

# EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES DE PM<sub>2,5</sub> (2011-2013) EN LA ESTACIÓN TORRE DE HÉRCULES PERTENECIENTE A LA RED IME

Darío Prada Rodríguez<sup>1</sup>, María Piñeiro Iglesias<sup>1</sup>, Anthony Saunders Estevez<sup>2</sup>, Catalina Rodríguez Villazón<sup>2</sup>, Nuria Gallego Fernández<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> Luz Macho Eiras<sup>2</sup>, Soledad Muniategui Lorenzo<sup>1</sup>, Purificación López Mahía<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade da Coruña; <sup>2</sup>Xunta de Galicia. Autor que presenta la comunicación: Darío Prada Rodríguez. Grupo Química Analítica Aplicada (QANAP), Instituto Universitario de Medio Ambiente (IUMA), Departamento de Química Analítica, Facultade de Ciencias, Universidade da Coruña, Campus de A Coruña, 15071 A Coruña. dariop@udc.es

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es estudiar la evolución a lo largo de los años 2011, 2012 y 2013 de los niveles de partículas PM<sub>2,5</sub> en la estación de fondo urbano de A Coruña, Torre de Hércules, elegida por la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia, para evaluar el Indicador Medio de Exposición (IME) en Galicia dentro de la Red Gallega de Calidad del Aire. La estación está situada en el entorno del C.I.F.P. Ánxel Casal de Monte Alto, al lado del Paseo Marítimo e de la Torre de Hércules.

Este estudio surge de la aplicación del artículo 30 de la Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del medio atmosférico de Galicia, que trata de fomentar las acciones de investigación, con la participación de las universidades gallegas, de los centros de investigación y en general, de los especialistas de la Comunidad Autónoma, fomentando el intercambio de datos y conocimientos.

## METODOLOGÍA



Captador gravimétrico Digital DHA-80 en estación de fondo urbano A Coruña (Torre de Hércules)

### Muestreo

Muestreo de 24±1h (según RD 102/2011) desde 08:00 hasta 08:00h (hora local)

Filtros de fibra de cuarzo acondicionados a 20±1°C de temperatura y 50±5% humedad relativa

### Filtros de referencia

Si cambiaron <500µg desde la última pesada, su masa media se registra y se pesan los filtros con muestra

Si no, no se pesan filtros hasta que la diferencia <500µg.

### Filtros de PM<sub>2,5</sub>

Filtros para muestreo se pesan 2 veces con un intervalo de 12h como mínimo. Se toma la media de las dos medidas como masa de filtro blanco

Después de muestreo, se acondicionan durante un mínimo de 48h antes de la 1ª pesada y de 24 a 72h antes de la 2ª pesada. La masa del filtro se toma como la media de las 2 medidas

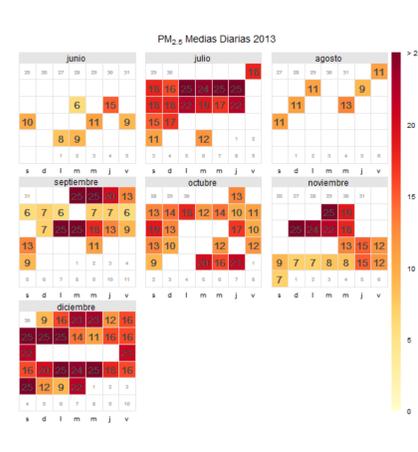
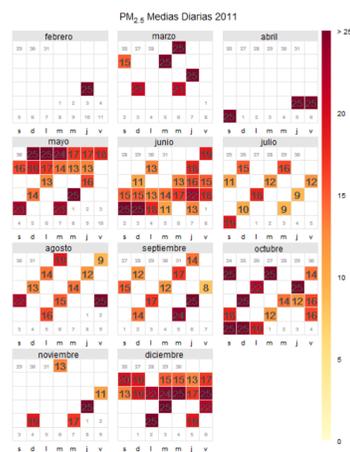
## RESULTADOS

