



12 IDEAS CLAVES SOBRE
CONTAMINACIÓN
ACÚSTICA Y SALUD
en 10 minutos

**Una visión desde
la salud pública**



An aerial photograph of a wide, multi-lane city street in a densely populated urban area. The street is filled with a variety of vehicles, including cars, buses, and vans, moving in both directions. Tall apartment buildings line both sides of the street, and a central median with trees and streetlights separates the lanes. The overall scene depicts a busy, modern city environment.

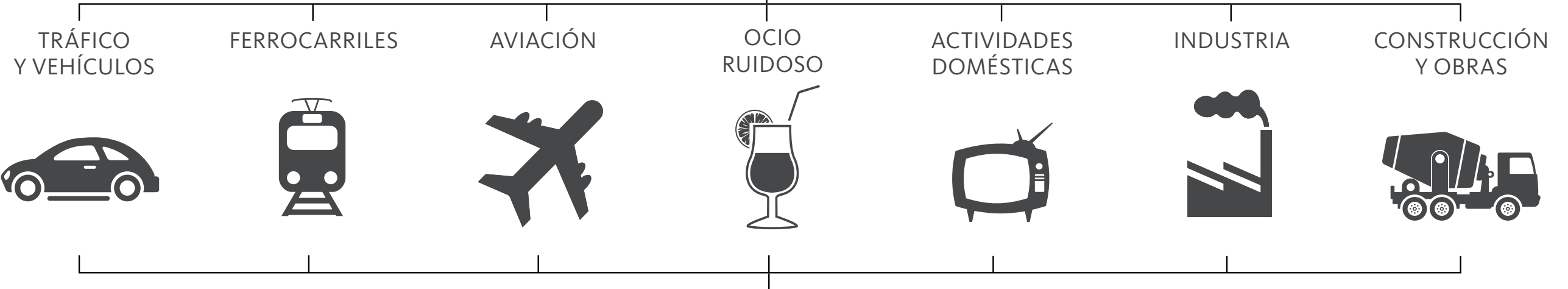
**LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
ES EL 2º MAYOR PROBLEMA DE
SALUD AMBIENTAL, TRAS LA
CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

2

EL RUIDO DEL TRÁFICO CONSTITUYE LA MAYOR FUENTE DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EUROPA

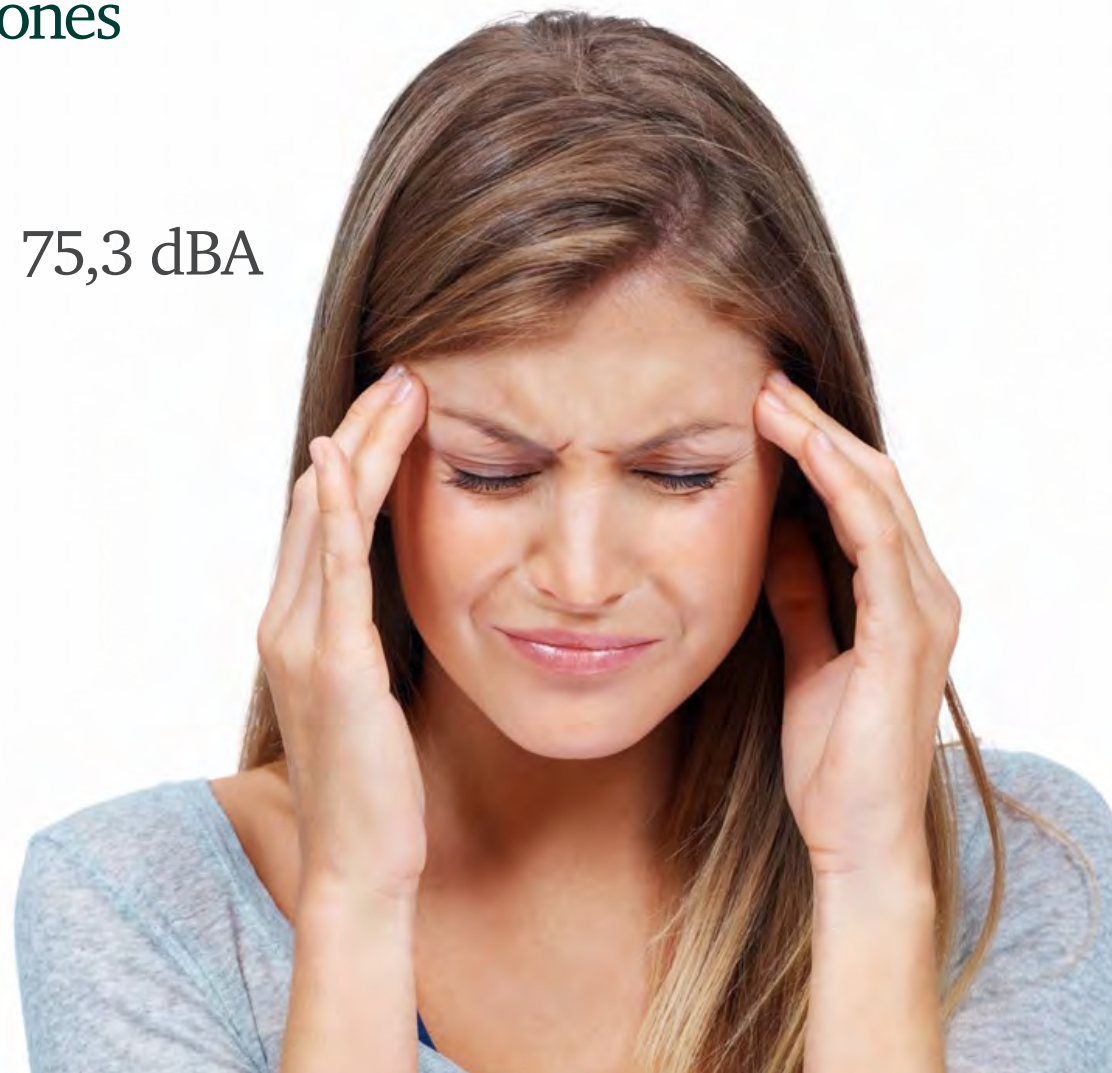
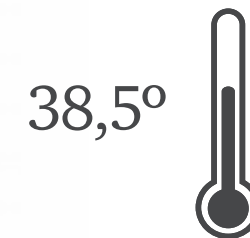
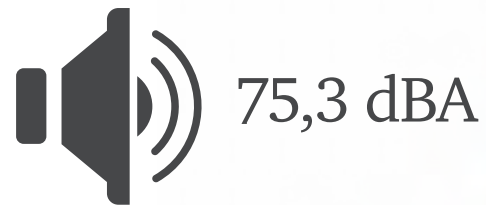


FUENTES

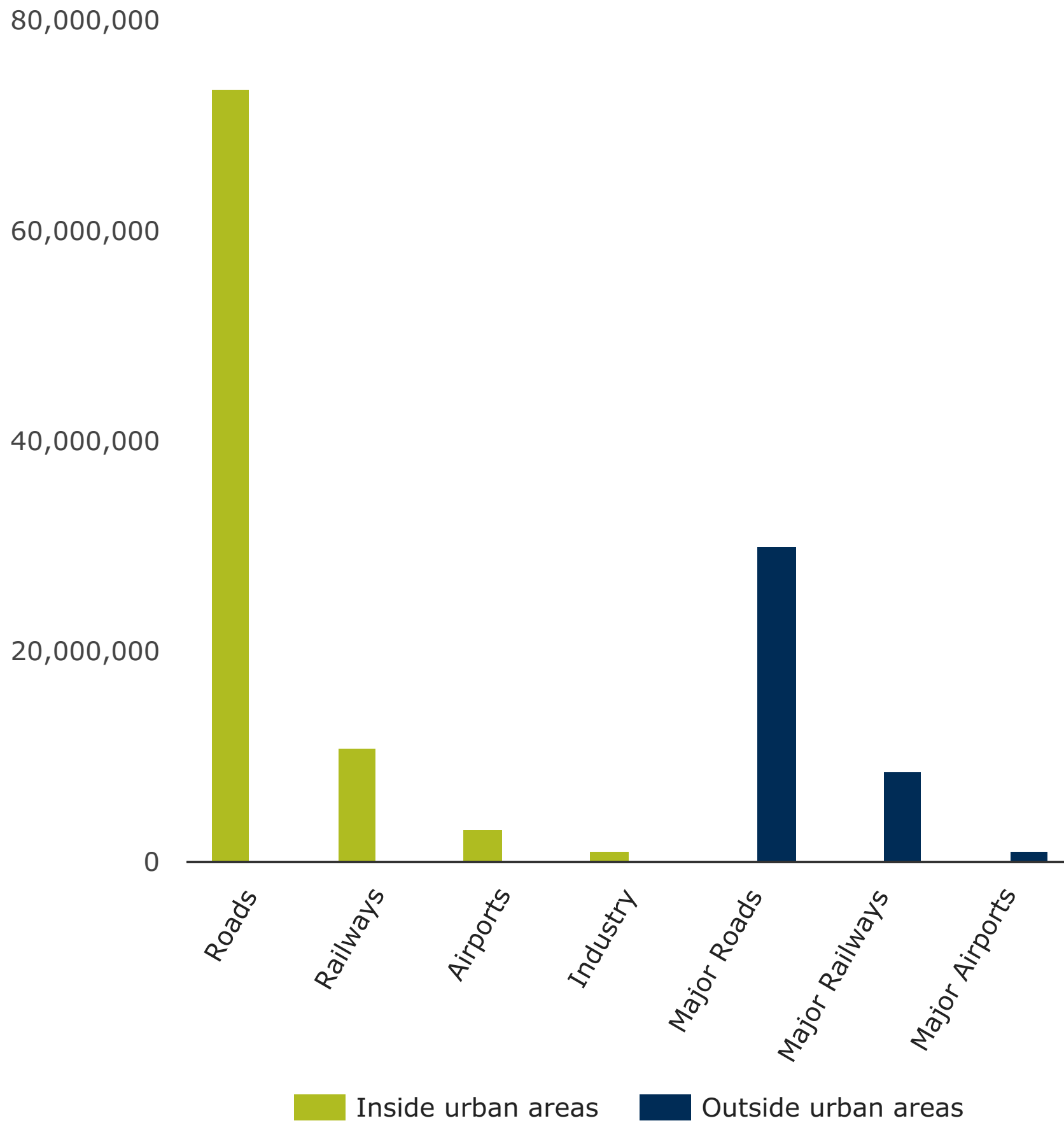


RUIDO

El ruido es un subproducto de las actividades urbanas, un síntoma o una expresión de las diferentes disfunciones urbanas



