



II Congreso
de Ingeniería
Municipal

II Congreso de Ingeniería Municipal

Barcelona 27 y 28 de Octubre

PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ENTORNOS URBANOS

Prof. Juan M. Martínez Orozco

Dpto. Ingeniería Civil, Universidad Europea de Madrid



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

La medida del problema

La Directiva pretende normalizar los criterios de evaluación en toda la UE

Directiva 2002/49, sobre ruido ambiental

Establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental.



Qué evaluar:

L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den}

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} (12 \cdot 10^{L_{day}/10} + 4 \cdot 10^{(L_{evening} + 5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_{night} + 10)/10})$$

Dónde evaluar:

- Grandes **ejes viarios/ferroviarios, puertos, aeropuertos, áreas industriales**
- **Aglomeraciones** (zona urbanizada > 100.000 hab.)

Cómo evaluar:

Medición, modelos predictivos

Qué calidad acústica (límites legales):

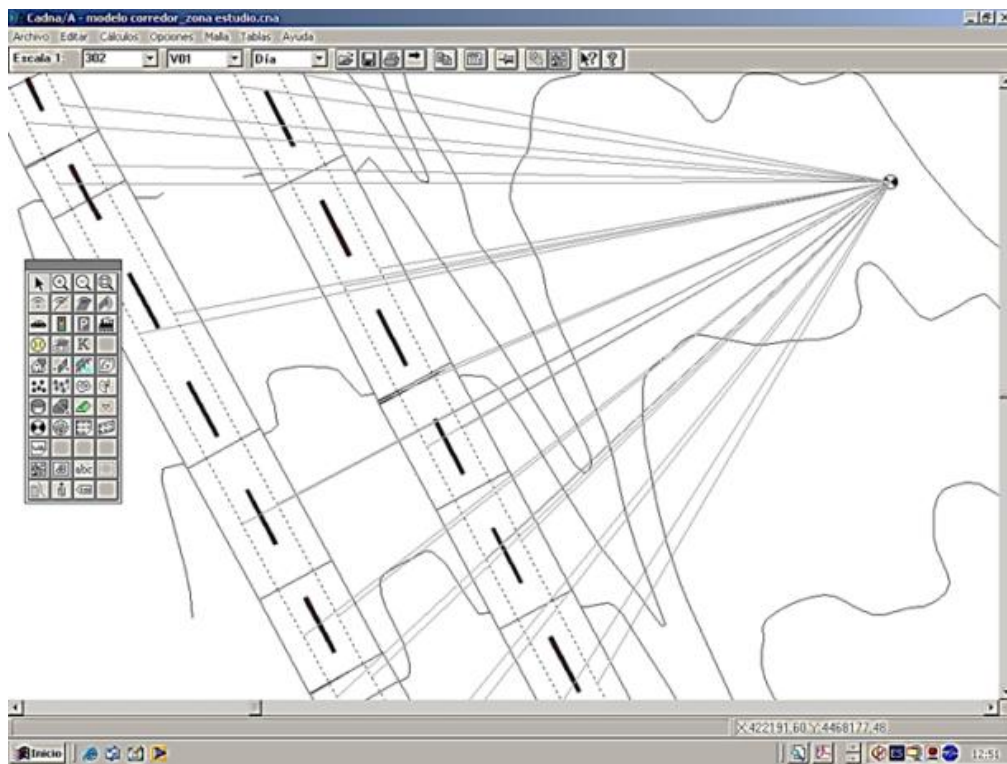
A fijar por cada Estado Miembro

Cómo actuar:

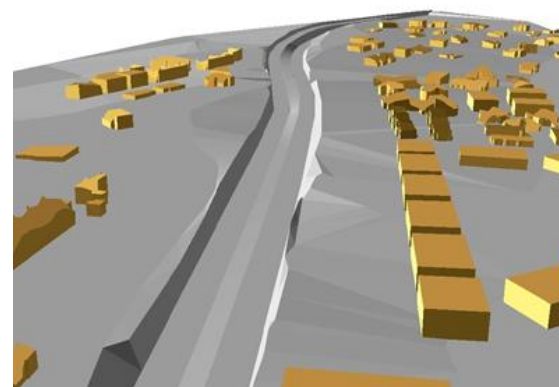
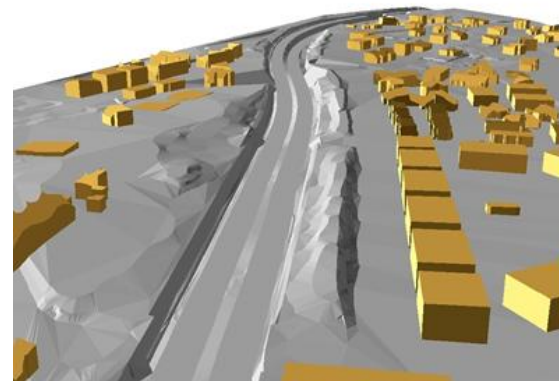
- Comunicación de resultados
- Planes de acción

¿Se ha logrado la normalización pretendida?

