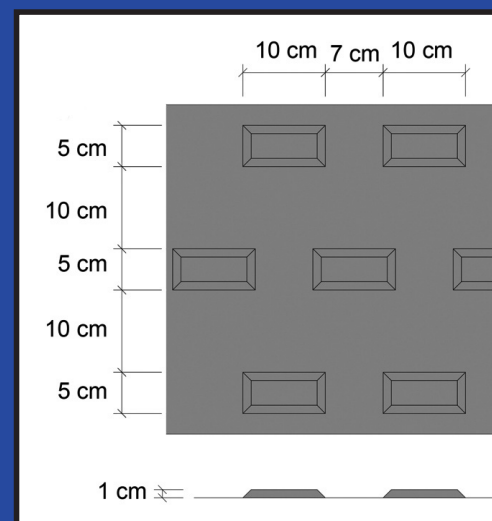
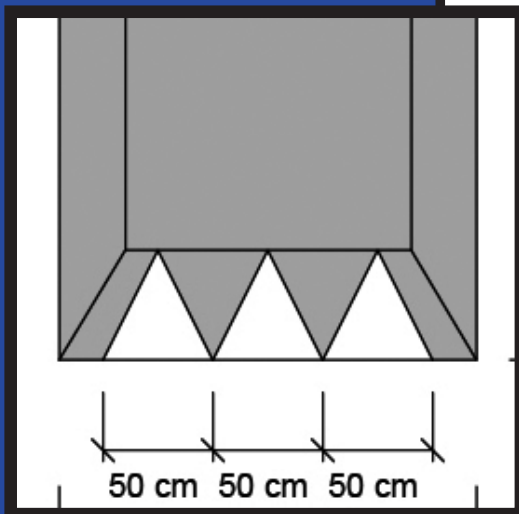
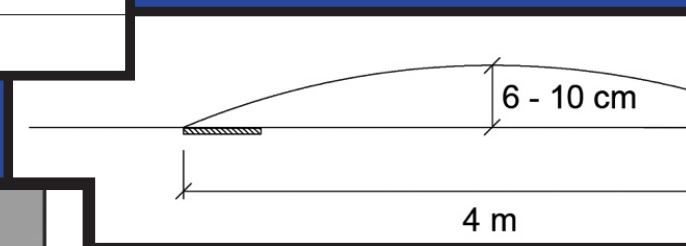
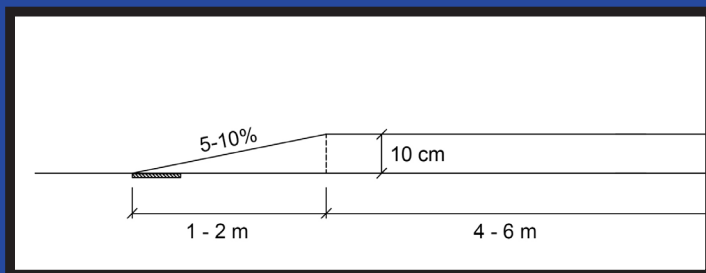


# 26

# dossier tècnic de seguretat viària



## Elements reductors de velocitat en l'àmbit urbà



servei català de

**Trànsit**



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Interior

# Elements reductors de velocitat en l'àmbit urbà

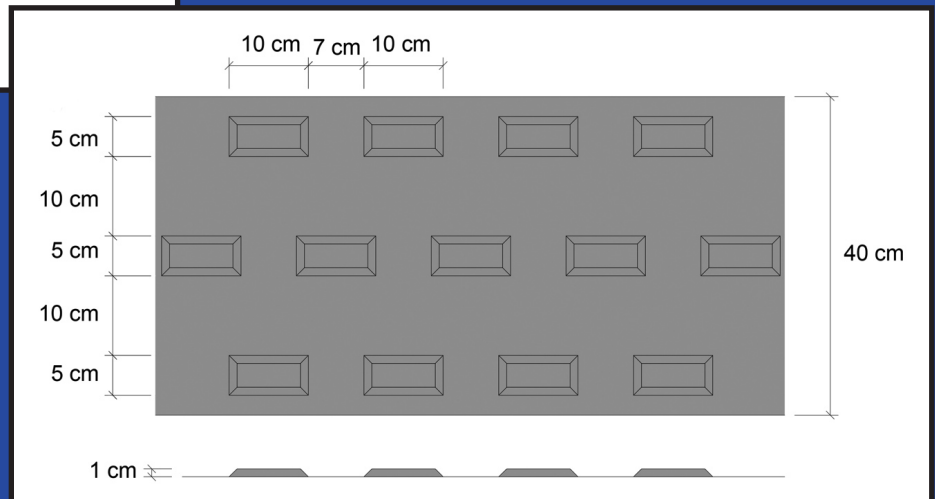
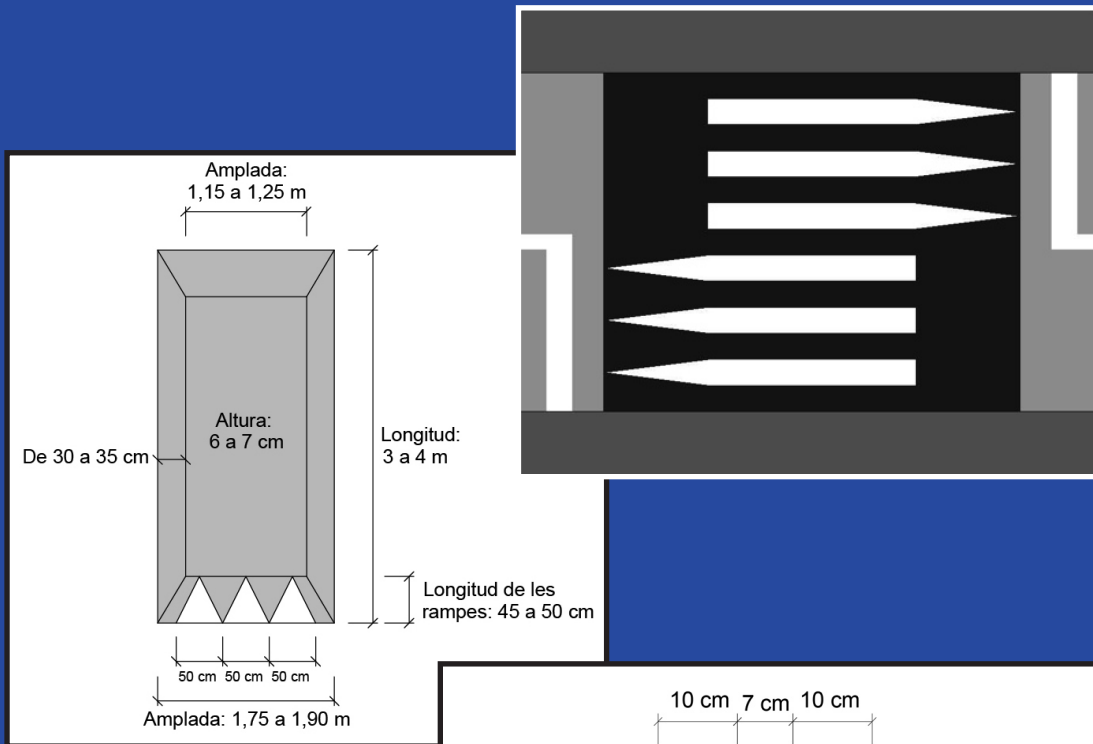
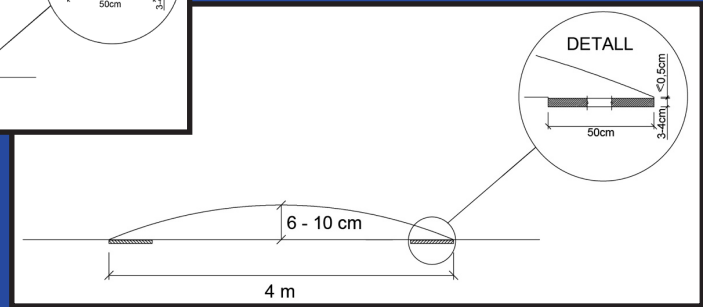
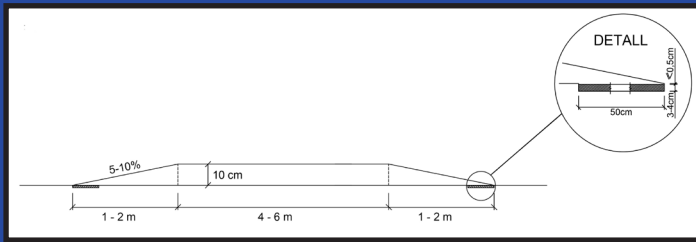
## Pròleg

