



ELABORACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO EN LA IV FASE DE LA DIRECTIVA DE RUIDO. RETOS Y OPORTUNIDADES

PLANES DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

30 de noviembre de 2022

Luis Gómez Díez-Madroñero Subdirección General de Explotación. Dirección General de Carreteras

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

302 M€ para Sostenibilidad y eficiencia energética y acción contra el ruido

SG. Conservación

- Redacción de proyectos para la ejecución del Plan de acción contra el ruido de la 2 fase.
- Ejecución de actuaciones del Plan de Acción contra el Ruido de la 2ª fase.

SG. Explotación

• Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y del Plan de Acción contra el Ruido de la 3^a y 4^a fase.



SG. Conservación

Redacción de proyectos para la ejecución de las actuaciones de PAR 2ª fase

- En 2021 se licitaron 2 contratos de A.T. para redacción de proyectos del PAR 2ª fase (4+2 lotes), por Presupuesto Base de Licitación de 17,66 M€ y 2,2 M €.
 - Z. Levante (Cataluña, C,. Valenciana y R. Murcia)
 - Z. Norte (Asturias, Cantabria y Galicia)
 - Z. Interior (La Rioja, Aragón, Castilla y León, Castilla La Mancha y Extremadura)
 - Z. Sur (Andalucía)

- Madrid
- Madrid
- Se han tramitado 79 P.O.E.s por parte de las Demarcaciones y 14 P.M.O.E.
- BA
- *PF*
- \bullet RV

Actualmente hay:

- 91 O.E. emitidas y 13 M.O.E.
- 9 Proyectos en fase de redacción.
- 7 proyectos en fase de supervisión y
- 4 aprobados
- Se encuentra en tramitación un PPTP de A.T. para elaboración de P.O.E.s de actuaciones complejas.

SG. Explotación

Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y del Plan de Acción

- A finales de 2021 se licitó un contrato (7 lotes) para la elaboración de los MER y PAR de la 3ª y 4ª fase
 - *P.B.L*: 12.850.303,75 €
 - Adjudicación el 26 de octubre. Presupuesto 9.267.841,82 €
 - Previsión inicio de los trabajos: diciembre 2022.
- A comienzos de 2022, se formalizó un Encargo con INECO para el apoyo en el desarrollo del P.R.T.R.
 - Apoyo a la Dirección de los contratos para la coordinación del desarrollo de los MER y PAR.
 - Retrasos en la adjudicación de los contratos:
 - Recopilación y preparación de información disponible: MER y PAR 2ª y 3ª fase; IGN, Catastro...
 - Trabajos preparatorios:
 - <u>MER</u>:
 - Paso de malla de cálculo.
 - Modelización de edificios sobre el terreno.
 - Análisis órdenes de reflexión.
 - Influencia de las condiciones de temperatura y humedad.
 - Absorciones del terreno.
 - Reflexión de las pantallas acústicas.
 - \bullet PAR.
 - Posición de receptores de evaluación de niveles sonoros con respecto al edificio.
 - Asignación población expuesta.
 - Efectos nocivos para la salud

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

Elaboración MER y PAR 4ª fase

SG. Explotación

NOVEDADES 4^a fase respecto a la 2^a fase:

- El método de cálculo de la exposición al ruido
- Procedimiento para la determinación de las viviendas y habitantes expuestos
 - Distribución de receptores
 - Asignación de la población expuesta

Riesgo para salud

Eficacia de las medidas correctoras

Definición previa de los OCAS

Elaboración del P.A.R. Análisis de los efectos nocivos para la salud Análisis de la responsabilidad de financiar y ejecutar las medidas correctoras Identificación global de las medidas correctoras necesarias Alcance del Plan: Realizable en el plazo de 5 años Criterios variables según Responsabilidad Población expuesta Edificaciones sensibles

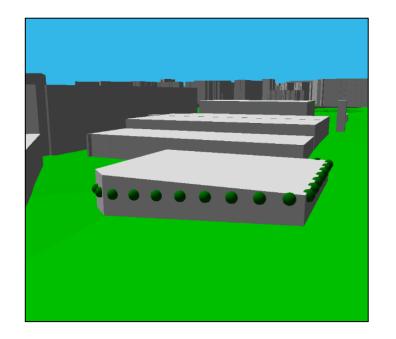
Posición de los receptores en fachada

Posición de los receptores a 4 metros para la evaluación en los M.E.R.