En la siguiente tabla se presenta un resumen estadístico de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> en µg/m<sup>3</sup>. En la medida de lo posible se cumplió el objetivo de calidad de los datos indicados en el anexo V del Real Decreto 102/2011, del 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Los resultados muestran una reducción de la media anual de PM<sub>2,5</sub> a lo largo del período estudiado: 22 µg/m<sup>3</sup> en 2011, 20 µg/m<sup>3</sup> en 2012 y 16 µg/m<sup>3</sup> en 2013. Estos valores son ligeramente superiores a los medidos en otras estaciones de fondo dentro de la red IME según el Informe de la calidad del aire en España 2013.

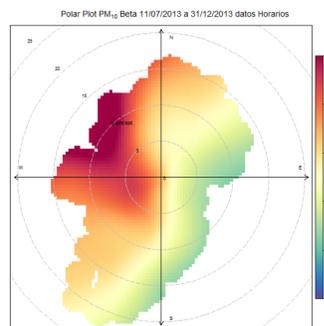
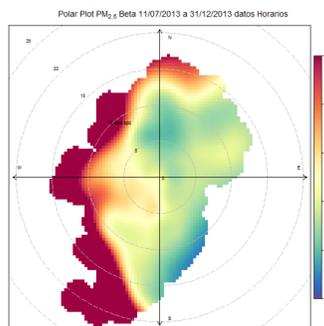
Las figuras mostradas a continuación fueron obtenidas con el software OpenAir. En primer lugar se muestran los calendarios de los años 2011, 2012 y 2013 con las concentraciones de PM<sub>2,5</sub>

Resumen estadístico de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub>

	2011	2012	2013
Media	22	20	16
Mediana	17	17	15
Muestras válidas	114	110	112
Muestras posibles	122	122	122
% Recogida de muestras	93	90	92

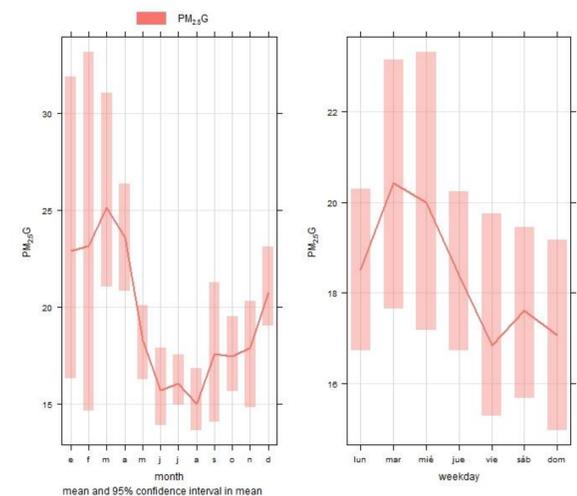


Es de destacar los niveles elevados encontrados durante los meses de otoño-invierno. Como en la estación se dispone desde 2013 de un monitor automático de partículas, se representaron estas concentraciones tanto de PM<sub>10</sub> como de PM<sub>2,5</sub> en función de la dirección del viento y se obtuvieron las figuras siguientes. Es importante recordar que esta estación se encuentra al lado del Paseo Marítimo, con el mar en la dirección de los 3º y 4º cuadrantes. Curiosamente las concentraciones más elevadas coinciden con la dirección del viento procedente del mar y si comprobamos los días con altas concentraciones en el calendario de 2013 se tratan de días en los que hubo fuertes temporales e incluso alguna ciclogénesis explosiva como al que tuvo lugar en los días 24 y 25 de diciembre.



La variación de las concentraciones medias de PM<sub>2,5</sub>, durante los 3 años a lo largo de la semana y según la estación del año se presentan en las siguientes figuras. En general, las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> más altas se encontraron durante los primeros cuatro meses del año (Enero-Abril), las más bajas durante el verano (Julio-Septiembre) y en algunos casos relativamente elevadas a comienzos del invierno (Noviembre-Diciembre).

