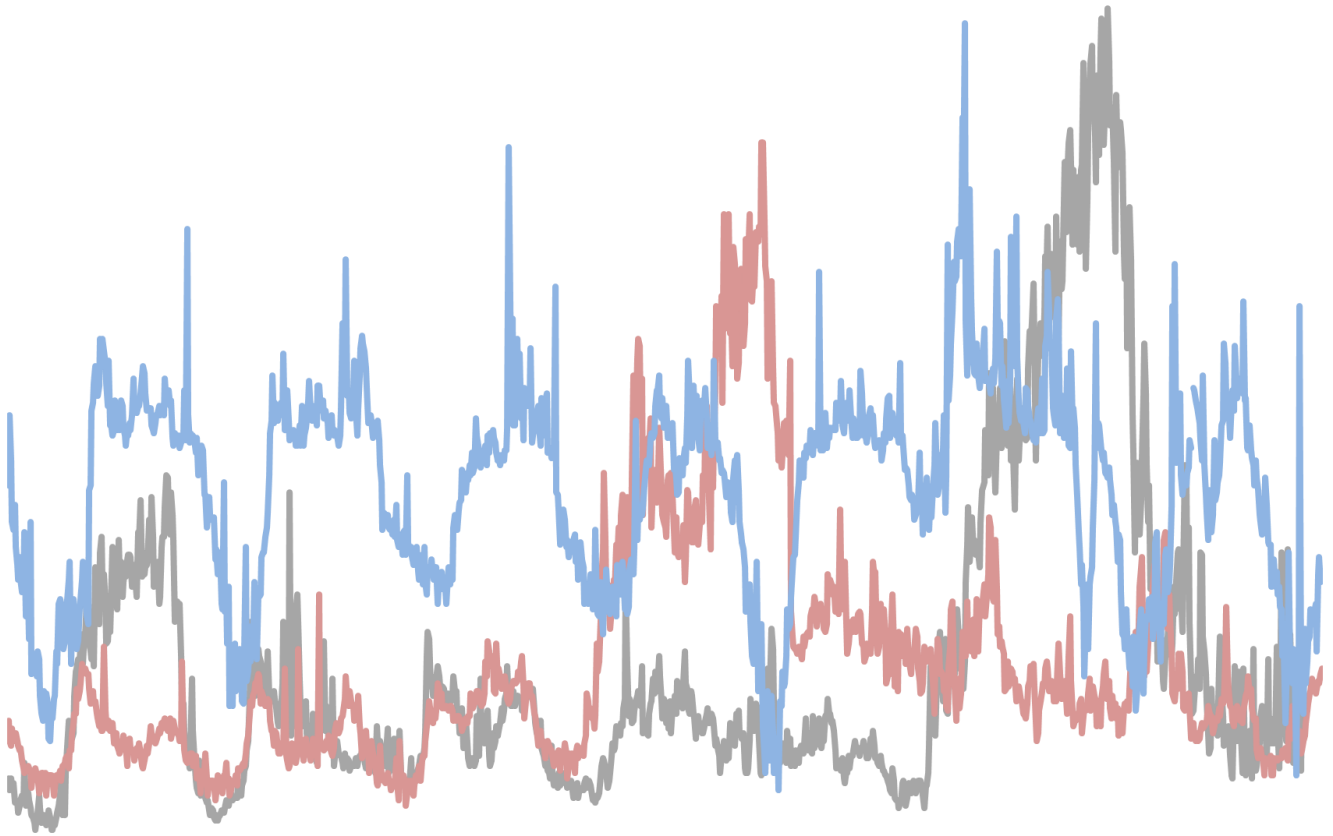


# RUÍDO AMBIENTAL INFORME 2014



**Aviso dereitos:** © Xunta de Galicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, 2015.

*A reprodución está autorizada sempre que se citen textos literais e a fonte, salvagardando o previsto polas leis e os dereitos intelectuais de terceiros.*

**Aviso legal:** *A información proporcionada ten carácter orientativo e destinado a información e observación ambiental. En ningún caso resultará vinculante para a resolución dos procedementos administrativos. A Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas non asume responsabilidade algunha sobre as diversas utilizacións ou interpretacións que o usuario poida facer dos datos subministrados.*

**Producción Ambiental:** *Esta publicación dispón unicamente de versión electrónica, e soamente se recomenda a súa impresión en caso necesario e co máximo aproveitamento de papel posible.*



## **RUÍDO AMBIENTAL – INFORME 2014**

### **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBXECTIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. REDE DE RUÍDO .....</b>	<b>4</b>
3.1. CARACTERIZACIÓN DAS ESTACIÓNS.....	4
3.2. FONTES DE RUÍDO .....	5
<b>4. ANÁLISE DE DATOS .....</b>	<b>6</b>
4.1. REPRESENTACIÓN DOS DATOS DE RUÍDO.....	6
4.1.1. Índices de Ruído .....	6
4.1.2. Representación de niveis de Ruído .....	6
4.2. RESULTADOS .....	7
4.2.1. Evolución Temporal dos niveis de Ruído.....	7
4.2.2. Análise entre estacións, por período e trimestre .....	16
4.2.3. Análise interanual.....	19
4.2.4. Análise zonal.....	21
4.2.5. Impacto Acústico .....	23
4.2.6. Fenómenos Puntuais .....	24
<b>5. CONCLUSIÓNS .....</b>	<b>35</b>



## **1. INTRODUCCIÓN**

O presente informe mostra a situación acústica en zonas puntuais das cidades galegas referente ao ano 2014, sendo o 3º Informe de Ruído Ambiental que publica a Administración Autonómica.

Os valores corresponden ás mesmas estacións mostradas nos informes de Ruído Ambiental publicados para os datos dos anos 2012 e 2013, e que pode consultar, xunto con este informe, na ligazón: <http://www.meteogalicia.es/Caire/ruido.action>. En canto as localizacións, a estación de Ferrol foi trasladada, dentro da mesma entorna (un parque) a unha zona máis representativa do mesmo.

O presente informe mostra os valores obtidos para cada estación, comparados cos anos precedentes e entre estacións, de xeito que as estacións asimílanse a unha serie de zonas, consideradas tipo.

Inclúese, así mesmo, un estudo de impactos de ruído: por tráfico, por ocio e por fenómenos meteorolóxicos, tamén comparado cos datos dos anos precedentes.



## **2. OBXECTIVO**

O obxectivo deste informe é a observación e avaliación dos niveis de ruído poñendo de manifesto a calidade física do aire ambiente en determinados puntos da xeografía galega, promovendo a súa difusión pública.

Este informe de carácter anual supón a continuación dos publicados en 2013 e 2014 para os valores obtidos ao longo dos anos precedentes.

Os datos proporcionados teñen carácter meramente orientativo e destinado a información ambiental, sendo incluso un dos obxectivos do presente informe mostrar o efecto de fenómenos naturais no ruído ambiental urbano.

De xeito orientativo para un seguimento dos valores obtidos no presente informe pódese tomar como referencia os obxectivos de calidade acústica indicados no R.D. 1367/2007, que representan os valores máximos nun prazo diario e anual permitidos para determinadas zonas acústicas nas que debe estar clasificado o territorio do concello.



### 3. REDE DE RUÍDO

A Rede de Ruído da Comunidade Autónoma de Galicia a compoñen sonómetros emprazados en estacións da Rede Galega de Control da Calidade do Aire nas cidades galegas. A Xunta de Galicia é o titular das estacións, da súa xestión e mantemento.

Os datos dos sonómetros recóllense cada 10 minutos de forma automática e calcúlanse os correspondentes índices diarios e anuais.

Os datos obtidos polas estacións son revisados de xeito automático, e posteriormente validados, desbotando os correspondentes a avarías ou operacións de mantemento dos equipos, para a realización do presente informe. Os datos mostrados en tempo real na páxina web de MeteoGalicia, correspondentes aos valores dos principais índices de ruído, deben tomarse de xeito orientativo. Pódense consultar estes valores en: [http://www.meteogalicia.es/Caire/index.action?request\\_locale=gl](http://www.meteogalicia.es/Caire/index.action?request_locale=gl)

#### 3.1. CARACTERIZACIÓN DAS ESTACIÓNS

As estacións para o estudo de distintas zonas das cidades galegas, como se mencionou, manteñen a súa localización con respecto ao ano precedente, coa lixeira variación da de Ferrol, e atópanse en:

- A Coruña, na Delegación de Sanidade na zona de Riazor.
- Ferrol, no parque Raíña Sofía<sup>1</sup>.
- Lugo, na Avenida Fingoi.
- Ourense, na rotonda de Euloxio Gómez Franqueira fronte á estación de buses.
- Pontevedra, na estrada de Mollabao.
- Santiago de Compostela, no campus universitario da cidade sur e nun área verde da zona de San Caetano no norte da cidade.
- Vigo, no paseo de Coia.

Legalmente corresponde ás respectivas administracións locais marcar a zonificación acústica no seu planeamento urbanístico, polo que as zonas onde se localizan as estacións que se mostran neste informe están suxeitas ao que se estableza no devandito planeamento. As devanditas estacións urbanas, que conforman a Rede de Ruído de Galicia, reflicten distintos niveis de ruído en función do emprazamento no que se localizan, co que se realiza unha clasificación orientativa por diferentes tipoloxías:

- Estacións de zonas de alta densidade de tráfico: A Coruña, Ourense e Pontevedra.
- Estacións de zonas residenciais: Lugo e Vigo.

<sup>1</sup> A localización da estación, nun parque, foi modificada entre finais de 2013 e principios de 2014 (de aí a ausencia de datos) dentro dese recinto, pero pasando dende o perímetro sur contiguo cunha estrada, ao perímetro norte (contiguo a unha zona residencial e a un centro formativo) onde a actividade antropoxénica, e a súa influencia sobre o parque, é menor, e por tanto fai que os datos obtidos da estación sexan máis representativos dun parque.



- Estacións asimilables a zonas verdes: Ferrol e Santiago-San Caetano.
- Estación en zona de protección especial por uso docente e cultural: Santiago-Campus.

Mantense a clasificación da estación de Ferrol como asimilable a zona verde, por permanecer dentro do mesmo parque, o que confirman os datos tanto en horario diario como de tarde.

Na análise dos datos que se indican no apartado 4 deste informe compre indicar que os valores de referencia segundo o R.D. 1367/2007 para as zonas de asimilación arriba indicadas serían: 65 dB nos períodos diúrno e vespertino, e 55 dB no nocturno para as zonas residenciais (aquí tamén as denominadas “de tráfico” e “zonas verdes”) e 60 e 50 dB nos mesmos períodos que os indicados para unha zona de protección especial.

### 3.2. FONTES DE RUÍDO

De entre todas as fontes de ruído analizadas destacan:

- Ruído por tráfico. Aquel que orixinan os vehículos e dáse en maior ou menor medida en todas as estacións (salvo na de Santiago-Campus e de Ferrol-parque). Factores como a densidade de tráfico, o pavimento das estradas, a velocidade dos vehículos ou os seus motores son os que máis inflúen neste parámetro. É a principal causa de ruído nas cidades.
- Ruído por ocio. É o ruído xerado pola actividade humana, non debida a tráfico. Neste grupo inclúense desde as conversas ata outras actividades como as produtivas. É a segunda causa máis importante de ruído, aínda que puntualmente poda chegar a superar os valores do tráfico. A súa contribución é destacada nos valores nocturnos, que afectan a alteracións do sono.
- Ruído por fenómenos meteorolóxicos. A chuvia, as rachas de vento e outros factores extremos son os parámetros naturais que inflúen nos valores de ruído que se acadan. Aínda así a súa influencia é relativa pois adoitan ser enmascarados polos outros dous tipos de ruído (salvo na estación de referencia: Santiago-Campus).



## **4. ANÁLISE DE DATOS**

A continuación indícanse os valores obtidos das estacións, así como o seu tratamento e conclusións.

### **4.1. REPRESENTACIÓN DOS DATOS DE RUÍDO**

Os datos que se mostran neste informe corresponden aos distintos parámetros de representación de ruído.

#### **4.1.1. Índices de Ruído**

Serán, por períodos de día (desde as 7 da mañá ata a mesma hora do día seguinte) e por niveis estatísticos:

- $L_d$ , índice de ruído día
- $L_e$ , índice de ruído tarde
- $L_n$ , índice de ruído noite
- $L_{den}$ , índice de ruído día-tarde-noite
- $L_{residual}$ : Valor de fondo natural (da zona), calculado como aproximación estatística do percentil 90 de todos os valores mínimos (10 minutos) diarios da serie anual.
- $L_{10}$ : índice que representa o percentil 90 de todos os datos da serie analizada. Tamén se denomina ruído transitorio da devandita actividade.
- $L_{90}$ : índice que representa o percentil 10 de todos os datos da serie analizada. Tamén se denomina ruído de fondo da actividade.
- $L_{50}$ : mediana de valores de ruído. Trátase do valor central de todos os datos da serie analizada, sendo unha referencia do entorno dos valores máis frecuentes.

#### **4.1.2. Representación de niveis de Ruído**

Os tipos de representación que se mostran neste informe obedecen á clasificación que se indica a continuación:

- Representación dos valores obtidos en cada estación, atendendo a avaliacións temporais en períodos anuais e mensuais.
- Representación dunha comparativa entre estacións en función dos principais índices de ruído en cada unha, cunha periodicidade trimestral.
- Valoración dos índices de ruído obtidos respecto ao ano precedente.
- Representación dos valores de certos fenómenos, tanto naturais (temporais) como antropoxénicos (tráfico u ocio), que teñen lugar nun corto espazo de tempo, co obxecto de observar cal é a súa influencia nos niveis de ruído diarios ou anuais.





## 4.2. RESULTADOS

O presente informe refírese aos datos de ruído ambiental do ano 2014, indicando unha comparación cos mostrados nos anos anteriores.

Este informe representa o terceiro dentro da serie comezada no ano 2012, para a avaliación dos datos ruído continuos que se obteñen das estacións da Rede de Ruído da Xunta de Galicia.

### 4.2.1. Evolución Temporal dos niveis de Ruído

A continuación preséntanse as táboas cos valores anuais dos índices obtidos en cada unha das estacións para as distintas franxas horarias e parámetros estatísticos, xunto coas gráficas dos valores mensuais obtidos en cada unha.

Nas gráficas da evolución mensual dos índices de ruído, mostradas a continuación, incluírase o mencionado valor  $L_{50}$  comparándoo co propio de 2013.

Segundo as características da entorna na que se localicen as distintas estacións, os valores que proporcionan os sonómetros diferirán considerablemente, polo que se deberá ter en conta a clasificación orientativa das estacións coas súas características (segundo o apartado 3.1), a fin de avaliar os mesmos.

Estación A Coruña

Para esta estación do centro da cidade os valores esperables serán relativamente altos.

Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>68.9</b>
$L_e$	<b>68.7</b>
$L_n$	<b>66.4</b>
$L_{den}$	<b>73.5</b>

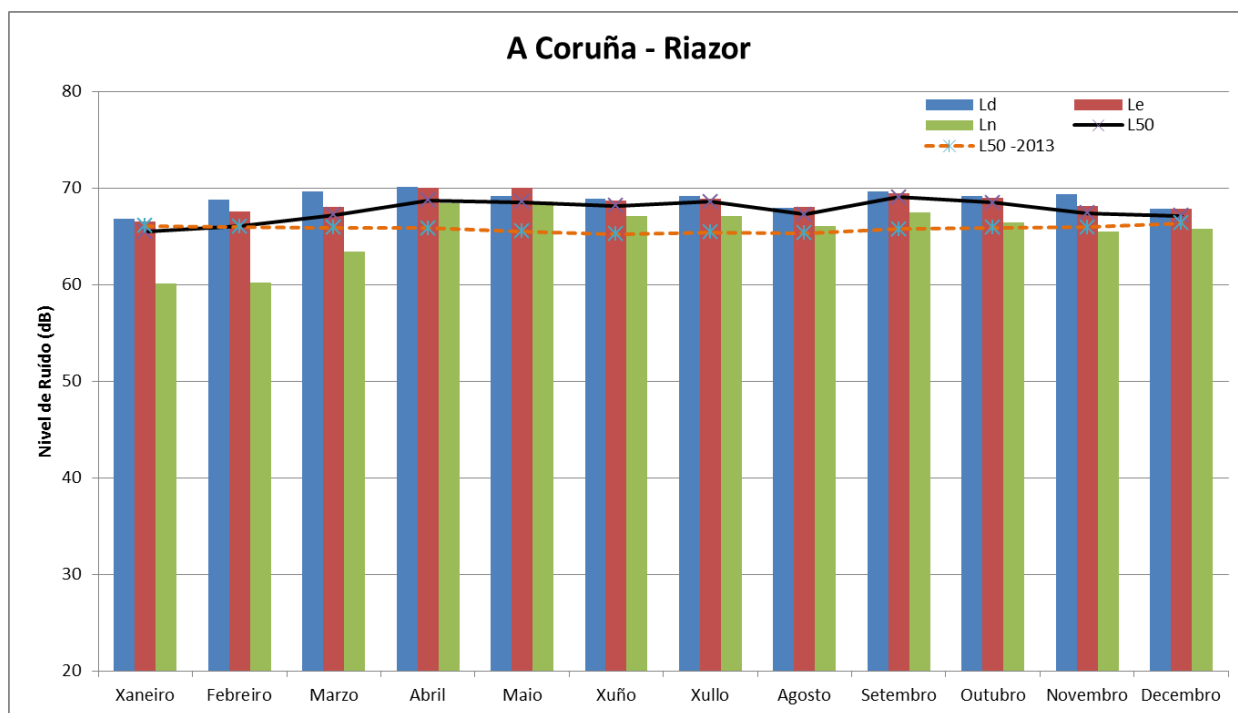
Táboa 1

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>69.7</b>
$L_{50}$	<b>67.9</b>
$L_{90}$	<b>65.4</b>
$L_{residual}$	<b>51.3</b>

Táboa 2

O valor diúrno e vespertino supera lixeiramente os 65 dB, e o nocturno claramente os 55 dB.

Débese destacar que os valores da táboa 2 son elevados e superiores aos de anos precedentes e que a diferenza entre  $L_{10}$  (ruído transitorio) e  $L_{90}$  (ruído de fondo da actividade) redúcese ata menos de 5 dB. Todo elo é a obvia constatación de moi alta actividade na zona.



Gráfica 1

Os valores da estación da Coruña en 2014 non seguen unha pauta de constancia mes a mes como o ano anterior, e presentan un ruído medio,  $L_{50}$ , superior que respecto ao ano anterior. Se constata como os valores de ruído no verán son lixeiramente inferiores ao resto do ano, o que demostra a diminución de actividade neses meses

Estación Ferrol

Os valores esperados serán baixos, especialmente en período nocturno.

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>d</sub></b>	<b>58.0</b>
<b>L<sub>e</sub></b>	<b>57.3</b>
<b>L<sub>n</sub></b>	<b>50.2</b>
<b>L<sub>den</sub></b>	<b>59.8</b>

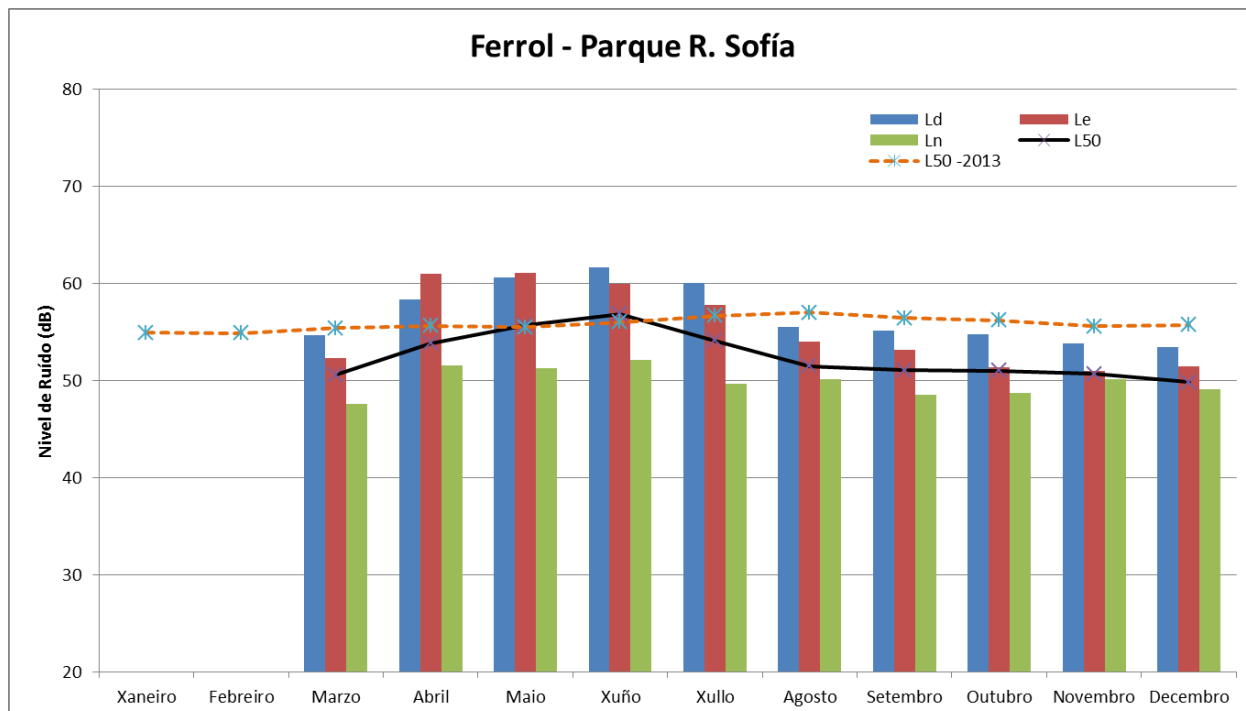
Táboa 3

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>10</sub></b>	<b>59.6</b>
<b>L<sub>50</sub></b>	<b>53.3</b>
<b>L<sub>90</sub></b>	<b>47.2</b>
<b>L<sub>residual</sub></b>	<b>43.9</b>

Táboa 4

O valor diúrno e vespertino quedan claramente por debaixo dos 65 dB, e o nocturno non chega aos 55 dB, sendo incluso como se verá inferior á estación de referencia Santiago-Campus.

Os valores percentís constatan unha equivalencia co as franxas horarias aumentadas en 1 dB. A diferenza entre L<sub>10</sub> e L<sub>90</sub> é de máis de 10 dB, é dicir confírmase variabilidade nos niveis de ruído na zona. Mentres que o índice L<sub>50</sub> atópase realmente entre os valores anteriores próximo ao valor de ruído L<sub>90</sub>, confirmando o grande impacto acústico da zona, ao longo do día e do ano. O ruído residual da un valore ideal e mellora calquera rexistro dos que se ten constancia.



Gráfica 2

Os valores da estación de Ferrol non seguen unha tendencia constante senón que marcan claramente niveis moito maiores na primeira metade do ano que na segunda. Pode observarse a diferenza respecto a 2013, por mor do cambio de localización. A ausencia de datos en xaneiro e febreiro está relacionada co mencionado traslado da estación.



### Estación Lugo

Aínda que puidera presupoñerse que os valores desta estación deberían ser máis altos por estar no centro da cidade, a influencia das fontes de ruído por tráfico serán menores debido á existencia dunha zona verde que atenúa o ruído da actividade na zona.

Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>61.4</b>
$L_e$	<b>61.4</b>
$L_n$	<b>56.4</b>
$L_{den}$	<b>64.6</b>

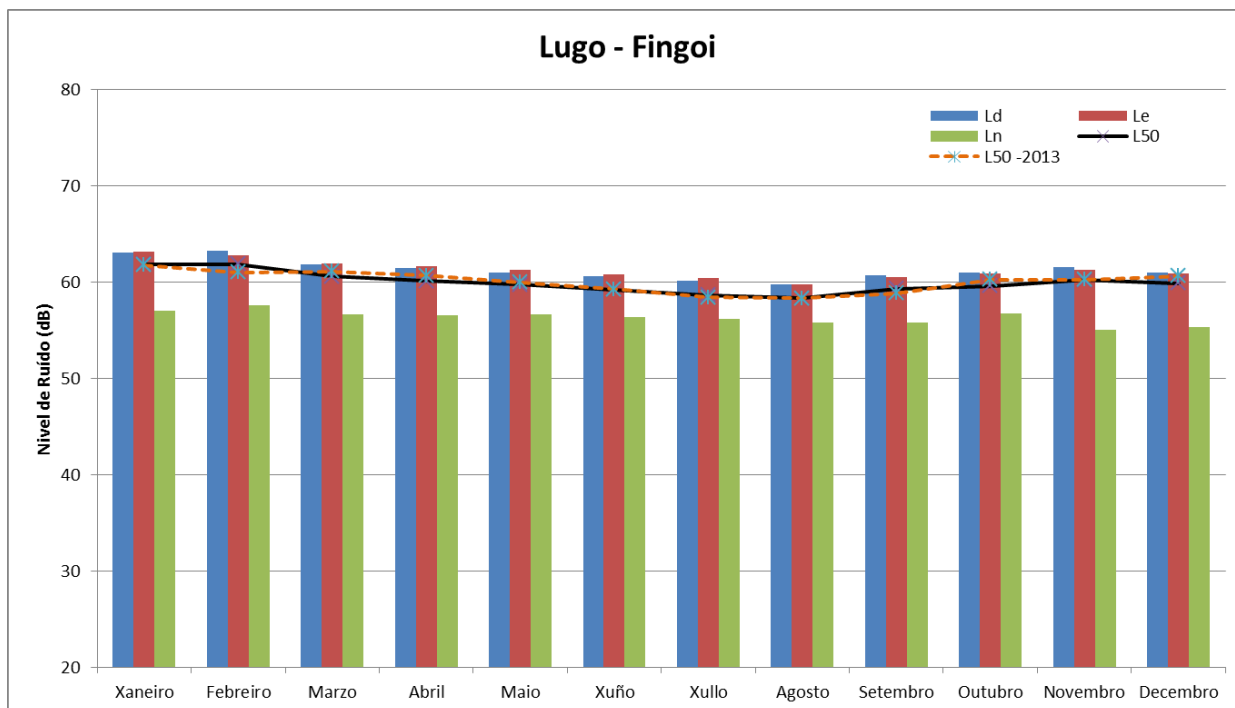
Táboa 5

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>62.6</b>
$L_{50}$	<b>60.1</b>
$L_{90}$	<b>54.6</b>
$L_{residual}$	<b>50.8</b>

Táboa 6

O valor diúrno e vespertino quedan claramente por debaixo dos 65 dB, e o nocturno supera lixeiramente os 55 dB.

O feito de que a diferenza entre  $L_{10}$  e  $L_{90}$  sexa menor a 10 dB, débese principalmente á contribución do valor de ruído de fondo da actividade. Constátase tamén certo peso da actividade ( $L_{50}$  aseméllase a  $L_{10}$  antes que a  $L_{90}$ ) pero en valores inferiores a 65 dB.



Gráfica 3

A estación de Lugo é a que mellor reflicte a diminución de actividade nos meses do verán, sendo ademais a menos sensible a causas extremas.

Pódese ver na gráfica 3 como a evolución en 2014, superponse moi ben ao de 2013, que a súa vez era moi similar ao ano 2012.

Estación Ourense

Para unha estación como esta, localizada nunha rotonda de saída da cidade os valores esperables serán altos.

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>d</sub></b>	<b>66.5</b>
<b>L<sub>e</sub></b>	<b>66.0</b>
<b>L<sub>n</sub></b>	<b>60.4</b>
<b>L<sub>den</sub></b>	<b>69.0</b>

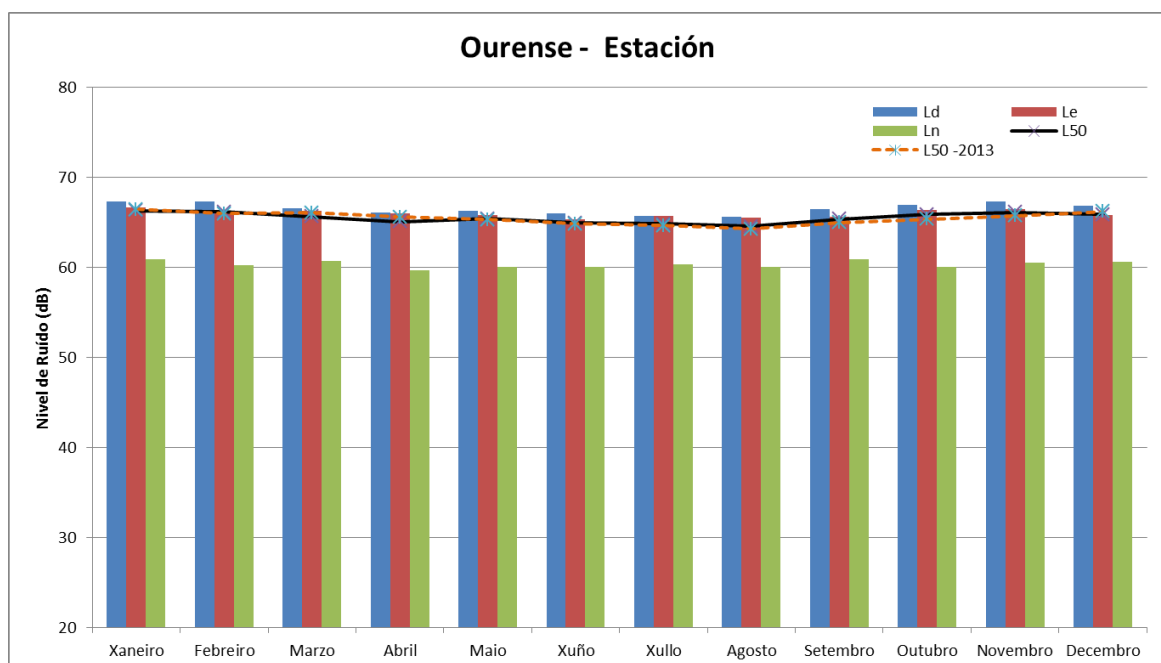
Táboa 7

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>10</sub></b>	<b>67.4</b>
<b>L<sub>50</sub></b>	<b>65.5</b>
<b>L<sub>90</sub></b>	<b>57.5</b>
<b>L<sub>residual</sub></b>	<b>51.7</b>

Táboa 8

Neste caso pódese observar como os valores da zona onde se localiza a estación son superiores a 65 dB no período diúrno e vespertino, e a 55 dB pola noite.

