

# MANEJO DE LOS DISPOSITIVOS REDUCTORES DE VELOCIDAD EN LAS VÍAS DE COLOMBIA

**Dora Magdalena Díaz González<sup>1</sup>**

**Universidad Pontificia Bolivariana**  
**Especialización Vías Terrestres**  
Bucaramanga, Colombia

## Resumen

En este artículo se comentara de forma breve como en Colombia el uso de los reductores físicos de velocidad se ha transformado de ser una medida de control de velocidad en un problema de seguridad vial, causas de accidentes y enfrentamientos con la comunidad; mientras que su utilización en otros países especialmente los europeos es muy discutida, tomando tres ejemplos de estudios para cuestionar si la instalación de los “policías acostados” debe mantenerse como medida de control de velocidad.

**Palabras claves:** Reductores de velocidad, normatividad, problemática.

## Abstract

This article commented briefly the using physical speeders in Colombia has been transformed from a control measure speed in a road safety problem, causes of accidents and confrontations with the community, while use in other countries especially in Europe is discussed, taking three examples of studies to question whether the installation of the "lying policemen" should be kept as a control measure speed.

**Keywords:** Speed reducers, regulation, problematic

---

<sup>1</sup> Dora Magdalena Díaz González, Ingeniera Civil, Email: [doramalena@hotmail.com](mailto:doramalena@hotmail.com)

## 1. Introducción

El pasó de vías de alto tráfico por zonas pobladas, supuso la implementación de mecanismos de control para disminuir la velocidad de los vehículos que no acatan las restricciones de velocidad, estos se han modificado a través del tiempo con el fin de evitar que estos mecanismos reductores sean causas de accidentes y daños en los vehículos.

Sin embargo en Colombia la instalación de los reductores físicos de velocidad conocidos comúnmente como “policías acostados” de forma indiscriminada por parte de las autoridades locales y la comunidad, al no existir ningún tipo de control sobre esto ha ocasionado que estos reductores en vez de ser una solución se conviertan en fuente de problemas y causas de accidentes.

En este artículo se presentara un resumen de la situación presentada en el país, las posibles causas y las conclusiones que el autor hace con base en su experiencia que ha tenido laborando en las Administraciones de mantenimiento vial del Instituto Nacional de Vías-

## 2. Normatividad Vigente

Mediante Resolución 1050 de 5 de Mayo de 2004, el Ministerio de Transporte adoptó "el Manual de Señalización Vial. Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia, de conformidad con los artículos 5, 113,115 y el parágrafo del artículo 101 de la Ley 769 de 6 de Agosto de 2002".[1]

Al reglamentar genéricamente los dispositivos reductores de velocidad, el antedicho Manual establece:

### **"5.2.3 Resaltos**

*Las ondulaciones transversales a la vía, conocidas como resaltos, se constituyen en el elemento más coercitivo para obtener una reducción de velocidad y aumentando la seguridad de las franjas de circulación de peatones, intersecciones, etc.*

*Cuando sea necesario hacer más drástica la restricción de reducir la velocidad o mantenerla a lo largo de un tramo de vía, se deberán construir varios resaltos en serie o combinar este tipo de dispositivos con otros reductores de velocidad.*

*Teniendo en cuenta que los resaltos son los reductores de velocidad más restrictivos para los conductores y que incrementan los niveles de vibración y de ruido en la zona, no se recomienda su uso en sectores como:*

- Carreteras y vías de alta velocidad
- Vías urbanas en donde transiten rutas de transporte público colectivo
- Vías urbanas principales (o de jerarquía superior) o calles que enlacen a éstas
- Vías urbanas con volumen vehicular diario superior a 500 vehículos
- Vías urbanas cuyo porcentaje de vehículos pesados supere el 5%
- Pendiente de la vía mayor del 8%

Su aplicación debe obedecer rigurosamente a especificaciones técnicas de carácter constructivo, deberán estar precedidos de la señalización vertical y horizontal correspondiente y, cuando sea posible, se acompañarán de otras medidas que induzcan al conductor a reducir gradualmente su velocidad hasta alcanzar un nivel satisfactorio.

Deberán complementarse con señales reglamentarias de velocidad (SR-30) y su presencia será advertida con la señal preventiva SP-25. Los resaltos deben ser pintados exclusivamente de color amarillo. Esta pintura deberá ser reflectorizada con microesferas de vidrio.

Cuando se construya un reductor de velocidad, la flecha máxima de la protuberancia o saliente sobre el plano de la superficie del pavimento será de 10 cm. y la longitud mínima a lo largo de la vía 3.70 m, tal como se muestra en la figura 5. 12.