El Pla estratègic de seguretat viària 2014-2020 té, en un dels seus principals objectius, l'impuls d'un espai continu de seguretat viària que inclogui tant les àrees urbanes com les interurbanes i els seus lògics espais de transició, com les travesseres. Atenent aquest marc de treball aprovat pel Govern, i en compliment de la resolució 483/X del Parlament de Catalunya, la Comissió Catalana de Trànsit i Seguretat Viària ha elaborat un nou dossier tècnic sobre elements reductors de velocitat a les carreteres i carrers.

L'elaboració d'aquest dossier respon a la voluntat d'entitats públiques i privades de contribuir al potencial de millora que encara hi ha sobretot en l'entorn urbà, tenint en compte una tendència de descens de la sinistralitat molt important en els últims anys, però que ha estat menys acusada que en l'entorn interurbà. L'ús cada cop més intensiu d'aquest espai urbà, amb més protagonistes de la mobilitat i amb més col·lectius vulnerables, mereix una especial atenció i mesures gairebé de cirurgia urbana.

Aquest nou dossier fixa una anàlisi dels diferents tipus de reductors (passos de viants de ressalt, esquenes d'ase, coixins berlinesos i bandes prefabricades) en zones de sòl urbà, zones amb presència d'edificacions consolidades o zones periurbanes, i determina l'establiment de criteris de disseny i d'implantació d'aquests elements. No obstant això, també es deixa clar que la gestió i el disseny de la via és la clau que determina l'efecte que es completa, a més a més, amb els diferents tipus de reductors.

Servei Català de Trànsit



<b>Pròleg</b>	<b>1</b>
<b>1 Introducció</b>	<b>4</b>
1.1 La seguretat viària en l'àmbit urbà	4
1.2 El Pla Estratègic i el Pla Català de Seguretat Viària	4
1.3 Implantació d'elements reductors de velocitat i normativa vigent	5
<b>2 Objectius i àmbit d'aplicació</b>	<b>6</b>
<b>3 Reductors de velocitat</b>	<b>7</b>
3.1 Passos de vianants de ressalt	9
3.2 Esquenes d'ase	13
3.3 Coixins berlinesos	15
3.4 Bandes prefabricades	17
<b>4 Bandes transversals d'alerta</b>	<b>19</b>
<b>5 Recomanacions genèriques</b>	<b>22</b>
5.1 Drenatge	22
5.2 Il·luminació	22
5.3 Dels elements reductors a la percepció global de la via	22

# 1

## Introducció

### 1.1 La seguretat viària en l'àmbit urbà

L'objectiu principal del Servei Català de Trànsit, així com també el de la Unió Europea en relació a la seguretat viària, és l'anomenada visió zero, que consisteix en la consecució de zero víctimes mortals i zero ferits greus amb seqüeles de per vida en l'horitzó 2050. En aquest sentit, Catalunya ha anat aconseguint fins ara, i de manera global, els objectius plantejats pels plans de seguretat viària europeus.

Tanmateix, cal assenyalar que l'àmbit urbà a Catalunya encara conté un significatiu potencial de millora, atès que la velocitat del trànsit motoritzat als nostres pobles i ciutats continua sent elevada en comparació a la d'altres països de la UE. De fet, durant el període 2003-2014 es posa de manifest un pes creixent de víctimes mortals en àmbit urbà, passant de valors entorn del 23% el 2003 a valors propers al 40% el 2014.

En concret, l'any 2014 es van produir un total de 90 morts per accidents de trànsit en zona urbana, 1.159 ferits greus i 19.754 ferits lleus. La majoria de víctimes mortals van ser usuaris dels vehicles a motor de dues rodes (40%), seguits dels vianants (31%) i els vehicles a motor lleugers (20%). Els accidents greus també van afectar especialment els vehicles a motor de dues rodes i vianants. En canvi, la lesivitat lleu va afectar fonamentalment els vehicles motoritzats.

En definitiva, els usuaris més vulnerables són els que circulen a peu i en vehicles de dues rodes. Ara bé, la vulnerabilitat també pot ser llegida en relació a l'edat de les víctimes; i en aquest sentit, els col·lectius que pateixen un major nombre d'accidentats són els menors de 18 anys i la gent gran de més de 65 anys, que són precisament les franges d'edat que tenen un menor accés de forma autònoma als modes motoritzats.

### 1.2 El Pla Estratègic i el Pla Català de Seguretat Viària

L'any 2014 el Govern de la Generalitat de Catalunya aprovà el Pla Estratègic de Seguretat Viària (PESV) 2014-2020, el qual es concreta durant el primer trienni a través del Pla de Seguretat Viària 2014-2016. Ambdós plans reconeixen la necessitat d'actuar i focalitzar l'atenció en els àmbits urbans per tal d'assolir les fites establertes per la Unió Europea.

