ESTUDIO DE CATALOGACIÓN Y DIAGNÓSTICO SOBRE LOS DIFERENTES TIPOS DE ATEMPERADORES DEL TRÁFICO, SU REGULACIÓN NORMATIVA Y SUS EFECTOS. ELABORACIÓN DE RECOMENDACIONES SOBRE LOS MEJORES DISPOSITIVOS Y DETERMINACIÓN DE SUS ESPECIFICACIONES

- Atemperadores de tráfico (reductores de velocidad) son un conjunto de elementos (obstáculos) que se localizan en el viario con el objetivo básico de reducir la velocidad de circulación por las vías con el objeto de disminuir las accidentalidad.
- Ante la inexistencia de una normativa general del Ministerio de Fomento y a pesar de la existencia de normativa en algunas autonomías y municipios, numerosos atemperadores de tráfico instalados provocan graves problemas a los vehículos, en particular a los autobuses con rampas para acceso de minusválidos con sillas de ruedas pues:
  - No se ha respetado la normativa
  - Es inadecuada la elección del tipo de atemperadores
  - Están ubicados incorrectamente
  - Están ejecutados y mantenidos deficientemente
- Ante esta problemática, El Consorcio abordó la realización de este estudio son el siguiente contenido:
  - Catálogo de los distintos elementos atemperadores de tráfico
  - Análisis de la normativa vigente
  - Establecimiento de los efectos de los atemperadores de tráfico y entre vehículos y conductores, en particular sobre autobuses
  - Elaboración de recomendaciones sobre la utilización de estos elementos y sus especificaciones
- Estudio menos ambicioso que el encargado por CEDEX. Metodología para el diseño de implantación de sistemas de moderación del tráfico (MODETRA)

Los atemperadores de tráfico son dispositivos incluidos dentro de un colectivo más amplio que son las medidas de calmado de tráfico

"Se entiende por templado del tráfico el conjunto de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos hasta hacerlas plenamente compatibles con las actividades que se desarrollan en el viario sobre el que se aplican"

ACTUACIONES DE CALMADO DEL TRÁFICO (INTENSIDAD / VELOCIDAD):

Sobre el trazado en planta

Sobre el trazado en alzado

Sobre la sección transversal

Sobre la superficie de rodadura

Otras actuaciones (puertas, semáforos, radares, elementos simulados, etcétera)

MEDIDAS DE CALMADO DEL TRÁFICO (INTENSIDAD / VELOCIDAD):

DE CONTROL DE VELOCIDAD:

Desviaciones verticales (Vertical Deflections)

- Lomos (Speed Humps)
- Plataformas (Speed Tablas)
- Pasos peatonales sobreelevados (Raised Crosswalks)
- Intersecciones elevadas (Raised Intersections)
- Almohadas (Speed Lumps)
- Cojines (Speed Cushions)
- Hendiduras (Splite Speed Humps)

Desviaciones horizontales (Horizontal Deflections)

- Miniglorietas (Traffic Circles)
- Glorietas (Roundabouts)
- Chicanes (Chicanes)
- Realineación de intersecciones (Realigned Intersections)

Estrechamientos horizontales (Horizontal Narrowings)

- Orejas (Neckdowns)
- Isletas peatonales centrales (Center Island Narrowings)
- Estrechamientos de calzada (Chokers)

MEDIDAS DE CALMADO DEL TRÁFICO (INTENSIDAD / VELOCIDAD):

DE CONTROL DE VOLUMEN DE TRÁFICO:

- Cierres totales del tráfico (Full Closures)
- Cierres parciales al tráfico (Half Closures)
- Desvíos (Diagonal Diverters)
- Cambios (Lateral Shifts)

NORMATIVA:

Reglamento General de Circulación (Art. 5.2):

"no se consideran obstáculos en la calzada los resaltes en los pasos para peatones y bandas transversales, siempre que cumplan la regulación básica establecida al efecto por el Ministerio de Fomento y se garantice la seguridad vial a los usuarios y, en particular, los ciclistas"

La Instrucción Técnica para la Instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en Carreteras del Estado (de 29 de septiembre de 2008) regula la instalación de:

Lomos: Construidos in situ y prefabricados
Pasos peatonales sobreelevados
Bandas transversales de alerta

Con anterioridad se redactaron:
• Normas autonómicas: Navarra (año 2001), Murcia (año 2002, modificada el año 2005), Comunidad Valenciana (año 2003), Madrid (año 2004), Cataluña (año 2005) y Extremadura (año 2007)
• Normas municipales: Marbella, Málaga, Estepona, etc.
• Recomendaciones: Ayuntamiento de Madrid, Grupo de Trabajo de Segundat, Generalitat de Cataluña, Diputacio de Barcelona, etc.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PASOS PEATONALES SOBREELEVADOS EN LA NORMATIVA VIGENTE EN ESPAÑA

