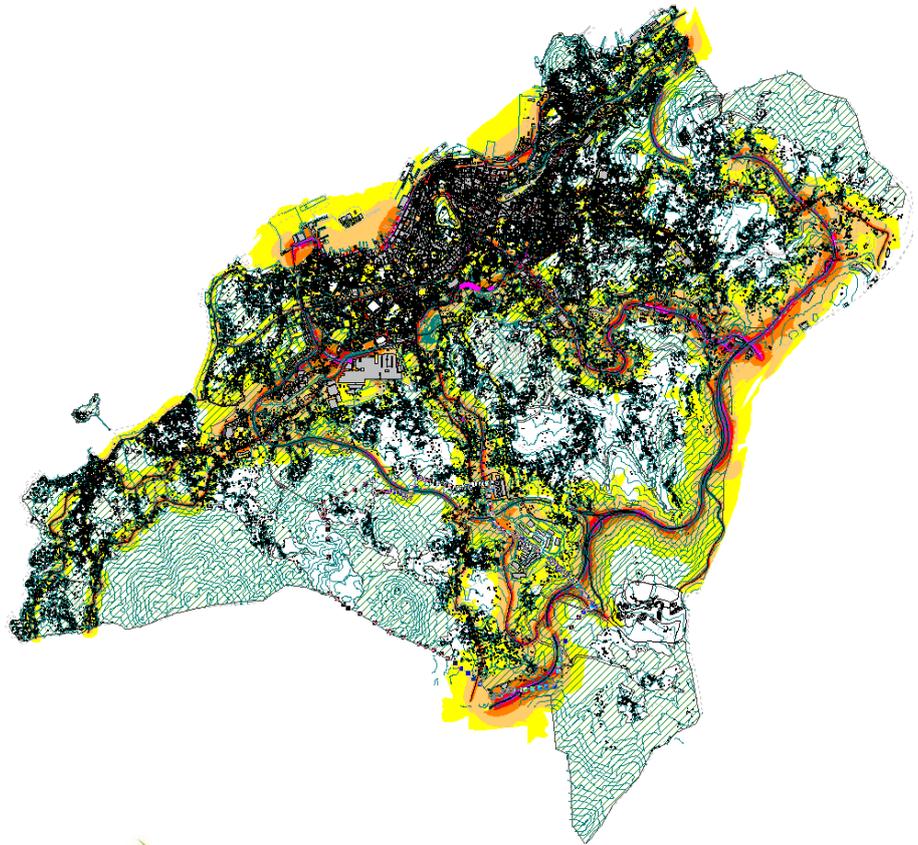


REVISIÓN DEL MAPA DE RUIDO DEL CONCELLO DE VIGO (FASE 3ª)

Memoria Resumen



sonen
Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións S.L.

sonitum
INGENIERÍA ACÚSTICA

Universidade de Vigo

**CONCELLO
DE VIGO**



Administración Contratante:

CONCELLO DE VIGO

Plaza do Rei nº1

36202 VIGO

DOCUMENTO

Memoria resumen correspondiente a la revisión del Mapa Estratégico de Ruido de Vigo

TIPO	DOCUMENTO	FECHA
MEMORIA RESUMEN	Memoria resumen correspondiente a la revisión del Mapa Estratégico de Ruido del municipio de Vigo (3ª Fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE)	30/09/2017

REALIZADO	SUPERVISADO
 Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións S.L.	 
<p>EQUIPO TÉCNICO</p> <p>Cástor Rodríguez Fernández <i>Ingeniero de Telecomunicación</i> </p> <p>Pablo Gómez Pérez <i>Ingeniero de Telecomunicación</i> </p>	<p>DIRECTOR DE CALIDAD</p> <p>Manuel A. Sobreira Seoane <i>Doctor Ingeniero de Telecomunicación</i> </p>

ÍNDICE

1.	OBJETO	4
2.	DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN	5
2.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	5
2.2.	DATOS DEMOGRÁFICOS	7
3.	AUTORIDAD RESPONSABLE	10
4.	ACTUACIONES CONTRA EL RUIDO IMPLANTADAS	11
4.1.	PROYECTO DE ZONIFICACIÓN ACÚSTICA	11
4.2.	DEFINICIÓN DE ZONAS ACÚSTICAMENTE SATURADAS	11
4.3.	CONTROL DE TRÁFICO Y HUMANIZACIONES.....	13
5.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO Y EVALUACIÓN	15
5.1.	CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO	15
5.1.1.	TERRENO	15
5.1.2.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS	15
5.1.3.	VÍAS DE CIRCULACIÓN	15
5.1.4.	EDIFICIOS Y POBLACIÓN	15
5.2.	FUENTES DE RUIDO	16
5.3.	MÉTODOS DE CÁLCULO	17
5.3.1.	HERRAMIENTAS SOFTWARE.....	17
5.3.2.	CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS	17
5.3.2.1.	MÉTODOS DE CÁLCULO	17
5.3.2.2.	PERIODOS TEMPORALES.....	17
5.3.2.3.	ÍNDICES DE EVALUACIÓN	17
5.3.2.4.	COEFICIENTES DE REFLEXIÓN Y ABSORCIÓN.....	18
5.4.	CONDICIONES GENERALES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN	18
5.4.1.	CONDICIONES GENERALES DE EVALUACIÓN.....	18
5.4.2.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN	19
6.	RESULTADOS	21
6.1.	EXPOSICIÓN GLOBAL DEL MUNICIPIO	21
6.1.1.	SUELO TOTAL EXPUESTO	21
6.1.2.	POBLACIÓN TOTAL EXPUESTA.....	22
6.2.	EXPOSICIÓN POR FUENTES DE RUIDO	25
6.2.1.	SUELO EXPUESTO POR FUENTES DE RUIDO	25
6.2.1.1.	SUELO EXPUESTO POR TRÁFICO VIARIO	25
6.2.1.2.	SUELO EXPUESTO POR TRÁFICO FERROVIARIO	25
6.2.1.3.	SUELO EXPUESTO POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL	26
6.2.1.4.	SUELO EXPUESTO (2017): COMPARATIVA ENTRE FUENTES DE RUIDO	26
6.2.2.	POBLACIÓN EXPUESTA POR FUENTES DE RUIDO	27
6.2.2.1.	POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO VIARIO	28
6.2.2.2.	POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO FERROVIARIO	29
6.2.2.3.	POBLACIÓN EXPUESTA POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL	30
6.2.2.4.	POBLACIÓN EXPUESTA (2017): COMPARATIVA ENTRE FUENTES DE RUIDO.....	31
7.	CONCLUSIONES	32
8.	EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	36
9.	ANEXO I. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN POR GRANDES INFRAESTRUCTURAS	37
10.	ANEXO II. CONSULTA PÚBLICA Y APROBACIÓN DEFINITIVA DEL “MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDOS DEL CONCELLO DE VIGO”, EN SU FASE 3ª	38



1. OBJETO

El **objeto** del presente documento es el de presentar los datos correspondientes al **Mapa Estratégico de Ruido (MER)** del municipio de Vigo, correspondiente a la **revisión** llevada a cabo durante la **anualidad 2017** como parte de la **3ª Fase** de aplicación establecida en la **Directiva 2002/49/CE** europea, sobre evaluación y gestión de ruido ambiental.

En este documento se presentan, por tanto, los resultados acústicos obtenidos en el término municipal de Vigo tras la integración de las variaciones sufridas en el territorio durante el período 2012-2017, tomando como referencia el informe del MER del año 2012, correspondiente a la 2ª Fase de aplicación de la Directiva citada anteriormente. En base a éste y a las modificaciones recopiladas en los últimos cinco años, se han actualizado principalmente los datos relativos a:

✓ **Aforos viarios**

Mediante la instalación de aforadores en numerosos viales de todo el término municipal de Vigo, considerados representativos del tráfico en las zonas donde se localizaron, se ha actualizado el tráfico viario de todo el municipio.

✓ **Nuevos edificios**

Se han incorporado las nuevas construcciones no contempladas en el anterior MER y/o levantadas en el periodo 2012-2017.

✓ **Censo de población**

Se ha actualizado el censo de Vigo en cada una de las parroquias del municipio, según los datos censales por edificio proporcionados por la administración competente.

✓ **Actividad industrial**

Se han actualizado los focos industriales del término municipal, considerando como tales tanto las nuevas actividades en polígonos o parques empresariales como la instalación exterior en cualquier edificación de maquinaria considerada de tipo industrial (sistemas de climatización o extracción de grandes dimensiones, grupos electrógenos en cubiertas, etc.).

✓ **Cartografía**

Se ha actualizado la cartografía del territorio, incluyendo los trazados viarios no incluidos en el anterior MER.

✓ **Zonificación acústica**

Se ha realizado un proyecto de la zonificación acústica de Vigo, en base al uso predominante del suelo en cada zona.

En el período de vigencia del MER anterior, el Ayuntamiento de Vigo ha mantenido la línea de acción contra el ruido y potenciado el diseño de medidas correctoras y preventivas, reiterando su compromiso con el desarrollo y aplicación de los Planes de Acción que se deriven del análisis de los resultados obtenidos en el presente documento.

2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Vigo es un municipio situado en la provincia de Pontevedra, dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia. La ciudad se localiza en la mitad de la Ría de Vigo, la más al sur de las Rías Baixas.

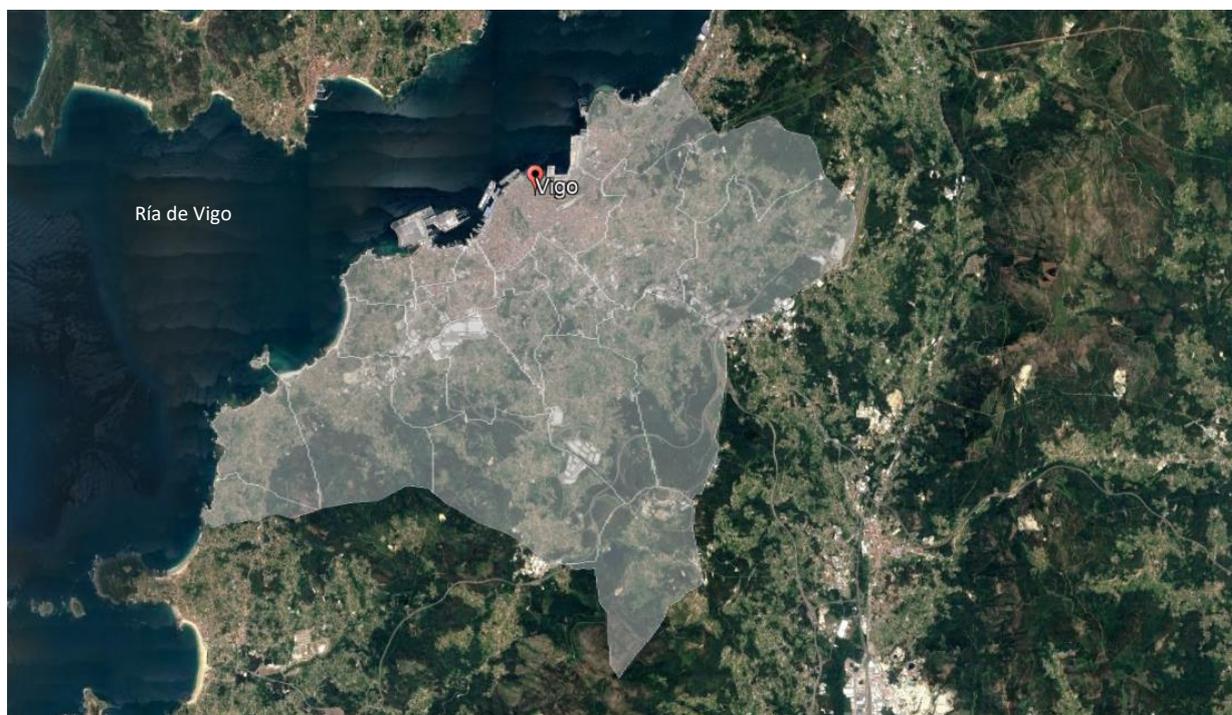


Figura 1. Límites del término municipal de Vigo

Su población, cercana a los 300.000 habitantes, se reparte sobre los aproximadamente 105 km² de superficie de un municipio con orografía en general accidentada y a lo largo de las 21 parroquias que componen su territorio.

VIGO	
PAÍS	 España
COM. AUTÓNOMA	 Galicia
PROVINCIA	 Pontevedra
UBICACIÓN	42°14'00"N 8°43'00"O
ALTITUD	0 msnm
SUPERFICIE APROX.	105 km ²
POBLACIÓN	289.784 habitantes
DENSIDAD POB.	2.763 hab./km ²

Tabla 1. Características generales del municipio de Vigo

Los datos de población reflejan la información oficial facilitada por el Ayuntamiento de Vigo, actualizada a mayo de 2017.

