



REVISIÓN DO MAPA
ESTRATÉXICO DE RUÍDOS
DO CONCELLO DE VIGO
4ª FASE (ANO 2022)
Memoria Completa



Universidade de Vigo

**CONCELLO
DE VIGO**



Administración Contratante:
CONCELLO DE VIGO
Praza do Rei nº1
36202 VIGO



Copia do documento - Concello de Vigo
15859-306

Data impresión: 16/09/2022 09:52

Páxina 1 de 66

CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección <http://www.vigo.org/csv>

DOCUMENTO

Revisión do Mapa Estratégico de Ruídos de Vigo
4ª Fase

TIPO	DOCUMENTO	DATA
DOCUMENTO COMPLETO	Revisión do Mapa Estratégico de Ruídos do municipio de Vigo (4ª Fase de aplicación da Directiva 2002/49/CE)	Xuño 2022

REALIZADO	SUPERVISADO
 Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións S.L.	 research center for Telecommunication Technologies Universidade de Vigo
<p>DIRECTOR TÉCNICO</p>  Pablo Gómez Pérez Enxeñeiro de Telecomunicación	<p>DIRECTOR DE CALIDADE</p>  Manuel A. Sobreira Seoane Doutor Enxeñeiro de Telecomunicación

Firmado digitalmente por: GOMEZ PEREZ PABLO - 34982581H
 Motivo: En representación de Sonen, Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L. CIF B32374431
 Fecha y hora: 13.06.2022 12:50:30

Firmado digitalmente por SOBREIRA SEOANE MANUEL ANGEL - 36070775J
 Fecha: 2022.06.13 15:42:59 +02'00'



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Página 2 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

Resumo

A entrada en vigor da Directiva Europea 2002/49/CE estableceu, entre outras cousas, a definición de **Mapa Estratéxico de Ruídos (MER)** como aquel deseñado para poder avaliar globalmente a exposición ao ruído nunha zona determinada, debido á existencia de distintas fontes de ruído, ou para poder realizar predicións globais na devandita zona. Un MER contén, por tanto, información sobre os niveis de ruído nunha contorna e sobre a poboación exposta a determinados intervalos de ruído.

Estes mapas deben ser revisados cada 5 anos e por iso, **Vigo** debe abordar en 2022 a revisión do seu MER correspondente á 4ª Fase de aplicación da citada Directiva, tendo en conta que cumpre as condicións establecidas na mesma para considerar o municipio en por si unha **aglomeración**.

A diferenza do método de cálculo empregado en fases anteriores (método NMPB), nesta 4ª Fase realízase a revisión do mapa de ruídos mediante o novo método de cálculo europeo denominado **CNOSSOS- EU** (*Common NOise aSSessment methOds*), cuxo principal obxectivo é o establecemento dunha metodoloxía común para a realización dos MER, de tal modo que os resultados obtidos en cada Estado Membro sexan fiables, realistas e que ademais permitan ser comparables entre si.

Por tanto, posto que o método de cálculo empregado na presente fase difire notablemente do utilizado ata o de agora, non resulta estrito, a criterio técnico, realizar unha comparativa entre os resultados obtidos nesta 4ª Fase cos obtidos en fases anteriores, no referido a superficie e habitantes expostos. Neste sentido, indícanse algúns dos cambios máis relevantes que introduce o novo método de cálculo CNOSSOS- EU e que inflúen de maneira notable na nova pegada sonora da aglomeración de Vigo, especialmente na caracterización do tráfico rodado:

- Adáptase mellor á circulación en baixas velocidades e aos efectos de redución de velocidade.
- Permite modelar os efectos de aceleración e desaceleración nas proximidades de interseccións, rotondas, semáforos, etc.
- Ten en conta o efecto das pendentes nos eixos viarios, no referido á súa influencia sobre a emisión sonora dos vehículos.
- Permite un modelo específico para a circulación en rotondas.
- Establece cinco categorías de vehículos diferentes.

Para realizar unha análise xeral da afección acústica no exterior dos edificios do Concello de Vigo, tómanse como referencia os niveis de ruído de 65 dBA para os períodos día (índice L_d), tarde (índice L_e) e período completo 24 horas (índice L_{den}) e os 55 dBA para o período nocturno (índice L_n). Deste xeito, en base á pegada de ruído a 4 metros de altura obtida nesta 4ª Fase, conclúese que o 18,3% e o 19,5% da poboación de Vigo está exposta, respectivamente, a niveis de ruído en fachada L_d (día) e L_e (tarde) superiores a 65 dBA, chegando ao 28,9% no caso do índice global L_{den} . Doutra banda, no caso do período nocturno, a porcentaxe de poboación exposta a niveis de ruído en fachada L_n superiores a 55 dBA sitúase no 27,2%.

Do presente traballo conclúese que a principal fonte de ruído de Vigo radica no tráfico viario, moi por diante dos focos de ruído industrial e do tráfico ferroviario, sendo aquel o responsable do 95% da afección de poboación a niveis nocturnos L_n superiores a 55 dBA e alcanzando o 98% no caso de niveis globais de ruído L_{den} superiores a 65 dBA.

Desde a publicación do primeiro Plan de Acción contra o Ruído (PAR), o Concello de Vigo mantivo unha marcada liña de acción contra a contaminación acústica e mellora da habitabilidade da cidade, poñendo en marcha un ambicioso plan de humanizacións, control de tráfico na mesma e outras medidas. O novo modelo de cálculo CNOSSOS-EU, ao caracterizar dunha forma máis precisa o comportamento do tráfico rodado, reflicte mellor a realidade da circulación diaria de vehículos e o impacto das humanizacións sobre o confort acústico da cidade.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 3 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

ÍNDICE

1. OBXECTO 5

2. DESCRICIÓN DA AGLOMERACIÓN 6

2.1. DESCRICIÓN XERAL 6

2.2. DATOS DEMOGRÁFICOS 7

2.2.1. *Poboación por parroquias* 8

2.2.2. *Centros Sanitarios* 8

2.2.3. *Centros Docentes* 9

3. AUTORIDADE RESPONSABLE..... 10

4. METODOLOXÍA DE CÁLCULO E AVALIACIÓN..... 11

4.1. MÉTODO DE CÁLCULO 11

4.1.1. *Ferramentas software* 11

4.1.2. *Método de cálculo* 11

4.1.3. *Períodos temporais para a avaliación de ruído* 11

4.1.4. *Índices de avaliación de ruído* 11

4.2. MODELO: DATOS DE ENTRADA 12

4.2.1. *MDT e sistemas xeográficos de referencia* 12

4.2.2. *Condicións meteorolóxicas* 12

4.2.3. *Absorción do terreo e nº de reflexións* 12

4.2.4. *Tráfico viario* 13

4.2.4.1. *Categorización de vías* 13

4.2.4.2. *Categorización de vehículos* 14

4.2.5. *Tráfico ferroviario* 15

4.2.6. *Focos industriais* 15

4.2.7. *Edificación* 15

4.3. AVALIACIÓN DE POBOACIÓN EXPOSTA 15

5. RESULTADOS 16

5.1. RESULTADOS GLOBAIS 16

5.2. RESULTADOS POR FONTES DE RUÍDO 17

5.2.1. *Ruído industrial* 17

5.2.2. *Tráfico ferroviario* 19

5.2.3. *Tráfico viario* 19

5.2.3.1. *Todos os eixos viarios* 19

5.2.3.2. *Grandes eixos viarios* 21

5.2.4. *Comparativa entre fontes de ruído* 23

5.3. RESULTADOS POR PARROQUIAS 24

5.3.1. *Alcabre* 26

5.3.2. *Beade* 27

5.3.3. *Bembrive* 28

5.3.4. *Cabral* 29

5.3.5. *Candeán* 30

5.3.6. *Castrelos* 31

5.3.7. *Centro de Vigo* 32

5.3.8. *Comesaña* 33

5.3.9. *Coruxo* 34

5.3.10. *Lavadores* 35

5.3.11. *Matamá* 36

5.3.12. *Navia* 37

5.3.13. *Oia* 38

5.3.14. *Saiáns* 39

5.3.15. *Sárdoma* 40

5.3.16. *Teis* 41

5.3.17. *Valladares* 42



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 4 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

- 5.3.18. *Zamáns*..... 43
- 5.3.19. *Comparativa global por parroquias* 44
- 5.4. ANÁLISE ADICIONAL DE RESULTADOS..... 45
 - 5.4.1. *Emisión de ruído en vías con pendente* 45
 - 5.4.2. *Efecto da aceleración* 46
 - 5.4.3. *Efecto das turbo rotondas*..... 46
- 6. VALIDACIÓN..... 48
 - 6.1. MÉTODO DE MOSTRAXE NON ESTATÍSTICA 48
 - 6.2. CRITERIO DE VALIDACIÓN 49
 - 6.3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN 49
- 7. EFICACIA DOS PLANS DE ACCIÓN ANTERIORES E MEDIDAS VIXENTES..... 50
 - 7.1. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA..... 50
 - 7.2. DEFINICIÓN DE ZONAS ACUSTICAMENTE SATURADAS (ZAS)..... 50
 - 7.3. HUMANIZACIÓNS E CONTROL DE VELOCIDADE..... 51
 - 7.4. FOMENTO DA MOBILIDADE SOSTIBLE 52
- 8. ANEXO I: HUMANIZACIÓNS 53
- 9. ANEXO II: MEDICIÓNS IN SITU E VALIDACIÓN DO MODELO 54
 - 9.1. METODOLOXÍA..... 54
 - 9.1.1. *Plan de mostraxe*..... 54
 - 9.1.2. *Categorización de vehículos e eixos viarios*..... 58
 - 9.2. MEDICIÓNS ACÚSTICAS *IN SITU* 59
 - 9.3. RESULTADOS DO PROCEDEMENTO DE VALIDACIÓN 65

ASINADO POR: APROBADO POR XUNTA DE GOBERNO LOCAL - AYO DE VIGO - P3605700H CONCELLO DE VIGO 06/07/2022 12:17:40 | APROBADO POR XUNTA DE GOBERNO LOCAL - AYO DE VIGO - P3605700H CONCELLO DE VIGO 09/09/2022 13:58:27

Documento asinado



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 5 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

1. OBXECTO

O obxecto do presente documento é o de presentar os datos correspondentes ao **Mapa Estratéxico de Ruídos (MER)** da aglomeración de Vigo, correspondente á **revisión** levada a cabo durante a **anualidade 2022** como parte da 4ª Fase de aplicación establecida na **Directiva 2002/49/CE** europea, sobre avaliación e xestión de ruído ambiental. A recompilación de datos e a elaboración do MER realizouse seguindo a *“GUÍA BÁSICA DE RECOMENDACIÓNS PARA A APLICACIÓN DOS MÉTODOS COMÚNS DE AVALIACIÓN DO RUÍDO EN EUROPA (CNOSSOS-EU): Recomendacións para a súa aplicación á avaliación do ruído de fontes industriais, estradas, ferrocarrís e aglomeracións”*, documento do Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico, na súa versión oficial publicada en abril de 2022.

Nesta memoria preséntase a información requirida no apartado 7.1.4.1 do documento da Dirección de Calidade de Avaliación e Calidade Ambiental, pertencente á Secretaría de Estado de Medio, titulado *“INSTRUCCIÓN PARA A ENTREGA DOS DATOS ASOCIADOS AOS MAPAS ESTRATÉXICOS DE RUÍDO E PLANS DE ACCIÓN CONTRA O RUÍDO, FASE 4”*, na súa versión oficial publicada en abril de 2022. Por tanto, a información aportada neste informe recolle:

- ✓ Unha breve descrición da aglomeración (Concello de Vigo).
- ✓ Información sobre a autoridade responsable.
- ✓ Eficacia e información sobre os plans de acción pasados e medidas vixentes.
- ✓ Métodos de medida e cálculo empregados.
- ✓ Resultados: Número de persoas expostas a niveis de ruído, expresado en centenas, determinado a partir dos cálculos de niveis de L_d , L_e , L_n e L_{den} , distinguindo entre tráfico rodado, ferroviario, fontes industriais e ruído total.
- ✓ Adicionalmente, achégase a superficie de solo exposta e unha análise dos resultados obtidos.

A presente memoria acompaña á información requirida no mencionado documento:

- Conxunto de planos en formato PDF, a escala 1:10.000, correspondentes aos niveis de ruído L_d , L_e , L_n e L_{den} debidos ao tráfico viario.
- Conxunto de planos en formato PDF, a escala 1:5.000, correspondentes aos niveis de ruído L_d , L_e , L_n e L_{den} debidos ao tráfico ferroviario.
- Conxunto de planos en formato PDF, a escala 1:10.000, correspondentes aos niveis de ruído L_d , L_e , L_n e L_{den} debidos ao focos industriais.
- Conxunto de planos en formato PDF, a escala 1:10.000, correspondentes aos niveis de ruído L_d , L_e , L_n e L_{den} debidos á contribución conxunta de todos os focos anteriores.
- Arquivos de alimentación do xestor SICA en formato SHP.
- Información para reporte á Comisión Europea (datos estatísticos, arquivos GPK e arquivos de verificación de metadados).
- Arquivos espaciais para incorporar a IDESICA (Infraestrutura de Datos Espaciais do SICA).
- Arquivos *ráster* dos indicadores L_{den} e L_n do ruído total.



2. DESCRICIÓN DA AGLOMERACIÓN


2.1. Descrición xeral

Vigo é un concello situado na metade da Ría de Vigo, a máis ao sur das Rías Baixas, na provincia de Pontevedra, dentro da Comunidade Autónoma de Galicia.



Figura 1. Límites do termo municipal de Vigo

O termo municipal abarca tanto os límites terrestres como os que delimitan o arquipélago das Cíes, composto por tres illas: a Illa de Montegudo ou *Illa Norte*, a Illa Do Faro ou *Illa do Medio* e a Illa de San Martiño ou *Illa Sur*. Entre as tres illas suman unha superficie aproximada de 4,5 km² e contan unicamente con 2 habitantes, segundo os datos censuais empregados para a realización do presente estudo. O resto da poboación de Vigo, superior aos 290.000 habitantes, repártese sobre os aproximadamente 105,5 km² de superficie interior dun municipio con orografía en xeral accidentada e ao longo das 18 parroquias que compoñen o seu territorio.

VIGO	
PAÍS	 España
COMUNIDADE AUTÓNOMA	 Galicia
PROVINCIA	 Pontevedra
UBICACIÓN	42°14'00"N 8°43'00"O
ALTITUDE	0 msnm
SUPERFICIE APROX.	110 km ² [1]
POBOACIÓN	291.082 habitantes [2]
DENSIDADE POBOACIONAL	2.647 hab./km ² [3]

[1] Aproximadamente 4,5 km² corresponden á superficie das Illas Cíes.
[2] Datos censuais de poboación correspondentes a decembro de 2021.
[3] 2.758 hab./km² sen contar coa superficie das Illas Cíes.

Táboa 1. Características xerais do municipio de Vigo (fonte: Concello de Vigo)



Tal e como se comentou nas anteriores fases do MER, o municipio de Vigo artículase da seguinte maneira: o seu territorio divídese en 18 parroquias (que non teñen por que coincidir coas eclesiásticas), que se dividen á súa vez en barrios (o que noutros concellos coñécense como aldeas ou lugares), e os barrios en lugares. As parroquias viguesas conservan aínda un forte carácter propio (a de Bembrive é, por exemplo, Entidade Local Menor) e gozan dunha activa vida asociativa. A seguinte táboa recolle a relación de parroquias que compoñen o municipio de Vigo. Esta estrutura en parroquias tómase como referencia para a realización de cálculos e as análises da presente revisión do Mapa Estratéxico de Ruídos de Vigo.

1	ALCABRE	7	CENTRO ^(*)	13	OIA
2	BEADE	8	COMESAÑA	14	SAIÁNS
3	BEMBRIVE	9	CORUXO	15	SÁRDOMA
5	CABRAL	10	LAVADORES	16	TEIS
5	CANDEÁN	11	MATAMÁ	17	VALADARES
6	CASTRELOS	12	NAVIA	18	ZAMÁNS

(*) Tanto a información achegada polo Concello de Vigo como a publicada polo Instituto Nacional de Estadística agrupan administrativamente as tradicionais parroquias de Bouzas, Coia e Freixeiro como parte do Centro urbano de Vigo.

Táboa 2. Relación de parroquias administrativas do municipio de Vigo



Figura 2. Distribución das parroquias que compoñen o municipio de Vigo

2.2. Datos demográficos

Para a realización do Mapa Estratéxico de Ruídos da aglomeración de Vigo, correspondente á 4ª fase de aplicación da Directiva 2002/49/CE, téñense en conta os datos demográficos oficiais do termo municipal proporcionados polo Concello de Vigo, actualizados a decembro de 2021. Neste apartado desagregáanse non só os datos demográficos globais e por parroquias, senón tamén os relativos aos diferentes centros sanitarios e aos múltiples centros docentes do municipio.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 8 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

2.2.1. Poboación por parroquias

A seguinte táboa mostra os devanditos datos censuais, distribuídos segundo as diferentes parroquias en que se divide o municipio.

ID.	PARROQUIA	SUPERFICIE		POBOACIÓN		DENSIDADE DE POBOACIÓN (Habit./Km ²)
		%	Km ²	%	Habitantes	
1	ALCABRE	1,8%	2,0	2,0%	5.893	2.904
2	BEADE	6,6%	7,3	2,1%	6.151	847
3	BEMBRIVE	8,3%	9,1	1,6%	4.660	512
4	CABRAL	8,5%	9,4	2,4%	7.121	758
5	CANDEÁN	5,1%	5,6	1,2%	3.509	631
6	CASTRELOS	2,2%	2,4	2,7%	7.870	3.244
7	CENTRO DE VIGO	9,4%	10,4	57,8%	168.124	16.201
8	COMESAÑA	3,5%	3,9	2,2%	6.486	1.673
9	CORUXO	7,7%	8,5	2,1%	6.031	710
10	LAVADORES	6,0%	6,7	8,1%	23.558	3.541
11	MATAMÁ	3,6%	3,9	1,3%	3.712	940
12	NAVIA	2,0%	2,2	2,1%	6.226	2.779
13	OIA	4,3%	4,7	1,4%	3.974	846
14	SAIÁNS	1,8%	2,0	0,4%	1.168	591
15	SÁRDOMA	2,3%	2,6	2,0%	5.688	2.211
16	TEIS	5,2%	5,7	8,4%	24.573	4.306
17	VALLADARES	10,6%	11,6	1,8%	5.367	462
18	ZAMÁNS	6,9%	7,6	0,3%	970	127
TOTAL PARROQUIAS		96,0%	105,5	99,9993%	291.080	2.758
IC1	ILLAS DE FARO Y MONTEAGUDO	2,7%	3,0	0,00035%	1	0,3
IC2	ILLA DE SAN MARTIÑO	1,3%	1,5	0,00035%	1	0,7
TOTAL ILLAS CÍES		4,0%	4,5	0,0%	2	0,4
TOTAL VIGO		100%	110	100%	291.082	2.647

Táboa 3. Datos demográficos do termo municipal de Vigo (fonte: censo Vigo 12/2021)

Tal e como se pode ver na táboa anterior, a parroquia que vai condicionar de maneira global a afección acústica sobre a poboación de Vigo será principalmente a do Centro urbano da cidade, onde residen case o 60% dos habitantes censados e, en segundo termo, as de Lavadores e Teis. Estas tres parroquias engloban conxuntamente preto do 75% de toda a poboación do municipio, polo que a pegada sonora que se obteña nelas resultará decisiva para analizar a exposición ao ruído á que ven sometidos os habitantes de Vigo ao longo do ano.

A data de realización do presente traballo rexístranse un total de 143.638 vivendas e 30.912 edificios habitados, dos cales aproximadamente un 33% son edificacións de ata 3 alturas, un 25% son edificacións de entre 3 e 8 alturas, un 35% son edificacións de entre 9 e 12 alturas e o resto (ao redor dun 7%) son edificacións máis altas.

2.2.2. Centros Sanitarios

Segundo os datos dispoñibles no Catálogo Nacional de Hospitais, no termo municipal de Vigo contabilízase unha decena de centros hospitalarios, entre os cales suman un total de 2.247 camas dispoñibles, sendo o Hospital Álvaro Cunqueiro o de maior capacidade, ao dispoñer por si só de preto do 38% das devanditas camas.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 9 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		



CENTRO SANITARIO	Nº CAMAS	
Hospital Álvaro Cunqueiro	37,6%	845
Hospital Meixoeiro	16,0%	360
Hospital Nicolás Peña	3,0%	68
Hospital Ribera Povisa	25,5%	573
Hospital Vithas Vigo	8,9%	200
Hospital FREMAP Vigo	0,8%	17
Centro Médico Concheiro	1,8%	40
Centro Médico Pintado	0,5%	12
Clínica Residencial El Pinar	3,7%	84
Centro de Saúde Mental Hestia San José	2,1%	48
TOTAL		2.247

Táboa 4. Centros sanitarios e nº de camas dispoñibles

2.2.3. Centros Docentes

No que respecta a edificacións de tipo docente, contabilízanse en todo o termo municipal de Vigo un total de 123 centros para educación infantil, primaria, secundaria e universitaria, coas distribucións de alumnos mostradas na seguinte táboa, rexistrando entre todos eles un total de 46.240 matriculados.

TIPO DE CENTRO	Nº CENTROS		Nº MATRICULADOS	
Escola de Educación Infantil (EEI)	5,7%	7	1,0%	478
Colexio de Educación Infantil e Primaria (CEIP)	35,0%	43	20,1%	9.289
Colexio Público Rural (CPR)	35,0%	43	38,9%	17.978
Instituto de Ensinanza Secundaria (IES)	13,0%	16	15,8%	7.306
Universidade de Vigo – Campus Vigo	11,4%	14	24,2%	11.189
TOTAL		123		46.240

Táboa 5. Centros docentes e número de matriculados en 2021



3. AUTORIDADE RESPONSABLE

A autoridade principal responsable da revisión do MER, así como de marcar as pautas e desenvolver un adecuado Plan de Acción contra o ruído, é o **Concello de Vigo** a través da área de **Medio Ambiente e Vida Saudable** que se encarga, por tanto, da tarefa de coordinar os traballos do Mapa Estratéxico de Ruídos, e deseñar as posteriores accións a abordar para mellorar as condicións acústicas do territorio.



Tal e como se poderá comprobar, a principal fonte de ruído ambiental en Vigo é a formada pola rede de infraestruturas de transporte, tanto urbano como interurbano, con maior influencia das estradas por diante das vías férreas. Por tanto, naquelas zonas afectadas por eixos viarios e ferroviarios cuxa titularidade recaia en distintas administracións públicas, será necesaria a colaboración entre os órganos xestores (**Xunta de Galicia, Ministerio de Transportes, Mobilidade e Axenda Urbana, Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico**, etc.) por medio de plans de acción específicos, mediante os que se definan as actuacións para levar a cabo nas zonas en conflito (estradas autonómicas ou estatais, liñas de ferrocarril, aeroportos, etc.).



4. METODOLOXÍA DE CÁLCULO E AVALIACIÓN

Neste apartado indícanse os detalles fundamentais e criterios adoptados para a definición do modelo (datos de entrada) e o cálculo dos niveis de emisión de ruído.

4.1. Método de cálculo

4.1.1. Ferramentas software

Para a obtención do MER de Vigo emprégase **CadnaA versión 2022**, da empresa DataKustik, na súa opción BMP XL, software profesional para o cálculo, presentación, avaliación e predición de ruído ambiental.



4.1.2. Método de cálculo

O cálculo do MER de Vigo abórdase conforme ao método CNOSSOS-EU, seguindo as directrices recollidas nos documentos:

- “*GUÍA BÁSICA DE RECOMENDACIÓN PARA A APLICACIÓN DOS MÉTODOS COMÚNS DE AVALIACIÓN DO RUÍDO EN EUROPA (CNOSSOS-EU): Recomendación para a súa aplicación á avaliación do ruído de fontes industriais, estradas, ferrocarrís e aglomeracións*”, documento do Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico, na súa revisión de abril de 2022.
- “*Guía para a aplicación do método CNOSSOS- EU na modelización do ruído producido polas circulacións ferroviarias nas infraestruturas de ADIF e ADIF AV/AV*”, 1ª edición de marzo de 2022, de ADIF Alta Velocidade, Dirección Corporativa, Subdirección de Medio.

4.1.3. Períodos temporais para a avaliación de ruído

Os períodos temporais nos que dividir a análise acústica do municipio son os indicados na lexislación vixente, é dicir:

- **Período de día**, de 12 horas de duración (07:00-19:00 horas);
- **Período de tarde**, de 4 horas de duración (19:00-23:00 horas);
- **Período de noite**, de 8 horas de duración (23:00-07:00 horas);

4.1.4. Índices de avaliación de ruído

A norma UNE-EN ISO 1996-1 describe os métodos e procedementos a aplicar para a avaliación dos niveis de ruído procedentes de varias fontes, individuais ou en conxunto, que contribúen á exposición total dun lugar. Na devandita norma defínense os métodos xerais de avaliación dos índices de ruído ambiental, así como a definición xenérica do nivel de ruído durante un período global de día-tarde-noite (24 horas).

Tomando como base a anterior norma, a Lei 37/2003 do Ruído e o Real Decreto 1513/2015 establecen os **índices de ruído** a considerar para a avaliación dos niveis de ruído nun territorio, en base aos diferentes períodos temporais establecidos, é dicir:

- **L_d** para o nivel de avaliación de ruído no **período de día** (07:00-19:00 horas);
- **L_e** para o nivel de avaliación de ruído no **período de tarde** (19:00-23:00 horas);



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 12 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

- L_n para o nivel de avaliación de ruído no período de noite (23:00-07:00 horas);

A Directiva comunitaria introduce ademais o índice L_{den} para avaliar a molestia que produce o ruído nas persoas. O devandito índice representa un nivel global ponderado de ruído que, penalizando en 5 dB o período tarde e en 10 dB o período nocturno, obtén un valor medio representativo das 24 horas do día. Segundo defínese na Lei do Ruído 37/2003, o nivel equivalente día-tarde-noite avalíase en **dBa** mediante a seguinte expresión:

$$L_{den} = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{1}{24} (12 \cdot 10^{L_d/10} + 4 \cdot 10^{(L_e+5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_n+10)/10}) \right]$$

4.2. Modelo: Datos de entrada

4.2.1. MDT e sistemas xeográficos de referencia

Para a definición do territorio vigués tómase como referencia o Modelo Dixital do Terreo (MDT) elaborado para as fases anteriores, a partir das curvas de nivel do termo municipal proporcionadas no seu día pola administración competente e obtidas da cartografía basee do Instituto Xeográfico Nacional. O devandito modelo implementa a orografía do municipio, desde os 0 metros de altura sobre o nivel do mar, na súa zona costeira da Ría de Vigo, ata os case 700 metros de altura que alcanza nas inmediacións do monte Galiñeiro, na parroquia de Zamáns, próxima aos municipios de Mos e Gondomar.