Estimated number of people exposed to Lden above 55dB



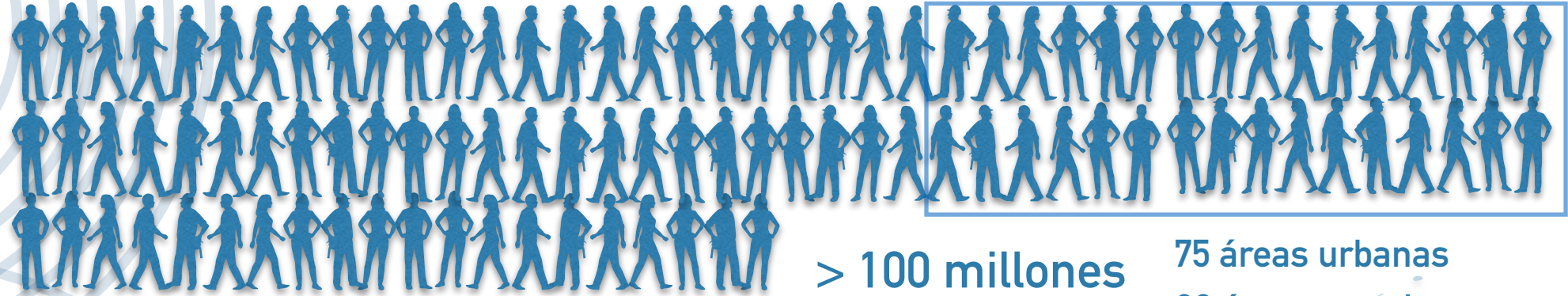
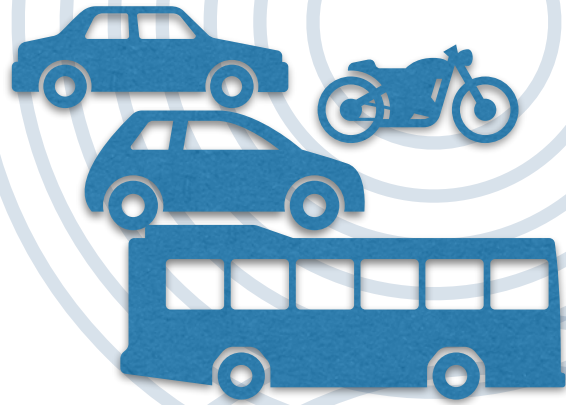
Note:

This chart is based on data officially reported by countries under the EU Environmental Noise Directive (2002/49/EC). Due to gaps in the reported data, a gap-filling routine is used to estimate the total population exposure to high noise levels.

Data sources:

EEA. Reported data on noise exposure covered by Directive 2002/49/EC

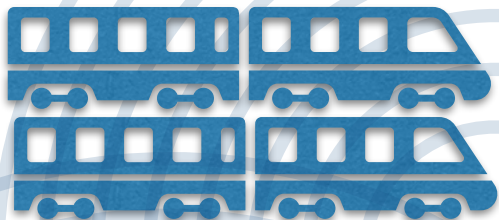
Población europea expuesta a niveles sonoros superiores a 55 dB Lden



> 100 millones

75 áreas urbanas
30 áreas no urbanas

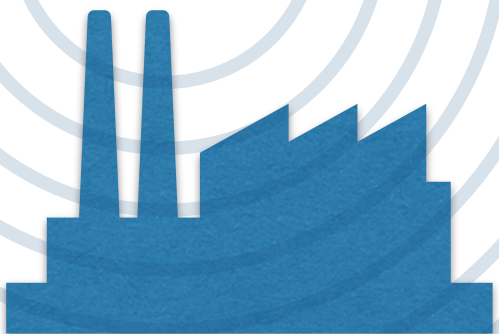
de los que 32 millones > 65 dB



19 millones



4,1 millones



1 millón



Incluye poblaciones que viven en grandes aglomeraciones cerca de grandes infraestructuras



16 000 muertes prematuras al año

72 000 hospitalizaciones

37,7 millones de europeos adultos afectados por molestias

13 millones de europeos afectados por trastornos del sueño

12 millones de personas expuestas a nivel de ruido de tráfico excesivo durante el día (> 55 dB). Hay quien estima que 15 millones.

9,5 millones de personas expuestas a nivel de ruido de tráfico excesivo durante la noche (> 50 dB)

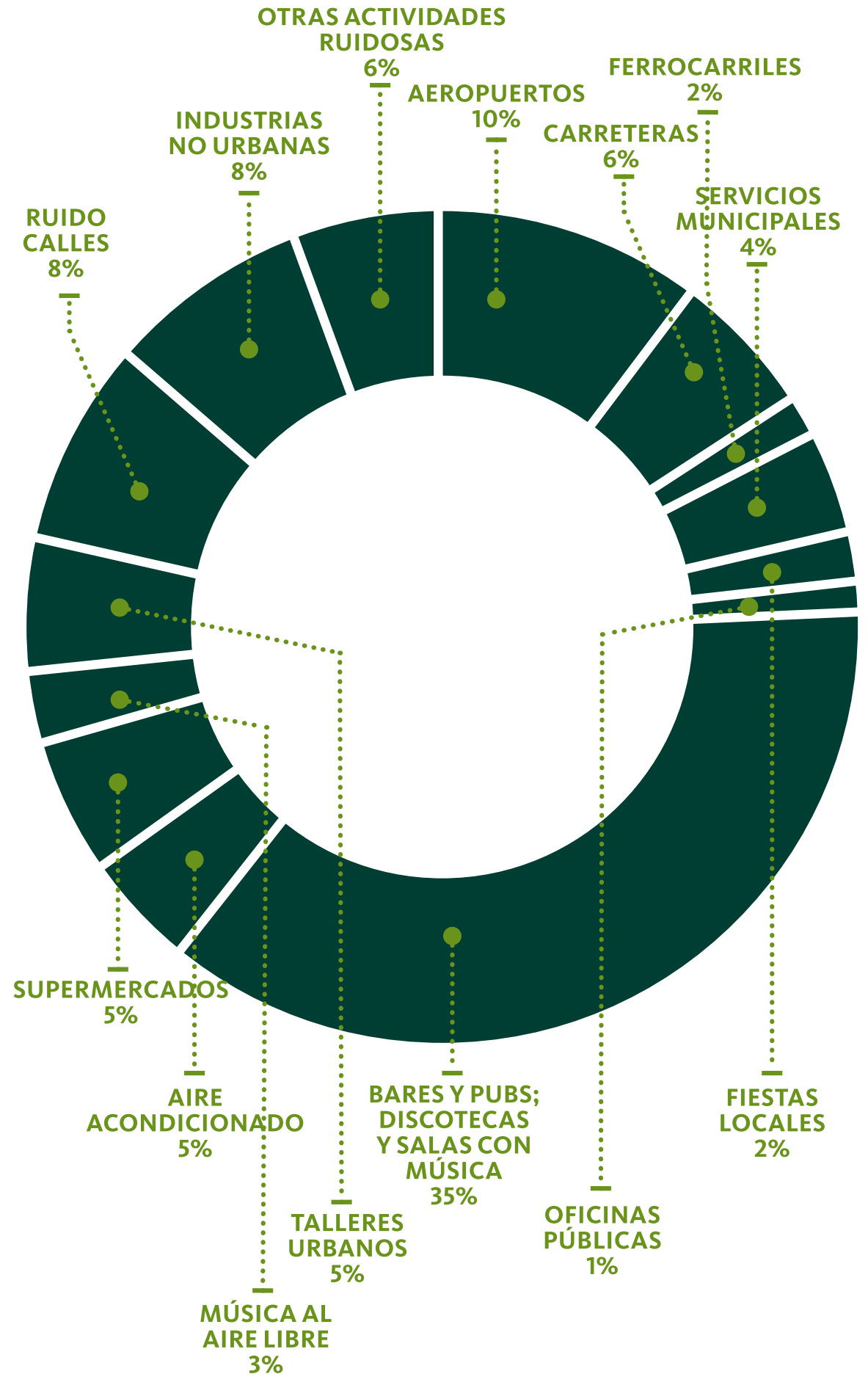
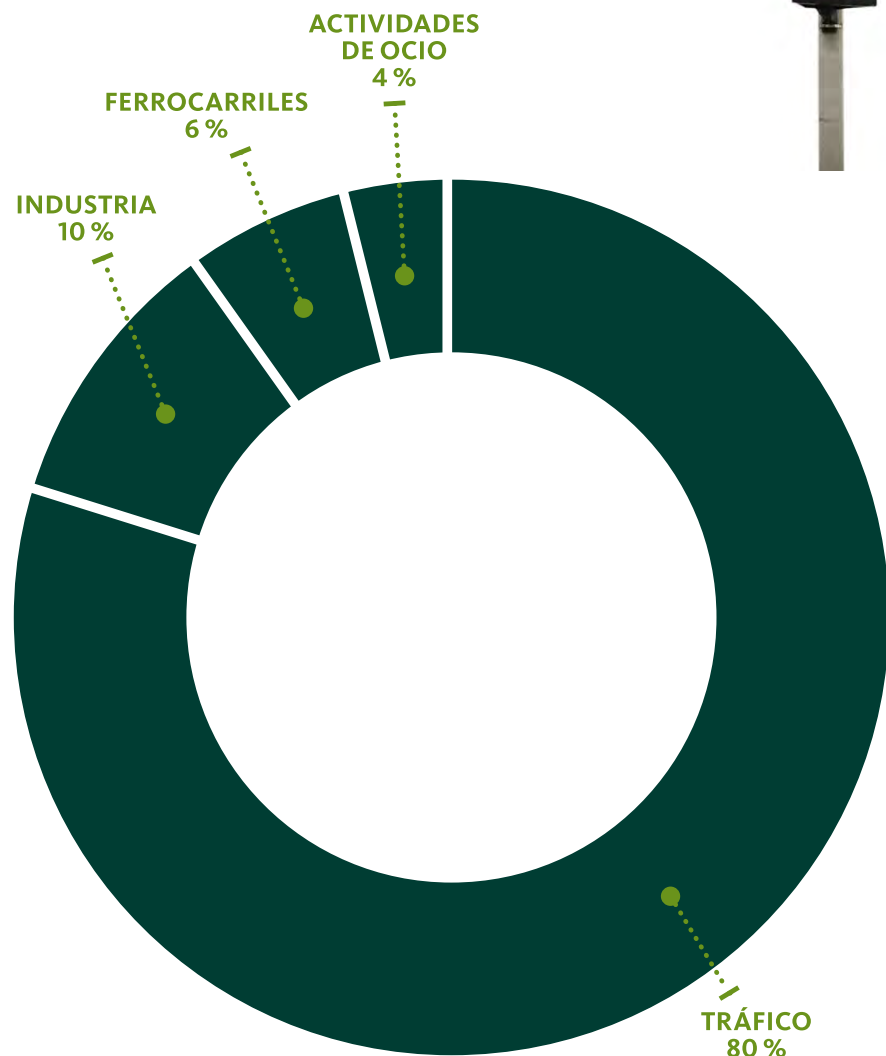
El ruido de tráfico causa la muerte prematura de **1 000** personas al año

El ruido de tráfico provoca **4000** ingresos hospitalarios al año

En Barcelona **1,7 millones** de personas están expuestas a ruido excesivo durante el día. En Madrid, 1,5 millones.