Tal y como se comentó en las fases previas del MER, el municipio de Vigo se articula de la siguiente manera: su territorio se divide en 21 **parroquias** (que no tienen por qué coincidir con las eclesiásticas), que se dividen a su vez en **barrios** (lo que en otros ayuntamientos se conocen como aldeas o lugares), y los barrios en **lugares**. Las parroquias viguesas conservan todavía un fuerte carácter propio (la de Bembrive es, por ejemplo, Entidad Local Menor) y gozan de una activa vida asociativa. La siguiente tabla recoge la relación de parroquias que componen el municipio de Vigo. Esta estructura en parroquias se toma como referencia para la realización de cálculos y los análisis de la presente revisión del mapa de ruidos de Vigo.

1	ALCABRE	8	CENTRO	15	NAVIA
2	BEADE	9	COIA	16	OIA
3	BEMBRIVE	10	COMESAÑA	17	SAIÁNS
4	BOUZAS	11	CORUXO	18	SÁRDOMA
5	CABRAL	12	FREIXEIRO	19	TEIS
6	CANDEÁN	13	LAVADORES	20	VALADARES
7	CASTRELOS	14	MATAMÁ	21	ZAMÁNS

Tabla 2. Relación de parroquias del municipio de Vigo



Figura 2. Distribución de las parroquias que componen el municipio de Vigo

2.2. DATOS DEMOGRÁFICOS

Para la realización del MER de Vigo correspondiente a la 3ª fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE, se tienen en cuenta los datos demográficos del término municipal proporcionados por el Ayuntamiento de Vigo en mayo de 2017.

Estos datos permiten analizar no sólo la cantidad de población susceptible de estar expuesta a los niveles de ruido del municipio, sino también a valorar estos en función de otros factores, como la mayor o menor concentración de población en las diferentes parroquias, la cantidad de fuentes de ruido en cada una (entendiendo por tales los ejes viarios, ferroviarios y focos industriales), los niveles de ruido que generan, las propiedades fonoabsorbentes del terreno, etc.

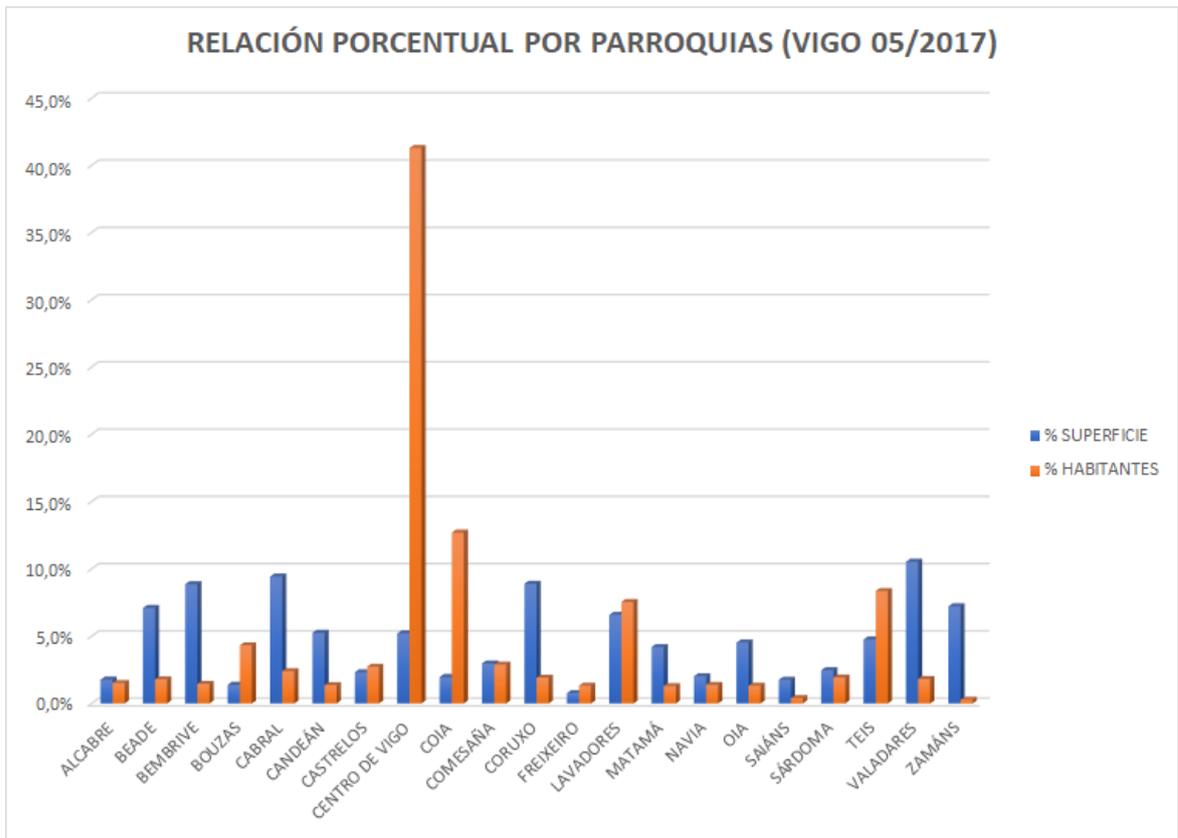
A continuación, se muestra, por tanto, una tabla con las características espaciales y demográficas de cada una de las parroquias que conforman el término municipal de Vigo y que sirven como base para la posterior evaluación del grado de afección acústica en el territorio, en términos de suelo expuesto y población afectada.

ID.	PARROQUIA	SUPERFICIE (km ²)	Nº HABITANTES (CENSO 05/2017)	DENSIDAD POB. (hab./km ²)
1	ALCABRE	1,85	4.391	2.367
2	BEADE	7,45	5.188	697
3	BEMBRIVE	9,30	4.218	454
4	BOUZAS	1,45	12.491	8.618
5	CABRAL	9,89	6.971	705
6	CANDEÁN	5,51	3.942	716
7	CASTRELOS	2,43	7.930	3.261
8	CENTRO DE VIGO	5,46	119.647	21.899
9	COIA	2,06	36.811	17.836
10	COMESAÑA	3,12	8.361	2.680
11	CORUXO	9,34	5.566	596
12	FREIXEIRO	0,79	3.819	4.805
13	LAVADORES	6,90	21.868	3.168
14	MATAMÁ	4,40	3.729	848
15	NAVIA	2,12	4.000	1.887
16	OIA	4,75	3.830	806
17	SAIÁNS	1,85	1.148	621
18	SÁRDOMA	2,59	5.584	2.156
19	TEIS	4,98	24.229	4.863
20	VALADARES	11,05	5.270	477
21	ZAMÁNS	7,58	791	104
	TOTAL VIGO	104,87	289.784	2.763

Tabla 3. Datos demográficos del municipio de Vigo por parroquias (fuente: censo Vigo 05/2017)

En base a los datos mostrados en la tabla y gráfica anteriores, se deducen principalmente dos cosas en lo relativo al **grado de afección** debido a las diferentes **fuentes del ruido** del municipio:

- En términos de **suelo expuesto**, la afección acústica global sobre el territorio de Vigo vendrá marcada por las parroquias de mayor superficie, fundamentalmente las de Valadares, Cabral, Bembrive, Coruxo, Zamáns y Beade, puesto que entre todas ellas abarcan el 52% de la superficie del municipio.
- En términos de **población expuesta**, la afección acústica global sobre la población de Vigo estará fuertemente condicionada por lo que ocurra en las parroquias del Centro de Vigo y de Coia, dado que entre ambas se concentran el 54% de los residentes en el municipio.

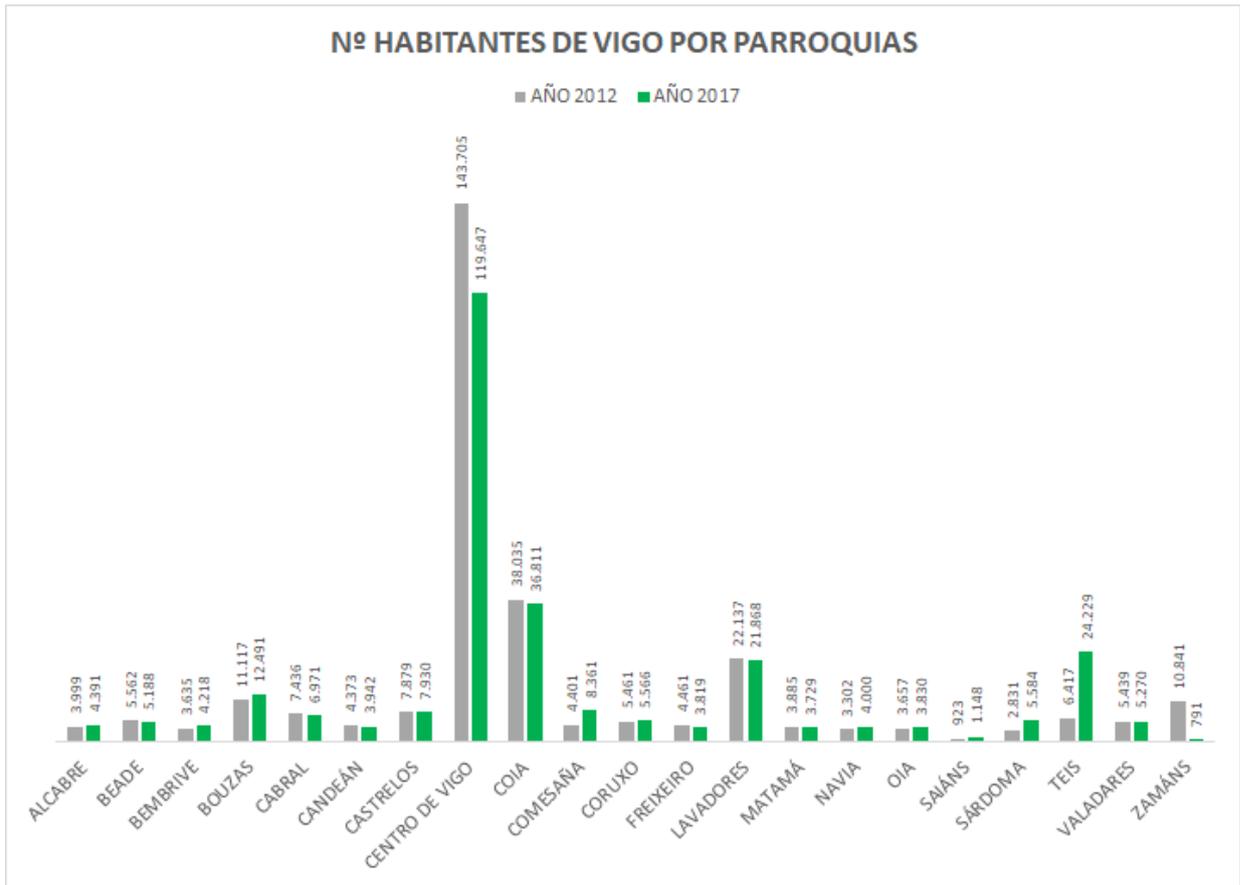


Gráfica 1. Relación porcentual entre superficie y habitantes en cada parroquia de Vigo

De la comparativa entre la **distribución de población** reflejada en la 2ª Fase del MER (año 2012) y la actual (datos censales a mayo de 2017) se deduce lo siguiente:

- Con respecto a 2012, la población total de Vigo ha descendido en 9.713 habitantes.
- El principal descenso de población se ha detectado en las parroquias de Centro de Vigo y Zamáns, con 24.058 y 10.050 habitantes menos respectivamente, en relación a los datos presentados en 2012.
- El principal incremento de población se ha producido en la parroquia de Teis, con 17.812 habitantes más con respecto a los registrados en el año 2012.

La variación demográfica descrita incide directamente en la cantidad de población expuesta a los diferentes niveles de ruido del municipio, principalmente en las parroquias indicadas anteriormente, tal y como se verá en el apartado de resultados.



Gráfica 2. Comparativa de la distribución de población por parroquias entre los años 2012 y 2017

3. AUTORIDAD RESPONSABLE

La principal fuente de ruido ambiental en Vigo es la formada por la red de infraestructuras de transporte, tanto urbano como interurbano, con mayor influencia de las carreteras por delante de las vías férreas. La actividad y maquinaria propia de las zonas industriales también son consideradas como focos especiales de ruido, si bien su grado de afección es considerablemente inferior en relación al debido al tráfico viario y ferroviario.

Tanto el documento que describe el Mapa Estratégico de Ruido (MER) de un territorio como el Plan de Acción asociado al mismo deben definir las competencias y responsabilidades de cada administración y agente implicado. Son estas entidades las encargadas de gestionar la coordinación entre las distintas áreas municipales de gobierno, así con las administraciones de carácter supramunicipal, si fuera necesario, en la adopción de medidas en la lucha contra el ruido.



En el caso del término municipal de Vigo, la autoridad principal responsable de la revisión del MER, así como de marcar las pautas y desarrollar un adecuado Plan de Acción contra el ruido, es el propio **Ayuntamiento de Vigo** a través del área de **Medio Ambiente y Vida Saludable**. Suya será, por tanto, la tarea de coordinar los trabajos del M.E.R. y diseñar las posteriores acciones a abordar, para mejorar las condiciones acústicas del territorio.