O sistema xeodésico de referencia é o **European Terrestrial Reference System 1989**, coñecido como **ETRS89**, no cal Vigo emprázase no fuso UTM 29N. Aínda que para a representación dos mapas de ruído farase uso deste sistema de referencia, para a entrega da información espacial relativa ao cartografado de ruído utilizarase o sistema **EPSG:3035 Lambert Azimuthal Equal Area**, coñecido como **ETRS89-LAEA**, por ser o sistema de referencia ETRS89 estendido para Europa.

Nesta revisión do MER tómanse como referencia os límites municipais de Vigo, considerando tamén a superficie das Illas Cíes, aínda que para a análise de poboación e solo exposto obviarase a afección sobre o arquipélago, tendo en conta que entre as tres illas unicamente rexístranse 2 habitantes censados e nelas non existen eixos ferroviarios nin focos industriais, así como tampouco datos oficiais de tráfico viario, por circular basicamente polos seus camiños os vehículos propios dos equipos de mantemento e conservación das illas.

4.2.2. Condicións meteorolóxicas

Para a análise acústica do municipio considéranse as condicións climatolóxicas medias de Vigo de 15°C de temperatura e 75% de humidade relativa. En base á guía de boas prácticas, defínense ademais as seguintes condicións de propagación favorable:

- Período día: 50 % situación de propagación favorable.
- Período tarde: 75 % situación de propagación favorable.
- Período noite: 100 % situación de propagación favorable.

4.2.3. Absorción do terreo e nº de reflexións

Para a asignación de absorción sonora do terreo séguense as indicacións establecidas no apartado 3.10 da “*Guía básica de recomendacións para a aplicación dos métodos comúns de avaliación do ruído en Europa (CNOSSOS-EU)*”, onde se establece que, con carácter xeral, o chan compacto adoita ser reflector ($G=0$), mentres que o chan poroso é absorbente, con coeficientes de absorción que chegan



a alcanzar o seu valor máximo ($G=1$) en terreos brandos tales como chans forestais, montes, céspede ou herba, etc.

Con respecto ao número de reflexións sonoras, configúrase o software con reflexións de ata 2ª orde para realizar o cálculo do impacto acústico debido aos diferentes focos de ruído, segundo o indicado no apartado 5.1.2.7 da guía citada anteriormente.

4.2.4. Tráfico viario

Debido á información coa que se contaba en fases anteriores, a gran maioría das vías modeláranse cun único eixo central ao que se asignaba os datos oficiais de aforo. O método CNOSSOS-EU incorpora modelos específicos para modelar a emisión de ruído en rotondas, recoller influencia da aceleración e desaceleración, así como a circulación en vías con pendente. Por tanto, para a presente revisión do MER tivéronse en conta as seguintes consideracións:

1. Desdobláronse eixos de estradas en vías de circulación en ambos os sentidos.
2. Procedéronse a modelar adecuadamente as rotondas máis relevantes da cidade.
3. Para asignar aforamentos a aquelas vías das que non se dispón información procedeuse a realizar unha categorización de vías, segundo o tipo de tráfico que circula por eles.
4. Configúranse os eixos viarios para considerar de maneira automática a pendente de cada un, en base á adaptación ao terreo dos mesmos.
5. Modelado de aceleración/desaceleración:
 - a. Non se considera os efectos de aceleración/desaceleración nas vías limitadas a 20 e 30 km/h.
 - b. Non se considera os efectos de aceleración/desaceleración nas vías limitadas a 20 e 30 km/h.

4.2.4.1. Categorización de vías

Para unha adecuada asignación de tráfico a cada un dos eixos viarios do municipio establécese unha categorización dos mesmos en 7 clases, co obxecto de garantir que a variación de nivel de ruído entre categorías contiguas non exceda 3 dBA, o que equivale a que a Intensidade Media Diaria (IMD) de vehículos dunha clase nunca excede o dobre da clase inmediatamente inferior. Os 7 tipos de categorías definidas son os seguintes:

- **Tipo 1:** Rúas preferentes, cuxa función é a de servir de conexión con outras poboacións españolas, así como a de conectar as devanditas rúas preferentes. Incluiría grandes avenidas de conexión entre puntos de cidade cuxo porcentaxe de vehículos pesados exceda o doutras avenidas principais que teñan restrinxido este tráfico. Exemplos: VG-20, Av. Madrid, Estrada Logroño-Vigo. Avenidas de conexión de carácter industrial quedarían tamén dentro deste tipo, por exemplo a Av. Beiramar.
- **Tipo 2:** Rúas que dan acceso aos principais nodos de distribución da cidade, incluíndo aquí as grandes avenidas como Av. García Barbón, Av. Gran Vía, Av. Castelao, Av. Ramón Nieto, Travesía de Vigo, Av. Castrelos.
- **Tipo 3:** Rúas que desembocan nas estradas rexionais e aquelas que dan acceso desde as dos tipos 1 e 2 aos centros de interese da cidade (hospitais, centros comerciais, etc.). Exemplos: Av. Galicia, Sanjurjo Badía, Clara Campoamor, Ángel de Lema e Marina, Av. da Ponte, Xulián Estévez, Estrada de Camposancos.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 14 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

- **Tipo 4:** Rúas principais con IMD significativa. Permiten a comunicación entre os tres tipos de rúas definidos anteriormente e as rúas principais dos diferentes distritos da cidade que non se incluíron nas categorías previas. Exemplos: Urzáiz, Vázquez Varela, Isaac Peral, Numancia, Barcelona, Venezuela, Cánovas del Castillo.
- **Tipo 5:** Rúas secundarias, de servizo. Rúas cunha IMD relevante, nas que se ofertan servizos como atención sanitaria, tendas, supermercados (tráfico diario de mercadorías de vehículos pesados cat. 2), etc. Exemplos: Rúas Regueiro, Brasil, México, Illas Baleares, Espedrigada.
- **Tipo 6:** Rúas secundarias veciñais. Rúas secundarias, cunha IMD relevante, nas que maioritariamente non se ofertan servizos. Son rúas residenciais nas que maioritaria ou unicamente os seus picos de tráfico transcorren nas horas de saída/regreso da actividade diaria e nas que o seu tráfico nocturno é moi reducido. Exemplos: Rúas Estrada, Lalín, Marín, Núñez de Balboa, Tomás Paredes, Porriño, Tui.
- **Tipo 7:** O resto de rúas secundarias. Aquelas cunha IMD irrelevante e todas as que non se inclúen nos tipos 5 e 6.

4.2.4.2. Categorización de vehículos

O modelo CNOSSOS inclúe 5 categorías de vehículos de tráfico rodado:

1. Vehículos lixeiros (turismos, todoterreos, camionetas de ata 3,5 toneladas, remolques e caravanas).
2. Vehículos pesados medianos: vehículos pesados de dous eixos (camionetas e camiós entre 3,5 e 12 toneladas, autobuses e auto caravanas).
3. Vehículos pesados: vehículos pesados de máis de dous eixos (autobuses, camionetas e camiós pesados).
4. Vehículos de dúas rodas, tres e catro rodas, diferenciando entre categoría 4a (ciclomotores) e categoría 4b (motocicletas de maior cilindrada, con e sen sidecar, triciclos e cuadríciclos).
5. Categoría adicional (aberta, reservada a vehículos eléctricos, etc.).

Na actualidade non se dispón de información de aforamentos desagregados nas clases que indica o modelo. Trátase, con todo, dun problema xeneralizado, que non afecta unicamente ao Concello de Vigo. As instrucións de entrega dos MER establecen a obrigaçión de desagregar a información dos aforamentos de tráfico nas 4 primeiras sendo a quinta opcional. Para abordar o modelado e realizar unha adecuada distribución do tráfico viario, seguíronse os seguintes criterios:

- Realizar contas manuais, coincidindo coa campaña de medición acústica para o procedemento de validación (apartado 9), do número e da categoría de vehículos que circulan polos eixos viarios de diferente tipoloxía seleccionados para iso.
- Calcular, en base aos datos recollidos, a distribución en porcentaxe media de cada categoría de vehículos para cada tipo de vía.
- Non asignar ningún vehículo á clase adicional (vehículos eléctricos, etc.) por ser pouco significativa.
- Aplicar as condicións de circulación específicas de Vigo, como é a prohibición de circular vehículos pesados en todo o centro urbano da cidade (o que implica un 0% de vehículos de categoría 3 en vías de tipo 2, 4, 5, 6, e 7) e a influencia dos itinerarios de circulación dos devanditos vehículos habilitados na “Ordenanza Municipal Reguladora



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 15 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

das Operacións de Carga e Descarga de Mercadorías nas Vías Urbanas” do Concello de Vigo.

4.2.5. Tráfico ferroviario

Incorporouse a información achegada por ADIF, seguindo as indicacións do documento “Guía para a aplicación do método CNOSSOS-EU na modelización do ruído producido polas circulacións ferroviarias nas infraestruturas de ADIF e ADIF AV/AV” de ADIF, así como da “Guía básica de recomendacións para a aplicación dos métodos comúns de avaliación do ruído en Europa (CNOSSOS-EU)”. Neste sentido, configuráronse os eixos ferroviarios coas correspondentes IMD e velocidades máximas achegadas por ADIF para cada un dos períodos horarios e incorporado nas proximidades da estación ferroviaria de Guixar os adecuados protocolos de aceleración/ desaceleración para simular o proceso de saída/chegada de trens.

4.2.6. Focos industriais

Incorporouse ao MDT de Vigo a información dispoñible sobre focos industriais, a súa localización e a súa correspondente potencia acústica.

4.2.7. Edificación

Actualizouse a capa de edificación a partir da información subministrada polo Concello de Vigo e a publicada na Sede Electrónica do Catastro, e asignado a cada un dos edificios a información censual correspondente a decembro de 2021.

4.3. Avaliación de poboación exposta

Partindo da base de que a información primaria da que se dispón é a de número de habitantes censados por edificio, CadnaA permite realizar a estimación da poboación exposta ao ruído seguindo o método de cálculo vixente.

Segundo o descrito na “Guía básica de recomendacións para a aplicación dos métodos comúns de avaliación do ruído en Europa (CNOSSOS-EU)”, para calcular a afección sobre a poboación defínense receptores a 4 metros de altura e a intervalos regulares en cada unha das fachadas dos edificios residenciais. No caso de Vigo, os datos de poboación correspóndense co punto 2 do epígrafe 4.2.5.2 da citada guía: “A información dispoñible mostra que as vivendas están dispostas dentro dun edificio de apartamentos de forma que teñen varias fachadas expostas ao ruído, ou se descoñece cantas fachadas das vivendas están expostas ao ruído”. Por iso, segundo o procedemento descrito no devandito punto, o conxunto de localizacións dos receptores asociadas a cada edificio debe dividirse nunha metade superior e unha metade inferior en función da mediana dos niveis de avaliación calculados para cada edificio. Para cada receptor situado na metade superior do conxunto de datos, o número de vivendas e de habitantes distribúese de maneira uniforme, de modo que a suma de todos os puntos do receptor na metade superior do conxunto de datos representa o número total de vivendas e de habitantes (non se asignan vivendas nin habitantes aos receptores situados na metade inferior, por asimilarse a fachadas relativamente silenciosas). Enténdese por tanto que, coa información dispoñible, a metodoloxía aquí descrita axústase aos criterios marcados na Directiva Delegada UE 2021/1226 de aplicación para o cálculo de poboación exposta ao ruído.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 16 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5. RESULTADOS

Neste apartado preséntanse os datos requiridos polo documento “Instrucións para a entrega dos datos asociados aos mapas estratéxicos de ruído e plans de acción contra o ruído, fase 4”, na súa última revisión de abril de 2022, detallando:

- A poboación exposta debido á contribución conxunta de todos os focos (industria, tráfico rodado e tráfico ferroviario) e a desagregación coa contribución de cada un deles.
- A contribución dos grandes eixos viarios á exposición da poboación a ruído.

Achégase ademais a superficie exposta en cada caso xa que se estima que, ante un incremento de poboación nunha zona, o dato de superficie exposta pode ser de utilidade para analizar a eficacia dos plans de acción. Dado que, a efectos do MER, nas illas Cíes non se contabilizan focos de ruído viario, ferroviario nin industrial, a análise de solo exposto referirase sempre á extensión interior de Vigo, de aproximadamente 105,5 Km².

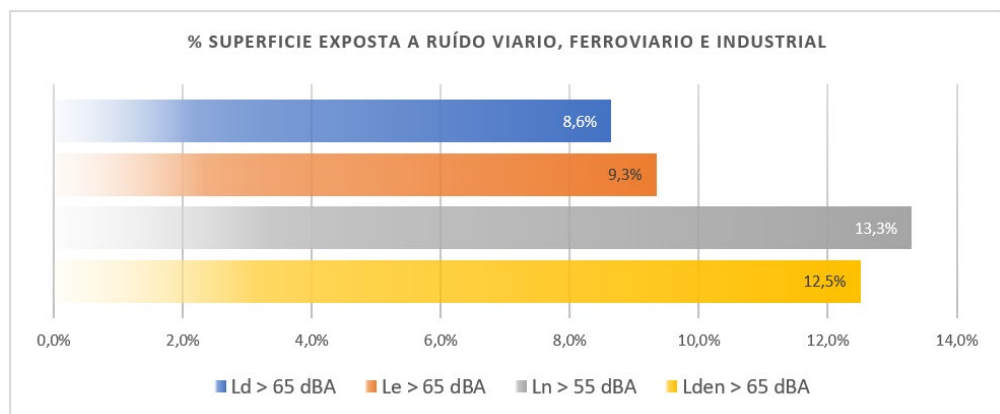
Para avaliar o grao de afección acústica tómase como referencia o límite de 65 dBA para os índices de ruído L_d, L_e e L_{den}, e de 55 dBA para o índice de ruído nocturno, L_n.

5.1. Resultados globais

Das simulacións globais realizadas, con todos os focos de ruído activos (isto é, tráfico viario, tráfico ferroviario e focos industriais) conclúese que aproximadamente un 13% do territorio de Vigo está exposto a niveis de ruído nocturnos L_n superiores a 55 dBA e globais L_{den} superiores a 65 dBA.

NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	56	52	79	45
50 – 55	18	19	13	19
55 - 60	13	15	8	16
60 – 65	9	10	4	12
65 - 70	5	6	2	7
70 – 75	3	3	1	4
> 75	1	1	0	2

Táboa 6. Superficie de Vigo exposta en Km² debido á contribución conxunta de todos os focos de ruído (industria, tráfico ferroviario e tráfico viario)



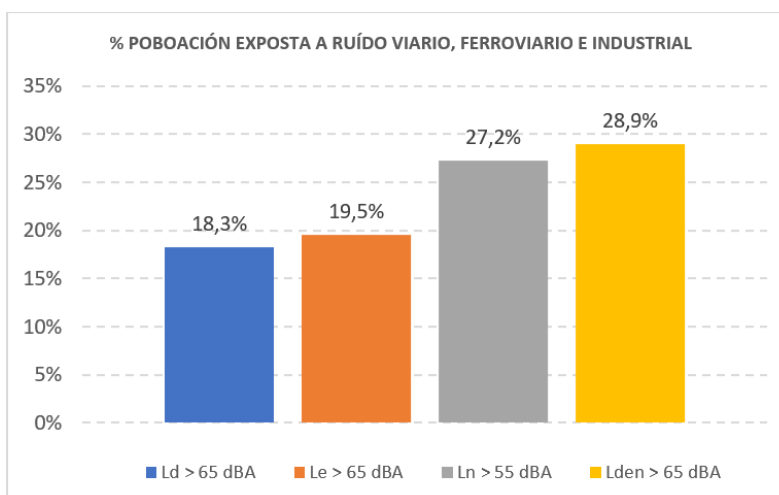
Gráfica 1. Porcentaxe de superficie exposta en Vigo a ruído total (industria, tráfico viario e tráfico ferroviario)



En canto á poboación exposta, os resultados obtidos conclúen que menos dun 20% dos habitantes de Vigo están expostos a niveis de ruído en períodos de día L_d e de tarde L_e superiores a 65 dBA, cifra que se eleva ata case o 29% no período global de 24 horas, L_{den} . No que respecta ao período nocturno, pouco máis do 27% da poboación está exposta a niveis de ruído L_n superiores a 55 dBA.

NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	696	635	1.515	488
50 – 55	450	465	603	428
55 – 60	450	454	621	479
60 – 65	783	789	151	674
65 – 70	485	516	20	667
70 – 75	46	50	0	161
> 75	0	1	0	14

Táboa 7. Habitantes de Vigo expostos (expresados en centenas), debido á contribución conxunta de todos os focos de ruído (industria, tráfico ferroviario e tráfico viario)



Gráfica 2. Porcentaxe de poboación exposta en Vigo a ruído total

5.2. Resultados por fontes de ruído

Para comprobar o grao de afección dos distintos tipos de fontes de ruído predominantes analízanse por separado as pegadas sonoras de cada unha delas.

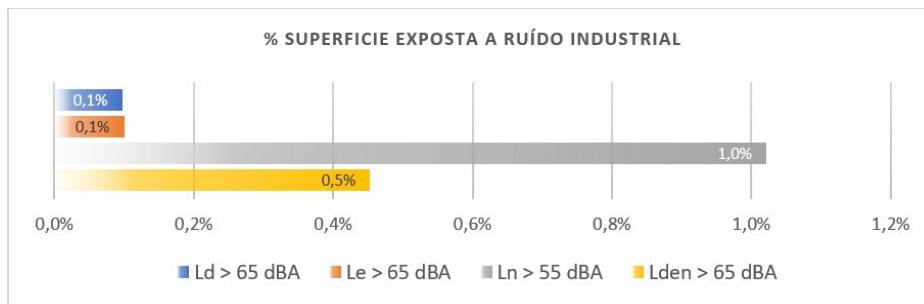
5.2.1. Ruído industrial

No que respecta ao ruído industrial, isto é, o debido tanto á actividade industrial do municipio como a aqueles focos puntuais, lineais ou superficiais de ruído asociados dun modo ou outro á mesma, conclúese que menos do 0,5% da superficie de Vigo está exposta a niveis de ruído en período día, L_d , en período tarde, L_e , ou en período 24 h, L_{den} , superiores a 65 dBA. Pola noite, pola súa banda, a porcentaxe de solo vigués exposto a niveis de ruído L_n superiores a 55 dBA increméntase lixeiramente, ata alcanzar o 0,1% da superficie total do municipio.



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO INDUSTRIAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	103	103	103	100
50 – 55	1,26	1,44	1,35	2,40
55 - 60	0,62	0,71	0,74	1,57
60 – 65	0,21	0,25	0,25	0,92
65 - 70	0,06	0,07	0,06	0,35
70 – 75	0,02	0,02	0,02	0,09
> 75	0,01	0,01	0,01	0,04

Táboa 8. Superficie de Vigo exposta en Km² debido ao ruído industrial

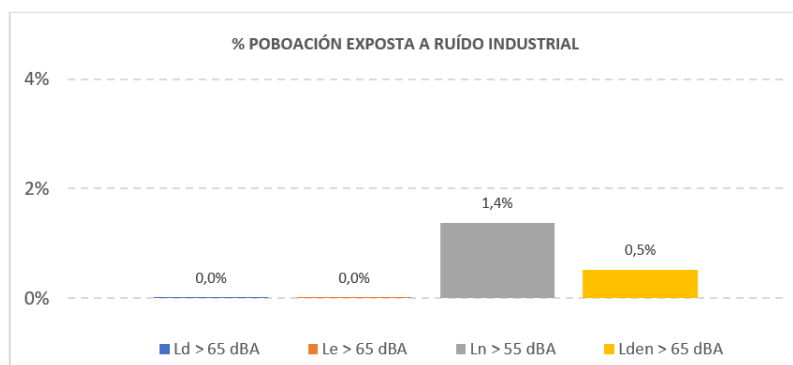


Gráfica 3. Porcentaxe de superficie exposta en Vigo a ruído industrial

No referente á poboación exposta, conclúese que menos dun 0,5% dos habitantes de Vigo están expostos a niveis de ruído en períodos de día, L_d, de tarde, L_e, e global 24 horas, L_{den}, superiores a 65 dBA. Pola noite, ao redor dun 1,4% da poboación está exposta a niveis de ruído L_n superiores a 55 dBA.

NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO INDUSTRIAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	2.835	2.830	2.832	2.744
50 – 55	42	42	38	74
55 - 60	30	33	32	43
60 – 65	3	6	8	35
65 - 70	0,2	0,2	0,1	15
70 – 75	0,2	0,2	0,0	0,3
> 75	0,1	0,1	0,0	0,1

Táboa 9. Habitantes de Vigo expostos (expresados en centenas), debido ao ruído industrial



Gráfica 4. Porcentaxe de poboación exposta en Vigo a ruído industrial



5.2.2. Tráfico ferroviario

No que respecta ao ruído que xera o tráfico ferroviario de Vigo, compróbase que basicamente contribúe á afección acústica a liña de ferrocarril que parte da/termina na Estación de Guixar, tendo en conta que a que deriva na Estación de Urzáiz, a cal soporta a maior parte do tráfico ferroviario de Vigo, transcorre integramente baixo terra ata máis aló dos límites municipais. Neste sentido, tendo en conta o tráfico residual de trens que circulan dende ou cara a Guixar en comparación con Urzáiz (segundo os datos de IMD facilitados por ADIF en marzo de 2022), conclúese que a exposición nocturna por encima dos 55 dBA tanto do solo como da poboación mantense nunhas porcentaxes practicamente desprezables, ao igual que para os períodos de día, tarde e 24 horas, neste caso para niveis de ruído L_d , L_e e L_{den} superiores a 65 dBA.

NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO FERROVIARIO			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	102	102	105	99
50 – 55	3,05	2,99	0,61	4,12
55 - 60	0,79	0,70	0,01	2,26
60 – 65	0,01	0,01	0,00	0,08
65 - 70	0,01	0,00	0,00	0,01
70 – 75	0,00	0,00	0,00	0,00
> 75	0,00	0,00	0,00	0,00

Táboa 10. Superficie de Vigo exposta en Km² debido ao ruído ferroviario

NIVEL DE RUIDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO FERROVIARIO			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	2.903	2.904	2.911	2.884
50 – 55	8	7	0	25
55 - 60	0	0	0	2
60 – 65	0	0	0	0
65 - 70	0	0	0	0
70 – 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0

Táboa 11. Habitantes de Vigo expostos (expresados en centenas), debido ao ruído ferroviario

5.2.3. Tráfico viario

Tal e como recomentan as instrucións de entrega para a 4ª Fase dos MER, neste apartado, ademais de expoñer os resultados para exposición da poboación a ruído debido a todos os eixos viarios, analízase tamén de maneira independente a contribución específica dos grandes eixos viarios nos tramos que discorren dentro dos límites municipais de Vigo.

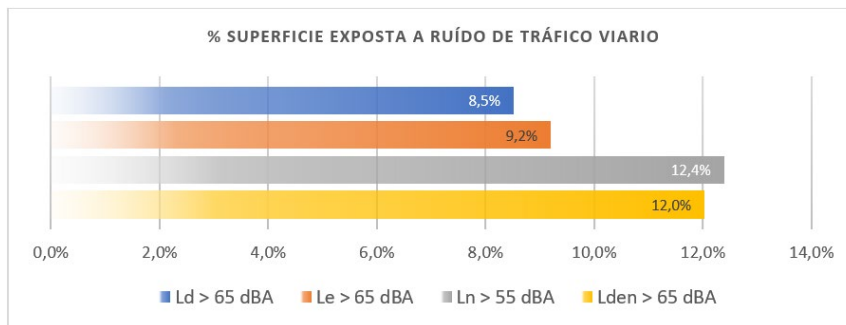
5.2.3.1. Todos os eixos viarios

O tráfico viario é, por tanto, a fonte de ruído predominante na aglomeración de Vigo. Dos cálculos realizados conclúese que, debido ao tráfico que circula diariamente polos diferentes eixos viarios do municipio, preto dun 9% do solo municipal está exposto a niveis de ruído en período día, L_d , e en período tarde, L_e , superiores a 65 dBA, porcentaxe que sobe ata o 12% para o período 24h, L_{den} . Pola noite, pola súa banda, a porcentaxe de solo vigués exposto a niveis de ruído L_n superiores a 55 dBA sitúase lixeiramente por encima do 12% da superficie total.



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO VIARIO			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	57,5	53,1	80,1	46,4
50 – 55	17,2	18,7	12,4	19,1
55 – 60	12,9	14,2	7,2	15,8
60 – 65	8,9	9,8	3,7	11,6
65 – 70	5,1	5,7	1,4	7,0
70 – 75	2,5	2,6	0,6	3,6
> 75	1,4	1,4	0,1	2,1

Táboa 12. Superficie de Vigo exposta en Km² debido ao ruído viario

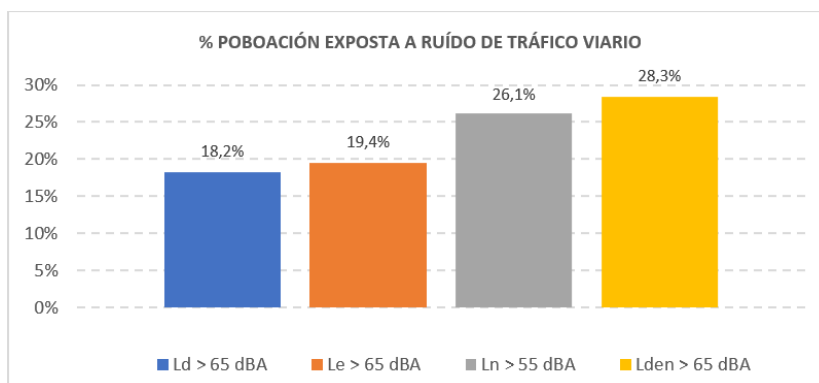


Gráfica 5. Percentaxe de superficie exposta en Vigo a ruído viario

En canto á poboación exposta, ao redor dun 20% da poboación de Vigo vese exposta a niveis de ruído día L_d e tarde L_e superiores a 65 dBA, alcanzando o 28,3% no caso do índice L_{den}. Pola noite, ao redor dun 26% da poboación está exposta a niveis de ruído L_n superiores a 55 dBA.

NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO VIARIO			
	DÍA	TARDE	NOITE	24 HORAS
< 50	705	646	1.565	512
50 – 55	455	467	585	425
55 – 60	447	452	597	483
60 – 65	774	781	145	666
65 – 70	484	515	19	653
70 – 75	45	50	0	159
> 75	0	1	0	13

Táboa 13. Habitantes de Vigo expostos (expresados en centenas), debido ao ruído viario



Gráfica 6. Percentaxe de poboación exposta en Vigo a ruído viario



5.2.3.2. Grandes eixos viarios

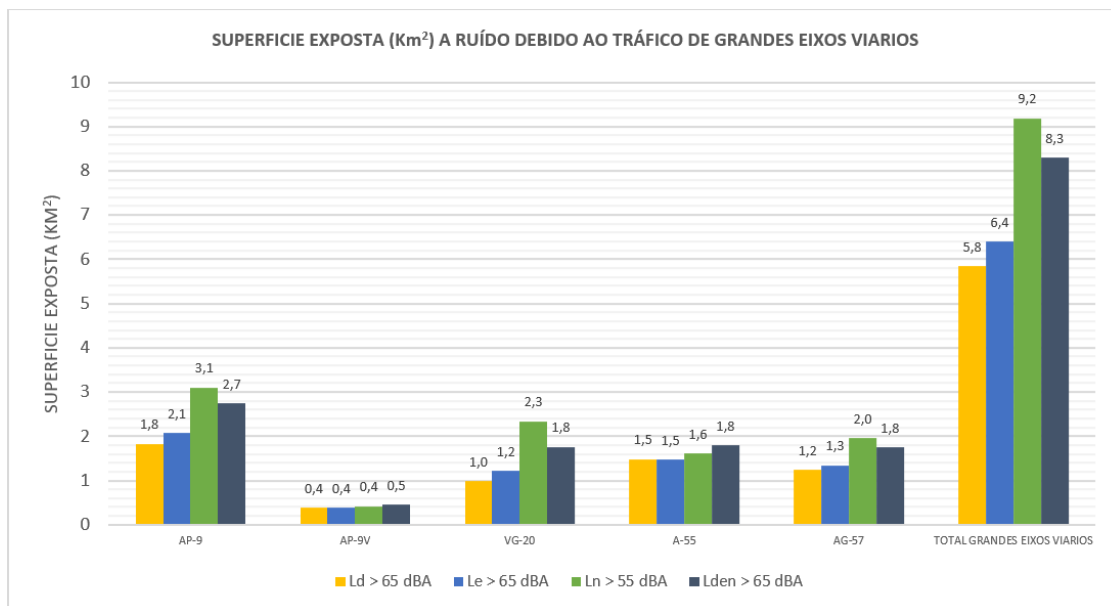
Segundo o requirido na revisión do MER correspondente á 4ª fase, débese analizar por separado a afección acústica debida ao tráfico que circula polos grandes eixos viarios. No caso de Vigo, os grandes eixos viarios que teñen incidencia no municipio son os seguintes:

- **Autoestrada AP-9.** Administración: Ministerio de Transportes, Mobilidade e Axenda Urbana
- **Autovía AP9-V.** Administración: Ministerio de Transportes, Mobilidade e Axenda Urbana
- **Autovía VG-20.** Administración: Ministerio de Transportes, Mobilidade e Axenda Urbana
- **Autovía A-55.** Administración: Ministerio de Transportes, Mobilidade e Axenda Urbana
- **Autoestrada AG-57.** Administración: Xunta de Galicia

Realizando unha análise da pegada sonora que xeran todos estes eixos tanto individual como conxuntamente, obtéñense os resultados mostrados a continuación, no relativo a superficie e a poboación expostas. En canto ao primeiro concepto, dos resultados obtidos conclúese que aproximadamente un 6% do solo vigués vese afectado por niveis de ruído L_d e L_e superiores a 65 dBA, polo tráfico que circula por estes grandes eixos, chegando ata preto do 8% no caso do índice L_{den} . Pola noite, a porcentaxe de solo vigués exposto a niveis de ruído L_n superiores a 55 dBA sitúase lixeiramente por debaixo do 9% da superficie total do municipio.

GRANDE EIXO VIARIO	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²)			
	Ld > 65 dBA	Le > 65 dBA	Ln > 55 dBA	Lden > 65 dBA
AUTOESTRADA AP-9	1,8	2,1	3,1	2,7
AUTOVÍA AP-9V	0,4	0,4	0,4	0,5
AUTOVÍA VG-20	1,0	1,2	2,3	1,8
AUTOVÍA A-55	1,5	1,5	1,6	1,8
AUTOESTRADA AG-57	1,2	1,3	2,0	1,8
TOTAL GRANDES EIXOS VIARIOS	5,8	6,4	9,2	8,3

Táboa 14. Superficie exposta ao ruído do tráfico rodado que circula polos grandes eixos viarios que discorren polo termo municipal de Vigo



Gráfica 7. Superficie exposta ao ruído do tráfico rodado que circula polos grandes eixos viarios que discorren polo termo municipal de Vigo

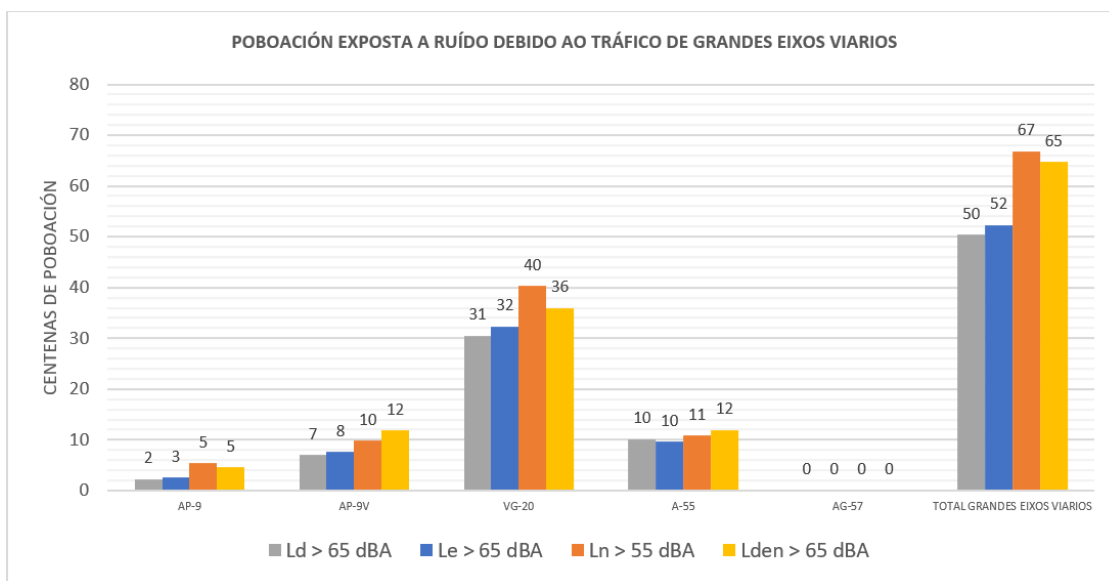


Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 22 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

No relativo a poboación viguesa exposta ao ruído que xera o tráfico que circula polos grandes eixos viarios, aproximadamente un 2% da mesma vese afectada por niveis de ruído L_d , L_e e L_{den} superiores a 65 dBA, e por niveis nocturnos L_n superiores a 55 dBA.

GRANDE EIXO VIARIO	POBOACIÓN EXPOSTA (CENTENAS DE HABITANTES)			
	Ld > 65 dBA	Le > 65 dBA	Ln > 55 dBA	Lden > 65 dBA
AUTOESTRADA AP-9	2	3	5	5
AUTOVÍA AP-9V	7	8	10	12
AUTOVÍA VG-20	31	32	40	36
AUTOVÍA A-55	10	10	11	12
AUTOPISTA AG-57	0	0	0	0
TOTAL GRANDES EIXOS VIARIOS	50	52	67	65

Táboa 15. Poboación (expresada en centenas de habitantes) exposta ao ruído do tráfico rodado que circula polos grandes eixos viarios que discorren polo termo municipal de Vigo



Gráfica 8. Poboación (expresada en centenas de habitantes) exposta ao ruído do tráfico rodado que circula polos grandes eixos viarios que discorren polo termo municipal de Vigo

A representación gráfica desta información permite unha avaliación rápida e concisa da situación acústica debida ao tráfico que circula por estas vías:

1. A autoestrada AP-9 é o gran eixo viario que presenta o maior impacto en canto a superficie exposta, dado o seu longo percorrido de norte a sur ao longo do municipio, sendo responsable de aproximadamente o 33% da afección total do solo por grandes eixos viarios, a niveis de ruído globais L_{den} superiores a 65 dBA e nocturnos L_n superiores a 55 dBA.
2. Doutra banda, a autovía VG-20 é a vía de alta capacidade responsable da maior incidencia sobre a poboación, esencialmente debido ao seu paso polo novo desenvolvemento urbano do polígono de Navia que transcorre contiguo á VG-20 sen ningún tipo de medida correctora (situación que xa se destacou en anteriores edicións do mapa e plans de acción correspondentes). O 55% da poboación exposta a niveis de ruído globais L_{den} superiores a 65 dBA pola emisión de grandes eixos viarios débese unicamente a esta vía de gran capacidade, alcanzando o 60% no caso de exposición nocturna L_n a niveis de ruído superiores a 55 dBA.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 23 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.2.4. Comparativa entre fontes de ruído

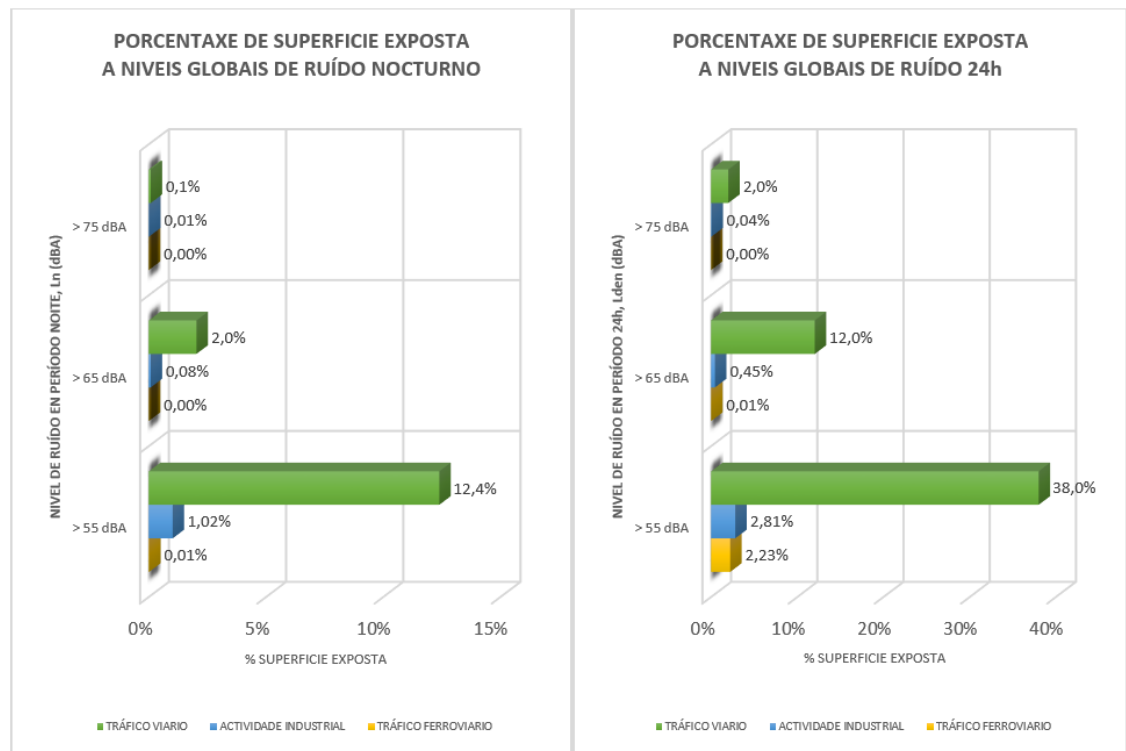
Dos resultados obtidos para cada un dos focos considerados, conclúese que o tráfico viario é a fonte de ruído predominante en todo o termo municipal de Vigo, moi por diante das actividades industriais e do tráfico ferroviario.

Na seguinte táboa móstrase unha relación da superficie de Vigo, expresada en Km², exposta a niveis de ruído superiores a 55, 65 e 75 dBA, nos períodos de día (L_d), tarde (L_e), noite (L_n) e global 24 horas (L_{den}).

RANGO	TRÁFICO VIARIO				ACTIVIDADE INDUSTRIAL				TRÁFICO FERROVIARIO			
	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden
> 55 dBA	31	34	13	40	0,9	1,1	1,1	3,0	0,8	0,7	0,0	2,4
> 65 dBA	9	10	2	13	0,1	0,1	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
> 75 dBA	1	1	0,1	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Táboa 16. Superficie de Vigo exposta (Km²), en función da fonte de ruído

Tomando como referencia os índices de ruído nocturno e global, obsérvase que o 92% da superficie exposta a L_n>55 dBA e o 96% da superficie exposta a L_{den}>65 dBA débense exclusivamente ao ruído que xera o tráfico viario do municipio. Segundo pode verse na seguinte gráfica, a cantidade de superficie exposta a L_n>55 dBA é o 12,4%, mentres que a exposta a L_{den}>65 dBA é o 12,0%, en ambos os casos en relación á superficie total de Vigo, supoñendo respectivamente tan só un 1,03% e un 0,46% entre actividades industriais e tráfico ferroviario.



Gráfica 9. Porcentaxe de superficie exposta en Vigo a niveis de ruído nocturno (esquerda) e global 24 horas (dereita) en función da fonte de ruído

Por outra banda, a Táboa 17 mostra unha relación da poboación de Vigo, en centenas de habitantes, exposta a niveis de ruído superiores a 55, 65 e 75 dBA, nos períodos de día (L_d), tarde (L_e), noite (L_n) e global 24 horas (L_{den}).

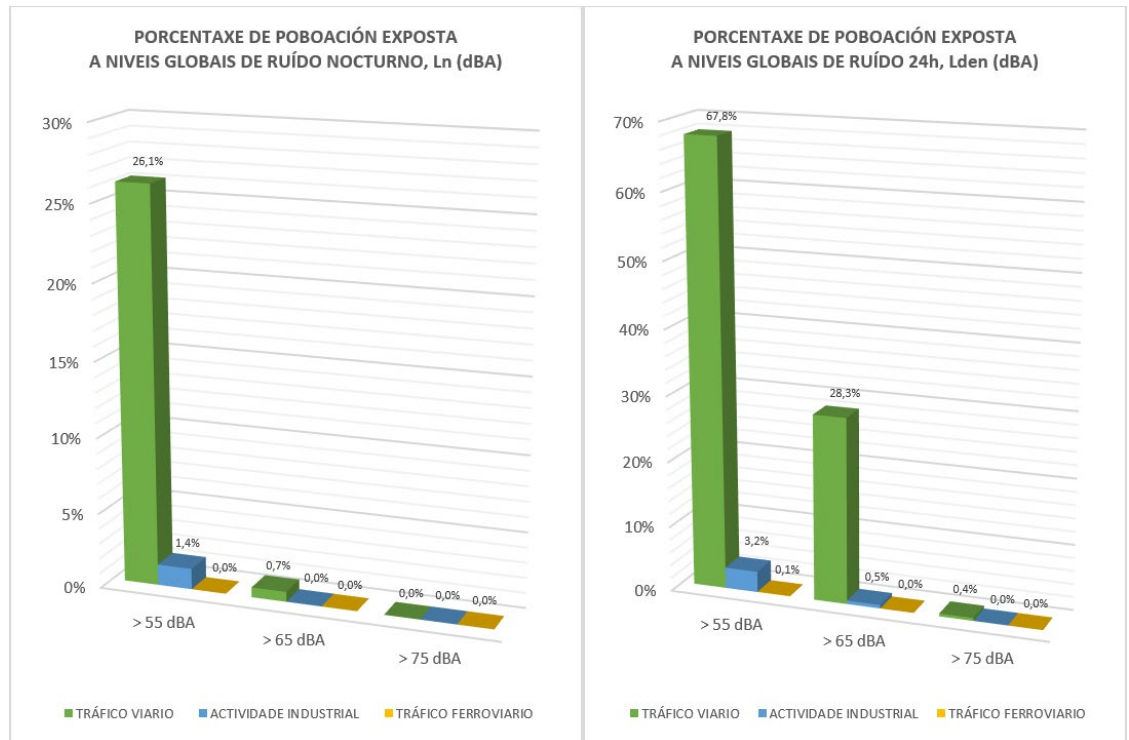


Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 24 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

RANGO	TRÁFICO VIARIO				ACTIVIDADE INDUSTRIAL				TRÁFICO FERROVIARIO			
	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden
> 55 dBA	1.751	1.799	761	1.973	34	39	40	93	0,0	0,0	0,0	2
> 65 dBA	530	566	19	824	0,4	0,4	0,2	15	0,0	0,0	0,0	0,0
> 75 dBA	0,4	1	0,0	13	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Táboa 17. Centenas de poboación de Vigo exposta, en función da fonte de ruído

Tomando de novo como referencia os índices de ruído nocturno e global, obsérvase que o 95% da poboación exposta a $L_n > 55$ dBA e o 98% da poboación exposta a $L_{den} > 65$ dBA débense directamente ao ruído que xera o tráfico rodado. Segundo móstrase na Gráfica 10, a cantidade de poboación exposta a $L_n > 55$ dBA é o 26,1%, mentres que a exposta a $L_{den} > 65$ dBA é o 28,3%, en ambos os casos en relación á poboación total de Vigo, supoñendo respectivamente para os devanditos casos tan só un 1,40% e un 0,50% entre actividades industriais e tráfico ferroviario.



Gráfica 10. Porcentaxe de poboación exposta en Vigo a niveis de ruído nocturno (esquerda) e global 24 horas (dereita) en función da fonte de ruído

5.3. Resultados por parroquias

Para unha análise máis concreta, preséntase neste apartado a información relativa a cada unha das parroquias que compoñen o municipio de Vigo, en base ás principais características das mesmas (extensión, número de habitantes, densidade de poboación, localización) e á exposición sonora tanto da súa superficie como dos seus habitantes, a cada un dos intervalos de ruído de referencia. Para iso, destínase un subapartado para cada parroquia, onde se presenta esta información en forma de ficha descriptiva, de tal maneira que facilite a visualización e comprensión dos resultados obtidos.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 25 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

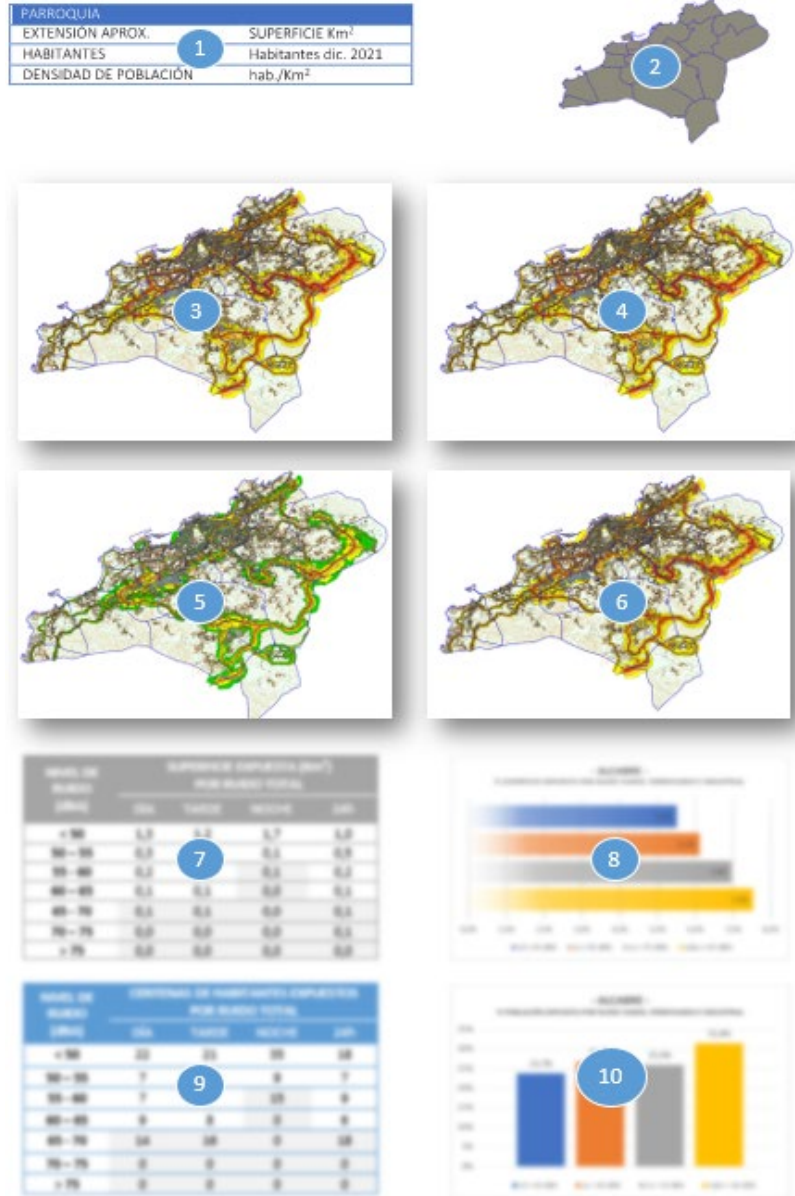


Figura 3. Información contida nas fichas de resultados de cada parroquia

A información de cada parroquia que se inclúe na súa correspondente ficha é a seguinte:

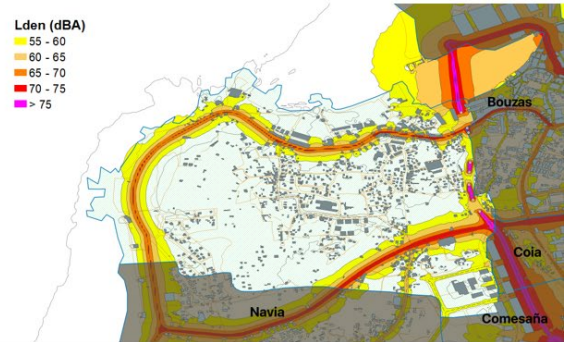
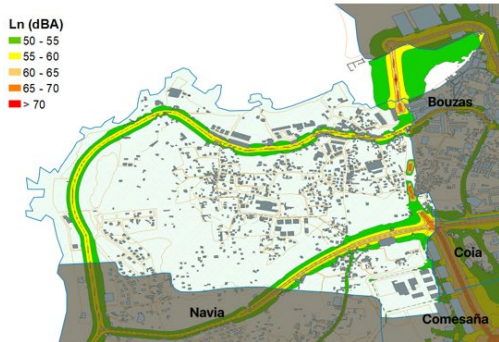
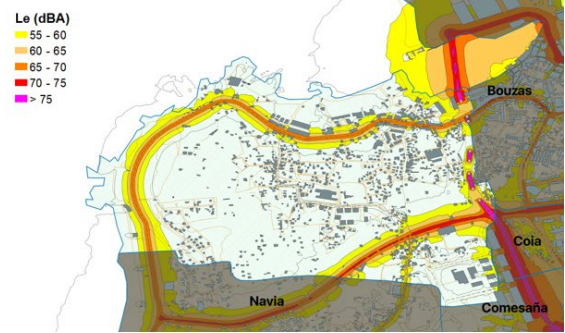
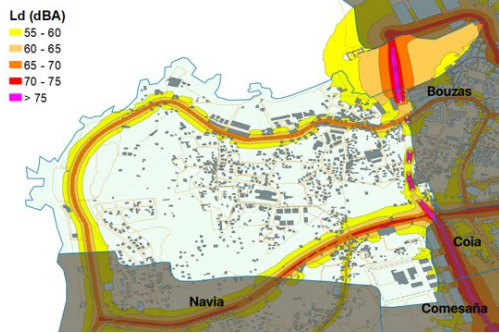
1. Información xeral da parroquia: superficie, habitantes e densidade de poboación
2. Plano de localización da parroquia dentro do termo municipal de Vigo
3. Nivel de ruído en período día, L_d (dBA)
4. Nivel de ruído en período tarde, L_e (dBA)
5. Nivel de ruído en período noite, L_n (dBA)
6. Nivel de ruído en período día-tarde-noite, L_{den} (dBA)
7. Superficie da parroquia en Km², exposta aos diferentes intervalos de ruído
8. Porcentaxe de superficie exposta, sobre a superficie total da parroquia
9. Centenas de habitantes da parroquia, expostas aos diferentes intervalos de ruído
10. Porcentaxe de poboación exposta, sobre a poboación total da parroquia



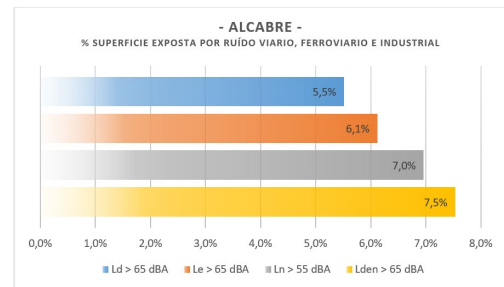
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 26 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.1. Alcabre

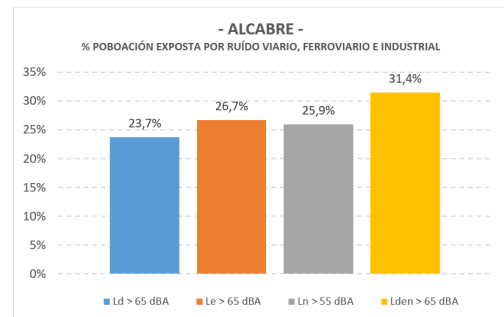
ALCABRE	
EXTENSIÓN APROX.	2,0 Km ²
HABITANTES	5.893
DENSIDADE DE POB.	2.904 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	1,3	1,2	1,7	1,0
50 - 55	0,3	0,4	0,1	0,5
55 - 60	0,2	0,2	0,1	0,2
60 - 65	0,1	0,1	0,0	0,1
65 - 70	0,1	0,1	0,0	0,1
70 - 75	0,0	0,0	0,0	0,1
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