3,5 millones de personas sufren diversos grados de molestias o trastornos del sueño a causa del ruido de los coches

La principal fuente de ruido ambiental objetivamente es el ruido del tráfico, ese bajo continuo, en este caso desagradable, que parece no abandonar nunca la sinfonía de nuestras ciudades. Sin embargo, la fuente principal de queja por la población no es el tráfico



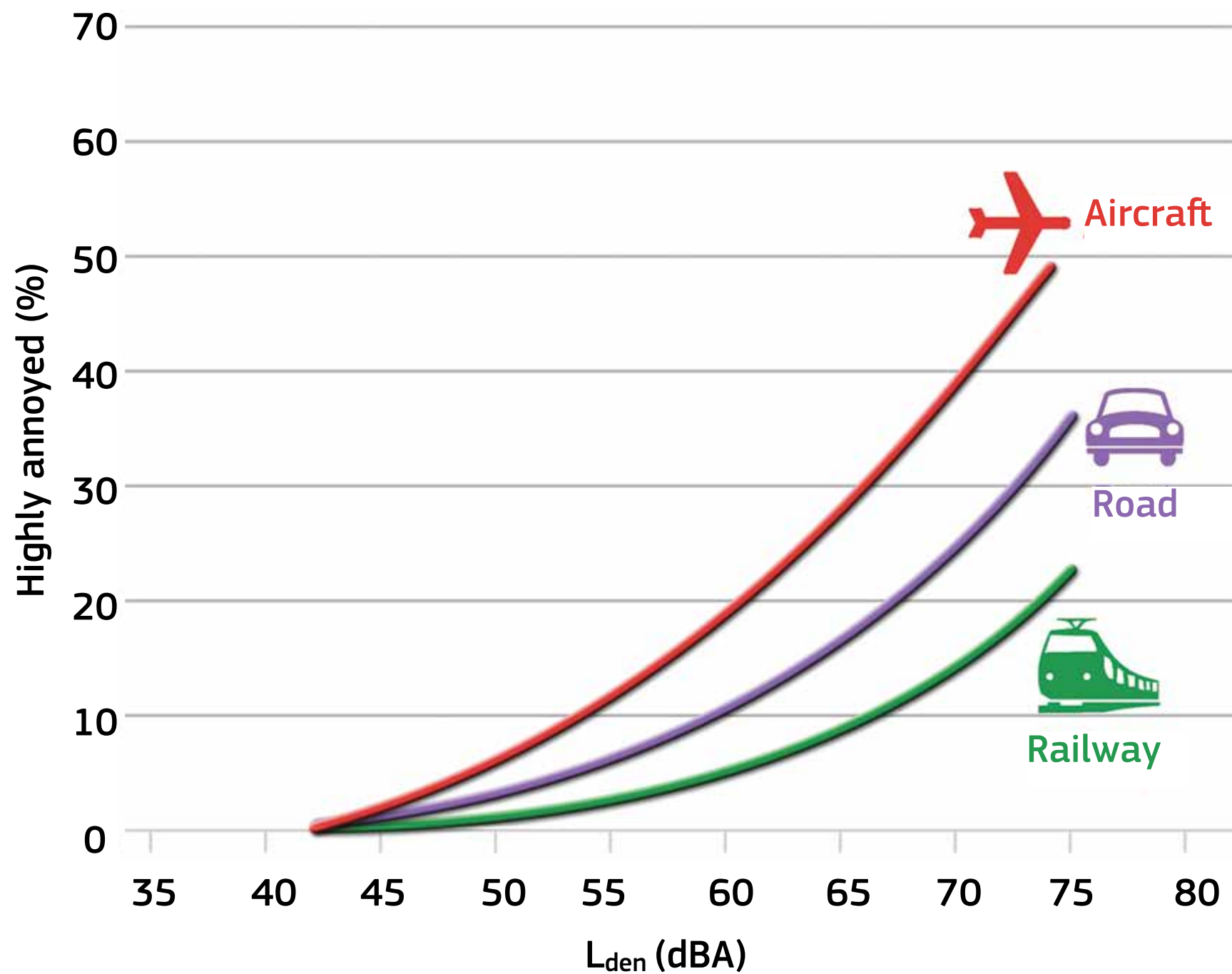
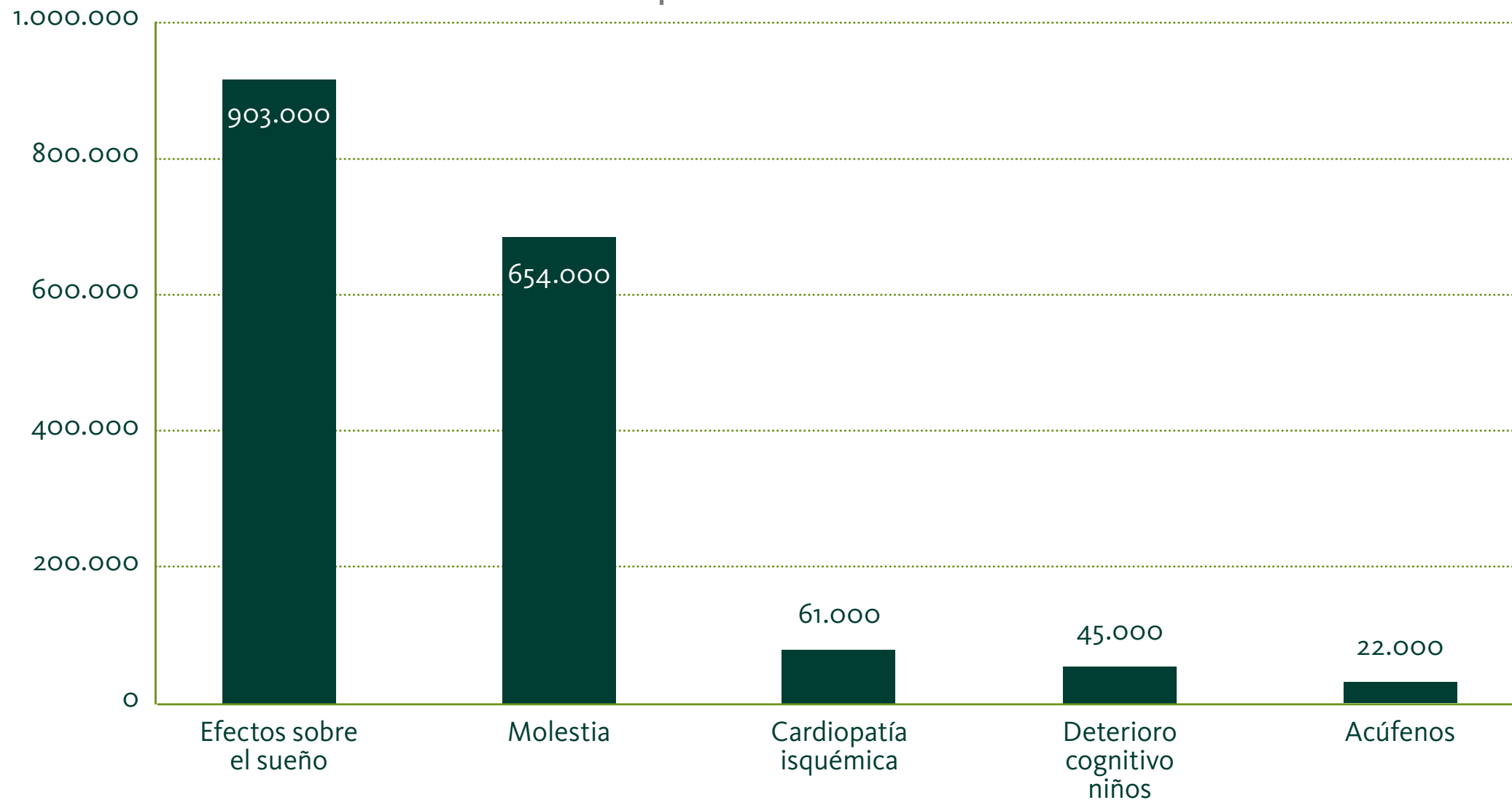


Figure 5: Percentage of people highly annoyed by aircraft, road and rail noise. The curves were derived for adults on the basis of surveys (26 for aircraft noise, 19 for road noise, and 8 for railways noise) distributed over 11 countries. Source: adapted from Münzel *et al.*, 2014.

1 a 1,6 MILLONES

DALY O AVAD POR RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIÓN EUROPEA

Años de Vida Ajustados por Discapacidad = Años potenciales de vida perdidos por muerte prematura + años equivalentes de vida saludable no disfrutados por tener una disfunción o un estado de salud deteriorado.



Fuente: WHO. Comisión Europea: Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. 2011.