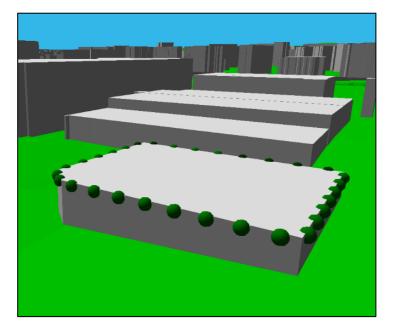
- Opción 1: Los receptores se colocan en la fachada siguiendo el terreno a una altura relativa de 4 metros
- Opción 2: Los receptores se colocan horizontalmente a una altura de 4 metros medidos en el punto de mayor cota en el que la rasante del terreno intersecciona con la edificación

Supuesto para edificio de una planta

Opción 1



Opción 2



La opción 1 es la idónea para los M.E.R. al ser el cálculo estrictamente de 4 metros sobre el terreno.

Sin embargo, para el cálculo de los PAR esta opción no es viable



Posición de los receptores en fachada

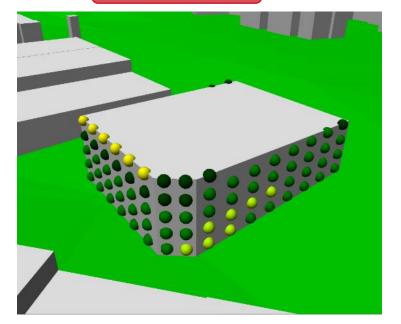
Posición de los receptores en el PAR.

Necesidad de calcular en todas las plantas del edificio

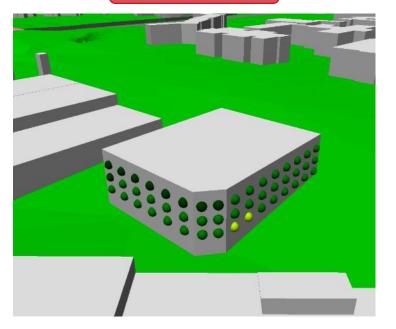
- Opción 1: Los receptores se colocan en fachada siguiendo la altura relativa del terreno en todas las plantas.
- Opción 2: Los receptores se colocan horizontalmente a una altura relativa de 1, 5 metros, medida en el punto de mayor cota, en el que la rasante del terreno intersecciona con la edificación; y a partir de esa primera línea cada 3 metros.

Supuesto para edificio de tres plantas

Opción 1



Opción 2



La opción 1 provoca que para edificios ubicados en un terreno accidentado se creen receptores en plantas adicionales inexistentes.

Para los PAR es viable la opción 2

Asignación de población expuesta

Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, modificación R.D: 1513/2005 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental

• Opción 1: Se dispone de información precisa sobre la distribución de las viviendas.

Las viviendas y sus habitantes se asignan al receptor situado en la fachada más expuesta de la vivienda en cuestión

- Opción 2: No se dispone de información sobre la distribución de las viviendas en el edificio.
 - a) Las viviendas están dispuestas en el edificio de manera que sólo tienen una fachada expuesta al ruido

La asignación del número de viviendas y de sus habitantes se pondera por la longitud de fachada representada

b) Las viviendas del edificio tienen varias fachadas expuestas al ruido o se desconoce cuántas fachadas están expuestas al ruido.

El conjunto de localizaciones de receptores asociados debe dividirse en una mitad superior y otra inferior en función de la mediana de los niveles de evaluación calculados para cada edificio.

Cálculo de la población expuesta

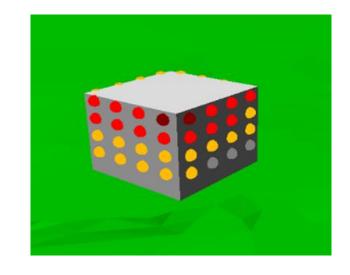
Análisis del método de la mediana:

• Metodología 1:

- Se determina la mediana de los valores evaluados en todos los receptores del edificio
- La población total del edificio se asigna a los receptores en los que el valor evaluado es superior la mediana, de manera proporcional.

