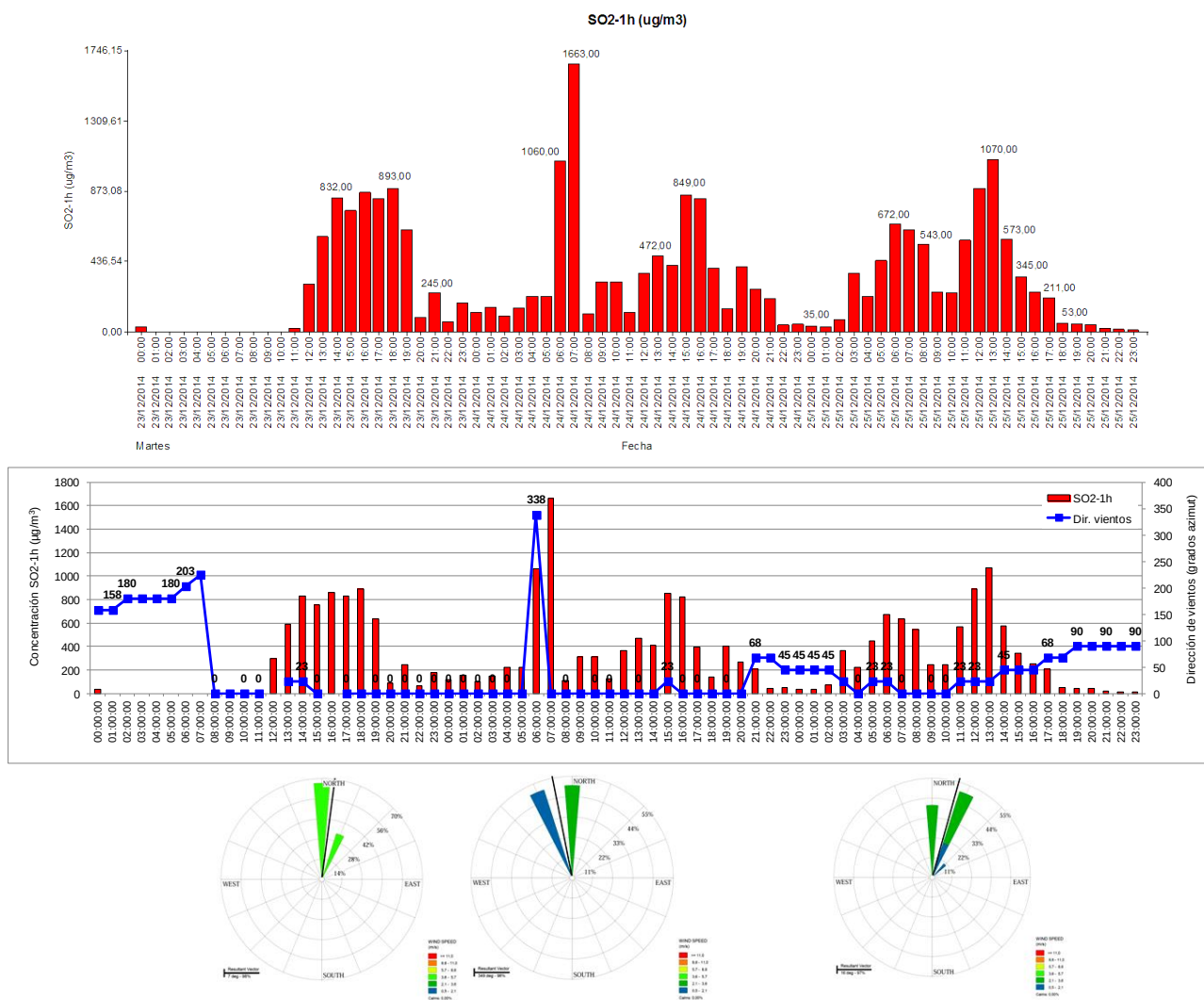


Figura 33. Concentraciones horarias de SO₂ (para los días Lunes 05-Martes 06 de Enero de 2015) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.