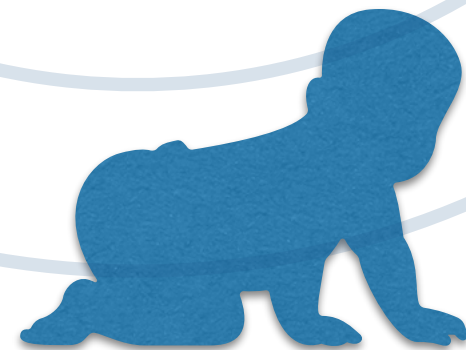
= 1,7 DÍAS POR PERSONA Y AÑO PERDIDOS A CAUSA DEL RUIDO AMBIENTAL
= LA VIDA DE 20.000 PERSONAS DE 80 AÑOS

3 El ruido tiene efectos adversos en la salud

auditivos...

y no

auditivos



Efectos auditivos



TRAUMA ACÚSTICO AGUDO

PÉRDIDA DE CAPACIDAD
AUDITIVA: HIPOACUSIA,
SORDERA

TRAUMA ACÚSTICO
“CRÓNICO”

ACÚFENOS

4 EL RUIDO NOS MOLESTA Y NOS PRODUCE ESTRÉS

El ruido nos molesta y afecta negativamente a nuestra calidad de vida y nuestro bienestar. También puede influir en nuestra salud mental.

El ruido es un factor de estrés ambiental. Puede producir reacciones de estrés agudo y de estrés crónico, que mediadas por hormonas como la adrenalina y el cortisol producen efectos psicológicos y en los sistemas cardiovascular, endocrino e inmune.



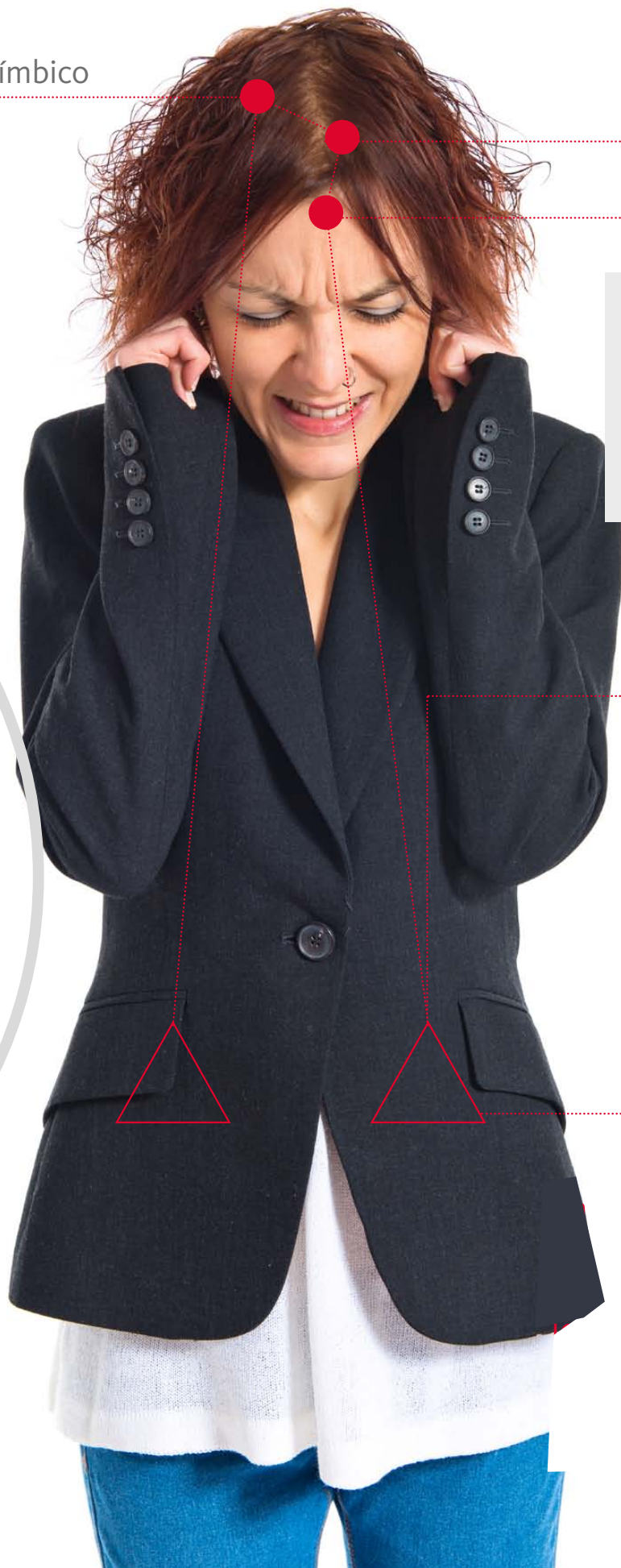
**LA CONTAMINACIÓN
ACÚSTICA FUNCIONA
COMO UN FACTOR DE
ESTRÉS TANTO AGUDO
COMO CRÓNICO**



Modulación por aspectos psicosociales, personalidad, sensibilidad, aceptación y actitud frente al ruido, etc...

→ Sistema límbico

Factor de estrés



Hipotálamo

↑ FACTORES HIPOTALÁMICOS (CRH)

Hipófisis

↑ HORMONAS HIPOFISIARIAS (ACTH)

HPA
EJE
HIPOTALÁMICO
PITUITARIO
ADRENO
CORTICAL

El ruido nocturno genera interrupciones del sueño que, incluso sin llegar a despertarnos, producen microdespertares electroencefalográficos. Estos conllevan una insuficiencia del sueño profundo y reparador y del sueño REM que se ha comprobado incrementa los niveles de cortisol y de glucosa matinal.

Corteza suprarrenal

↑ CORTISOL

SAM
SISTEMA
SIMPÁTICO
ADRENAL
MEDULAR

↑ Glucosa en sangre → Diabetes
↓ Insulina
Immunodepresión → Enfermedades infecciosas respiratorias
↑ Lípidos en sangre (Colesterol, triglicéridos) → Aterosclerosis
↑ Electrolitos en sangre (↑Na ↓K) → Isquemia
→ Trombosis

Médula suprarrenal

↑ ADRENALINA (EPINEFRINA)

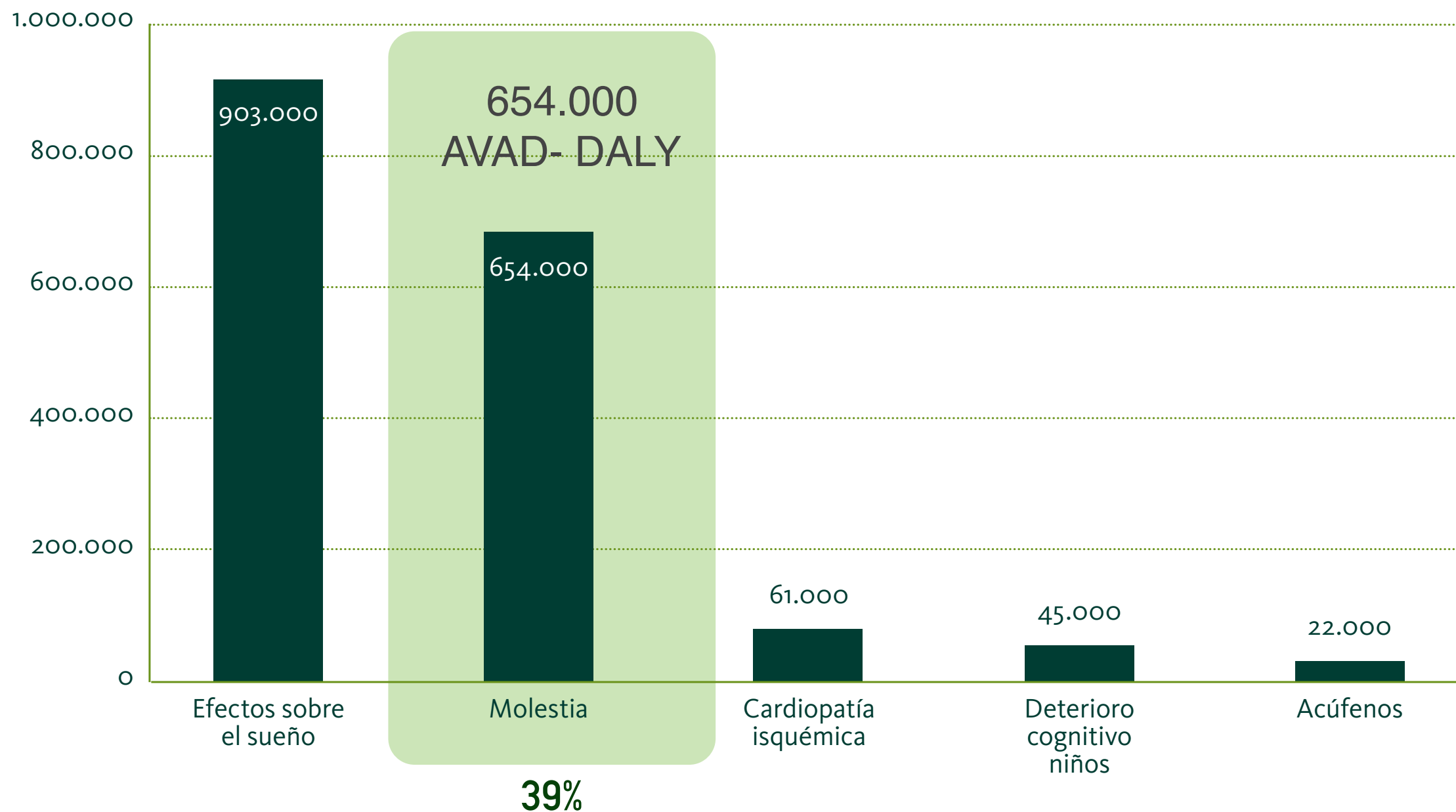
↑ NORADRENALINA (NOREPINEFRINA)

↑ Frecuencia cardíaca
↑ Presión sanguínea
↑ Vasoconstricción
↑ Resistencia periférica
↑ Viscosidad sanguínea

→ Cardiopatía isquémica
→ Hipertensión
→ Ictus

→ Partos prematuros
→ Bajo peso al nacer

DALY O AVAD POR RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIÓN EUROPEA