Per aquest motiu impulsen mesures com la redacció de plans locals de seguretat viària en els municipis de menys de 20.000 habitants (actualment ja en disposen tots els municipis majors de 20.000 habitants), implantació de zones 30, pacificació de travesseres, campanyes de camí escolar, estudis específics d'exposició al risc per part de la bicicleta, estudis sobre la millora de la seguretat a les interseccions, etc.



## 1.3 Implantació d'elements reductors de velocitat i normativa vigent

Amb la voluntat de reduir la velocitat dels vehicles motoritzats per millorar la seguretat viària, a Catalunya s'ha experimentat una progressiva implantació d'elements reductors de velocitat. Concretament, els més estesos han estat els passos de vianants de ressalt, les esquenes d'ase i les bandes prefabricades. Ara bé, aquesta primera onada d'implantació durant les darreries del segle passat i inicis del present es realitzà sota un àmplia heterogeneïtat de criteris de disseny per part dels diferents ajuntaments i altres administracions supralocals.

En aquest sentit, la Direcció General de Carreteres de la Generalitat de Catalunya realitzà una primera homogeneïtzació de criteris a través de la circular 02/05 sobre les condicions d'implantació d'elements reductors de la velocitat en travesseres urbanes de la xarxa viària de la Generalitat de Catalunya.

Posteriorment, l'any 2009, el Ministeri de Fomento aprovà l'ordre FOM/3053/2008, la qual conté la instrucció tècnica per a la instal·lació de reductors de velocitat i bandes transversals d'alerta a vies de la Xarxa de Carreteres de l'Estat.

Fins a l'actualitat aquestes són les dues normes existents. Ara bé, cal subratllar que es tracta de normes que el seu àmbit d'aplicació són fonamentalment les travesseres de les xarxes de carreteres.



# 2

## Objectius i àmbit d'aplicació



L'objectiu del present dossier tècnic es l'establiment de criteris de disseny i d'implantació dels diferents elements reductors de velocitat més comunament emprats a Catalunya.

L'àmbit d'aplicació és l'àmbit urbà, bé siguin zones classificades com a sòl urbà, zones amb presència d'edificacions consolidades o zones periurbanes. En d'altres paraules, únicament es tracten zones amb presència de vianants i amb limitació de velocitat igual o inferior als 50 km/h.

En concret, per a l'objecte de la present publicació, es realitza la següent classificació de la xarxa viària urbana:

Tipus de via	Característiques
Travesseres 	Regulades genèricament amb una velocitat màxima de 50 km/h. Tanmateix, poden admetre limitacions més estrictes de velocitat en la seva totalitat o només en certs trams.  El present dossier diferencia entre la xarxa viària bàsica i comarcal (titularitat de la Generalitat de Catalunya) i la xarxa local de carreteres (titularitat de les Diputacions).
Xarxa a velocitat 50 km/h 	És la velocitat màxima a totes les vies urbanes.

La proposta de modificació del vigent Reglament general de circulació preveu la reducció de la velocitat màxima permesa a les vies urbanes en els següents supòsits:

Tipus de via	Característiques
Xarxa a velocitat 30 km/h 	El Reglament General de Circulació estableix una velocitat màxima de 30 km/h a totes les vies urbanes amb un únic carril i sentit de circulació. També és la velocitat màxima a les vies urbanes senyalitzades com a zona 30 (senyal S-30) o amb el senyal R-301 corresponent.
Xarxa a velocitat 20 km/h 	El Reglament General de Circulació estableix una velocitat màxima de 20 km/h als carrers de plataforma única. També és la velocitat màxima a les vies urbanes senyalitzades com a carrer residencial (senyal S-28) o amb el senyal R-301 corresponent.



# 3

## Reductors de velocitat

S'entén per reductors de velocitat aquelles modificacions que afectin el perfil vertical de la via, com són els passos de vianants de ressalt, esqueses d'ase, bandes prefabricades i coixins berlinesos.

Es tracta d'elements amb un elevat grau d'intrusió a la via, atesa la inconveniència que generen als vehicles que circulen per la calçada, i especialment als vehicles de dues rodes, vehicles pesants, transport públic, vehicles d'emergència o vehicles de residus i neteja. A més, també poden generar inconvenients a l'hora d'organitzar esdeveniments esportius o de lleure als carrers. Per últim, el seu caràcter intrusiu també es manifesta negativament respecte el soroll que poden generar al seu entorn més immediat.

Entre els aspectes positius cal subratllar la seva eficàcia per reduir les velocitats del trànsit. Aquesta eficàcia s'observa durant tota la vida útil de l'element reductor, però cal indicar que en el mig i llarg termini es redueix lleugerament, atès que els conductors van acostumant-se a la seva presència.

### Avaluació de zones 30 a Barcelona (2007-2010)

L'execució de zones 30 a la ciutat de Barcelona, dissenyades fonamentalment en base a la instal·lació d'elements reductors de velocitat, bandes transversals d'alerta i senyalització, van comportar:

- Descens del 12% del nombre total de persones lesionades anualment.
- Descens del 28% del nombre d'usuaris de vehicles motoritzats de dues rodes lesionats.
- No s'observaren canvis significatius en el nombre de vianants atropellats, perquè el nombre de partida ja era molt reduït per fer apreciables les diferències.

En canvi, a les zones adjacents no s'observaren canvis significatius en el nombre de persones lesionades durant el mateix període.

Font: Ajuntament de Barcelona

També cal matisar l'eficàcia d'aquests elements, tot assenyalant que la seva zona d'influència és limitada. Així, pocs metres després la velocitat torna fàcilment a incrementar-se si no es contempla la presència de nous elements que assegurin la constància de les velocitats reduïdes. Amb l'objectiu d'evitar un règim circulatori irregular de frenades i acceleracions, els elements reductors de velocitat estaran distanciats entre ells un mínim de 30 metres i un màxim de 200 metres, en funció de la velocitat que es vol assegurar.

Ara bé, no es tracta d'omplir els carrers d'elements reductors de velocitat. Contràriament, ha de restar ben clar que la moderació de la circulació ha d'aconseguir-se prioritàriament a través d'elements de gestió i de disseny de la via, els quals han de transmetre la percepció adequada als conductors sobre quina és la velocitat apropiada de circulació.

Actuacions de moderació de la circulació	Cost econòmic elevat	Cost econòmic mig	Cost econòmic baix
<b>Mesures de gestió de la via</b>			
Canvis de sentits de circulació (jerarquització del viari)			X
Regulació de cruïlles	X		
Senyalització			X
<b>Disseny en planta</b>			
Reducció del nombre de carrils		X	
Reducció de l'amplada dels carrils			X
Xicanes		X	
Alternança cordons d'aparcament			X
Estretaments puntuals de la calçada		X	
Reordenació de cruïlles (orelles a les voreres, mini-rotondes, rotondes, etc.)	X	X	X
<b>Disseny del perfil vertical</b>			
Plataformes i cruïlles elevades	X		
Elements reductors de velocitat			X
<b>Altres</b>			
Canvis del paviment de la calçada (llambordes, asfalt imprès, etc.)	X		
Mobiliari urbà		X	

En definitiva, els elements reductors de velocitat són una de les diferents opcions per moderar la circulació, resultant ser la més intrusiva i la que comporta majors inconvenients als usuaris de la via i l'entorn. Per tant, cal entendre aquests elements com una opció no prioritària, optant sempre que sigui possible per una redefinició global de la via.