Ao igual que outras estacións similares a diferenza entre o ruído transitorio e o de fondo de actividade é de 10 dB. A actividade ten un gran peso nos valores de ruído (o valor mediana, L<sub>50</sub>, atópase próximo a L<sub>10</sub> antes que a L<sub>90</sub>). Por tanto nesta zona pode concluírse, a tenor dos datos, que hai unha grande actividade, e que dáse de forma continua (neste caso como alta densidade de tráfico).



Gráfica 4

Constátase que Ourense é unha estación que todos os meses do ano presenta valores moi similares e á súa vez cunha tendencia moi similar á de 2012 e 2013.

Estación Pontevedra

Espéranse valores altos por estar situada nun lateral dunha estrada (aínda que secundaria).

Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>66.9</b>
$L_e$	<b>66.3</b>
$L_n$	<b>59.9</b>
$L_{den}$	<b>69.0</b>

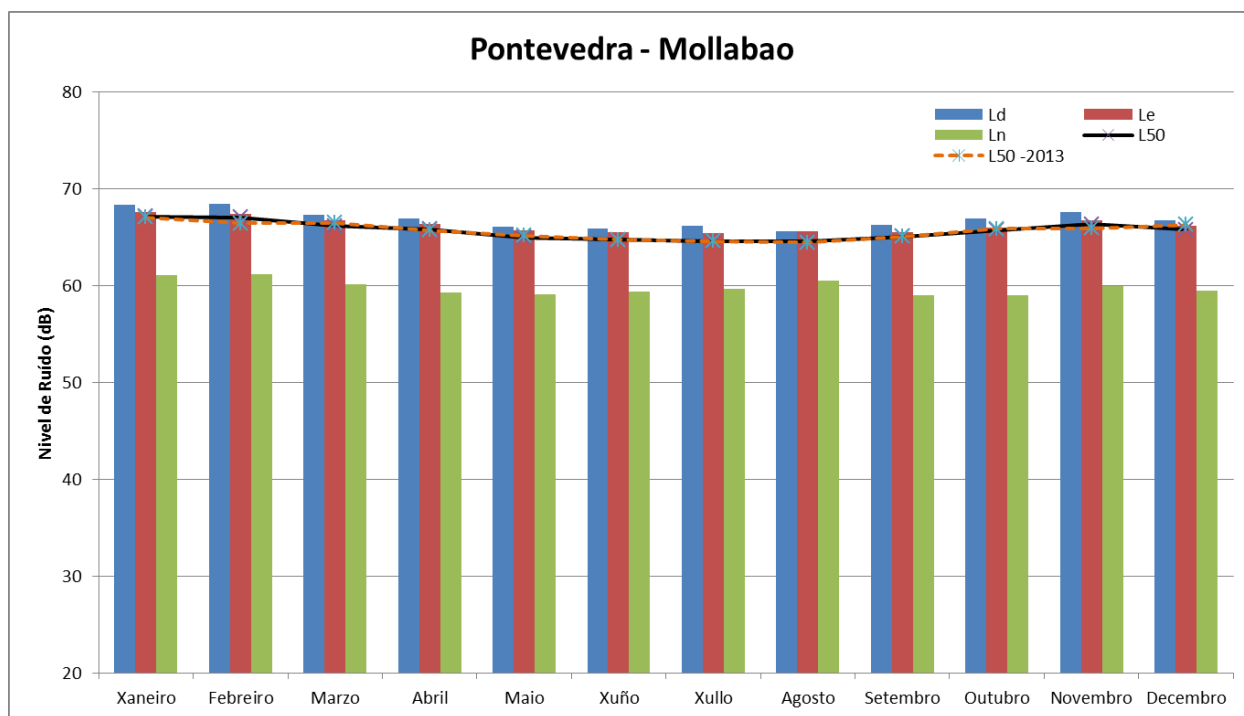
Táboa 9

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>68.0</b>
$L_{50}$	<b>65.8</b>
$L_{90}$	<b>56.5</b>
$L_{residual}$	<b>44.6</b>

Táboa 10

Os valores da zona onde se localiza a estación son idénticos ás outras estacións, superiores aos 65 dB e 55 dB xa mencionados, especialmente neste último caso pola noite.

Volve darse a máxima típica de estación urbana en zona de tráfico, cunha diferenza entre  $L_{10}$  e  $L_{90}$  superior aos 10 dB e o índice  $L_{50}$  nas proximidades do  $L_{10}$ , síntoma de zona de impacto acústico elevado. O ruído residual da zona está por baixo dos 45 dB; sendo dos menores entre os obtidos en todas as estacións.



Gráfica 5

Na estación de Pontevedra os meses de inverno e outono son os que rexistran maior actividade, sendo constatable a diminución do ruído os meses centrais do ano.

Na gráfica 5 pódese observar que esta é outra estación na que os valores  $L_{50}$  acóplanse moi ben cos do ano anterior.

Estación Santiago – Campus

Esta estación considérase a estación de referencia para fenómenos naturais, pois se atopa nunha zona de baixa actividade antropoxénica.

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>d</sub></b>	<b>54.0</b>
<b>L<sub>e</sub></b>	<b>52.0</b>
<b>L<sub>n</sub></b>	<b>51.7</b>
<b>L<sub>den</sub></b>	<b>58.4</b>

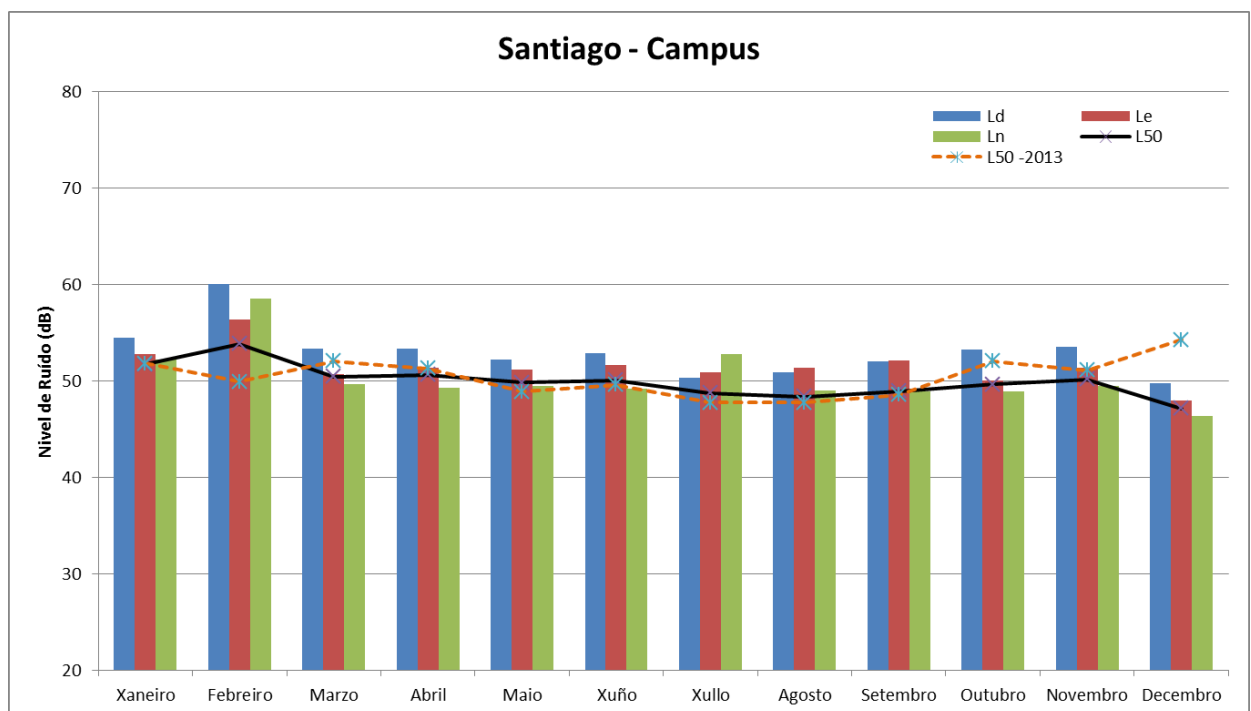
Táboa 11

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>10</sub></b>	<b>55.8</b>
<b>L<sub>50</sub></b>	<b>50.3</b>
<b>L<sub>90</sub></b>	<b>48.2</b>
<b>L<sub>residual</sub></b>	<b>44.7</b>

Táboa 12

Os valores da zona están claramente por baixo dos 60 dB para o período diúrno e vespertino, e por riba dos 50 dB para a noite.

O valor L<sub>50</sub> é próximo a L<sub>90</sub> e os valores de L<sub>10</sub> e L<sub>90</sub> difiren claramente en menos 10 dB, é dicir, na zona dáse pouca actividade e pouco impacto acústico. Esta é outra estación cun valor do ruído residual inferior aos 45 dB.



Gráfica 6

Os dous primeiros meses do ano, consecuencia de episodios meteorolóxicos extremos consecutivos, dáse un claro aumento dos niveis de ruído comparado co resto de meses.

Na gráfica 6 pódese observar como a evolución anual dos valores non é regular nin segue patrón algún, totalmente dependente dos mencionados adversos por temporais, como claramente exemplifican os meses de outono, onde a diferenza co 2013 é notable.

Estación Santiago – San Caetano

A pesares de estar situada nas proximidades dunha estrada da cidade, ao tratase dunha zona verde ampla, esta interpón suficiente distancia sobre o tráfico.

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>d</sub></b>	<b>58.6</b>
<b>L<sub>e</sub></b>	<b>58.2</b>
<b>L<sub>n</sub></b>	<b>56.8</b>
<b>L<sub>den</sub></b>	<b>63.6</b>

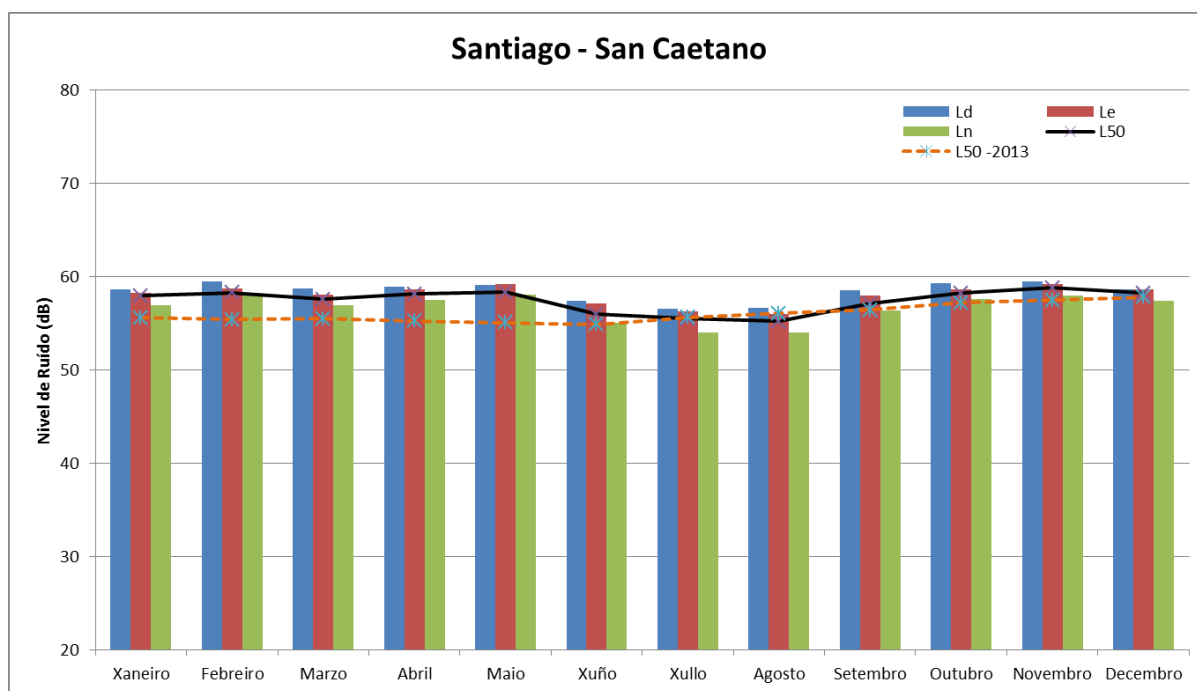
Táboa 13

Índice	Valor (dB)
<b>L<sub>10</sub></b>	<b>58.9</b>
<b>L<sub>50</sub></b>	<b>57.6</b>
<b>L<sub>90</sub></b>	<b>56.4</b>
<b>L<sub>residual</sub></b>	<b>53.1</b>

Táboa 14

Neste caso pódese observar como os valores da zona onde se localiza a estación son claramente inferiores a 65 dB no período diúrno e tarde, pero superiores aos 55 dB durante a noite.

Os distintos índices estadísticos reflicten un ruído constante con valores de niveis horarios e percentís moi similares.



Gráfica 7

Salvando a típica diminución en verán dos valores de ruído, o resto do ano temos unha evolución bastante constante, cunha tendencia respecto de anos anteriores de claro aumento.



Estación Vigo

Esperaríanse valores altos por estar no centro da cidade, pero a influencia das fontes de ruído por tráfico serán menores debido á existencia dunha zona verde que o atenúa.

Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>64.2</b>
$L_e$	<b>68.4</b>
$L_n$	<b>64.7</b>
$L_{den}$	<b>71.7</b>

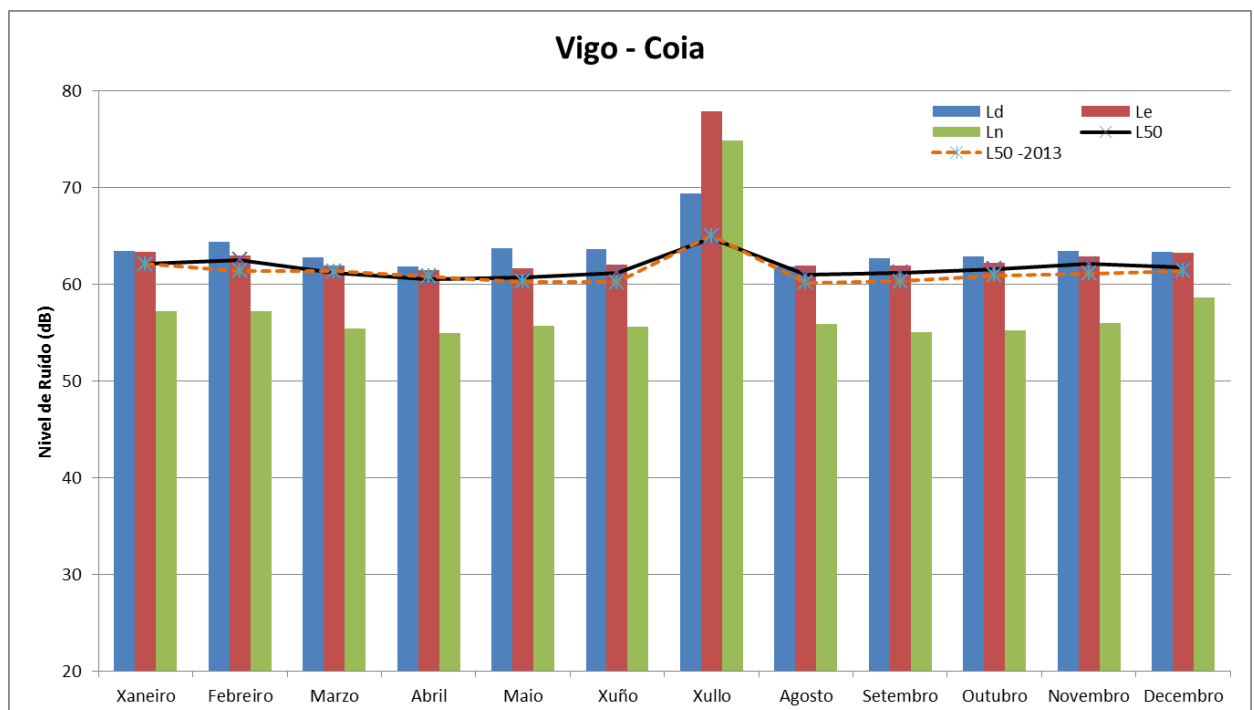
Táboa 15

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>69.5</b>
$L_{50}$	<b>61.9</b>
$L_{90}$	<b>53.4</b>
$L_{residual}$	<b>46.2</b>

Táboa 16

O valor anual da zona onde se localiza a estación non supera os 65 dB para o período diúrno, si no vespertino, e para o nocturno queda próximo (por tanto moi por riba dos 55 dB). Tanto o feito de que  $L_n$  resulte superior a  $L_d$  e dun valor alto de  $L_{den}$  constatan a utilización da zona como recreativa, para festas, rexistrándose días de valores moi altos de forma continuada.

Os altos valores anuais dos índices estatísticos e a diferenza extrema entre  $L_{10}$  e  $L_{90}$  son síntomas de frecuentes valores elevados. O parámetro de ruído  $L_{50}$  reflicte un valor propio para a zona, equivalente a outras estacións similares. Por outra parte esta é outra das zonas rexistradas con mellor ruído residual.



Gráfica 8

Esta estación reflicte unha tendencia moi similar a 2013, nas datas centrais do ano prodúcese un aumento dos niveis de ruído, sobre todo nos períodos tarde e noite, debido a utilización da zona para fins recreativos durante o mes de xullo.

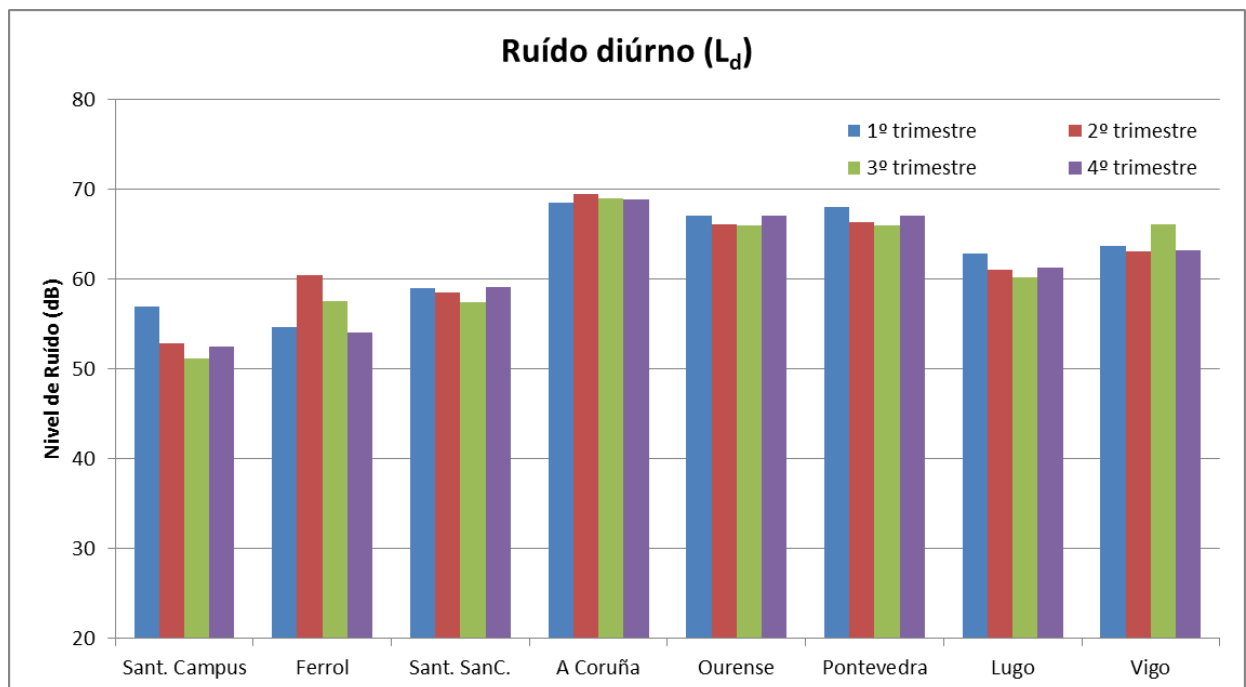


#### 4.2.2. Análise entre estacións, por período e trimestre

Móstrase de forma comparada entre todas as estacións urbanas os resultados obtidos para os principais índices de ruído ( $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  e  $L_{50}$ ) en períodos temporais trimestrais.

Nas gráficas deste apartado, exceptuando a de ruído nocturno, reflíctese axeitadamente a clasificación referida no epígrafe 3.1 para as estacións, onde aparecen 4 grupos diferenciados: os valores máis altos ( $> 65$  dB) corresponden coas estacións de tráfico e os menores ( $< 60$  dB) para as estacións localizadas en zonas verdes ou zonas de protección, sendo as estacións clasificadas como de zona residencial de valores intermedios (entre 60 e 65 dB).

Para o período día:



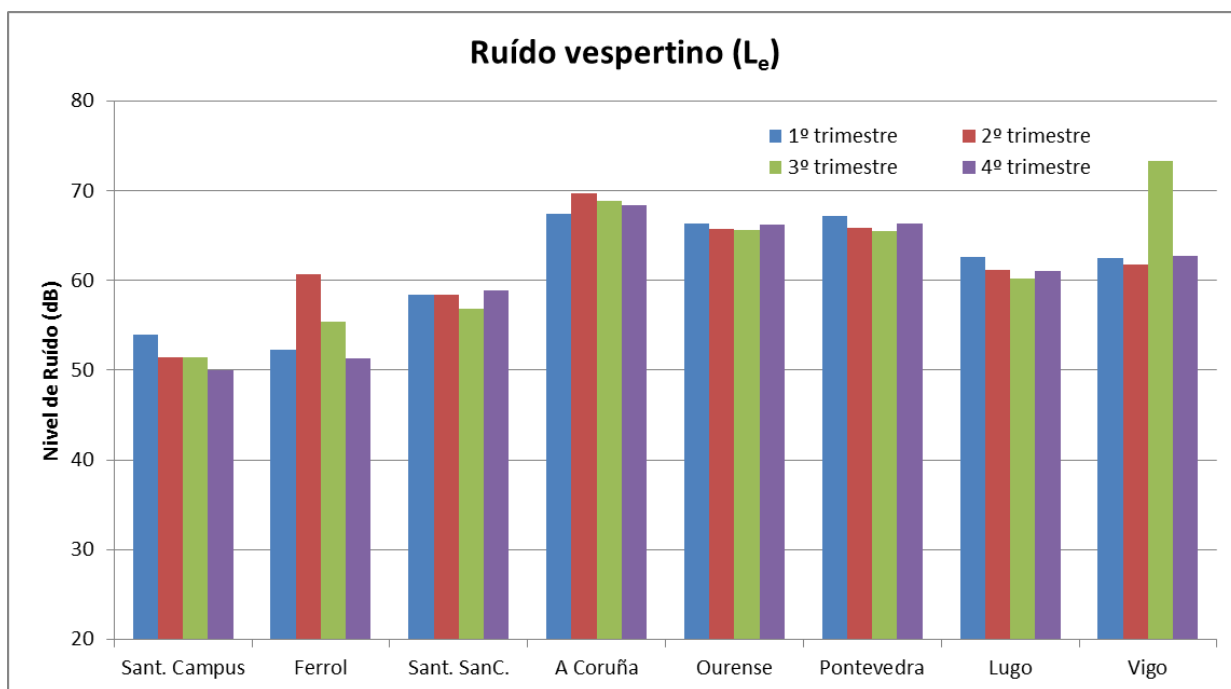
Gráfica 9

A gráfica 9 reflicte as características de cada estación, segundo o referido no punto 3.1.

En termos xerais 2014 o valor  $L_d$  (igual que o  $L_{50}$  –gráfica 12–) foi un ano onde o primeiro cuadrimestre tivo certa repercusión respecto de outros anos por mor da afección de adversos meteorolóxicos, que se analizarán no punto 4.2.6.

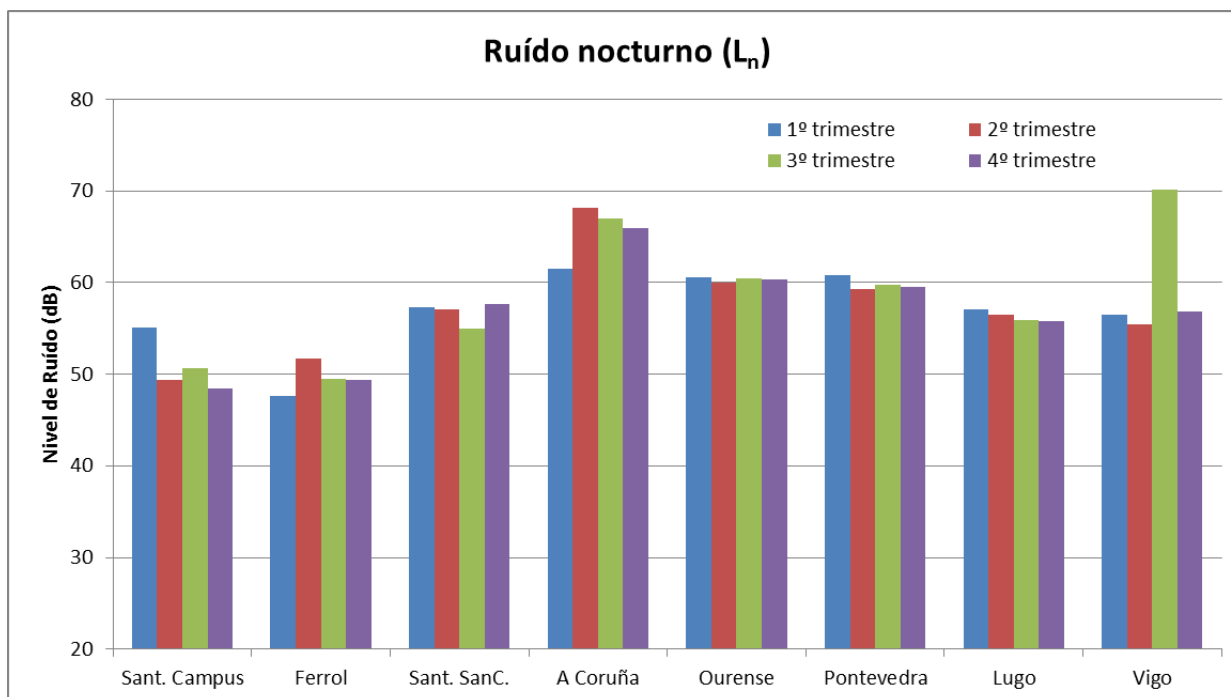


Para o período tarde:



Gráfica 10

Para o período noite:



Gráfica 11

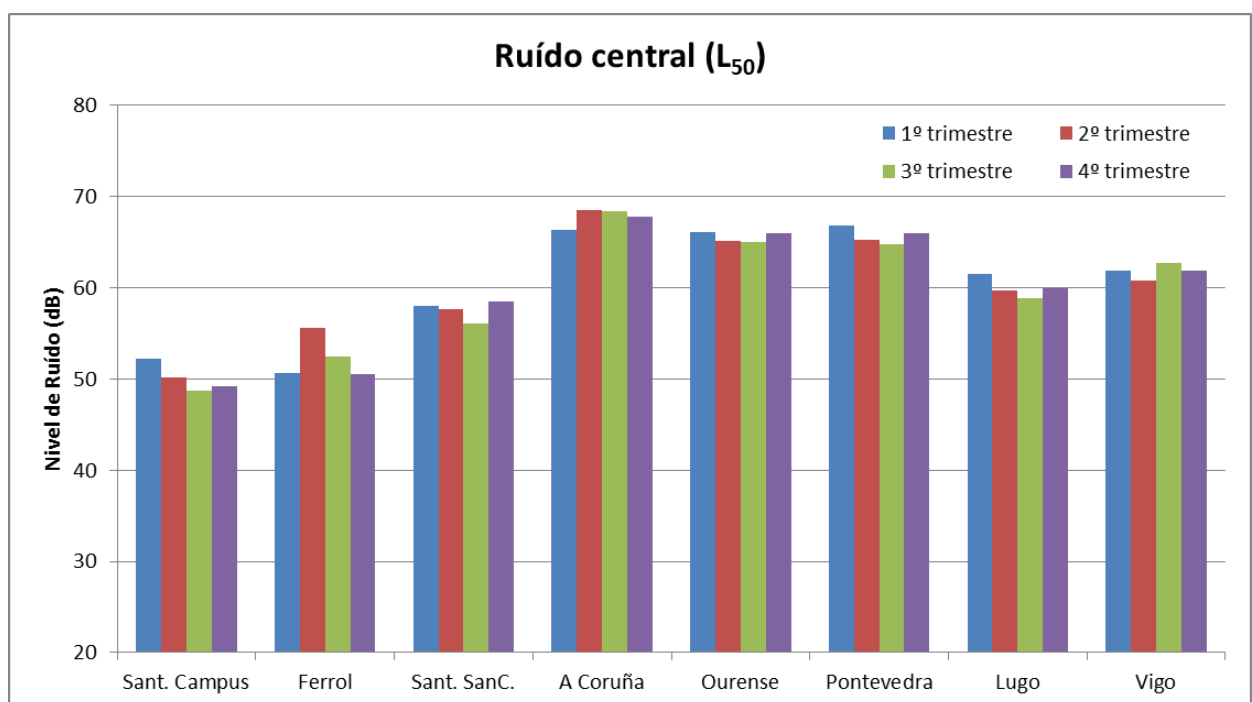


No período tarde séguense as pautas esperables, antes referidas, de niveis de ruído ambiental por estacións, coa salvidade do terceiro trimestre na estación de Vigo, polos motivos xa mencionados.