En aquellas zonas afectadas por focos de ruido cuya titularidad recae en distintas administraciones públicas, será necesaria la colaboración entre los órganos gestores (**Xunta de Galicia, Ministerio de Fomento, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, etc.**) por medio de planes de acción específicos, mediante los que se definan las actuaciones a llevar a cabo en las zonas en conflicto (carreteras autonómicas o estatales, líneas de ferrocarril, aeropuertos, etc.).

CONCELLO DE VIGO			XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE E ORDENACIÓN DO TERRITORIO
	GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO		GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

4. ACTUACIONES CONTRA EL RUIDO IMPLANTADAS

Con el objetivo de reducir el impacto acústico en todo el término municipal debido a las diferentes fuentes de ruido, y en especial al tráfico rodado, el Ayuntamiento de Vigo ha continuado con la línea marcada en la 1ª Fase de aplicación de la Directiva 2002/49/CE y continuada en la 2ª Fase, basada en la definición y puesta en marcha de medidas correctoras y preventivas, con las que mejorar la huella acústica de todo su territorio.

4.1. PROYECTO DE ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

El Ayuntamiento de Vigo está en proceso de definir la **Zonificación Acústica** del municipio, entendiendo por tal la delimitación de las áreas acústicas del mismo en función del uso predominante del suelo en cada zona y de los objetivos de calidad acústica que en ella se apliquen. La finalidad última es la de ofrecer a la Administración competente una herramienta precisa de prevención, análisis y corrección con la que poder mejorar la calidad acústica en el término municipal de Vigo.

En la actualidad, el Ayuntamiento ya tiene definido un proyecto de Zonificación Acústica para su territorio. La versión definitiva supondrá una herramienta que permitirá aportar la información necesaria con la que establecer los procedimientos óptimos de evaluación y gestión del ruido municipal, contribuyendo a la toma de decisiones con las que garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad en las diferentes áreas acústicas delimitadas.

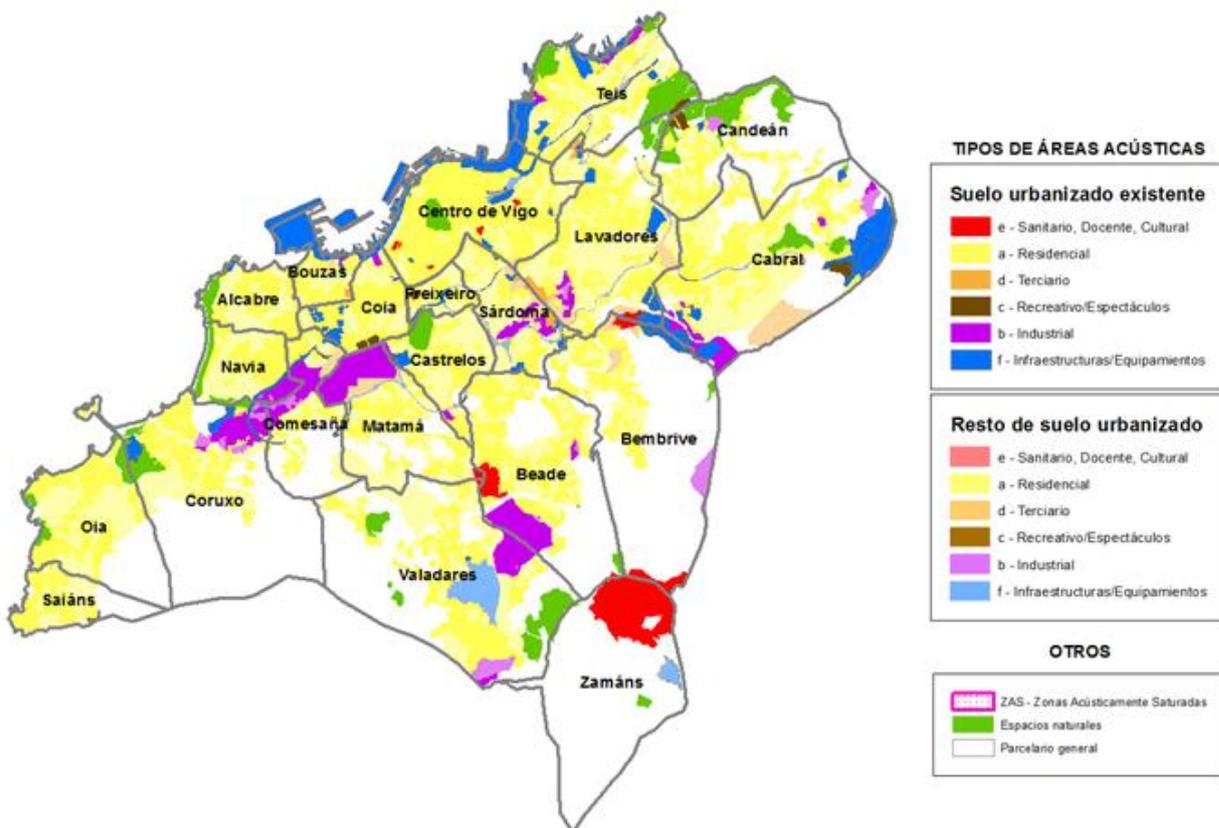


Figura 3. Propuesta actual de Zonificación Acústica del término municipal de Vigo

4.2. DEFINICIÓN DE ZONAS ACÚSTICAMENTE SATURADAS

En lo referente al ruido ambiental, el Ayuntamiento de Vigo recoge ya en su correspondiente Ordenanza la definición de **Zonas Acústicamente Saturadas (ZAS)**, entendiendo por tales a aquellas zonas del municipio en las que se producen unos niveles sonoros elevados debido a la existencia de numerosas

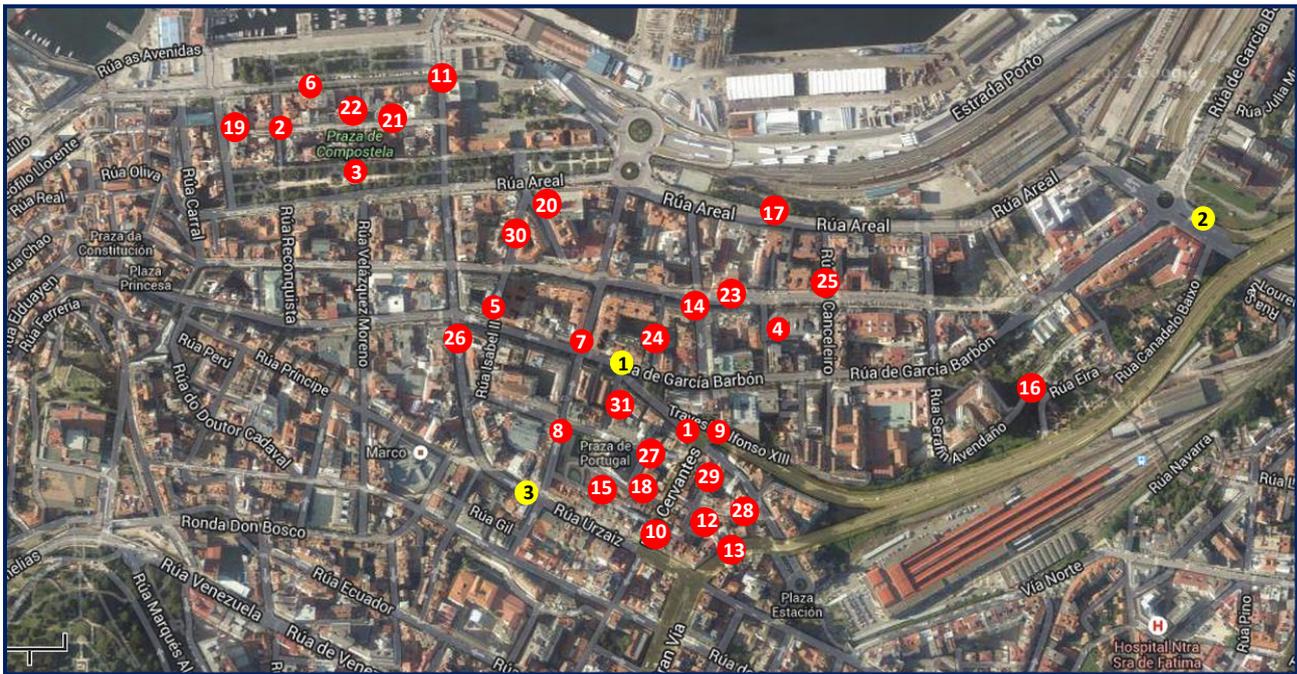


Figura 5. Localización de las calles totales y parciales que definen las ZAS de Vigo

4.3. CONTROL DE TRÁFICO Y HUMANIZACIONES

Desde el año 2007, el Ayuntamiento de Vigo ha venido desarrollando numerosas políticas ambientales destinadas a mejorar las condiciones acústicas del municipio, en lo referente al control y reducción de porcentaje de superficie y de población expuestos a niveles de ruido considerados excesivos. En esta línea, conviene destacar las actuaciones ya ejecutadas que se describen a continuación:

- **Humanización de calles**

El Ayuntamiento de Vigo ha invertido desde el año 2007 más de 75 millones de euros en la humanización y reparación de calles, dando prioridad al peatón sobre los vehículos y limitando el acceso y la velocidad de estos últimos en dichas zonas.



Figura 6. Zona peatonal en la Rúa Urzáiz

▪ **Limitación de velocidad a 30 km/h**

El Ayuntamiento de Vigo a través de la Concejalía de Tráfico ha venido limitando a 30 km/h la velocidad en cerca de 200 calles y viales, principalmente en zonas con tráfico moderado y con prioridad para los peatones. La ciudad se adelantó así a las restricciones propuestas en 2013 por la Dirección General de Tráfico en lo relativo a limitar a 30 km/h la velocidad en aquellas calles de un solo carril y sentido único o con un carril por sentido de circulación, con el objetivo de pacificar el tráfico y hacer transitable el casco urbano. En lo que al impacto acústico de esta medida se refiere, reducir de 50 a 30 km/h la velocidad en el casco urbano implica disminuir los niveles de ruido entre 2 y 3 dBA en la zona afectada.



Figura 7. Limitación de velocidad a 30 km/h en la Rúa de García Barbón

▪ **Instalación de badenes**

En numerosas vías se ha limitado la velocidad del tráfico por debajo de 50 km/h para salvaguardar la integridad de los viandantes en los pasos de peatones, principalmente en las inmediaciones de colegios, hospitales o zonas residenciales y puntos de cruce habituales. Para ello se han venido instalando en la última década badenes y plataformas de asfalto en la propia vía que obligan a los conductores a reducir la velocidad, contribuyendo de este modo a disminuir los niveles de ruido en dicha zona.



Figura 8. Badén y limitación a 30 km/h en la Avenida das Camelias



5. METODOLOGÍA DE CÁLCULO Y EVALUACIÓN

5.1. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO

5.1.1. TERRENO

En primer lugar, para la definición del territorio vigués se toma como referencia el Modelo Digital del Terreno empleado en la Fase 2ª del MER, realizado a partir de las curvas de nivel del término municipal proporcionadas en su día por la administración competente y obtenidas de la cartografía base del Instituto Geográfico Nacional. Dicho modelo implementa la orografía del municipio, desde los 0 metros de altura sobre el nivel del mar, en su zona costera de la Ría de Vigo, hasta los casi 700 metros de altura que alcanza en las inmediaciones del monte Galiñeiro, en la parroquia de Zamáns, próxima a los municipios de Mos y Gondomar.

El sistema geodésico de referencia es el **European Terrestrial Reference System 1989**, conocido como **ETRS89**. Si bien Vigo se localiza en el huso UTM 29, se aplica en este caso la proyección de sus diferentes capas al huso 30, con el objetivo de uniformizar la representación del MER de Vigo con respecto a la del resto de aglomeraciones de España.

5.1.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Para el análisis acústico del municipio se consideran las condiciones climatológicas medias de Vigo de 15°C de temperatura y 75% de humedad relativa. En base a la guía de buenas prácticas, se definen además las siguientes condiciones de propagación favorable:

- Periodo día: 50 % situación de propagación favorable.
- Periodo tarde: 75 % situación de propagación favorable.
- Periodo noche: 100 % situación de propagación favorable.

5.1.3. VÍAS DE CIRCULACIÓN

El Ayuntamiento de Vigo ha proporcionado la capa de viales activos actualmente en el municipio, en formato *shape* y adecuadamente georreferenciados. Asimismo, ha proporcionado datos de intensidad media diaria correspondientes a aproximadamente 200 tramos de carreteras municipales, registrados mediante aforadores en los últimos cinco años y especialmente durante el año 2017.

En las vías de circulación del municipio que ya figuraban en el MER de la 2ª fase se actualiza la intensidad media diaria de tráfico que circula por ellas, así como el porcentaje de vehículos pesados. Aquellas vías que no figuraban en la anterior fase y se han incorporado en esta ocasión, se diseñan en base al trazado indicado en la capa de viales, adaptándolas convenientemente al terreno e incorporando sus datos de intensidad media diaria de tráfico y porcentaje de vehículos pesados.

