

Calidade do Aire en A Coruña

Informe de situación do ano **2014**



Ayuntamiento de A Coruña
Concello da Coruña





Calidade do Aire en A Coruña.

Informe de situación do ano 2014.

A Coruña, Agosto de 2014

CONTIDO

1.- ANTECEDENTES	4
2.- MARCO LEXISLATIVO E VALORES DE REFERENCIA	6
2.1.- Obxectivos de Calidade do Aire	8
3.- RESULTADOS DE CALIDADE DO AIRE 2014	13
3.1.- Dióxido de Xofre (SO ₂).....	13
3.2.- Dióxido de Nitróxeno (NO ₂) e Óxidos de Nitróxeno (NO _x).....	18
3.3.- Partículas en Suspensión.....	23
3.4.- Resultados de Ozono (O ₃)	32
3.5.- Resultados de Benceno (C ₆ H ₆)	36
3.6.- Resultados de Monóxido de Carbono (CO).....	38
4.- CONCLUSIÓN	40
5.- FONTES CONSULTADAS.....	41
5.1.- Lexislación	41
5.2.- Documentos	42
5.3.- Páxinas Web.....	43
ANEXO I: GRÁFICOS DE EVOLUCIÓN DE PROMEDIOS MENSUAIS (2014)	44
ANEXO II: GLOSARIO.....	48
ANEXO III: ÍNDICE DE FIGURAS E TÁBOAS	49

1.- ANTECEDENTES

O control e xestión da Calidade do Aire é, desde fai varios anos, unha das prioridades da política ambiental do Concello da Coruña. Este feito propiciou dispoñer da posibilidade de afrontar diferentes actuacións encamiñadas a coñecer, detectar, actuar, informar, planificar e previr a contaminación atmosférica no termo municipal.

Neste sentido, unha das primeiras medidas adoptadas foi a realización dun diagnóstico do estado do municipio no proceso de *Axenda 21 Local*, o que permitiu a identificación dos seus puntos fortes e débiles.

Seguidamente, e como paso previo a decidir as medidas encamiñadas ao control da Calidade do Aire, abordouse a elaboración dun Inventario de Fontes Emisoras de Contaminantes do municipio da Coruña, actualizado en 2011, o cal foi realizado en dúas fases: En primeiro lugar foron inventariados os focos industriais das tres principais áreas industriais da cidade, así como as industrias illadas máis destacables, para continuar, xa nunha segunda fase, cos focos de carácter doméstico, terciario e institucional e tráfico.

Trala análise dos resultados do Inventario de Emisións, e tomando os mesmos como punto de partida, procedeuse á avaliación das posibles ubicacións para as estacións automáticas de control da contaminación atmosférica da Coruña.

Como consecuencia do anterior optouse finalmente pola instalación dunha estación automática para o control da calidade do aire, clasificada de fondo urbano con influencia de tráfico, no Parque de Santa Margarita, e dunha segunda, neste caso unha estación de fondo urbano con influencia industrial, na Praza de Pablo Iglesias, estando ambas orientadas á protección da saúde humana.



Figura 1/ Estación Santa Margarita



Figura 2/ Estación Pablo Iglesias

Adicionalmente, o Concello da Coruña dispuxo un punto de control de material particulado en suspensión en Os Castros, co fin de avaliar a problemática específica deste barrio, e dunha estación meteorolóxica no Parque de Bens.

Nome	Localización
Santa Margarita	43°21'47" N - 08°24'39" W
Pablo Iglesias	43°20'54" N - 08°23'50" W
Os Castros (Punto Control PM)	43°21'16" N - 08°23'22" W
Bens (Meteorolóxica)	43°21'48" N - 08°26'31" W

Táboa 1/ Localización dos puntos de medición

O equipamento das dúas estacións fixas de control automático de contaminación permite realizar o seguimento dos niveis dos parámetros que se citan a continuación:

- **Santa Margarita:** Dióxido de xofre, óxidos de nitróxeno, monóxido de carbono, ozono e partículas en suspensión (PM_{10} - $PM_{2.5}$ - PM_1).
- **Pablo Iglesias:** Dióxido de xofre, óxidos de nitróxeno, monóxido de carbono, ozono, partículas en suspensión (PM_{10} - $PM_{2.5}$ - PM_1), benceno, tolueno e xileno.

Os datos proporcionados por ambas estacións de calidade do aire, dotadas tamén de sensores meteorolóxicos, están dispoñibles para os cidadáns na páxina web municipal (www.coruna.es) desde setembro de 2006, feito que converteu ao Concello da Coruña na primeira Administración pública galega en proporcionar datos de calidade do aire a través de Internet.

Por último, cabe indicar que a Rede Municipal de Vixilancia da Calidade do Aire da Coruña complementábase cunha estación de control pertencente á empresa *Air Liquide*, a cal se atopa situada en terreos municipais no Monte de San Pedro, e cunha estación móbil grazas a un convenio asinado coa *Universidade da Coruña*.



Figura 3/ Rede Municipal da Calidade do Aire de A Coruña

2.- MARCO LEXISLATIVO E VALORES DE REFERENCIA

A Unión Europea (UE) iniciou na década dos 90 un importante proceso de desenvolvemento lexislativo enfocado á mellora da calidade do aire do seu territorio. Entre as normas máis relevantes que se foron publicando ata a data pódense mencionar:

- *Directiva 96/62/CE do Consello, de 27 de setembro de 1996, sobre avaliación e xestión da calidade do aire ambiente* (Directiva Marco).
- *Directiva 1999/30/CE do Consello, de 22 de abril de 1999, relativa aos valores límite de dióxido de xofre, dióxido de nitróxeno e óxidos de nitróxeno, partículas e chumbo no aire ambiente* (Primeira Directiva Filla).
- *Directiva 2000/69/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 16 de novembro de 2000, sobre os valores límite para o benceno e o monóxido de carbono no aire ambiente* (Segunda Directiva Filla).
- *Directiva 2002/3/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 12 de febreiro de 2002, relativa ao ozono no aire ambiente* (Terceira Directiva Filla).
- *Directiva 2004/107/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 15 de decembro de 2004, relativa ao arsénico, o cadmio, o mercurio, o níquel e os hidrocarburos aromáticos policíclicos no aire ambiente* (Cuarta Directiva Filla).
- *Directiva 2008/50/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 21 de maio de 2008, relativa á calidade do aire ambiente e a unha atmosfera máis limpa en Europa.*

A Directiva 96/62/CE supuxo un cambio importante na avaliación e xestión da calidade do aire ambiente. A súa publicación proporcionou un marco comunitario para as medidas nacionais, rexionais e locais destinadas a manter unha boa calidade do aire ambiente -ou para melloralas en caso necesario- establecendo os contaminantes a vixiar, os sistemas para realizar as medicións, e a obriga de designar autoridades responsables de asegurar a calidade do aire e de informar o público.

A partir dela foron xurdindo posteriormente as denominadas “*Directivas Fillas*”, nas que se fixaban os límites dos distintos contaminantes a considerar.

Finalmente, no ano 2008, no marco da Estratexia sobre a contaminación atmosférica, a UE publicou a *Directiva 2008/50/CE* na que se simplifica a lexislación vixente en materia de calidade do aire, fusionando nun só acto a *Directiva Marco 96/62/CE* e as súas tres primeiras Directivas de desenvolvemento (*1999/30/CE*; *2000/69/CE* e *2002/3/CE*), así como a *Decisión 97/101/CE* relativa ao intercambio de información respecto da contaminación atmosférica.

Pola súa banda, España foi incorporando ao seu acervo xurídico interno as Directivas comunitarias de calidade do aire mediante as seguintes normas:

- *Real Decreto 1073/2002, de 18 de outubro, sobre avaliación e xestión da calidade do aire ambiente en relación co dióxido de xofre, dióxido de nitróxeno, óxidos de nitróxeno, partículas, chumbo, benceno e monóxido de carbono, que traspón as Directivas 96/62/CE; 1999/30/CE e 2000/69/CE.*
- *Real Decreto 1796/2003, de 26 de decembro, relativo ao ozono no aire ambiente, que traspón a Directiva 2002/3/CE.*
- *Real Decreto 812/2007, de 22 de xuño, sobre avaliación e xestión da calidade do aire ambiente en relación co arsénico, o cadmio, o mercurio, o níquel e os hidrocarburos aromáticos policíclicos, que traspón a Directiva 2004/107/CE.*

Doutra banda, a antiga *Lei 38/1972, de 22 de decembro, de Protección do Ambiente Atmosférico* foi substituída pola *Lei 34/2007, de 15 de novembro, de calidade do aire e protección da atmosfera*, a cal aporta a nova base legal para os desenvolvementos relacionados coa avaliación e a xestión da calidade do aire en España.

Finalmente, co fin de simplificar a normativa nacional referente á calidade do aire, e en consonancia coa nova lexislación comunitaria (*Directiva 2008/50/CE*), en 2011 foi publicado o ***Real Decreto 102/2011, de 28 de xaneiro, relativo á mellora da calidade do aire***. Esta norma substitúe, a partir da súa entrada en vigor, a os *Reais Decretos 1073/2002, 1796/2003 e 812/2007*, e derroga o antigo *Decreto 833/1975* en todas as disposicións que teñen que ver coa avaliación e a xestión da calidade do aire, incluíndo disposicións sobre avaliación e xestión da calidade do aire que afectan a todas as sustancias contaminantes obxecto de regulación.

En agosto de 2014 publícase o ***Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto***, polo que se modifica a disposición transitoria única o RD 102/2011.

En canto a Galicia, a Xunta publicou no ano 2002 a *Lei 8/2002, del 18 de decembro, de protección del ambiente atmosférico de Galicia*, cuxo fin primordial é “*evita-la contaminación atmosférica producida polo home, directa ou indirectamente, mediante a introdución na atmosfera de contaminantes que, por si mesmos ou como consecuencia da súa transformación, poidan inducir efectos nocivos, prexudiciais ou molestos sobre a saúde humana, os ecosistemas e hábitats implantados en solos ou augas, a paisaxe, os recursos naturais, os materiais, incluído o patrimonio histórico, o clima ou a propia calidade fisicoquímica do aire.*”.

Esta Lei afecta de forma reseñable ás cidades, entre elas A Coruña, na medida que establece, no seu artigo 8, a obrigatoriedade de realizar medicións de calidade do aire nas aglomeracións de Galicia, definidas estas como “*área cunha concentración de poboación de máis de 50.000 habitantes ou cando, sendo igual ou inferior a esta cifra, ten unha densidade de habitantes por quilómetro cadrado que xustifique a avaliación e o control da calidade do aire ambiente.*”.

Así mesmo, no artigo 38, apartado d), establécese que lle corresponde aos municipios *“Implantar e xestiona-las estacións de vixilancia da calidade do aire, precisas conforme o establecido nesta lei, nos núcleos urbanos do termo municipal”*.

2.1.- Obxectivos de Calidade do Aire

No *Real Decreto 102/2011, de 28 de xaneiro, relativo á mellora da calidade do aire*, establécese, tanto para a protección da saúde como para a protección da vexetación e os ecosistemas, os diferentes **Obxectivos de Calidade do Aire** que son de aplicación para cada contaminante.

Para iso, no seu artigo 2, realiza as seguintes definicións:

- **Obxectivo de Calidade do Aire:** *“Nivel de cada contaminante, illadamente ou asociado con outros, cuxo establecemento leva obrigacións conforme as condicións que se determinen para cada un deles.”*
- **Valor Límite:** *“Un nivel fixado baseándose en coñecementos científicos, co fin de evitar, previr ou reducir os efectos nocivos para a saúde humana, para o medio ambiente no seu conxunto e demais bens de calquera natureza que debe alcanzarse nun período determinado e non superarse unha vez alcanzado.”*
- **Nivel Crítico:** *“Un nivel fixado baseándose en coñecementos científicos, co fin de evitar, previr ou reducir os efectos nocivos para a saúde humana, para o medio ambiente no seu conxunto e demais bens de calquera natureza que debe alcanzarse nun período determinado e non superarse unha vez alcanzado.”*
- **Valor Obxectivo:** *“Nivel dun contaminante que deberá alcanzarse, na medida do posible, nun momento determinado para evitar, previr ou reducir os efectos nocivos sobre a saúde humana, o medio ambiente no seu conxunto e demais bens de calquera natureza.”*
- **Obxectivo a Longo Prazo:** *“Nivel dun contaminante que debe alcanzarse a longo prazo, salvo cando iso non sexa posible co uso de medidas proporcionadas, co obxectivo de protexer eficazmente a saúde humana, o medio ambiente no seu conxunto e demais bens de calquera natureza.”*
- **Limiar de Información:** *“Nivel dun contaminante a partir do cal unha exposición de breve duración supón un risco para a saúde humana dos grupos de poboación especialmente vulnerables e as Administracións competentes deben fornecer unha información inmediata e apropiada.”*
- **Limiar de Alerta:** *“Un nivel a partir do cal unha exposición de breve duración supón un risco para a saúde humana que afecta o conxunto da poboación e require a adopción de medidas inmediatas por parte das Administracións competentes.”*

Nalgúns casos establécese, ademais, unha **Marxe de Tolerancia (MT)**, entendido como o *“porcentaxe do valor límite ou cantidade en que este pode excederse con arranxo ás condicións establecidas”*, o cal se vai reducindo anualmente de forma gradual ata alcanzar o valor límite na data en que o mesmo pasa a ser de obrigado cumprimento.