# reductors de velocitat

## 3.1 Passos de vianants de ressalt

### Definició

Consisteixen en una elevació de la calçada que combina la ubicació d'un pas de vianants a la mateixa cota que la vorera amb l'efecte reductor de velocitat dels vehicles que circulen per la calçada.

### Principals avantatges

Efectius per reduir puntualment la velocitat.

Poden dissuadir el trànsit de pas, quan s'ubiquen en carrers de la xarxa 20-30 km/h.

Augmenten el confort i seguretat dels vianants.

### Principals inconvenients

La seva efectivitat es limita a l'entorn més immediat.

Afecten la velocitat comercial dels autobusos i la comoditat dels seus usuaris.

Afecten la comoditat dels ciclistes.

### Condicions d'implantació de la via

Poden instal·lar-se a vies de la xarxa 20 km/h sempre i quan la via no sigui plataforma única o carrer residencial (senyal S-28).

En termes generals, són especialment adequats en vies de velocitat 30 km/h i 50 km/h.

En cas de passos de vianants de ressalt, cal garantir l'existència de voreres a ambdós costats per contemplar-ne la implantació.

Es recomana evitar les proximitats a centres sanitaris i trams habitualment utilitzats pels vehicles de serveis d'emergències o transports especials.

No podran instal·lar-se aquests elements en els següents casos:

- Als ponts o túnels o altres obres de fàbrica singulars, i en els 25 m anteriors o posteriors.
- Als primers 50 m de l'inici d'una travessera si no disposa de porta d'entrada.
- Als trams de travesseres amb un pendent superior al 5%.
- A trams de travesseres on existeixin més de 2 carrils de circulació, excepte si existeix mitjana no franquejable de separació de sentits.

## Condicions d'implantació del trànsit

*A travesseres de la xarxa viària bàsica i comarcal:* no s'instal·laran en trams amb una IMD superior a 3.000 vehicles o una intensitat horària punta superior a 300 vehicles. Tampoc en trams amb una IMD de vehicles pesats superior a 100 vehicles o en aquelles travesseres on el percentatge de vehicles de pas per la població sigui superior al 25% del trànsit total.

*A travesseres de la xarxa local de carreteres:* no s'instal·laran en trams amb una IMD superior a 10.000 vehicles o una intensitat horària punta superior a 1.000 vehicles. Tampoc en trams amb una IMD de vehicles pesats superior a 1.000 vehicles.

*A la resta de carrers de titularitat municipal:* més enllà dels aspectes exposats a l'apartat de condicions d'implantació de la via, no existeixen altres restriccions genèriques. En qualsevol cas, caldrà estudiar la seva idoneïtat cas a cas, tenint en compte aspectes com la intensitat de trànsit, el pas de transport públic, nombre de carrils, etc.

## Geometria

Consisteix en un element de secció transversal trapezoïdal amb les següents dimensions:

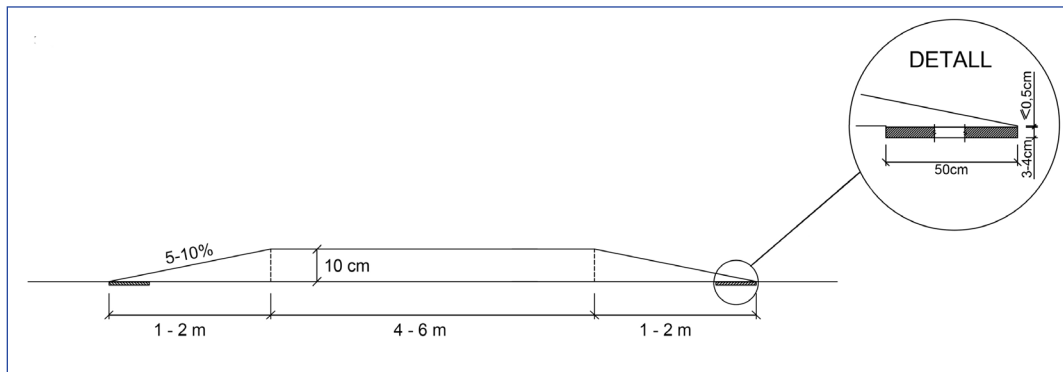
- Altura: 10 cm  $\pm$  1 cm. En el cas de carrers i travesseres de la xarxa local de carreteres l'altura de l'element serà igual que la de la vorera, tot assegurant que resultin ben enrasats.
- Longitud de la zona elevada: entre 4 i 6 metres.
- Longitud de les rampes: s'ha de dimensionar en funció de la velocitat màxima de la via i en funció de l'altura del pas de ressalt. La següent taula mostra la longitud de les rampes per a passos de ressalt amb una altura de 10 cm. Per a d'altres altures, es recomana mantenir els mateixos pendents que els indicats a la taula, tot modificant la longitud de la rampa per a tal efecte.

Velocitat de disseny	Longitud de la rampa	Altura	Pendent
50 km/h	2,00 m	0,10 m	5,00%
40 km/h	1,50 m	0,10 m	6,67%
30 km/h	1,00 m	0,10 m	10,00%

A les vies amb una presència significativa de vehicles pesants es recomana elements de disseny de 40 i 50 km/h, i/o amb longituds de la zona elevada de 6 metres.

# reductors de velocitat

Per últim, entre la calçada i l'element reductor només hi pot haver 5 mm d'altura. Per a tal efecte, es pot realitzar un fresat amb una profunditat de 3 a 4 cm i 50 cm d'amplada.