• Metodología 2:

- Se determina la mediana de los valores evaluados planta por planta en todos los receptores del edificio.
- La población de cada planta se asigna a los receptores en los que el valor evaluado es superior la mediana, de manera proporcional.



Cálculo de la población expuesta

Análisis del método de la mediana:

• Metodología 1:

Planta	Población expuesta
1	0
2	18
3	26
4	30
Total general	80



Método 1:

- Se concentra toda la población del edificio en las plantas superiores.
- Se evalúa una mayor población expuesta a rangos elevados de Ln.

• Metodología 2:

Planta	Población
Pidiild	expuesta
1	20
2	20
3	20
4	20
Total general	80



Pangos I n	Población
Rangos Ln	expuesta
45-50	0
50-55	26
55-60	37
60-65	17
Total general	80

Método 2:

- La población se distribuye de forma proporcional en cada una de las plantas (es más realista).
- La población expuesta a rangos menores de Ln es mayor que con el método 1, y en los rangos más elevados resulta menor

PCM/542/2021, de 31 de mayo, que transpone la Directiva (UE) 2020/3671 de la Comisión

Obligación de evaluar los efectos para la salud provocados por el ruido.

Rango de evaluación recomendado

- Enfermedades cardíacas isquémicas (ECI) >53 dB(A) Lden.
- Molestias intensas (MI) 46-80 dB(A) Lden
- Alteraciones graves del sueño (AGS) \longrightarrow 40-65 dB(A) Ln



- Se amplía sensiblemente el ámbito de estudio respecto al requerido para los MER
 - *Lden 55dB(A)*
 - Ln 50 dB(A).
- Incremento tiempos de computación



¿Qué influencia tiene?

Si no se actúa ...; Qué aporta?

Pruebas efectuadas

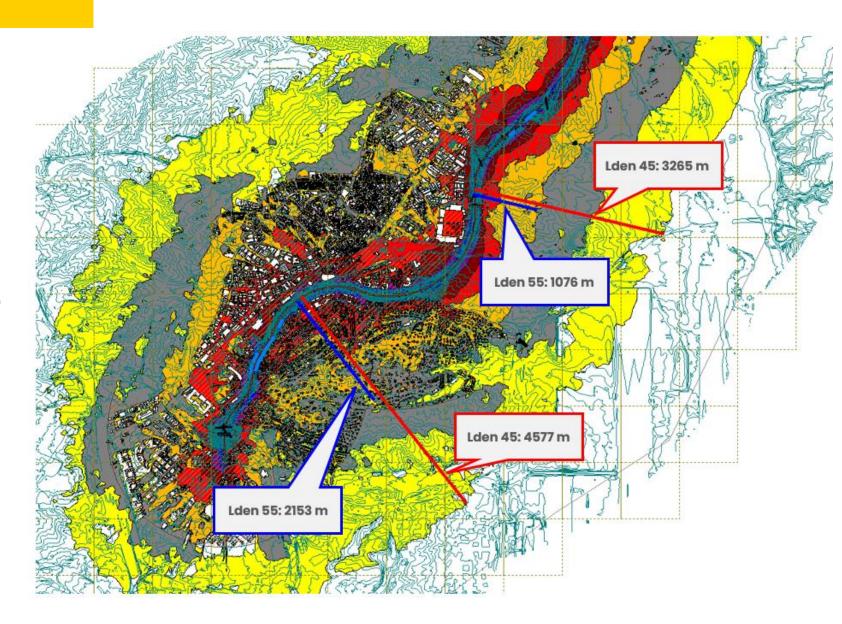
- Comparación de isófonas:
 - Lden 45 dB(A) vs 55 dB(A)
 - $Ln\ 40\ dB(A)\ vs\ 50\ dB\ (A)$



- En algunos puntos la isófona Lden= 45 dB(A) llega hasta 3 veces más lejos que la isófona de Lden=55 dB(A)
- En algunos puntos la isófona Ln=40 dB(A) llega hasta 4 veces más lejos que la isófona de Ln=50 dB(A)



- Tiempos de cálculo muy superiores
- Necesidad de un mayor volumen de información a descargar y procesar (curvas de nivel, edificaciones, zonificación acústica, población, etc.)