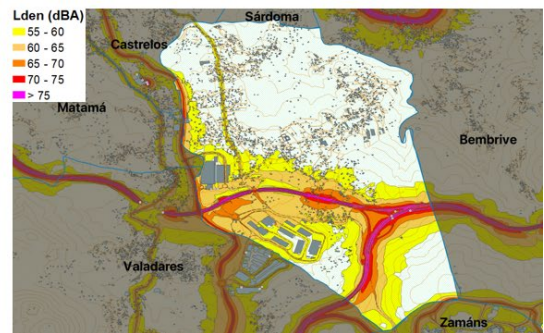
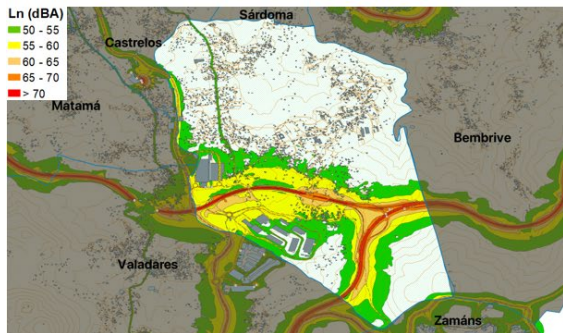
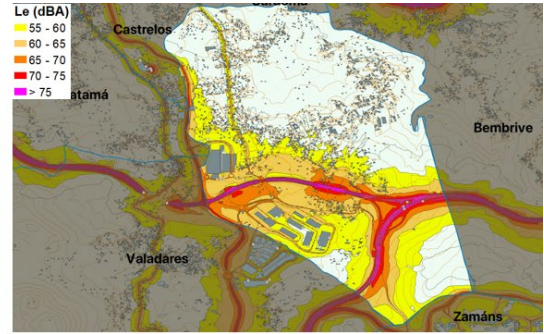
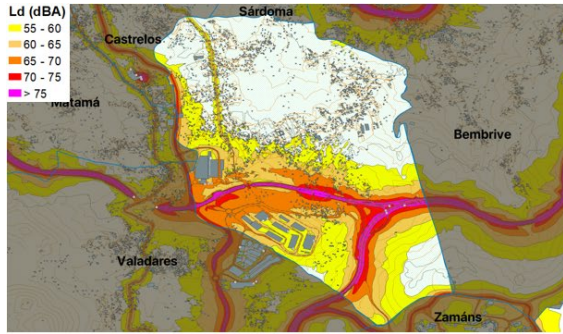


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	22	21	35	18
50 - 55	7	8	9	7
55 - 60	7	7	15	9
60 - 65	9	8	0	6
65 - 70	14	16	0	18
70 - 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0

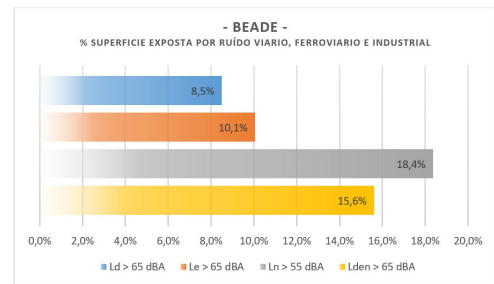


5.3.2. Beade

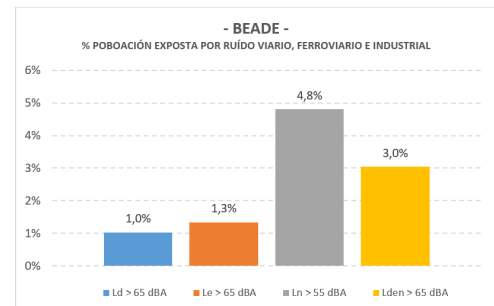
BEADE	
EXTENSIÓN APROX.	7,3 Km ²
HABITANTES	6.151
DENSIDADE DE POB.	847 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	3,4	3,2	4,9	2,9
50 – 55	1,1	1,0	1,1	0,9
55 – 60	1,2	1,3	0,8	1,4
60 – 65	0,9	1,0	0,3	1,0
65 – 70	0,3	0,4	0,1	0,7
70 – 75	0,2	0,2	0,1	0,2
> 75	0,1	0,2	0,0	0,2



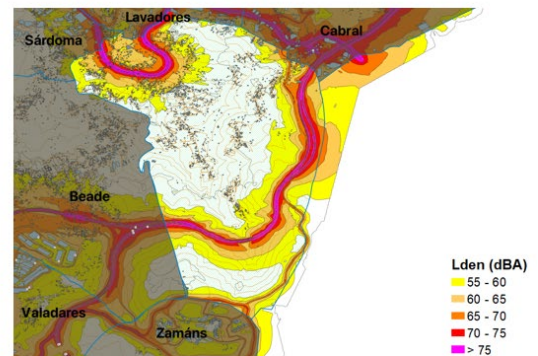
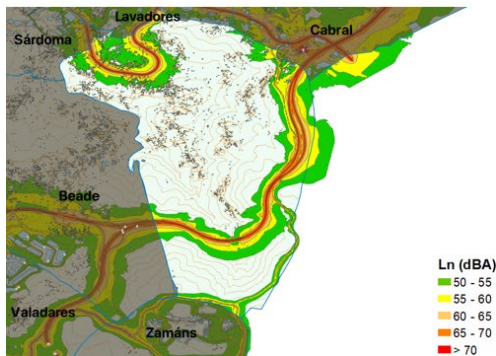
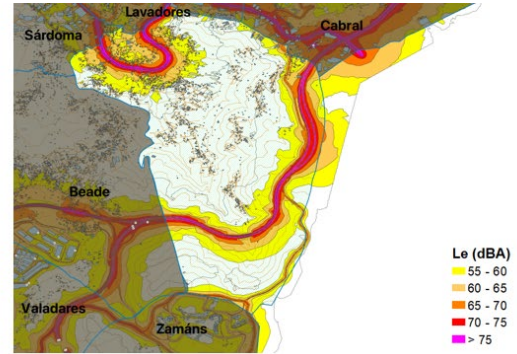
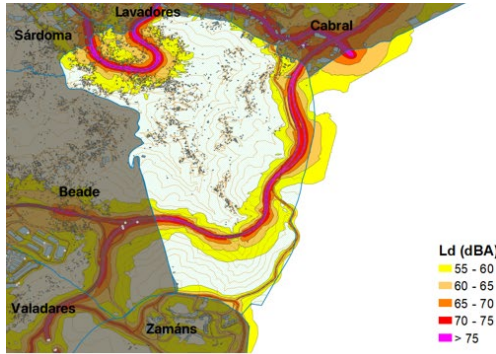
NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	42	39	53	38
50 – 55	9	9	6	7
55 – 60	7	7	2	9
60 – 65	3	5	0	6
65 – 70	1	1	0	2
70 – 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0



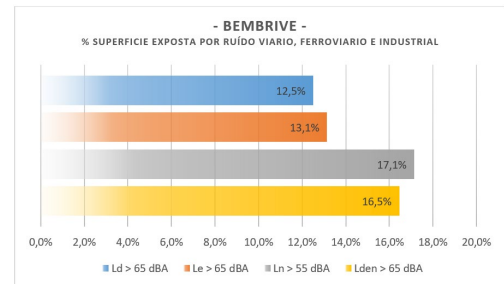
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 28 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.3. Bembrive

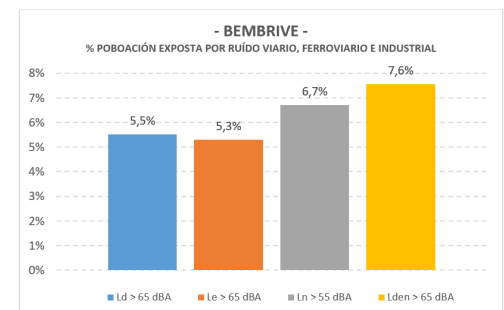
BEMBRIVE	
EXTENSIÓN APROX.	9,1 Km ²
HABITANTES	4.660
DENSIDADE DE POB.	512 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	3,5	3,0	6,2	2,3
50 - 55	2,2	2,3	1,3	2,2
55 - 60	1,5	1,6	0,7	1,9
60 - 65	0,9	1,0	0,4	1,2
65 - 70	0,5	0,5	0,3	0,7
70 - 75	0,3	0,3	0,1	0,4
> 75	0,3	0,3	0,0	0,4



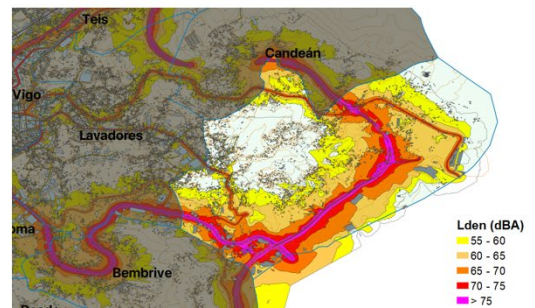
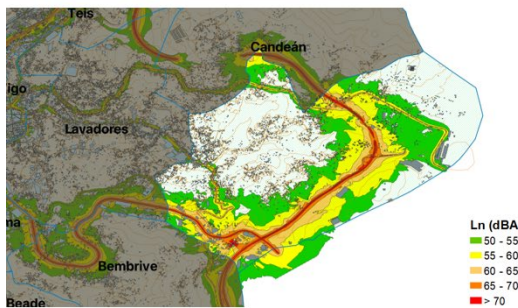
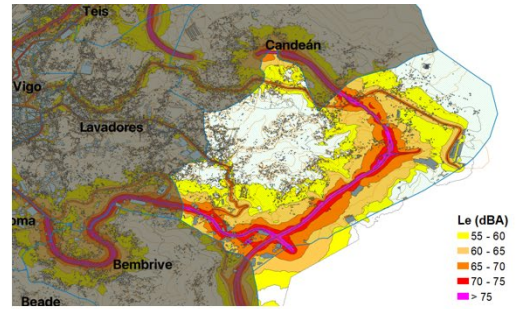
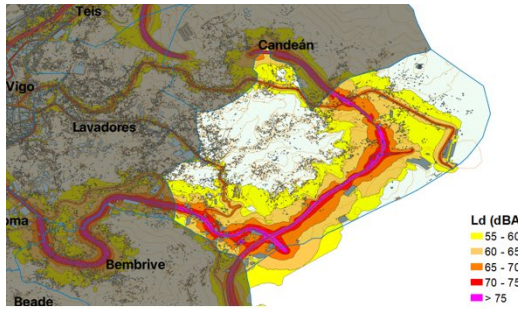
NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	28	26	38	23
50 - 55	6	6	5	7
55 - 60	6	7	2	7
60 - 65	4	5	1	5
65 - 70	2	2	0	2
70 - 75	1	1	0	1
> 75	0	0	0	0



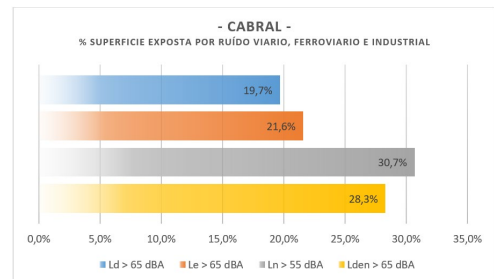
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 29 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.4. Cabral

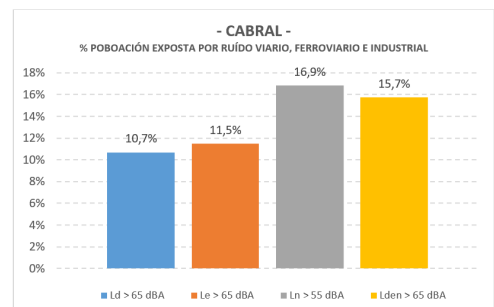
CABRAL	
EXTENSIÓN APROX.	9,4 Km ²
HABITANTES	7.121
DENSIDADE DE POB.	758 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	2,6	2,4	4,6	2,0
50 – 55	1,5	1,4	2,0	1,2
55 - 60	1,9	1,8	1,5	1,6
60 – 65	1,6	1,8	0,9	2,0
65 - 70	1,0	1,2	0,3	1,4
70 – 75	0,5	0,5	0,1	0,8
> 75	0,3	0,3	0,0	0,5



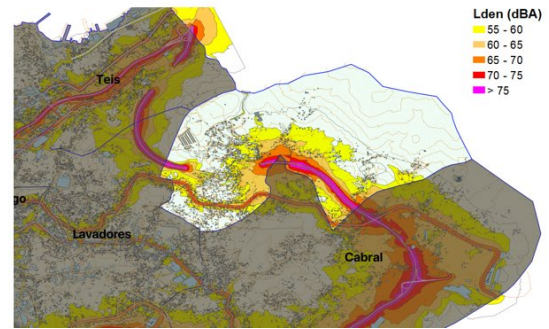
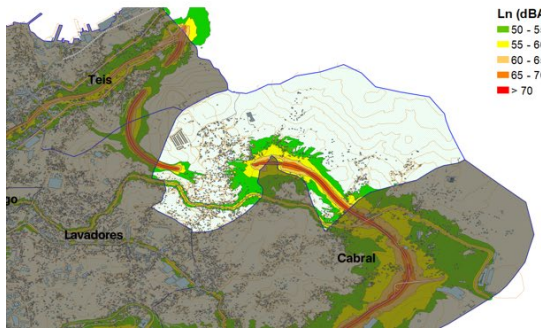
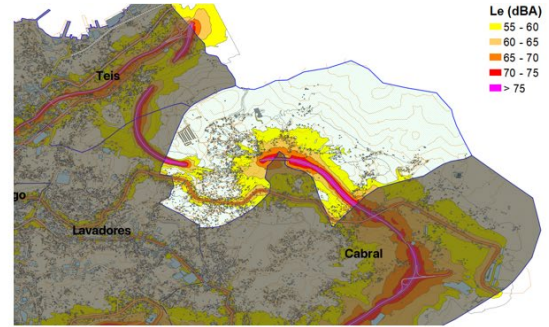
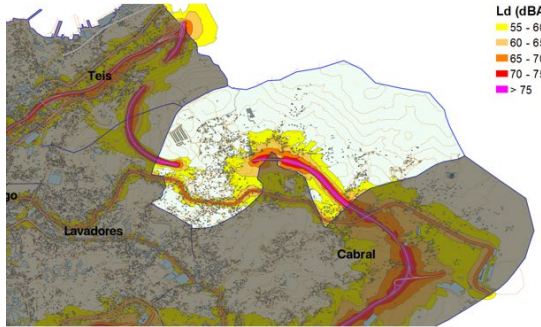
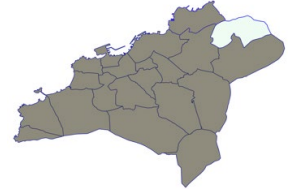
NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	27	24	48	18
50 – 55	17	18	11	16
55 - 60	12	13	8	15
60 – 65	8	8	3	10
65 - 70	7	7	0	8
70 – 75	1	1	0	3
> 75	0	0	0	0



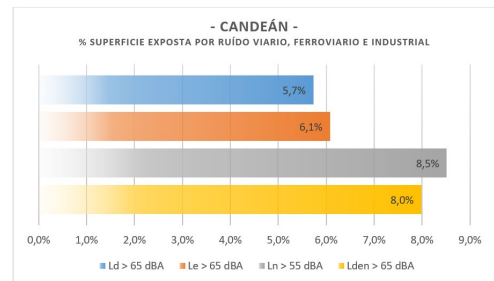
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 30 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.5. Candeán

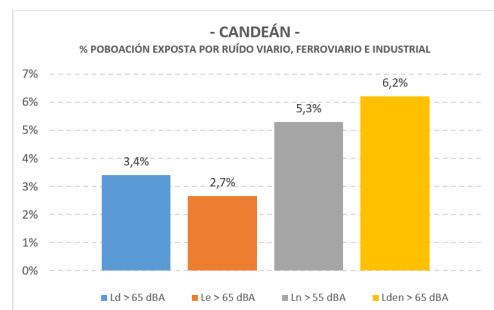
CANDEÁN	
EXTENSIÓN APROX.	5,6 Km ²
HABITANTES	3.509
DENSIDADE DE POB.	631 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	3,4	3,2	4,5	2,7
50 – 55	1,0	1,0	0,6	1,1
55 - 60	0,6	0,7	0,3	0,8
60 – 65	0,3	0,3	0,1	0,5
65 - 70	0,2	0,2	0,1	0,2
70 – 75	0,1	0,1	0,0	0,1
> 75	0,1	0,1	0,0	0,1

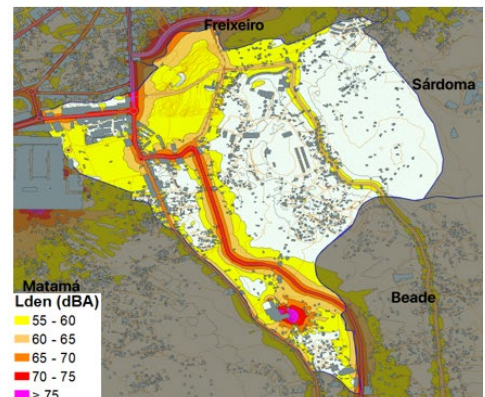
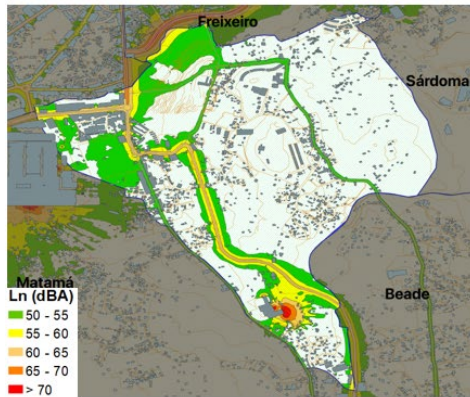
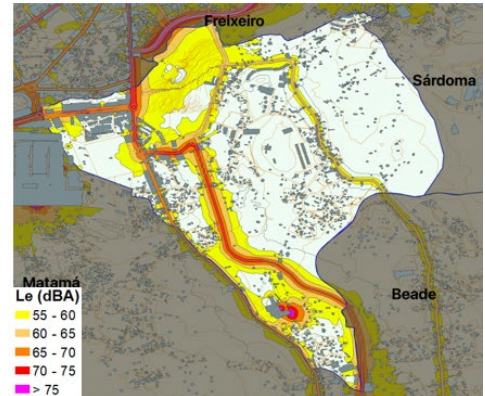
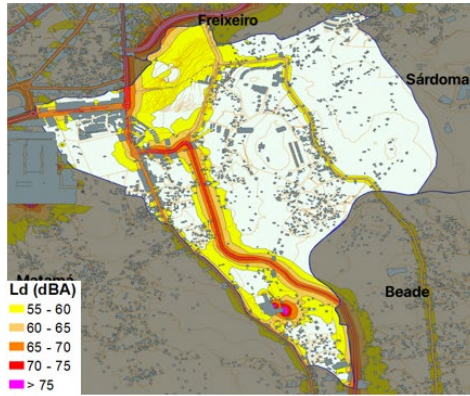


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	18	16	28	13
50 – 55	8	9	5	9
55 - 60	5	6	2	7
60 – 65	3	3	0	4
65 - 70	1	1	0	2
70 – 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0

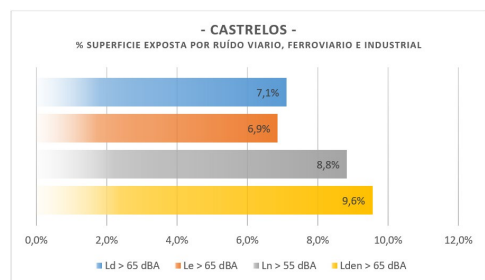


5.3.6. Castrelos

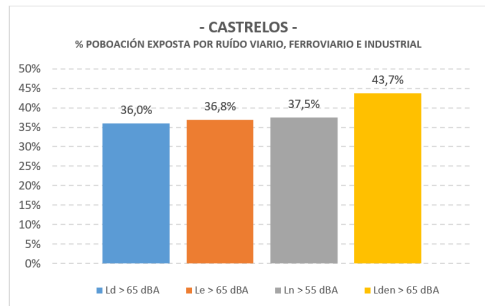
CASTRELOS	
EXTENSIÓN APROX.	3,4 Km ²
HABITANTES	7.870
DENSIDADE DE POB.	3.244 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	1,2	1,1	1,9	0,8
50 – 55	0,5	0,5	0,3	0,6
55 - 60	0,4	0,4	0,1	0,5
60 – 65	0,2	0,2	0,1	0,3
65 - 70	0,1	0,1	0,0	0,1
70 – 75	0,1	0,0	0,0	0,1
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

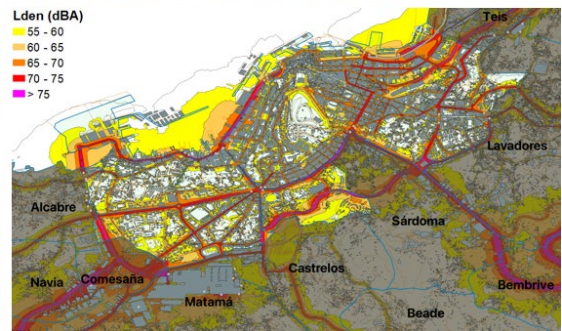
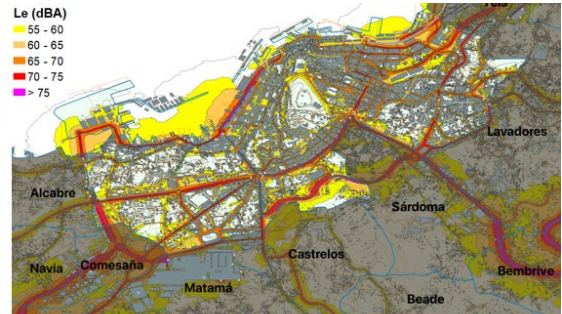
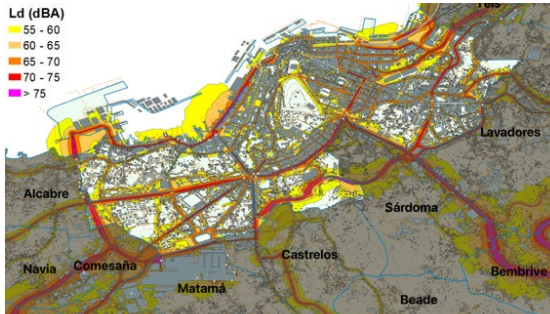


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	20	19	37	14
50 – 55	10	11	12	12
55 - 60	8	8	21	10
60 – 65	12	12	8	9
65 - 70	28	28	0	27
70 – 75	1	1	0	7
> 75	0	0	0	0

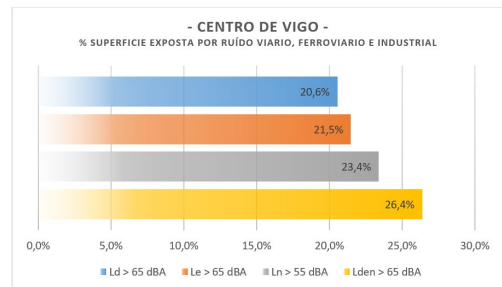


5.3.7. Centro de Vigo

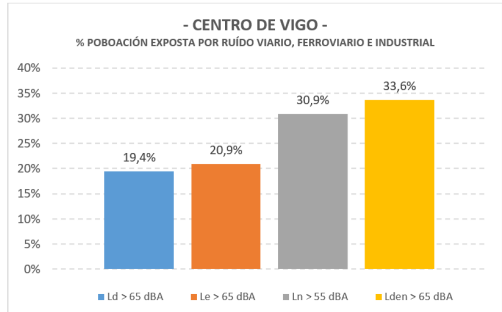
CENTRO DE VIGO	
EXTENSIÓN APROX.	10,4 Km ²
HABITANTES	168.124
DENSIDADE DE POB.	16.201 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	2,9	2,6	6,1	2,0
50 – 55	2,1	2,2	1,8	1,9
55 - 60	1,6	1,7	1,4	2,0
60 – 65	1,7	1,7	0,8	1,7
65 - 70	1,4	1,5	0,2	1,6
70 – 75	0,6	0,6	0,0	0,9
> 75	0,1	0,1	0,0	0,2

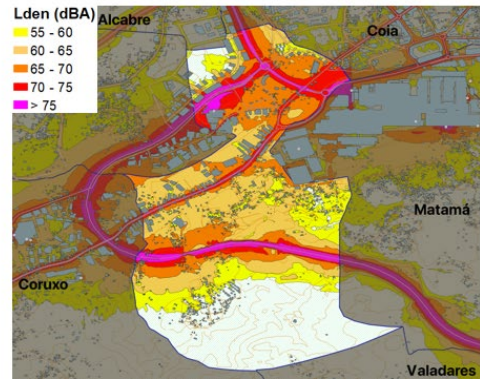
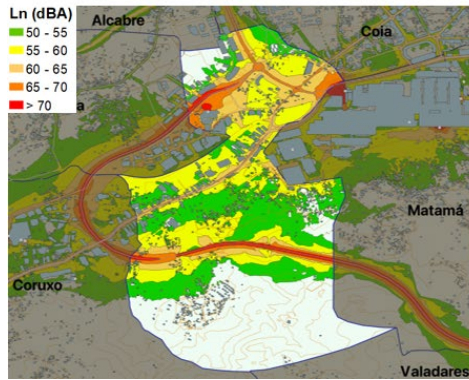
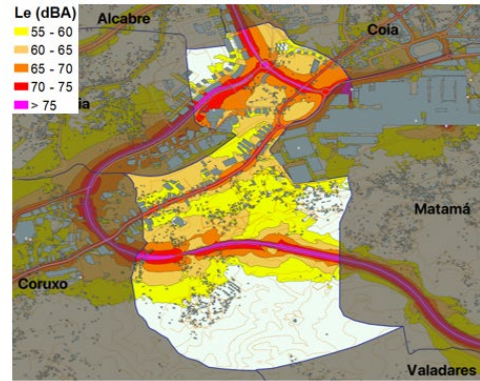
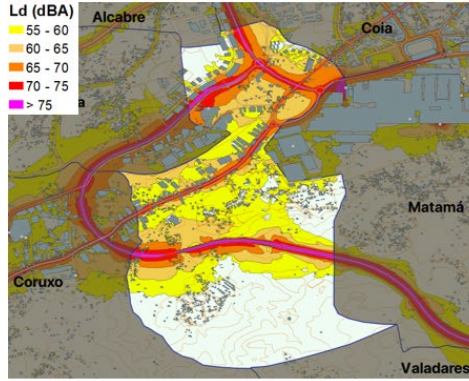
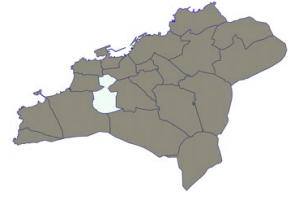


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	215	194	723	139
50 – 55	226	231	439	199
55 - 60	279	268	430	259
60 – 65	635	635	87	520
65 - 70	305	329	2	470
70 – 75	21	23	0	94
> 75	0	0	0	1