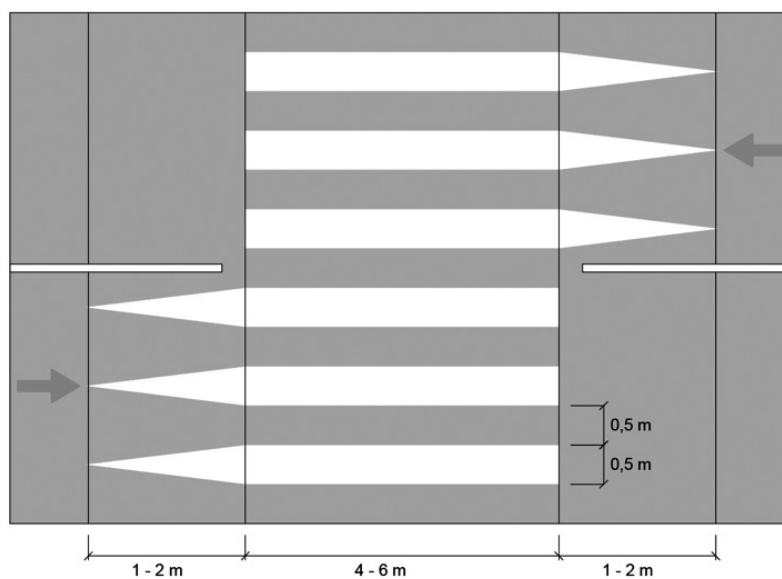


## Senyalització horitzontal

En cas de calçades bidireccionals, les bandes de pas de vianants de 50 cm d'amplada i separació es plasmaran de manera que la seva representació asseguri un dibuix simètric a la secció transversal dels carrils respecte del seu eix.

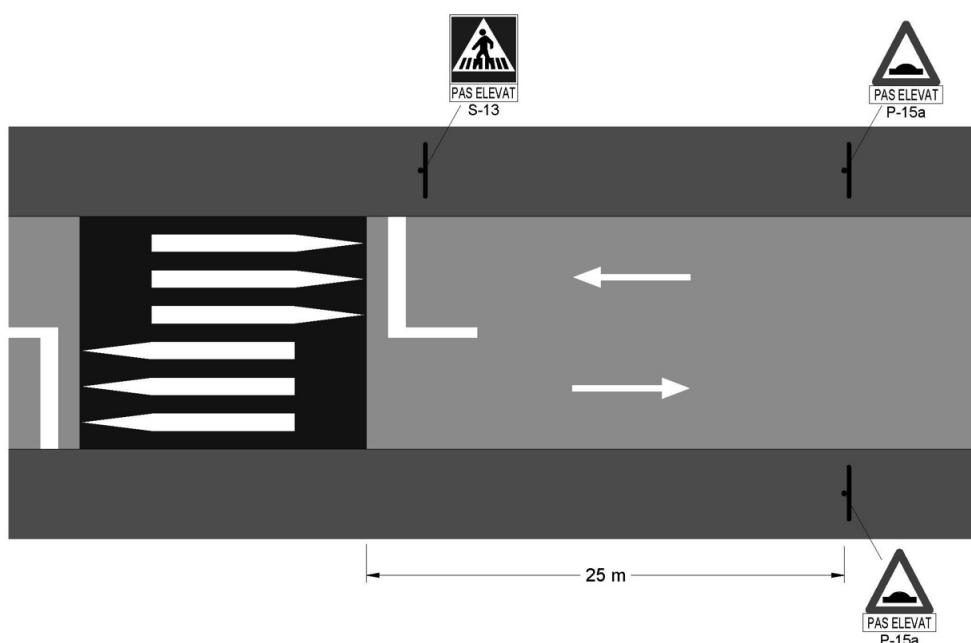
Les bandes es perllongaran en forma triangular sobre les rampes d'accés i fins que el vèrtex arribi en contacte amb la calçada original, tal i com s'indica a la figura adjunta.

A més, a les travesseres de la xarxa bàsica i comarcal es pintaran línies blanques de detenció de 40 cm d'amplada en sentit transversal a la calçada i 20 cm abans de l'inici de les rampes.



## Senyalització vertical

A les travesseres de la xarxa bàsica i comarcal es col·locarà 25 m abans de l'element reductor el senyal P-15a (ressalt). Aquests senyals estaran situats en els dos marges i per cada sentit de la circulació. A més, en el cas dels passos de vianants de ressalt el senyal P-15a s'acompanyarà d'un panell complementari (S-860) amb la menció "pas elevat" i, immediatament abans del pas, s'ubicarà el senyal S-13 (pas de vianants) amb el mateix panell complementari esmentat.



En canvi, a les travesseres de la xarxa local de carreteres, així com a la resta de carrers de la trama urbana, es recomana optar per la minimització de la senyalització vertical, prioritzant la ubicació dels senyals P-15a i S-13.

## Materials

Resulta adequat optar per materials de component asfàltic, o materials de major qualitat estètica com l'asfalt imprès o la llamborda. Aquest últim material s'aconsella fonamentalment per a intensitats de trànsit inferiors als 5.000 vehicles i intensitats de vehicles pesants inferiors als 500.

## 3.2 Esquenes d'ase

### Definició

Consisteixen en una elevació de la calçada en tota la franja transversal pavimentada (excepte 20 cm a banda i banda per permetre el drenatge de la via).

### Principals avantatges

Efectives per reduir puntualment la velocitat.

Poden dissuadir el trànsit de pas, quan s'ubiquen en carrers de la xarxa 20-30 km/h.

### Principals inconvenients

La seva efectivitat es limita a l'entorn més immediat.

Afecten la velocitat comercial dels autobusos i la comoditat dels seus usuaris.

Afecten la comoditat dels ciclistes.

### Condicions d'implantació de la via

Veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt.

### Condicions d'implantació del trànsit

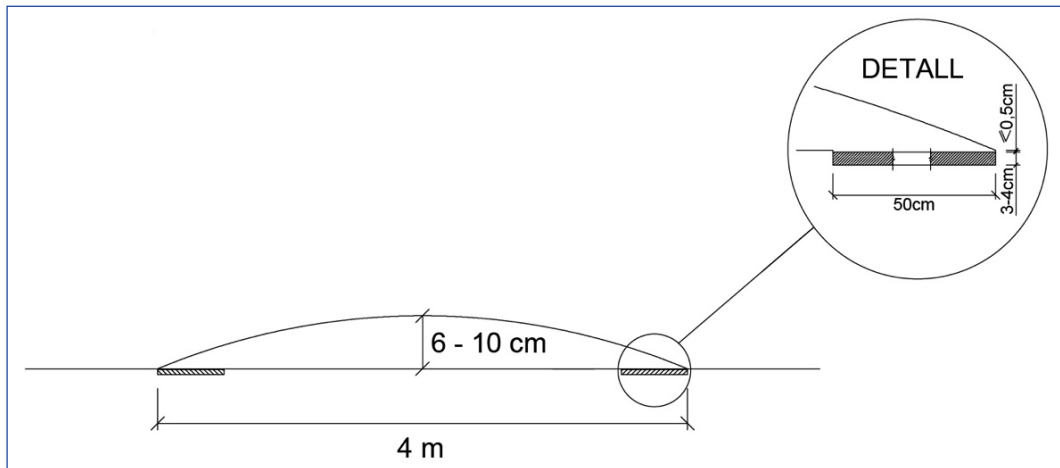
Veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt.