Para o período noite hai que destacar que se cumpre en xeral o mesmo patrón que nos outros períodos, cuns valores superiores ao resto para a estación de Coruña, e de Vigo no terceiro trimestre, e unha distorsión respecto da tendencia para a estación de Santiago–Campus no primeiro trimestre, por mor dos mencionados efectos meteorolóxicos, e outras xerais de xeito que os valores acadados igualan as estacións de Santiago–Campus e Ferrol, ou a de Santiago–San Caetano con Lugo.

Para o ruído central:

Un xeito de poder discriminar a deriva que proporcionan os valores extremos puntuais que afectan aos resultados de cada período sería a representación do valor  $L_{50}$ , que permite comparar tanto as estacións como o ruído trimestral.



Gráfica 12

Para as zonas onde se localizan as estacións referidas, de xeito xeral pódese dicir que hai unha certa variabilidade, por trimestres, nos valores de contaminación acústica, sendo normais as variacións con diferenzas maiores nas estacións de baixos niveis de ruído e menores nas de maiores niveis de ruído. Destacar que estación de Ferrol proporciona datos  $L_{50}$  lixeiramente inferiores á de Santiago–San Caetano e lixeiramente superiores á de Santiago–Campus.



## 4.2.3. Análise interanual

Os datos obtidos para as estacións por parámetros de ruído, no ano 2014 foron:

Estación	Índice de Ruído (dB)							
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{resid.}$
A Coruña	68.9	68.7	66.4	73.5	69.7	67.9	65.4	51.3
Ferrol	58.0	57.3	50.2	59.8	59.6	53.3	47.2	43.9
Lugo	61.4	61.4	56.4	64.6	62.6	60.1	54.6	50.8
Ourense	66.5	66.0	60.4	69.0	67.4	65.5	57.5	51.7
Pontevedra	66.9	66.3	59.9	69.0	68.0	65.8	56.5	44.6
Santiago – Campus	54.0	52.0	51.7	58.4	55.8	50.3	48.2	44.7
Santiago– S Caetano	58.6	58.2	56.8	63.6	58.9	57.6	56.4	53.1
Vigo	64.2	68.4	64.7	71.7	69.5	61.9	53.4	46.2

Táboa 17

Os valores históricos<sup>2</sup> extremos de cada estación son:

Estación	Índice de Ruído (dB) – horario			
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$
A Coruña	67.6±1.0	67.4±1.0	63.2±3.2	71.1±2.2
Ferrol <sup>3</sup>	59.1±1.7	57.6±0.7	54.1±2.6	61.9±1.4
Lugo	61.4±0.1	61.4	56.6±0.4	64.7±0.2
Ourense	66.6±0.1	66.0	60.5±0.1	69.1±0.1
Pontevedra	67.1±0.2	66.5±0.3	60.3±0.4	69.3±0.3
Santiago – Campus	53.6±0.3	52.2±0.2	52.2±0.4	58.8±0.3
Santiago– S Caetano	57.5±1.0	57.0±1.2	55.2±1.5	62.2±1.4
Vigo	63.7±0.4	69.0±0.5	66.2±0.9	72.8±0.7

Táboa 18

<sup>2</sup> Ao ser unha serie recente indícase o valor medio logarítmico, e en diante farase o valor histórico a partir do valor  $L_{50}$  da serie correspondente, polo que estes valores serán considerados de forma excepcional e a modo de comparativa cos do ano do informe (2014) e non definitivos, posto que  $L_{50}$  reflicte máis correctamente o valor medio histórico sen excesiva ponderación dos extremos.

<sup>3</sup> A estación de Ferrol incídese en que foi trasladada de lugar, polo que os datos, aínda que se reflicten, deben ser tomados con certa distancia.



Estación	Índice de Ruído (dB) – percentil			
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>resid.</sub>
A Coruña	68.5±1.0	66.5±1.1	61.8±3.9	49.4±1.5
Ferrol	61.2±1.1	54.8±1.1	50.3±2.1	47.4±2.1
Lugo	62.6	60.2	54.9±0.5	51.3±1.0
Ourense	67.5±0.1	65.5	57.5	51.4±0.3
Pontevedra	68.1±0.2	66.0±0.3	57.2±0.6	45.8±0.8
Santiago – Campus	55.4±0.7	50.9±0.4	48.9±0.7	45.8±1.0
Santiago– S Caetano	58.0±0.8	56.3±1.2	54.7±1.6	51.8±1.4
Vigo	70.2±0.4	61.8±0.2	53.6±0.2	46.6±0.4

Táboa 19

A conclusión da análise dos datos mostrados nas táboas 17, 18 e 19 confirma distintos aspectos xa mencionados na caracterización das estacións (apartado 3.1.) ou nas gráficas por estación (apartado 4.2.1). Estas conclusións son:

- A división das estacións por grupos zonais segundo o indicado.
- A obtención na maioría das estacións de valores moi semellantes aos históricos (coa mencionada excepción por desviacións positivas<sup>4</sup> sobre o valor histórico nas estacións de A Coruña ou Santiago).
- As variacións (aumento o diminución) e características derivadas da análise do rango de actividade (diferenza entre L<sub>10</sub> e L<sub>90</sub>) segundo a tipoloxía de cada estación.
- A regularidade histórica, xa comentada, nos datos de certas estacións como son: Lugo, Ourense e Pontevedra. Sendo a variabilidade das estacións da Coruña, de Ferrol, e en menor medida Santiago–San Caetano as máis elevadas (especialmente en horario nocturno)
- Os valores de 2014 atópanse dentro da variabilidade histórica esperable dos datos, incluso naquelas estacións onde hai maior desvío, aproxímanse correctamente.

Para os datos mostrados estímase unha incerteza da medida, sobre os datos anuais mostrados, dun valor medio aproximado na entorna dos 2.5 dB (variable segundo a estación e o grao de confianza).

<sup>4</sup> En calquera apartado deste informe, para a análise de datos comparados, a variación nos índices de ruído mostrarase como positiva se hai un aumento do nivel de ruído en 2014 respecto do histórico, é dicir se se constata unha mellora dos niveis de ruído, e negativa en caso contrario. Os valores atópanse aproximados a un decimal en función de todas as cifras significativas



## 4.2.4. Análise zonal

Segundo as características da zona onde se atopan as estacións, reiterando que a zonificación representa unha clasificación aproximada, e a modo de comparativa entre elas, a seguinte táboa agrúpaas (epígrafe 3.1) cos datos reflectidos na táboa 17:

Caracterización zonal	Estación	Índice de Ruído (dB)			
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>50</sub>
Zona de Tráfico	A Coruña	68.9	68.7	66.4	67.9
	Ourense	66.5	66.0	60.4	65.5
	Pontevedra	66.9	66.3	59.9	65.8
Zona Residencial	Lugo	61.4	61.4	56.4	60.1
	Vigo	64.2	68.4	64.7	61.9
Zona Verde	Ferrol	58.0	57.3	50.2	53.3
	Santiago– S Caetano	58.6	58.2	56.8	57.6
Zona de Protección	Santiago – Campus	54.0	52.0	51.7	50.3

Táboa 20

Polo que integrando todos os valores obtidos nunha mesma zona, quedará que:

Zona Tipo	Índice de Ruído (dB)							
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>resid.</sub>
<b>Zona de Tráfico</b>	67.6	67.2	63.3	71.1	68.5	66.5	61.8	50.2
<b>Zona Residencial</b>	63.0	66.2	62.3	69.5	67.3	61.1	54.0	49.1
<b>Zona Verde</b>	58.3	57.7	54.7	62.1	59.3	55.9	53.9	50.6
<b>Zona de Protección</b>	54.0	52.0	51.7	58.4	55.8	50.3	48.2	44.7

Táboa 21

Da táboa 21, pódese observar que:

Na zona de tráfico acádanse valores amplamente superiores a 55 dB no período nocturno e superando os 65 dB no resto de períodos, estando nun rango esperable. O valor L<sub>50</sub> aproxímase máis ao ruído transitorio que ao de fondo.

Na zona residencial acádanse valores amplamente superiores a 55 dB no período nocturno, estando por debaixo dos 65 dB no diúrno e superándoos no vespertino (neste caso pola influencia de festas). A diverxencia entre o ruído transitorio e de fondo é claramente superior a 10 dB. Os niveis de ruído medio son os esperables, o que demostra que son episodios esporádicos os que disparan os valores.



Na zona verde urbana os niveis de ruído son inferiores a 60 dB nos períodos diúrno e vespertino, e están na entorna dos 55 dB no período nocturno;  $L_{50}$  está na entorna dos 55 dB, o ruído residual é o parámetro comparativamente máis afastado do esperable.

Na zona de protección os niveis de ruído nocturno e diúrno son similares por mor da inexistencia de valores extremos durante eses períodos. Todos os parámetros están por debaixo dos 60 dB e incluso dos 55 dB (salvo  $L_{10}$ ). O ruído medio ou a diferenza entre o ruído transitorio e de fondo de actividade acadan valores esperables en zonas sen actividade. O ruído residual achégase aos 45 dB.

Nas táboas 22 e 23 indicaranse os valores zonais históricos:

	Índice de Ruído (dB) – horario			
Zona Tipo	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$
<b>Zona de Tráfico</b>	67.1±0.3	66.7±0.3	61.6±1.4	69.9±0.9
<b>Zona Residencial</b>	62.7±0.2	66.7±0.4	63.6±0.8	70.4±0.6
<b>Zona Verde</b>	58.4±1.1	57.3±0.3	54.7±0.4	62.1
<b>Zona de Protección</b>	53.6±0.3	52.2±0.2	52.2±0.4	58.8±0.3

Táboa 22

	Índice de Ruído (dB) – percentil			
Zona Tipo	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{resid.}$
<b>Zona de Tráfico</b>	68.1±0.3	66.0±0.4	59.4±2.1	49.4±0.5
<b>Zona Residencial</b>	67.8±0.4	61.0±0.1	54.3±0.3	49.5±0.7
<b>Zona Verde</b>	59.8±0.6	55.6±0.6	53.0±1.1	50.1±0.6
<b>Zona de Protección</b>	55.4±0.7	50.9±0.4	48.9±0.7	45.8±1.0

Táboa 23

Comparando os datos de 2014 cos históricos temos:

	Variación do Índice de Ruído (dB)							
Zona Tipo	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{resid.}$
<b>Zona de Tráfico</b>	0.5	0.5	1.7	1.2	0.4	0.5	2.4	0.8
<b>Zona Residencial</b>	0.3	-0.5	-1.3	-0.9	-0.5	0.1	-0.3	-0.4
<b>Zona Verde</b>	-0.1	0.4	0	0	-0.5	0.3	0.9	0.5
<b>Zona de Protección</b>	0.4	-0.2	-0.5	-0.4	0.4	-0.6	-0.7	-1.1

Táboa 24





Analizando as táboas 22, 23 e 24 pode concluírse as mesmas tendencias que na análise de cada estación:

- En xeral para a zona de tráfico os datos de 2014 empeoran os históricos, mentres que para a zona residencial melloran; non podendo sacar conclusións neste senso nas outras zonas. E volven ser os índices  $L_{90}$  e  $L_n$  os que mostran maior variación en 2014 respecto do histórico.
- O rango de actividade (diferenza entre  $L_{10}$  e  $L_{90}$ ) é superior a 10 dB nas zonas de tráfico e residencial, e o valor media  $L_{50}$  achégase a  $L_{10}$  na de tráfico e a  $L_{90}$  na de protección, como se espera.
- No referente á variabilidade dos datos de 2014, constatar que é maior nos índices que determinan os valores de referencia sen actividade, como  $L_{90}$  ou  $L_n$ . Mentres que por zonas é a de tráfico a que presenta a maior variabilidade en 2014, mantendo o resto de zonas un alto grao de regularidade.

#### 4.2.5. Impacto Acústico

A partires dos valores dados nas táboas 22 e 23 pódese proceder a unha análise por impacto acústico.

Definiremos como impacto acústico o valor diferenza entre un ruído que apriorísticamente é maior sobre outro que actúa como base, dentro dunhas condicións dadas. En función del definimos distintos tipos de impacto acústico (referido a variacións en termos absolutos):

- Impacto horario: diferenza entre o ruído diúrno e o nocturno.
- Impacto de actividade: diferenza entre o ruído transitorio e o ruído de fondo.
- Impacto medio: diferenza entre o ruído medio e o residual. (A discriminación do ruído de fondo natural permite avaliar, mediante correccións, o ruído medio propio da actividade exclusivamente).

A táboa resultante sería:

Impacto de ruído ambiental zonal en 2014 e histórica						
	Impacto horario (dB)		Impacto de actividade (dB)		Impacto medio (dB)	
Zona Tipo	2014	$\bar{X} \pm \sigma$	2014	$\bar{X} \pm \sigma$	2014	$\bar{X} \pm \sigma$
<b>Zona de Tráfico</b>	4.3	$5.5 \pm 1.1$	6.7	$8.7 \pm 1.8$	16.3	$16.6 \pm 0.2$
<b>Zona Residencial</b>	0.7	$0.9 \pm 1.1$	13.3	$13.5 \pm 0.3$	12.0	$11.5 \pm 1.6$
<b>Zona Verde</b>	3.6	$3.7 \pm 1.5$	5.4	$6.8 \pm 1.1$	5.3	$5.5 \pm 0.1$
<b>Zona de Protección</b>	2.3	$1.4 \pm 0.7$	7.6	$6.5 \pm 1.4$	5.6	$5.1 \pm 0.6$

Táboa 25



- Para o impacto horario:

En termos absolutos o impacto horario é destacable principalmente en zonas de tráfico e zonas verdes, e case nada nas zonas residenciais, tanto no ano 2014 como historicamente. Aínda que os valores entran dentro da lóxica esperable.

En termos relativos, respecto do valor histórico pódese dicir que o impacto acústico do período diúrno respecto ao nocturno constata en 2014 a diminución desa brecha nas zona de maior actividade (de tráfico), e o aumento na de menor actividade (de protección), sendo en ambas de forma significativa, pero asociado principalmente ás variacións dos niveis nocturnos (ver táboa 24), e se mantén nas intermedias (residencial e verde).