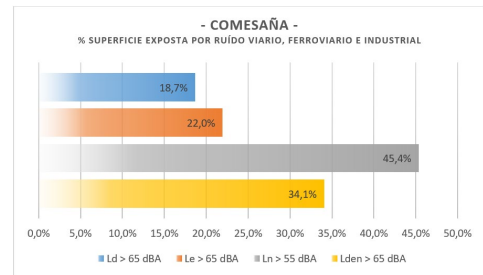


5.3.8. Comesaña

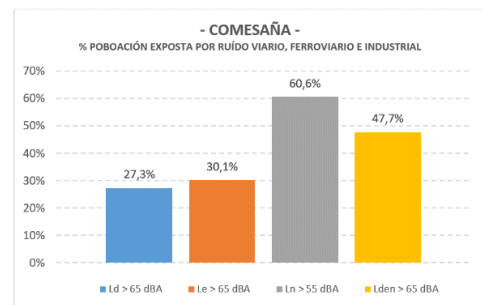
COMESAÑA	
EXTENSIÓN APROX.	3,9 Km ²
HABITANTES	6.486
DENSIDADE DE POB.	1.673 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	1,1	1,0	1,3	0,9
50 – 55	0,4	0,3	0,8	0,2
55 - 60	0,9	0,8	1,0	0,4
60 – 65	0,7	0,9	0,5	1,0
65 – 70	0,4	0,5	0,2	0,8
70 – 75	0,2	0,3	0,1	0,3
> 75	0,1	0,1	0,0	0,2

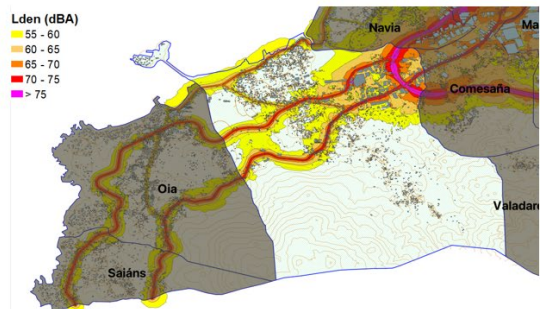
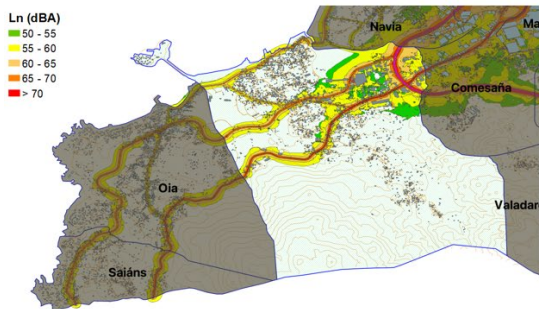
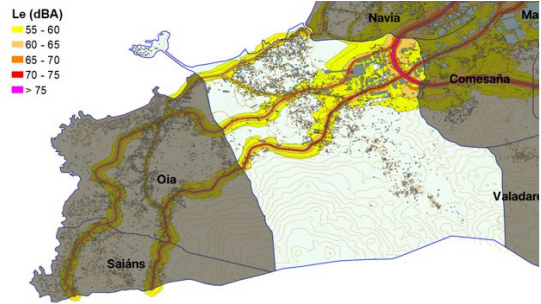
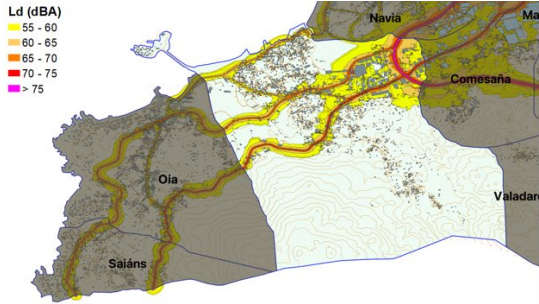
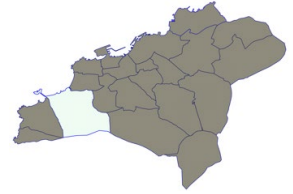


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	6	5	13	3
50 – 55	9	7	12	4
55 - 60	17	17	30	11
60 – 65	15	17	9	16
65 – 70	17	19	0	26
70 – 75	1	1	0	5
> 75	0	0	0	0

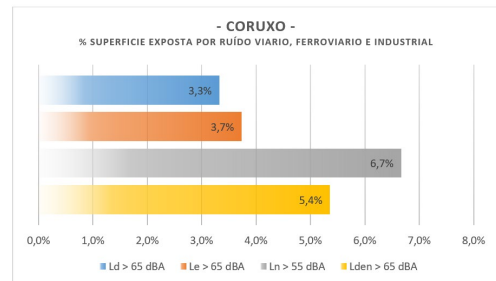


5.3.9. Coruxo

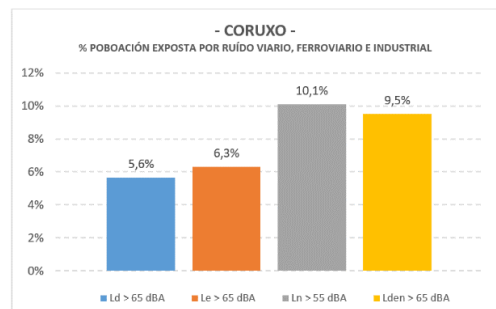
CORUXO	
EXTENSIÓN APROX.	8,5 Km ²
HABITANTES	6.031
DENSIDADE DE POB.	710 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	5,9	5,4	7,1	4,9
50 – 55	1,2	1,4	0,8	1,4
55 - 60	0,7	0,9	0,4	1,1
60 – 65	0,4	0,4	0,2	0,7
65 - 70	0,2	0,2	0,0	0,3
70 – 75	0,1	0,1	0,0	0,1
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

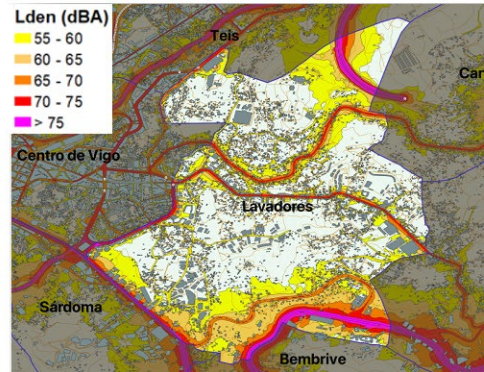
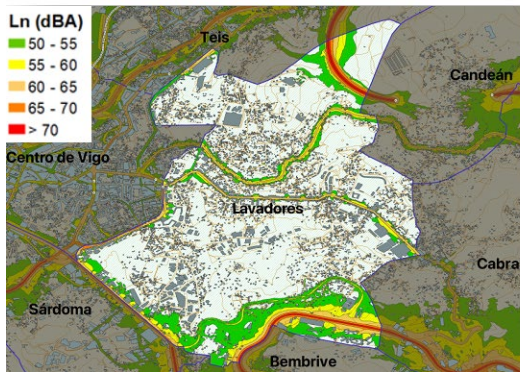
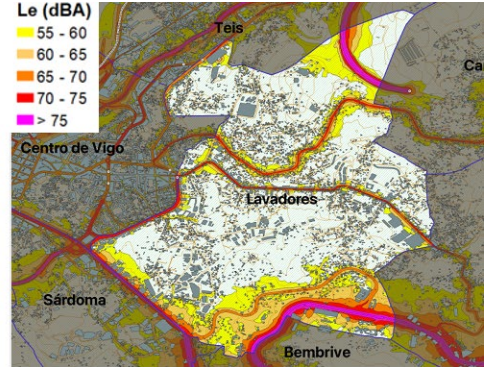
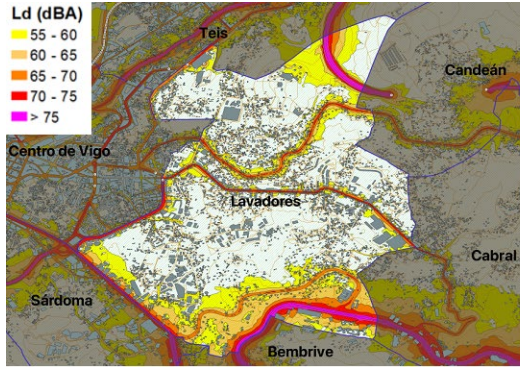


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	38	35	49	29
50 – 55	9	10	6	12
55 - 60	6	7	4	9
60 – 65	4	4	2	4
65 - 70	3	3	0	4
70 – 75	1	1	0	1
> 75	0	0	0	0

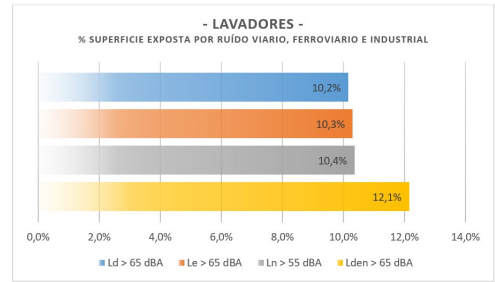


5.3.10. Lavadores

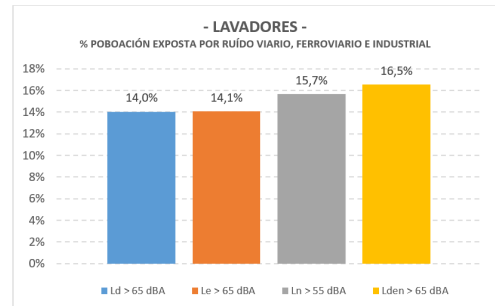
LAVADORES	
EXTENSIÓN APROX.	6,7 Km ²
HABITANTES	23.558
DENSIDADE DE POB.	3.541 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	2,9	2,7	5,2	2,1
50 – 55	1,6	1,7	0,7	1,8
55 - 60	0,9	0,9	0,3	1,2
60 – 65	0,6	0,6	0,2	0,7
65 - 70	0,3	0,3	0,1	0,4
70 – 75	0,2	0,2	0,0	0,3
> 75	0,1	0,1	0,0	0,2

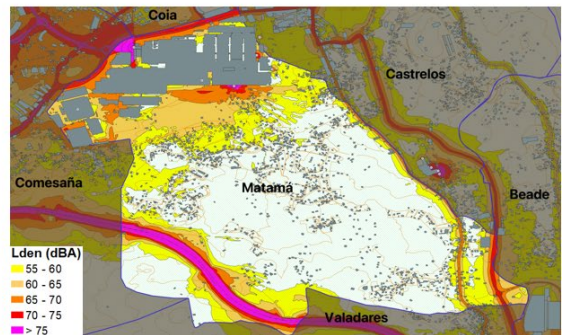
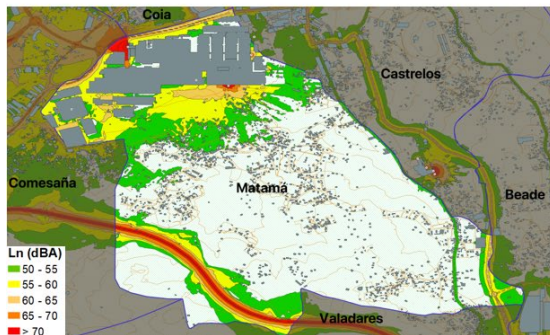
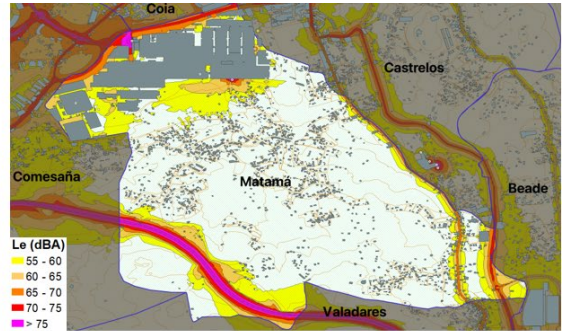
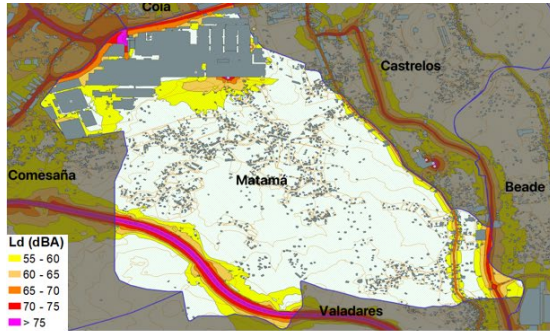


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	107	101	182	80
50 – 55	53	56	17	58
55 - 60	23	25	18	38
60 – 65	20	20	19	21
65 - 70	31	31	0	20
70 – 75	2	2	0	19
> 75	0	0	0	0

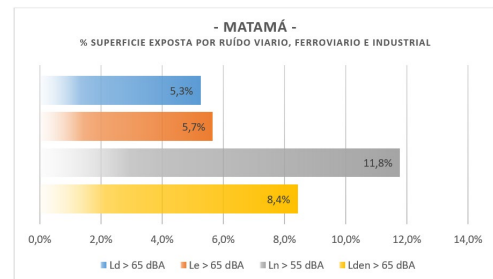


5.3.11. Matamá

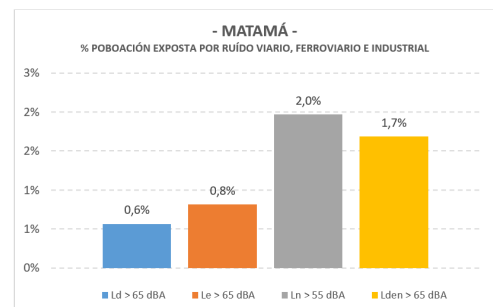
MATAMÁ	
EXTENSIÓN APROX.	3,9 Km ²
HABITANTES	3.712
DENSIDADE DE POB.	940 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	2,5	2,2	3,0	1,4
50 – 55	0,8	1,0	0,5	1,1
55 - 60	0,3	0,4	0,3	0,7
60 – 65	0,1	0,2	0,1	0,4
65 - 70	0,1	0,1	0,1	0,2
70 – 75	0,1	0,1	0,0	0,1
> 75	0,0	0,1	0,0	0,1

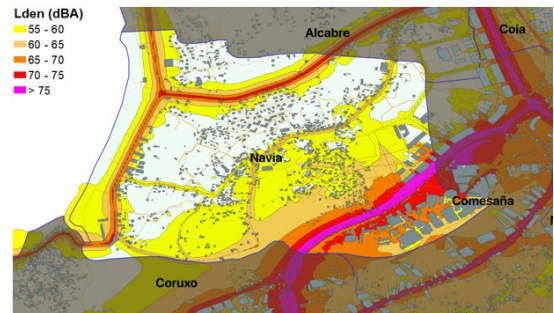
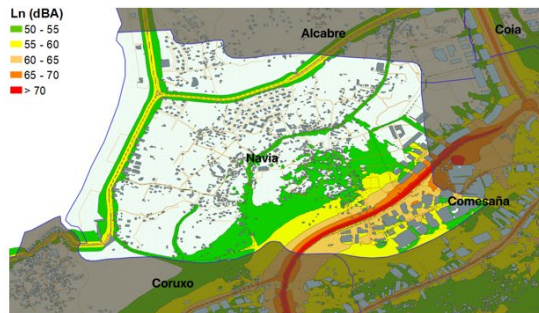
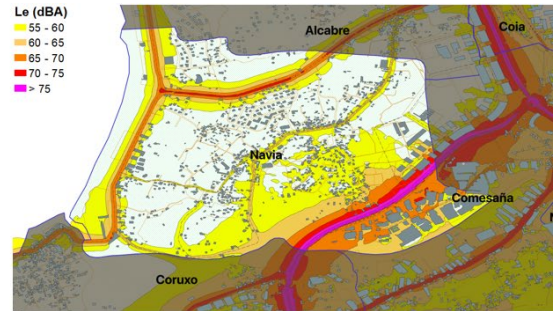
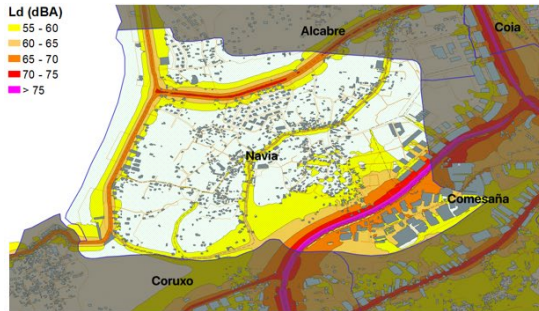


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	30	28	32	16
50 – 55	4	6	4	12
55 - 60	1	2	1	6
60 – 65	1	1	0	2
65 - 70	0	0	0	1
70 – 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0

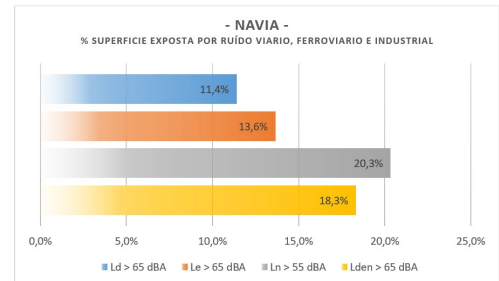


5.3.12. Navia

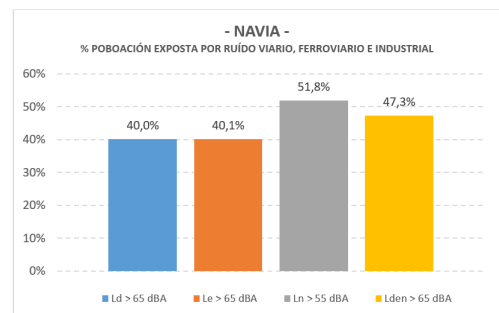
NAVIA	
EXTENSIÓN APROX.	2,2 Km ²
HABITANTES	6.226
DENSIDADE DE POB.	2.779 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	0,6	0,4	1,4	0,1
50 – 55	0,7	0,8	0,4	0,8
55 - 60	0,4	0,5	0,2	0,6
60 – 65	0,3	0,3	0,1	0,3
65 - 70	0,2	0,2	0,1	0,2
70 – 75	0,1	0,1	0,0	0,1
> 75	0,0	0,0	0,0	0,1



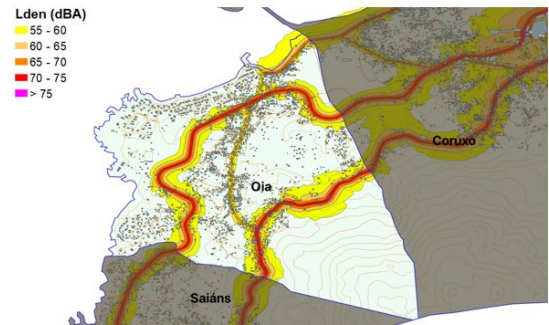
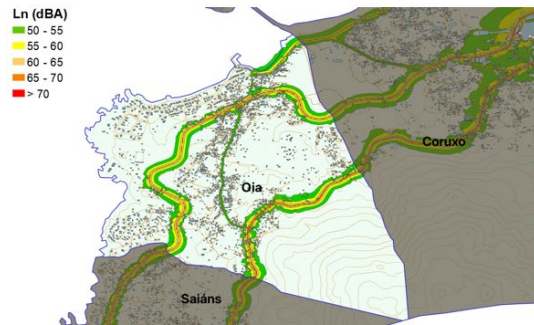
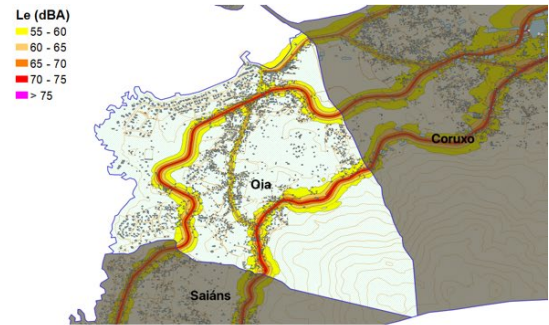
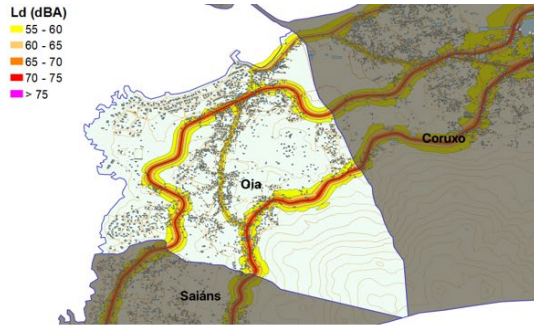
NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	11	8	19	5
50 – 55	10	9	11	7
55 - 60	10	11	7	10
60 – 65	7	9	8	11
65 - 70	9	6	17	5
70 – 75	16	18	0	13
> 75	0	0	0	11



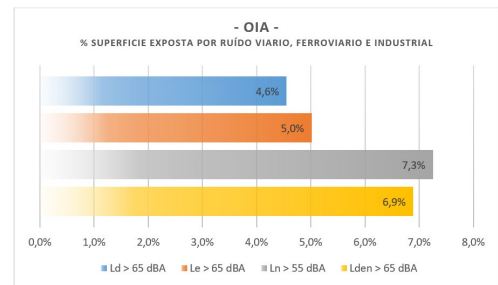
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 38 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.13. Oia

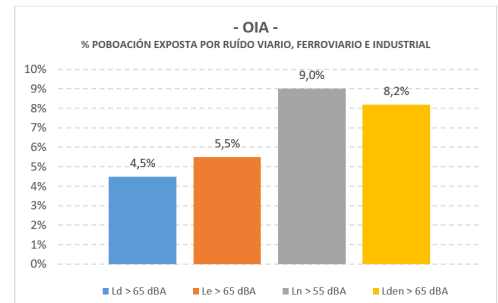
OIA	
EXTENSIÓN APROX.	4,7 Km ²
HABITANTES	3.974
DENSIDADE DE POB.	846 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	3,2	2,8	4,0	2,1
50 - 55	0,7	1,0	0,3	1,4
55 - 60	0,4	0,4	0,2	0,5
60 - 65	0,2	0,2	0,1	0,3
65 - 70	0,1	0,2	0,0	0,2
70 - 75	0,1	0,1	0,0	0,1
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0



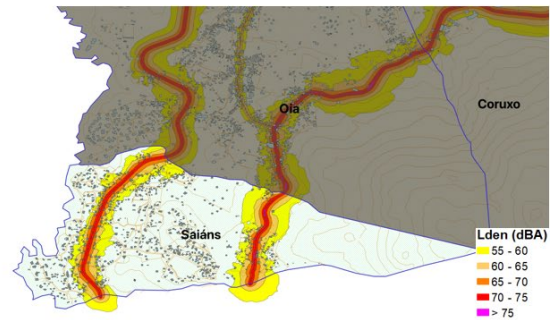
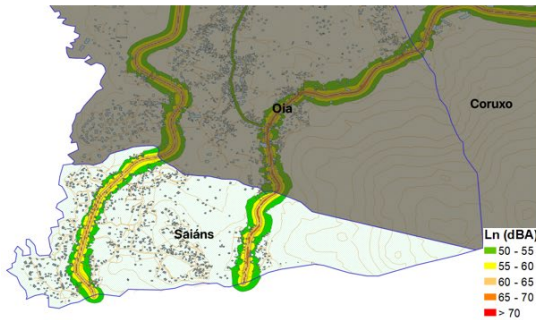
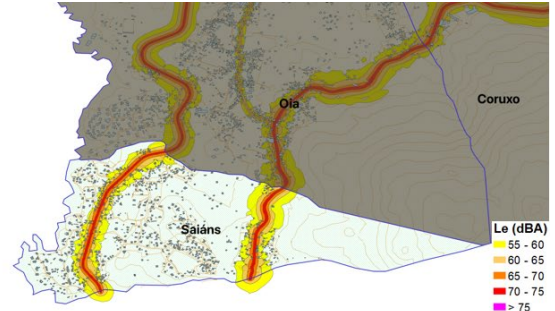
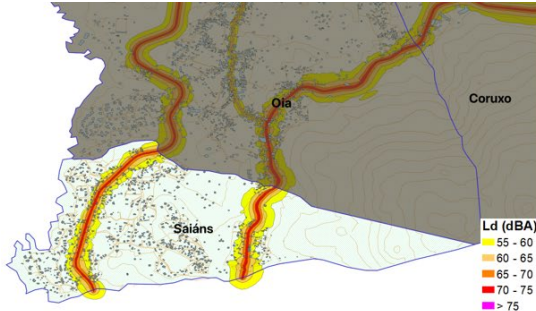
NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	24	22	33	17
50 - 55	6	7	3	10
55 - 60	4	4	3	5
60 - 65	4	4	1	4
65 - 70	2	2	0	3
70 - 75	0	0	0	1
> 75	0	0	0	0



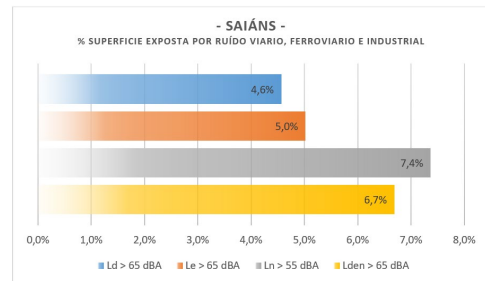
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 39 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.14. Saiáns

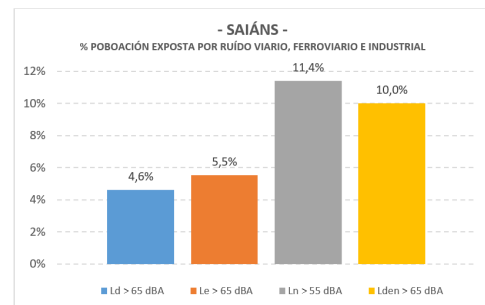
SAIÁNS	
EXTENSIÓN APROX.	2,0 Km ²
HABITANTES	1.168
DENSIDADE DE POB.	591 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	1,4	1,4	1,7	1,1
50 – 55	0,2	0,3	0,1	0,5
55 - 60	0,1	0,1	0,1	0,2
60 – 65	0,1	0,1	0,1	0,1
65 - 70	0,1	0,1	0,0	0,1
70 – 75	0,0	0,0	0,0	0,0
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0



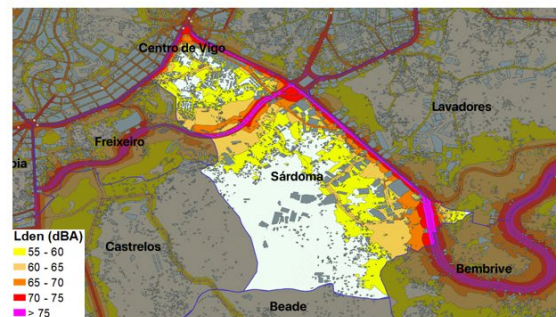
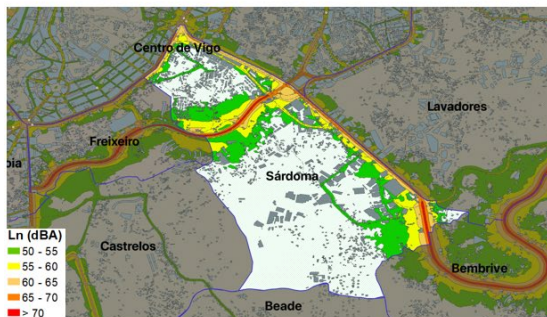
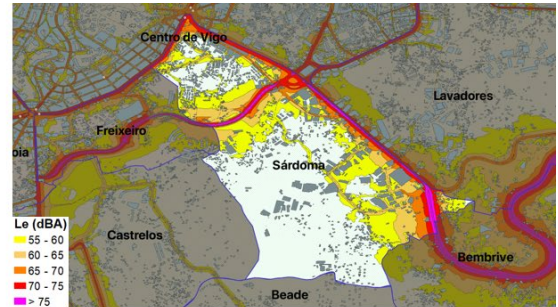
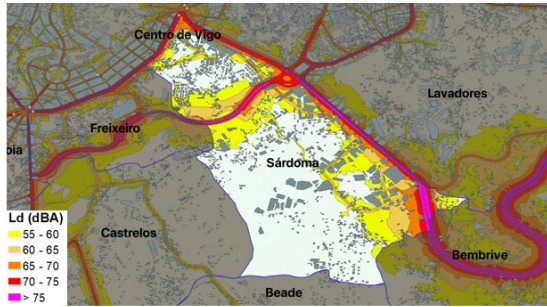
NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	7	7	9	5
50 – 55	2	2	1	2
55 - 60	1	1	1	2
60 – 65	1	1	0	1
65 - 70	0	1	0	1
70 – 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0