Modelización vs Estimación de la población expuesta

La Agencia Europea del Medio Ambiente (EMA) desarrolló un procedimiento empírico para la estimación de la población expuesta a niveles de ruido inferiores a los habitualmente reportados (Lden= 55 dB(A) y Ln=50 dB(A)



Implications of environmental noise on health and wellbeing in Europe EIONET Rerport ETC/ACM 2018/10

Aplicación de fórmulas para los diferentes efectos nocivos para calcular el nº de casos atribuibles a la exposición a esos niveles de ruido

Exposure category	Fraction for L _{den}	Fraction for L _{night}
45 - 49 dB	0.68267	-
40 - 44 dB	1.05637	0.71071
35 – 39 dB	1.68894	1.16786
30 – 34 dB	-	1.80714
25 – 29 dB	-	2.88929

Population Lden 50-54 dB = 0.71071 * Population Above 55 dB Lden

Population_Inight 45-49 dB = 0.77215 * Population_Above 50 dB Lnight

Population Lden, 5 dB category = Fraction Lden, 5 dB category * Population Above 50 Lden

Population_Inight, 5 dB category = Fraction_Inight, 5 dB category * Population_Above 45 Lnight

Pruebas realizadas



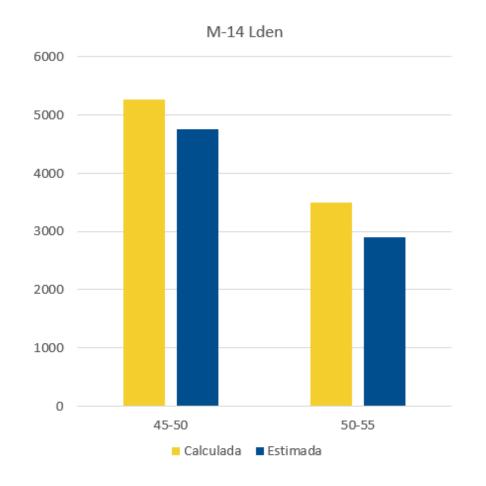






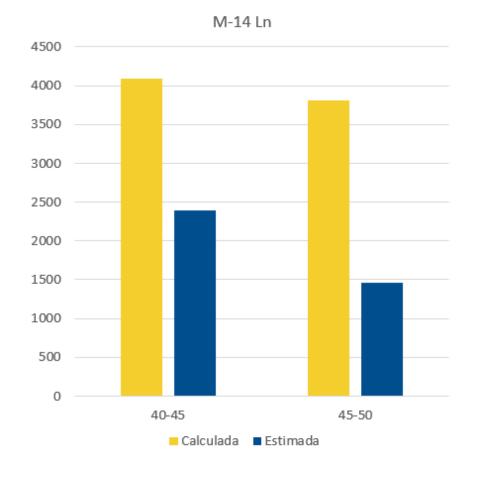
Pruebas realizadas

M-14. Madrid. Entorno urbano. Comparación población expuesta calculada vs estimada



Rangos	Valores estimados vs
Lden	calculados
45-50	-9,62%
50-55	-17,07%
total	-8,59%

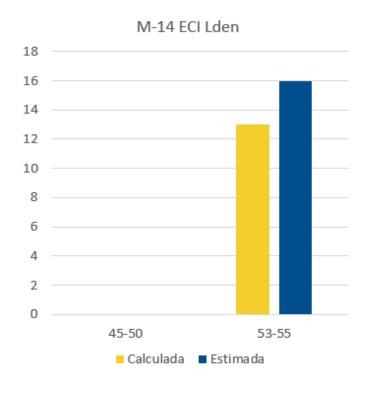
Rangos Ln	Valores estimados vs calculados
40-45	-40,60%
45-50	-61,58%
total	-41,32%

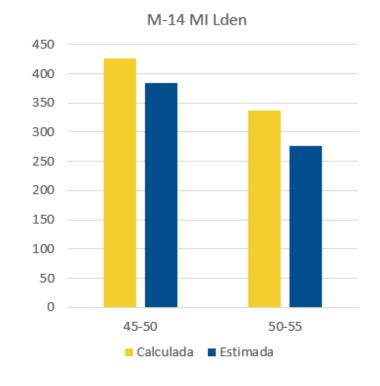




Pruebas realizadas

M-14. Madrid. Entorno urbano. Comparación efectos nocivos calculados vs estimados