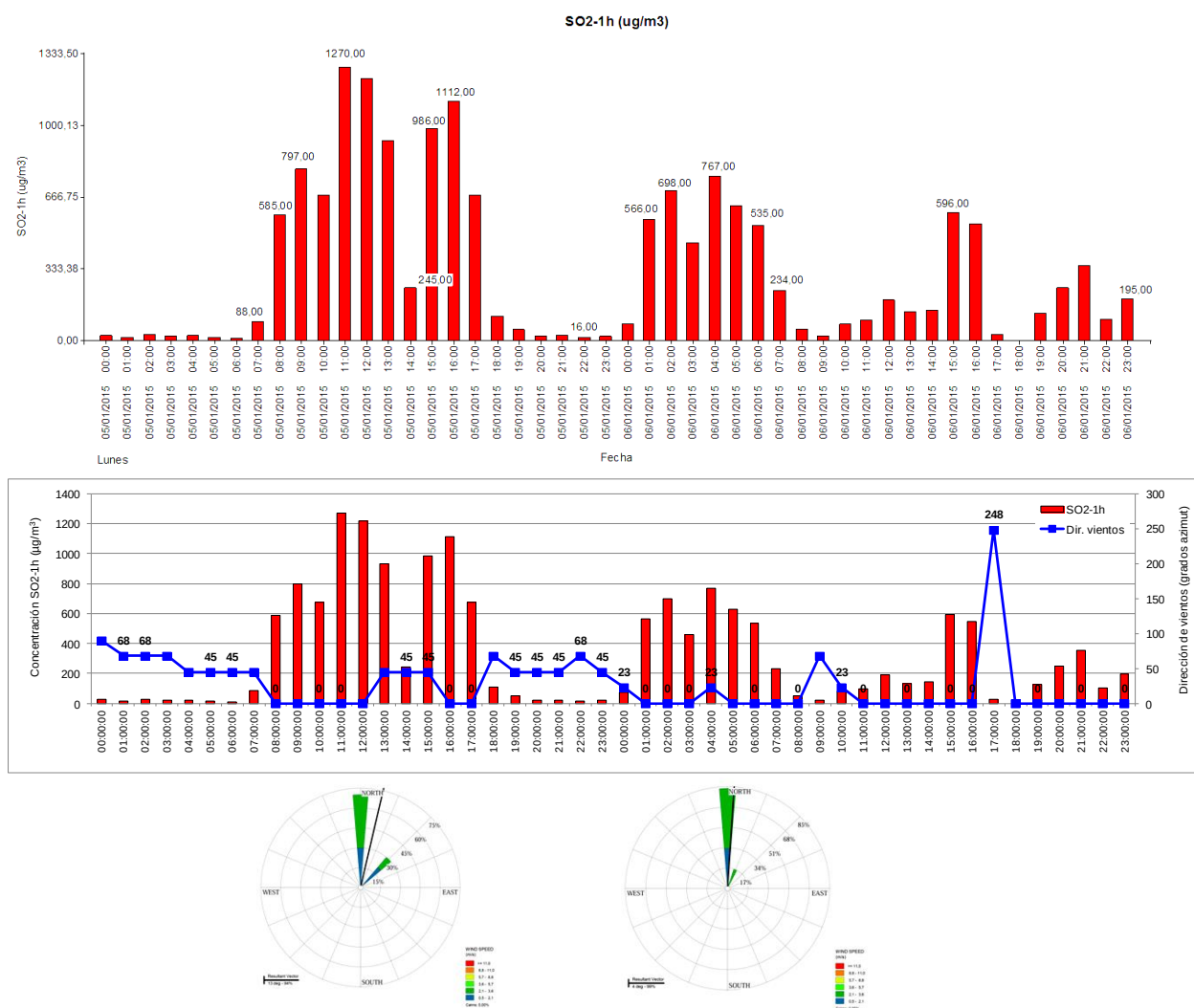
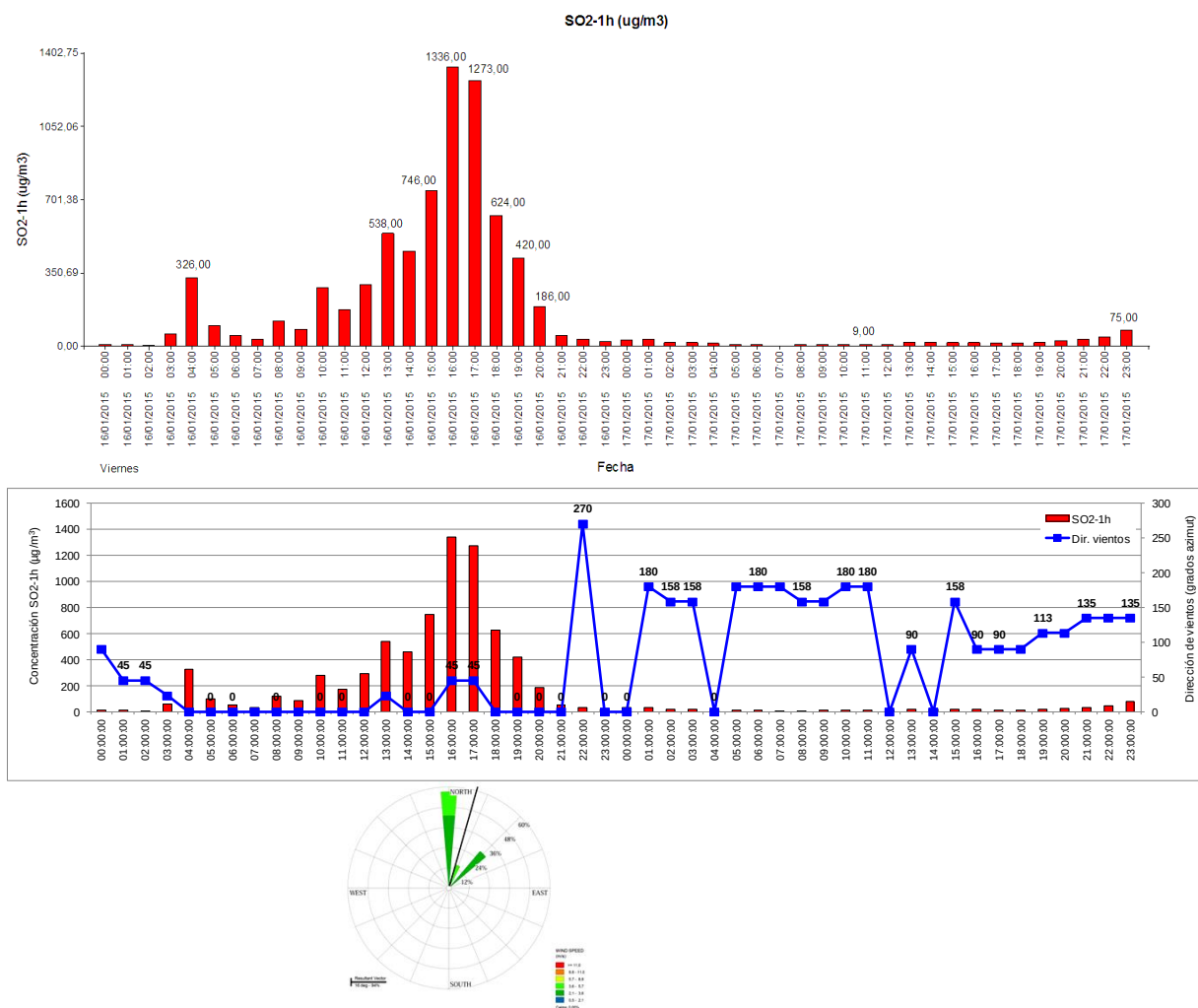


Figura 34. Concentraciones horarias de SO₂ (para los días Viernes 16-Sábado 17 de Enero de 2015) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.