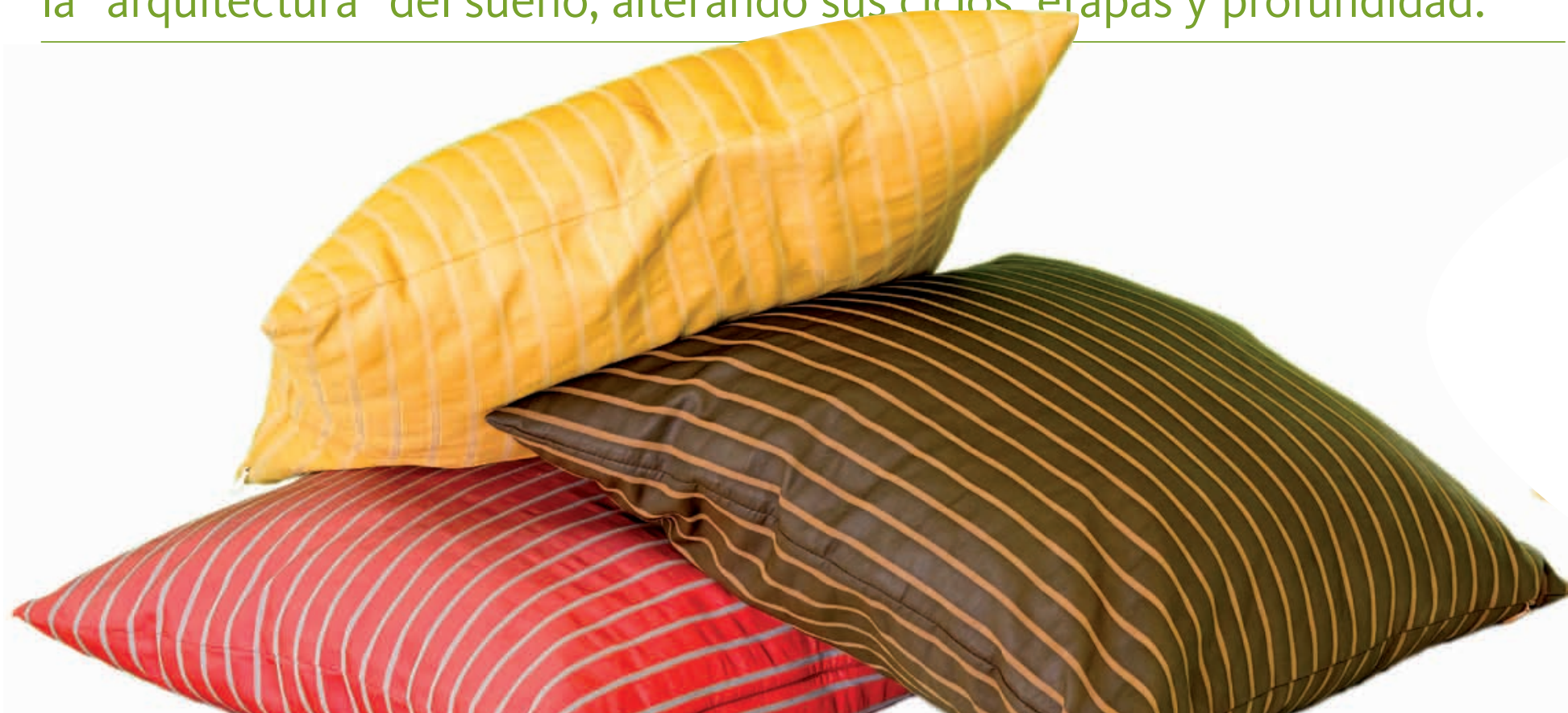


Fuente: WHO. Comisión Europea: Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. 2011.

5

EL RUIDO NO NOS DEJA DORMIR BIEN

El ruido no solo puede impedirnos conciliar el sueño, o despertarnos, sino que de forma más sutil es capaz de afectar profundamente la “arquitectura” del sueño, alterando sus ciclos, etapas y profundidad.



FASES DEL SUEÑO Y SU AFECTACIÓN POR EL RUIDO

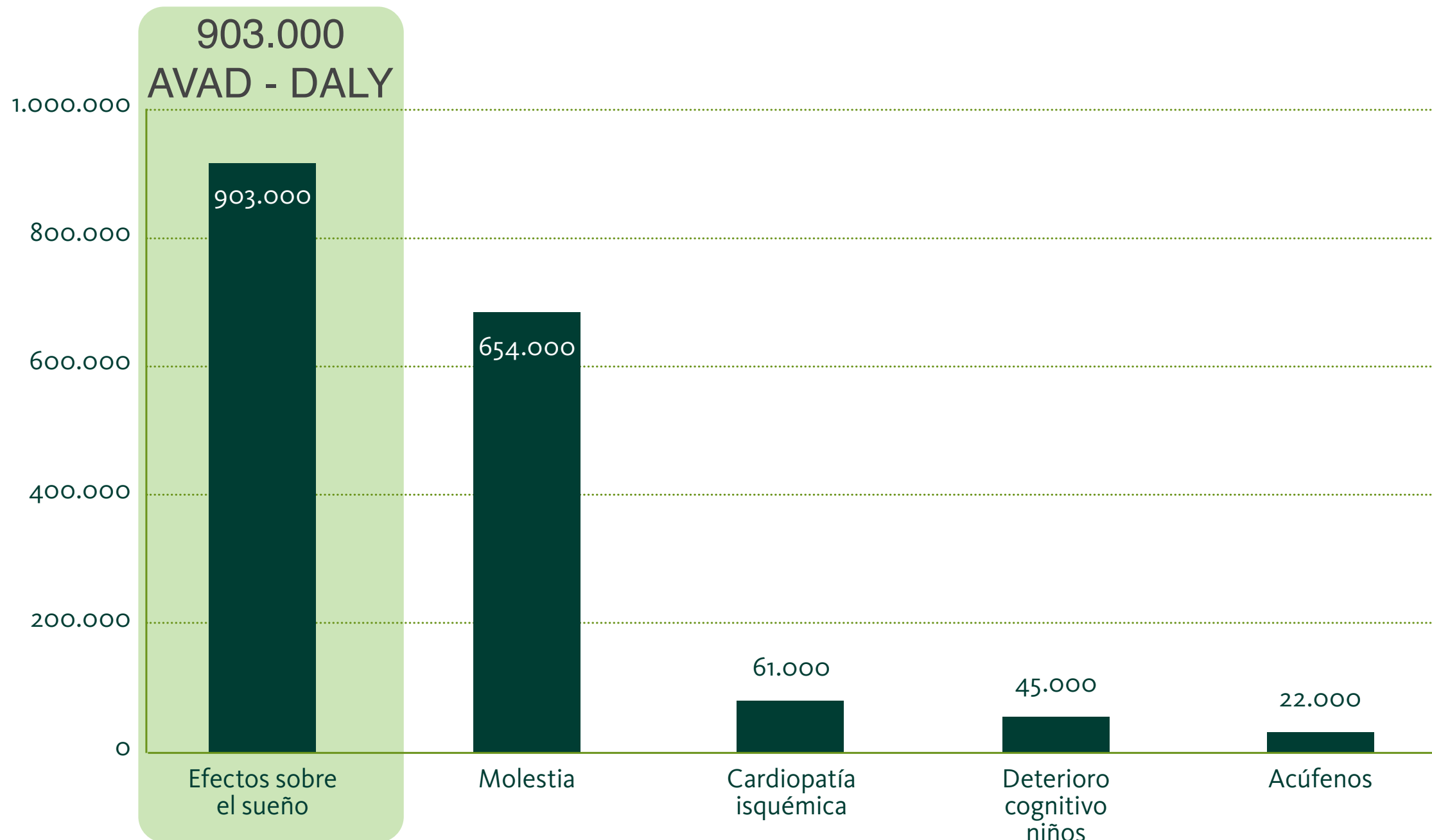
CICLO COMPLETO DEL SUEÑO: ENTRE 70 Y 120 MINUTOS. SE REPITE DE 3 A 5 VECES.

EL PRIMER CICLO ES ALGO MÁS CORTO Y LOS SIGUIENTES DE MAYOR DURACIÓN. LOS ESTADIOS 3 Y 4 OCURREN PREDOMINADAMENTE DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LA NOCHE, MIENTRAS QUE EL ESTADIO REM SE VUELVE MÁS FRECUENTE EN EL ÚLTIMO TERCIO.

EEG					
FASES	FASE NO REM				FASE REM
	S1 SOMNOLENCIA	S2 SUEÑO LIGERO	S3 SUEÑO PROFUNDO	S4 SUEÑO MUY PROFUNDO	
	SUEÑO LIGERO		SUEÑO DE ONDAS LENTAS, DELTA O PROFUNDO		
ONDAS	Ondas alfa Ondas theta de baja amplitud	Ondas theta predominantes y alguna delta. Husos de sueño (ondas beta) y complejos K bifásica	Ondas delta y en menor medida presencia de ondas theta	Ondas delta	Ondas theta de baja amplitud y ráfagas de actividad beta




DALY O AVAD POR RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIÓN EUROPEA



Fuente: WHO. Comisión Europea: Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. 2011.

54% AÑOS DE VIDA SALUDABLE PERDIDOS



“El ruido en nuestras ciudades se está convirtiendo en la agresión ambiental más inquietante.”

RAMÓN FOLCH. SOCIOECÓLOGO.

La quimera del crecimiento.
La sostenibilidad en la era postindustrial.
RBA Libros. 2011.