Resúmense a continuación os **Obxectivos de Calidade do Aire** establecidos no R.D. 102/2011.

Obxectivos de calidade do aire para o dióxido de xofre (SO₂)

SO ₂	Período	Valor	Data cumprimento
Valor límite horario para a protección da saúde	1 hora	350 µg/m³ Non pode superarse en máis de 24 ocasións por ano civil.	01/01/2005
Valor límite diario para a protección da saúde	24 horas	125 µg/m³ Non pode superarse en máis de 3 ocasións por ano civil	01/01/2005
¹ Nivel crítico para a protección da vexetación	Ano civil e inverno (01/10-31/03)	20 µg/m³	11/06/2008
Limiar de Alerta do SO ₂	Considerarase superado cando durante tres horas consecutivas excédase o devandito valor cada hora, en lugares representativos da calidade do aire nunha área de, como mínimo, 100 km ² ou nunha zona ou aglomeración enteira, tomando a superficie que sexa menor.		

Táboa 2/ Obxectivos de calidade do aire para o dióxido de xofre (SO₂)

Obxectivos de calidade do aire para os óxidos de nitróxeno (NO₂ y NO_x)

NO ₂ / NO _x	Período	Valor	Data cumprimento
Valor límite horario para a protección da saúde	1 hora	200 µg/m³ de NO₂ Non pode superarse en máis de 18 ocasións por ano civil.	01/01/2010
Valor límite anual para a protección da saúde	1 ano civil	40 µg/m³ de NO₂	01/01/2010
¹ Nivel crítico para a protección da vexetación	1 ano civil	30 µg/m³ de NO_x (expresado como NO ₂)	11/06/2008
Limiar de Alerta do NO ₂	Considerarase superado cando durante tres horas consecutivas excédase devandito valor cada hora en lugares representativos da calidade do aire nunha área de, como mínimo, 100 km ² ou nunha zona ou aglomeración enteira, tomando a superficie que sexa menor.		

Táboa 3/ Obxectivos de calidade do aire para os óxidos de nitróxeno (NO₂ e NO_x)

¹ Para a aplicación deste valor só se tomarán en consideración os datos obtidos nas estacións de medición dirixidas á protección dos ecosistemas naturais e da vexetación, as cales han de estar situadas a unha distancia superior a 20 km das aglomeracións ou a máis de 5 km doutras zonas edificadas, instalacións industriais ou estradas. A título indicativo, un punto de medición estará situado de maneira que sexa representativo da calidade do aire nos seus arredores dentro dunha área de polo menos 1000 km². As Administracións competentes poderán establecer que un punto de medición estea situado a unha distancia menor ou que sexa representativo da calidade do aire nunha zona de menor superficie, tendo en conta as condicións xeográficas ou a posibilidade de protexer zonas particularmente vulnerables.

Obxectivos de calidade do aire para as partículas en suspensión PM₁₀ en condicións ambientais

PM ₁₀	Período	Valor	Data cumprimento
Valor límite diario para a protección da saúde	24 horas	50 µg/m ³ Non pode superarse en máis de 35 ocasións por ano civil.	01/01/2005
Valor límite anual para a protección da saúde	1 ano civil	40 µg/m ³	01/01/2005

Táboa 4/ Obxectivos de calidade do aire para as partículas en suspensión PM₁₀

Obxectivos de calidade do aire para as partículas en suspensión PM_{2.5} en condicións ambientais

PM _{2.5}	Período	Valor	Marxe de tolerancia	Data cumprimento
Valor obxectivo anual para a protección da saúde	1 ano civil	25 µg/m ³	-	01/01/2010
Valor límite anual (fase I) para a protección da saúde	1 ano civil	25 µg/m ³	20% o 11 de xuño de 2008, que se reducirá o 1 de xaneiro seguinte e, no sucesivo, cada 12 meses, en porcentaxes idénticas anuais ata alcanzar un 0% o 1 de xaneiro de 2015, establecéndose os seguintes valores: 5 µg/m ³ en 2008; 4 µg/m ³ en 2009 e 2010; 3 µg/m ³ en 2011; 2 µg/m ³ en 2012; 1 µg/m ³ en 2013 e 2014	01/01/2015
² Valor límite anual (fase II) para a protección da saúde	1 ano civil	20 µg/m ³	-	01/01/2020

Táboa 5/ Obxectivos de calidade do aire para as partículas en suspensión PM_{2.5}

Obxectivos de calidade do aire para o chumbo en condicións ambientais

Chumbo	Período	Valor	Data cumprimento
Valor límite anual para a protección da saúde	1 ano civil	0.5 µg/m ³	01/01/2005

Táboa 6/ Obxectivos de calidade do aire para o chumbo

² Valor límite indicativo que deberá ratificarse como valor límite en 2013 á luz dunha maior información acerca dos efectos sobre a saúde e o medio ambiente, a viabilidade técnica e a experiencia obtida co valor obxectivo nos Estados Membros da Unión Europea.

Obxectivos de calidade do aire para o benceno

Benceno	Período	Valor	Data cumprimento
Valor límite anual para a protección da saúde	1 ano civil	5 µg/m ³	01/01/2010

Táboa 7/ Obxectivos de calidade do aire para o benceno

Obxectivos de calidade do aire para o monóxido de carbono (CO)

CO	Período	Valor	Data cumprimento
Valor límite anual para a protección da saúde	Máxima diaria das medias móbiles octohorarias	10 mg/m ³	01/01/2005

Táboa 8/ Obxectivos de calidade do aire para o monóxido de carbono

Obxectivos de calidade do aire para o ozono (O₃)

Obxectivo	Parámetro	Valor	Data cumprimento
Valor obxectivo para a protección da saúde humana	Máxima diaria das medias móbiles octohorarias nun ano civil	120 µg/m ³ que non deberá superarse máis de 25 días por cada ano civil de promedio nun período de 3 anos	01/01/2010
Valor obxectivo para a protección da vexetación	³ AOT40 calculado a partir de valores horarios de maio a xullo.	18000 (µg/m ³).h de promedio nun período de 5 anos	01/01/2010
Obxectivo a longo prazo para a protección da saúde humana.	Máxima diaria das medias móbiles octohorarias nun ano civil.	120 µg/m ³	Non definida
Obxectivo a longo prazo para a protección da vexetación.	³ AOT40 calculado a partir de valores horarios de maio a xullo.	6000 (µg/m ³).h	Non definida
Limiar de Información	Promedio horario	180 µg/m ³	En vigor
Limiar de Alerta	Promedio horario	240 µg/m ³	En vigor

Táboa 9/ Obxectivos de calidade do aire para o ozono

³ AOT40: acrónimo de “Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion”, exprésase en [µg/m³] $\times$ h e é a suma da diferenza entre as concentracións horarias superiores aos 80 µg/m³, equivalente a 40 nmol/mol ou 40 partes por mil millóns en volume, e 80 µg/m³ ao longo dun período dado utilizando unicamente os valores horarios medidos entre as 8:00 e as 20:00 horas, HEC, cada día, ou a correspondente para as rexións ultraperiféricas.

Obxectivos de calidade do aire para o arsénico, cadmio, níquel e benzo(a)pireno en condicións ambientais

Niveles en aire ambiente na fracción PM₁₀ como promedio durante un ano natural

	Valor obxectivo	Data cumprimento
Arsénico (As)	6 ng/m ³	01/01/2013
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³	01/01/2013
Níquel (Ni)	20 ng/m ³	01/01/2013
Benzo(a)pireno (BaP)	1 ng/m ³	01/01/2013

Táboa 10/ Obxectivos de calidade do aire para o arsénico, cadmio, níquel e benzo(a)pireno

Obxectivos de calidade do aire para o cloro molecular, cloruro de hidróxeno, compostos de flúor, fluoruro de hidróxeno, sulfuro de hidróxeno e sulfuro de carbono

En tanto non se revisen segundo o especificado no artigo 9 da Lei 34/2007, serán de aplicación os seguintes obxectivos de calidade do aire⁴:

	Concentración media en trinta minutos, que non debe superarse	Concentración media en vinte e catro horas, que non debe superarse
Cloro molecular	300 µg/m ³	50 µg/m ³
Cloruro de hidróxeno	300 µg/m ³	50 µg/m ³
Compostos de flúor	60 µg/m ³	20 µg/m ³
Fluoruro de hidróxeno	30 µg/m ³	10 µg/m ³
Sulfuro de hidróxeno	100 µg/m ³	40 µg/m ³
Sulfuro de carbono	-	70 µg/m ³

Táboa 11/ Obxectivos de calidade do aire para o cloro molecular, cloruro de hidróxeno, compostos de flúor, fluoruro de hidróxeno, sulfuro de hidróxeno e sulfuro de carbono

⁴ Obxectivos de calidade do aire establecidos no Real Decreto 678/2014, do 1 de agosto, polo que se modifica o Real Decreto 102/2011, do 28 de xaneiro, relativo á mellora da calidade do aire, publicado no BOE nº 206 do 25 de agosto do 2014 (Sec. I. Pág. 68026)

3.- RESULTADOS DE CALIDADE DO AIRE 2014

Preséntanse neste capítulo os resultados de calidade do aire rexistrados durante o ano 2014 na Coruña, tanto nas estacións automáticas pertencentes ao Concello (*Santa Margarita e Pablo Iglesias*), como no punto de control de partículas en suspensión instalado en *Os Castros*, facendo unha valoración dos mesmos fronte á lexislación vixente.

3.1.- Dióxido de Xofre (SO₂)

O dióxido de xofre (SO₂) é un importante contaminante primario. Trátase dun gas incoloro, non inflamable, de cheiro forte e irritante. A súa vida media na atmosfera é curta, duns 2 a 4 días, e é un dos responsables do fenómeno da choiva ácida.

A nivel global, máis da metade do SO₂ que chega á atmosfera é de orixe antropoxénico, sobre todo pola combustión de carbón e petróleo e pola metalurxia. Con todo, e aínda que nos últimos anos está a diminuír a súa emisión grazas ás medidas que se foron adoptando, nalgúns áreas industrializadas ata o 90% do SO₂ emitido á atmosfera procede das actividades humanas.

En canto ás súas repercusións na saúde, cabe destacar que as concentracións elevadas de SO₂ causan irritación dos ollos e afectan o aparello respiratorio, agravando enfermidades respiratorias e cardiovasculares existentes.

Para o seguimento dos valores deste contaminante, as estacións de control do Concello da Coruña están equipadas con analizadores de SO₂ segundo a técnica de medición de referencia por “Fluorescencia Ultravioleta”.

Os resultados obtidos en ambas as estacións durante o ano 2014 resúmense na táboa seguinte:

2014						
SO ₂	Datos Horarios Válidos	Valor Límite Horario	Límitar de Alerta	Valor Límite Diario	Nivel Crítico Anual	Nivel Crítico Invernal (01/10/13-31/03/14)
		350 µg/m ³ Nº superacións permitidas: 24	500 µg/m ³	125 µg/m ³ Nº superacións permitidas: 3	20 µg/m ³ Non Aplicable	20 µg/m ³ Non Aplicable
		Nº de horas con SO ₂ >350 µg/m ³	Nº de horas con SO ₂ >500 µg/m ³	Nº de días con SO ₂ >125 µg/m ³	Promedio Anual	Promedio Invernal
Santa Margarita	99.3 %	4	0	0	6.7 µg/m ³	8.5 µg/m ³
Pablo Iglesias	97.8 %	0	0	0	5.7 µg/m ³	6.7 µg/m ³

Táboa 12/ Resultados de SO₂ (2014)

- Segundo o anterior, dos resultados de SO₂ obtidos no ano 2014 nas dúas estacións automáticas do Concello da Coruña, pódese concluír o seguinte:
- Non se rexistraron superacións do limiar de alerta á poboación por SO₂.
- Ambas as estacións cumpren o valor límite horario de protección á saúde humana: 350 µg/m³, valor que non poderá superarse máis de 24 horas por ano civil.
- Ambas as estacións cumpren o valor límite diario de protección á saúde humana: 125 µg/m³, valor que non poderá superarse máis de 3 días por ano civil.
- Ningunha das estacións pasa o Nivel Crítico para a protección da vexetación establecido tanto para o período anual como para o período invernal (20 µg/m³). É necesario sinalar que devandito Valor Crítico non sería de aplicación nin en *Santa Margarita* nin en *Pablo Iglesias* xa que as súas localizacións non responden os requisitos establecidos no *Real Decreto 102/2011* para as estacións destinadas á avaliación do seu cumprimento: *“Para a aplicación deste valor só se tomarán en consideración os datos obtidos nas estacións de medición dirixidas á protección dos ecosistemas naturais e da vexetación, as cales han de estar situadas a unha distancia superior a 20 km das aglomeracións ou a máis de 5 km doutras zonas edificadas, instalacións industriais ou estradas”*.