SO2-1h (ug/m3)

Hour	SO2-1h (ug/m3)
01:00	10.00
02:00	10.00
03:00	10.00
04:00	10.00
05:00	138.00
06:00	285.00
07:00	255.00
08:00	409.00
09:00	610.00
10:00	828.00
11:00	628.00
12:00	327.00
13:00	79.00
14:00	10.00
15:00	10.00
16:00	10.00
17:00	10.00
18:00	10.00
19:00	10.00
20:00	10.00
21:00	10.00
22:00	10.00
23:00	10.00

Concentración SO2-1h (ug/m³)

Hour	SO2-1h (ug/m³)	Dir vientos (grados azimut)
01:00	10.00	35
02:00	10.00	68
03:00	10.00	45
04:00	10.00	35
05:00	138.00	15
06:00	285.00	45
07:00	255.00	25
08:00	409.00	15
09:00	610.00	0
10:00	828.00	0
11:00	628.00	45
12:00	327.00	45
13:00	79.00	55
14:00	10.00	55
15:00	10.00	90
16:00	10.00	90
17:00	10.00	90
18:00	10.00	90
19:00	10.00	90
20:00	10.00	113
21:00	10.00	113
22:00	10.00	113
23:00	10.00	113

Wind Rose Diagram

Wind rose diagram showing wind direction and speed frequency. The diagram is a polar plot with North at the top. The legend indicates wind speed ranges in m/s:

- 0-1.5
- 1.6-3.0
- 3.1-4.5
- 4.6-6.0
- 6.1-7.5
- 7.6-9.0
- 9.1-10.5
- 10.6-12.0
- 12.1-13.5
- 13.6-15.0
- 15.1-16.5
- 16.6-18.0
- 18.1-19.5
- 19.6-21.0
- 21.1-22.5
- 22.6-24.0
- 24.1-25.5
- 25.6-27.0
- 27.1-28.5
- 28.6-30.0
- 30.1-31.5
- 31.6-33.0
- 33.1-34.5
- 34.6-36.0
- 36.1-37.5
- 37.6-39.0
- 39.1-40.5
- 40.6-42.0
- 42.1-43.5
- 43.6-45.0
- 45.1-46.5
- 46.6-48.0
- 48.1-49.5
- 49.6-51.0
- 51.1-52.5
- 52.6-54.0
- 54.1-55.5
- 55.6-57.0
- 57.1-58.5
- 58.6-60.0
- 60.1-61.5
- 61.6-63.0
- 63.1-64.5
- 64.6-66.0
- 66.1-67.5
- 67.6-69.0
- 69.1-70.5
- 70.6-72.0
- 72.1-73.5
- 73.6-75.0
- 75.1-76.5
- 76.6-78.0
- 78.1-79.5
- 79.6-81.0
- 81.1-82.5
- 82.6-84.0
- 84.1-85.5
- 85.6-87.0
- 87.1-88.5
- 88.6-90.0
- 90.1-91.5
- 91.6-93.0
- 93.1-94.5
- 94.6-96.0
- 96.1-97.5
- 97.6-99.0
- 99.1-100.5
- 100.6-102.0
- 102.1-103.5
- 103.6-105.0
- 105.1-106.5
- 106.6-108.0
- 108.1-109.5
- 109.6-111.0
- 111.1-112.5
- 112.6-114.0
- 114.1-115.5
- 115.6-117.0
- 117.1-118.5
- 118.6-120.0
- 120.1-121.5
- 121.6-123.0
- 123.1-124.5
- 124.6-126.0
- 126.1-127.5
- 127.6-129.0
- 129.1-130.5
- 130.6-132.0
- 132.1-133.5
- 133.6-135.0
- 135.1-136.5
- 136.6-138.0
- 138.1-139.5
- 139.6-141.0
- 141.1-142.5
- 142.6-144.0
- 144.1-145.5
- 145.6-147.0
- 147.1-148.5
- 148.6-150.0
- 150.1-151.5
- 151.6-153.0
- 153.1-154.5
- 154.6-156.0
- 156.1-157.5
- 157.6-159.0
- 159.1-160.5
- 160.6-162.0
- 162.1-163.5
- 163.6-165.0
- 165.1-166.5
- 166.6-168.0
- 168.1-169.5
- 169.6-171.0
- 171.1-172.5
- 172.6-174.0
- 174.1-175.5
- 175.6-177.0
- 177.1-178.5
- 178.6-180.0
- 180.1-181.5
- 181.6-183.0
- 183.1-184.5
- 184.6-186.0
- 186.1-187.5
- 187.6-189.0
- 189.1-190.5
- 190.6-192.0
- 192.1-193.5
- 193.6-195.0
- 195.1-196.5
- 196.6-198.0
- 198.1-199.5
- 199.6-201.0
- 201.1-202.5
- 202.6-204.0
- 204.1-205.5
- 205.6-207.0
- 207.1-208.5
- 208.6-210.0
- 210.1-211.5
- 211.6-213.0
- 213.1-214.5
- 214.6-216.0
- 216.1-217.5
- 217.6-219.0
- 219.1-220.5
- 220.6-222.0
- 222.1-223.5
- 223.6-225.0
- 225.1-226.5
- 226.6-228.0
- 228.1-229.5
- 229.6-

Figura 36. Concentraciones horarias de SO₂ (para el día Viernes 06 de Febrero de 2015) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.