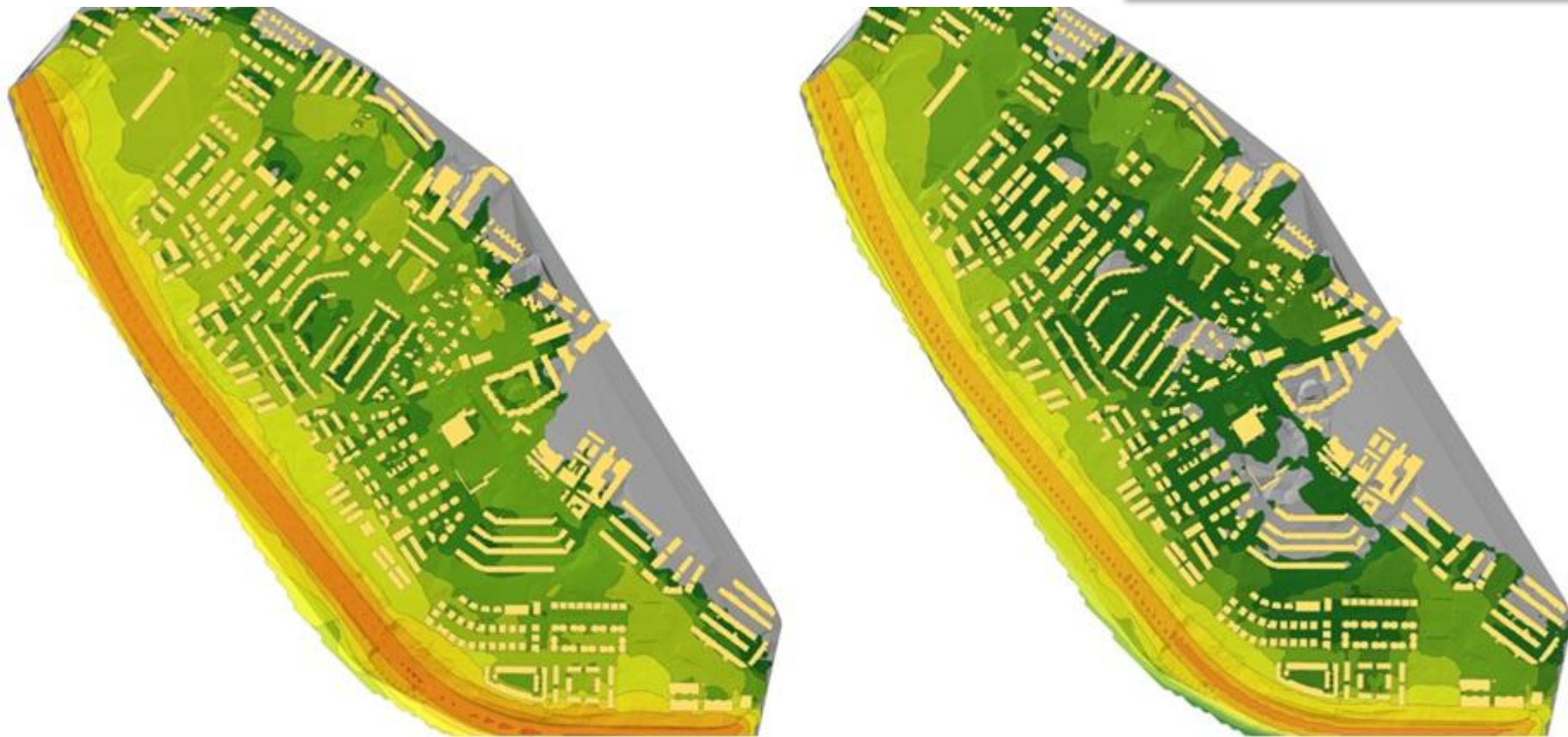
NO



Determinación del número de rayos acústicos incidentes en un receptor (izda.), y diferencias en la calidad del modelo cartográfico a emplear a distintas escalas (dcha.). Fuente: elaboración propia.



¿Es razonable una diferencia del 27% en la población expuesta?



Mapas de ruido (índice L_{den} hasta 55 dB(A)) producido por la carretera M-506 en Villaviciosa de Odón (Madrid), según dos baterías de hipótesis distintas: conforme a las recomendaciones de la Comisión Europea (izda.) y Ministerio de Fomento (dcha.). La población expuesta es de 4.942 y 3.321 habitantes, respectivamente. Fuente: elaboración propia.

La magnitud del problema

¿Cada vez más lejos del objetivo
recomendado por la OMS
($L_{night} < 40 \text{ dB}$)?

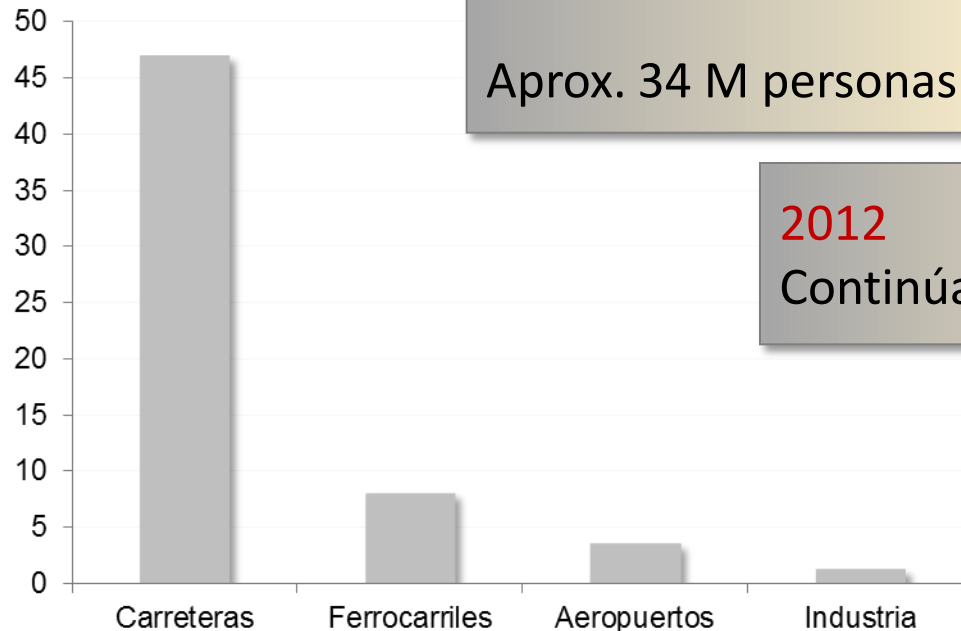
1996

20% de la población de las ciudades europeas
expuesta a niveles de ruido “inaceptables”

2010

40% de la población de las ciudades europeas
expuesta a niveles continuos $> 55 \text{ dB(A)}$