Esta tendencia estacional está influenciada por la meteorología: durante el período frío, y en particular durante el invierno, las condiciones de estabilidad atmosférica con capas de mezcla bajas causan aumentos de las concentraciones de contaminantes atmosféricos a nivel de superficie, además del aumento de las emisiones de las calefacciones domésticas, etc. En cuanto a la variación semanal, se observa un descenso de las concentraciones durante los viernes y los fines de semana.



## CONCLUSIONES

La disminución observada en las medias anuales de PM<sub>2,5</sub> desde el año 2001 al 2013 nos permite concluir que lo más probable es que se cumplirán los valores límite establecidos para los años 2015 y 2020 (25 µg/m<sup>3</sup> y 20 µg/m<sup>3</sup> por año civil, respectivamente). Esta tendencia se ha observado en otras zonas de España. Esto supondrá una mejora de la calidad de vida de la población, ya que tal y como estimaron Boldo y cols. (2014), la reducción de 1 µg/m<sup>3</sup> en las partículas finas (PM<sub>2,5</sub>) podrá suponer la disminución de muertes atribuidas a los factores ambientales, obteniendo incluso los mayores beneficios, en términos relativos, en ciertas zonas de Galicia, Castilla-León, Extremadura, Andalucía y en la zona del Mediterráneo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de P. Esperón (Personal Técnico de Apoyo (PTA)-2013), del personal del CIPF Anxel Casal, del personal de Ingenieros Asesores y de M. Pandolfi del IDAEA-CSIC. También quieren expresar su gratitud a la Xunta de Galicia (Programa de Consolidación y Estructuración de Unidades Competitivas de Investigación del Sistema Universitario Gallego, referencias 2010/52 y GRC2013-047) y a FEDER por la financiación aportada.

## REFERENCIAS

- Blanco Heras G., García Gacio D., Piñeiro Iglesias M., López Mahía P., Prieto Blanco M.C., Prada Rodríguez D. Caracterización química de la materia particulada (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) en el aire de la ciudad de A Coruña y su entorno (2004-2005). Revista de Salud Ambiental 9 (2009) 96.
- Boldo E., Linares C., Aragonés N., Lumbreras J., Borge R., De la Paz D., Pérez-Gómez B., Fernández-Navarro P., García-Pérez J., Pollán M., Ramis R., Moreno T., Karanasiou A., López-Abente G. Air quality modeling and mortality impact of fine particles reduction policies in Spain. Environmental Research 128 (2014) 15-26
- Carlsaw, D.C. and K. Ropkins (2011). Openair — an R package for air quality data analysis. Disponible en [www.openair-project.org](http://www.openair-project.org)
- Harrison R.M., Laxen D., Moorcroft S., Laxen K. Processes affecting concentrations of fine particulate matter (PM<sub>2,5</sub>) in the UK atmosphere. Atmospheric Environment 46 (2012) 115-124.
- Kassomenos P.A., Vardoulakis S., Chaloulakou A., Paschalidou A.K., Grivas G., Borge R., Lumbreras J. Study of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub> levels in three European cities: Analysis of intra and inter urban variations. Atmospheric Environment 84 (2014) 153-163.
- Pey J., Querol X., Alastuey A. Discriminating the regional and urban contributions in the North-Western Mediterranean: PM levels and composition. Atmospheric Environment 44 (2010) 1587-1596.
- Querol X., Alastuey A., Pandolfi M., Reche C., Pérez N., Minguillón M.C., Moreno T., Viana, M., Escudero M., Orto, A., Pallarés M., Reina F. 2001-2012 trends on air quality in Spain. Science of the Total Environment 490 (2014) 957-969.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. BOE núm. 25, del 29 de enero de 2011, 9574-9626.