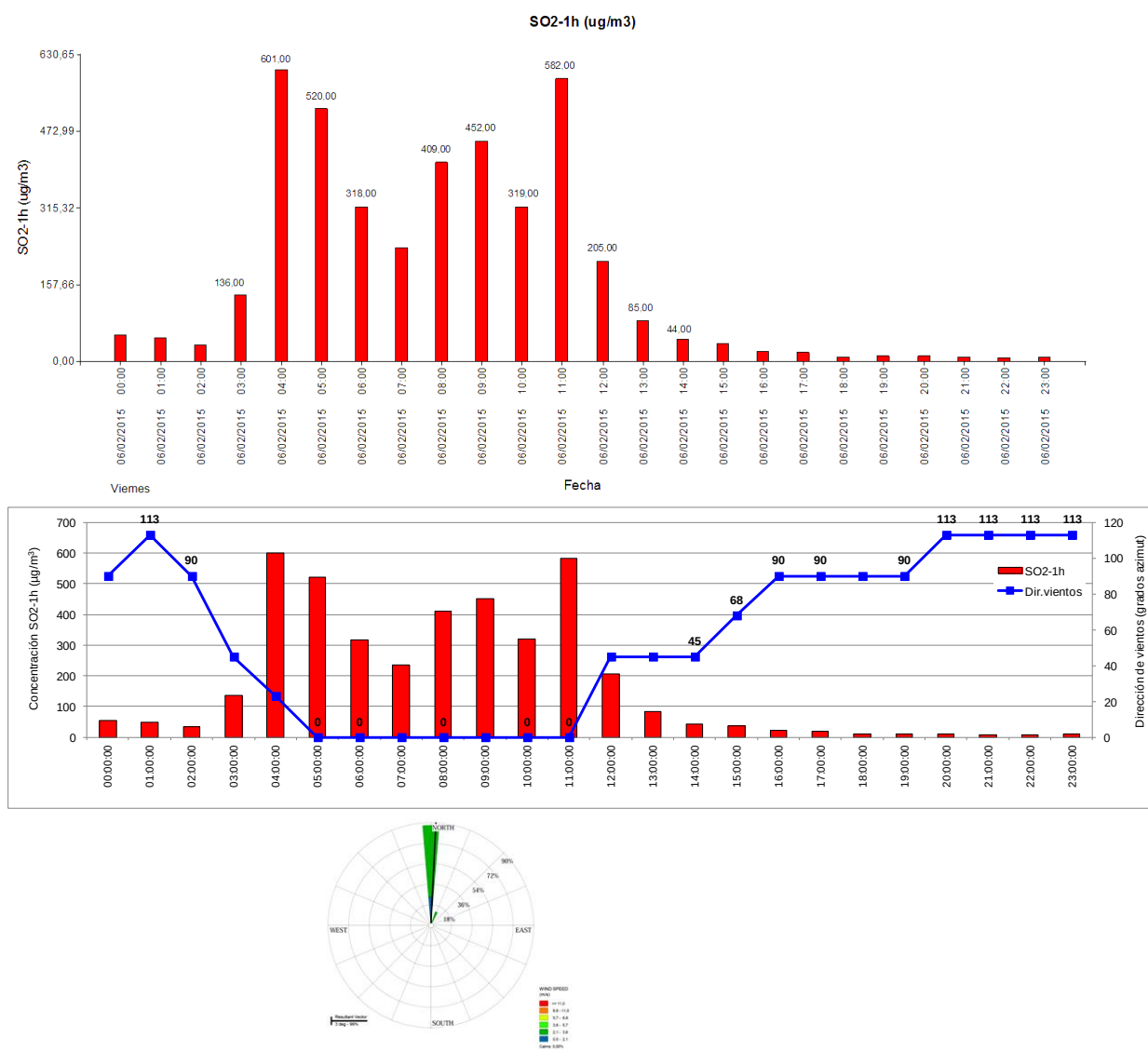


Figura 37. Concentraciones horarias de SO₂ (para los días Miércoles 11-Jueves 12 de Febrero de 2015) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.