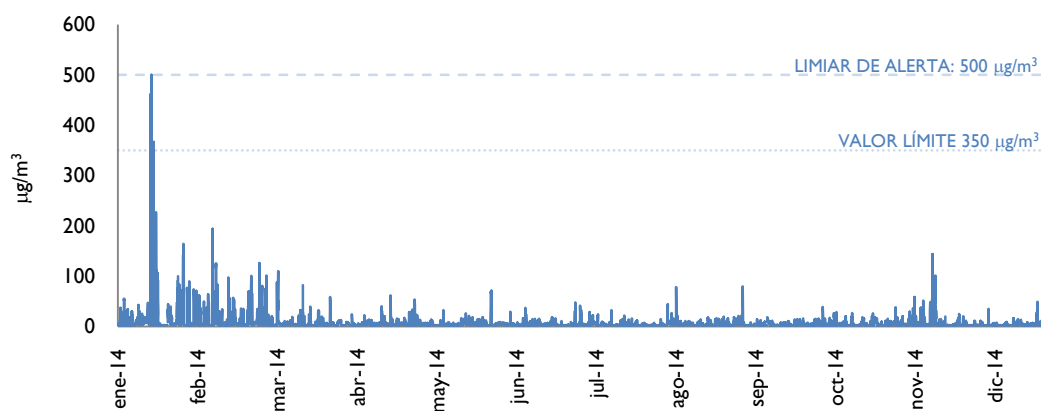


Figura 4/ SO₂: Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)

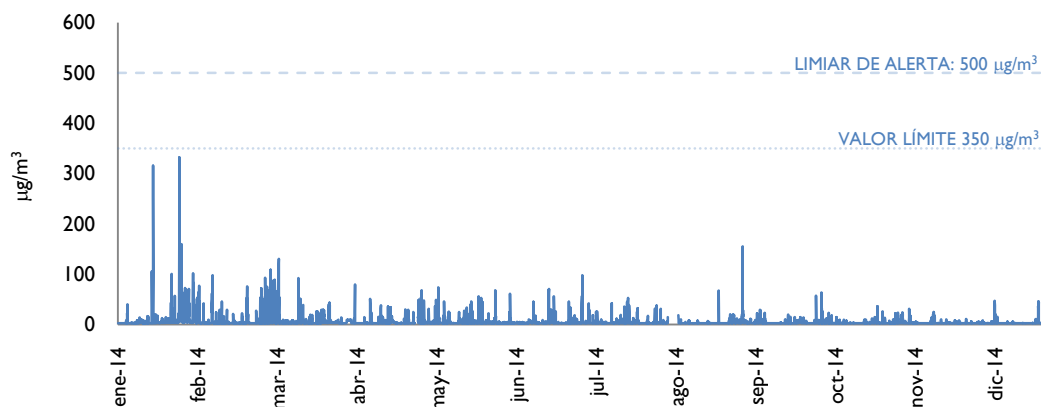


Figura 5/ SO₂: Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)

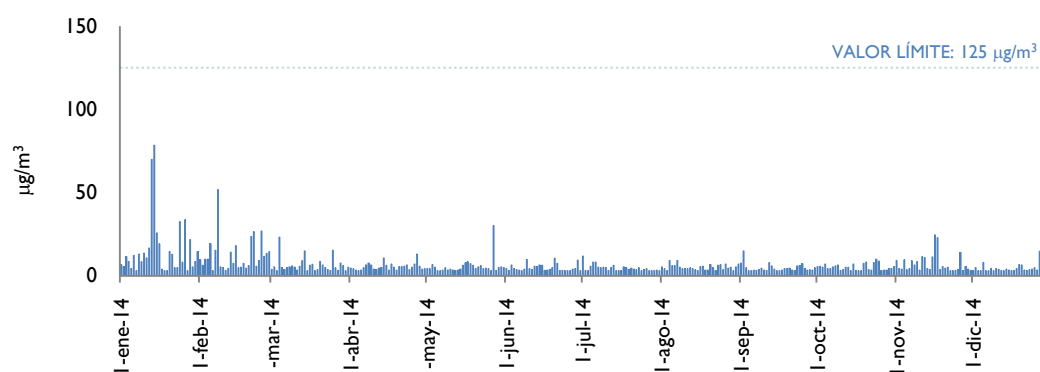


Figura 6/ SO₂: Evolución de valores diarios en Santa Margarita (2014)

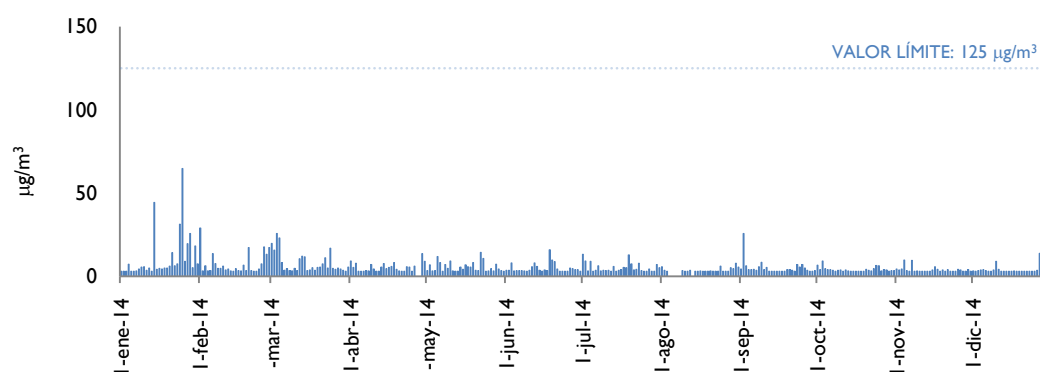


Figura 7/ SO₂: Evolución de valores diarios en Pablo Iglesias (2014)

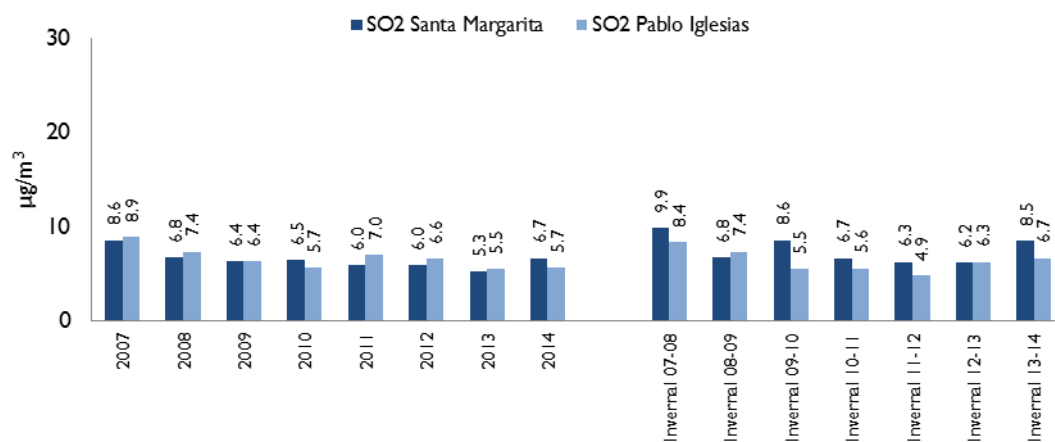


Figura 8/ SO₂: Evolución de valores anuais e invernais

3.2.- Dióxido de Nitróxeno (NO_2) e Óxidos de Nitróxeno (NO_x)

Dos máis de oito óxidos distintos que forman esta familia, o de máis interese para a calidade do aire son o monóxido de nitróxeno (NO) e o dióxido de nitróxeno (NO_2). Adoita falarse tamén dos óxidos de nitróxeno totais (NO_x), calculados como suma das concentracións en partes por billón de unidades de volume (ppbv) de NO e NO_2 , e expresados posteriormente en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 .

Estes compostos, xunto co amoníaco, poden reaccionar coa auga da atmosfera producindo ácidos que contribúen ao fenómeno da choiva ácida.

O NO é un gas incoloro e inodoro, tóxico a altas concentracións e presente no aire en menos de 0.50 ppm. Aínda que a baixa concentración a súa tolerancia polos seres vivos é aceptable, con todo é oxidado por acción do ozono para producir NO_2 e por tanto responsable, en parte, da contaminación fotoquímica.

O NO é producido por acción biolóxica e nos procesos de combustión. O seu tempo de residencia na atmosfera está estimado en 5 días.

Pola súa banda, o NO_2 é un gas pardo-avermellado de cheiro asfixiante. Figura entre os contaminantes máis perigosos, tanto polo seu carácter tóxico e irritante, como porque se descompón por medio da luz formando osíxeno atómico, que é moi reactivo, e converte o osíxeno molecular en ozono.

En canto á orixe dos óxidos de nitróxeno, considérase que o 67% das emisións de NO_x son de orixe antropoxénico, das cales, máis do 90% orixínanse en combustións a elevadas temperaturas, tanto de fontes estacionarias como móbiles, por combinación do nitróxeno e osíxeno presentes no aire orixinando NO , que posteriormente se oxida a NO_2 .

Os óxidos de nitróxeno afectan fundamentalmente ao aparello respiratorio podendo causar bronquite e pneumonía así como unha menor resistencia ás infeccións das vías respiratorias. A niveis elevados, poden producir rapidamente queimaduras e dilatación dos tecidos da garganta e das vías respiratorias superiores, reducindo a osixenación e ocasionando a acumulación de líquido nos pulmóns.

Para o seguimento dos valores deste contaminante, as estacións de control do Concello da Coruña están equipadas con analizadores de $\text{NO}_2/\text{NO}/\text{NO}_x$ segundo a técnica de medición de referencia por “Quimioluminiscencia”.

Os resultados obtidos en ambas as estacións durante o ano 2014 resúmense na táboa seguinte:

2014					
NO ₂ /NO _x	Datos Horarios Válidos	Valor Límite Horario NO ₂	Limiar de Alerta NO ₂	Valor Límite Anual NO ₂	Nivel Crítico NO _x
		200 µg/m ³	400 µg/m ³	40 µg/m ³	30 µg/m ³
		Nº superacións permitidas: 18			Non Aplicable
		Nº de horas con NO ₂ >200 µg/m ³	Nº de horas con NO ₂ >400 µg/m ³	Promedio Anual NO ₂	Promedio Anual NO _x
Santa Margarita	98.3 %	0	0	23.1 µg/m ³	36.5 µg/m ³
Pablo Iglesias	98.2 %	0	0	17.3 µg/m ³	25.2 µg/m ³

Táboa 13/ Resultados de NO₂-NO_x (2014)

Así, dos resultados obtidos no ano 2014 nas dúas estacións automáticas do Concello da Coruña, pódese concluír o seguinte:

- Non se rexistraron superacións do limiar de alerta á poboación por NO₂.
- Ambas as estacións cumpren o valor límite horario de NO₂ para protección da saúde humana: 200 µg/m³, valor que non poderá superarse máis de 18 horas por ano civil.
- Ambas as estacións cumpren o valor límite anual de NO₂ para a protección da saúde humana: 40 µg/m³.
- No que se refire ao nivel crítico de NO_x para protección á vexetación, a estación Santa Margarita non cumpriría en 2014 o valor de referencia establecido no *Real Decreto 102/2011* (30 µg/m³). Con todo, do mesmo xeito que no caso do SO₂, é necesario sinalar que este nivel crítico non é de aplicación nas estacións do Concello da Coruña, xa que a localización das mesmas non responde os requisitos establecidos na devandita norma para as estacións destinadas á protección da vexetación, as cales han de estar situadas a unha distancia superior a 20 km das aglomeracións ou a máis de 5 km doutras zonas edificadas, instalacións industriais ou estradas (un punto de mostraxe deste tipo estará situado de maneira que sexa representativo da calidade do aire nos seus arredores dentro dunha área de polo menos 1000 km²).

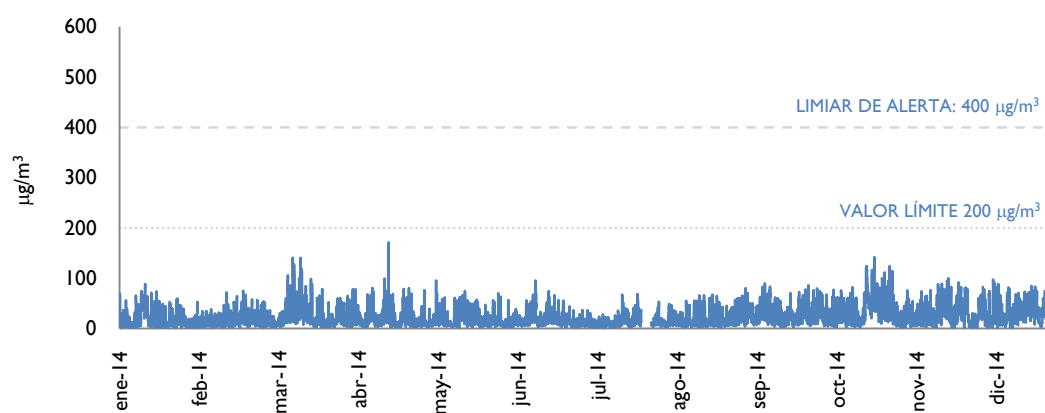


Figura 9/ NO₂: Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)

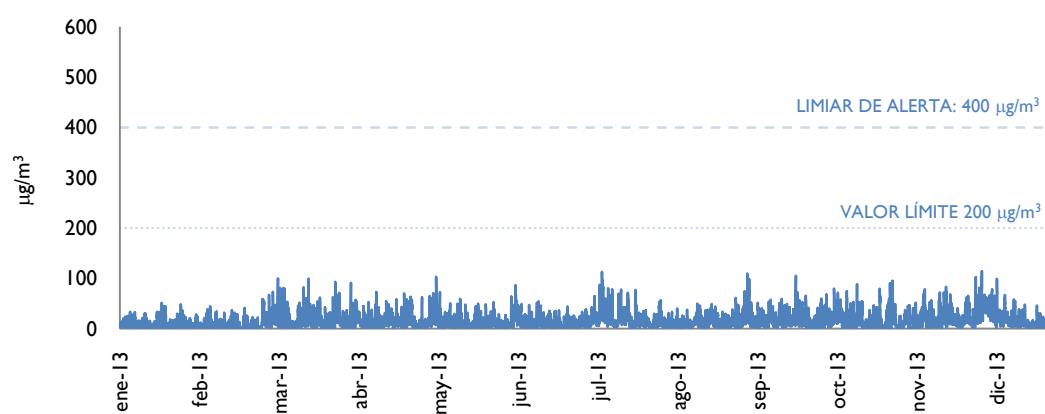


Figura 10/ NO₂: Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)