### Geometria

Consisteix en un element de secció transversal i de segment circular amb les següents dimensions:

- Altura: entre 6 i 10 cm  $\pm$  1 cm
- Longitud: 4 m  $\pm$  0,20 m

Entre la calçada i l'element reductor només hi pot haver 5 mm d'altura. Per a tal efecte, es pot realitzar un fresat amb una profunditat de 3 a 4 cm i 50 cm d'amplada.



### Senyalització horitzontal

Les esquenes d'ase s'acompanyaran de tres triangles blancs sobre la part ascendent, de la mateixa llargada que la rampa d'accés i de 0,7 m d'amplada. Es recomana que els triangles apuntin vers el sentit de la marxa.

En calçades de doble sentit, és convenient afegir una línia axial sobre l'esquena d'ase per separar els sentits de circulació.

### Senyalització vertical

Veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt, amb l'excepció dels panells complementaris i el senyal S-13 de pas de vianants.

### Materials

Veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt.



## 3.3 Coixins berlinesos

### Definició

Consisteixen en una elevació parcial de la calçada, de manera que pot ser franquejada pels vehicles de dues rodes, autobusos i vehicles pesants, però no pels turismes. Poden ser prefabricats o construïts in situ.

### Principals avantatges

Efectius per reduir puntualment la velocitat.

Poden dissuadir el trànsit de pas, quan s'ubiquen en carrers de la xarxa 20-30 km/h.

Augmenten la seguretat dels vianants, si se situen abans de passos de vianants.

No afecten la comoditat dels ciclistes i en milloren la seva seguretat.

No dificulten el drenatge d'aigües pluvials.

### Principals inconvenients

Requereixen un elevat grau de control i manteniment. Els coixins prefabricats, i en zones on sovint treballen màquines llevaneu, presenten encara majors dificultats de manteniment.

Els coixins prefabricats generen problemes de soroll a l'entorn.

No redueixen sensiblement les velocitats de les motocicletes.

La seva efectivitat es limita a l'entorn més immediat.

### Condicions d'implantació de la via

Es recomana seguir les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt.

### Condicions d'implantació del trànsit

Els coixins prefabricats no són recomanables en travesseres com a element definitiu, sinó que es permetran únicament de manera temporal.

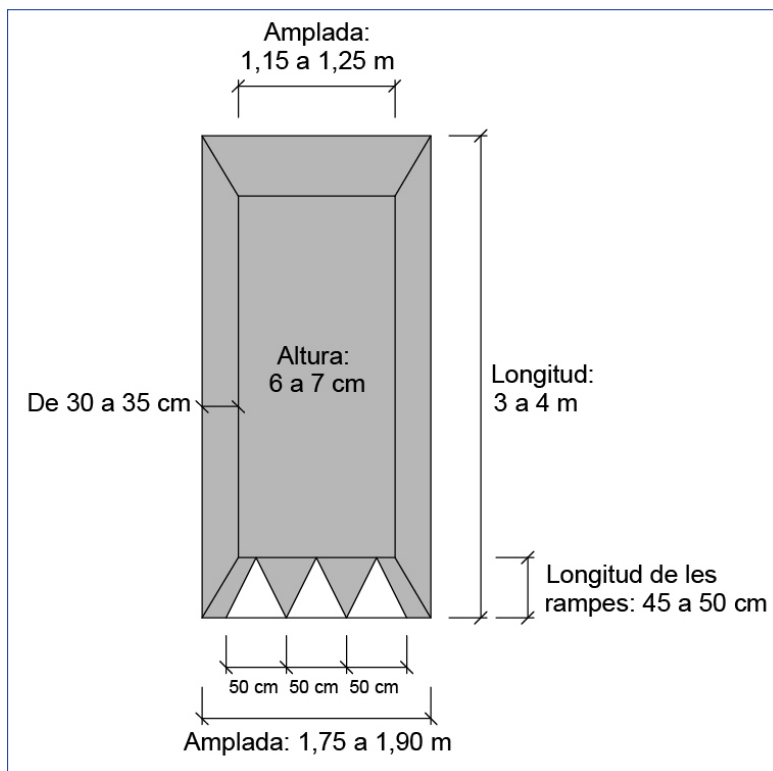
En relació als coixins construïts in situ, es recomana seguir les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt.

### Geometria

Es recomanen les següents dimensions:

- L'amplada total ha d'estar compresa entre els 1,75 i els 1,90 m, essent preferible l'amplada de 1,75 o 1,80 m en cas de vies amb una elevada intensitat de vehicles pesants i autobusos.
- L'amplada de l'altiplà ha de ser d'entre 1,15 i 1,25 m.
- L'amplada de les rampes laterals ha de ser d'entre 30 i 35 cm.

- La longitud de les rampes frontals i posteriors ha de ser d'entre 45 i 50 cm.
- La longitud total del coixí ha de variar entre els 3 i 4 m.
- L'altura ha de ser d'entre 6 i 7 cm.



## Senyalització horitzontal

Es recomana que els coixins disposin de tres triangles blancs pintats a la rampa i orientats segons el sentit de circulació, de 0,50 m de base.

## Senyalització vertical

Veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt, amb l'excepció dels panells complementaris i el senyal S-13 de pas de vianants.

## Materials

En el cas de coixins prefabricats es recomana el cautxú o derivats i materials plàstics. La subjecció a la capa de rodadura s'ha de realitzar amb cargols o adhesius químics que garantitzin la seva completa fixació.

En el cas de coixins construïts in situ, resulta adequat optar per materials de component asfàltic, o materials de major qualitat estètica com l'asfalt imprès o la llamborda. Aquest últim

# reductors de velocitat

material s'aconsella fonamentalment per a intensitats de trànsit inferiors als 5.000 vehicles i intensitats de vehicles pesants inferiors als 500.

## Altres especificitats

Es poden instal·lar en calçades bidireccionals. En aquest cas, cal instal·lar un coixí berlinès per a cada carril de circulació, tot situant-los en paral·lel per impedir que els vehicles facin eslàloms per tal d'esquivar-los.

En cas que entre els coixins ubicats en sentits de circulació oposats existís suficient espai com perquè passessin els vehicles, es recomana no optar per aquest element reductor de velocitat.

En calçades bidireccionals, es recomana traçar una línia axial contínua durant 10 metres abans i després del coixí.

Cal deixar 70 cm lliures de pas entre el coixí i la vorera, per tal de permetre el pas de vehicles de dues rodes. Dins de zones 30 aquesta distància pot reduir-se als 50 cm.

En relació al seu cost econòmic, es pot abaratir substituint el coixí berlinès per una banda prefabricada mancada dels mòduls que afecten les rodes dels vehicles pesants.

## 3.4 Bandes prefabricades

### Definició

Consisteixen en una elevació de la calçada en tota una franja transversal, a partir de mòduls prefabricats que es munten i es fixen al paviment in situ.

### Principals avantatges

Efectives per reduir puntualment la velocitat.