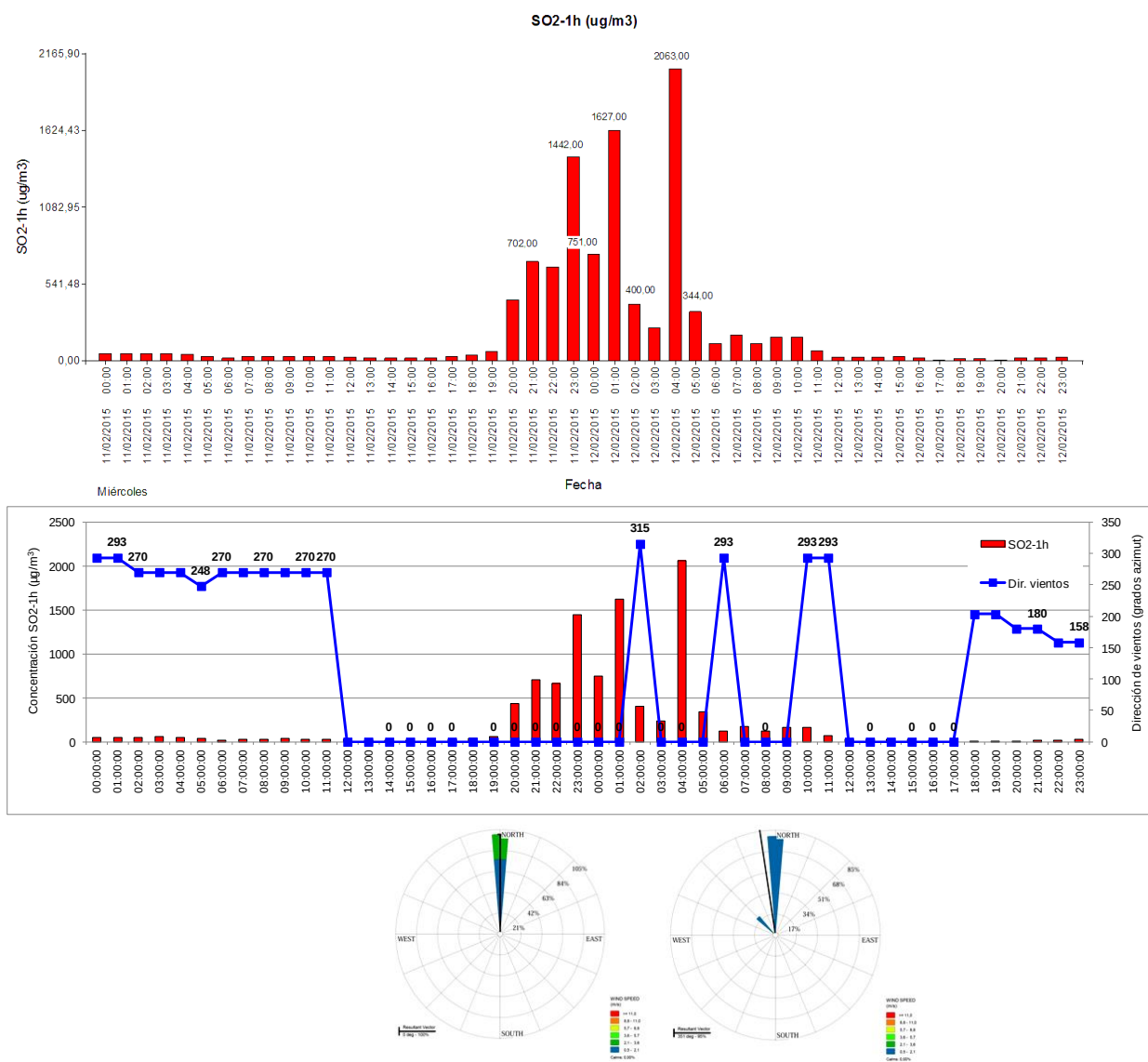
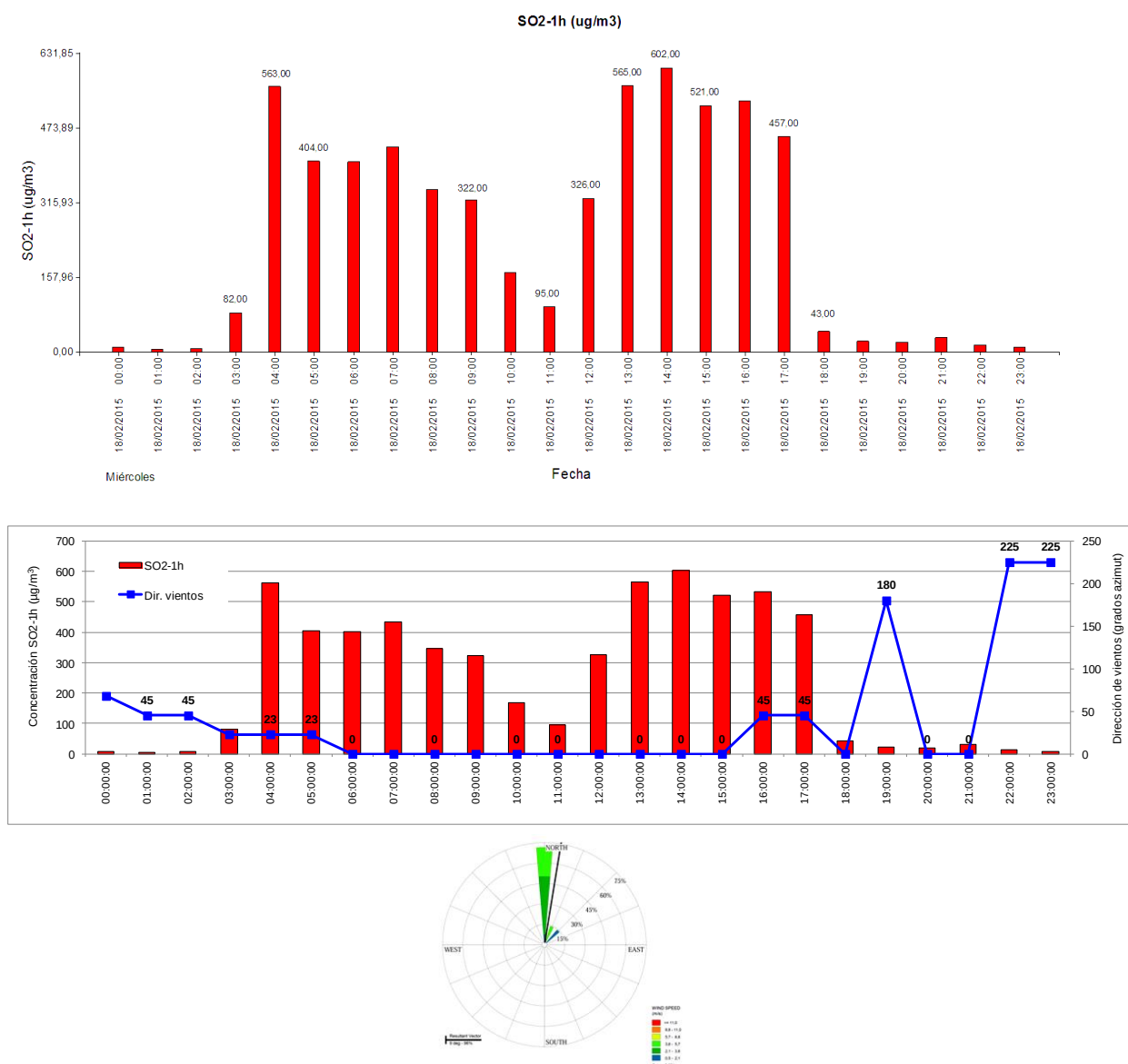
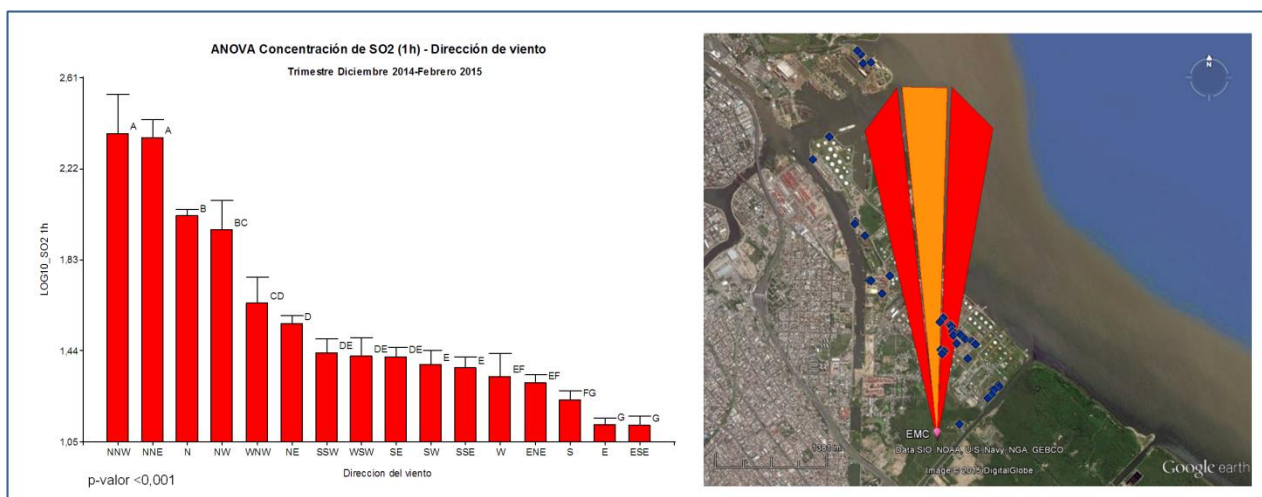