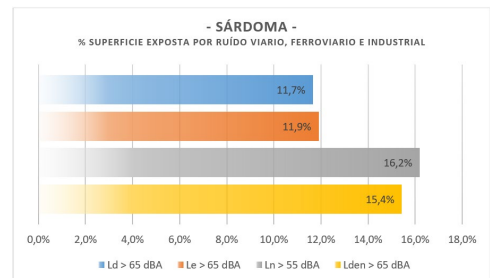
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 40 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.15. Sárdoma

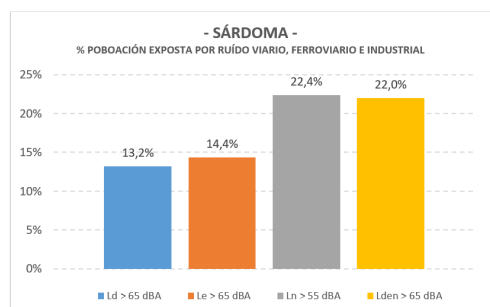
SÁRDOMA	
EXTENSIÓN APROX.	2,6 Km ²
HABITANTES	5.688
DENSIDADE DE POB.	2.211 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	0,9	0,8	1,7	0,6
50 - 55	0,6	0,7	0,4	0,7
55 - 60	0,4	0,5	0,2	0,5
60 - 65	0,3	0,3	0,1	0,4
65 - 70	0,1	0,1	0,1	0,2
70 - 75	0,1	0,1	0,0	0,1
> 75	0,1	0,0	0,0	0,1

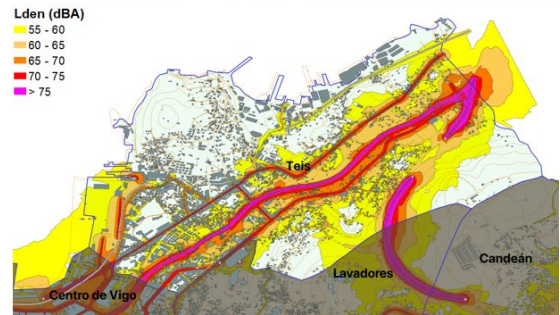
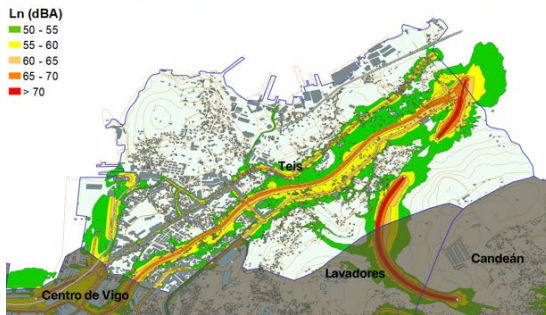
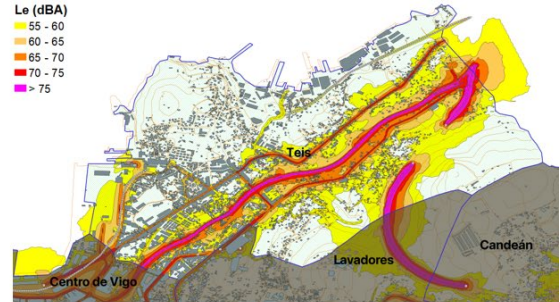
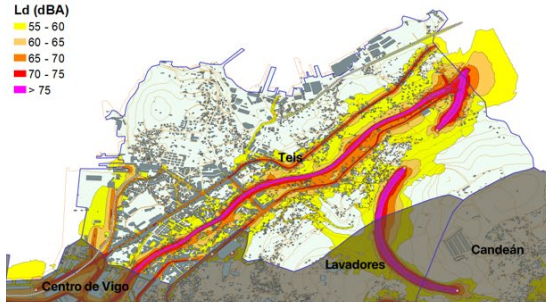


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	13	11	35	5
50 - 55	18	18	9	15
55 - 60	10	12	9	16
60 - 65	8	8	4	8
65 - 70	5	8	0	7
70 - 75	2	1	0	5
> 75	0	0	0	0

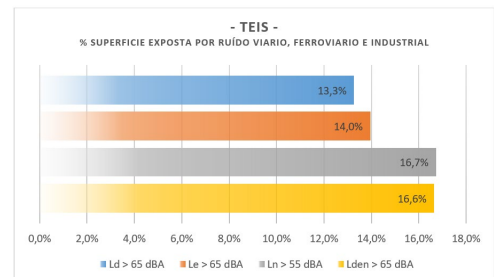


5.3.16. Teis

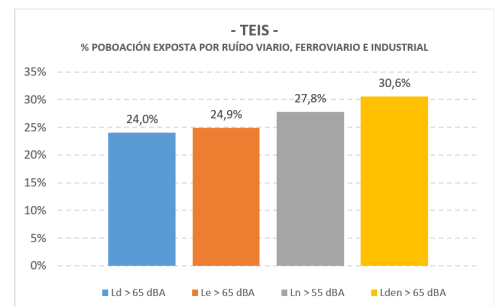
TEIS	
EXTENSIÓN APROX.	5,7 Km ²
HABITANTES	24.573
DENSIDADE DE POB.	4.306 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	2,1	1,9	3,9	1,6
50 - 55	1,3	1,3	0,9	1,1
55 - 60	1,0	1,1	0,4	1,3
60 - 65	0,5	0,6	0,3	0,8
65 - 70	0,4	0,4	0,1	0,4
70 - 75	0,2	0,2	0,0	0,3
> 75	0,1	0,1	0,0	0,2



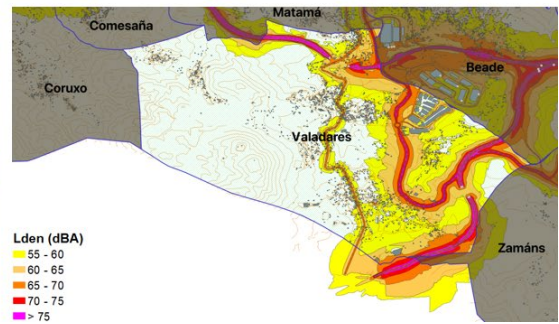
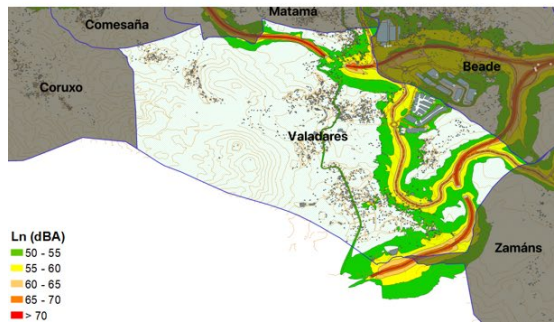
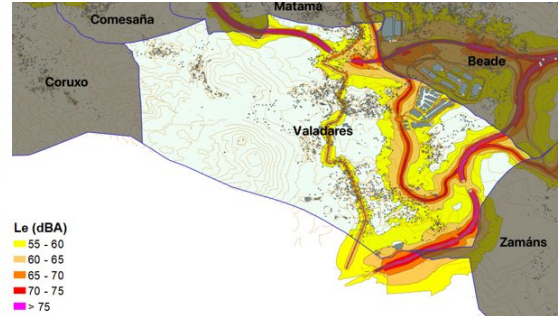
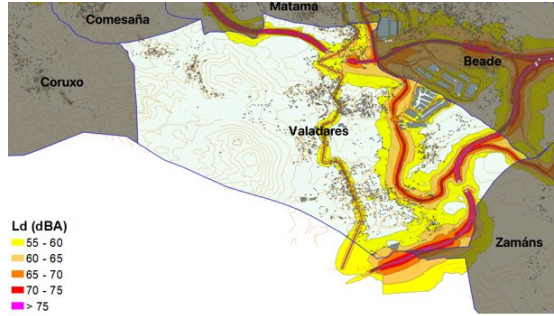
NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	62	56	134	47
50 - 55	41	40	44	36
55 - 60	44	46	59	48
60 - 65	41	42	9	40
65 - 70	58	59	0	67
70 - 75	1	3	0	9
> 75	0	0	0	0



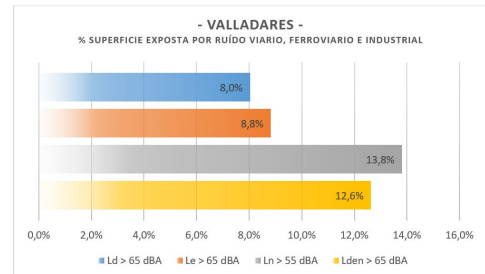
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 42 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.17. Valladares

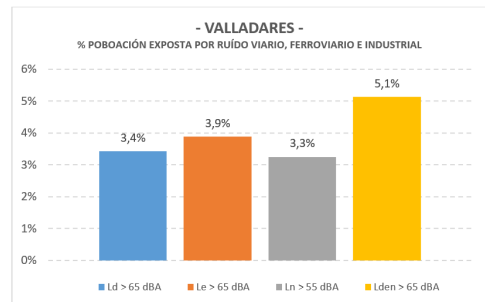
VALLADARES	
EXTENSIÓN APROX.	11,6 Km ²
HABITANTES	5.367
DENSIDADE DE POB.	462 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dB(A))	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	6,0	5,7	8,4	5,4
50 - 55	1,9	1,8	1,6	1,3
55 - 60	1,6	1,8	0,9	2,0
60 - 65	1,1	1,3	0,4	1,5
65 - 70	0,5	0,6	0,2	0,9
70 - 75	0,2	0,3	0,1	0,3
> 75	0,2	0,2	0,0	0,3



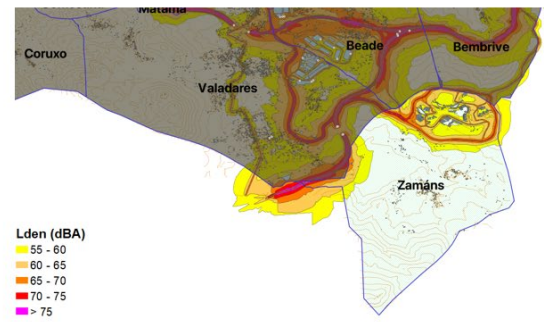
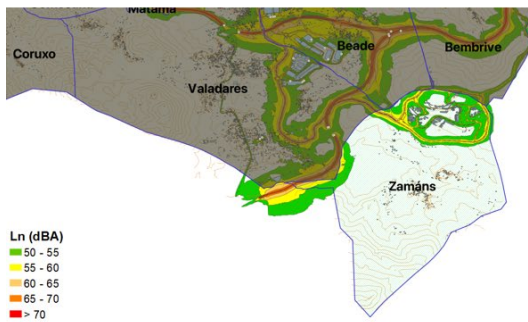
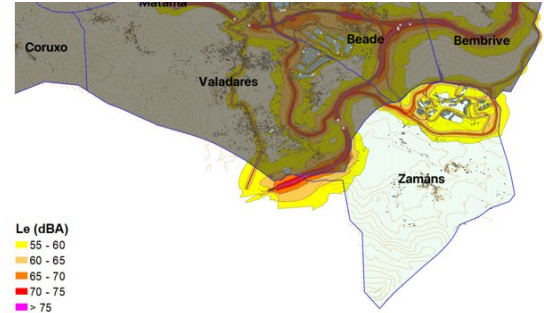
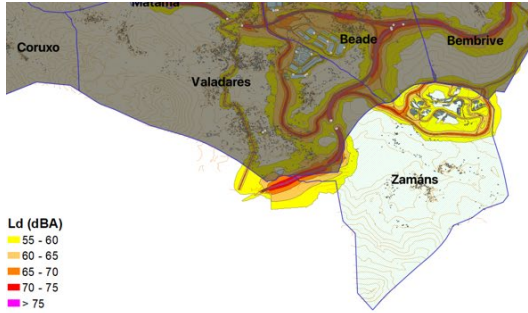
NIVEL DE RUÍDO (dB(A))	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	27	24	46	21
50 - 55	12	14	6	13
55 - 60	7	8	1	10
60 - 65	5	6	0	7
65 - 70	2	2	0	3
70 - 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0



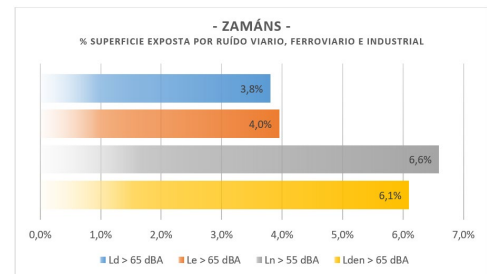
Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 43 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.3.18. Zamáns

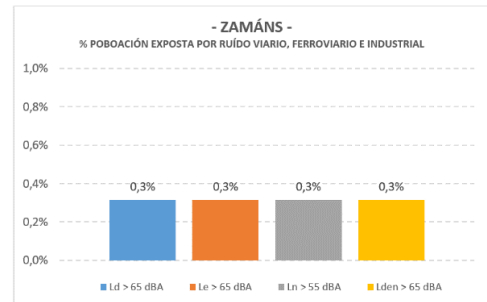
ZAMÁNS	
EXTENSIÓN APROX.	7,6 Km ²
HABITANTES	970
DENSIDADE DE POB.	127 hab./Km ²



NIVEL DE RUÍDO (dBA)	SUPERFICIE EXPOSTA (Km ²) POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	5,4	5,2	6,4	4,7
50 – 55	0,6	0,7	0,7	0,9
55 - 60	0,8	0,9	0,4	0,8
60 – 65	0,5	0,5	0,1	0,7
65 - 70	0,2	0,2	0,0	0,3
70 – 75	0,1	0,1	0,0	0,1
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

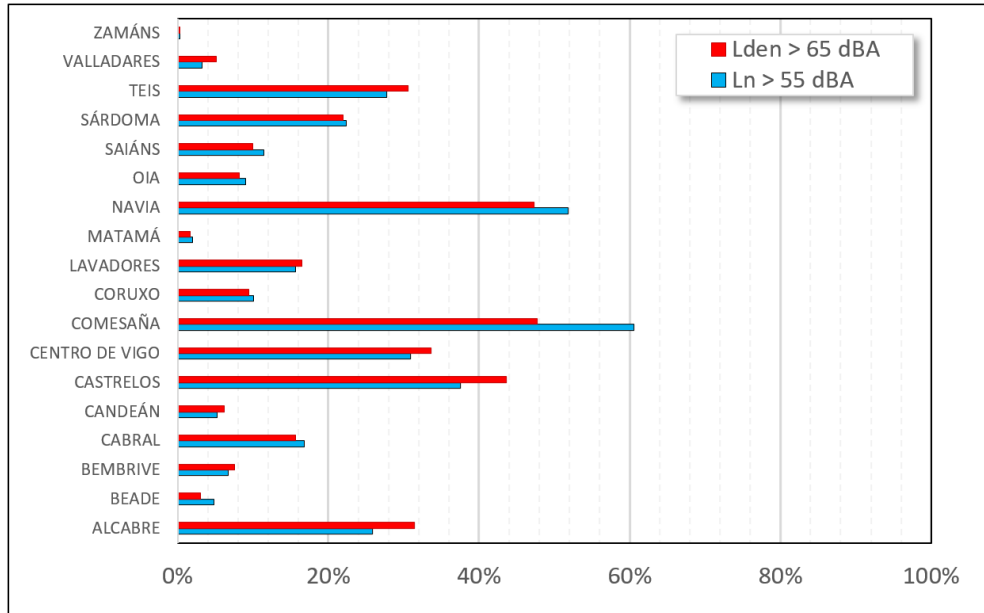


NIVEL DE RUÍDO (dBA)	CENTENAS DE HABITANTES EXPOSTOS POR RUÍDO TOTAL			
	DÍA	TARDE	NOITE	24h
< 50	8	8	9	8
50 – 55	1	1	0	1
55 - 60	0	1	0	1
60 – 65	0	0	0	0
65 - 70	0	0	0	0
70 – 75	0	0	0	0
> 75	0	0	0	0

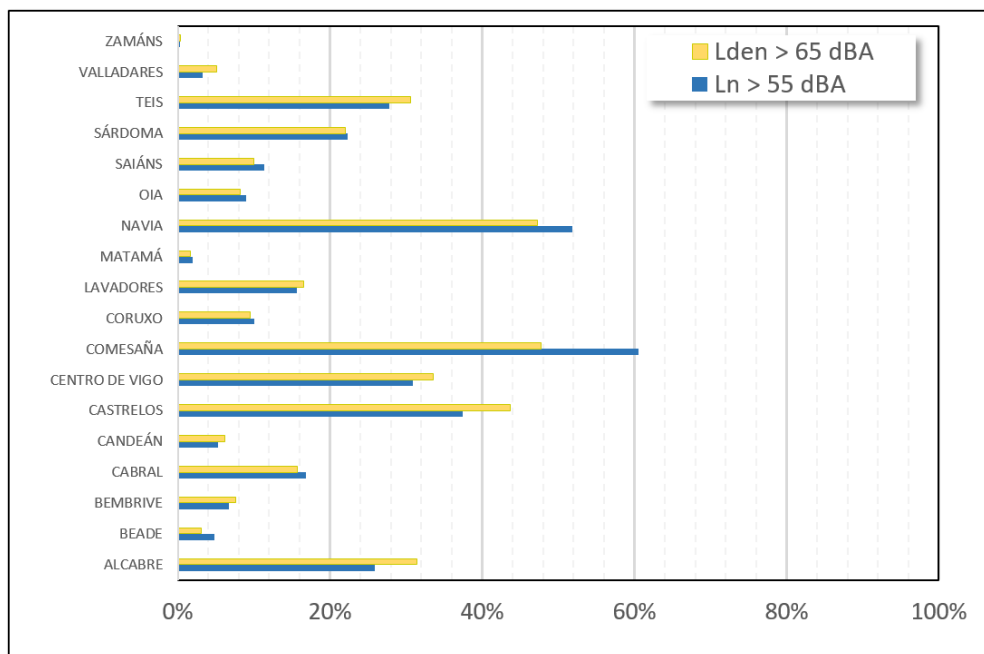


5.3.19. Comparativa global por parroquias

O documento “INSTRUCCIÓN PARA A ENTREGA DOS DATOS ASOCIADOS Aos MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO E PLANS DE ACCIÓN CONTRA O RUÍDO, FASE 4” establece a necesidade de achegar os datos de poboación total exposta a niveis de ruído, expresado en centenas de habitantes. Para poder comparar a exposición a ruído entre parroquias resulta útil, con todo, expresar tamén estes resultados en forma de porcentaxe sobre o total da superficie e da poboación de cada unha, segundo proceda, tomando para iso como referencia a superación dos 55 dBA de nivel de ruído L_n en período nocturno e os 65 dBA de nivel de ruído L_{den} en período global día-tarde-noite.



Gráfica 11. Porcentaxe de superficie exposta sobre o total de cada parroquia



Gráfica 12. Porcentaxe de poboación exposta sobre o total de cada parroquia



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 45 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

Estes resultados son moi reveladores da situación actual da cidade e da eficacia da política de humanizacións.

- En torno ao 30% dos residentes no Centro de Vigo (zona Centro, Coia, Bouzas e Feixeiro) soporta niveis de ruído nocturnos superiores a 55 dBA sobre a fachada exterior da súa vivenda. O modelo de cálculo mostra a eficacia das medidas de control de velocidade no núcleo urbano.
- Doutra banda, as parroquias de Comesaña e Navia revélanse como as que en porcentaxe soportan os niveis de ruído máis elevados sobre a fachada exterior das súas vivendas. Neste sentido, case a metade da súa poboación está exposta a niveis de ruído día-tarde-noite, L_{den} , superior a 65 dBA, mentres que aproximadamente o 60% dos habitantes da parroquia de Comesaña sofren niveis nocturnos de ruído, L_n , superiores a 55 dBA. Convén lembrar aquí que a autovía VG-20 discorre por ambas as dúas parroquias sen ningún tipo de medida correctora que contribúa a controlar e/ou atenuar os niveis de ruído que xera o elevado tráfico que circula por ela.

5.4. Análise adicional de resultados

Neste apartado coméntanse algúns resultados de interese que recollen como se comporta o modelo CNOSSOS-EU fronte ao modelo de cálculo de ruído de tráfico utilizado nos MER de Vigo de fases anteriores. Neste punto débese aclarar que, aínda que na Fase 3 o cálculo de poboación exposta realizouse tamén mediante a metodoloxía descrita polo método CNOSSOS-EU (na súa versión 2017), a emisión sonora das diferentes fontes de ruído calculouse mediante o modelo vixente entón para a revisión do MER (método NMPB). Lonxe de comparar as situacións de exposición a ruído daquela fase coa actual, preténdense resaltar neste apartado algunhas das características específicas do método CNOSSOS-EU que conducen a que os resultados varíen, nalgúns casos diminuindo os niveis de ruído globais (redución de velocidade en tramos urbanos, cálculo máis preciso a baixas velocidades, etc.) e noutros casos incrementando os niveis de emisión (efecto da aceleración/desaceleración, influencia das pendentes dos eixos viarios, etc.).

5.4.1. Emisión de ruído en vías con pendente

A Figura 4 mostra un exemplo de como o modelo CNOSSOS-EU (na súa versión 2022) recolle o efecto das pendentes nos eixos viarios, onde se comproba mediante o índice de ruído día, L_d , a diferenza de nivel entre os sentidos ascendente e descendente na Av. Gran Vía, na fase anterior do MER e na actual.

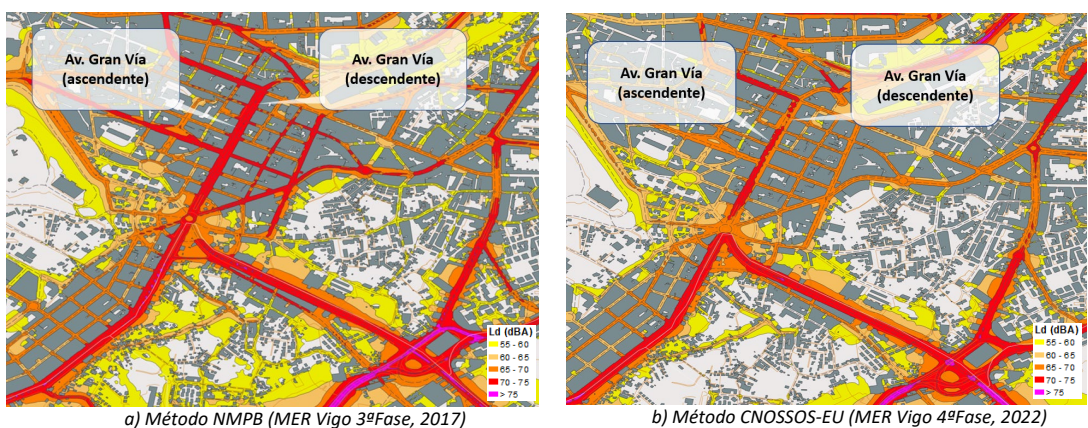


Figura 4. Exemplo de detalle da influencia das pendentes no cálculo, na contorna da Avenida de Gran Vía



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 46 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

5.4.2. Efecto da aceleración

A Figura 5 mostra un exemplo do efecto que produce na pegada de ruído o incorporar nesta 4ª Fase do MER diferentes tramos de aceleración nos eixos viarios, grazas ao novo modelo de cálculo CNOSSOS-EU. Como se pode ver, ao incluír na autovía VG-20, na zona de Navia, distintos tramos de aceleración, con velocidades desde 0 ou 20 km/h (rotonda inicial) ata os 120 km/h máximos permitidos, a exposición ao ruído das fachadas das vivendas máis próximas a vía vaíse incrementando progresivamente en dirección saída, en comparación cos resultados da 3ª Fase, onde a pegada é uniforme de principio a fin. Neste caso, ademais, a intensidade de tráfico no devandito tramo viuse incrementada en preto dun 40% no período diúrno, cuxo índice L_d é o representado na figura, polo que non se trata aquí de comparar os niveis de ruído alcanzados nas fases 3ª e 4ª, senón de observar o citado efecto dos tramos de aceleración que se inclúen co método CNOSSOS-EU, empregado na presente revisión do MER.

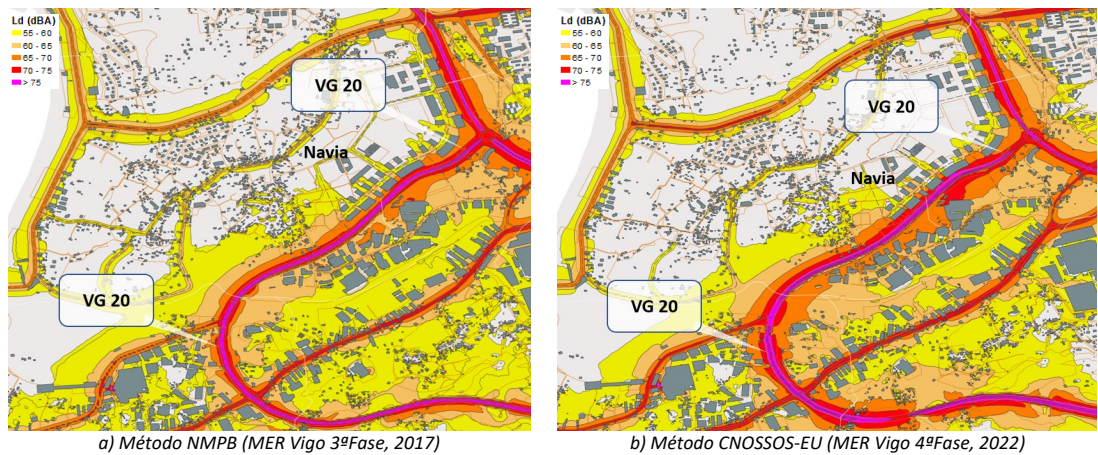


Figura 5. Exemplo de tramo uniforme (ed., 3ª Fase) e de tramo con aceleración (der., 4ª Fase) na autovía VG-20, na zona de Navia

5.4.3. Efecto das turbo rotondas

O método CNOSSOS-EU incorpora ademais un modelo de emisión específico para a circulación de vehículos en rotondas.