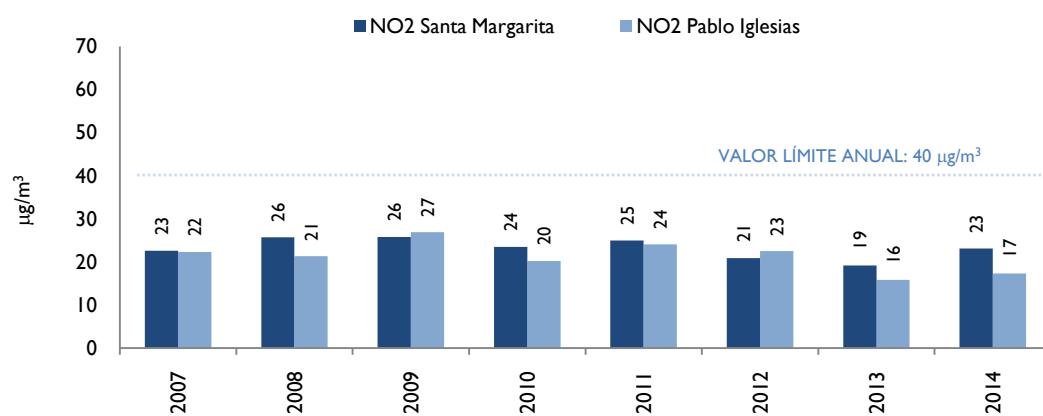


Figura 11/ NO₂: Evolución de valores anuais

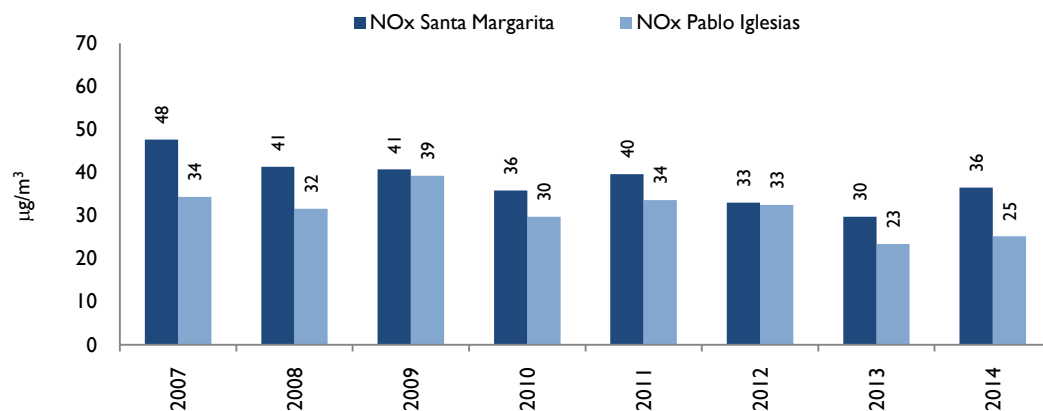


Figura 12/ NO_x: Evolución de valores anuais

Facendo unha análise do perfil semanal dos valores de NO_2 rexistrados en ambas as estacións durante o ano 2014, obsérvase unha diminución de aproximadamente un 28% nos niveis deste contaminante durante as fins de semana, o cal pode ser atribuído a unha menor densidade de tráfico na cidade durante os sábados e domingos e, por conseguinte, a unhas menores emisións de óxidos de nitróxeno.

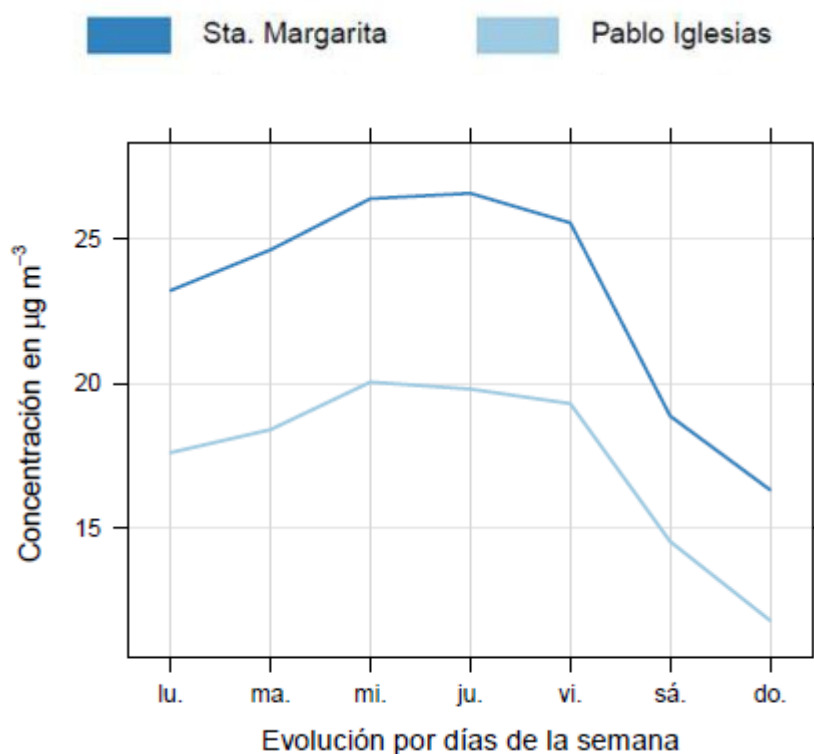


Figura 13/ NO_2 : Perfil semanal de promedios diarios (2014)

O mesmo pódese deducir ao avaliar os perfís horarios de dióxido de nitróxeno de ambas as estacións, xa que se aprecia un aumento significativo dos niveis nas “horas punta” dos días laborables, principalmente entre as 09:00 h. e 11:00 h e un repunte a partir das últimas horas da tarde (19:00-20:00 h.).

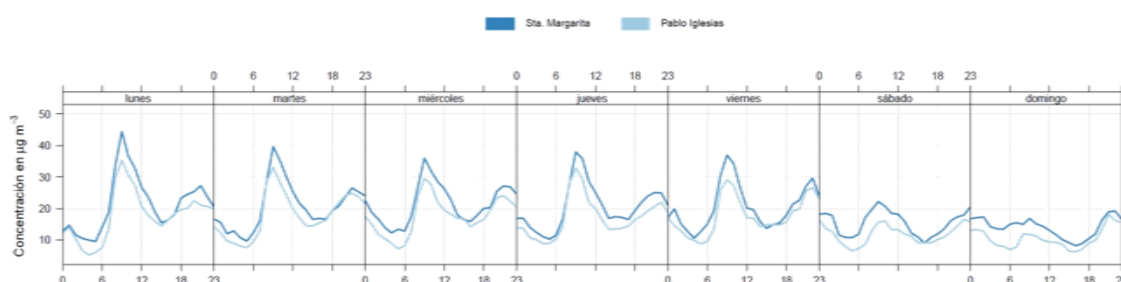


Figura 14/ NO_2 : Perfil diario de promedios horarios (2014)

3.3.- Partículas en Suspensión

Por “partículas” entendemos calquera sustancia, a excepción da auga, presente na atmosfera en estado sólido ou líquido baixo condicións normais e cuxo tamaño é microscópico ou submicroscópico, pero sempre superior ás dimensións moleculares.

Ao conxunto de partículas que poden atoparse na atmosfera coñéceselles co nome de *Aerosois*.

Un factor importante no efecto das partículas na saúde, xunto coa súa composición, é o tamaño das mesmas, posto que determina o seu grao de penetración e o tempo de permanencia nas vías respiratorias.

Distínguense dous grupos fundamentais:

- **Partículas grosas:** Tamaño superior a 2 micras cun máximo ao redor de 10 micras. A súa orixe é principalmente natural, aínda que tamén pode ser liberadas pola acción do home. As partículas maiores deposítanse de forma rápida por acción da gravidade. As partículas de tamaño inferior a 10 micras coñécense como PM₁₀.
- **Partículas finas:** Tamaño inferior a 2 micras. A súa orixe é diversa pero teñen unha alta compoñente antropoxénica. A eliminación faise principalmente por acción da choiva. As partículas menores de 2.5 micras denomínanse PM_{2.5}.

A maioría das partículas de diámetro maior a 5 micras deposítanse nas vías aéreas superiores (nariz), na traquea e os bronquios. Aquelas cuxo diámetro é inferior, teñen maior probabilidade de depositarse nos bronquiolos e alvéolos.

As partículas en suspensión poden provocar danos nas vías respiratorias, alteracións na coagulación do sangue e no ritmo cardíaco, agravando enfermidades de tipo coronario e respiratorio (asma, bronquite,...).

CORRELACIÓN DE PM₁₀

Por partículas en suspensión PM₁₀ entendemos as partículas que pasan a través dun cabezal de tamaño selectivo, definido polo método de referencia para a mostraxe e a medición de PM₁₀ da norma UNE EN 12341 para un diámetro aerodinámico de 10 µm cunha eficiencia de corte do 50%.

No punto de control de partículas en suspensión de *Os Castros*, o seguimento dos niveis de PM₁₀ realizouse en 2014 mediante dúas técnicas de medición: *Scattering* (espectrómetro láser) e *Gravimetría*. Estas medicións foron realizadas polo **Instituto Universitario de Medio Ambiente (IUMA)** no marco do Convenio de Colaboración establecido entre o Concello da Coruña e a Universidade da Coruña (UDC).

Entre os obxectivos do mencionado Convenio de Colaboración figura a comparación simultánea das medidas de PM₁₀ do equipo automático coas medidas dun captador de referencia, para o que se seguiron as recomendacións do Grupo de Traballo da Comisión Europea sobre material particulado expostas na “*Guía para os Estados Membros sobre medidas de PM₁₀ e intercomparación co método de referencia*”.

Este estudo deu como resultado en 2014 a seguinte ecuación de calibración para as medias diarias de PM₁₀ do espectrómetro láser:

$$[PM_{10} \text{ gravimétrico}] = -3,776 + 1,273 \times [PM_{10} \text{ automático (GRIMM)}]$$



Figura 15/ PM₁₀: Intercomparación en Os Castros

RESULTADOS DE PM₁₀

Na táboa seguinte expóñense, sen realizar os descontos por achegues naturais (intrusións de po africano, etc.), os resultados de partículas en suspensión PM₁₀ obtidos durante 2014 tanto nas estacións automáticas de control do Concello da Coruña (*Santa Margarita* e *Pablo Iglesias*), como no punto de medición de *Os Castros*, indicando a técnica de medición empregada: *Scattering* ou *Gravimetría* (para as estacións que empregan a técnica de medición *Scattering* preséntanse os resultados directos dos medidores e os corrixidos coa ecuación de calibración obtida en *Os Castros*).

2014				
PM ₁₀	Datos Diarios Válidos	Valor Límite Diario 50 µg/m ³		Valor Límite Anual 40 µg/m ³
		Nº superacións permitidas: 35		Promedio Anual
		Nº de días con PM ₁₀ >50 µg/m ³	⁵ Percentil 90.4	
Santa Margarita -valores directos- (<i>Scattering</i>)	99.5 %	6	31.7 µg/m ³	16.1 µg/m ³
Santa Margarita -valores corrixidos- (<i>Scattering</i>)		10	36.6 µg/m ³	16.8 µg/m ³
Pablo Iglesias -valores directos- (<i>Scattering</i>)	98.6 %	3	30.6 µg/m ³	16.1 µg/m ³
Pablo Iglesias -valores corrixidos- (<i>Scattering</i>)		8	35.2 µg/m ³	16.8 µg/m ³
⁶Os Castros (<i>Gravimetría</i>)	71.5 %	6	37.0 µg/m ³	21.6 µg/m ³
Os Castros -valores directos- (<i>Scattering</i>)	98.9 %	3	31.0 µg/m ³	19.7 µg/m ³
Os Castros -valores corrixidos- (<i>Scattering</i>)		6	35.7 µg/m ³	21.3 µg/m ³

Táboa 14/ Resultados de PM₁₀ (2014)

⁵ O Percentil 90.4 é un estatístico que, sen ter validez legal, permítenos estimar o cumprimento do valor límite diario de PM₁₀ naqueles casos en que non se dispón dun nº suficiente de datos válidos, isto é, polo menos o 90% non incluíndose as perdas de datos debidas a calibración ou mantemento dos aparellos (86% incluíndo ditas perdas). Así, se o Percentil 90.4 é maior de 50 µg/m³ indica que, de dispoñer da totalidade dos datos, podería haber máis de 35 días por encima do devandito valor e, por tanto, rexistrarse superación do valor límite.

⁶ Datos fornecidos como froito do Convenio de colaboración entre o Concello da Coruña e o Instituto Universitario de Medio Ambiente (IUMA) da Universidade da Coruña (UDC) para a medida dos niveis de partículas PM₁₀ na zona de Os Castros (A Coruña).