Poden dissuadir el trànsit de pas, quan s'ubiquen en carrers de la xarxa 10-20-30 km/h.

Augmenten la seguretat dels vianants, si se situen abans de passos de vianants.

### Principals inconvenients

Generen problemes de soroll a l'entorn.

Requereixen un elevat grau de control i manteniment. En zones on sovint treballen màquines llavaneu presenten encara majors dificultats de manteniment.

La seva efectivitat es limita a l'entorn més immediat.

Afecten la velocitat comercial dels autobusos i la comoditat dels seus usuaris.

Afecten la comoditat dels ciclistes.

## Condicions d'implantació de la via

No són recomanables en vies amb titularitat diferent a la municipal. En vies de titularitat municipal, veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt.

## Condicions d'implantació del trànsit

No són recomanables a les travesseres. Per a la resta de casos, veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt.

## Geometria

Les dimensions recomanades s'indiquen a la taula següent. És necessari subratllar que les bandes de més de 3 cm d'altura resulten força contundents i només es recomanen en casos excepcionals.

Velocitat màxima (km/h)	Longitud (cm) >=	Altura (cm) <=
50-30	60	3

## Senyalització horitzontal

Només és necessària la senyalització impresa a la pròpia banda prefabricada. Es recomanen aquelles que en garanteixin una millor visibilitat.

## Senyalització vertical

Veieu les mateixes indicacions que en els passos de vianants de ressalt, amb l'excepció dels panells complementaris i el senyal S-13 de pas de vianants.

## Materials

Es recomana el cautxú o derivats i materials plàstics. La subjecció a la capa de rodadura s'ha de realitzar amb cargols o adhesius químics que garantitzin la seva completa fixació.

## Altres especificitats

La fixació dels mòduls ha de garantir l'estabilitat dels dispositius i assegurar que entre la banda i la calçada no existeixin més de 5 mm d'altura. A més, els cargols de fixació no podran sobresortir de la superfície de l'element reductor.

# 4

## Bandes transversals d'alerta

### Definició

Són bandes estretes amb relleu, i sovint d'una textura especial, que disposades transversalment a la superfície de la calçada alerten els conductors quan són rebassades mitjançant un soroll característic i vibracions a l'interior dels vehicles. Poden utilitzar-se com a complement dels elements reductors de velocitat.

### Principals avantatges

Adverteixen els conductors sobre la conveniència de reduir la velocitat. Poden tenir una petita incidència en la reducció de velocitats.

### Principals inconvenients

Generen problemes de soroll a l'entorn. Requereixen un elevat manteniment, especialment en zones d'innivació o en vies amb un trànsit intens de vehicles pesants.

### Condicions d'implantació de la via

En àmbits urbans, són fonamentalment adequades per a:

- Entrades a nuclis urbans. Atès que generen problemes de soroll degut a les velocitats excessives d'aproximació, cal una anàlisi prèvia del seu impacte acústic. En aquest sentit, a menys de 50 m d'habitatges resulten difícilment recomanables.
- Portes d'entrada a zones 30.

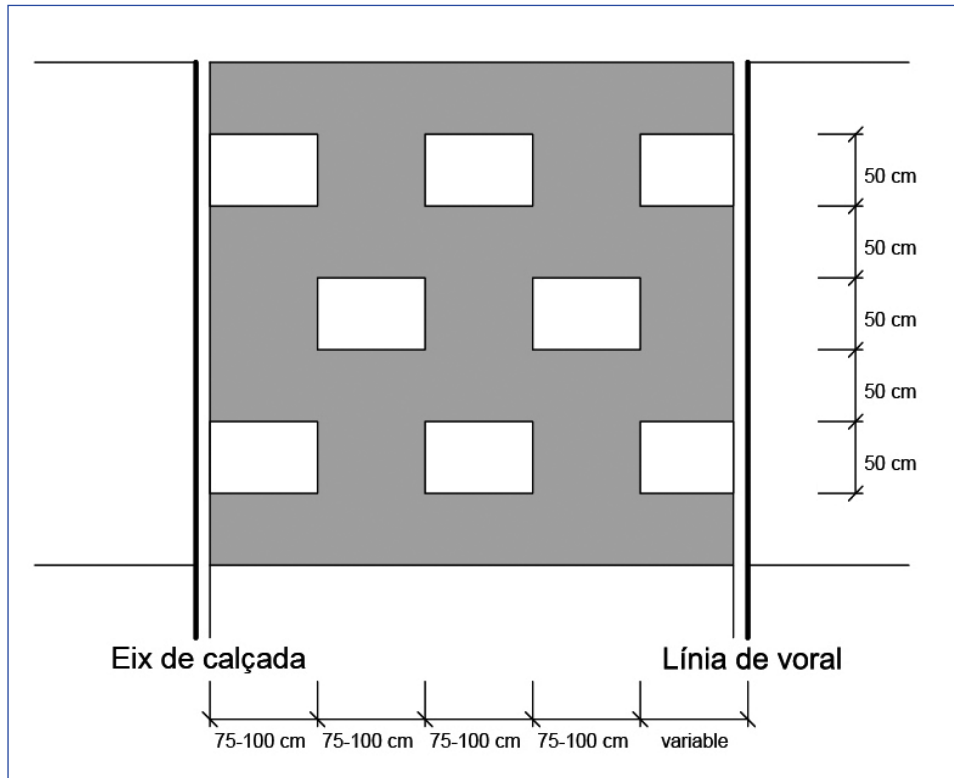
### Condicions d'implantació del trànsit

Sense restriccions.

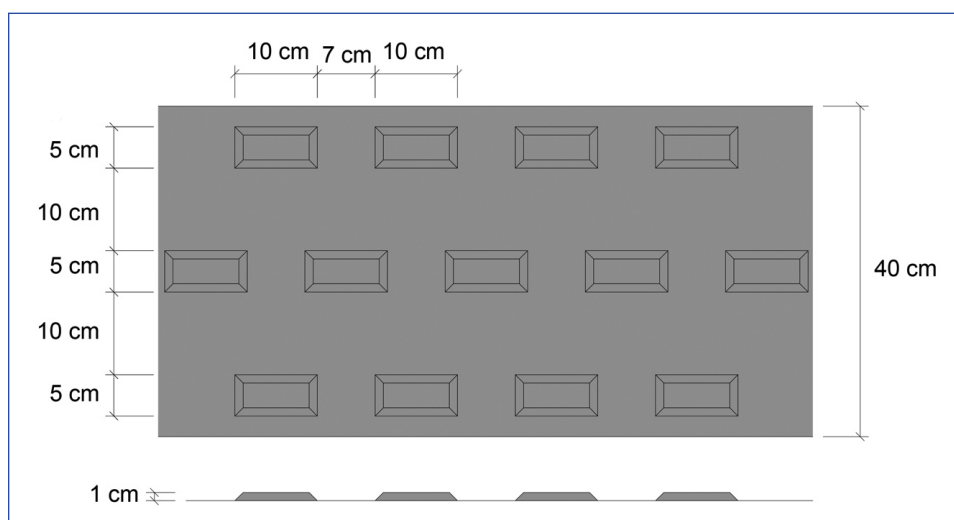
### Geometria

Les bandes poden ser de ressalt, fresades o a nivell (diferent textura del paviment). En qualsevol cas, l'altura màxima de les bandes –siguin ressaltades o fresades– no podrà ser superior a 10 mm. Tanmateix, cal indicar que es recomana evitar les bandes fresades per les dificultats que generen a la mobilitat ciclista i al drenatge de les aigües pluvials.