Neste apartado quérese destacar tamén o comportamento acústico das denominadas *turbo rotondas*, posto que esta forma de regular o tráfico en glorietas favorece a fluidez dos vehículos, circunstancia que se ve plasmada na pegada sonora cunha diminución nesta 4ª Fase do nivel de ruído neste tipo de rotondas, en comparación os resultados obtidos na edición anterior do MER.

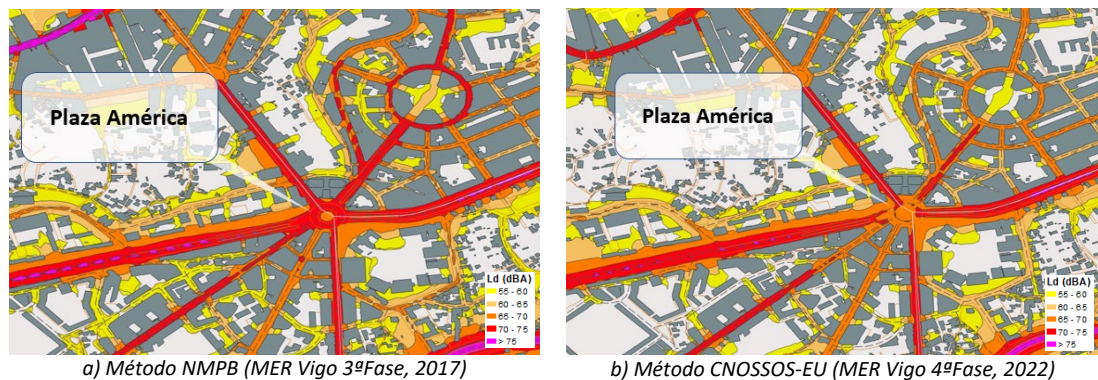


Figura 6. Exemplo do nivel de ruído en período día, L_d , na turbo rotonda da Praza de América



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 47 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

A Figura 6 mostra o exemplo de Praza de América, onde se comproba que, cunha intensidade media diaria de tráfico similar tanto na fase 3ª (ano 2017) como na fase 4ª (2022), nesta última apréciase unha importante redución do ruído por efecto da nova turbo rotonda incorporada á praza.



Figura 7. Turbo rotonda da Praza de América

ASINADO POR: APROBADO POR XUNTA DE GOBERNO LOCAL - AYO DE VIGO - P3605700H CONCELLO DE VIGO 06/07/2022 12:17:40 | APROBADO POR XUNTA DE GOBERNO LOCAL - AYO DE VIGO - P3605700H CONCELLO DE VIGO 09/09/2022 13:58:27

Documento asinado



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 48 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

6. VALIDACIÓN

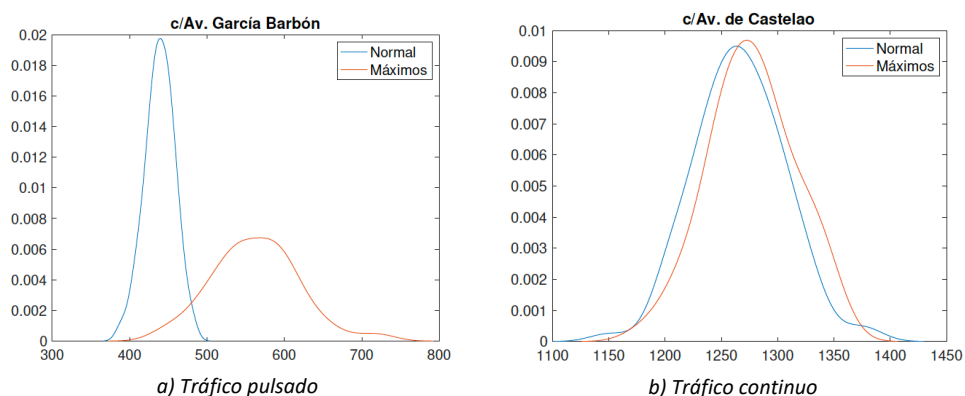
Tal como recomenda a guía de aplicación do método CNOSSOS-EU, procedeuse a realizar unha campaña de medicións co obxectivo de validar os resultados do cálculo do MER do concello de Vigo. Para iso elaborouse un procedemento de mostraxe non estatística obtido a partir da información dos aforamentos de tráfico. Este procedemento detállase no apartado 9, aínda que se resumen a continuación as súas características máis relevantes.

6.1. Método de mostraxe non estatística

Fronte á mostraxe estatística, que implica a selección dunha mostra aleatoria dos días e dos períodos do día nos que realizar as medicións, recorreuse ao deseño dunha técnica de mostraxe non estatística, cuxo obxectivo é seleccionar aqueles intervalos do día nos que as características do tráfico son representativas da distribución media anual, polo que realizar medicións de emisión de ruído durante ese período debería dar a mellor estimación posible. Para iso acudíuse ao estudo das funcións de distribución estatística das intensidades medias diarias para cada rúa, así como dos picos de tráfico. A diferenza entre ambas as dúas funcións permite clasificar a tipoloxía do tráfico rodado nas rúas en 2 grandes conxuntos:

1. Vías con *tráfico pulsado*, con acusados picos de tráfico. Neste caso, as funcións de distribución do tráfico medio e os valores de pico serán moi diferentes. Unha mostraxe puntual ao azar corre o perigo de sobreestimar o nivel de emisión ao medir sobre un "outlier", é dicir, sobre unha hora de pico de tráfico. Exemplo: Avenida de García Barbón, na Gráfica 13a).
2. Vías con pouca diferenza entre as distribucións de tráfico medio e de tráfico máximo. Son vías con *tráfico continuo*, sen picos acusados, cun nivel de tráfico a miúdo importante, pero cunha distribución relativamente homoxénea ao longo do día. Exemplo: Avenida de Castelao, na Gráfica 13b).

Na Gráfica 13 pódense ver os exemplos da Avenida de García Barbón e da Avenida de Castelao. No caso da primeira, as funcións de tráfico medio e tráfico de pico mostran unha clara diferenza. O histograma revela un nivel moi elevado de tráfico de pico, polo que a Avenida de García Barbón pódese considerar un vial de *tráfico pulsado*. A realización de medicións nesta rúa no intervalo de pico de tráfico carrexaría unha sobrestimación do nivel de tráfico medio. Doutra banda, no caso da Avenida de Castelao, as funcións de tráfico medio e tráfico de pico son moi similares, polo que se pode considerar unha rúa de *tráfico continuo* e, por tanto, pódese seleccionar un intervalo de medición con maior flexibilidade, sen risco a desvirtuar a realidade do eixo.



Gráfica 13. Funcións de densidade de probabilidade de tráfico en vías con tráfico pulsado (ed.) e continuo (der.)



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 49 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

Para a elaboración do plan de mostraxe, clasifícanse os puntos de medida segundo teñan tráfico pulsado ou continuo. No caso de tráfico continuo, selecciónanse aleatoriamente as horas de realización das medicións, mentres que no caso de tráfico pulsado analízanse as horas nas que se distribúen os picos de tráfico ao longo dun mes e descártanse aquelas franxas horarias con probabilidade elevada de presentar un máximo de tráfico.

6.2. Criterio de validación

Como criterio de validación empregárase o descrito no apartado 5.5.2 da “*Guía básica de recomendacións para a aplicación dos métodos comúns de avaliación do ruído en Europa (CNOSSOS-EU)*”, onde se expón o seguinte:

“Como norma xeral considerarase válido aquel mapa de ruído cuxa desviación entre niveis simulados e niveis medidos sexa ≤ 3 dBA”.

6.3. Resultados de validación

No ANEXO II (apartado 9) do presente documento detállase o procedemento de validación realizado, incluíndo unha táboa final comparativa entre os niveis de ruído rexistrados nas medicións acústicas *in situ* e os obtidos do cálculo en certos puntos seleccionados como representativos. A partir dos resultados achegados por este procedemento de validación, obsérvase que en 3 puntos as medidas difiren lixeiramente dos 3 dBA marcados como criterio de aceptación e rexeitamento, pero neses puntos dáse a circunstancia de que o resultado conserva o rango de niveis de ruído definido pola mesma paleta de cores, polo que se considera válido. A partir dos resultados da campaña de medicións considérase, por tanto, correctamente validado o cálculo do mapa.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 50 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

7. EFICACIA DOS PLANS DE ACCIÓN ANTERIORES E MEDIDAS VIXENTES

O Concello de Vigo conta cun Plan de Acción contra o Ruído (PAR) vixente, correspondente á 3ª Fase, aprobado pola xunta de goberno local en sesión ordinaria do 6 de xuño de 2019. A continuación, resúmense as medidas adoptadas e unha análise da súa eficacia.

7.1. Zonificación Acústica

Vigo conta cun proxecto de Zonificación Acústica, aprobado en pleno extraordinario do Concello de Vigo do día 26 de agosto de 2021 como parte do novo Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Vigo. O devandito plan pasou xa a fase de exposición pública e atópase na fase de resposta e resolución das alegacións presentadas. Espérase a súa aprobación definitiva durante o ano 2023.

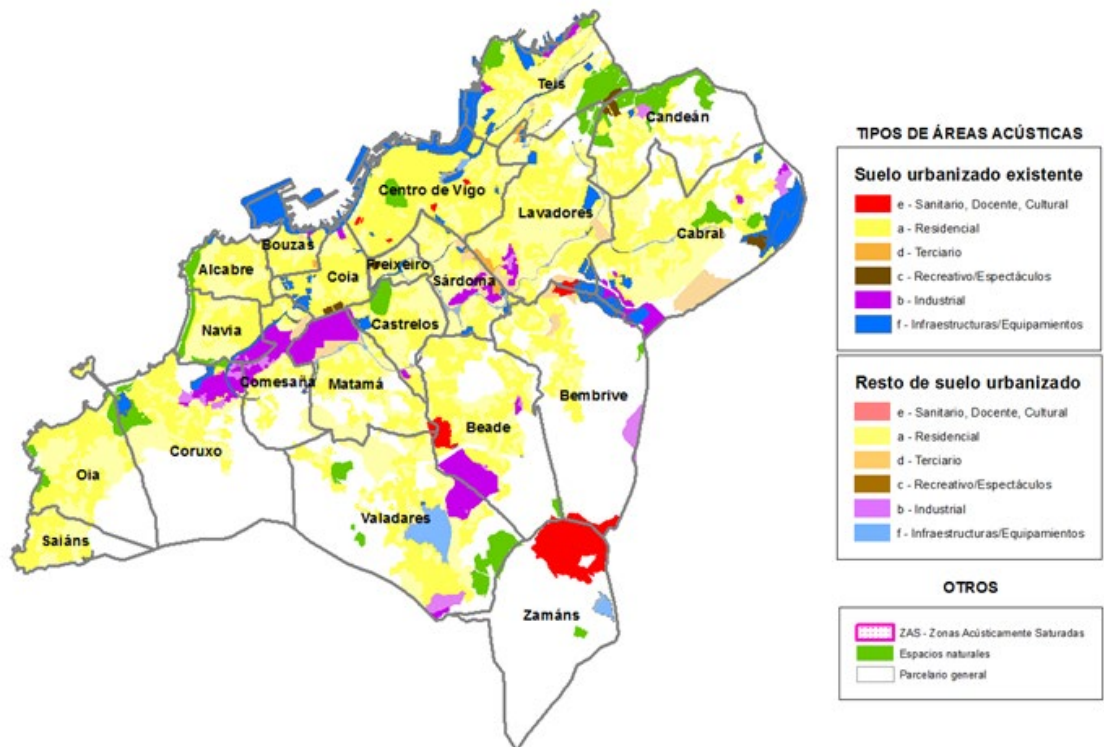


Figura 8. Proposta de Zonificación Acústica do termo municipal de Vigo

7.2. Definición de Zonas Acusticamente Saturadas (ZAS)

Na actualidade mantense vixente a definición de Zonas Acusticamente Saturadas (ZAS) en máis dunha trintena de rúas, aprobadas en pleno no ano 2008 e publicadas no Boletín Oficial da Provincia de Pontevedra nº69 de abril de 2008, detalladas en revisións anteriores tanto do MER como do PAR.





Figura 9. Delimitación de ZAS en Vigo (2008)

7.3. Humanizacións e control de velocidade

O Concello de Vigo continúa coa execución do proxecto de humanizacións do seu núcleo urbano (ver listaxe en ANEXO I, apartado 8). Nalgunhas zonas do centro procedeuse a transformar as rúas en vías de plataforma única, xerando zonas con velocidade acoutada a 20 km/h, priorizando o uso peonil fronte ao tráfico rodado en diversas rúas do municipio. As seguintes figuras mostran como exemplo a contorna do mercado do Progreso (Rúa Ronda), de tal modo que se pode comparar o nivel de ruído obtido no ano 2017 co calculado para a presente fase co modelo CNOSSOS-EU. A Figura 11 inclúe ademais a zona da Praza de Compostela, onde se restrinxiu o tráfico, reducido a velocidade e cambiado o empedrado por un asfalto de baixa emisión de ruído. Obsérvase como a situación calculada co modelo CNOSSOS-EU reflicte como, en xeral, con IMDs similares nas fases 3ª (2017) e 4ª (2022), o nivel de ruído equivalente día-tarde-noite, L_{den} , nesta zona é agora inferior a 65 dBA, evidenciando a eficacia da política de humanizacións en canto a mellora do confort acústico. A mellora obtida co modelo actual fronte aos resultados do modelo de cálculo utilizado no ano 2017 é da orde de 5 dB.



Figura 10. Actuación sobre Rúa Ronda, con vía de plataforma única e limitación a 20 Km/h



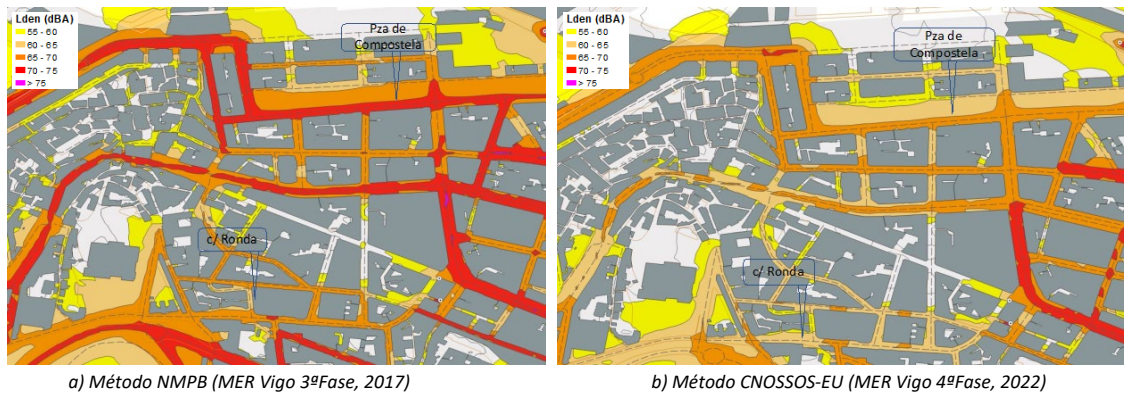


Figura 11. Comparación do nivel de ruído día-tarde-noite, L_{den} , no Centro de Vigo, na contorna do mercado do Progreso e Praza de Compostela

7.4. Fomento da mobilidade sostible

Ademais das accións descritas polo PAR vixente, tanto o Concello de Vigo como a Autoridade Portuaria de Vigo están a implantar unha política de fomento da mobilidade sostible, promovendo a implantación de sendas peonís e carrís bici. A Figura 12 mostra un exemplo de carrís bici na rúa Venezuela (responsabilidade do Concello de Vigo) e na Avenida de Beiramar (Autoridade Portuaria).



Figura 12. Carrís bici na Rúa Venezuela (ed.) e Avenida Beiramar (der.)

Outra acción destacable para a mellora da mobilidade, nunha cidade de orografía complexa, é a instalación de ascensores urbanos, escaleiras e ramplas mecánicas, dentro do plan de Estratexia de Desenvolvemento Urbano Sostible e Integrado, denominado "Vigo Vertical". A Figura 13 mostra como exemplo a rampla mecánica instalada na Av. Gran Vía, entre as rúas de Urzáiz e Venezuela.



Figura 13. Ramplas mecánicas na Av. Gran Vía

Por último, como consecuencia da aparición nos últimos anos de novos vehículos de mobilidade persoal (VMP), como o patinete eléctrico, o *segway* ou o *hoverboard*, redactouse a "Ordenanza Municipal Reguladora dos Vehículos de Mobilidade Persoal do Concello de Vigo", publicada o 18 de maio de 2022 no BOP de Pontevedra, regulando o seu uso, de tal forma que se prime a seguridade viaria.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 53 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

8. ANEXO I: HUMANIZACIÓNS

ID.	HUMANIZACIÓNS	ID.	HUMANIZACIÓNS
1	Avda. Das Camelias, entre Juan Ramón Jiménez e Avda. Da Hispanidade	27	Rúa Purificación Saavedra. Fase 2 (dende Camiño Foxos a Enrique Lorenzo)
2	Avenida Hispanidade entre as Rúas Zámora e Pintor Colmeiro	28	Rúa Ronda Don Bosco, desde Rúa Progreso a Rúa Velázquez Moreno e entre Rúa Eduardo Iglesias e Paseo De Granada
3	Beirarrúa Castelao, entre Redondela y Porriño	29	Rúa Rosal
4	Camelias, entre D. Marañón e Juan Ramón Jiménez	30	Rúa Taboada Leal, entre Ronda Don Bosco e Rúa Venezuela
5	Canceleiro, entre Rosalía De Castro e García Barbón	31	Rúa Tercio De Afora
6	Avd. Gregorio Espino, Fase III	32	Rúa Vía Norte, entre Urzáiz e Escultor Gregorio Fernández
7	Avda. García Barbón (de Serafín Avendaño a Rosalía De Castro) – Impar	33	Rúas Julia Minguillón e Vista Alegre
8	Avenida Do Alcalde Gregorio Espino. Fase IV	34	Beirarrúas de Avda. Atlántida. Fase II
9	Estrada Provincial Ep-2001 Calvario La Garrida, Tramo Igrexa De Beade A Garrida (Po-330), Lugar De Porto	35	Encontro Rúa Sanjurjo Badía con Barrio Das Flores
10	Rúa Emilia Pardo Bazán entre Gran Vía e Avenida Arquitecto Palacios	36	Mellora de accesibilidade Rúa Talude
11	Praza Francisco Fernández Del Riego (Praza Elíptica)	37	Entorno Rúa Rosalía De Castro e García Barbón (Rúas Serafín Avendaño, Heraclio Botana e Roupeiro)
12	Rúa Álvaro Cunqueiro. Fase I	38	Estornino, entre Gregorio Espino e Xílgaro
13	Rúa Aragón Fase VI	39	Ferreiros Fase 2
14	Rúa Aragón. Fase V	40	García Lorca
15	Rúa Camilo José Cela	41	Rosalía De Castro, entre Canceleiro e Serafín Avendaño
16	Rúa Colombia. Fase I	42	Rúa Álvaro Cunqueiro Fase II Corona Circular Exterior
17	Rúa Coutadas (entre Rúa Santander e paso superior sobre AP-9) Fase 2	43	Rúa Arquitecto Antonio Cominges entre Rúa Arq. Gómez Román e Desiderio Pernas
18	Rúa Escolas Públicas	44	Rúa Bueu
19	Rúa Fátima	45	Rúa Burgos
20	Rúa María Berdiales entre Gran Vía e Hernán Cortés	46	Rúa Colombia. Fase 2
21	Rúa Marqués De Valterra, Fase II	47	Rúa García Barbón entre Rosalía De Castro e Isaac Peral
22	Rúa Pazos, entre López Mora e Menéndez Pelayo	48	Rúa Llorente Fase 1
23	Rúa Pilar	49	Rúa México
24	Rúa Pintor José Frau Ruíz, entre Rúas Álvaro Cunqueiro e López	50	Rúa Simancas
25	Rúa Purificación Saavedra, Fase I, entre Sanjurjo Badía e Enrique Lorenzo	51	Rúa Troncoso
26	Vía Norte, entre Travesía De Vigo e Escultor Gregorio Fernández	52	Rúa Valladolid

Táboa 18. Listaxe de humanizacións de rúas de Vigo en período 2017-2022



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 54 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

9. ANEXO II: MEDICIÓNS IN SITU E VALIDACIÓN DO MODELO

9.1. Metodoloxía

Para validar o correcto modelado do mapa de ruídos calculado é necesario levar a cabo unha serie de medicións acústica *in situ* e comprobar que devanditos valores medidos aproxímanse fielmente aos obtidos nos mesmos puntos do modelo predictivo de cálculo, cunha variación máxima de 3 dB entre o nivel de ruído medido e o simulado.

9.1.1. Plan de mostraxe

Non resulta trivial abordar a validación esixida nas instrucións de entrega do MER xa que o modelo do mapa de ruído pretende ser un estimador global do nivel de ruído anual, mentres que unha medición *in situ* é unha mostraxe dun período concreto do ano realizado a unha hora determinada e nunhas condicións concretas. No presente traballo deséñase unha metodoloxía que permite obter un plan de mostraxe para realizar as medicións e detectar os períodos críticos das vías no relativo a picos de tráfico non representativos, podendo así determinar o período óptimo do día en que poder realizar as medicións e obter un valor representativo do ruído global anual. Para iso, expónse unha metodoloxía en dous pasos: en primeiro lugar, **caracterizar o tráfico para medir** e, en segundo lugar, **determinar as óptimas xanelas de medición**.

1. Caracterización do tráfico a medir

En primeiro lugar, por tanto, será necesario determinar canto de pulsado é cada un dos tráfico das vías que participan nas medicións. Deste xeito, será o seu carácter pulsado o que indique se é necesario establecer un plan de mostraxe sobre esa vía (*tráfico pulsado*) ou se, polo contrario, non é necesario o devandito plan e pódese efectuar a medición en calquera momento do día (*tráfico non pulsado* ou *continuo*).

Para poder caracterizar dun modo preciso o tráfico dos diferentes eixos viarios sería necesaria información moi detallada de cada un, por exemplo a intensidade de vehículos que circulan por cada vía, por tramos horarios, ao longo de todo o día e durante un mes enteiro. Dada a complexidade de acceder a información tan concreta de tantos eixos, procédese a deseñar un método co que obter aquelas distribucións de tráfico que permitan caracterizalo.

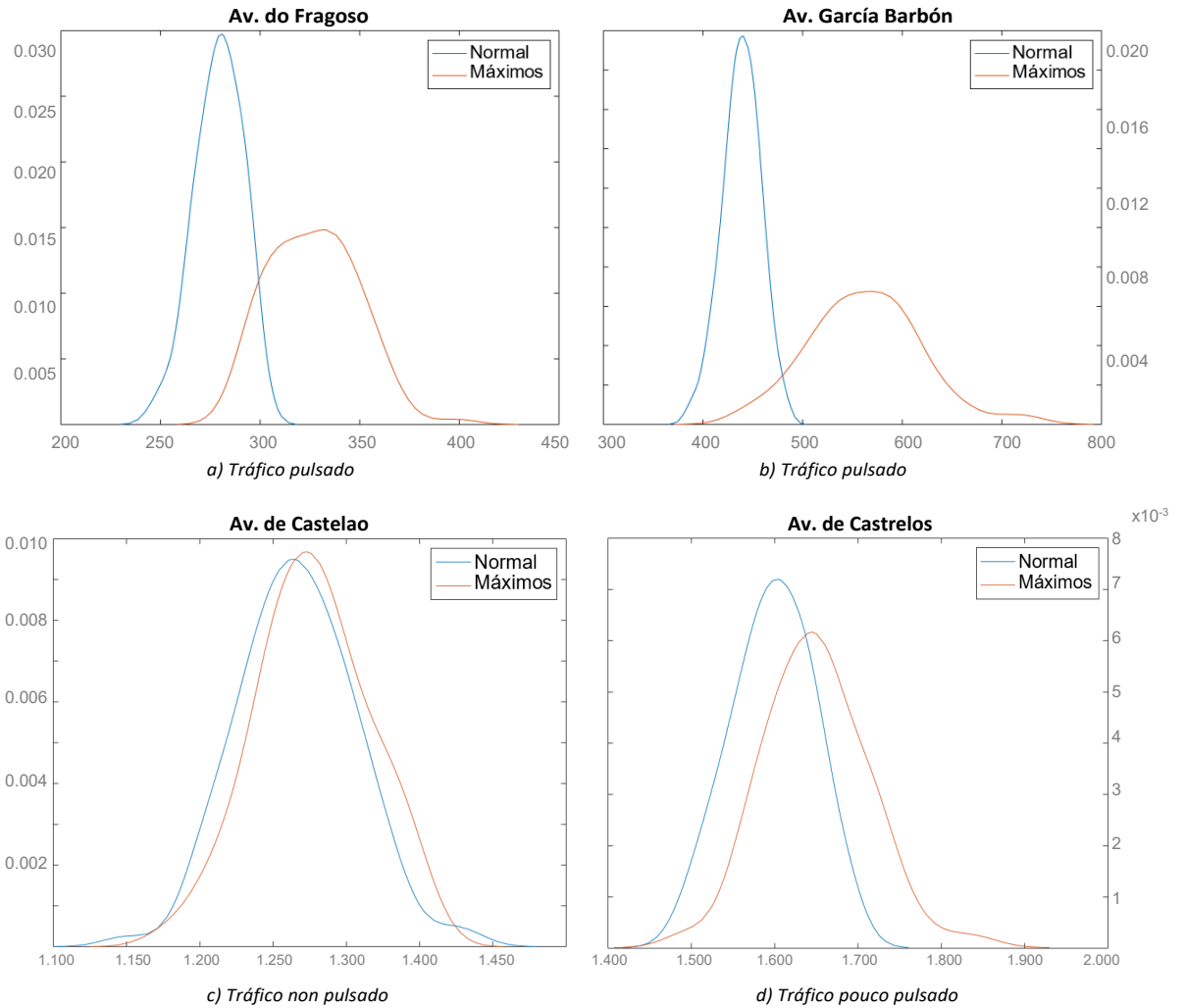
No caso do presente traballo, a información de partida dispoñible para a caracterización xeral do tráfico de Vigo consiste na intensidade media de vehículos nun día dado, por franxas horarias, así como o fluxo máximo dese día e a hora á que se produce devandito máximo. E dispónse desta información para varios días dun mesmo mes. A partir disto, obtéñense 2 curvas para analizar a distribución do tráfico, unha de medias e unha de máximos, de maneira que entre ambas é posible determinar as características do mesmo, en función da “interacción” e da forma destas curvas.