Aprox. 34 M personas expuestas a $L_{night} > 50 \text{ dB(A)}$



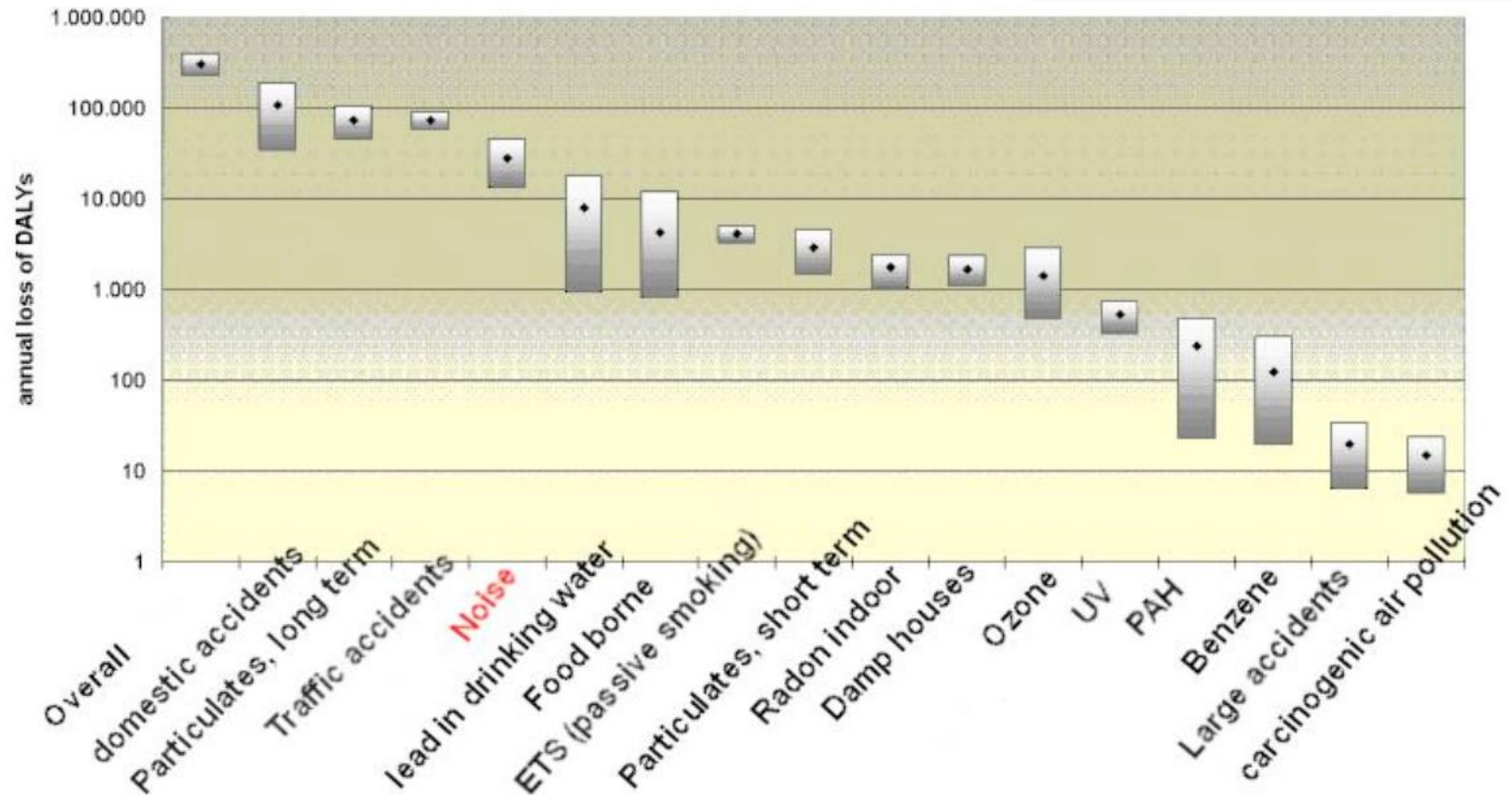
2012

Continúa creciendo la población expuesta

Población expuesta al ruido (millones de personas para $L_{den} > 55 \text{ dB(A)}$) procedente de distintas fuentes en aglomeraciones superiores a 250.000 habitantes en la UE. Fuente: Servicio de Observación e Información sobre Ruido en Europa.