160							
140							
120							
100							
80							
60							
40							
20							
0							
	40)-45			45	-50	
	•	Calcula	ada	■ Estin	na da		

M-14 AGS Ln

Rangos	Valores estimados vs		
Lden	calculados		
45-50	0%		
53-55	29,18%		
total	6%		

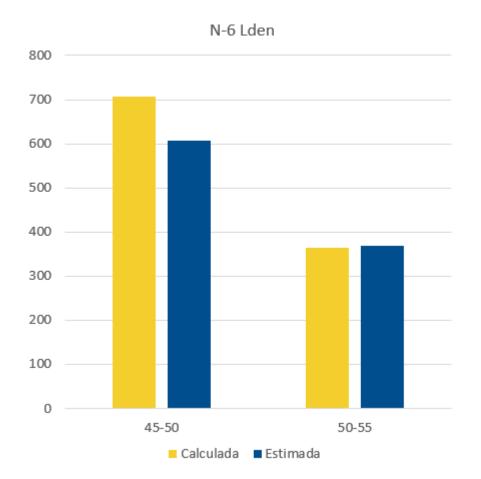
Rangos	Valores estimados vs	
Lden	calculados	
45-50	-9,93%	
50-55	-17,88%	
total	-7,83%	

Rangos Ln	Valores estimados vs calculados
40-45	-41,20%
45-50	-62,22%
total	-37,9%



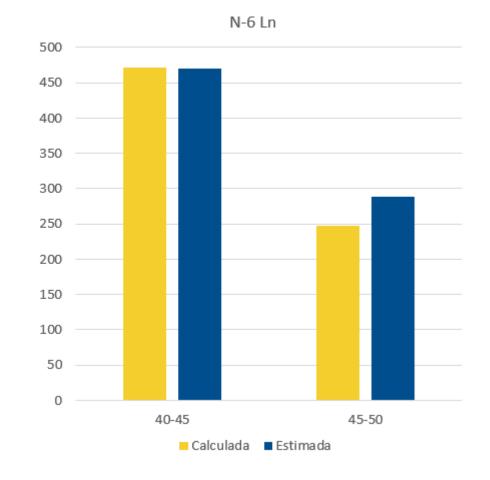
Pruebas realizadas

N-6. Segovia. Entorno rural. Comparación población expuesta calculada vs estimada



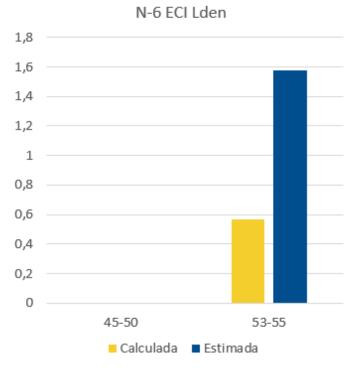
Rangos Lden	Valores estimados vs calculados
45-50	-14%
50-55	1,4%
total	-5,88%

Rangos Ln	Valores estimados vs calculados
40-45	-0,10%
45-50	16,75%
total	3,75%

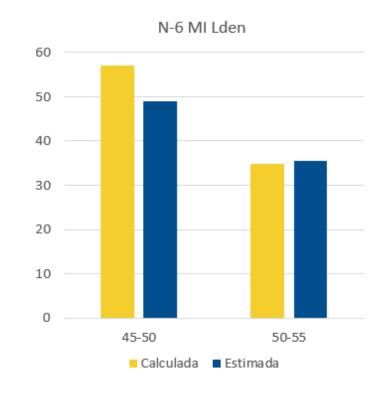


Pruebas realizadas

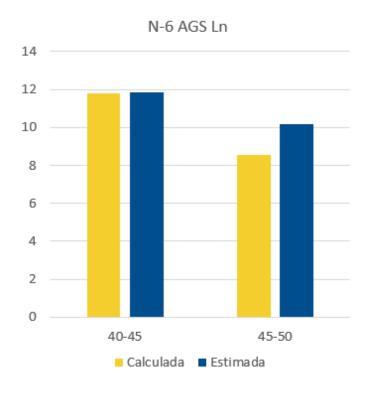
N-6. Segovia. Entorno rural. Comparación efectos nocivos calculados vs estimados