Figura 38. Concentraciones horarias de SO₂ (para el día Miércoles 18 de Febrero de 2015) que derivaron en excedencias, meteorología horaria y rosas de los vientos de las horas de excedencias registradas.



En función a la meteorología horaria analizada en los días de excedencia de SO₂, a continuación se analizan las diferencias significativas en la concentración de SO₂ para las distintas direcciones de viento, horas del día y días de semana, en el trimestre Diciembre 2014-Febrero 2015.

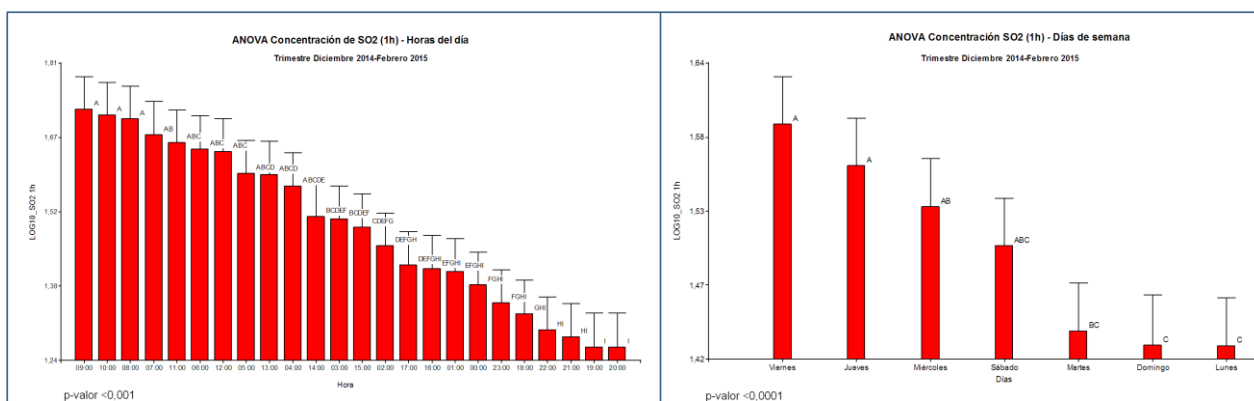
Figura 39. Análisis de varianza (ANOVA) de la concentración de SO₂ (mg/m³) (trimestre Diciembre 2014-Febrero 2015) medido en la Estación de Monitoreo Continuo en Dock Sud para las diferentes direcciones de viento (media $\pm$ error estándar) e identificación de los vientos significativamente influyentes en las excedencias y las fuentes que declaran la emisión de este contaminante.



Dado que la variable no cumplió con el supuesto de normalidad, esta fue transformada a Log₁₀ a fin de ser tratada como variable paramétrica.

De este análisis puede observarse que las principales direcciones de viento que inciden significativamente (con un nivel de probabilidad de 0,001) en las excedencias de SO₂ en Dock Sud son NNW y NNE seguido de la dirección N (coincidiendo con la ubicación de gran parte de las industrias emisoras).

Figura 40. Análisis de varianza (ANOVA) de la concentración de SO₂ (mg/m³) (trimestre Diciembre 2014-Febrero 2015) medido en la Estación de Monitoreo Continuo en Dock Sud para las diferentes horas del día y días de semana (media $\pm$ error estándar).



Dado que la variable no cumplió con el supuesto de normalidad, esta fue transformada a Log₁₀ a fin de ser tratada como variable paramétrica.

A partir de estos análisis de varianza se identifican principalmente las horas del día de 8 a 10 hs, seguido de las 04, 05, 06 12 y 13 hs y los días Viernes y Jueves, seguido de Miércoles y Sábado, como aquellos que inciden significativamente (con un nivel de probabilidad de 0,001) en las excedencias de SO₂ en Dock Sud en el trimestre Diciembre 2014-Febrero de 2015.