5.1.4. EDIFICIOS Y POBLACIÓN

La información relativa a las construcciones presentes en el término municipal de Vigo (capa de edificación en formato *shape*, adecuadamente georreferenciada) se ha descargado de la Sede Electrónica del Catastro. Por su parte, el Concello de Vigo ha proporcionado la *shape* de población, actualizada a mayo de 2017, la cual contiene el número de residentes en cada uno de los edificios del término municipal. Estas dos capas se han cruzado con la de edificios existentes en la Fase 2ª del MER (año 2012), de manera que ha sido posible computar los nuevos edificios construidos o derruidos en los últimos cinco años, y actualizar la cantidad de habitantes que residen en cada uno.



Figura 9. Ejemplo de visualización de las capas de población 2017, edificios 2012 y construcciones 2017, de Vigo

5.2. FUENTES DE RUIDO

Cada una de las fuentes de ruido detectadas en el municipio se caracterizan adecuadamente en función de su potencia acústica y/o el nivel de presión sonora que generan en su entorno, así como otras características específicas de cada fuente. En este caso, las fuentes de ruido evaluadas son el tráfico viario, el tráfico ferroviario y las actividades industriales.

▪ TRÁFICO VIARIO

El diseño de las fuentes de ruido que suponen las múltiples carreteras del municipio se realiza en base a la capa de viales del mismo, y cada vía se caracteriza según la intensidad media diaria de vehículos y al porcentaje de pesados que circula por ella en los diferentes periodos del día, según los datos proporcionados por el Concello de Vigo y obtenidos mediante el uso de aforadores. Asimismo, entran en juego otros factores tales como el tipo de asfalto de las vías, tomando por defecto un asfalto bituminoso acústicamente reflectante, a la velocidad máxima permitida, al tipo de flujo de vehículos, etc.

▪ TRÁFICO FERROVIARIO

El diseño de las fuentes de ruido que suponen las vías férreas se realiza también en base a la capa de viales y se caracteriza en base a los distintos tipos de trenes, al número de vagones que lo componen, a la intensidad media diaria en cada periodo temporal, a la velocidad máxima en cada tramo y al porcentaje de frenado en el mismo.

▪ ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Por último, la afección de las diferentes actividades industriales se modela mediante la ubicación de focos puntuales o lineales en aquellas zonas donde se localiza la actividad o donde se detecta un foco de ruido principal asociado. Esta caracterización se realizó convenientemente mediante mediciones acústicas *in situ* a lo largo de los diferentes periodos del día, obteniendo la información relativa al nivel de presión sonora y a la potencia acústica de cada foco industrial, que es la que se introduce posteriormente en el modelo de simulación.



5.3. MÉTODOS DE CÁLCULO

5.3.1. HERRAMIENTAS SOFTWARE

Para la obtención del MER de Vigo se emplea **CadnaA 4.6**, en su versión **XL**, software profesional para el cálculo, presentación, evaluación y predicción de ruido ambiental.



Los resultados obtenidos de la simulación realizada con CadnaA se visualizan mediante un software de gestión basado en un Sistema de Información Geográfica compatible con ArcGIS versión 10, según lo establecido en las instrucciones de entrega de la 3ª Fase de los MER.

5.3.2. CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS

Para obtener unos resultados fiables hay que configurar una serie de parámetros generales, a partir de los cuales el programa analizará, calculará y simulará los niveles de ruido del territorio que se le indique.

5.3.2.1. MÉTODOS DE CÁLCULO

La metodología empleada para la elaboración del MER de Vigo se basa en lo determinado en el marco normativo vigente y, en particular, en lo establecido en la Directiva 2002/49/CE y en la Recomendación 2003/613/CE de la Comisión, en lo que a métodos de cálculo se refiere. En este sentido, serán de aplicación los siguientes **métodos de cálculo** para cada uno de los tipos de ruido considerados:

- **NMPB-Routes-96**, para el cálculo de los niveles de ruido debidos al **tráfico rodado**;
- **SMR-II** (actualización del método **RMR**), para el cálculo de los niveles de ruido debidos al **tráfico ferroviario**;
- **ISO 9613**, para el cálculo de los niveles de ruido debidos a la **actividad industrial**;

Asimismo, si bien el terreno que ocupa el Aeropuerto de Vigo está ubicado entre los términos municipales de Vigo, Redondela y Mos, el cálculo de los niveles de ruido debidos a su tráfico aéreo es competencia supramunicipal, por lo que no procede valorarlo en el MER aquí descrito.

De manera general, se ha mantenido la metodología de recopilación de información y tratamiento de los datos de las diferentes fuentes de ruido, establecida para la elaboración de los MER de Vigo de las fases 1ª (año 2007) y 2ª (año 2012).

5.3.2.2. PERIODOS TEMPORALES

Los periodos temporales en los que dividir el análisis acústico del municipio son los indicados en la legislación vigente, es decir:

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

5.3.2.3. ÍNDICES DE EVALUACIÓN

La norma UNE-EN ISO 1996-1 describe los métodos y procedimientos a aplicar para la evaluación de los niveles de ruido procedentes de varias fuentes, individuales o en conjunto, que contribuyen a la exposición total de un lugar. En dicha norma se definen los métodos generales de evaluación de los índices de ruido ambiental, así como la definición genérica del nivel de ruido durante un periodo global de día-tarde-noche.

Tomando como base la anterior norma, la Ley 37/2003 del Ruido y el Real Decreto 1513/2015 establecen los **índices de ruido** a considerar para la evaluación de los niveles de ruido en un territorio, en base a los diferentes periodos temporales establecidos, es decir:

- **L_d** para el nivel de evaluación de ruido en el **periodo de día** (07:00-19:00 horas);
- **L_e** para el nivel de evaluación de ruido en el **periodo de tarde** (19:00-23:00 horas);
- **L_n** para el nivel de evaluación de ruido en el **periodo de noche** (23:00-07:00 horas);

La Directiva comunitaria introduce además el índice **L_{den}** para evaluar la molestia que produce el ruido en las personas. Dicho índice representa un nivel global ponderado de ruido que, penalizando en 5 dB el periodo tarde y en 10 dB el periodo nocturno, obtiene un valor promedio representativo de las 24 horas del día. Según se define en la Ley del Ruido 37/2003, el nivel equivalente día-tarde-noche se evalúa en **dB(A)** mediante la siguiente expresión:

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

Ecuación 1. Determinación del índice Lden a partir de los índices Ld, Le y Ln

La normativa vigente exige, además, la evaluación del ruido ambiental originado por cada **foco de ruido ambiental**, atendiendo a la definición dada para estos en la Directiva 2002/49/CE como “*sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales (...)*”. Según esto, la elaboración del presente MER se realiza en base al ruido generado por el **tráfico viario y ferroviario**, así como por las **actividades industriales** emplazadas en el término municipal de Vigo.

5.3.2.4. COEFICIENTES DE REFLEXIÓN Y ABSORCIÓN

De manera general, se considera un **grado de reflexión 1** en todo el territorio.

Por otro lado, se definen las **propiedades absorbentes** generales del territorio, considerando el siguiente escenario:

- El terreno, en general, se define como acústicamente reflectante (G=0).
- Las zonas verdes, las zonas rurales y las vías de ferrocarril se definen como acústicamente absorbentes (G=1).
- Las zonas periurbanas con áreas ajardinadas de cierta consideración se definen como semiabsorbentes (G=0.5), mientras que a los edificios se les asigna un coeficiente de absorción G=0.2, según las recomendaciones de la Comisión Europea indicadas en el documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping*.

5.4. CONDICIONES GENERALES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

5.4.1. CONDICIONES GENERALES DE EVALUACIÓN

Vigo es una ciudad relativamente grande, que cuenta con cerca de 300.000 habitantes censados y una superficie total próxima a los 105 km². Tal como se ha detallado en la Tabla 2, el municipio se divide además en **21 parroquias** claramente diferenciadas (Figura 2), lo que permite dividir en 21 zonas el

análisis de ruido de Vigo, agilizando el proceso de cálculo y la simulación de los índices acústicos definidos.

En la siguiente tabla, extraída de la modificación del Real Decreto 1367/2007 a través del Real Decreto 1038/2012, se establecen los valores límite de los objetivos de calidad acústica según el tipo de área acústica analizada, para zonas urbanizadas existentes. Para el resto de áreas urbanizadas se establece como objetivo de calidad acústica la no superación del valor que le sea de aplicación en dicha tabla, disminuido en 5 decibelios.

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

Tabla 6. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes (Fuente: R.D. 1038/2012)

En cada zona del municipio se pretenden evaluar los niveles de ruido obtenidos mediante la simulación realizada en CadnaA, con el objetivo de comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica indicados en la Ley 37/2003 del Ruido, así como en el real Decreto 1367/2007 y en su posterior modificación mediante el Real Decreto 1038/2012.

Para la evaluación del grado de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica, el Ayuntamiento de Vigo ha venido desarrollando además un proyecto de zonificación acústica de todo el territorio municipal, en base al uso predominante del suelo en cada área, tal y como se indicó en el apartado 4.1. Tomando como referencia la cantidad de residentes en cada edificio y la zonificación acústica en la que se encuadra, se puede obtener un dato estimado de la cantidad de personas sobreexpuestas a niveles de ruido superiores a los objetivos de calidad del área acústica a la que pertenece.

5.4.2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Una vez obtenidos los mapas de ruido referentes a los diferentes índices y fuentes de ruido, CadnaA permite **cuantificar el grado deafección acústica** del territorio en base a dos parámetros principales:

- Por un lado, en función de la cantidad de **superficie expuesta** al ruido en el municipio.

La simulación realizada en CadnaA entrega como resultado la huella de ruido del territorio, a 4 metros de altura y en los rangos de nivel definidos en las instrucciones de entrega relativas a la Fase 3ª de aplicación de la Directiva 2002/49/CE.



Para el cálculo de la superficie expuesta, CadnaA hace uso del *método END (Environmental Noise Directive 2002/49/CE)*, que computa la cantidad de metros cuadrados de terreno que hay entre dos curvas isófonas consecutivas en cada parte del territorio y obtiene así la cantidad total de superficie expuesta a cada rango de niveles de ruido en todo el municipio.

- Por otro lado, se analiza la cantidad de **población expuesta** a los diferentes rangos de ruido.

A partir del análisis de afección sobre cada uno de los edificios incluidos en el territorio, CadnaA permite realizar la estimación de la población expuesta al ruido en base a dos métodos diferentes:

- a) Mediante el *método END (Environmental Noise Directive 2002/49/CE)* que establece la Directiva 2002/49/CE, se asume que todos los residentes de un edificio son susceptibles de estar expuestos al mayor nivel de ruido que se registre en sus fachadas. Se trata del método conservador, que a cada uno de los habitantes del edificio le asocia el máximo nivel de ruido registrado en la fachada más expuesta, independientemente de los niveles de ruido que reciban el resto de fachadas, de la distribución de los habitantes en el edificio, etc.
- b) Mediante el *método CNOSSOS (Common NOise aSSessment methOdS)*, descrito en el marco CNOSSOS-EU bajo la Directiva 2002/49/CE y que entrará en vigor con carácter vinculante a partir del 31 de diciembre de 2018, se obtienen valores de afección de la población más cercanos a la realidad. En el documento de referencia de CNOSSOS del 10 de agosto de 2012 (Capítulo VII) se presentan varias alternativas para la evaluación de la exposición externa. Se prefiere la basada en el método alemán, *VBEb*, que propone distribuir la población de un edificio a lo largo de todas sus fachadas y estima la cantidad de residentes expuestos a los diferentes niveles de ruido que se registran en todas ellas, no únicamente en la fachada más expuesta. Se trata de un método que reparte de una manera más proporcional la población de un edificio entre las diferentes curvas isófonas que inciden sobre el mismo.

Con el fin de poder comparar los resultados de población expuesta, en el presente documento se analiza la variación de exposición a partir de los resultados obtenidos mediante el método END utilizado en las revisiones anteriores del mapa. Sin embargo, los **resultados finales** proporcionados por la presente revisión del MER de la ciudad de Vigo se refieren a los datos de **población expuesta** obtenidos mediante el **método CNOSSOS**.

6. RESULTADOS

En el presente apartado se muestran y analizan los resultados obtenidos tras la simulación de la huella acústica del término municipal de Vigo, realizada mediante CadnaA versión XL, en términos de suelo y habitantes expuestos, en base a los diferentes rangos de niveles de ruido definidos.

Se muestran a continuación los resultados correspondientes a la exposición de la superficie y de la población de Vigo a los niveles de ruido que genera el conjunto de las diferentes fuentes de ruido presentes en el término municipal, a saber, el tráfico viario, el tráfico ferroviario y las actividades industriales.

El análisis de la afección debida al tráfico aeroportuario es competencia supramunicipal y, por tanto, no se evalúa en el presente trabajo. Se incluyen también los resultados de afección correspondientes a cada una de las fuentes individuales de ruido.