- Para o impacto de actividade:

Na táboa 25 pode observarse claramente como este parámetro destaca nas zonas residenciais. E os valores en todas as zonas son os propios esperables de zonas de actividades continuas, puntuais extremas ou onde non se espera actividade (caso de zona de verde e de protección).

Respecto do valor histórico, vese a diminución considerable deste parámetro na zona de tráfico (principalmente) e na zona verde, o aumento na de protección, e valores iguais na residencial.

- Para o impacto medio:

Refórzanse as conclusións propias destes tipos de zonas, sendo a zona de tráfico a de maior impacto, mentres que a de protección e a verde o menor (o impacto da zona verde urbana débese ao ruído residual).

As variacións interanuais non son significativas, con lixeiros aumentos nas zonas residencial e de protección, principalmente por mellora dos niveis de ruído residual nas devanditas zonas.

#### 4.2.6. Fenómenos Puntuais

Entre os fenómenos puntuais destacaremos os fenómenos climatolóxicos que afectaron a Galicia (temporais, descargas eléctricas) e ruído por ocio (festas locais) principalmente.

##### ***Fenómenos climatolóxicos***

Nas táboas seguintes represéntanse os valores dos principais temporais de 2014, destacando o principal adverso do ano (Qumaira, en realidade un temporal dentro dun tren deles), cos principais de anos anteriores, na estación de referencia en entorno urbano (Santiago–Campus).

Para elo defínense os seguintes períodos de análise:

- Período de máxima afección. Período superior a 1 hora onde se acada o maior valor de impacto acústico sostido e na entorna do valor máximo de ruído. Representase na táboa 26.



- Duración do pico do temporal. Período, na entorna do valor máximo de ruído, durante o cal se acadan valores sostidos de impacto acústico do temporal superiores a 70 dB.
- Afección do Temporal. Período de afección do temporal, dende que se poden sentir os efectos do mesmo, de xeito que se completan as táboa 28 e 29. E comparativa de varios días, indicando as características de impacto acústico do temporal xunto cos restos do mesmo ou dun posible tren de temporais táboa 30.

Asimilaranse os temporais cunha xornada completa a efectos de comparación de niveis de ruído, isto é: para os parámetros aquí mostrados, tómanse os cortes horarios propios de contaminación acústica. Na mencionada estación de referencia, o temporal Qumaira pode considerarse que comezou na noite-madrugada entre dous días 5 e 6 de febreiro, e o Ulla comeza nas últimas horas da tarde dun día (o 13 de febreiro) e remata a primeiras da tarde do día seguinte; mentres que o Dirk (en 2013) comezou entrada a mañá ou o Nicki (en 2012) pasado o mediodía e abranguen ambos un mesmo período acústico de día, tarde e noite. Deste xeito se mostran soamente as datas de máxima afección.

Para o período de máxima afección de impacto acústico (1 hora) indicaranse as características dos temporais: o valor de ruído sostido máximo, o valor máximo dos refachos (velocidade máxima do vento), a velocidade media do vento e a precipitación acumulada nese período.

Temporal <sup>5</sup>	Niveis sostidos <sup>6</sup>	Refacho	Vento	Precipitac.
Joachim – 15/12/11	> 65 dB (per. noite)	75 km/h	41 km/h	0.4 litros
Nicki – 13/12/12	> 70 dB (per. noite)	90 km/h	45 km/h	<b>9.6 litros</b>
Dirk – 23/12/13	<b>&gt; 75 dB (per. noite)</b>	<b>106 km/h</b>	<b>52 km/h</b>	7.6 litros
<b>Qumaira – 06/02/14</b>	> 70 dB (per. diúrno)	105 km/h	50 km/h	0.2 litros
Ulla – 14/02/14	> 70 dB (per. diúrno)	86 km/h	47 km/h	-

Táboa 26

Para unha correcta comparación dos adversos meteorolóxicos, convén determinar a duración temporal do pico dos mesmos, cando este sexa claramente superior a un período dunha hora, e a continuación estender no tempo a súa análise, de xeito tal que se poda observar a explosividade deles.

Duración do pico do temporal:

Temporal	Duración	Refacho medio (km/h)	Precipitación (litros/m <sup>2</sup> )	Nivel medio (dB)
Dirk – 23/12/13	<b>5 horas 10 min</b>	<b>92</b>	<b>35.8</b>	<b>75.6</b>
<b>Qumaira – 06/02/14</b>	4 horas 40 min	82	4.8	73.6

Táboa 27

Atendendo a este análise o principal temporal de 2014, o Qumaira non alcanza os rexistros do Dirk no ano 2013.

<sup>5</sup> Nesta táboa e en todas aparece en negrita o temporal Qumaira e os valores máximos históricos

<sup>6</sup> Sostido refírese a un valor de  $L_{eq}$  durante polo menos unha hora no período seleccionado.

Afección do temporal:

Temporal	L <sub>d</sub> (dB)	L <sub>e</sub> (dB)	L <sub>n</sub> (dB)	L <sub>10</sub> (dB)	L <sub>x50</sub> (dB) <sup>7</sup>	Pico (dB)
Joachim – 15/12/11	59.0	59.0	64.4	65.0	63.4	70.9
Nicki – 13/12/12	60.2	60.1	68.8	69.6	67.9	74.1
Dirk – 23/12/13	62.2	<b>69.2</b>	<b>74.8</b>	<b>75.5</b>	<b>74.0</b>	<b>79.5</b>
<b>Qumaira – 06/02/14</b>	<b>70.6</b>	55.3	66.2	73.0	68.8	77.4
Ulla – 14/12/14	61.4	68.3	66.7	71.0	61.5	75.6
<b>Estabilidade<sup>8</sup></b>	51.0	50.1	49.0	L <sub>residual</sub> = 45.2 dB		

Táboa 28

Complementamos a táboa 28 con outra na que se inclúe ademais de variables meteorolóxicas (refacho medio, e precipitación total en todo o período), dúas novas variables: o nivel medio de ruído (L<sub>eq24H</sub>, a media logarítmica do período sen ponderación por franxas horarias); e outra que pasará a denominarse L<sub>den</sub> inverso, que ven de calcular o grao de molestia do temporal, pero en vez de acústico, “meteorolóxico”. Este novedoso método de cuantificación meteorolóxica asociada coa potencia en termos de ruído para un temporal é tal que non grava o impacto nocturno senón o diúrno, de xeito que pode comprobarse como no día central dun temporal este será loxicamente máis molesto se o seu pico dáse no período de maior actividade das persoas (o diúrno).

Temporal	Refacho M. (km/h)	Precipitación (litros/m <sup>2</sup> )	Nivel L <sub>den</sub> (dB)	Nivel L <sub>eq24H</sub> (dB)	Nivel L <sub>den</sub> Inverso (dB)
Nicki – 13/12/12	57	<b>73.8</b>	74.3	65.2	69.0
Dirk – 23/12/13	<b>67</b>	56.6	<b>80.3</b>	<b>71.3</b>	74.0
<b>Qumaira – 06/02/14</b>	60	44.0	72.9	67.2	<b>76.0</b>
Ulla – 14/12/14	60	41.8	74.1	66.3	72.9

Táboa 29

A conclusión da táboa 29 é o citado efecto de percepción de maior molestia “meteorolóxica” do temporal Qumaira que do Dirk debido ao momento de producirse o pico dun e doutro; pero sendo o Dirk o máis importante dos rexistrados ata o momento na estación de referencia de Galicia, e incluso o Qumaira o menor dos catro mostrados se atendemos á molestia acústica.

Se ben é certo, como salientamos, a afección do temporal tense que ver en conxunto de varios días incluíndo os restos ou a asociación con outros temporais en varias xornadas consecutivas,

<sup>7</sup> O valor L<sub>x50</sub> fai referencia ao valor mediana do temporal unicamente durante o período de máxima afección correspondente (período diúrno, tarde ou noite).

<sup>8</sup> O valor mostrado para Estabilidade é un valor medio histórico de días estables, nos que se dan características de ausencia de precipitación (ou non superior a 1 litro en todo o día) e de refachos temporais inferiores a 35 km/h (con ventos medios non superiores a 15 km/h), e sen presenza doutros focos potenciais. Os valores horarios de 2014 non melloran do ano precedente (pero están na media histórica) e o ruído de fondo si os mellora



que é o que sucede co temporal Qumaira, en realidade unha conxunción dos temporais Petra, Qumaira e Ruth en 4 días consecutivos. O temporal Ulla restrinxíuse ao día en cuestión.

Temporal	Duración (días)	Refacho M. (km/h)	Precipitación (litros/m <sup>2</sup> )	Nivel $L_{eq24H}$ (dB)	$L_{50}$ (dB)
Nicki – 13/12/12	2	47	106.8	62.8	57.2
Dirk – 23/12/13	2	<b>49</b>	99.8	<b>68.4</b>	58.1
<b>Qumaira – 06/02/14</b>	<b>4</b>	47	<b>139.0</b>	64.0	<b>56.5</b>

Táboa 30

Ao aumentar a análise de días vemos como a velocidade media do vento diminúe (na táboa 30 indícase o refacho máximo medio, análogo a velocidade media e que soe ser aproximadamente 20 km/h por riba da velocidade media para estes períodos diarios enteiros), e aumenta obviamente a cantidade de precipitación rexistrada.

A táboa anterior reflicte que o temporal Qumaira e o Dirk, os dous principais acaecidos en Galicia en datas recentes, son asimilables, toda vez que o primeiro dura o dobre de tempo que o segundo, pero nese tempo o Dirk conleva unha enerxía dobre que o Qumaira (a comparativa dos niveis de ruído mostrados na táboa está na entorna dos 3 dB, segundo o parámetro escolleito). Sería necesario realizar cálculos máis exhaustivos para determinar a exactitude desta afirmación cun valor numérico, o que se coñece como “dose”.

A modo de conclusión dicir que no ano 2014 houbo 20 temporais de relativa importancia en canto a potencia acústica, máis da metade nos primeiros dous meses do ano, destacando 4 pola súa duración e impacto acústico, mentres que no ano 2013 houbo 8 temporais, destacando 2 de gran duración e impacto (a finais dese ano), e no ano 2012 houbo 6, tamén destacando 2 (durante o outono).

Os cálculos anteriormente realizados incluso poden estenderse para varios días, por exemplo entre o 2 e o 7 de febreiro do presente ano, que conflúen no temporal Qumaira, e comparalos cos días previos e co histórico da estación de referencia. O que pode dar unha mostra do importantísimos adversos sufridos a inicios do mes de febreiro de 2014:

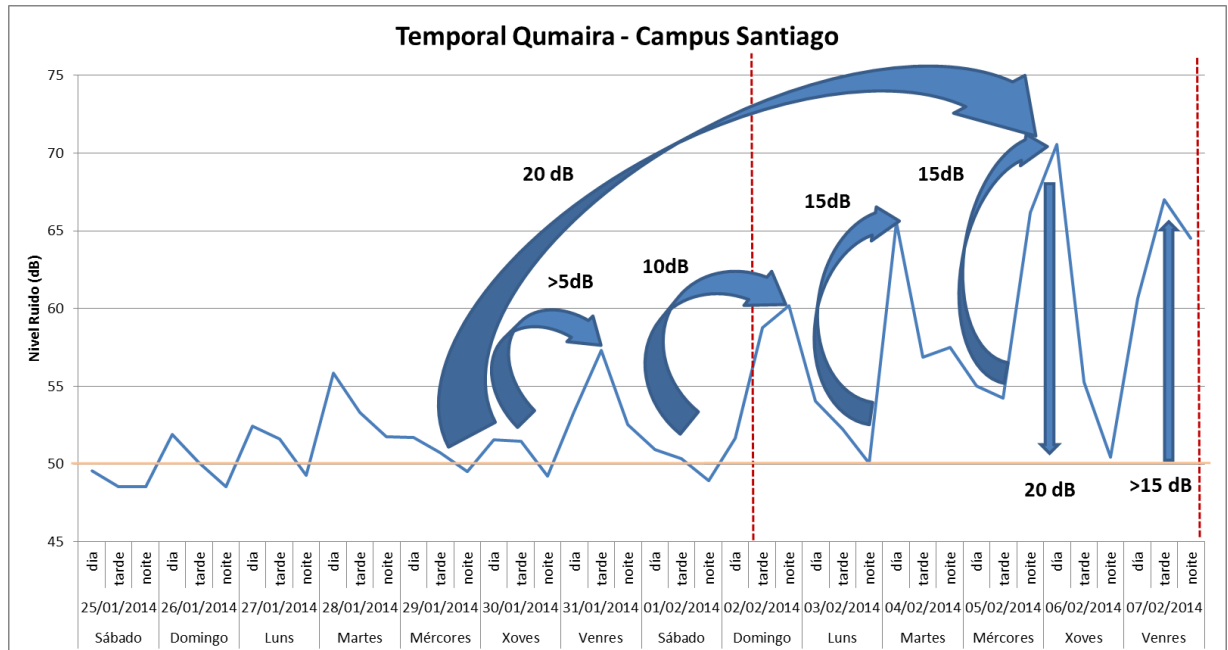
Período	$L_d$ (dB)	$L_e$ (dB)	$L_n$ (dB)	$L_{eq24H}$ (dB)	$L_{50}$ (dB)
Estabilidade				50.1	45.6
Media días previos	52.5	52.5	50.0	51.9	50.4
<b>Temporais 2–7 febreiro</b>	64.5	60.7	61.6	62.6	54.8

Táboa 31

Para o período diúrno o valor obtido polo pico do temporal (táboa 28) resulta 20 veces o nivel de ruído rexistrado durante a semana previa ao temporal (táboa 25) como se representa na gráfica 13. Na gráfica obsérvase como este é o terceiro gran impacto nunha semana, e como antesala dun cuarto, e cun previo (dun temporal menor en datas anteriores). Na devandita

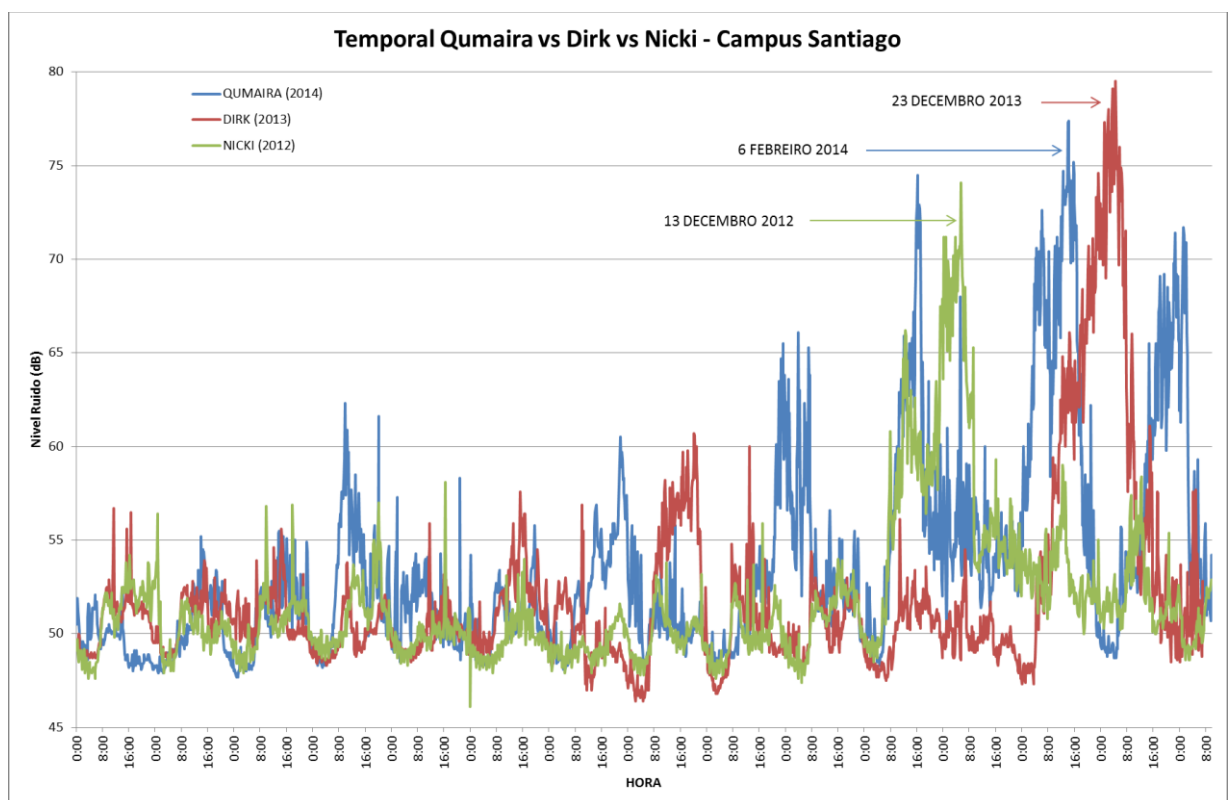


gráfica indícase entre dúas liñas descontinuas a duración do tren de temporais e como base o valor histórico medio da estación nun estado de “estabilidade”.