Dos resultados anteriores pódese concluír o seguinte:

- Tanto nas estacións *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias* como no punto de medición de *Os Castros* (*Scattering*) cumpriuse en 2014 o valor límite diario de PM_{10} para a protección da saúde, xa que presentan un número de superacións do valor de referencia ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) inferior ás 35 permitidas na lexislación.
- Tanto nas estacións *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias* como no punto de medición de *Os Castros* (*Scattering*) cumpriuse en 2014 o valor límite anual de PM_{10} para a protección da saúde, xa que presentan unha media anual inferior ao establecido na lexislación ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Tanto as estacións *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias* como o punto de medición de *Os Castros* (*Scattering*), presentaron, durante 2014, unha captura de datos válidos superior ao 86% necesario para poder realizar unha valoración do cumprimento dos valores de referencia. Ademais, é de destacar que o estatístico asociado ao valor límite diario (percentil 90.4) é inferior en todos os casos a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- O punto de medición de *Os Castros* (*Gravimetría*) presentou durante 2014 unha captura de datos válidos inferior ao 86% necesario para poder realizar unha valoración do cumprimento dos valores de referencia. Con todo, é de destacar que a media dos valores diarios do 2014 é inferior ao valor límite anual ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), e o estatístico asociado ao valor límite diario (percentil 90.4) é inferior a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Estes feitos indican que de existir maior cobertura temporal de datos durante o ano, probablemente tampouco se terían rebasado os devanditos valores límite.

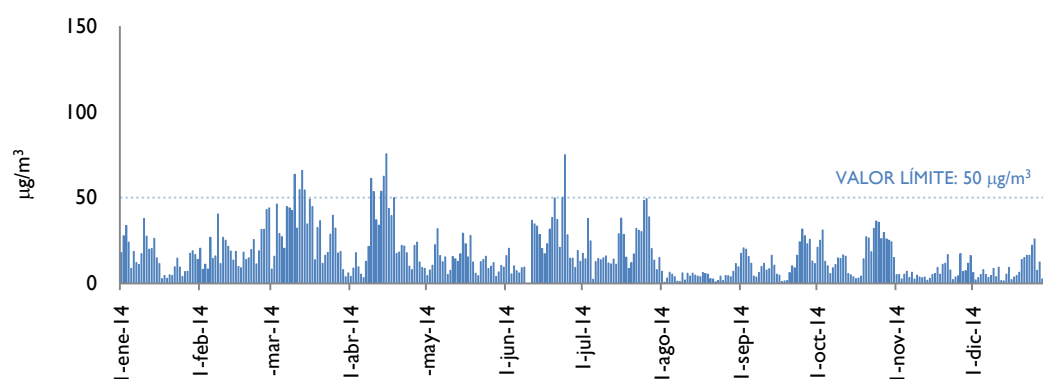


Figura 16/ PM₁₀: Evolución de valores diarios en Santa Margarita (2014. Datos corrixidos)

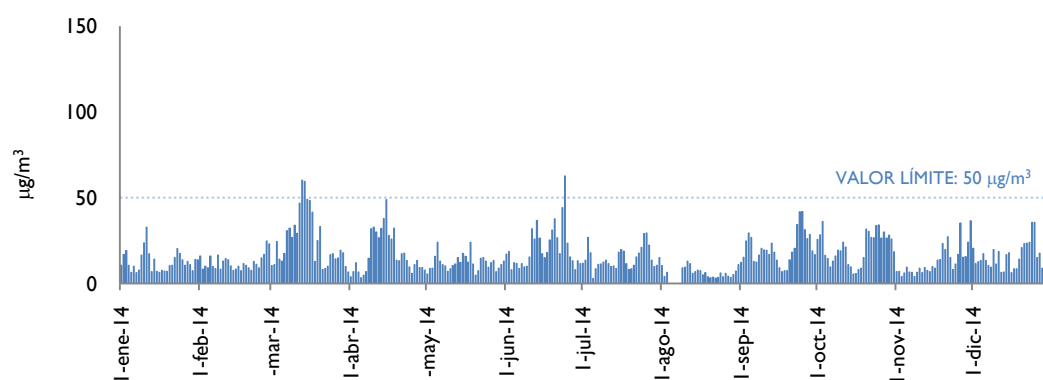


Figura 17/ PM₁₀: Evolución de valores diarios en Pablo Iglesias (2014. Datos corrixidos)

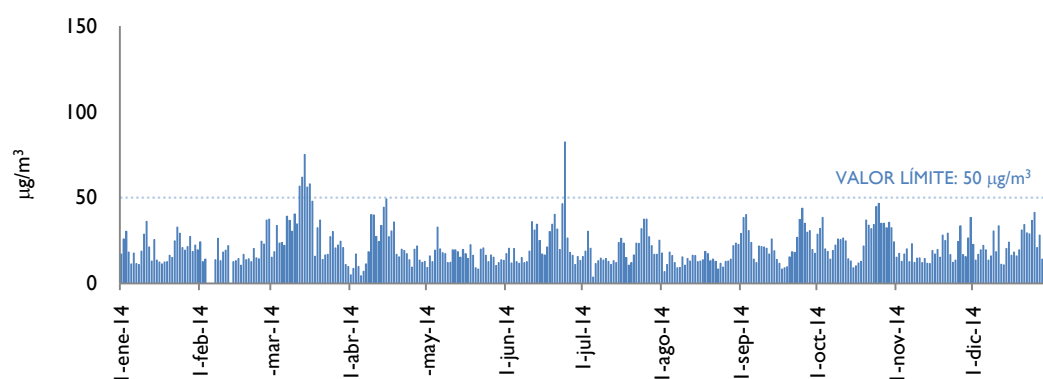


Figura 18/ PM₁₀: Evolución de valores diarios en Os Castros (2014. Scattering. Datos corrixidos)

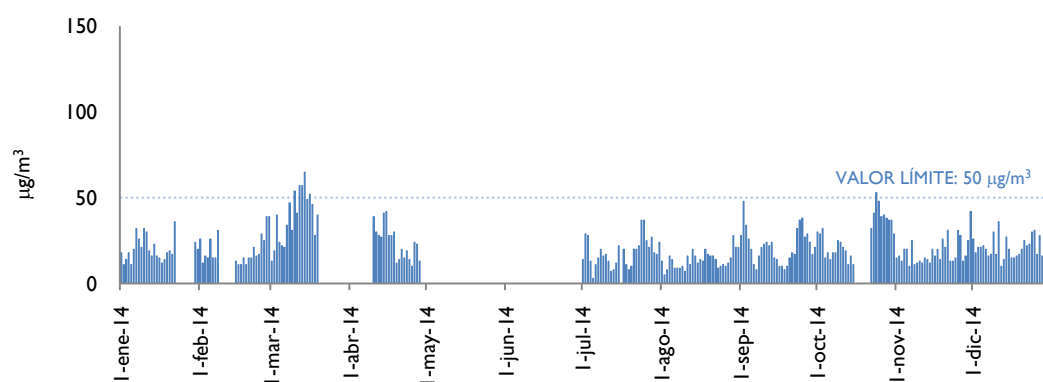


Figura 19/ PM₁₀: Evolución de valores diarios en Os Castros (2014. Gravimetría)

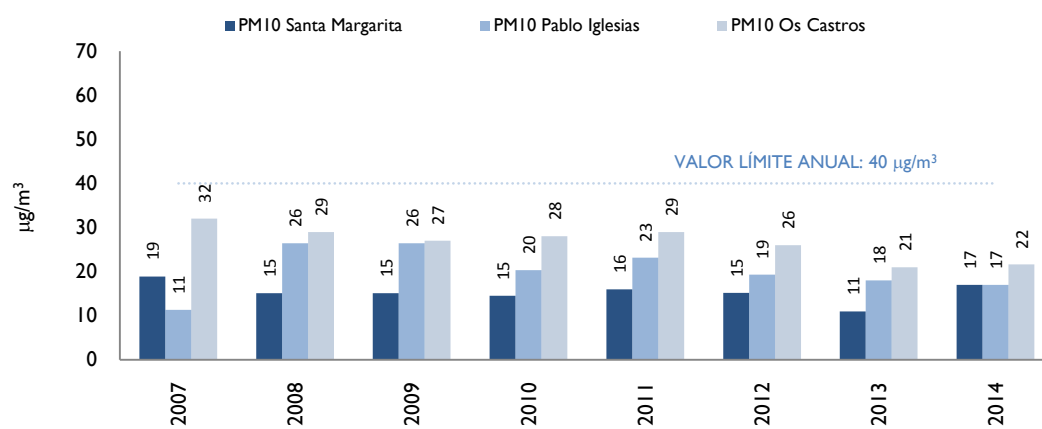


Figura 20/ PM₁₀: Evolución de valores anuais. Valores de *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias* por Scattering corrixidos co factor pertinente aplicable cada ano. Valores de *Os Castros* por Gravimetría.

RESULTADOS DE PM_{2.5}

Polo que respecta ás partículas en suspensión menores de 2.5 micras (PM_{2.5}) os valores directos obtidos durante 2014, tanto nas estacións automáticas como no punto de medición de *Os Castros*, foron os seguintes:

2014		
PM _{2.5}	Datos Diarios Válidos	Valor Límite Anual + MT 2014: 26 µg/m ³ Valor Límite Anual 2015: 25 µg/m ³
		Promedio Anual
Santa Margarita (Scattering)	77.8 %	11.3 µg/m ³
Pablo Iglesias (Scattering)	98.6 %	13.0 µg/m ³
Os Castros (Scattering)	98.9 %	16.4 µg/m ³

Táboa 15/ Resultados de PM_{2.5} (2014)

Segundo o anterior, os valores medios anuais de PM_{2.5} obtidos nas tres localizacións son inferiores tanto ao valor límite incrementado coa correspondente marxe de tolerancia establecido na lexislación para 2014 (26 µg/m³), como ao valor límite que será de obrigado cumprimento en 2015 (25 µg/m³).

Así mesmo, tendo en conta os resultados anteriores, e asumindo a mesma ecuación de calibración que a calculada para PM₁₀, os valores medios anuais de PM_{2.5} serían tamén inferiores a 26 µg/m³ e a 25 µg/m³.

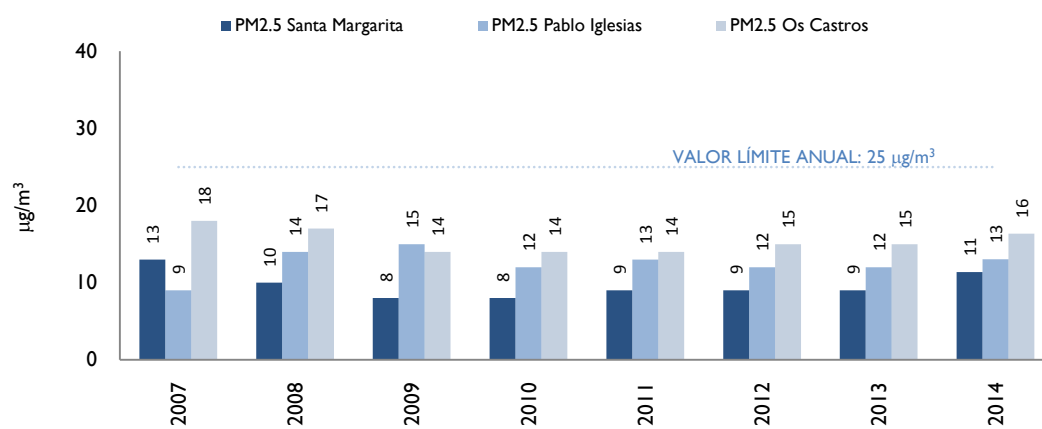


Figura 21/ PM_{2.5}: Evolución de valores anuais (*Scattering*. Valores directos)

3.4.- Resultados de Ozono (O₃)

O ozono é un gas irritante, de cor azul pálida, relativamente inestable a temperatura ambiente e que presenta unha gran tendencia a descompoñerse sendo un gran axente oxidante.

Aproximadamente un 90% do ozono presente na atmosfera atópase na estratosfera, formando a coñecida “*capa de ozono*” que protexe a superficie terrestre das radiacións ultravioletas solares.

Cando o ozono fórmase na baixa troposfera, ozono troposférico, considérase un contaminante que pode orixinar problemas na saúde, sobre todo en sectores sensibles da poboación.

O ozono é un contaminante secundario (non é emitido directamente por ningunha fonte) que se orixina por reaccións químicas dos seus precursores, óxidos de nitróxeno e compostos orgánicos volátiles principalmente, nas que xoga un importante papel a radiación solar, xa que as reaccións son de tipo fotoquímico e precisan de altas temperaturas para que sexan efectivas. Por elo, a formación de ozono na baixa troposfera adoita presentarse en días asollados e calorosos.

Debido ao tempo que se necesita para a súa formación, entre outros factores, os niveis altos de ozono adoitan aparecer nos arredores das cidades, isto é, nas zonas onde o vento transportou os precursores emitidos desde as mesmas.

A contaminación por ozono causa serios problemas de saúde, sobre todo en certos grupos sensibles, provocando irritación en ollos, nariz e garganta. Así mesmo, diversos estudos estableceron relación entre a frecuencia de crise de asma con días nos que se rexistraron niveis altos de ozono, pois provoca unha diminución das funcións pulmonares.

Para o seguimento dos valores deste contaminante, as estacións de control do Concello da Coruña están equipadas con analizadores segundo a técnica de medición de referencia por “Absorción Ultravioleta”.