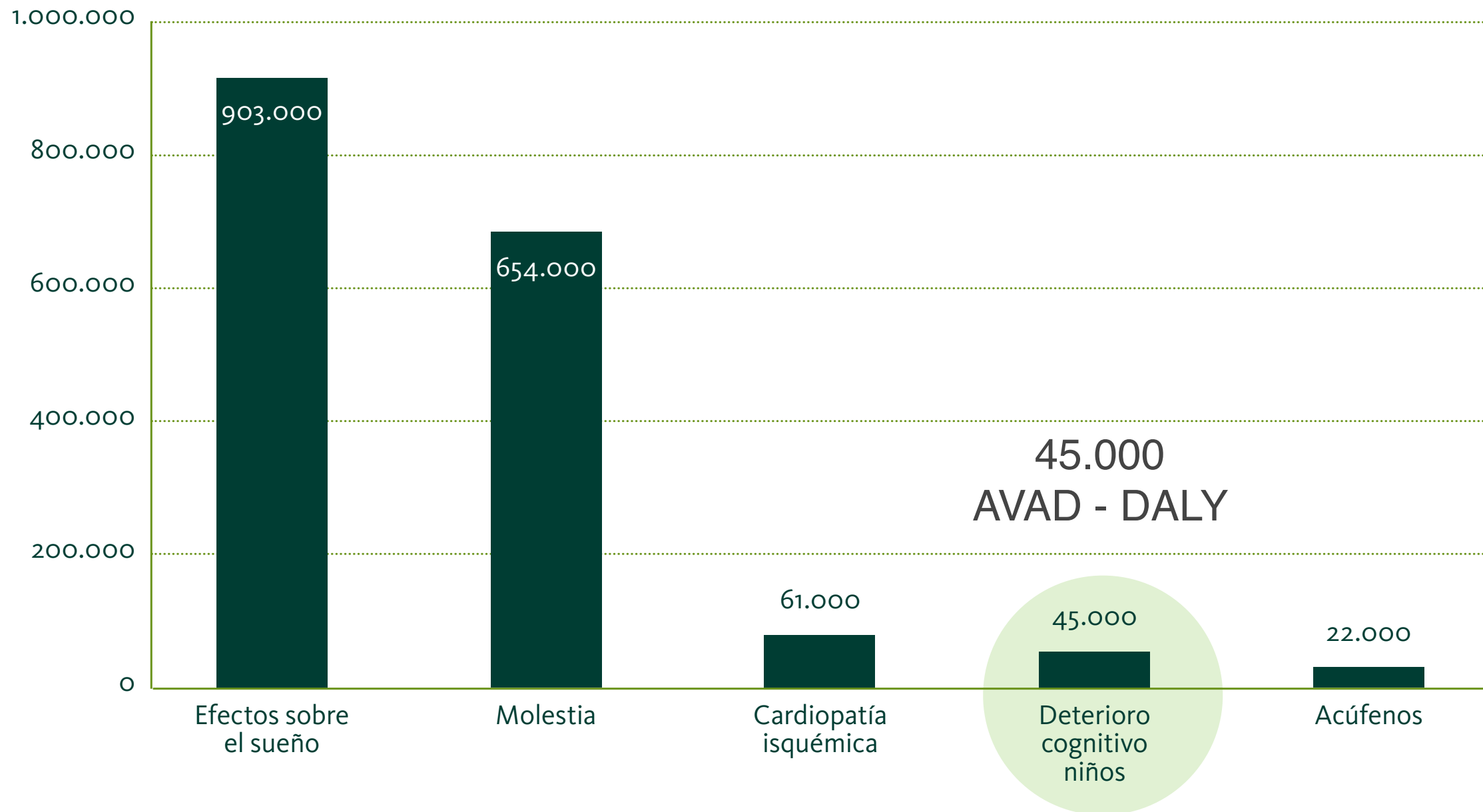
6

EL RUIDO NOS HACE RENDIR MENOS Y PEOR, A NOSOTROS Y NUESTROS HIJOS

El ruido nos hace rendir peor en el trabajo y en la escuela, a adultos y niños. Además en los niños puede resultar una barrera al aprendizaje. Crear entornos sonoros saludables y silenciosos mejorará nuestro rendimiento y podremos aprender más y mejor.



DALY O AVAD POR RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIÓN EUROPEA

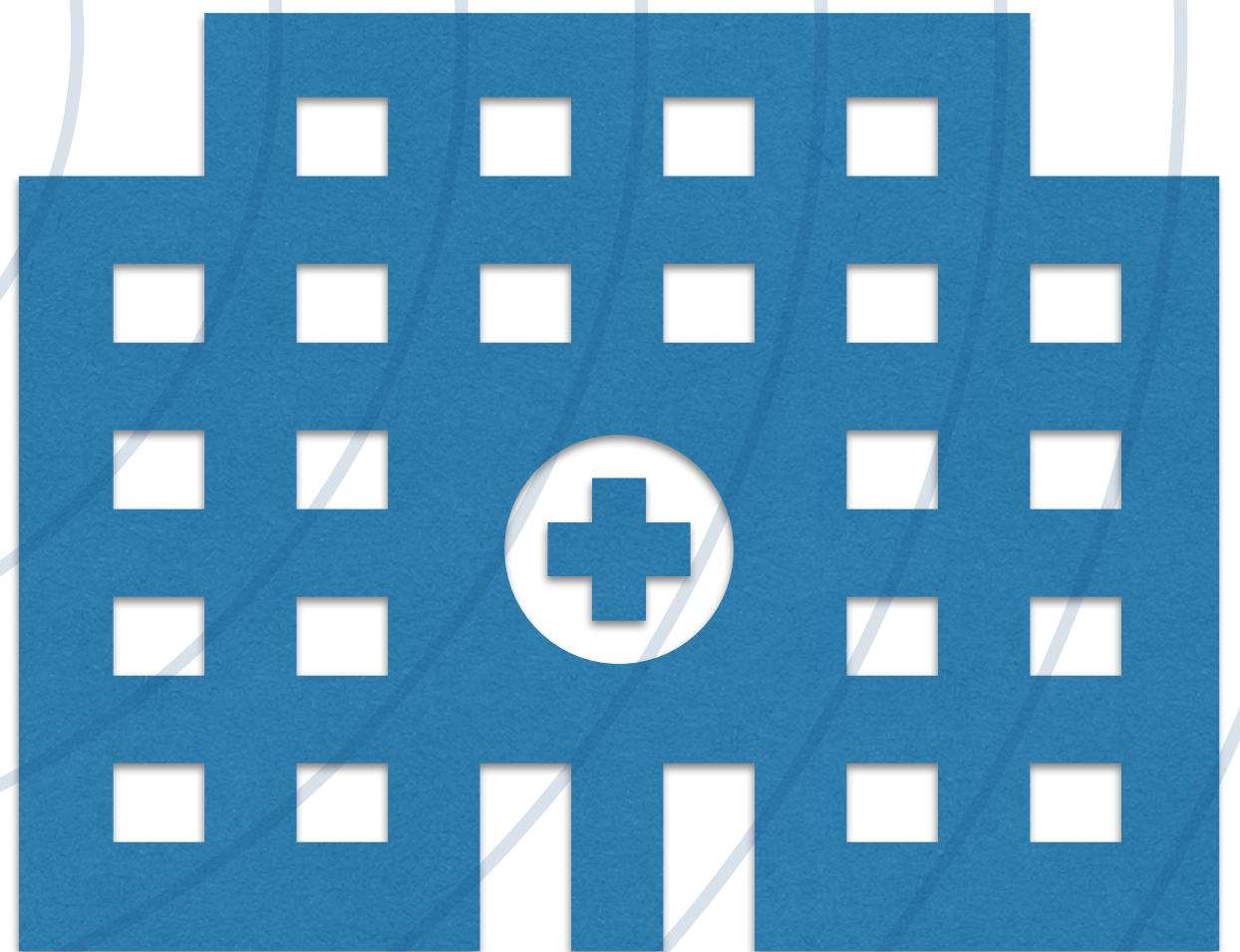
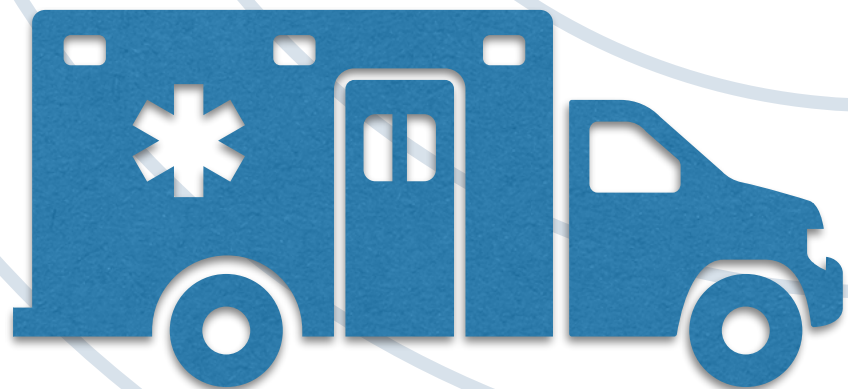


Fuente: WHO. Comisión Europea: Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. 2011.

2,7% AÑOS DE VIDA SALUDABLE PERDIDOS

7

EL RUIDO NOS
HACE VISITAR MÁS
EL HOSPITAL Y
LLAMAR AL 112



MÁS RUIDO, MÁS INGRESOS HOSPITALARIOS EN ADULTOS Y NIÑOS

RUIDO

↑ 1 dBA



Niveles de ruido diurno por tráfico
Leq 8-22 h



INGRESOS HOSPITALARIOS POR URGENCIAS

PERIODO 1995-1997. Hospital Gregorio Marañón. Tobias et al, 2001

↑ 5,1%



Por todas las causas
(excepto accidentes y partos)