6.1. EXPOSICIÓN GLOBAL DEL MUNICIPIO

6.1.1. SUELO TOTAL EXPUESTO

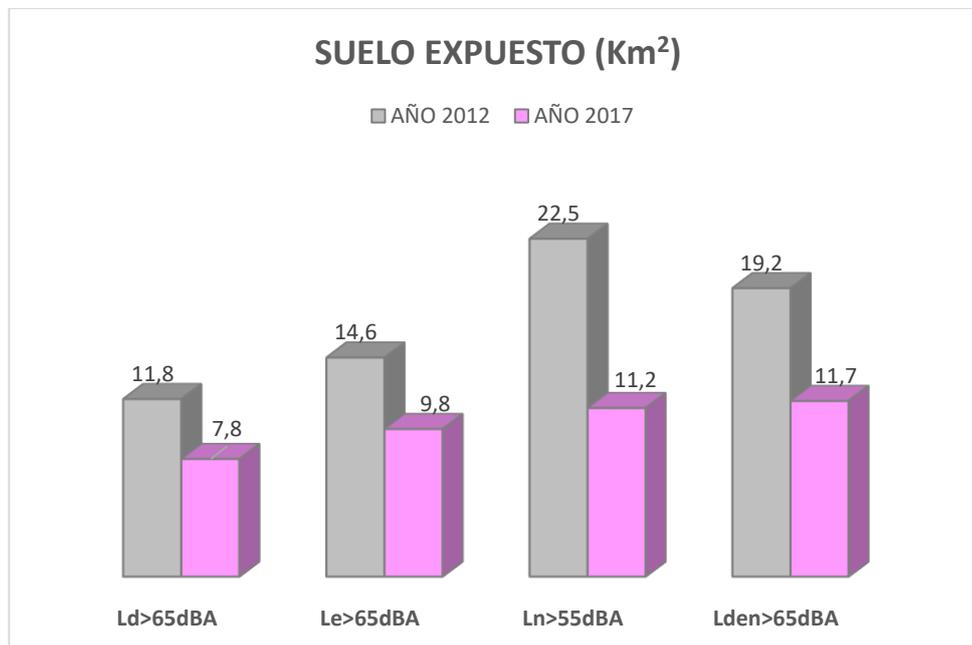
A continuación, se muestran los resultados relativos al terreno de Vigo, tanto en **Km²** de superficie como en **porcentaje** sobre el total, expuesto en el año 2017 a los diferentes rangos de nivel de ruido para los índices de **día (L_d)**, **tarde (L_e)**, **noche (L_n)** y **24 horas (L_{den})**, y debidos al **conjunto de todas las fuentes de ruido** consideradas (tráfico viario, tráfico ferroviario y actividades industriales). Los valores obtenidos se comparan, asimismo, con los reflejados en la Fase 2ª del MER, correspondiente al año 2012.

SUPERFICIE EXPUESTA (AÑO 2012)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	36,9	35,2%	26,2	25,0%	62,1	59,2%	17,6	16,8%
50-55	25,6	24,4%	25,5	24,3%	20,3	19,4%	23,6	22,5%
55-60	19,3	18,4%	23,7	22,6%	11,7	11,1%	26,1	24,9%
60-65	11,3	10,7%	14,9	14,2%	6,4	6,1%	18,4	17,6%
65-70	6,6	6,3%	8,1	7,7%	3,3	3,1%	9,9	9,5%
70-75	3,8	3,6%	4,4	4,2%	0,9	0,9%	5,8	5,5%
>75	1,5	1,4%	2,1	2,0%	0,1	0,1%	3,5	3,3%

SUPERFICIE EXPUESTA (AÑO 2017)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	57,8	55,1%	48,8	46,5%	81,6	77,8%	41,4	39,5%
50-55	19,0	18,2%	19,9	19,0%	12,0	11,5%	22,1	21,1%
55-60	13,0	12,4%	16,5	15,8%	6,1	5,8%	18,2	17,3%
60-65	7,2	6,9%	9,9	9,4%	3,4	3,3%	11,5	10,9%
65-70	4,6	4,4%	5,7	5,4%	1,3	1,2%	6,3	6,0%
70-75	2,3	2,2%	2,8	2,7%	0,4	0,4%	3,6	3,4%
>75	0,9	0,8%	1,3	1,3%	0,0	0,0%	1,7	1,7%

Tabla 7. Datos de suelo expuesto al ruido generado por tráfico viario, tráfico ferroviario y actividades industriales. Arriba, resultados correspondientes al año 2012 (Fase 2ª); abajo, resultados correspondientes al año 2017 (Fase 3ª)

En base a los criterios de afección $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$ se comprueba el grado de disminución de la superficie expuesta al ruido global de Vigo.



Gráfica 3. Comparativa del suelo expuesto a niveles $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$, entre los resultados de los años 2012 y 2017

6.1.2. POBLACIÓN TOTAL EXPUESTA

En este apartado se exponen los resultados relativos a la cantidad de población de Vigo, tanto en **centenas de habitantes** como en **porcentaje** sobre el total, expuesta en el año 2017 a los diferentes rangos de nivel de ruido para los índices de **día (L_d)**, **tarde (L_e)**, **noche (L_n)** y **24 horas (L_{den})**, y debidos al conjunto de **todas las fuentes de ruido** consideradas (tráfico viario, tráfico ferroviario y actividades industriales). Los valores obtenidos se comparan, además, con los reflejados en la Fase 2ª del MER, correspondiente al año 2012.

En este caso, los resultados de 2017 se obtienen además mediante los dos métodos de evaluación indicados en el apartado 5.4.2, esto es, mediante el **método END** (*Environmental Noise Directive 2002/49/CE*), utilizado también en 2012, y el **método CNOSSOS** (*Common NOise aSSessment methODs*). El primero asocia a toda la población de un edificio el máximo nivel de ruido que alcanza la fachada más expuesta, mientras que el segundo distribuye a todos los residentes a lo largo de las diferentes fachadas del edificio y asocia a cada uno el nivel de ruido de la isófona más próxima.

El método CNOSSOS da una cifra más representativa de la realidad, en lo referente a habitantes expuestos a las diversas curvas isófonas que inciden sobre un edificio. La importante diferencia en las metodologías de evaluación de los métodos END y CNOSSOS deriva, por tanto, en unos resultados de población expuesta difícilmente comparables entre sí. A pesar de ello, en aras de visualizar la variación que se produce en 2017 con respecto a los resultados de la 2ª fase del MER (obtenidos entonces únicamente mediante el método END), se muestran los resultados alcanzados tanto con el método END como con CNOSSOS.

A continuación, se muestran los resultados de población expuesta durante los periodos de día (07-19h), tarde (19-23h), noche (23-07h) y global (24h) a los diferentes rangos de ruido, tanto los obtenidos en el año 2012 para la 2ª fase del MER, mediante el método de evaluación END, como los que se alcanzan en el año 2012 para la 3ª fase del MER, mediante los métodos de evaluación END y CNOSSOS.

POBLACIÓN EXPUESTA EN PERIODO DE DÍA (07-19h)						
L _d (dBA)	AÑO 2012 (END)		AÑO 2017 (END)		AÑO 2017 (CNOSSOS)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	157	5,2%	529	18,2%	1.204	41,6%
50-55	373	12,5%	316	10,9%	468	16,1%
55-60	366	12,2%	324	11,2%	368	12,7%
60-65	494	16,5%	431	14,9%	413	14,3%
65-70	1.010	33,7%	1.121	38,7%	414	14,3%
70-75	554	18,5%	174	6,0%	31	1,1%
>75	41	1,4%	3	0,1%	0	0,0%

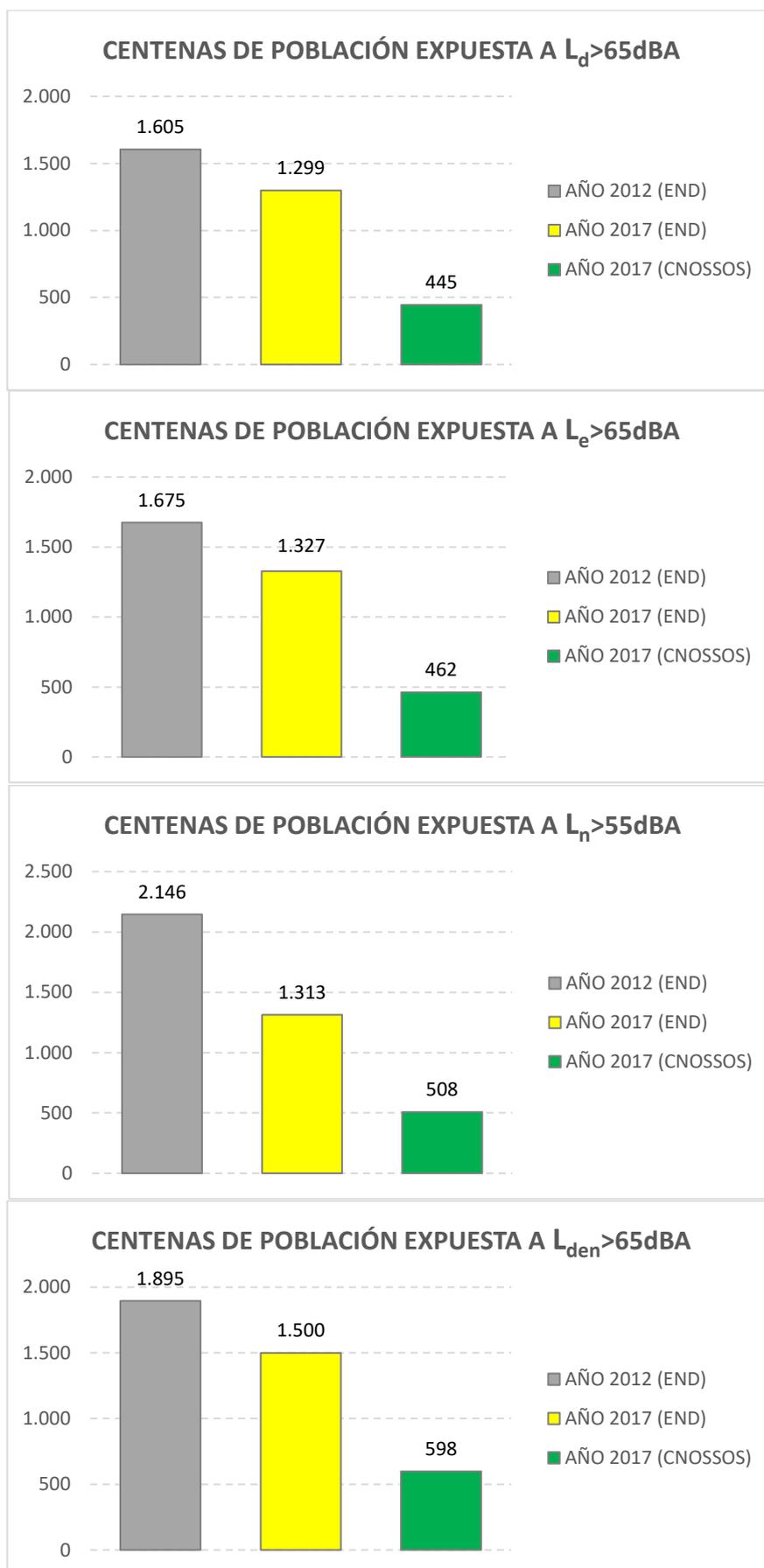
POBLACIÓN EXPUESTA EN PERIODO DE TARDE (19-23h)						
L _e (dBA)	AÑO 2012 (END)		AÑO 2017 (END)		AÑO 2017 (CNOSSOS)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	111	3,7%	482	16,6%	1.142	39,4%
50-55	363	12,1%	311	10,7%	475	16,4%
55-60	387	12,9%	331	11,4%	403	13,9%
60-65	460	15,3%	447	15,4%	416	14,4%
65-70	960	32,1%	1.096	37,8%	422	14,6%
70-75	667	22,3%	220	7,6%	38	1,3%
>75	47	1,6%	12	0,4%	2	0,1%

POBLACIÓN EXPUESTA EN PERIODO DE NOCHE (23-07h)						
L _n (dBA)	AÑO 2012 (END)		AÑO 2017 (END)		AÑO 2017 (CNOSSOS)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	372	12,4%	1.034	35,7%	1.941	67,0%
50-55	478	16,0%	551	19,0%	449	15,5%
55-60	663	22,1%	667	23,0%	353	12,2%
60-65	1.071	35,8%	617	21,3%	152	5,2%
65-70	382	12,7%	28	1,0%	3	0,1%
70-75	24	0,8%	0	0,0%	0	0,0%
>75	5	0,2%	1	0,0%	0	0,0%

POBLACIÓN EXPUESTA EN PERIODO GLOBAL (24h)						
L _{den} (dBA)	AÑO 2012 (END)		AÑO 2017 (END)		AÑO 2017 (CNOSSOS)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	91	3,0%	393	13,6%	958	33,1%
50-55	321	10,7%	244	8,4%	461	15,9%
55-60	328	11,0%	397	13,7%	488	16,8%
60-65	359	12,0%	363	12,5%	393	13,6%
65-70	612	20,4%	820	28,3%	445	15,3%
70-75	1.125	37,6%	661	22,8%	150	5,2%
>75	158	5,3%	19	0,7%	3	0,1%

Tabla 8. Comparativa de población expuesta en función del periodo del día, entre los resultados obtenidos en 2012 mediante el método de evaluación END, con los obtenidos en 2017 mediante los métodos END y CNOSSOS

En base a los criterios de afección $L_d > 65$ dBA, $L_e > 65$ dBA, $L_n > 55$ dBA y $L_{den} > 65$ dBA se comprueba el grado de disminución de la población expuesta al ruido global de Vigo.