Os resultados obtidos en ambas as estacións durante o ano 2014 resúmense na táboa seguinte:

2014						
Ozono	Datos Horarios Válidos	Valor Obxectivo Protección da Saúde 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Máximo das medias octohorarias do día) Nº superacións permitidas: 25	Limiar de Información: 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Limiar de Alerta: 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor Obxectivo Protección da Vexetación 16000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h (AOT40 de maio a xullo) Non Aplicable	
		Nº de días con máximo octohorario de $\text{O}_3 > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nº de horas con $\text{O}_3 > 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nº de horas con $\text{O}_3 > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40 de maio a xullo	
					AOT40 medido	AOT40 previsto
Santa Margarita	99.4 %	4	0	0	8014 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h	8094 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h
Pablo Iglesias	98.2 %	3	0	0	7282 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h	7355 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h

Táboa 16/ Resultados de Ozono (2014)

Segundo o anterior, pódese concluír o seguinte:

- Durante o ano 2014 cumpriuse en ambas as estacións o valor obxectivo de protección á saúde humana establecido no *Real Decreto 102/2011*.
- Durante o ano 2014 non se rexistraron vulneracións do limiar de información nin do limiar de alerta á poboación por ozono nas estacións automáticas do Concello da Coruña.
- En canto ao valor obxectivo para protección da vexetación, ambas as estacións presentan valores do estatístico AOT40, corrixidos ao 100% de cobertura temporal, inferiores ao obxectivo marcado pola lexislación: 16000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h.

Con todo é de destacar que este valor obxectivo non sería de aplicación nas estacións pertencentes ao Concello da Coruña, posto que ambas son estacións de tipo urbano orientadas á protección da saúde humana, respondendo os criterios recollidos no Anexo IX do *Real Decreto 102/2011*: “Lonxe da influencia das emisións locais debidas ao tráfico, as gasoleiras, etc.; Localizacións ventiladas onde poidan medirse unha mestura adecuada de sustancias; Localizacións como zonas residenciais e comerciais urbanas, parques lonxe das árbores, grandes rúas ou prazas de tráfico escaso ou nulo, espazos abertos característicos das instalacións educativas, deportivas ou recreativas.”.

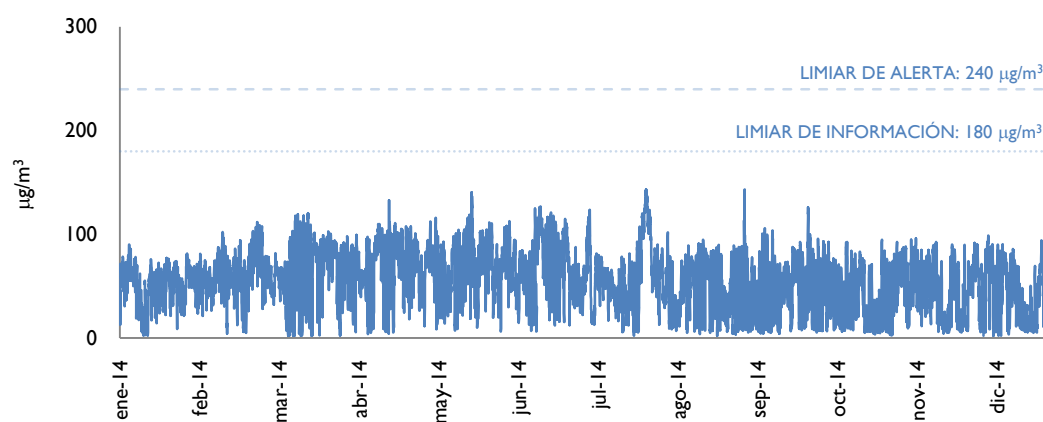


Figura 22/ Ozono: Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)

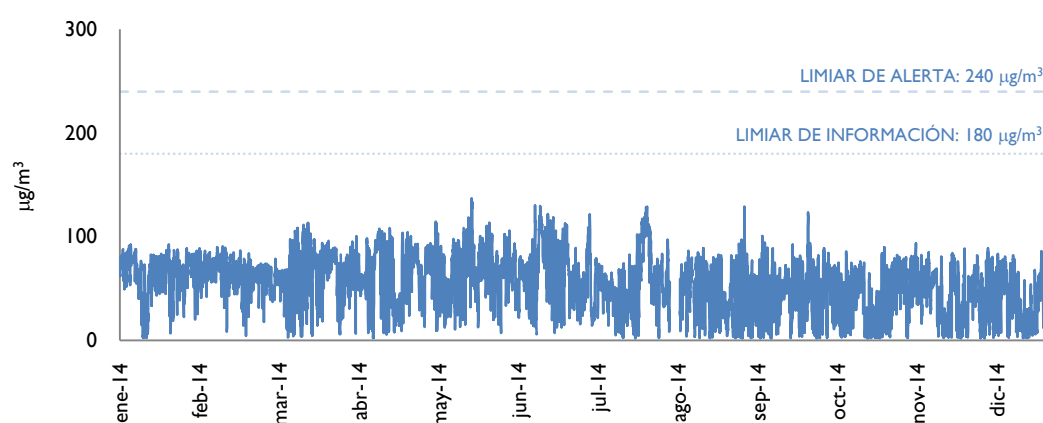


Figura 23/ Ozono: Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)

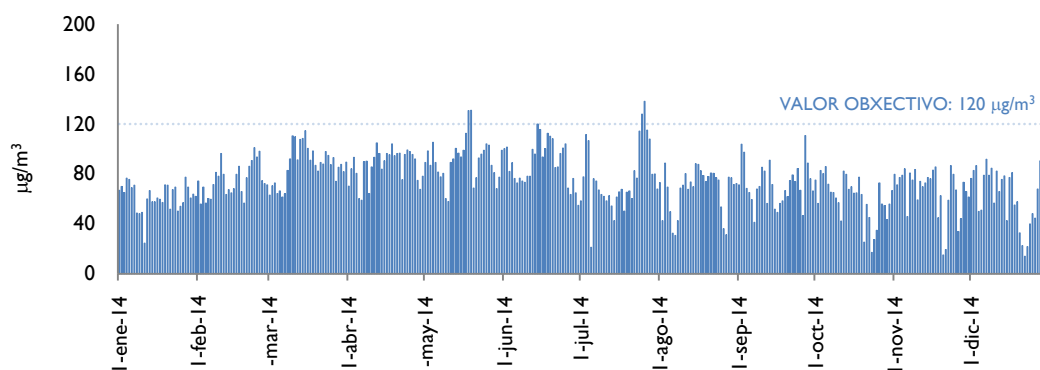


Figura 24/ Ozono: Evolución de valores máximos octohorarios de cada día (Santa Margarita, 2014)

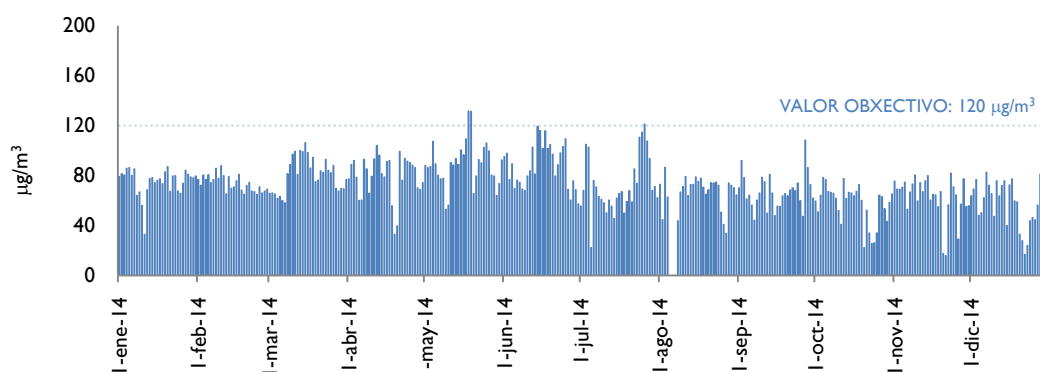


Figura 25/ Ozono: Evolución de valores máximos octohorarios de cada día (Pablo Iglesias, 2014)

3.5.- Resultados de Benceno (C₆H₆)

O benceno é un hidrocarburo cíclico constituído por seis átomos de carbono. A presenza na atmosfera deste composto débese, principalmente, ás emisións provocadas por actividades humanas nas cidades.

A fonte máis común de benceno é o uso do automóbil nas cidades, pero tamén a evaporación de gasolinas e gasóleos, a produción de compostos químicos, as emisións procedentes da combustión incompleta do carbón e de produtos derivados do petróleo e a manufactura de pinturas ou a súa utilización. Tamén se detectaron emisións deste composto en vertedoiros de residuos sólidos de media e alta densidade.

O benceno é un coñecido carcinóxeno en seres humanos. O respirar concentracións elevadas de benceno pode causar somnolencia, mareos e perda de coñecemento. A exposición prolongada a determinados niveis de benceno é causa de leucemia non linfocítica, anemia, alteracións da medula ósea e desordes no tecido sanguíneo.

O Concello da Coruña realiza o control dos niveis deste contaminante na estación *Pablo Iglesias* mediante cromatografía de gases con detector PID. Os resultados obtidos en 2014 expóñense na táboa seguinte:

2014		
Benceno	Datos Horarios Válidos	Valor Límite Anual para Protección da Saúde Humana
		5 µg/m³
		Promedio Anual
Pablo Iglesias	86.2 %	0.34 µg/m³

Táboa 17/ Resultados de Benceno (2014)

Segundo o anterior, os niveis de benceno recollidos en *Pablo Iglesias* durante 2014 están por baixo do valor límite para a protección da saúde humana establecido no *Real Decreto 102/2011*: 5 µg/m³ de promedio anual.

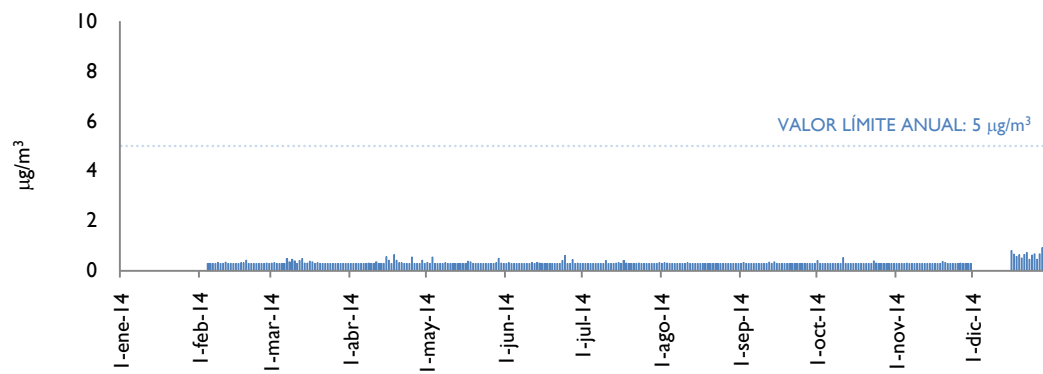


Figura 26/ Benceno: Evolución de valores diarios (Pablo Iglesias, 2014)

3.6.- Resultados de Monóxido de Carbono (CO)

O monóxido de carbono (CO) é un gas inflamable, incoloro, insípido, lixeiramente menos denso que o aire e altamente tóxico. Xérase de forma natural na produción e degradación da clorofila das plantas, así como nos incendios forestais ao producirse a combustión incompleta do carbono.

Entre as orixes antropoxénicas destacar os procesos de combustión de combustibles orgánicos, sendo a combustión incompleta de carburantes nos automóbiles a causa principal de contaminación por CO, así como a combustión incompleta en focos fixos (calefaccións, industrias) e na incineración de residuos.

O CO representa unha gran ameaza para a saúde pola súa capacidade de reaccionar coa hemoglobina do sangue formando carboxihemoglobina, que reduce a capacidade do sangue para realizar o transporte do osíxeno desde os pulmóns aos tecidos.

O Concello da Coruña realiza o control dos niveis deste contaminante nas estacións *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias* mediante a técnica de referencia de medición: *Infra Vermello Non Dispersivo*.

Os resultados obtidos en 2014 expóñense na táboa seguinte:

2014		
CO	Datos Horarios Válidos	Valor Límite para Protección da Saúde Humana 10 mg/m³ (media de 8 horas máxima nun día)
		Nº de días con máximo octohorario > 10 mg/m³
Santa Margarita	99.3 %	0
Pablo Iglesias	98.1 %	0

Táboa 18/ Resultados de Monóxido de Carbono (2014)

Por tanto, nos datos recollidos de monóxido de carbono nas estacións de control automáticas do Concello da Coruña durante 2014, non se observa ningún incumprimento do valor límite para a protección da saúde.