Gráfica 13

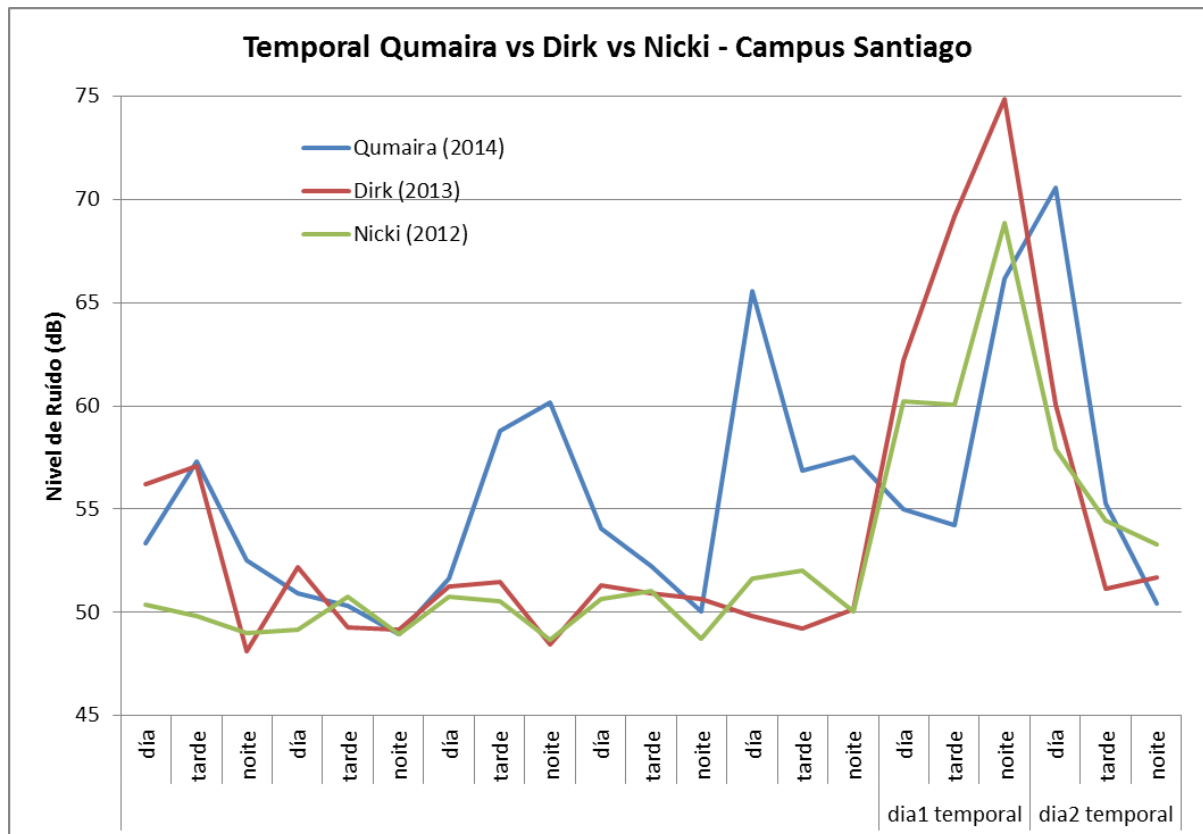
Comparando os temporais Qumaira 2014, Dirk 2013 e Nicki 2012, temos a representación:



Gráfica 14

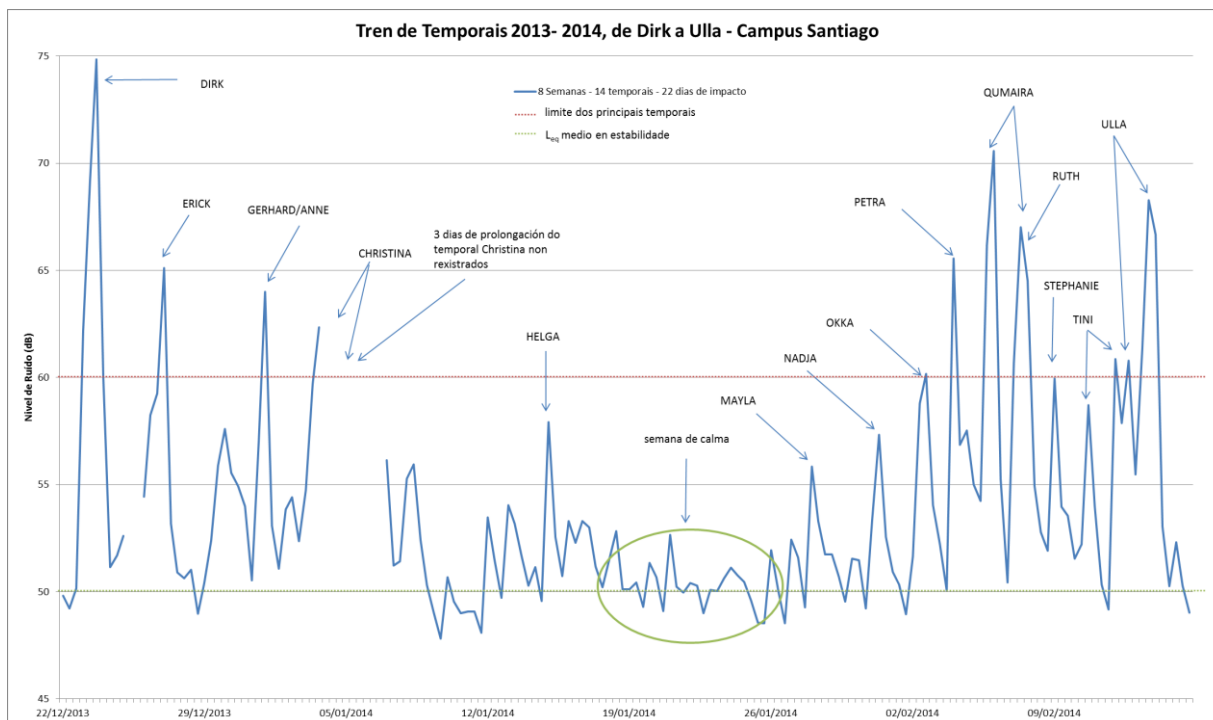


Superpoñendo os tres fenómenos, de xeito que graficamente poda observarse o efecto dos temporais, queda claro que o Dirk foi o de maior impacto, e o Nicki e o Qumaira de dimensións parecidas, se se consideran como feito illados (1 ou 2 días de duración); pero este último foi a culminación, sen precedentes doutros temporais:



Gráfica 15

Os datos mostrados neste informe fan referencia ao ano 2014. Pero como podemos ver da comparativa deste apartado, entre finais do ano precedente e dese, danse o principal temporal histórico e o principal tren de temporais históricos. Pero amais destes dous, durante o mes que transcorre entre ambos tamén houbo outra serie de temporais, polo que poden representarse nunha mesma gráfica todos os adversos sufridos entre ambas datas. (Durante as seguintes datas tamén houbo outros casos, pero cada vez de menor impacto e frecuencia, polo que non se indican). Todo isto móstrase na gráfica 16.



Gráfica 16

Para discriminar os principais temporais, considerouse o límite dos 60 dB (criterio matemático de 10 dB por riba do valor equivalente en período de estabilidade). Mentres que nese período pode considerarse que houbo soamente unha semana continua de relativa calma (a chuvia foi persistente sempre, nas 8 semanas houbo un único día sen chuvia, e tres seguidos con menos dun litro, e cinco en total), o resto de días foron concatenación de 14 temporais, 8 dos cales dun grande impacto. Toda vez que un deles, o Christina, non foi rexistrado debido ao aparataxe eléctrico asociado que quebrou a conexión, e pola súa duración e características podería haber sido do estilo do Qumaira.

Representando nunha mesma gráfica as variables acústicas (eixo principal) de  $L_{eq}$  durante a duración de cada temporal (ou un mínimo 24 horas, segundo sexa o caso), indicando o valor base de estabilidade, e as variables meteorolóxicas de chuvia e velocidade do vento media, pódese ver na gráfica 17 a relación entre ambos factores, durante o transcorrer deses días (segundo o horario acústico).

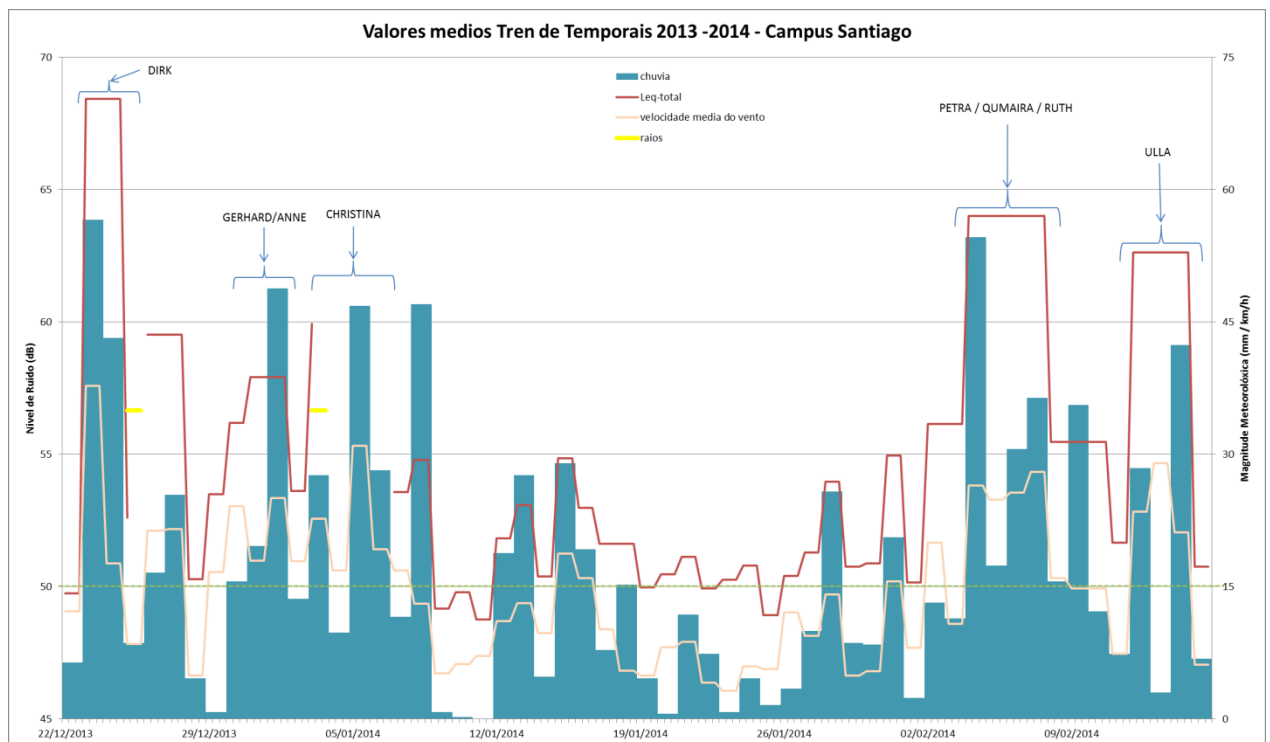
Por exemplo, os 5 principais temporais (15 días en total) arrojan unhas velocidades do vento medias chegando aos 25 km/h e unha precipitación acumulada de case 500 l/m<sup>2</sup>; as 8 semanas computadas ao completo dan uns valores de 15 km/h e case 1000 l/m<sup>2</sup> respectivamente. Para comparar, dicir que na estación de Campus de Santiago no ano 2014 rexistrouse unha velocidade de vento media inferior aos 10 km/h e case 2000 litros de precipitación (cando o valor climático é duns 1750 litros, e 1000 litros de precipitación un valor habitual total dos anos denominados secos!).