4. ACCIONES LLEVADAS A CABO A PARTIR DE LA DETECCIÓN DE EXCEDENCIAS EN EL TRIMESTRE DICIEMBRE DE 2014 – FEBRERO DE 2015

Considerando que durante el trimestre Diciembre 2014 – Febrero 2015 se observaron excedencias en el parámetro Dióxido de Azufre (para 3 y 24 h), por tal motivo se realizaron acciones para identificar las posibles causas y tomar medidas de mitigación al respecto para evitar futuras excedencias.

Reunión con el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (E.N.R.E.)

El día martes 03 de marzo, con profesionales de esta Coordinación, se llevó a cabo una reunión en el ENRE con la Jefe del Departamento Ambiental, Ing. Andrea Halla y con el Sr. Joaquín Turco, con la finalidad de intercambiar opiniones respecto de la calidad de aire en la Cuenca Matanza Riachuelo, referida preferentemente al parámetro dióxido de azufre (SO₂). El personal técnico de ACUMAR presentó una evaluación referida a la evolución de la concentración ambiental de SO₂ a lo largo del tiempo, destacándose principalmente un aumento durante el año 2014. Considerando que ACUMAR cuenta con un inventario de fuentes de emisión de Dock Sud y, teniendo en cuenta como una posible fuente de emisión de SO₂ a la Central Térmica Endesa Costanera, es importante destacar que las centrales térmicas se encuentran reguladas por el ENRE, motivo por el cual se recurrió a esta reunión con el fin de recabar en información técnica de diversos parámetros que son emitidos por la central a través de sus chimeneas. De esta reunión, se concluyó que ACUMAR presentaría una nota con el requerimiento de la información correspondiente. A continuación se adjunta copia de la nota ACUMAR PE N° 239/2015 de fecha 12 de marzo de 2015. Actualmente respecto a la misma, estamos a la espera de la respuesta.

Grupo de Trabajo Normativa de Calidad de Aire

El día 19 de marzo se reunió la Comisión Técnica con los representantes de las diferentes jurisdicciones: Provincia (OPDS) y Ciudad de Buenos Aires (APrA), además de ACUMAR, con la finalidad de presentar una propuesta de modificación de la Resolución N° 02/2007 para PM₁₀ y PM_{2.5}. A partir del acuerdo entre las partes, se fijó una próxima reunión para el día jueves 16 de abril de 2015, en la cual se invitará a la Defensoría del Pueblo a participar de estas reuniones técnicas de trabajo. Se adjunta a continuación el Acta

correspondiente. De finalizar un acuerdo referente a los parámetros PM10 y PM2.5, el próximo parámetro a ser analizado será SO₂. Paralelamente, esta Coordinación está participando activamente de las reuniones llevadas cabo por el OPDS para la modificación del Decreto 3395/96, para la Tabla 1 de Calidad de Aire, con la finalidad de ir compatibilizando las normativas a aplicar en las distintas jurisdicciones.

Nota ACUMAR PE N° 239/2015 dirigida al ENRE (12 de marzo de 2015)

2015 - "Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

MAR 16 '15 16:13
ENRE MESA ENTRADA

NOTA PE N° 239 / 2015

Referencia: Solicitud de información del
establecimiento Central Térmica Endesa
Costanera S.A.

BUENOS AIRES, 12 de marzo de 2015

SEÑORES DIRECTORES:

Me dirijo a Uds. en mi carácter de Presidente Ejecutivo de la Autoridad Matanza Riachuelo, con el fin de informarle las actuaciones que esta Autoridad de Cuenca viene realizando en el área de Dock Sud y su zona de influencia en lo referente a Calidad de Aire.

En Diciembre del año 2010 se pone en marcha un proyecto tendiente a medir la contaminación del aire en Dock Sud, área caracterizada por una alta concentración de industrias heterogéneas, con un fuerte predominio del sector petrolero y energético. La falta, hasta entonces, de datos estadísticos históricos sobre la calidad de aire en la zona, perfiló el objetivo de encarar un estudio tendiente a lograr mediciones de ese espacio ambiental.

El programa de monitoreo contempla dos aspectos, la medición periódica de una serie de parámetros que se miden al menos una vez al mes y la medición continua a través de una cabina de monitoreo continuo que actualmente se encuentra instalada en forma permanente en la zona de Dock Sud.

La misma mide diversos contaminantes atmosféricos, entre ellos dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), material particulado PM₁₀ (desde el 23/12/2014 se ha dado inicio al monitoreo de material particulado PM_{2.5}) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno).

Además se implementó a partir del año 2012 un Plan de Monitoreo Continuo para Benceno, Tolueno, Xileno y Etilbenceno en Dock Sud, empleando tecnología de paso abierto ("Open Path").

Entre las distintas acciones que involucran el monitoreo de calidad de aire de Dock Sud, se encuentra el relevamiento de las posibles fuentes que aportan emisiones gaseosas, sean estas fijas, móviles o difusas. Por tal motivo es que nos dirigimos a Uds. con el fin de requerir cierta información referida al funcionamiento del establecimiento Central Térmica Endesa Costanera S.A. ubicado en dicha región. La información específica solicitada se detalla a continuación.