En el cas d'ubicar-se en entrades a nuclis urbans, la disposició en planta de les bandes es configurarà, per a cadascuna de les bandes, amb 3 línies discontinües de 50 cm d'ample, separades entre elles 50 cm, de 75-100 cm de traç i una separació de 75-100 cm, situades a portell en tot l'ample del carril. En general, les bandes se separaran entre 14 i 8 metres, depenent de si la velocitat màxima que se senyalitza és de 50 km/h o 30 km/h.



En canvi, a les portes d'entrada a zona 30, una única banda és suficient. La geometria d'aquesta banda es recomana que sigui tal i com es mostra a la següent figura: 40 cm d'amplada, amb rugositats a l'interior de dimensions 10 x 5 cm en planta i de 1 cm d'alçada.



# bandes transversals d'alerta

## Senyalització vertical

No és necessari acompanyar les bandes transversals d'alerta amb senyalització vertical.

## Materials

El material component dels ressalts ha de ser a base de monòmers acrílics, amb diòxid de titani i càrregues inorgàniques, així com de productes termoplàstics i en color blanc.

## Altres especificitats

S'han de col·locar a un màxim de 150 m de l'element o circumstància sobre la qual es pretenen alertar i un mínim de 50 metres.

Han d'abastar tota la calçada, excepte la vorada en cas d'existir-ne. Ara bé, en calçades bi-direccionals de més de 5,5 m d'amplada, les bandes només es col·locaran als carrils de circulació del sentit que pertoqui. Addicionalment, en vies amb un elevat trànsit de ciclistes pot considerar-se l'opció de deixar entre 75 i 100 cm lliures de pas per facilitar la mobilitat de bicicletes.

# 5

## Recomanacions genèriques

### 5.1 Drenatge

En el cas de les esqueses d'ase i les bandes prefabricades es recomana deixar 20 cm lliures de pas per cada banda per tal de permetre el drenatge superficial.

En relació als passos de vianants de ressalt, es recomana la construcció d'embornals als dos laterals de la calçada i en el sentit de circulació de les aigües, tot evitant la instal·lació de reixes transversals a la calçada perquè poden generar problemes al trànsit. En cas de no existir col·lector d'aigües, i atès que no pot crear-se cap discontinuïtat entre la vorera i el pas de vianants de ressalt, aleshores es recomana optar per conductes passants per sota del pas de ressalt. Ara bé, aquesta opció requereix d'un manteniment continu per tal d'evitar que s'obstrueixin.

### 5.2 Il·luminació

Els diferents elements reductors de velocitat han d'estar ben il·luminats durant les hores de fosc per tal de garantir la seva visibilitat.

En termes generals, si la il·luminació existent al carrer és l'adequada, no es necessària una il·luminació complementària per a l'element reductor.

### 5.3 Dels elements reductors a la percepció global de la via

Com ja s'ha exposat més amunt, els elements reductors de velocitat són tan sols una de les mesures a emprendre per moderar la circulació. De fet, són les mesures de caràcter més intrusiu i amb majors impactes negatius –en termes de comoditat dels usuaris de la calçada, soroll i manteniment requerit.

Per tant, sempre que sigui possible s'optarà per mesures que modifiquin el disseny global de la via i que aconseguixin transmetre als conductors la velocitat adequada a la qual cal circular. En d'altres paraules: quan el disseny de la via es correspon amb la velocitat a la qual es vol que circulin els vehicles, aleshores els elements reductors de velocitat resulten innecessaris.



# recomanacions genèriques

En aquest sentit, el disseny de la via ha de tenir en consideració un ampli ventall d'aspectes que van més enllà dels elements reductors, com poden ser: la gestió de la via (sentits de circulació, regulació de cruïlles, senyalització), el disseny en planta (nombre i amplada dels carrils, xicanes, ordenació de cruïlles, estretaments puntuals de la calçada, etc.), els canvis del perfil vertical (plataformes elevades), el mobiliari urbà o els paviments emprats.

En definitiva, la coherència entre la percepció global que transmet la via i la velocitat màxima que s'hi vol permetre ha de constituir un dels aspectes primordials per millorar la seguretat viària als nostres pobles i ciutats.

# Elements reductors de velocitat en l'àmbit urbà

## **Elements reductors de velocitat en l'àmbit urbà**

**Autoria:** Servei Català de Trànsit, Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre de la Generalitat de Catalunya, Ajuntament de Barcelona, Diputació de Barcelona, Associació Catalana de Municipis i Comarques, Federació de Municipis de Catalunya.

**Col·laboradors en la redacció:** Antoni Hereu, Enric Barquets, Diego Navarro, Paloma Sánchez-Contador, Hugo Moreno, Maite Giralt, Lourdes Rota i Cristina Reichert.

**Suport tècnic:** Gea21, S.L.

---

**D.L.:** B 4962-2014

**Maquetació i Producció:** Entitat Autònoma del Diari Oficial i de Publicacions

# dossiers tècnics de seguretat viària

1. Moderació de la circulació a l'àmbit urbà
2. Carrers per viure
3. Les travesseres
4. Les rotondes
5. Els vianants: el problema
6. Els vianants: la solució
7. Els ciclistes
8. L'enllumenat públic
9. Les persones amb mobilitat reduïda
10. Elements reductors de velocitat
11. Parcs infantils de trànsit
12. Itineraris segurs per a escolars
13. Propostes per a la mobilitat segura en el lleure
14. Indisciplina viària i accidentabilitat en els carrers: els vianants
15. Indisciplina viària i accidentabilitat en els carrers: els conductors
16. La bicicleta: un vehicle segur?
17. La bicicleta en l'entorn urbà
18. La gent gran: vianants i mobilitat urbana segura
19. Millora de la seguretat de les rotondes
20. Senyalització vertical urbana
21. Senyalització i regulació amb semàfors de cruïlles urbanes
22. Elements reductors de velocitat en l'àmbit urbà
23. Marques viàries urbanes
24. Manual de senyalització urbana d'orientació
25. Manual de senyalització urbana d'orientació per a vianants



servei català de

**Trànsit**



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Interior**