Elemento de calmado	Navarra	Murcia	Generalitat Valenciana	Madrid	Cataluña	Andalucía	Admon. Central (M.Fomento)	Extremadura
Altura	10 cm	10 cm	10 cm	Max 7,5 cm	10 cm	10 cm (3)	10 cm	10 cm
Longitud de la zona elevada	2,5 a 4 m	2,5 a 4 m	4,0 m (1)	De 4 a 6 m	4 a 5 m	4,0 m	4,0 m (1)	4,0 m (1)
Longitud de rampas (mínima)	2,0 m	2,0 m	1 a 2 m	(2)	2,0 m	(2)	1-2,5 m	1-2,5 m
Pendiente (max)	5%	5%	4 a 10%	No definida	5%	No definida	No definida	No definida

(1)Excepcionalmente se admiten longitudes menores, con un mínimo de 2,5 m
(2)25 veces la altura máxima (mínimo)
(3)Pueden superar los 10 cm, si el acerado tiene una altura superior

CARACTERÍSTICAS DE LOS LOMOS DE ASNO EN LA NORMATIVA VIGENTE EN ESPAÑA

Parámetro	Generalitat Valenciana	Madrid	Generalitat Cataluña	Andalucía	Admon. Central (M. Fomento)	Extremadura
Altura	6,0 cm	7,5 cm	10,0 cm	10,0 cm	6,0 cm	6,0 cm
Longitud (mínima)	4,0 m	4,2 m	4,0 m	5,0 m	4,0 m	4,0 m

CARACTERÍSTICAS DE LAS BANDAS TRANSVERSALES EN LA NORMATIVA VIGENTE EN ESPAÑA

Parámetro	Generalitat Valenciana	Madrid	Andalucía	Admon. Central (M. Fomento)	Extremadura
Altura Profundidad (max)	15 mm	(1)	12 mm	10 mm	10 mm
Longitud	50 cm	(1)		50 cm	50 cm

(1) En la normativa de la Comunidad de Madrid no se recogen especificaciones sobre B.T.A.

INCONVENIENTES GENÉRICOS DE LOS ATEMPERADORES DEL TRÁFICO:

Incomodidad, molestias y hasta problemas de salud para las personas.

Dificultades a la circulación en general (demoras).

Dificultades para los vehículos especiales (ambulancias, bomberos, ...).

Son dispositivos poco afinados y, generalmente, escasamente selectivos.

Incrementan las emisiones contaminantes.

Fomentan la utilización de vehículos de mayor tamaño.

Incrementan los niveles de ruido.

Dañan a los vehículos (suspensiones, dirección, neumáticos, ...).

Fomentan los cambios de itinerario y el traslado de problemas a otras vías.

Incrementan los costes de mantenimiento de las vías donde se ubican.

EFICIENCIA DE LOS ATEMPERADORES DEL TRÁFICO:

MEDIDAS	Reducción del tráfico	Reducción de velocidad	Mejora de seguridad	Acceso de emergencia	Problemas de mantenimiento	Incremento del Ruido Contaminación
NIVEL 1						
Información	NO	Posible	Posible	Sin impacto	Sin impacto	NO
Radar móvil	NO	Posible	Posible	Sin impacto	Sin impacto	NO
Policía de tráfico	Posible	SI	Posible	Sin impacto	Sin impacto	NO
Señalización	Improbable	Posible	Posible	Sin impacto	Vandalismo	NO
NIVEL 2						
Incremento de visibilidad de pasos de peatones	Improbable	NO	Posible para peatones	Sin impacto	Sin impacto	NO
Reducción de carriles	Improbable	Posible	Posible para peatones	Sin impacto	Sin impacto	NO

Fuente: Traffic Calming Guidebook, The City of Bentonville

EFICIENCIA DE LOS ATEMPERADORES DEL TRÁFICO:

MEDIDAS	Reducción del tráfico	Reducción de velocidad	Mejora de seguridad	Acceso de emergencia	Problemas de mantenimiento	Incremento del Ruido Contaminación
NIVEL 3 – CONTROL DE VELOCIDAD						
Lomos (Speed Humps)	Posible	Posible	NO	Posibles problemas	Problemas para quitanieves	SI
Plataformas (Speed Table)	Posible	Posible	NO	Posibles problemas	Sin impacto	Posible
Pasos de peatones sobreelevados (Raised crosswalk)	Improbable	Posible	Posible	Impacto mínimo		Posible
Intersecciones sobreelevadas (Raised Intersections)	Improbable	Posible	NO	Impacto mínimo		Posible
Textura de pavimento (Textured pavement)	Improbable	Temporal	NO	Impacto mínimo		SI
Orejas / Martillos (Neckdown)	Improbable	Posible	Posible para peatones	Impacto mínimo	NO	NO
Chicanes (Chicanes)						
Ampliación de aceras (Mid-block Choker)	Improbable	Posible	Posible para peatones	Algunas limitaciones	No	No
Isletas centrales (Center-Island Narrowing)						
Miniglorietas (Traffic Circle)	Posible	Posible	Posible	Algunas limitaciones	Vandalismo	NO
Glorietas (Roundabouts)	Posible	Posible	Posible	Algunas limitaciones	Vandalismo	NO