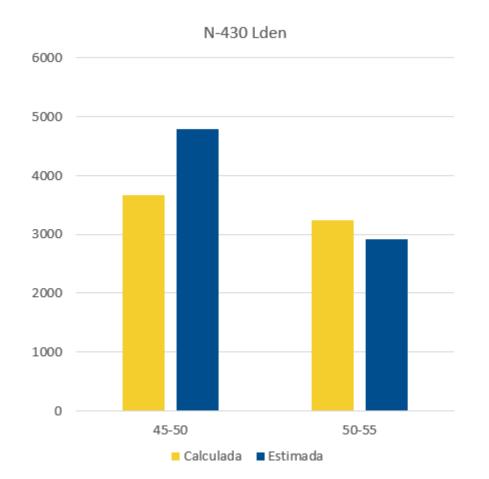
Rangos	Valores estimados vs
Lden	calculados
45-50	-14,3%
50-55	1,96%
total	-3,8%



Rangos Ln	Valores estimados vs calculados
40-45	0,34%
45-50	18,99%
total	3,58%

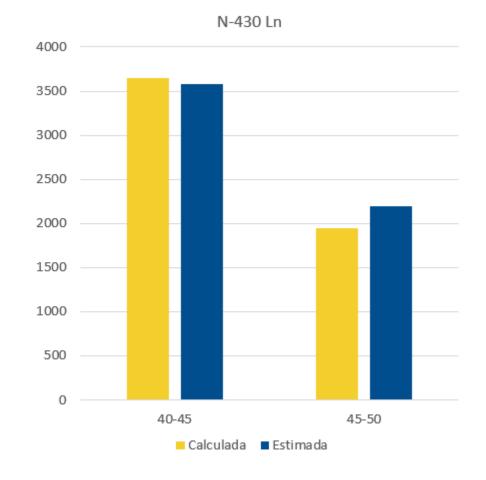
Pruebas realizadas

N-430. Ciudad Real. Entorno urbano. Comparación población expuesta calculada vs estimada



Rangos Lden	Valores estimados vs calculados
45-50	30,5%
50-55	-10,25%
total	7,13%

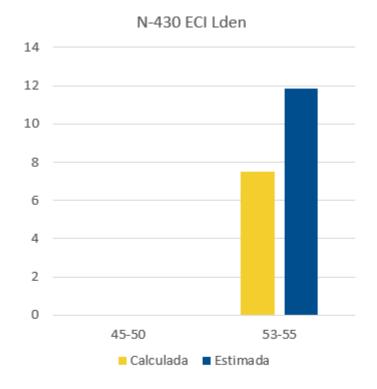
Rangos Ln	Valores estimados vs calculados
40-45	-1,91%
45-50	12,79%
total	2,13%



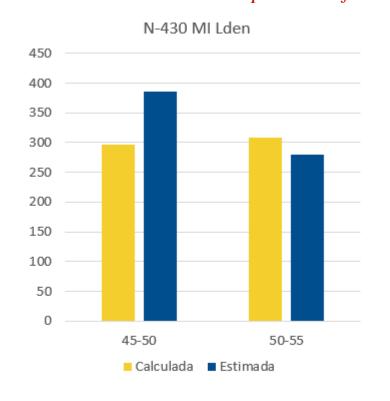


Pruebas realizadas

N-430. Ciudad Real. Entorno urbano. Comparación efectos nocivos calculados vs estimados







Rangos	Valores estimados vs		
Lden	calculados		
45-50	29,71%		
50-55	-9,78%		
total	4,18%		

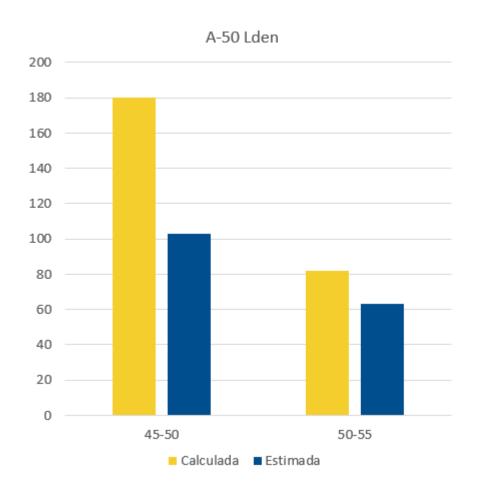
		N-4	30 A	GS Ln	l		
100							
90							
80							
70							_
60							_
50							
40							
30							
20							
10							
0							
	40	-45			45	5-50	
	_ (Calcula	ada	■ Estir	ma da		