Gráfica 4. Centenas de población expuesta a $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$, $L_{den} > 65\text{dBA}$, obtenidas en 2012 mediante método END, y en 2017 mediante métodos END y CNOSSOS

6.2. EXPOSICIÓN POR FUENTES DE RUIDO

6.2.1. SUELO EXPUESTO POR FUENTES DE RUIDO

En este apartado se detalla la cantidad de terreno de Vigo, tanto en Km^2 de superficie como en **porcentaje** sobre el total, expuesto en el año 2017 a los diferentes rangos de nivel de ruido para los índices de **día (L_d)**, **tarde (L_e)**, **noche (L_n)** y **24 horas (L_{den})**, y debidos **individualmente a cada una de las fuentes de ruido** predominantes en el municipio, esto es, tráfico viario, tráfico ferroviario y actividades industriales.

6.2.1.1. SUELO EXPUESTO POR TRÁFICO VIARIO

SUPERFICIE EXPUESTA POR TRÁFICO VIARIO (AÑO 2012)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	37,8	36,0%	27,0	25,8%	63,5	60,5%	18,3	17,4%
50-55	25,6	24,4%	25,7	24,5%	19,8	18,9%	24,4	23,2%
55-60	18,9	18,0%	23,4	22,3%	11,3	10,8%	25,7	24,5%
60-65	11,1	10,6%	14,5	13,9%	6,2	5,9%	18,0	17,1%
65-70	6,5	6,2%	7,8	7,5%	3,1	3,0%	9,5	9,1%
70-75	3,7	3,5%	4,3	4,1%	0,9	0,8%	5,7	5,4%
>75	1,5	1,4%	2,0	2,0%	0,1	0,1%	3,3	3,2%

SUPERFICIE EXPUESTA POR TRÁFICO VIARIO (AÑO 2017)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	59,0	56,2%	49,6	47,3%	82,6	78,7%	42,5	40,5%
50-55	18,5	17,6%	19,6	18,7%	11,5	11,0%	22,2	21,1%
55-60	12,6	12,1%	16,2	15,5%	5,9	5,6%	17,7	16,8%
60-65	7,1	6,8%	9,8	9,3%	3,3	3,2%	11,1	10,6%
65-70	4,5	4,3%	5,6	5,3%	1,2	1,2%	6,2	5,9%
70-75	2,3	2,2%	2,8	2,6%	0,4	0,4%	3,5	3,3%
>75	0,8	0,8%	1,3	1,3%	0,0	0,0%	1,7	1,6%

Tabla 9. Datos de suelo expuesto al ruido generado por tráfico viario. Arriba, resultados correspondientes al año 2012 (Fase 2ª); abajo, resultados correspondientes al año 2017 (Fase 3ª)

6.2.1.2. SUELO EXPUESTO POR TRÁFICO FERROVIARIO

SUPERFICIE EXPUESTA POR TRÁFICO FERROVIARIO (AÑO 2012)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	103,9	99,1%	104,1	99,3%	104,7	99,8%	103,9	99,0%
50-55	0,5	0,4%	0,4	0,3%	0,1	0,1%	0,5	0,4%
55-60	0,3	0,3%	0,2	0,2%	0,1	0,1%	0,3	0,3%
60-65	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,0	0,0%	0,1	0,1%
65-70	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,0	0,0%	0,1	0,1%
70-75	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
>75	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%

Tabla 10. Datos de suelo expuesto al ruido generado por tráfico ferroviario (año 2012, Fase 2ª)



SUPERFICIE EXPUESTA POR TRÁFICO FERROVIARIO (AÑO 2017)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	104,2	99,4%	104,4	99,5%	104,8	99,9%	104,2	99,4%
50-55	0,3	0,3%	0,2	0,2%	0,1	0,1%	0,3	0,3%
55-60	0,2	0,2%	0,1	0,1%	0,0	0,0%	0,2	0,2%
60-65	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,0	0,0%	0,1	0,1%
65-70	0,1	0,0%	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,1	0,0%
70-75	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,0%
>75	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,0%

Tabla 11. Datos de suelo expuesto al ruido generado por tráfico ferroviario (año 2017, Fase 3ª)

6.2.1.3. SUELO EXPUESTO POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL

SUPERFICIE EXPUESTA POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL (AÑO 2012)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	101,9	97,2%	101,9	97,2%	102,1	97,3%	96,9	92,4%
50-55	1,9	1,8%	1,9	1,8%	1,7	1,7%	4,5	4,3%
55-60	0,7	0,6%	0,7	0,6%	0,6	0,6%	2,1	2,0%
60-65	0,3	0,3%	0,3	0,3%	0,3	0,3%	0,8	0,8%
65-70	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,4	0,3%
70-75	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,1	0,1%
>75	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,1	0,1%

SUPERFICIE EXPUESTA POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL (AÑO 2017)								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Km ²	% exp.						
<50	103,7	98,9%	103,7	98,9%	103,9	99,0%	101,9	97,2%
50-55	0,7	0,7%	0,7	0,7%	0,7	0,6%	1,6	1,5%
55-60	0,3	0,2%	0,3	0,2%	0,2	0,2%	0,9	0,8%
60-65	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,3	0,3%
65-70	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,1	0,1%
70-75	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
>75	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%

Tabla 12. Datos de suelo expuesto al ruido generado por actividad industrial. Arriba, resultados correspondientes al año 2012 (Fase 2ª); abajo, resultados correspondientes al año 2017 (Fase 3ª)

6.2.1.4. SUELO EXPUESTO (2017): COMPARATIVA ENTRE FUENTES DE RUIDO

Por último y tomando como referencia los criterios de afección $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$, se muestra en una única tabla la contribución de cada una de las fuentes de ruido a la exposición acústica del suelo del municipio en el año 2017.

SUPERFICIE EXPUESTA POR FOCOS DE RUIDO (AÑO 2017)						
CRITERIO	Tráfico Viario		Tráfico Ferroviario		Actividad Industrial	
	Km ²	% exp.	Km ²	% exp.	Km ²	% exp.
L_d>65dBA	7,6	7,3%	0,08	0,08%	0,08	0,07%
L_e>65dBA	9,7	9,2%	0,05	0,05%	0,08	0,07%
L_n>55dBA	10,8	10,3%	0,06	0,05%	0,36	0,34%
L_{den}>65dBA	11,4	10,9%	0,08	0,08%	0,20	0,19%

Tabla 13. Resumen del suelo expuesto en Vigo, en el año 2017, a niveles L_d>65dBA, L_e>65dBA, L_n>55dBA y L_{den}>65dBA, en función de cada foco de ruido

Como se puede ver, el principal foco de ruido que afecta a la superficie del municipio en 2017 es el tráfico viario, muy por encima del tráfico ferroviario y de los focos industriales.



Gráfica 5. Comparativa del suelo expuesto (Km²) en 2017 a niveles L_d>65dBA, L_e>65dBA, L_n>55dBA y L_{den}>65dBA, en función de cada foco de ruido

6.2.2. POBLACIÓN EXPUESTA POR FUENTES DE RUIDO

En este apartado se detalla la **población** de Vigo, tanto en **centenas de habitantes** como en **porcentaje** sobre el total, expuesta en el año 2017 a los diferentes rangos de nivel de ruido para los índices de **día (L_d)**, **tarde (L_e)**, **noche (L_n)** y **24 horas (L_{den})** y debido independientemente a cada una de las fuentes de ruido predominantes en el municipio, esto es, tráfico viario, tráfico ferroviario y actividades industriales. Asimismo, para cada fuente de ruido se muestra en una gráfica de la cantidad de población expuesta a los criterios de afección más comunes, L_d>65dBA, L_e>65dBA, L_n>55dBA y L_{den}>65dBA.

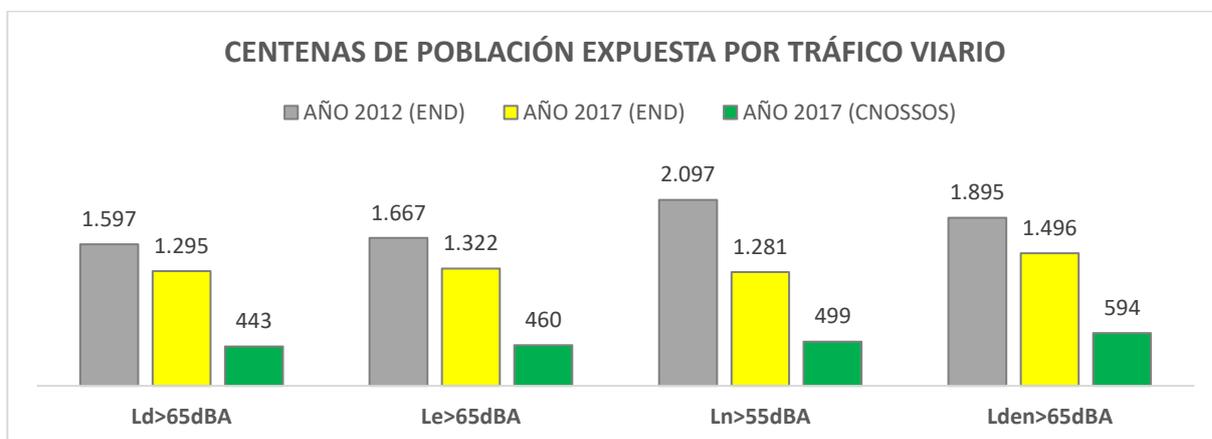
6.2.2.1. POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO VIARIO

POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO VIARIO (AÑO 2012) – Método END								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	319	10,7%	267	8,9%	526	17,6%	217	7,2%
50-55	263	8,8%	258	8,6%	372	12,4%	212	7,1%
55-60	326	10,9%	347	11,6%	625	20,9%	328	11,0%
60-65	490	16,4%	456	15,2%	1.068	35,7%	342	11,4%
65-70	1.009	33,7%	960	32,1%	382	12,7%	612	20,4%
70-75	549	18,3%	662	22,1%	19	0,6%	1.125	37,6%
>75	39	1,3%	45	1,5%	3	0,1%	158	5,3%

POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO VIARIO (AÑO 2017) – Método END								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	540	18,6%	492	17,0%	1.052	36,3%	410	14,1%
50-55	312	10,8%	307	10,6%	565	19,5%	238	8,2%
55-60	321	11,1%	342	11,8%	652	22,5%	403	13,9%
60-65	431	14,9%	436	15,0%	601	20,8%	351	12,1%
65-70	1.120	38,6%	1.099	37,9%	28	1,0%	820	28,3%
70-75	175	6,0%	213	7,3%	0	0,0%	658	22,7%
>75	0	0,0%	9	0,3%	0	0,0%	17	0,6%

POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO VIARIO (AÑO 2017) – Método CNOSSOS								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	1.215	41,9%	1.150	39,7%	1.959	67,6%	978	33,7%
50-55	464	16,0%	473	16,3%	440	15,2%	451	15,6%
55-60	364	12,5%	400	13,8%	348	12,0%	489	16,9%
60-65	412	14,2%	414	14,3%	148	5,1%	386	13,3%
65-70	413	14,2%	422	14,6%	3	0,1%	442	15,3%
70-75	31	1,1%	37	1,3%	0	0,0%	149	5,1%
>75	0	0,0%	2	0,1%	0	0,0%	3	0,1%

Tabla 14. Datos de población expuesta al ruido generado por tráfico viario, obtenidos en 2012 mediante el método END (gris), y en 2017 mediante los métodos END (amarillo) y CNOSSOS (verde)



Gráfica 6. Centenas de población expuesta por tráfico viario, obtenidas en 2012 mediante método END, y en 2017 mediante métodos END y CNOSSOS

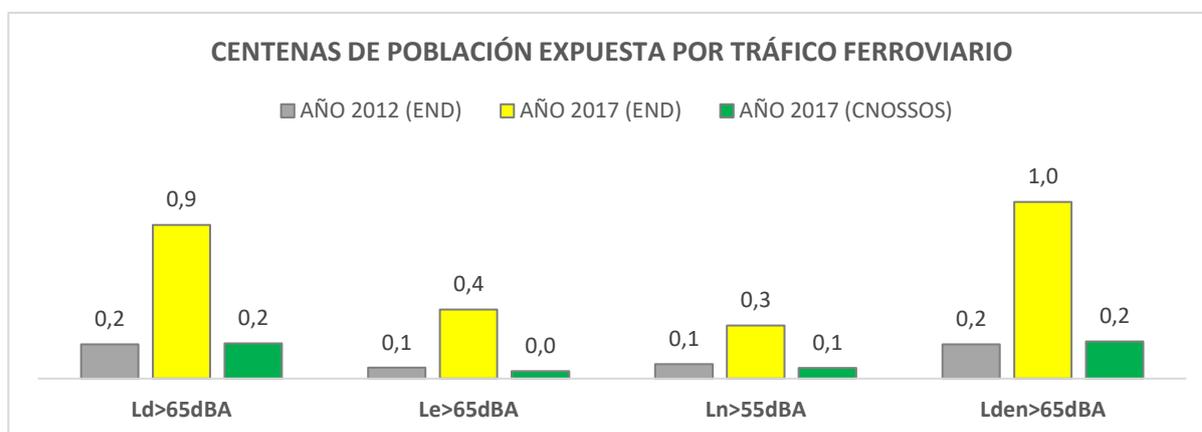
6.2.2.2. POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO FERROVIARIO

POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO FERROVIARIO (AÑO 2012) – Método END								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	2.987	99,7%	2.993	99,9%	2.995	100,0%	2.987	99,7%
50-55	7	0,3%	1	0,1%	0	0,0%	7	0,3%
55-60	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
60-65	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
65-70	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
70-75	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
>75	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO FERROVIARIO (AÑO 2017) – Método END								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	2.885	99,56%	2.889	99,70%	2.896	99,94%	2.885	99,56%
50-55	7	0,25%	5	0,16%	1	0,05%	7	0,25%
55-60	4	0,12%	3	0,09%	0	0,01%	4	0,12%
60-65	1	0,04%	1	0,04%	0	0,00%	1	0,04%
65-70	1	0,03%	0	0,01%	0	0,00%	1	0,03%
70-75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
>75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

POBLACIÓN EXPUESTA POR TRÁFICO FERROVIARIO (AÑO 2017) – Método CNOSSOS								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	2.892	99,81%	2.894	99,87%	2.897	99,98%	2.892	99,81%
50-55	3	0,12%	2	0,09%	0	0,02%	3	0,12%
55-60	1	0,05%	1	0,03%	0	0,00%	1	0,05%
60-65	1	0,02%	0	0,02%	0	0,00%	1	0,02%
65-70	0	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,01%
70-75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
>75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabla 15. Datos de población expuesta al ruido generado por tráfico ferroviario, obtenidos en 2012 mediante el método END (gris), y en 2017 mediante los métodos END (amarillo) y CNOSSOS (verde)



Gráfica 7. Centenas de población expuesta por tráfico viario, obtenidas en 2012 mediante método END, y en 2017 mediante métodos END y CNOSSOS

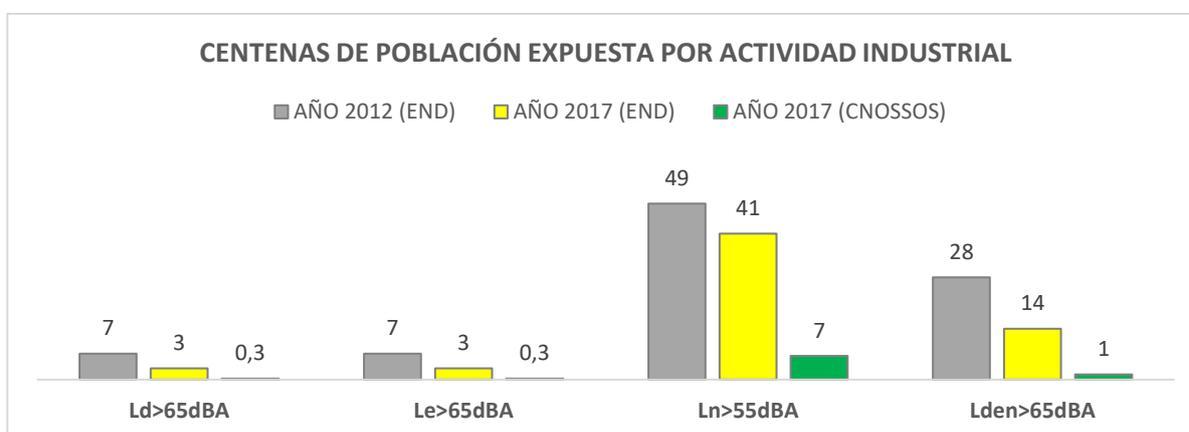
6.2.2.3. PORBLACIÓN EXPUESTA POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL

POBLACIÓN EXPUESTA POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL (AÑO 2012) – Método END								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	2.841	94,85%	2.841	94,85%	2.841	94,85%	2.674	89,29%
50-55	104	3,46%	104	3,46%	105	3,52%	140	4,68%
55-60	40	1,33%	40	1,33%	38	1,27%	109	3,65%
60-65	4	0,12%	4	0,12%	4	0,12%	43	1,43%
65-70	0	0,01%	0	0,01%	0	0,01%	21	0,69%
70-75	5	0,17%	5	0,17%	5	0,17%	1	0,02%
>75	2	0,06%	2	0,06%	2	0,06%	7	0,23%

POBLACIÓN EXPUESTA POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL (AÑO 2017) – Método END								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	2.788	96,21%	2.788	96,21%	2.810	96,98%	2.702	93,25%
50-55	53	1,84%	53	1,84%	47	1,62%	68	2,35%
55-60	43	1,48%	43	1,48%	30	1,03%	80	2,76%
60-65	10	0,36%	10	0,36%	9	0,32%	34	1,16%
65-70	0	0,01%	0	0,01%	0	0,01%	11	0,38%
70-75	1	0,02%	1	0,02%	0	0,00%	1	0,02%
>75	2	0,08%	2	0,08%	1	0,04%	2	0,08%

POBLACIÓN EXPUESTA POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL (AÑO 2017) – Método CNOSSOS								
RANGO (dBA)	DÍA (7-19h)		TARDE (19-23h)		NOCHE (23-7h)		GLOBAL (24h)	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
<50	2.863	98,80%	2.863	98,80%	2.869	99,00%	2.827	97,57%
50-55	26	0,91%	26	0,91%	22	0,77%	31	1,07%
55-60	7	0,24%	7	0,24%	6	0,19%	28	0,97%
60-65	1	0,04%	1	0,04%	1	0,03%	10	0,34%
65-70	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,04%
70-75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
>75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabla 16. Datos de población expuesta al ruido generado por actividad industrial, obtenidos en 2012 mediante el método END (gris), y en 2017 mediante los métodos END (amarillo) y CNOSSOS (verde)



Gráfica 8. Centenas de población expuesta por actividad industrial, obtenidas en 2012 mediante método END, y en 2017 mediante métodos END y CNOSSOS

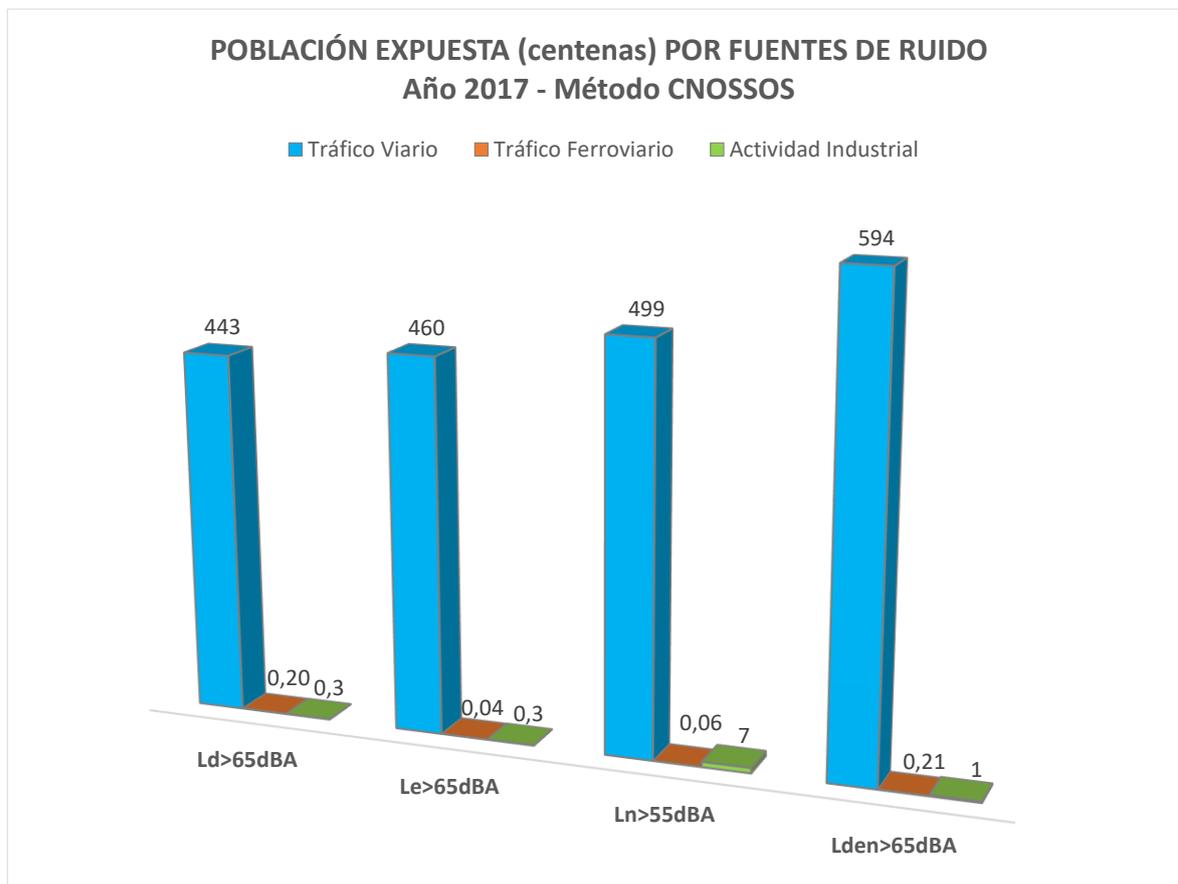
6.2.2.4. POBLACIÓN EXPUESTA (2017): COMPARATIVA ENTRE FUENTES DE RUIDO

Por último y tomando como referencia los criterios de afección $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$, se muestra en una única tabla la contribución de cada una de las fuentes de ruido a la exposición acústica de la población del municipio, según el método de evaluación CNOSSOS, por ser éste el elegido para la presentación de los resultados finales.

CRITERIO	POBLACIÓN EXPUESTA POR FUENTES DE RUIDO (AÑO 2017 – Método CNOSSOS)					
	Tráfico Viario		Tráfico Ferroviario		Actividad Industrial	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
$L_d > 65\text{dBA}$	443	15,3%	0,20	0,01%	0,3	0,01%
$L_e > 65\text{dBA}$	460	15,9%	0,04	0,00%	0,3	0,01%
$L_n > 55\text{dBA}$	499	17,2%	0,06	0,00%	7	0,23%
$L_{den} > 65\text{dBA}$	594	20,5%	0,21	0,01%	1	0,05%

Tabla 17. Resumen de la población expuesta en Vigo (método CNOSSOS), en el año 2017, a niveles $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$, en función de cada foco de ruido

De la tabla anterior y de la siguiente gráfica se comprueba que el principal foco de ruido que afecta a la población del municipio en 2017 es el tráfico viario, muy por encima del tráfico ferroviario y de los focos industriales.



Gráfica 9. Comparativa de población expuesta (centenas) en 2017 a niveles $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$, en función de cada foco de ruido y según el método de evaluación CNOSSOS

7. CONCLUSIONES

Se describen aquí los principales resultados y conclusiones alcanzados con el estudio realizado:

- ✓ Con respecto a 2012, la población total de Vigo en 2017 ha descendido en 9.713 habitantes.
- ✓ Las acciones preventivas y correctivas expuestas en el último Plan de Acción y puestas en marcha en Vigo a lo largo de los últimos 5 años, unido al cambio en la distribución por parroquias de sus habitantes, modifica sustancialmente los resultados de superficie y población expuesta en 2017 a los diferentes niveles de ruido, en comparación con los datos obtenidos en 2012.
- ✓ En 2017 se ha optado por aplicar el método de evaluación CNOSSOS en lo que a **población expuesta** se refiere para la obtención de los resultados finales. Puesto que en 2012 el método empleado fue el END, que difiere conceptualmente del **método CNOSSOS** según lo indicado en el apartado 5.4.2, los resultados obtenidos en ambos casos son difícilmente comparables. Únicamente a efectos comparativos entre los datos de población expuesta de los años 2012 y 2017, se ha realizado la evaluación también en esta 3ª Fase con el método END, según se puede ver en el apartado 6.
- ✓ **RESULTADOS GLOBALES**

Se exponen aquí los resultados globales debidos al ruido generado por las fuentes consideradas en el municipio, a saber, **tráfico viario, tráfico ferroviario y actividades industriales**.