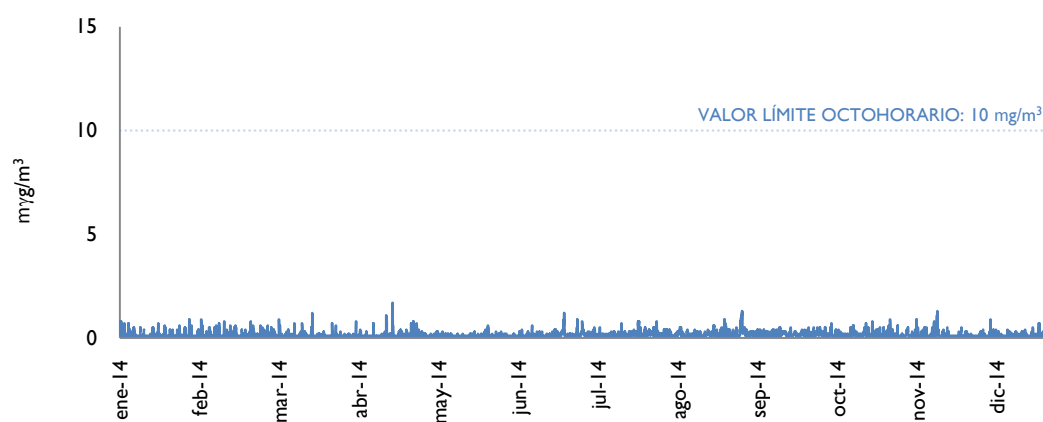


Figura 27/ CO: Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)

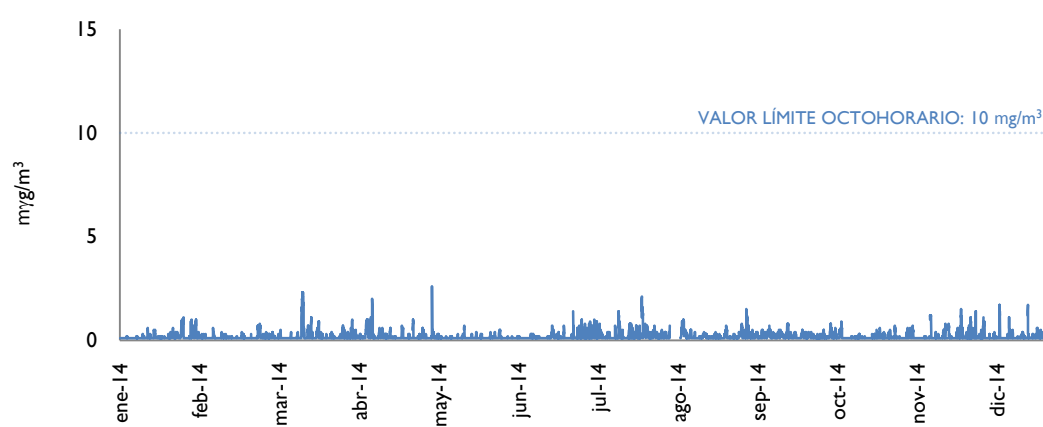


Figura 28/ CO: Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)

4.- CONCLUSIONES

Á vista dos resultados expostos nas páxinas anteriores pode concluírse que os valores de calidade do aire rexistrados nas estacións automáticas de *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias* durante o ano 2014 non vulneraron os valores de referencia establecidos na lexislación vixente para a protección da saúde humana por dióxido de xofre, óxidos de nitróxeno, ozono, benceno e monóxido de carbono.

Da análise de datos pódese extraer, así mesmo, que tanto *Santa Margarita* como *Pablo Iglesias* mostran, do mesmo xeito que en anos anteriores, influencia da contaminación procedente do tráfico que soporta a cidade, tal e como se pode deducir dos perfís semanal e diario de NO_2 .

No que se refire ás partículas PM_{10} , tanto os valores rexistrados nas estacións automáticas de *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias*, como os obtidos no punto de control de *Os Castros*, estiveron en 2014 dentro dos límites admisibles na lexislación para a protección da saúde humana, aínda sen realizar os descontos por achegues naturais.

En canto aos niveis de partículas finas $\text{PM}_{2.5}$, asumindo a mesma ecuación de calibración que a calculada para PM_{10} , os valores medios anuais de $\text{PM}_{2.5}$ serían inferiores a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor límite establecido para 2015.

Con respecto ao ozono troposférico pódese concluír que durante o ano 2014 nas estacións *Santa Margarita* e *Pablo Iglesias* cumpriuse o valor obxectivo de protección á saúde humana establecido no *Real Decreto 102/2011*. Ademais, non se rexistraron vulneracións do limiar de información nin do limiar de alerta á poboación por ozono nas devanditas estacións.

5.- FONTES CONSULTADAS

5.1.- Lexislación

- Directiva 96/62/CE do Consello, de 27 de setembro de 1996, sobre avaliación e xestión da calidade do aire ambiente.
- Directiva 1999/30/CE do Consello, de 22 de abril de 1999, relativa aos valores límite de dióxido de xofre, dióxido de nitróxeno e óxidos de nitróxeno, partículas e chumbo no aire ambiente.
- Directiva 2000/69/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 16 de novembro de 2000, sobre os valores límite para o benceno e o monóxido de carbono no aire ambiente.
- Directiva 2002/3/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 12 de febreiro de 2002, relativa ao ozono no aire ambiente.
- Directiva 2004/107/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 15 de decembro de 2004, relativa ao arsénico, o cadmio, o mercurio, o níquel e os hidrocarburos aromáticos policíclicos o aire ambiente.
- Directiva 2008/50/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 21 de maio de 2008, relativa á calidade do aire ambiente e a unha atmosfera máis limpa en Europa.
- Comunicación da Comisión. O programa Aire puro para Europa: cara a unha estratexia temática en prol da calidade do aire.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de outubro, sobre avaliación e xestión da calidade do aire ambiente en relación co dióxido de xofre, dióxido de nitróxeno, óxidos de nitróxeno, partículas, chumbo, benceno e monóxido de carbono.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de decembro, relativo ao ozono no aire ambiente.
- Real Decreto 812/2007, de 22 de xuño, sobre avaliación e xestión da calidade do aire ambiente en relación co arsénico, o cadmio, o mercurio, o níquel e os hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de xaneiro, relativo á mellora da calidade do aire.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, polo que se modifica o Real Decreto 102/2011, de 28 de xaneiro, relativo á mellora da calidade do aire.
- Lei 34/2007, de 15 de novembro, de calidade do aire e protección da atmosfera.
- Lei 8/2002, do 18 de decembro, de protección do ambiente atmosférico de Galicia.

5.2.- Documentos

- *Air pollution at street level in European cities.* European Environment Agency.
- *Calidad del aire en las ciudades. Clave de sostenibilidad urbana.* Observatorio de la Sostenibilidad en España.
- *El tiempo, el clima y el aire que respiramos.* Organización Meteorológica Mundial.
- *Estrategia española de calidad del aire.* Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático.
- *Fundamentos de la contaminación atmosférica.* CIEMAT.
- *La UE apuesta por un aire limpio.* Comisión Europea.
- *Medida dos Niveis de Partículas PM₁₀ na zona dos Castros. Informe Final 2014.* Instituto Universitario de Medio Ambiente. Universidade da Coruña.
- *La Calidad del Aire en A Coruña. Informe de situación del período 2007-2008.* Ayuntamiento de A Coruña.
- *La Calidad del Aire en A Coruña. Informe de situación del año 2009.* Ayuntamiento de A Coruña.
- *La Calidad del Aire en A Coruña. Informe de situación del año 2010.* Ayuntamiento de A Coruña.
- *La Calidad del Aire en A Coruña. Informe de situación del año 2011.* Ayuntamiento de A Coruña.
- *La Calidad del Aire en A Coruña. Informe de situación del año 2012.* Ayuntamiento de A Coruña.
- *La Calidad del Aire en A Coruña. Informe de situación del año 2013.* Ayuntamiento de A Coruña.

5.3.- Páxinas Web

- Axencia Europea do Medio Ambiente: www.eea.eu.int
- APHEIS: www.apheis.net
- Concello de A Coruña: www.coruna.es
- Common Information to European Air: citeair.rec.org/home.html
- European Monitoring and Evaluation Programme: www.emep.int
- Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente: <http://www.magrama.gob.es/>
- Observatorio da Sustentabilidade en España: www.sostenibilidad-es.org
- Organización Mundial da Saúde: www.who.int
- Portal sobre Contaminación Atmosférica: www.troposfera.org
- Thematic Network on Air Pollution and Health: airnet.iras.uu.nl
- U.S. Environmental Protection Agency: www.epa.gov
- Xunta de Galicia: www.xunta.es

ANEXO I: GRÁFICOS DE EVOLUCIÓN DE PROMEDIOS MENSUAIS (2014)

Dióxido de Xofre (SO₂)

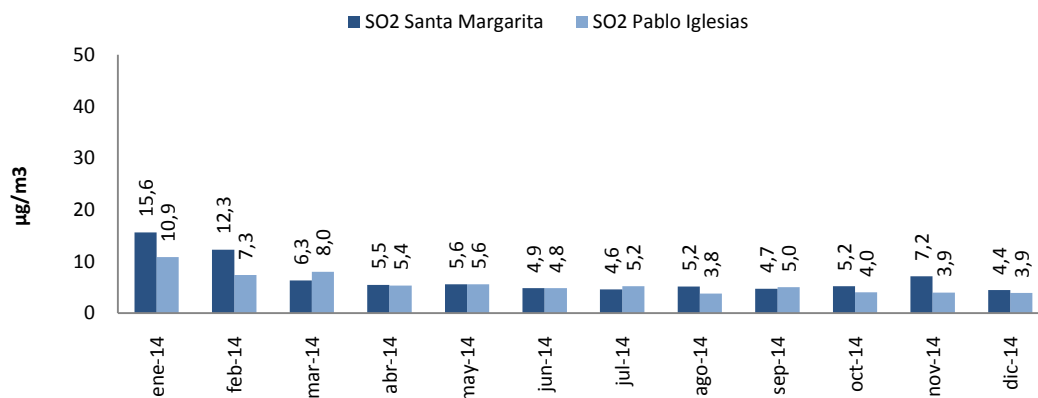


Figura 29/ Dióxido de Xofre: Evolución de valores mensuais (2014)

Dióxido de Nitróxeno (NO₂)

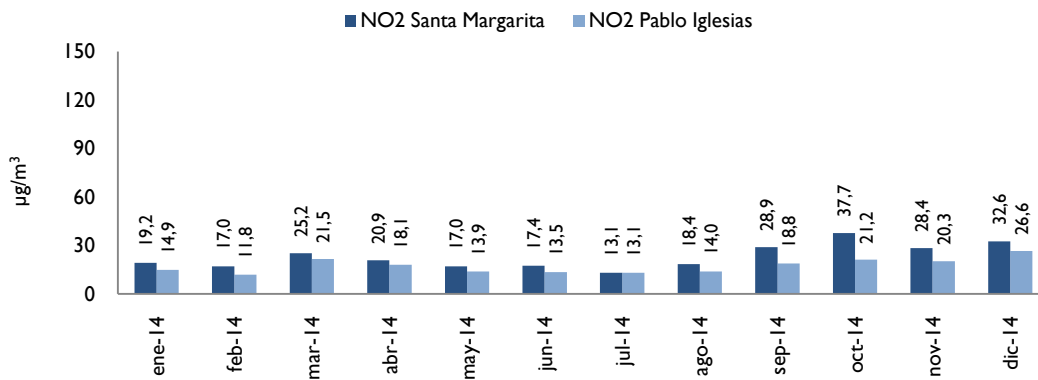


Figura 30/ Dióxido de Nitróxeno: Evolución de valores mensuais (2014)

Óxidos de Nitróxeno (NO_x)

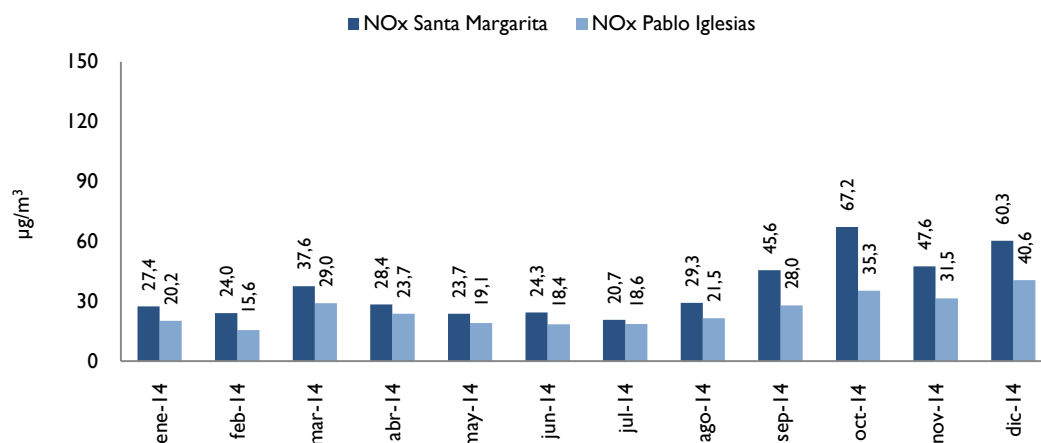


Figura 31/ Óxidos de Nitróxeno: Evolución de valores mensuais (2014)

Partículas en Suspensión (PM₁₀)

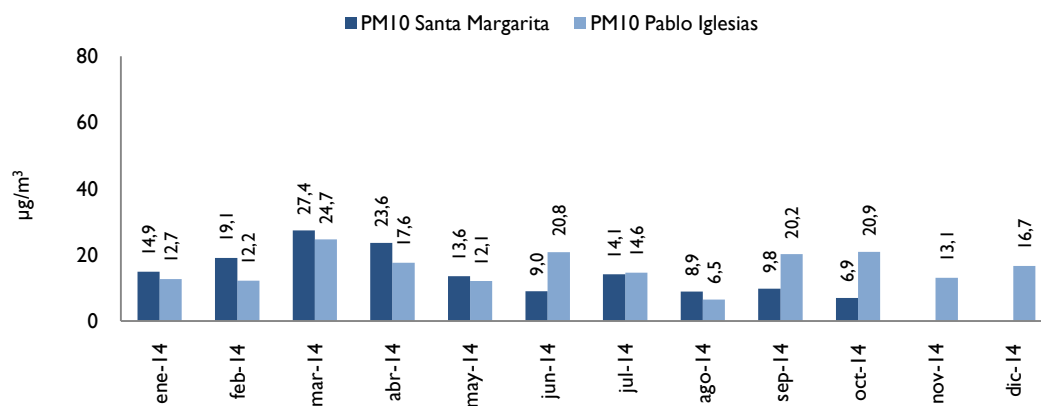


Figura 32/ PM₁₀: Evolución de valores mensuais (Valores sen corrixir. 2014)