La importancia del problema

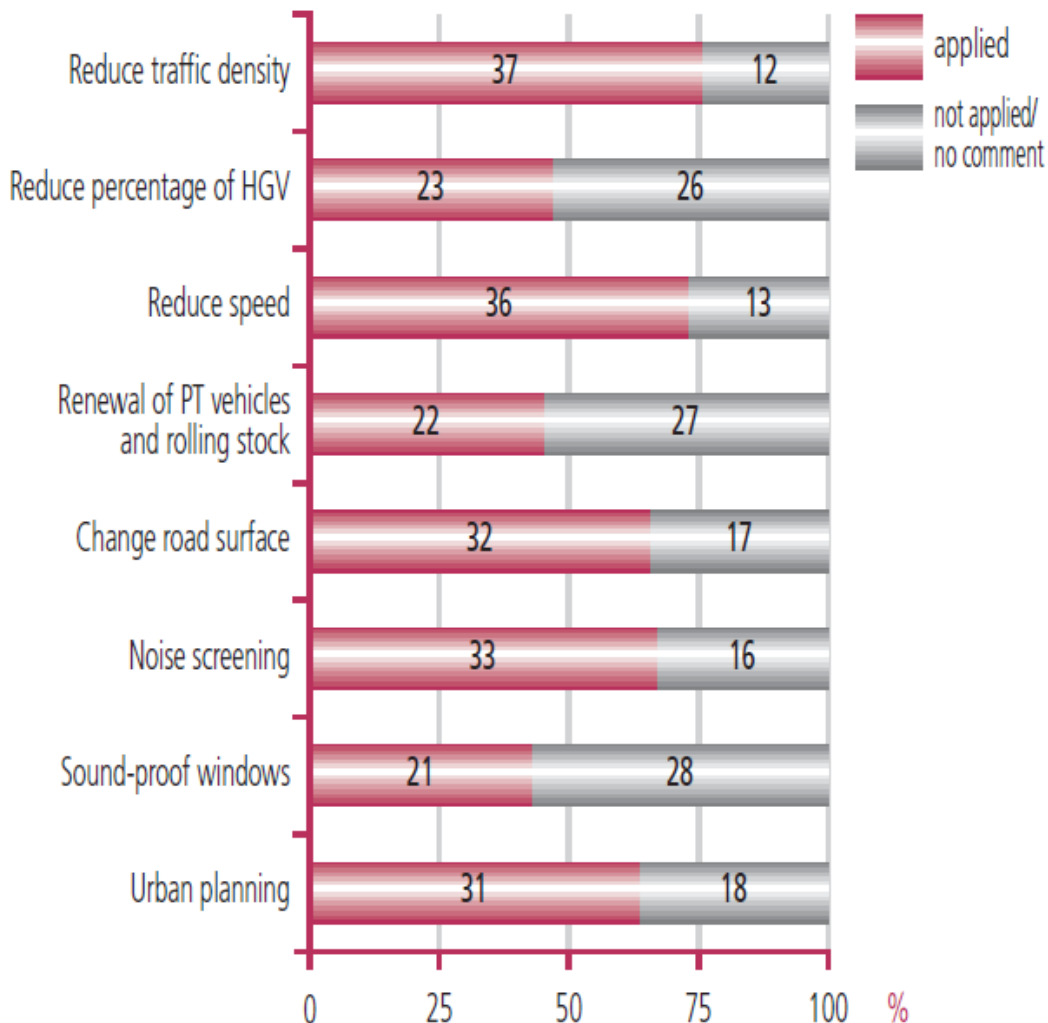
Nos es un problema de molestia...
Es un **problema de salud pública**



Evaluación del total anual de años de vida potencialmente perdidos (=DALY, Disability-Adjusted Life Years) en la UE producida por distintos aspectos ambientales (Fuente: EEA, 2010).

La gestión del problema: entre las soluciones sencillas...

Las medidas más populares son soluciones de **corto alcance**, y de aplicación relativamente **rápida**