↑ 4,2%



Por causas
circulatorias

↑ 3,7%



Por causas
respiratorias

RUIDO

↑ 1 dBA



Niveles de ruido diario por tráfico
Leq 24 h



INGRESOS HOSPITALARIOS DE NIÑOS POR URGENCIAS

PERIODO 1995-2000. Hospital Gregorio Marañón. Linares et al, 2006

↑ 2,4%



0-9 años

↑ 4,7%



Por causas
respiratorias

↑ 7,7%



Neumonía



Con tres días
de retraso



MÁS RUIDO DE TRÁFICO, MÁS LLAMADAS AL 112

RUIDO

↑ 1 dBA



Niveles de ruido nocturno por tráfico
Leqn



↑ 9,7%

112

Todas las causas orgánicas

LLAMADAS AL 112

PERIODO 2008-2009.. Carmona et al. 2016

↑ 7,2%



Por causas circulatorias

↑ 12,4%



Por causas respiratorias



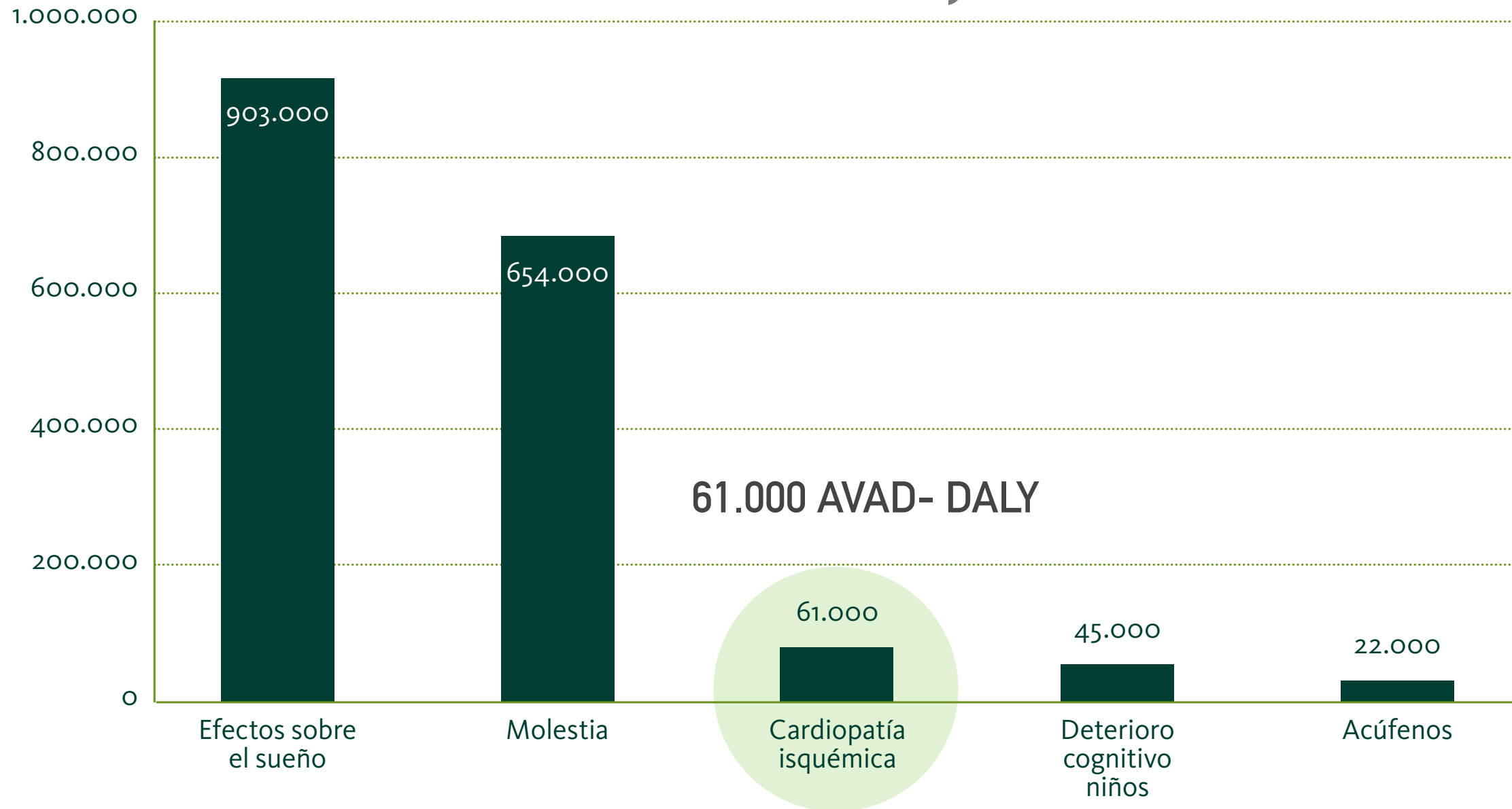
8

EL RUIDO DAÑA NUESTRO CORAZÓN



DALY O AVAD POR RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIÓN EUROPEA

1 a 1,6 MILLONES



Fuente: WHO. Comisión Europea: Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. 2011.

3,6% AÑOS DE VIDA SALUDABLE PERDIDOS

MÁS RUIDO, MÁS MORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN PERSONAS MAYORES

RUIDO

↑ 1 dBA

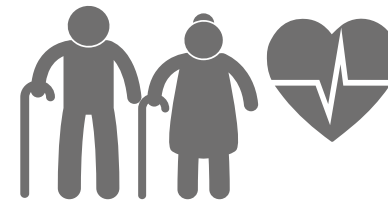


Niveles de ruido diario por tráfico
Leq 24 h

MORTALIDAD DIARIA POR CAUSAS CARDIOVASCULARES

PERIODO 2003-2005. Tobías et al, 2014

↑ 6,6%



Personas mayores de 65 años



Con un día de retraso

(4,5% con Leqd y 3,4% con Leqn)