Partículas en Suspensión (PM_{2.5})

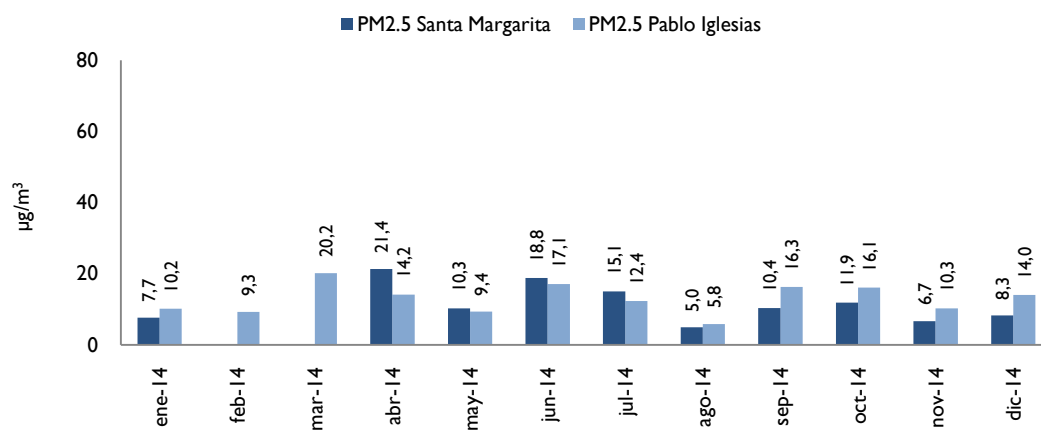


Figura 33/ PM_{2.5}: Evolución de valores mensuais (Valores sen corrixir. 2014)

Ozono (O₃)

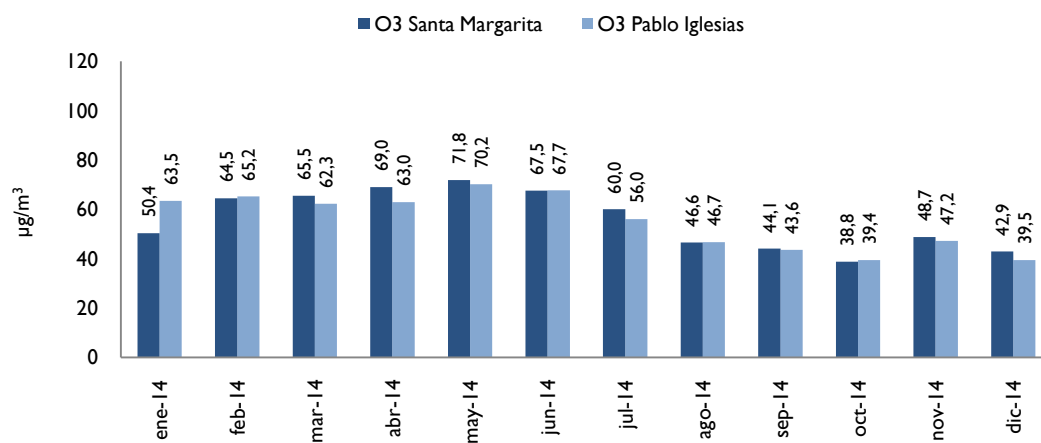


Figura 34/ Ozono: Evolución de valores mensuais (2014)

Monóxido de Carbono (CO)

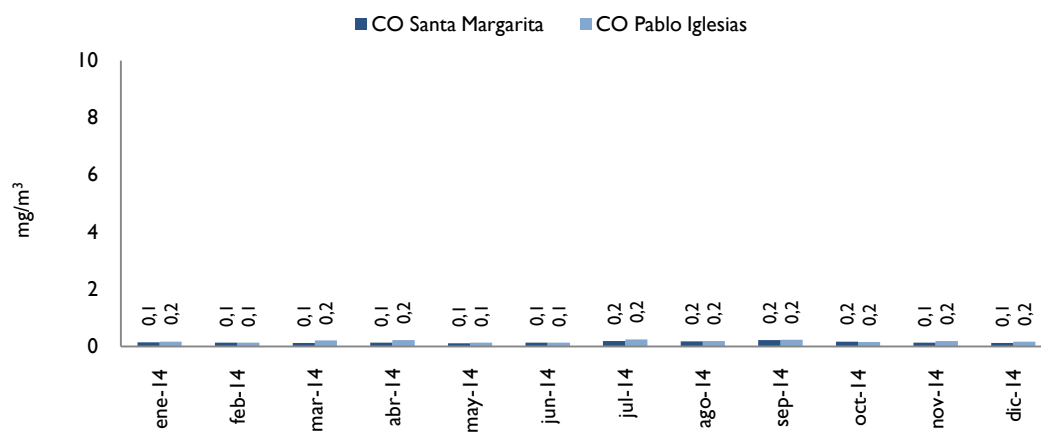


Figura 35/ Monóxido de Carbono: Evolución de valores mensuais (2014)

Benceno (C₆H₆)

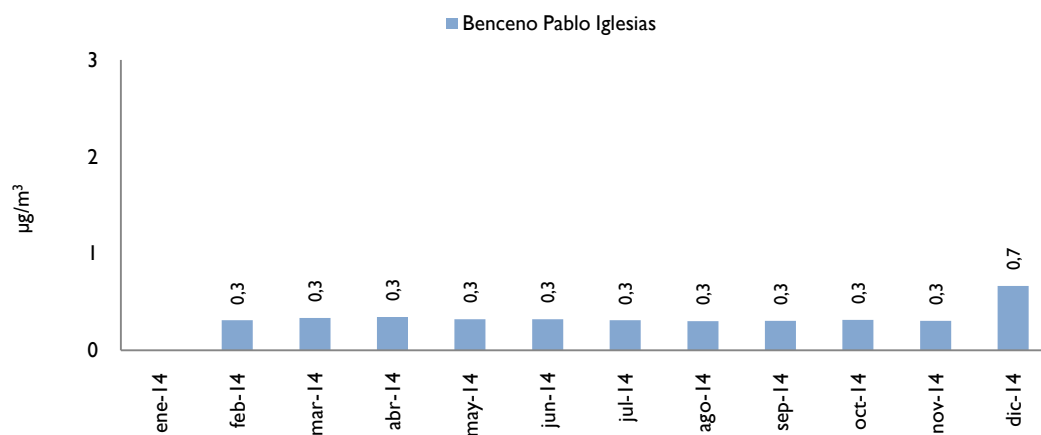


Figura 36/ Benceno: Evolución de valores mensuais (2014)

ANEXO II: GLOSARIO

µg	Microgramo
AOT40	Accumulated exposure Over a Threshold of 40 ppb
As	Arsénico
BaP	Benzo (α) Pireno
C₆H₆	Benceno
Cd	Cadmio
CO	Monóxido de carbono
COV	Composto orgánico volátil
h	Hora
HEC	Hora Central Europea
IUMA	Instituto Universitario de Medio Ambiente
km	Quilómetro
km²	Quilómetro cadrado
m³	Metro cúbico
mg	Miligramo
MT	Marxe de Tolerancia
Ni	Níquel
ng	Nanogramo
NO	Monóxido de nitróxeno
NO₂	Dióxido de nitróxeno
NO_x	Óxidos de nitróxeno
O₃	Ozono
PAHs	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos
PM	Partículas en suspensión
PM₁₀	Partículas en suspensión menores de 10 micrómetros
PM_{2.5}	Partículas en suspensión menores de 2.5 micrómetros
PM₁	Partículas en suspensión menores de 1 micrómetro
ppb	Partes por billón (mil millóns)
ppbv	Partes por billón de unidades de volume
R.D.	Real Decreto
SO₂	Dióxido de xofre
UDC	Universidade da Coruña
UE	Unión Europea
VL	Valor Límite

ANEXO III: ÍNDICE DE FIGURAS E TÁBOAS

Figura 1/ Estación Santa Margarita	4
Figura 2/ Estación Pablo Iglesias	4
Figura 3/ Rede Municipal da Calidade del Aire de A Coruña	5
Figura 4/ SO ₂ : Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)	15
Figura 5/ SO ₂ : Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)	15
Figura 6/ SO ₂ : Evolución de valores diarios en Santa Margarita (2014)	16
Figura 7/ SO ₂ : Evolución de valores diarios en Pablo Iglesias (2014)	16
Figura 8/ SO ₂ : Evolución de valores anuais e invernais	17
Figura 9/ NO ₂ : Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)	20
Figura 10/ NO ₂ : Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)	20
Figura 11/ NO ₂ : Evolución de valores anuais	21
Figura 12/ NO _x : Evolución de valores anuais	21
Figura 13/ NO ₂ : Perfil semanal de promedios diarios (2014)	22
Figura 14/ NO ₂ : Perfil diario de promedios horarios (2014)	22
Figura 15/ PM ₁₀ : Intercomparación en Os Castros	24
Figura 16/ PM ₁₀ : Evolución de valores diarios en Santa Margarita (2014. Datos corrixidos)	27
Figura 17/ PM ₁₀ : Evolución de valores diarios en Pablo Iglesias (2014. Datos corrixidos)	27
Figura 18/ PM ₁₀ : Evolución de valores diarios en Os Castros (2014. Scattering. Datos corrixidos)	28
Figura 19/ PM ₁₀ : Evolución de valores diarios en Os Castros (2014. Gravimetría)	28
Figura 20/ PM ₁₀ : Evolución de valores anuais. Valores de Santa Margarita e Pablo Iglesias por Scattering corrixidos con factor pertinente aplicable cada ano. Valores de Os Castros por Gravimetría.	29
Figura 21/ PM _{2.5} : Evolución de valores anuais (Scattering. Valores directos)	31
Figura 22/ Ozono: Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)	34
Figura 23/ Ozono: Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)	34
Figura 24/ Ozono: Evolución de valores máximos octohorarios de cada día (Santa Margarita, 2014)	35
Figura 25/ Ozono: Evolución de valores máximos octohorarios de cada día (Pablo Iglesias, 2014)	35
Figura 26/ Benceno: Evolución de valores diarios (Pablo Iglesias, 2014)	37
Figura 27/ CO: Evolución de valores horarios en Santa Margarita (2014)	39
Figura 28/ CO: Evolución de valores horarios en Pablo Iglesias (2014)	39
Figura 29/ Dióxido de Xofre: Evolución de valores mensuais (2014)	44
Figura 30/ Dióxido de Nitróxeno: Evolución de valores mensuais (2014)	44
Figura 31/ Óxidos de Nitróxeno: Evolución de valores mensuais (2014)	45
Figura 32/ PM ₁₀ : Evolución de valores mensuais (Valores sen corrixir. 2014)	45
Figura 33/ PM _{2.5} : Evolución de valores mensuais (Valores sen corrixir. 2014)	46
Figura 34/ Ozono: Evolución de valores mensuais (2014)	46
Figura 35/ Monóxido de Carbono: Evolución de valores mensuais (2014)	47
Figura 36/ Benceno: Evolución de valores mensuais (2014)	47

Táboa 1/ Localización dos puntos de medición	5
Táboa 2/ Obxectivos de calidade do aire para o dióxido de xofre (SO ₂)	9
Táboa 3/ Obxectivos de calidade do aire para os óxidos de Nitróxeno (NO ₂ e NO _x)	9
Táboa 4/ Obxectivos de calidade do aire para as partículas en suspensión PM ₁₀	10
Táboa 5/ Obxectivos de calidade do aire para as partículas en suspensión PM _{2.5}	10
Táboa 6/ Obxectivos de calidade do aire para o chumbo	10
Táboa 7/ Obxectivos de calidade do aire para o benceno	11
Táboa 8/ Obxectivos de calidade do aire para o monóxido de carbono	11
Táboa 9/ Obxectivos de calidade do aire para o ozono	11
Táboa 10/ Obxectivos de calidade do aire para o arsénico, cadmio, níquel e benzo(a)pireno	12
Táboa 11/ Obxectivos de calidade do aire para o cloro molecular, cloruro de hidróxeno, compostos de flúor, fluoruro de hidróxeno, sulfuro de hidróxeno e sulfuro de carbono	12
Táboa 12/ Resultados de SO ₂ (2014)	14
Táboa 13/ Resultados de NO ₂ -NO _x (2014)	19
Táboa 14/ Resultados de PM ₁₀ (2014)	25
Táboa 15/ Resultados de PM _{2.5} (2014)	30
Táboa 16/ Resultados de Ozono (2014)	33
Táboa 17/ Resultados de Benceno (2014)	36
Táboa 18/ Resultados de Monóxido de Carbono (2014)	38



Calidade do Aire en A Coruña.

Informe de situación do ano 2014.



Ayuntamiento de A Coruña
Concello da Coruña



Área de Medio Ambiente

Sección de Calidade Ambiental.

Asistencia técnica:

TROPOSFERA
SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA EL MEDIO AMBIENTE



Ayuntamiento de A Coruña
Concello da Coruña