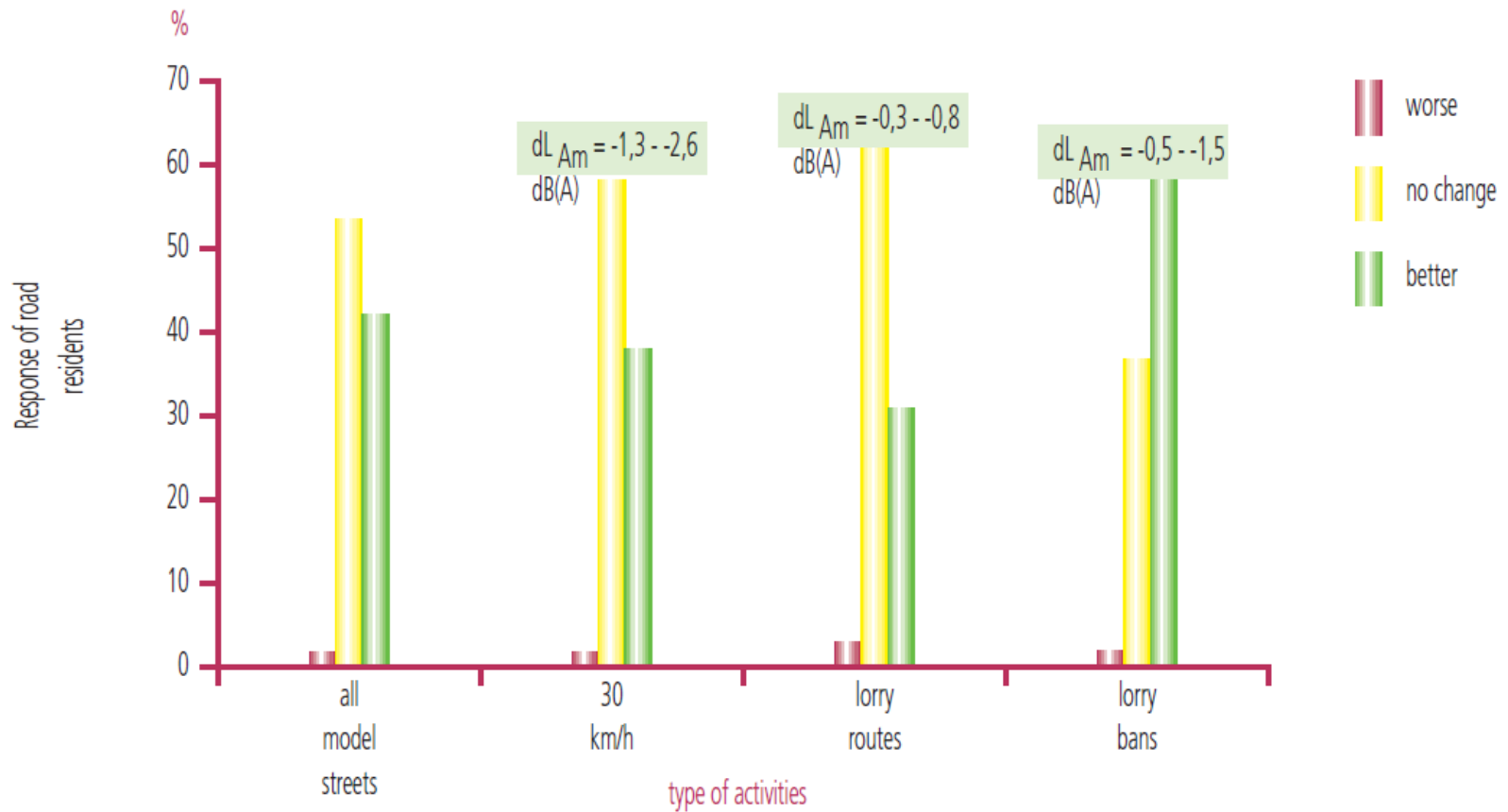
Soluciones para la reducción del ruido del tráfico en 49 ciudades europeas (Fuente: SMILE project).

¿Son **eficaces** estas medidas individuales?
De manera aislada, en general, **NO**

Acción	Eficacia (dB(A))
Estándares técnicos para vehículos/neumáticos	-2..-3
Reducción velocidad 30 km/h	-2..-3
Velocidad constante	0..-3
Prohibición tráfico camiones	-1..-3
Reducción del nº vehículos en: 20% 50% 90%	-1 -3 -10
Cambio de vehículo privado a transporte público (según estándares y ocupación de los vehículos)	+6..-9
Redistribución del espacio del viario (p.e., carril bus)	-1..-3
Pantallas acústicas	+3..-15

Eficacia estimada de algunas medidas de atenuación del ruido del tráfico (Fuente: SMILE project).

La percepción de molestia tiene además mucho que ver con la sensación de **deterioro del paisaje urbano**, de **amenaza** asociada al tráfico, de asociación con otras fuentes de **contaminación** (atmosférica), o de molestias durante la **noche**



Reacción de los residentes a distintas medidas de atenuación del ruido del tráfico en Berlín (Fuente: SMILE project).