- O primeiro paso consiste en calcular a **curva de distribución normal** das medias diarias, que servirá para obter a distribución do tráfico ao longo dun mes tipo, nun eixo viario dado. Para iso, se o tráfico vén dado por separado nos dous sentidos de circulación, é necesario sumar os valores medios individuais.

Dado que, neste punto, a cantidade de datos para obter a curva de distribución adoita ser baixa, débese aplicar unha re-mostraxe mediante a función *bootstrap* de Matlab cun número de mostraxas suficientemente elevado (por exemplo, 100 mostraxas). Unha vez feita a re-mostraxe dos datos de intensidade media horaria, aplícase a función *ksdensity* de Matlab, de tal modo que agora si devolve unha estimación da función de densidade correspondente os datos de entrada.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 55 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		



Gráfica 15. Distribucións normais e de máximos obtidas para distintos eixos viarios, segundo o tipo de tráfico

A observación destas distribucións é o primeiro indicador do plan de mostraxe que se debe analizar para realizar as medicións do procedemento de validación. No caso dun eixo viario con tráfico pouco pulsado, poderanse levar a cabo en calquera período do día xa que, como se mostra nos exemplos anteriores, aínda que se mida nun horario con tráfico máximo, o valor rexistrado situarase dentro ou moi próximo aos valores normais. Pola contra, para eixos viarios con tráfico pulsado deberase ter especial coidado ao seleccionar a hora das medicións xa que, en caso de levalas a cabo nun horario con tráfico máximo ou fortemente pulsado, é probable que os valores obtidos se sitúen fora da distribución normal do tráfico, rexistrando niveis de ruído excesivos e non representativos da situación xeral do eixo, que dificultarán, desvirtuarán ou imposibilitarán realizar con fiabilidade o procedemento de validación.

2. *Determinación das xanelas de medición*

Para aquelas vías nas que haxa que deseñar un plan de mostraxe, será necesario determinar os instantes concretos do día nos cales deben efectuarse as medicións *in situ* para obter niveis representativos do ruído na contorna do eixo. A estes instantes denominaráselles *xanelas de medición*.

Por tanto, unha vez identificados os eixos viarios con tráfico pulsado haberá que definir os horarios óptimos nos que se poden levar a cabo as medicións, co obxectivo de obter valores representativos do nivel de ruído diario que soportan os devanditos eixos. Para iso resulta moi útil elaborar un histograma

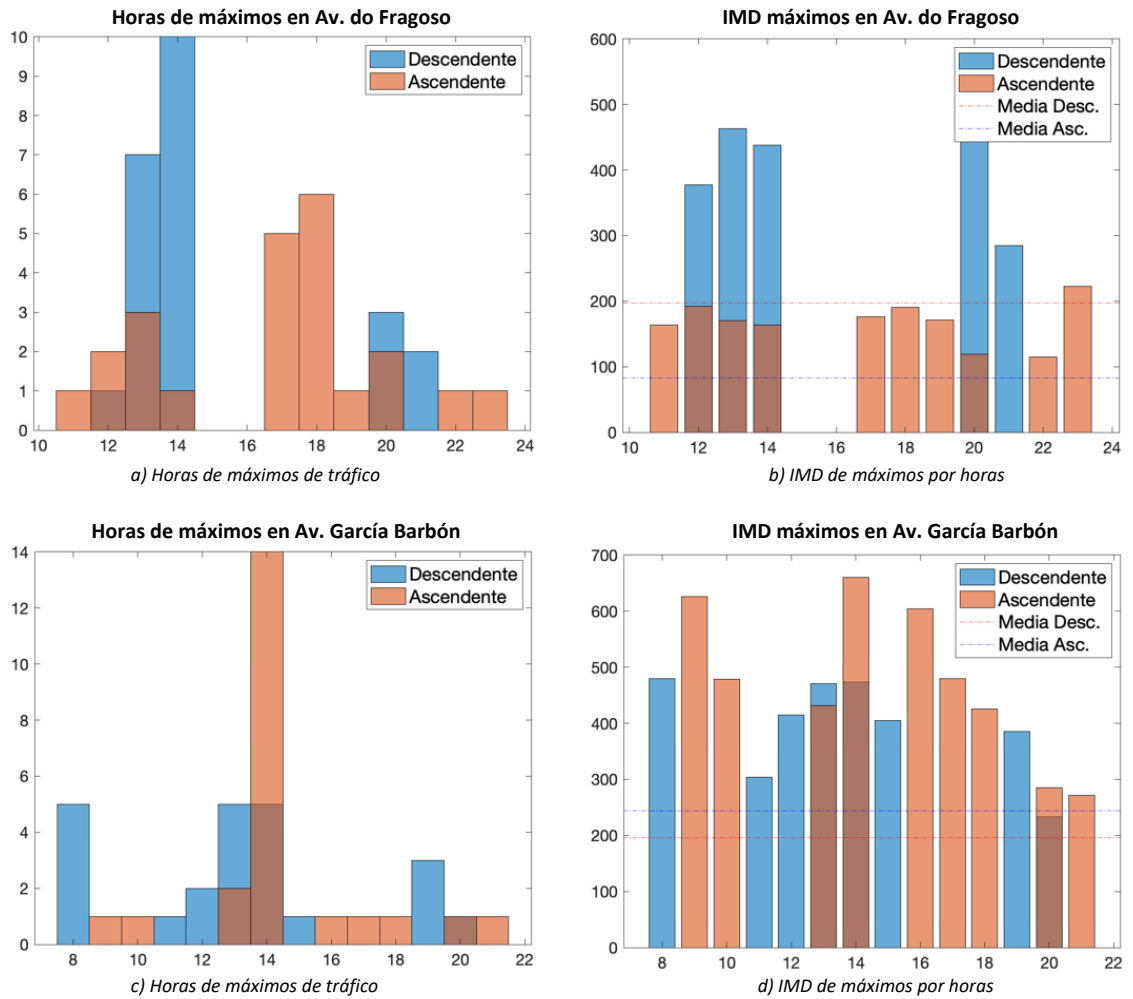


Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 57 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

de horas de picos de tráfico, separados por sentido de circulación, así como un histograma de picos de tráfico para as horas coincidentes en ambos os sentidos.

- Un histograma denominado “*Horas de máximos*”, onde se contabiliza o número de veces que unha hora dada soporta un pico máximo de tráfico, ao longo dun mes.
- Un histograma denominado “*IMD de máximos*”, que reflicte o número máximo de vehículos/hora que soportan esas horas de pico.

Con estas gráficas poderase, por unha banda, detectar as horas onde se producen picos de tráfico (xanelas) e, por outro, cuantificar a intensidade de tráfico máximo que circula nas devanditas horas.



Gráfica 16. Histogramas de horas de máximos e de valores máximos de tráfico

Estes histogramas serven tanto para definir xanelas de medición como para descartar horas onde se producen máximos de tráfico non representativos da IMD que circula por un eixo viario determinado. Así, por exemplo, no exemplo da Gráfica 16c) que representa as horas de máximos en Av. García Barbón, obsérvase un claro pico diario de tráfico ao redor das 14h, tanto en sentido descendente como, sobre todo, en sentido ascendente. Esta tendencia revértese a partir das 15h e de maneira clara ata as 18h, apenas rexistrando picos máximos de tráfico no devandito intervalo, polo que se presume como unha xanela adecuada para levar a cabo as medicións acústicas. Para concretar a xanela de medición deben terse en conta dous factores engadidos:



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 58 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

✓ *Proximidade de máximos totais*

No caso da Gráfica 16c), detéctase un máximo total de tráfico ao redor das 14h, en ambos os dous sentidos de circulación, que cae drasticamente ao redor das 15h. Dado que se entende que, por normal xeneral, esta redución de tráfico vaise producir de maneira gradual, débese evitar programar as medicións acústicas durante a primeira metade do período posterior ao pico, é dicir, neste exemplo propoñeríase realizar a medición *in situ* a partir das 15:30 horas, entre esta hora e as 18h.

✓ *Análise da IMD de máximos nas horas xanela*

Da Gráfica 16c) dedúcese tamén que ás 16h apenas se detectan picos diarios de tráfico ao longo dun mes. Con todo, como se observa na Gráfica 16d), no sentido de circulación ascendente, a IMD de tráfico máximo ao redor das 16h (600 vehículos aprox.) é da orde da IMD máxima total que se produce sobre as 14h (650 vehículo aprox.). Por iso, a pesar de que as 16h atópase dentro do intervalo entre as 15:30 e as 18:00, considerado inicialmente para definir nel unha posible xanela de medición, debería descartarse a medición ao redor das 16h, xa que existe a posibilidade de rexistrar no devandito horario niveis de ruído non representativos do eixo viario.

9.1.2. Categorización de vehículos e eixos viarios

O novo método de cálculo CNOSSOS-EU establece unha nova categorización de vehículos, a diferenza do modelo anterior que simplemente discernía entre vehículos lixeiros e pesados. Esta nova clasificación vén determinada polas 5 categorías establecidas na seguinte táboa.

Categoría	Nome	Descrición	Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo ¹)
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos ² , vehículos polivalentes ³ , incluídos remolques y caravanas	M1 y N1
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero	M2, M3 y N2, N3
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes	M2 y N2 con remolque, M3 y N3
4	Vehículos de dos ruedas	4a Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas	L1, L2, L6
		4b Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos	L3, L4, L5, L7
5	Categoría aberta	Su definición se atendrá a las futuras necesidades	N/A

Táboa 19. Categorización de vehículos segundo CNOSSOS-EU

Posto que, a día de hoxe, é complexo contar cunha información de tráfico tan detallada para cada un dos eixos viarios que compoñen unha aglomeración, resulta necesario aplicar unha categorización das vías da mesma, de maneira que aqueles de similar tipoloxía poidan compartir una mesma distribución no referente á categorización dos vehículos que circulan por eles. Neste caso, defínese a categorización dos eixos dunha aglomeración nos 7 tipos de vías definidos no apartado 4.2.4.1.

No caso particular de Vigo, existen particularidades específicas en canto ao fluxo de tráfico, como a prohibición de circular aos vehículos pesados polo centro urbano. Para este caso deseñáronse unha serie de itinerarios alternativos polos que poden circular este tipo de vehículos. Este feito pode afectar ás características iniciais dos eixos viarios que agora soportan este tipo de tráfico, polo que pode modificar a tipoloxía dos devanditos eixos e variar a súa categoría. Así, por exemplo, un tramo dun viario Tipo 4 que se vexa incluído nos itinerarios de vehículos pesados, pode compartir máis



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 59 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

características con outro viarios Tipo 1 ou Tipo 3, polo que o devandito tramo pode verse modificado, tendo en conta as súas particularidades para a interconexión do tráfico na cidade.

Unha vez identificadas as vías da aglomeración segundo a súa tipoloxía, resulta necesario realizar unha categorización de vehículos común para cada un dos tipos de eixos viarios. Para iso, aproveitando as campañas de medición para a validación do MER, lévase a cabo en cada punto de medida unha conta manual, obtendo un rexistro do número de vehículos, por categorías, que circulan durante o período de medición. Unha vez reunidos todos os datos, obtense unha media da distribución de categorías para cada tipo de vía, aplicando, para o caso particular de Vigo, as seguintes simplificacións:

- Os vehículos pesados só circulan polas vías Tipo 1 e 3. Iso implica que a porcentaxe deste tipo de vehículos no resto de tipos será do 0%.
- A porcentaxe de vehículos pesados totais en rúas secundarias (Tipo 5) non pode ser maior que en rúas principais (Tipo 4).

Convén mencionar que estes datos obtivéronse en xornadas de cálculo *in situ* realizadas unicamente en período día (7-19 horas). Para extrapolar os resultados aos períodos de tarde e noite tómanse como referencia a relación de vehículos pesados que figuran na fase anterior do MER e, a partir disto, conclúese que se debe aplicar a mesma distribución de vehículos ao período tarde (19-23 horas) e reduciilo nunha proporción 1/5 para o período noite (23-7 horas).

9.2. Medicións acústicas *in situ*

Outra das condicións necesarias para levar a cabo unha correcta validación do mapa de ruídos, é a realización de medicións acústicas *in situ* en diferentes puntos da cidade, representativos dos tipos de eixos viarios que transcorren pola mesma. Estas medicións deben levarse a cabo en base á norma UNE-EN ISO 1996-2 e o seu obxectivo é o de rexistrar nun intervalo temporal dado o nivel de presión sonora equivalente continuo con ponderación A ($L_{Aeq,T}$) debido ao tráfico viario, ferroviario e/ou aos focos industriais que se atopan na contorna de cada un dos puntos de medida seleccionados.

Neste caso, as medicións realízanse en período día, cun intervalo de medida de 10 minutos de duración. Durante este procedemento lévase a cabo un seguimento das condicións meteorolóxicas (velocidade do vento, temperatura, humidade relativa), para garantir que se atopan dentro das marxes admitidas para realizar con garantía as correspondentes medicións.

A localización do sonómetro corresponderase coa dos receptores asociados no modelo de simulación, seleccionados a 1,50 metros do bordo do eixo viario e a 1,50 metros de elevación sobre o terreo.

Por último, durante a medición, rexístrase a cantidade de vehículos que circulan polo eixo viario en cuestión, distinguindo entre as 5 categorías de vehículos que determina CNOSSOS-EU. Deste xeito, tense para cada punto de medida unha relación do número de vehículos que circulan polo eixo (coa súa correspondente distribución por categorías) e do nivel de presión sonora que producen.



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 60 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		



Figura 14. Puntos de medida seleccionados para o procedemento de validación

A continuación, móstrase en detalle a localización de cada punto de medida e unha vista do mesmo.

- ✓ **PUNTO 1:** Av. Martínez Garrido, 43

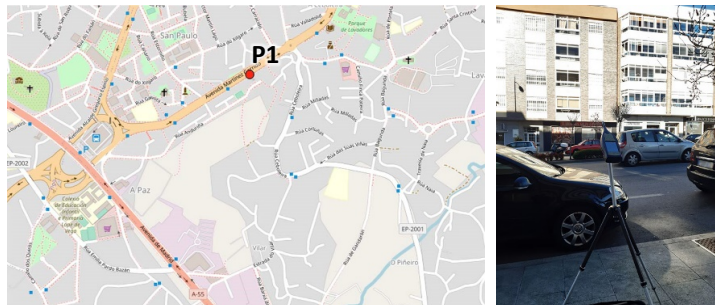


Figura 15. Localización e vista do Punto 1

- ✓ **PUNTO 2:** Av. Madrid, 110 (sentido ascendente)

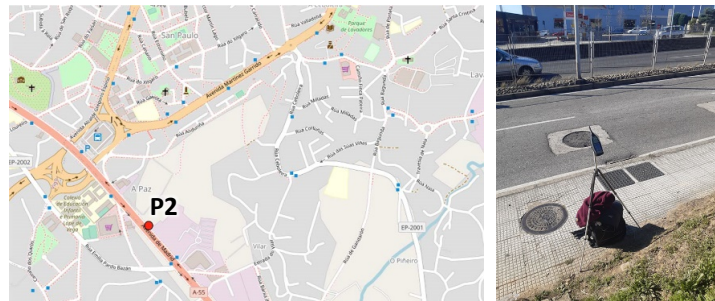


Figura 16. Localización e vista do Punto 2



Copia do documento - Concello de Vigo 15859-306	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 61 de 66
	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

✓ PUNTO 3: Av. Madrid, 110 (sentido descendente)

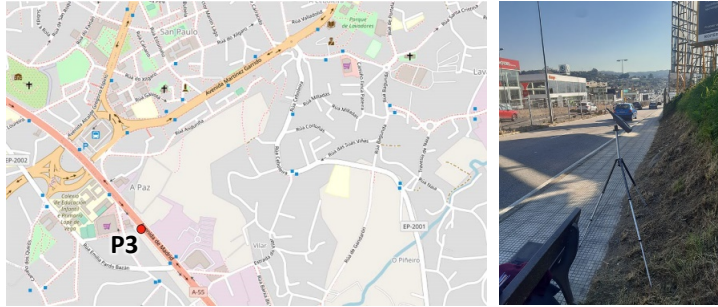


Figura 17. Localización e vista do Punto 3

✓ PUNTO 4: Av. Gran Vía, 88 (sentido descendente)



Figura 18. Localización e vista do Punto 4

✓ PUNTO 5: Av. Gran Vía, 88 (sentido ascendente)



Figura 19. Localización e vista do Punto 5

✓ PUNTO 6: Rúa Barcelona, 21

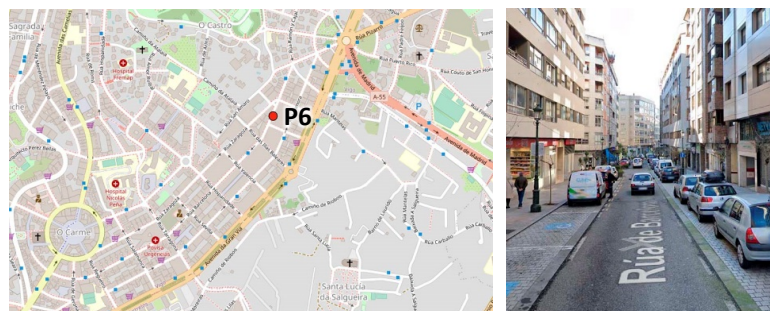


Figura 20. Localización e vista do Punto 6



Copia do documento - Concello de Vigo 15859-306	Data impresión: 16/09/2022 09:52 CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	Páxina 62 de 66
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

✓ PUNTO 7: Rúa Barcelona, 65

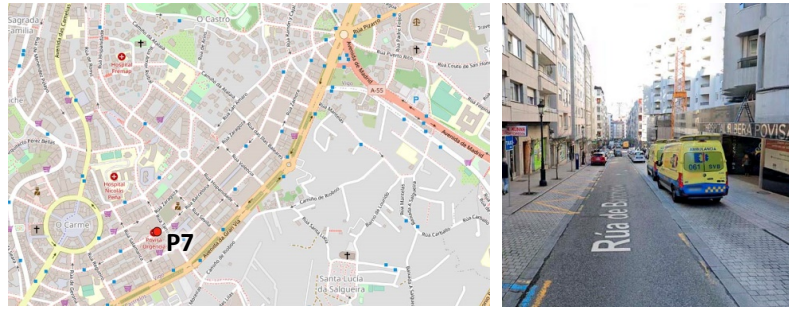


Figura 21. Localización e vista do Punto 7

✓ PUNTO 8: Av. Castrelos, 164



Figura 22. Localización e vista do Punto 8

✓ PUNTO 9: Travesía de Vigo, 72



Figura 23. Localización e vista do Punto 9

✓ PUNTO 10: Av. García Barbón, 110



Figura 24. Localización e vista do Punto 10



Copia do documento - Concello de Vigo 15859-306	Data impresión: 16/09/2022 09:52 CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	Páxina 63 de 66
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

✓ PUNTO 11: Rúa Pi i Margall, 30

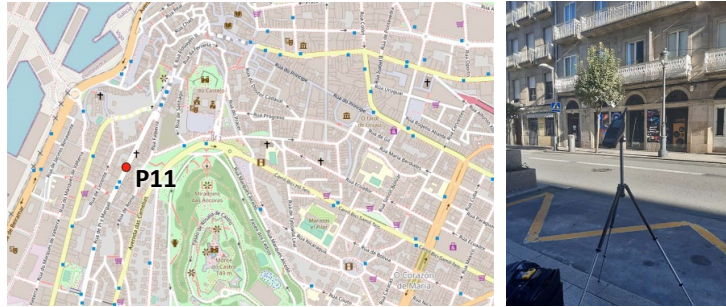


Figura 25. Localización e vista do Punto 11

✓ PUNTO 12: Av. Beiramar, 110



Figura 26. Localización e vista do Punto 12

✓ PUNTO 13: Av. Castelao, 79



Figura 27. Localización e vista do Punto 13

✓ PUNTO 14: VI-30 (altura Rúa Teixugueiras, 7)



Figura 28. Localización e vista do Punto 14



Copia do documento - Concello de Vigo 15859-306	Data impresión: 16/09/2022 09:52 CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	Páxina 64 de 66
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

✓ PUNTO 15: VG-20 (altura Rúa Teixugueiras, 19)

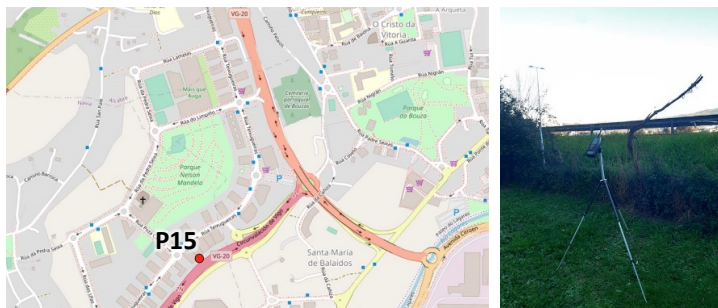


Figura 29. Localización e vista do Punto 15

✓ PUNTO 16: Av. Beiramar, 110

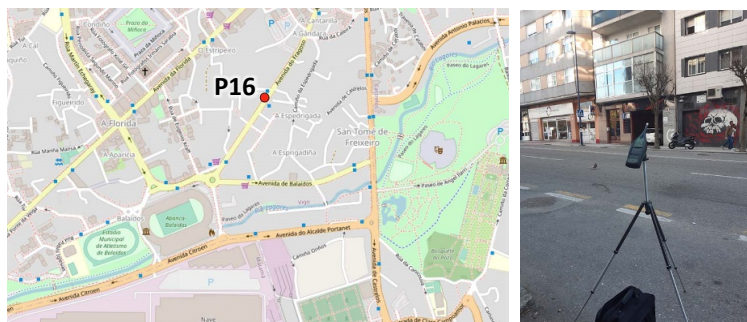


Figura 30. Localización e vista do Punto 16

Os niveis de presión sonora rexistrados en cada un dos puntos de medida indicados son os mostrados na Táboa 20, unha vez seleccionadas as xanelas de medición en base ao plan de mostraxe descrita previamente.

PUNTO	TRAMO	HORA DE COMEZO DA MEDICIÓN	NIVEL L_{eq} (dBA) medido in situ
P1	Av. Emilio Martínez Garrido, 43	13:00	67,0
P2	Av. Madrid, 110 (ascendente)	13:30	73,5
P3	Av. Madrid, 110 (descendente)	14:00	72,9
P4	Av. Gran Vía, 88 (descendente)	15:30	74,3
P5	Av. Gran Vía, 88 (ascendente)	16:25	73,0
P6	Rúa Barcelona, 21	17:10	66,6
P7	Rúa Barcelona, 65	17:40	62,0
P8	Av. Castrelos, 164	18:15	72,6
P9	Travesía de Vigo, 72	12:35	69,0
P10	Av. García Barbón, 110	10:30	69,8
P11	Rúa Pi i Margall, 30	15:50	66,5
P12	Av. da Beiramar, 101	16:30	75,4
P13	Av. Castelao, 79	17:15	69,7
P14	VI-30 (altura Teixugueiras, 7)	17:40	70,4
P15	VG-20 (altura Teixugueiras, 19)	18:15	66,9
P16	Av. do Fragoso, 56	10:30	69,6

Táboa 20. Nivel de presión sonora rexistrado en cada punto de medida



Copia do documento - Concello de Vigo 15859-306	Data impresión: 16/09/2022 09:52 CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	Páxina 65 de 66
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		

9.3. Resultados do procedemento de validación

Preséntanse neste apartado os resultados da validación do modelo simulado, en base aos niveis de ruído medidos *in situ* durante as diferentes xornadas de medición, nos puntos de medida tomados como representativos, e a súa comparación cos niveis de ruído obtidos en simulación nos mesmos puntos receptores. Considérase que a validación é correcta cando a diferenza entre o nivel medido e o simulado en inferior a 3 dB ou ben cando, aínda sendo dita diferenza superior a 3 dB, o nivel obtido en simulación mantense dentro do mesmo rango de ruído (mesma paleta de cor) no que se sitúa o nivel medido. A partir deste criterio, obtense como resultado a seguinte táboa de validación, da que se conclúe que o modelo de simulación considérase correctamente validado.

ID.	TRAMO	VALIDACIÓN					
		NIVEL L_{eq} (dBA) medido <i>in situ</i>	NIVEL L_{eq} (dBA) simulado con CadnaA	DIF. ^[1] (dB)	V1 ^[2]	V2 ^[3]	¿CUMPLE V1 E/OU V2?
P1	Av. Emilio Martínez Garrido, 43	67,0	69,8	+2,8	✓	✓	SÍ
P2	Av. Madrid, 110 (ascendente)	73,5	73,2	-0,3	✓	✓	SÍ
P3	Av. Madrid, 110 (descendente)	72,9	73,1	+0,2	✓	✓	SÍ
P4	Av. Gran Vía, 88 (descendente)	74,3	72,8	-1,5	✓	✓	SÍ
P5	Av. Gran Vía, 88 (ascendente)	73,0	72,7	-0,3	✓	✓	SÍ
P6	Rúa Barcelona, 21	66,6	64,1	-2,5	✓	✗	SÍ
P7	Rúa Barcelona, 65	62,0	65,1	+3,1	✗	✓	SÍ
P8	Av. Castrelos, 164	72,6	74,2	+1,6	✓	✓	SÍ
P9	Travesía de Vigo, 72	69,0	67,2	-1,8	✓	✓	SÍ
P10	Av. García Barbón, 110	69,8	65,9	-3,9	✗	✓	SÍ
P11	Rúa Pi i Margall, 30	66,5	67,2	+0,7	✓	✗	SÍ
P12	Av. da Beiramar, 101	75,4	70,9	-4,5	✗	✓	SÍ
P13	Av. Castelao, 79	69,7	70,5	+0,8	✓	✓	SÍ
P14	VI-30 (altura Teixugueiras, 7)	70,4	69,8	-0,6	✓	✓	SÍ
P15	VG-20 (altura Teixugueiras, 19)	66,9	69,7	+2,8	✓	✗	SÍ
P16	Av. do Fragoso, 56	69,6	67,3	-2,3	✓	✓	SÍ

[1] DIF: Diferenza entre o nivel de ruído simulado e o nivel de ruído medido *in situ* no mesmo punto de referencia.

[2] V1: Validación por diferenza (máx. 3 dB).

[3] V2: Validación por manterse os niveis medidos e simulados dentro do mesmo rango de ruído (mesma paleta de cor).

Táboa 21. Resultados das medicións *in situ* e do proceso de validación do modelo simulado



Copia do documento - Concello de Vigo	Data impresión: 16/09/2022 09:52	Páxina 66 de 66
15859-306	CSV: ACACBE-B6CH54-ABD9C8-41XF89-9WEY4S-FD	
Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección http://www.vigo.org/csv		