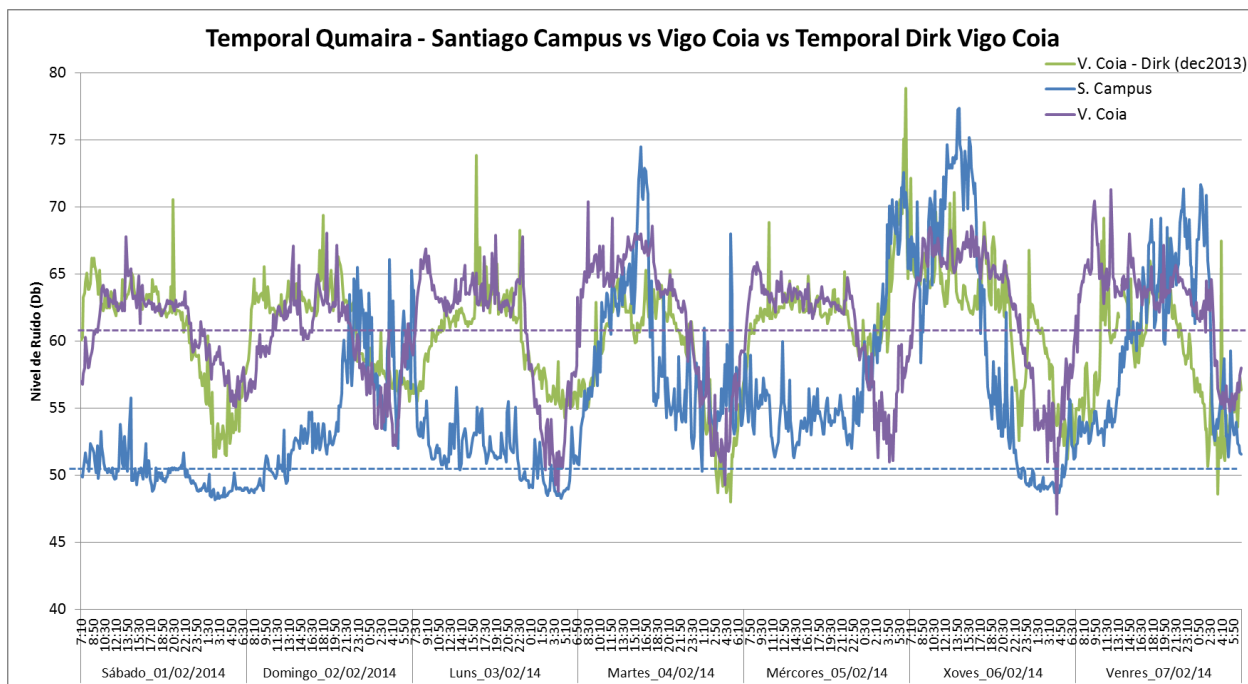
En termos acústicos temos uns valores de ruído medio superior a 64 dB durante os temporais, que serían 59 dB durante as 8 semanas, a valorar fronte ao nivel medio histórico de 53 dB ou de 50 dB en días de estabilidade. Indícase unha vez máis que 3 dB de diferenza implica o dobre de impacto por potencia.

A continuación represéntanse os datos referidos nunha gráfica:



Gráfica 17

Representarase o impacto do temporal Qumaira e días previos na estación de referencia Santiago-Campus e a de Vigo-Coia, así como unha comparativa co temporal Dirk na estación de de Vigo-Coia (zona residencial, que se utilizará para a análise de ruído por ocio ao igual que a de Santiago-Campus).



Gráfica 18

Obsérvase como, respecto das liñas que representan o valor  $L_{50}$  histórico para ambos casos (50.9 e 61.8 dB respectivamente), non hai tanta afección polo temporal na estación de Vigo como na de Santiago, como se deduce das características das mesmas. En termos numéricos:

$L_{50}$ (dB)	Vigo –Coia	Santiago–Campus	Diferenza
<b>Histórico</b>	61.8	50.9	10.9
<b>Temporal Qumaira</b>	63.8	57.4	6.4
Diferenza	2.0	6.5	

Táboa 32

### ***Ruído por Ocio***

Outro tipo de fenómeno puntual que se pode analizar cos valores obtidos nas estacións sería o ruído antropoxénico por ocio. Destacan entre eles as festas.

Para a avaliación do ruído por ocio tomaranse as estacións de Santiago–Campus e Vigo-Coia, referentes de anos anteriores. A principal diferenza entre ambas, amais de que unha sexa de características de zona de protección e outra residencial, está en que nas datas escollidas a primeira indicará valores propios dunha zona de concentración puntual para contemplar un evento visual, e a segunda os dunha zona de concentración continuada dentro dun evento marcadamente acústico.

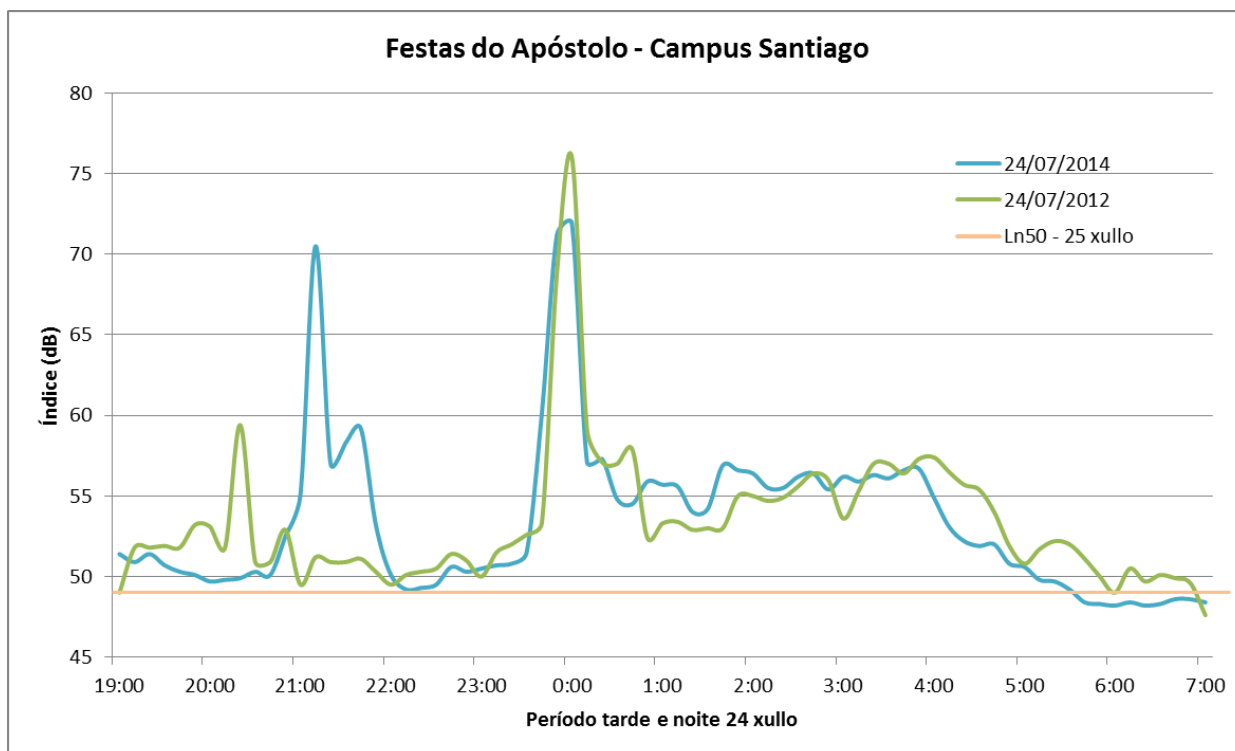
Para a estación de Santiago–Campus pode utilizarse a comparativa do días 24 de xullo, e máis en concreto do período nocturno, co do día festivo inmediatamente a continuación.



Así temos que:

Data <sup>9</sup>	L <sub>n</sub> (dB)	L <sub>max</sub> (dB)	L <sub>n50</sub> <sup>10</sup> (dB)	L <sub>n10</sub> (dB)
24/07/2011	61.7	75.5	53.9	62.7
24/07/2012	61.0	76.0	53.5	57.3
<b>24/07/2014</b>	59.3	71.9	54.7	57.0
<b>25 xullo</b>	50.3	-	48.9	51.7
Histórico	52.2	-	-	-

Táboa 33



Gráfica 19

Na Gráfica 19 compárase o impacto acústico da tarde-noite do día 24 de xullo co presente ano, co mesmo período do ano 2012, e ambos respecto da liña que representa o valor mediana dos datos no período nocturno do día festivo seguinte. Obsérvase que aínda que o pico acadado no ano 2014 foi lixeiramente inferior ao do ano 2012, os valor mediana foi superior (en máis de 1dB, no período noite). O pico dos valores ocorre as 0:00 horas.

<sup>9</sup> O 25 xullo representa o valor na zona calculado para o día posterior ao analizado, en toda a serie histórica, no que se supón ausencia de actividade; e por outra parte o histórico representa a media anual de todos os días con datos, dende 2012, para calquera situación.

<sup>10</sup> Indícase o valor L<sub>50</sub> e L<sub>10</sub> no período avaliado



Aínda que non aparece reflectido nas gráficas e táboa anterior, durante o mesmo período do día 31 de xullo, nos anos referidos, dáse un fenómeno similar, de carácter máis explosivo pero de menor valor mediano ao ser moito menos duradeiro.

Para a estación de Vigo–Coia pode utilizarse a comparativa das festas do barrio onde se sitúa a estación, tanto histórica como respecto do xa mencionado temporal Qumaira ou dunha semana típica do verán, pois as festas teñen lugar a principios do mes de xullo.

Na táboa 34 reflíctense os valores medios:

<b>Evento<sup>11</sup></b>	<b>L<sub>d</sub> (dB)</b>	<b>L<sub>e</sub> (dB)</b>	<b>L<sub>n</sub> (dB)</b>	<b>L<sub>den</sub> (dB)</b>	<b>L<sub>50</sub> (dB)</b>	<b>L<sub>pico</sub> (dB)</b>
Festas 2014	75.1	84.3	81.3	87.8	70.1	89.4
Festas 2013	73.8	85.4	83.5	89.7	70.4	90.5
Festas 2012	75.5	85.5	83.0	89.5	73.2	91.8
Semana Verán	61.7	62.6	57.1	65.5	61.2	69.5
Temporal Qumaira	64.6	63.4	57.9	66.7	63.2	71.3

Táboa 34

Como se deduce da táboa 34, os valores en 2014 para as festas mantéñense moi por riba dos 65 dB, redúcense lixeiramente respecto de anos anteriores, pero seguen quedando moi próximos a 90 dB. Os valores para L<sub>n</sub>, L<sub>den</sub> e L<sub>50</sub> durante as festas son superiores en máis de 20 dB respecto dun día normal medio de verán. Mentres que o temporal Qumaira non se fai sentir de forma moi notoria neste tipo de zonas respecto á actividade propia da zona en si, quedando os valores do temporal Qumaira moi por debaixo do das festas (que a súa vez incrementan o valor medio histórico da estación, evitando a súa representatividade, excepto no valor L<sub>50</sub> que é de 61.8 dB).

<sup>11</sup> As datas ás que se refire a táboa 34 son: Festas 2014: do 3 ao 9 de xullo; Festas 2013: do 4 ao 10 de xullo; Festas 2012: do 28 de xuño ao 4 de xullo; Semana verán: do 17 ao 23 de xullo de 2013; Temporal Qumaira: tómase o valor correspondente a toda a semana invernal do 1 ao 7 de febreiro de 2014, cando transcorre o temporal.



## 5. CONCLUSIÓNS

Dos datos analizados pódese concluír, que os principais axentes de contaminación acústica son o tráfico e o ruído de “ocio”. Os fenómenos climatolóxicos tamén teñen afección nos niveis de ruído.

Dos datos obtidos, para o ano 2014, das estacións da Rede de Ruído tense que:

- Atendendo aos tipos de estacións que se clasifican neste informe: os valores na zona de tráfico son os máis altos e constantes para todos os parámetros de ruído; os valores na zona denominada residencial, ao igual que na verde urbana son intermedios, salvo por fenómenos puntuais (“ocio”), e dependendo do período de afección grava o parámetro  $L_{den}$ ; os valores na zona de protección son os menores para todos os períodos do día, salvo en caso de fenómenos puntuais (adversos meteorolóxicos).
- Con respecto aos valores históricos as zonas residenciais son as que mostran maior regularidade, mentres que a variabilidade destaca nas zonas de tráfico. E entre os parámetros de ruído, a variabilidade, tanto anual como respecto do histórico está principalmente no índice de ruído nocturno.
- Dependendo da zona e do parámetro de análise, a avaliación trimestral varía, pero en 2014 constátase unha relevancia dos meses de inverno e outono na afección acústica (o primeiro trimestre por mor dos fenómenos meteorolóxicos). E contrariamente a diminución de actividade nos meses de verán, principalmente na zona de tráfico.
- En 2014, respecto do histórico, os niveis de ruído mantéñense en xeral; as lixeiras variacións observadas, segundo a zona e o índice de ruído atópanse dentro da variabilidade e incerteza propia dos datos. Os niveis de ruído non son constantes, principalmente por fenómenos puntuais ou o aumento do ruído de fondo de actividade nalgunhas estacións.
- Os valores obtidos por zonas serían en termos xenéricos: lixeiramente superiores a 65 dB para as de tráfico, entre 60 e 65 dB para as residenciais, entre 55 e 60 dB nas de zona verde e inferiores a 55 dB na zona de protección. Co que pode afirmarse que os niveis non son en xeral excesivamente altos, salvo no período nocturno, nas dúas primeiras zonas referidas.
- O nivel de ruído  $L_{50}$ , e o parámetro que reflicte de mellor xeito os valores de ruído sen ponderar os seus efectos, toda vez que discrimina os valores extremos, prescindindo de medicións non continuas, e reproduce claramente todas as conclusións do informe. Un valor aproximado por estación é de 65 dB nas de tráfico, 60 nas residencias ou de zona verde e 50 nas de protección.
- O nivel de ruído residual (“son natural”) mellora os valores dos anos anteriores. Analizando os valores de ruído residual pódese concluír que un valor tipo estaría na entorna aos 44.5 dB (aínda que se acadaron valores inferiores a 42 dB puntualmente nalgunhas das estacións avaliadas).
- O impacto acústico en termos xerais sufriu en 2014 unha lixeira diminución respecto de anos anteriores, en todo caso dentro dos valores esperables. Analizando o tipo de impacto pode observarse as características zonais referidas no informe: os resultados



para o impacto de actividade é alto na zona residencial, propio dunha zona de contraste na súa actividade, debido a que os valores son extremos é distribúense de xeito proporcional, pero en cambio o impacto horario é mínimo debido a que a contribución dos datos extremos eleva os valores nocturnos. O impacto medio zonal distingue claramente dúas zonas, as de maiores niveis de ruído e as de menores (as de tráfico e residencial fronte á zona verde e a zona de protección) por ser precisamente estes extremos.

- A realización de festas é un factor que dispara os valores de ruído na zona onde se desenvolven. Estes fenómenos puntuais son máis gravosos (o impacto acústico é superior) que os meteorolóxicos. Os niveis de ruído anuais dunha zona de festas vense influenciados por estas, especialmente por ter lugar durante o período nocturno, co que chegan a facelos equivalentes a unha zona de tráfico denso.
- Os fenómenos ambientais rexistrados en 2014 foron moito máis numerosos que anos anteriores, pero de menor impacto, polo que en termos globais supuxeron un parecido grado de afección ao ano precedente.

As zonas verdes moderan os niveis de ruído de recepción, actuando como barreiras acústicas naturais; polo que a aplicación de medidas como a promoción de zonas verdes (que á vez crean distancia entre o emisor acústico e o receptor) en áreas residenciais, e máis en concreto entre zona de tráfico e vivendas, é unha recomendación para diminuír os niveis de contaminación acústica e adaptarse a un bo ambiente.