- **RUIDO GLOBAL** debido al **efecto conjunto** de **todas las fuentes de ruido**:

SUPERFICIE EXPUESTA (Km ²) EN VIGO EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L _d)	TARDE (L _e)	GLOBAL (L _{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L _n)
55-60	13,0	16,5	18,2	50-55	12,0
60-65	7,2	9,9	11,5	55-60	6,1
65-70	4,6	5,7	6,3	60-65	3,4
70-75	2,3	2,8	3,6	65-70	1,3
>75	0,9	1,3	1,7	> 70	0,4

Tabla 18. Superficie expuesta (Km²) en 2017, debido al ruido conjunto del tráfico viario, ferroviario e industria

CENTENAS DE POBLACIÓN EXPUESTA EN VIGO (Método CNOSSOS) EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L _d)	TARDE (L _e)	GLOBAL (L _{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L _n)
55-60	368	403	488	50-55	449
60-65	413	416	393	55-60	353
65-70	414	422	445	60-65	152
70-75	31	38	150	65-70	3
>75	0	2	3	> 70	0

Tabla 19. Centenas de población expuesta en 2017, debido al ruido conjunto del tráfico viario, ferroviario e industria



- RUIDO debido al efecto individual de cada fuente de ruido:

➤ RUIDO POR TRÁFICO VIARIO

SUPERFICIE EXPUESTA (Km ²) EN VIGO, POR TRÁFICO VIARIO EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L _d)	TARDE (L _e)	GLOBAL (L _{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L _n)
55-60	12,6	16,2	17,7	50-55	11,5
60-65	7,1	9,8	11,1	55-60	5,9
65-70	4,5	5,6	6,2	60-65	3,3
70-75	2,3	2,8	3,5	65-70	1,2
>75	0,8	1,3	1,7	> 70	0,4

Tabla 20. Superficie expuesta (Km²) en 2017, debido al ruido de tráfico viario

CENTENAS DE POBLACIÓN EXPUESTA EN VIGO (Método CNOSSOS) POR TRÁFICO VIARIO EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L _d)	TARDE (L _e)	GLOBAL (L _{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L _n)
55-60	364	400	489	50-55	440
60-65	412	414	386	55-60	348
65-70	413	422	442	60-65	148
70-75	31	37	149	65-70	3
>75	0	2	3	> 70	0

Tabla 21. Centenas de población expuesta en 2017, debido al ruido de tráfico viario

➤ RUIDO POR TRÁFICO FERROVIARIO

SUPERFICIE EXPUESTA (Km ²) EN VIGO, POR TRÁFICO FERROVIARIO EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L _d)	TARDE (L _e)	GLOBAL (L _{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L _n)
55-60	0,2	0,1	0,2	50-55	0,1
60-65	0,1	0,1	0,1	55-60	0,0
65-70	0,1	0,0	0,1	60-65	0,0
70-75	0,0	0,0	0,0	65-70	0,0
>75	0,0	0,0	0,0	> 70	0,0

Tabla 22. Superficie expuesta (Km²) en 2017, debido al ruido de tráfico ferroviario

CENTENAS DE POBLACIÓN EXPUESTA (Método CNOSSOS) POR TRÁFICO FERROVIARIO EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L_d)	TARDE (L_e)	GLOBAL (L_{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L_n)
55-60	1	1	1	50-55	0
60-65	1	0	1	55-60	0
65-70	0	0	0	60-65	0
70-75	0	0	0	65-70	0
>75	0	0	0	> 70	0

Tabla 23. Centenas de población expuesta en 2017, debido al ruido de tráfico ferroviario

➤ RUIDO POR ACTIVIDADES INDUSTRIALES

SUPERFICIE EXPUESTA (Km²) POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L_d)	TARDE (L_e)	GLOBAL (L_{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L_n)
55-60	0,3	0,3	0,9	50-55	0,7
60-65	0,1	0,1	0,3	55-60	0,2
65-70	0,0	0,0	0,1	60-65	0,1
70-75	0,0	0,0	0,0	65-70	0,0
>75	0,0	0,0	0,0	> 70	0,0

Tabla 24. Superficie expuesta (Km²) en 2017, debido al ruido de actividades y focos industriales

CENTENAS DE POBLACIÓN EXPUESTA (Método CNOSSOS) POR ACTIVIDAD INDUSTRIAL EN FUNCIÓN DEL PERIODO Y RANGO DE RUIDO					
RANGO (dBA)	DÍA (L_d)	TARDE (L_e)	GLOBAL (L_{den})	RANGO (dBA)	NOCHE (L_n)
55-60	7	7	28	50-55	22
60-65	1	1	10	55-60	6
65-70	0	0	1	60-65	1
70-75	0	0	0	65-70	0
>75	0	0	0	> 70	0

Tabla 25. Centenas de población expuesta en 2017, debido al ruido de actividades y focos industriales

- Por último, se presentan los **resultados acústicos de Vigo** obtenidos en **2017**, atendiendo a los **criterios de afección $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$** , por ser estos los más empleados para la valoración de la afección tanto en términos de **superficie** como de **población**.

SUPERFICIE EXPUESTA POR FUENTES DE RUIDO (AÑO 2017)								
CRITERIO	Tráfico Viario		Tráfico Ferroviario		Actividad Industrial		GLOBAL	
	Km ²	% exp.	Km ²	% exp.	Km ²	% exp.	Km ²	% exp.
$L_d > 65\text{dBA}$	7,6	7,3%	0,08	0,08%	0,08	0,07%	7,8	7,5%
$L_e > 65\text{dBA}$	9,7	9,2%	0,05	0,05%	0,08	0,07%	9,8	9,4%
$L_n > 55\text{dBA}$	10,8	10,3%	0,06	0,05%	0,36	0,34%	11,2	10,7%
$L_{den} > 65\text{dBA}$	11,4	10,9%	0,08	0,08%	0,20	0,19%	11,7	11,1%

Tabla 26. Superficie expuesta en 2017 a niveles $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$, debidos a cada fuente de ruido individual y al conjunto de todas ellas

POBLACIÓN EXPUESTA POR FOCOS DE RUIDO (AÑO 2017)								
- Método CNOSSOS -								
CRITERIO	Tráfico Viario		Tráfico Ferroviario		Actividad Industrial		GLOBAL	
	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.	Centenas	% exp.
$L_d > 65\text{dBA}$	443	15,3%	0,2	0%	0,3	0%	445	15,3%
$L_e > 65\text{dBA}$	460	15,9%	0,0	0%	0,3	0%	462	15,9%
$L_n > 55\text{dBA}$	499	17,2%	0,1	0%	7	0,2%	508	17,5%
$L_{den} > 65\text{dBA}$	594	20,5%	0,2	0%	1	0,1%	598	20,6%

Tabla 27. Población expuesta en 2017 a niveles $L_d > 65\text{dBA}$, $L_e > 65\text{dBA}$, $L_n > 55\text{dBA}$ y $L_{den} > 65\text{dBA}$, debidos a cada fuente de ruido individual

8. EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE

El equipo técnico responsable de la implementación, la ejecución, el análisis y la supervisión de los trabajos descritos en el presente documento está formado por los siguientes profesionales:

REALIZADO	SUPERVISADO
 Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións S.L.	 sonitum INGENIERÍA ACÚSTICA
<p>EQUIPO TÉCNICO</p> <p>Cástor Rodríguez Fernández <i>Ingeniero de Telecomunicación</i></p>  <p>Pablo Gómez Pérez <i>Ingeniero de Telecomunicación</i></p> 	<p>DIRECTOR DE CALIDAD</p>  <p>Manuel A. Sobreira Seoane <i>Doctor Ingeniero de Telecomunicación</i></p>

En Vigo, a 30 de septiembre de 2017

9. ANEXO I. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN POR GRANDES INFRAESTRUCTURAS

En este Anexo se evalúa el grado de afección, en términos de superficie y de población expuesta, debida al tráfico presente en los **grandes ejes viarios** de Vigo, en particular, de la **autovía A-55**, las **autopistas AP-9 y AP-9V** y la **carretera nacional A-552**. El término municipal no contiene grandes ejes ferroviarios ni grandes aeropuertos, según la definición dada en la normativa aplicable, por lo que no procede en este caso realizar el análisis de afección correspondiente a tales infraestructuras.

Suelo expuesto

A continuación, se muestran los resultados de superficie expuesta (en km² y porcentaje sobre el total) a diferentes rangos de ruido, durante los periodos de día, tarde, noche y global (24 horas), así como su comparativa con los resultados obtenidos en el año 2012, correspondientes a la Fase 2ª.

Ld	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Km ²	% Exp.	Km ²	% Exp.
>55 dB	8,2	7,9%	7,7	7,4%
>65 dB	2,3	2,2%	2,1	2,0%
>75 dB	0,5	0,4%	0,4	0,3%

Tabla 28. Superficie expuesta a grandes ejes viarios, Ld

Le	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Km ²	% Exp.	Km ²	% Exp.
>55 dB	10,3	9,8%	10,0	9,6%
>65 dB	2,8	2,7%	2,7	2,6%
>75 dB	0,6	0,6%	0,6	0,5%

Tabla 29. Superficie expuesta a grandes ejes viarios, Le

Ln	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Km ²	% Exp.	Km ²	% Exp.
>55 dB	8,1	7,8%	7,5	7,2%
>65 dB	2,1	2,0%	1,7	1,6%
>75 dB	0,3	0,3%	0,2	0,2%

Tabla 30. Superficie expuesta a grandes ejes viarios, Ln

Lden	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Km ²	% Exp.	Km ²	% Exp.
>55 dB	12,5	11,9%	12,3	11,7%
>65 dB	3,8	3,6%	3,4	3,2%
>75 dB	0,8	0,8%	0,7	0,7%

Tabla 31. Superficie expuesta a grandes ejes viarios, Lden

Población expuesta

Del mismo modo, se muestran a continuación los resultados de población expuesta (en centenas de población y porcentaje sobre el total) a diferentes rangos de ruido, durante los periodos de día, tarde, noche y global (24 horas), así como su comparativa con los resultados obtenidos en el año 2012, correspondientes a la Fase 2ª.

Ld	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Centenas	% Exp.	Centenas	% Exp.
>55 dB	59	2,0%	46	1,6%
>65 dB	6	0,2%	4	0,1%
>75 dB	0	0,0%	0	0,0%

Tabla 32. Población expuesta a grandes ejes viarios, Ld

Le	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Centenas	% Exp.	Centenas	% Exp.
>55 dB	65	2,2%	50	1,7%
>65 dB	6	0,2%	4	0,1%
>75 dB	0	0,0%	0	0,0%

Tabla 33. Población expuesta a grandes ejes viarios, Le

Ln	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Centenas	% Exp.	Centenas	% Exp.
>55 dB	56	1,9%	57	2,0%
>65 dB	6	0,2%	2	0,1%
>75 dB	0	0,0%	0	0,0%

Tabla 34. Población expuesta a grandes ejes viarios, Ln

Lden	2012 (Fase 2ª)		2017 (Fase 3ª)	
	Centenas	% Exp.	Centenas	% Exp.
>55 dB	96	3,2%	101	3,5%
>65 dB	15	0,5%	8	0,3%
>75 dB	1	0,0%	0	0,0%

Tabla 35. Población expuesta a grandes ejes viarios, Lden



10. ANEXO II. CONSULTA PÚBLICA Y APROBACIÓN DEFINITIVA DEL “MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDOS DEL CONCELLO DE VIGO”, EN SU FASE 3ª

Anexo CONSULTA PÚBLICA e APROBACIÓN DEFINITIVA da revisión do “Mapa Estratéxico do Ruído do Concello de Vigo, ano 2017, Fase 3ª”

- Acordo de aprobación inicial da revisión do “Mapa Estratéxico de Ruído do Concello de Vigo, ano 2017, fase 3ª ” de data 05.04.2018.
- Anuncio da aprobación inicial da revisión do “Mapa Estratéxico de Ruído do Concello de Vigo, ano 2017, fase 3ª” e apertura do trámite de consulta pública polo prazo dun mes no Boletín Provincial de Pontevedra de data 02.05.2018.
- Inserción na páxina web do Concello de Vigo «www.vigo.org» do Acordo de aprobación inicial da revisión do “Mapa Estratéxico de Ruído do Concello de Vigo, ano 2017, fase 3ª”, do documento de revisión aprobado inicialmente e do anuncio de consulta pública co título “Información Pública do procedemento de revisión”.
- Alegacións efectuadas ao Acordo de aprobación inicial da revisión do “Mapa Estratéxico de Ruído do Concello de Vigo, ano 2017, fase 3ª” durante o trámite de consulta pública por D. Lorenzo Badía Cubas e pola Asociación de Veciños de Santa Mariña Cabral.
- Certificación das alegacións presentadas durante o trámite de consulta pública por D. Lorenzo Badía Cubas e pola Asociación de Veciños de Santa Mariña Cabral.
- Informe técnico dando resposta as alegacións presentadas durante o trámite de consulta pública.
- Acordo de desestimación de alegacións presentadas durante o trámite de consulta pública e aprobación definitiva da revisión do “Mapa Estratéxico de Ruído do Concello de Vigo, ano 2017, fase 3ª” de data 06.09.2018.
- Notificación aos interesados do acordo de desestimación das alegacións presentadas no trámite de consulta pública.

Más información en el siguiente enlace: http://hoxe.vigo.org/movemonos/mambiente_ruidos.php