Rangos Ln	Valores estimados vs calculados			
40-45	-2,89%			
45-50	15,84%			
total	2,18%			



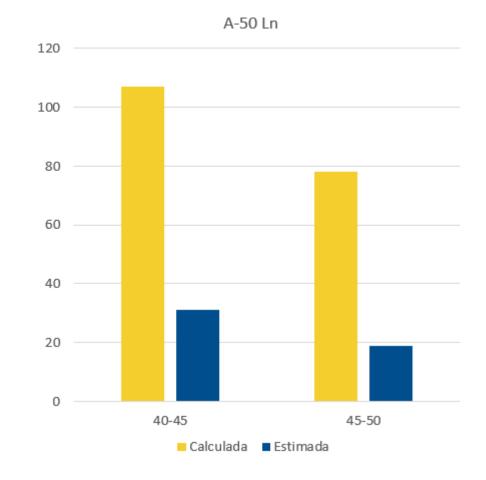
Pruebas realizadas

A-50. Ávila. Entorno rural. Comparación población expuesta calculada vs estimada

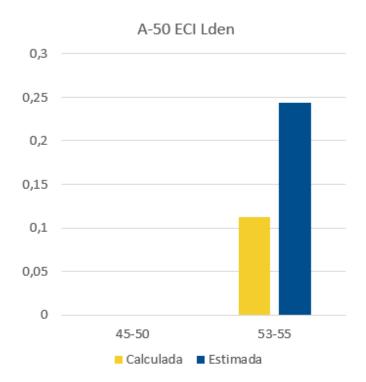


Rangos	Valores estimados vs
Lden	calculados
45-50	-42,70%
50-55	-23,81%
total	-27,51%

Rangos Ln	Valores estimados vs calculados
40-45	-71,14%
45-50	-75,64%
total	-64,48%

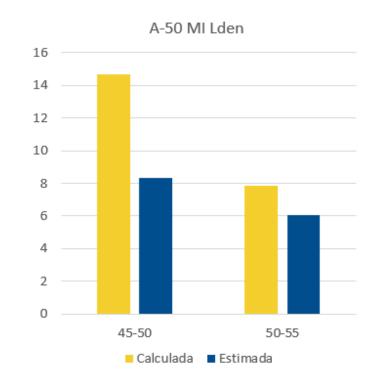


Pruebas realizadas

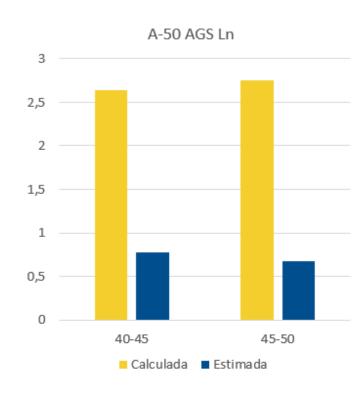


Rangos	Valores estimados vs		
Lden	calculados		
45-50	0%		
53-55	114,95%		
total	14,77%		

A-50. Ávila. Entorno rural. Comparación efectos nocivos calculados vs estimados



Rangos	Valores estimados vs		
Lden	calculados		
45-50	-43,02%		
50-55	-22,81%		
total	-22,88%		



Rangos Ln	Valores estimados vs calculados
40-45	-70,41%
45-50	-75,59%
total	-57,69%

Interpretación y conclusiones

Hay que tener en cuenta la escala de los resultados y la relatividad respecto a la población expuesta

% E.C.I.		%	
Carretera	¥	Calculada	Estimada
A-50		0,14%	6 0,39%
M-14		0,37%	6 0,55%
N-430		0,23%	6 0,41%
N-6		0,16%	0,43%

% M.I.		%	
Carretera	¥	Calculada	Estimada
A-50		17,69%	17,69%
M-14		17,78%	17,65%
N-430		17,62%	17,65%
N-6		17,63%	17,68%

% A.G.S.		%	
Carretera	~	Calculada	Estimada
A-50		5,99%	6,04%
M-14		6,05%	5,99%
N-430		5,96%	6,03%
N-6		5,96%	6,04%