Fuente: Traffic Calming Guidebook, The City of Bentonville

EFICIENCIA DE LOS ATEMPERADORES DEL TRÁFICO:

MEDIDAS	Reducción del tráfico	Reducción de velocidad	Mejora de seguridad	Acceso de emergencia	Problemas de mantenimiento	Incremento del Ruido Contaminación
NIVEL 4 – MEDIDAS DE CONTROL DE TRÁFICO						
Cierre total (Full Closure)	SI	Probable				
Cierre parcial (Half Closure)	SI	Probable				
Desvíos en diagonal (Diagonal diverters)	SI	En los giros	Posible	Algunas limitaciones		
Barreras en mediana (Median Barriers)	SI	SI	SI	Algunas limitaciones	NO	Disminución

Fuente: Traffic Calming Guidebook, The City of Bentonville

INFORME MOTORPRESS - IBERICA:

Ensayos realizados por el Centro Técnico de Motorpress-Iberica en colaboración con la Asociación Española de la Carretera en las instalaciones de INTA con reductores de velocidad de 3,5 y 7 centímetros de altura, con diferentes tipos de vehículos y velocidades de paso, de 20 a 60 km/h

- Son singularmente peligrosos para los servicios de emergencia, las motocicletas y los scooters
- En entornos urbanos, con velocidades de 50 a 60 km/h, los dispositivos de 3 cm son los más recomendables
- Los dispositivos de 5 cm de altura no son recomendables para velocidades de circulación superiores a 30 km/h
- Los dispositivos de 7 cm de altura nunca son recomendables
- A mayor velocidad, mayor riesgo
- Deben ser señalizados con antelación
- Pueden ocasionar molestias ambientales (ruido)
- Falta Normativa

Los reductores de velocidad no son las medidas más adecuadas, ya que existen otros más efectivos como la señalización, estrechamientos de calzada o miniglorietas, etc., más eficaces en la reducción de la velocidad.

IMPACTO SOBRE LOS AUTOBUSES:

Según los constructores y los operadores (informe de Castrosua),

Frecuentemente a causa del incumplimiento de la normativa vigente:

Averías:

- Rampas de acceso para las sillas de ruedas aplastadas e inutilizables.
- Roturas de amortiguadores, suspensión, soportes del motor, barras de dirección, rótulas, etcétera.

Consecuencias:

- Baja velocidad comercial.
- Mayor coste de mantenimiento y menor calidad del servicio.
- Peligro de accidentes.
- Incremento del consumo de gas oil.
- Mayor contaminación acelerando y frenando.
- Estrés y quejas de los conductores.
- Quejas y reclamaciones de los viajeros.

RECOMENDACIONES:

Propuestas de la UITP:

Preferencia por los obstáculos horizontales sobre los verticales.

Si los obstáculos verticales son inevitables, se recomienda:

Preferencia por los cojines berlineses (con anchuras entre 1,0 y 1,2 m) frente a ralentizadores de velocidad que ocupen todo el ancho de la calzada.

Si los ralentizadores han de ocupar toda la anchura de la calzada, se recomiendan los del tipo plataforma.

La longitud de la plataforma no debe ser inferior a la distancia entre ejes de los vehículos que circulan sobre ella (8 m es habitual). La altura de los ralentizadores no debe sobrepasar los 12 cm y la inclinación de la rampa de acceso debe situarse entre el 3% y el 4%.

RECOMENDACIONES:

Propuestas de la Administración Municipal de Londres (Mayor of London)
Para las medidas que modifican el trazado vertical:

TIPO	EN RELACIÓN CON LA OPERACIÓN DEL AUTOBÚS	DIMENSIÓN Y LOCALIZACIÓN
Resaltes trapezoidales	Aceptables donde estas medidas sean convenientes. Debe tenerse en cuenta el efecto acumulativo de todas las medidas	Aceptable hasta cinco resaltes en una ruta: • 75 mm de altura • Pendiente máxima 1/20 en rampas • Longitud del tramo plano: 6,0 m y 12,5 m en rutas con autobuses articulados
Almohadas	Aceptable donde este tipo de medidas sean convenientes. El efecto acumulado de estas medidas debe ser tenido en cuenta. No debe permitirse el aparcamiento en 25 m en el entorno de la almohada y ser cuidadoso en el diseño de estas medidas	Hasta diez almohadas por sentido son aceptable con una separación mínima de 80 m entre éstas: • Altura máxima 75 mm • Anchura máxima 17,00 m • Rampas laterales con pendiente máxima 1:4 • Pendiente longitudinal máxima 1:8
Bandas sonoras	Generalmente aceptables, si bien debe tenerse en cuenta el ruido que generan.	Altura máxima del resalto: 15 mm Alturas inferiores pueden ser utilizadas combinadas con otras medidas.
Lomos	Inaceptables en rutas de autobuses en Londres	

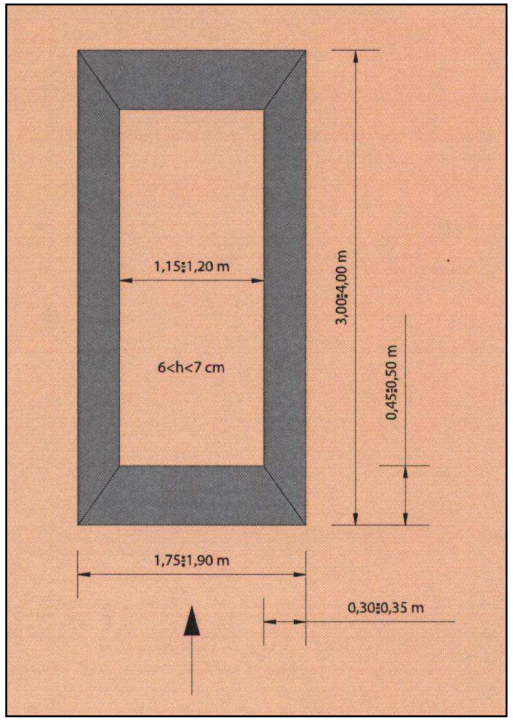
RECOMENDACIONES:

La normativa del Ministerio de Fomento debe aplicarse a todas las vías, con independencia de su competencia (estatal, autonómica, provincial o municipal).

Las medidas de templado del tráfico que recoge la normativa se refieren solamente a actuaciones obre el trazado en alzado, por lo que antes de implantarlas debe considerarse que existen otras acciones menos agresivas para los vehículos y sus ocupantes.

Para atemperadores que varían el alzado de la vía y según recoge la normativa del Ministerio de Fomento, "en el caso de que la intensidad de autobuses sea elevada, se estudiará la posibilidad de construir pasos elevados combinados o almohadas (pendientes distintas para vehículos ligeros y pesados)". Por lo tanto, se recomiendan:

- **Cojines berlineses: sobre - elevaciones de la calzada que no se extienden a toda la anchura de la calzada (a diferencia de los lomos de asno y las plataformas).**
- **Lomos combinados: se establecen dos caminos de rodadura, uno más suave para los autobuses y otro de perfil más abrupto para los automóviles.**

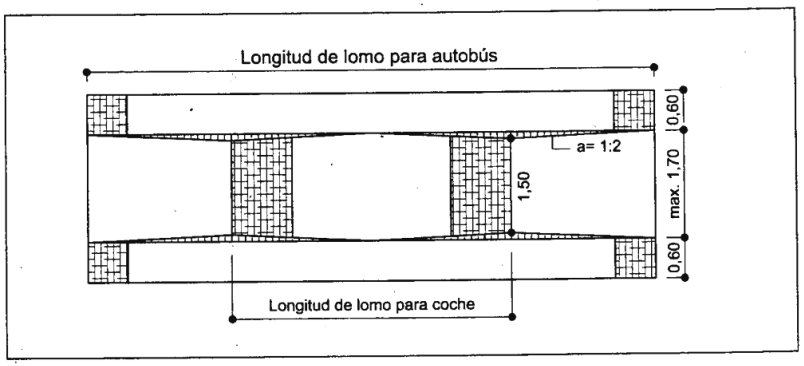


Cojín Berlinés

Tabla 31. Autobuses y lomos trapezoidales en Dinamarca.

Velocidad de diseño o deseable	20 km/h	30 km/h	50 km/h	
Velocidad de paso del autobús	–	10 km/h	30 km/h	40 km/h
h: altura	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
Lr: longitud de la rampa	0,7 m	1,0 m	2,5 m	4,0 m
Gradiente de la rampa	14%	10%	4%	2,5%
Ld: longitud del desarrollo	4 m	4 m	4 m	4 m

Fuente: Vejdirectoratet, 1991.



Dimensiones de los lomos combinados bus-automóvil.

Lomos combinados