Un ejemplo: moderación del tráfico (traffic calming)

La combinación de reducción de **velocidad e intensidad del tráfico**, unido al aumento del **espacio peatonal** y el **ajardinamiento**, pueden lograr que la reducción de 1 dB(A) sea percibido con un efecto equivalente a la rebaja de 10 dB(A) en una carretera convencional



Reducción de la sección viaria, peatonalización y medidas de adecuación paisajista en la calle St. George (Toronto).
Imágenes de la calle en 1994 y actualmente (Fuente: Transport Canada).

...y la incorporación en la planificación

Un plan **no es sólo un compendio** de soluciones imaginativas

- **Planes de movilidad sostenible:** medidas de desincentivo del automóvil, zonas de acceso parcial, peatonalización, promoción del transporte público, de la bicicleta, car-sharing.
- **Planes de moderación del tráfico (traffic calming):** zonas de acceso parcial, establecimiento de flujos de tráfico, reducción de velocidades (objetivo: 30 km/h).
- **Planes de reubicación de flujos de tráfico:** identificación de rutas bypass, reorientación de tráfico a zonas menos sensibles.
- **Planes de reducción/reubicación de puntos negros:** aparcamientos disuasorios, intercambiadores, optimización de la señalización del tráfico.
- **Planes de optimización del volumen de tráfico** (principalmente enfocado a aumentar la disponibilidad de espacios de aparcamiento).
- **Planes de mejora de superficies pavimentadas** (firmes de bajo ruido).

Compendio de medidas habituales en los planes de lucha contra el ruido del tráfico en ciudades de la UE.



Plan **subordinado** a otra planificación
(planes de movilidad, reforma, infraestructuras...)

Declive paulatino del plan, que acaba
reducido a la **gestión de crisis**



Sólo la incorporación **transversal** del plan garantiza su eficacia

Integración temprana del plan en el **proceso general de planificación**.

Incorporación en:

- Revisión del planeamiento urbanístico
- Planes de movilidad
- Planes de reforma interior
- Planes de infraestructuras
- Planes de fomento del ocio o la actividad comercial
- Planes de peatonalización
- Planes de creación o mejora de espacios verdes
- Planes de calidad del aire
- Planes regionales y nacionales con incidencia municipal (infraestructuras, medio ambiente)

Su eficacia depende de aspectos **organizativos** y **estratégicos** que deben explicitarse

Aspectos organizativos

¿Qué tipo de **estructura organizativa** es necesaria? ¿Nueva o ya existente?

¿Qué departamento tiene la capacidad para **coordinar, controlar y evaluar** la aplicación del plan?

¿Qué **otros departamentos** deben involucrarse en el proceso (infraestructuras, tráfico, inspección, mantenimiento, catastro, salud,...)?

¿Serán precisos **expertos** externos?

¿Existe **regulación** (ordenanzas) específica contra el ruido, que regule, por ejemplo, aspectos como la “fachada tranquila”?

¿En qué forma se pretende que se involucren los ciudadanos? ¿Existen canales adecuados de **comunicación y participación pública**? ¿**En qué momentos** interviene el público?

¿Se acompaña el plan de una campaña de **concienciación ciudadana**? ¿Es precisa otra infraestructura para ello?

¿Existe una **evaluación económico/financiera** del plan?

Aspectos estratégicos

Identificación de fuentes que contribuyan a sobrellevar el **coste** de una estrategia de reducción del ruido:

- Proyectos europeos (p.e., Life, etc.).
- Asistencia técnica de centros especializados
- Financiación directa a través de programas ambientales nacionales/regionales
- Incorporación en presupuestos de planes sectoriales (infraestructuras, reforma, mantenimiento, etc.).

Establecimiento de un **centro competente** que mejore la coordinación de actividades

Inclusión del plan local en **estrategias de ámbito regional, nacional y europeo**



cim2014

II Congreso de Ingeniería Municipal

BARCELONA, 27 y 28 de Octubre

ORGANIZA



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

Patrocinador oficial



Patrocinadores



Colaboradores



Universidad Europea Madrid
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES



Media Partners



II Congreso
de Ingeniería
Municipal