RUIDO

↑ 1 dBA



Niveles de ruido nocturno por tráfico
Leqn

MORTALIDAD DIARIA POR CAUSAS CARDIOVASCULARES ESPECÍFICAS

PERIODO 2003-2009. Recio et al, 2016

↑ 3,3%



Todas las causas
cardiovasculares

↑ 3,5%



Infarto de
miocardio
IAM

↑ 2,4%



Enfermedad
cerebrovascular

↑ 2,9%



Enfermedad
isquémica del
corazón



MÁS RUIDO, MÁS MORTALIDAD CARDIOVASCULAR EN < 65 AÑOS

RUIDO

MORTALIDAD DIARIA POR CAUSAS CARDIOVASCULARES ESPECÍFICAS

PERIODO 2003-2009. Recio et al, 2016

↑ 1 dBA



Niveles de ruido nocturno por tráfico
Leqn



↑ 5%



Todas las causas
cardiovasculares

↑ 11%



Infarto de
miocardio
IAM

↑ 0%



Accidente cerebral
vascular
NO ASOCIACIÓN

↑ 11%

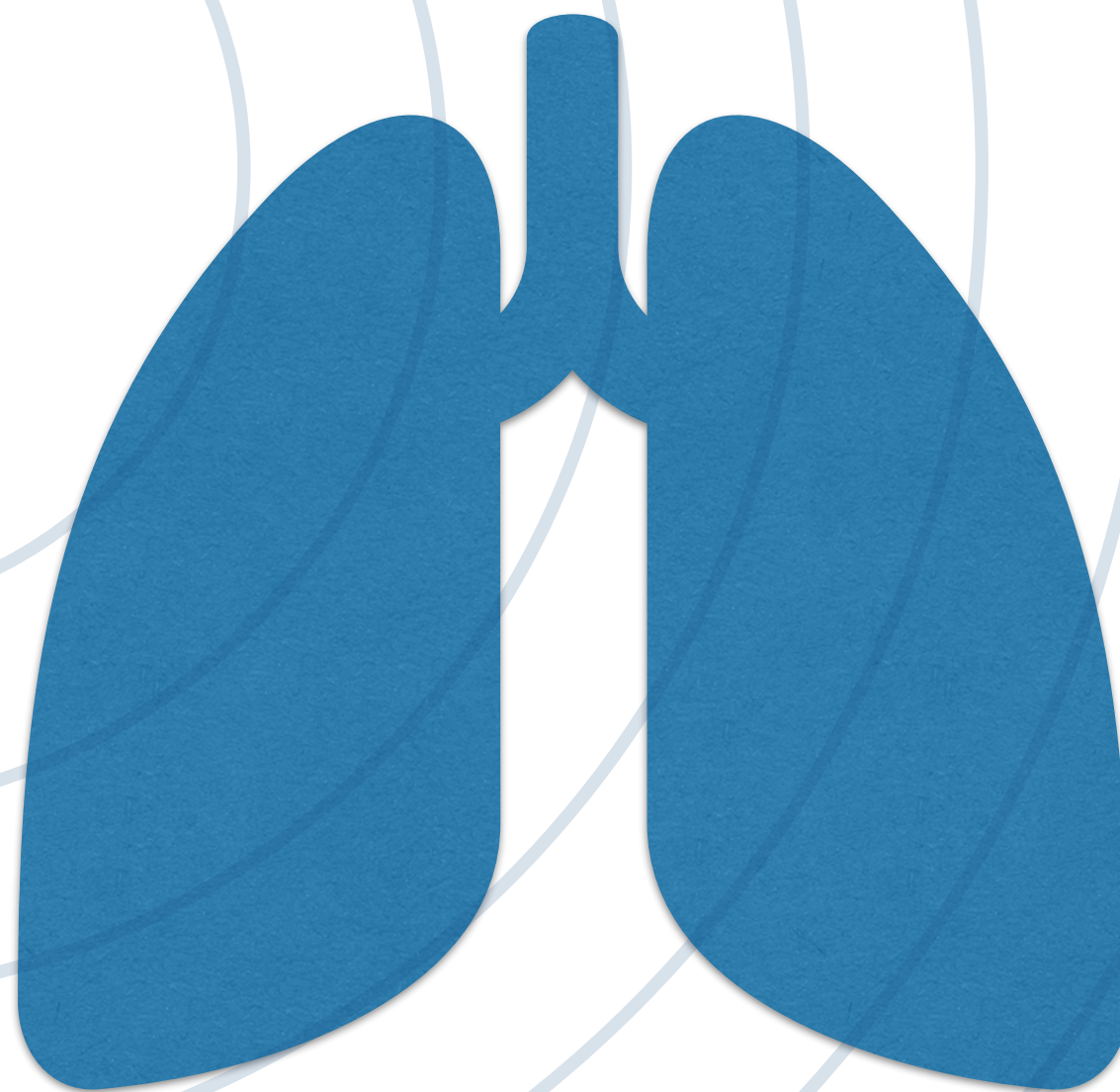


Enfermedad
isquémica del
corazón



9

EL RUIDO AFECTA NUESTRO SISTEMA RESPIRATORIO



MÁS RUIDO, MÁS MORTALIDAD RESPIRATORIA EN PERSONAS MAYORES

RUIDO

↑ 1 dBA

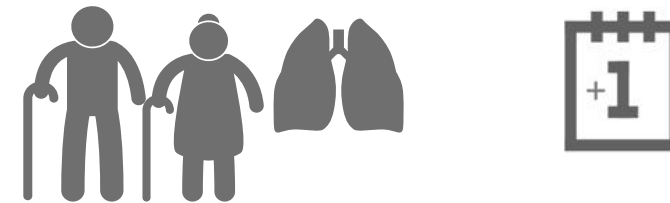


Niveles de ruido diurno por tráfico
Leq 8-22 h

MORTALIDAD DIARIA POR CAUSAS RESPIRATORIAS

PERIODO 2003-2005. Tobías et al, 2014

↑ 6,5%



Personas mayores de 65 años

RUIDO

↑ 1 dBA



Leqn > Leqd
Ruido nocturno
mayor asociación
estadística

MORTALIDAD DIARIA POR CAUSAS RESPIRATORIAS ESPECÍFICAS

PERIODO 2003-2009. Recio et al, 2016

Personas mayores
de 65 años

Con un día
de retraso

↑ 2,2%

↑ 3%

↑ 4%

↑ 0%



Todas las causas
respiratorias

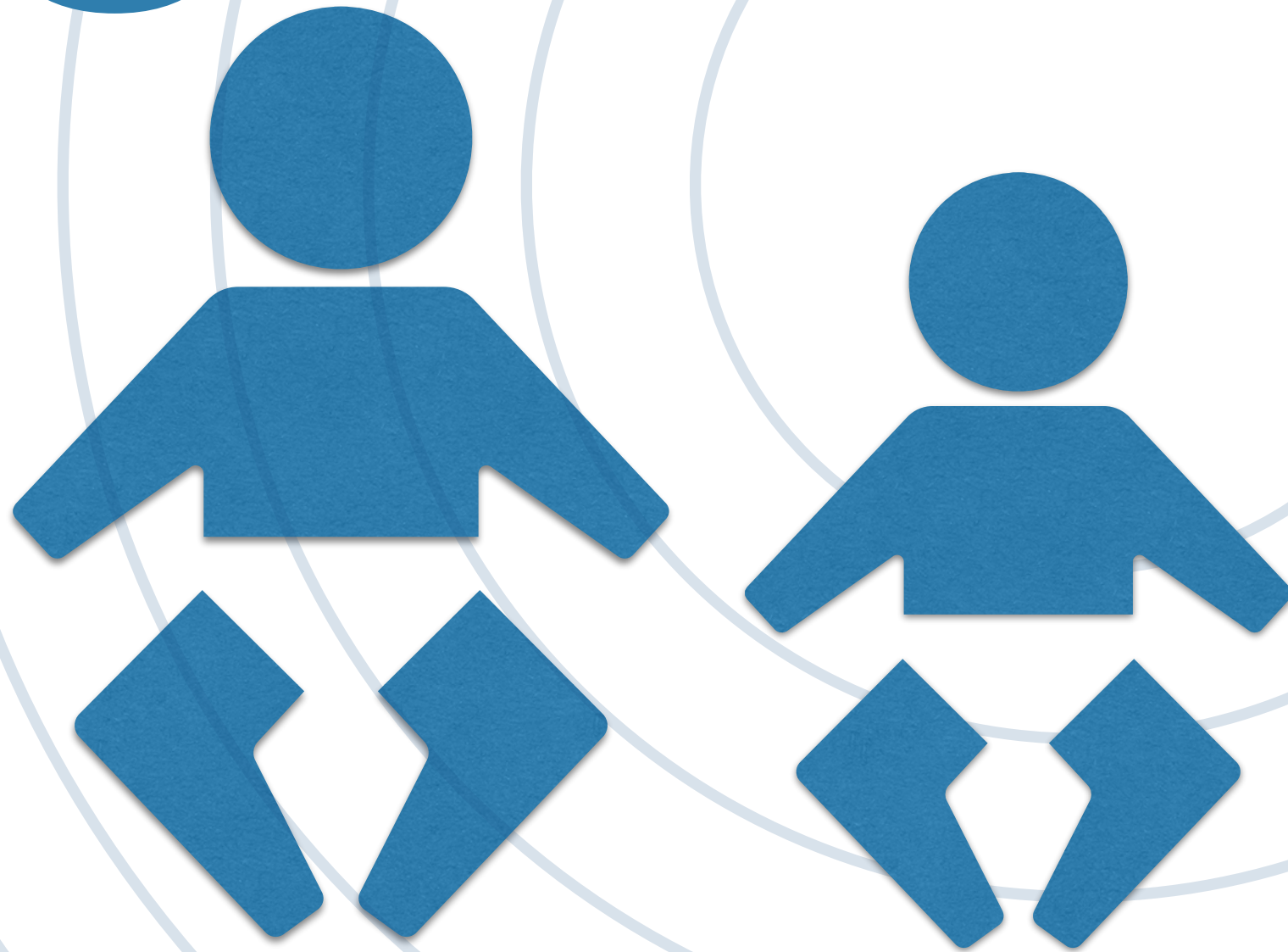
Neumonía

Enfermedad
pulmonar
obstructiva crónica

No relación con el
asma. No es proceso
infeccioso



**10 CON EL RUIDO,
NACEMOS PEOR**



MÁS RUIDO DE TRÁFICO, MÁS **NACIMIENTOS ADVERSOS**

RUIDO

NACIMIENTOS ADVERSOS

EFFECTO CRÓNICO DURANTE LA GESTACIÓN

PERIODO 2001-2009. Arroyo, 2016

Niveles de ruido diurno por tráfico

Leqd



BAJO PESO AL NACER EN 1T, 2T Y 3T (RA 8,8%)



PARTOS PREMATUROS EN 2T Y 3T (RA 3%)



Niveles de ruido nocturno por tráfico

Leqn



PARTOS PREMATUROS EN 3T (RA 1,9%)

NO ASOCIACIÓN CON MORTALIDAD

ESTRES AGUDO, ÚLTIMA SEMANA GESTACIÓN

PERIODO 2001-2009. Díaz y Linares, 2016

↑ 1 dBA



↑ 3,2%



↑ 6,36%



↑ 6%



Niveles de ruido diurno por tráfico
Leqd

Nacimientos prematuros (<37 semanas)

Nacidos de bajo peso (< 2.500 g.)

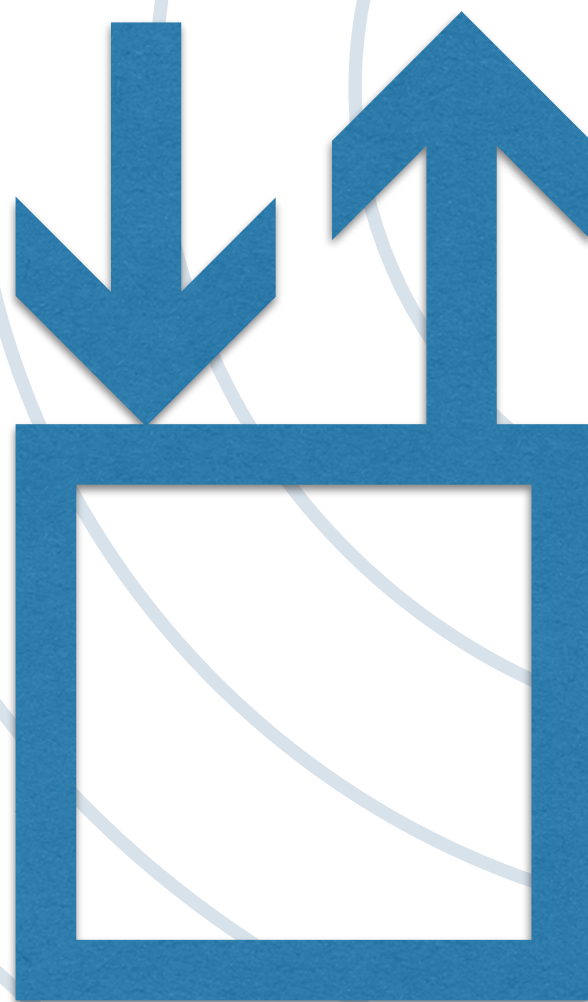
Mortalidad en recién nacidos (24 h. tras nacimiento)

Mismo día, sin lag



11

EL RUIDO ALTERA NUESTRAS HORMONAS



MÁS RUIDO NOCTURNO DE TRÁFICO, MÁS MORTALIDAD POR DIABETES

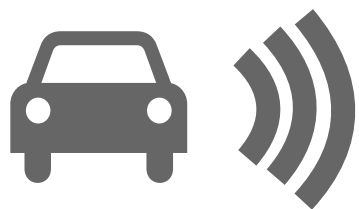
RUIDO

↑ 0,5 dBA



NIVELES DE RUIDO
NOCTURNO POR TRÁFICO
Leq nocturno

↑ 1 dBA



NIVELES DE RUIDO
NOCTURNO POR TRÁFICO
Leq nocturno

MORTALIDAD POR DIABETES

↑ 4%



CON 1 DÍA DE RETRASO
MAYORES DE 65 AÑOS

Periodo 2001-2009 (Tobías et al, 2015)

↑ 11%



CON 1 DÍA DE RETRASO
MAYORES DE 65 AÑOS

Periodo 2003-2009 (Recio et al, 2016)



12

EL RUIDO
AUMENTA LOS
INGRESOS POR
PARKINSON Y
DEMENCIA



MÁS RUIDO DE TRÁFICO, MÁS INGRESOS POR PARKINSON Y DEMENCIA

RUIDO

INGRESOS POR PARKINSON Y DEMENCIA

Periodo 2001-2009 (Linares et al, 2016)

↑ 1 dBA



Niveles de ruido por tráfico



↑ 13%

Ingresos hospitalarios por demencia

Leqd



↑ 11,4%

Ingresos hospitalarios por Parkinson

Leqd

↑ 21,6%

Visitas ambulatorias por Parkinson

Leqd

↑ 31,4%

Llamadas al 112 por Parkinson

Leqn





#MERvu2017

#MER2017

#MER2007

personas altamente molestas con el ruido del tráfico de viales urbanos en horario nocturno

35 388

48 300

DALY o AVAD
Años de vida saludable perdidos

1 542

Costes en salud

5,5 millones euros /año

8.3 millones euros /año



EL RETO

**EN BUSCA
DE LA CALIDAD
SONORA:
CREANDO
ENTORNOS
SONOROS
PROMOTORES
DE SALUD**



Autores

Alberto Recio Martín

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid.

Rocío Carmona Alférez

Titulada Superior de Investigación. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad.

Cristina Linares Gil

Investigadora Miguel Servet. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad.

Cristina Ortiz Burgos

Técnico Superior de Investigación. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad.

José Ramón Banegas

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid.

Julio Díaz Jiménez

Jefe de Área. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad.

Recio, A., Carmona, R., Linares, C., Ortíz, C., Banegas, J.R., Díaz, J. Efectos del ruido urbano sobre la salud: estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad: Madrid, 2016.



Madrid, septiembre de 2016

EFFECTOS DEL RUIDO URBANO SOBRE LA SALUD: ESTUDIOS DE ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES REALIZADOS EN MADRID





Zaragoza
AYUNTAMIENTO