1. Identificación de la chimenea

a. Código o Nombre

b. Localización

c. Coordenadas x (m), y (m)

2. Características físicas

a. Altura de la Chimenea (m)

b. Elevación de la Base de la Chimenea (m)

c. Diámetro Interior(m) o Sección del Tope de la Chimenea (m²)**3. Características de emisión por régimen de operación**

a. Código o Nombre de la chimenea

b. Régimen de operación considerado

c. Meses del año correspondientes al régimen de operación

d. Horas diarias correspondientes al régimen de operación

e. Caudales máxicos de emisión de cada contaminante (g/s):

i. SO₂ii. NO_x

iii. MP

Además, sería importante contar con la frecuencia con la cual se mide el caudal máxico para cada analito por chimenea y solicitar un registro mínimo de dos años de los valores de caudal máxico correspondientes.

f. Velocidad de salida de gases (m/s)

g. Temperatura de salida de gases (K)

4. Información complementariaa. Caudal de emisión, húmedo (Nm³/h)b. Caudal de emisión, seco (Nm³/h)c. Concentración de cada contaminante, base seca (mg/Nm³):i. SO₂ii. NO_x

iii. MP

d. Combustible utilizado (%)

i. Gas natural


Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo

2015 - "Año del Bicentenario del Congreso de los Pueblos Libres"

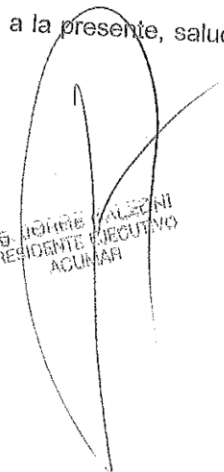
- ii. Fuel oil
- iii. Carbón
- iv. Otros

Además, sería importante solicitar un registro mínimo de dos años de la proporción de combustible utilizado.

e. Energía generada (MWh)

Contar con esta información nos va a permitir integrarla al inventario de emisiones que ya poseemos e incluirla en la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos en el área de Dock Sud.

Agradeciendo la deferencia a la presente, saludamos a Usted muy atentamente.



ING. JORGE VALERIO
PRESIDENTE EJECUTIVO
ACUMAR

AL HONORABLE DIRECTORIO DEL ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA
ELECTRICIDAD (E.N.R.E.)

Avenida Madero 1020 10mo. Piso C1106ACX - Buenos Aires - Argentina
Tel: (5411) 4510-4600 - Fax: (5411) 4510-4210

S / D

RTO-ACR:0005282/2015

Fecha de transferencia: 12-Mar-2015 15:59:28

Destinatario (área): particular@externo - externo

Transferencia desde: PRESIDENCIA@acumar - Presidencia Ejecutiva

Realizada por: asencios@acumar - Edwin Milton Asencios Espinosa

Motivo:AL HONORABLE DIRECTOR DEL ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD(E.N.R.E.).**Documentación del remito**

(AI: Área Iniciadora - NO: Número Original) Si los papeles provienen de la Administración Pública

(AI:---; NO:---) Si los papeles provienen de un particular

- NOTA-ACR:0002591/2015 (AI: PRESIDENCIA@acumar; NO: NOTA PE N°239/2015)

Título: REF.-SOLICITUD DE INFORMACION DEL ESTABLECIMIENTO CENTRAL TERMICA
ENDESA COSTANERA S.A.-

Fojas: 3 - Causante: PRESIDENCIAEJECUTIVA@ACUMAR

Documentos/Carpetas remitidos (sólo cabeceras): 1

Recibido por: _____

Fecha de Impresión: 12-Mar-2015 15:59:28

MAR 16 '15 16:13

ENRE MECA ENTADA

Acta de reunión de la Comisión Técnica de la Normativa de Aire (19 de marzo de 2015)

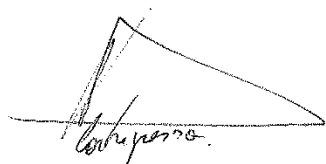
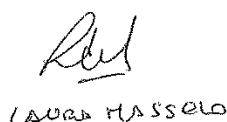
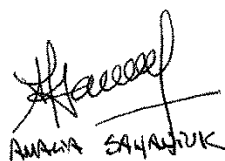
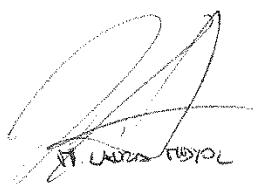
Reunión de la Comisión Técnica de Normativa (Resolución N°2/2007)

En la Ciudad de Buenos Aires, a los 19 días de marzo de 2015, se reúnen en la sede de ACUMAR sito en la calle Esmeralda 255, 1er subsuelo, oficina 8, las siguientes personas: Ing. Carlos Arselli (ACUMAR), Dra. Gabriela Abril (ACUMAR), Ing. Gabriel Repetto (ACUMAR); Técnico Cagnasso German (OPDS); Lic. María Laura Mayol (APRA), Dra. Massolo Laura (OPDS) y la Dra. Analía Sahaniuk (ACUMAR). Siendo las 10:45hs se da comienzo a la reunión. De acuerdo al orden del día, el tema a tratar es el siguiente: Analizar la factibilidad técnica de la modificación de la Resolución N°02/07 de ACUMAR en la que se actualicen progresivamente los límites ambientales para el monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono y material particulado PM10, regulados en la actual norma y en la que se establezcan límites ambientales para material particulado PM2.5, sulfuro de hidrógeno y un grupo específico de compuestos orgánicos volátiles, realizando, cuando se considere necesario, una desagregación espacial de los niveles regulatorios y de los plazos de cumplimiento en función a una caracterización socioeconómica del territorio, con posibilidad de ser modificados a partir de la generación de bases de datos para los diferentes Partidos de la Cuenca.

Toma la palabra el Ing. Carlos Arselli y da la bienvenida a los presentes. A continuación toma la palabra Gabriela Abril quien realiza una presentación mediante powerpoint de un documento de trabajo, que fuera cursado previamente por mail a los presentes. El mismo desarrolla, entre otras cosas, la introducción, los objetivos específicos, y metodología y organización del programa de Modificación de la Res. N°02/07

Acuerdan reunirse el próximo jueves 16 de abril a las 10:30hs.

Siendo las 12hs, se da por terminada la presente reunión, firmando los presentes al pie del acta.


German Cagnasso
LAURA MASSOLO
GABRIEL REPETTO
Gabriela Abril
Carlos Arselli
ANALÍA SAHANIUK
MARÍA LAURA MAYOL**FIN DEL DOCUMENTO**