Figura 5.12 Características de los resaltos

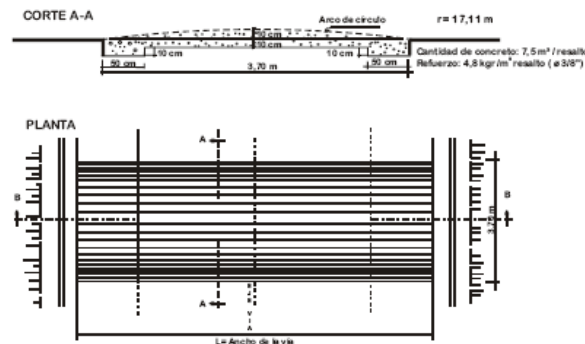


Fig. 1. Esquema de Resalto físico.

Fuente: Manual de Señalización vial, capítulo 5.

Una vez el estudio de Ingeniería de Tránsito demuestre la conveniencia de la construcción de un resalto, la entidad encargada del mantenimiento de la vía deberá autorizar su construcción. Así mismo, dicha entidad deberá verificar que se cumple con la señalización vertical y horizontal,

antes de dar al servicio el resalto, con el propósito de evitar que el dispositivo se pueda convertir en un elemento generador de accidentes de tránsito.

El uso de los resaltos se recomienda en sitios en donde se presente una alta cifra de atropellos a peatones, accidentes de vehículos que generen víctimas y/o grandes daños materiales, en sitios en los que se requiera la detención de los vehículos.

Debido al ruido y vibraciones que generan estos dispositivos, no se recomienda su uso en zonas residenciales y frente a bibliotecas, clínicas y hospitales".

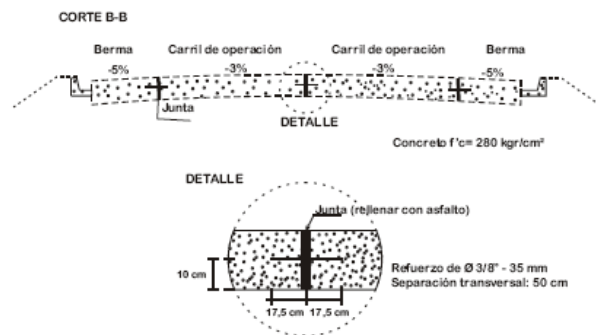


Fig. 2. Esquema de Resalto físico.

Fuente: Manual de Señalización vial, capítulo 5.

## ARTÍCULO 110.

**PARÁGRAFO 1o.** Las marcas sobre el pavimento constituyen señales de tránsito horizontales. Y sus indicaciones deberán acatarse.

**PARÁGRAFO 2o.** Es responsabilidad de las autoridades de tránsito la colocación de las señales de tránsito en los perímetros urbanos inclusive en las vías privadas abiertas al público. Las autoridades locales no podrán ejecutar obras sobre las vías públicas sin permiso especial de las autoridades de tránsito que tendrán la responsabilidad de regular los flujos de tránsito para que no se presenten congestiones.

**ARTÍCULO 115. REGLAMENTACIÓN DE LAS SEÑALES.** El Ministerio de Transporte diseñará y definirá las características de las señales de tránsito, su uso, su ubicación y demás características que estime conveniente. Estas señales serán de obligatorio cumplimiento para todo el territorio nacional.

**PARÁGRAFO 1o.** Cada organismo de tránsito responderá en su jurisdicción por la colocación y el mantenimiento de todas y cada una de las señales necesarias para un adecuado control de

*tránsito que serán determinadas mediante estudio que contenga las necesidades y el inventario general de la señalización en cada jurisdicción.*

**PARÁGRAFO 2o.** *En todo contrato de construcción, pavimentación o rehabilitación de una vía urbana o rural será obligatorio incluir la demarcación vial correspondiente, so pena de incurrir el responsable, en causal de mala conducta.*

**ARTÍCULO 120. COLOCACIÓN DE RESALTOS EN LA VÍA PÚBLICA.** *Los Alcaldes o las Secretarías de Tránsito donde existan podrán colocar reductores de velocidad o resaltos en las zonas que presenten alto riesgo de accidentalidad.*

Podrá parecer excesivo el texto copiado de las normas, pero es bueno señalar que la normatividad vigente colombiana estipula claramente las especificaciones y las competencias de las autoridades encargadas de su construcción e instalación.

A su vez el código nacional de tránsito es muy claro en las entidades responsables de la instalación, control y mantenimiento de los reductores de velocidad tal como lo describe en los artículos 110, 115, 119 y 120. [2]

Sin embargo se queda corta para establecer los controles posteriores a la instalación, la verificación de resultados, y el mantenimiento requerido.

### **3. Usos Inadecuados De Reductores Públicos**

Entre las numerosas quejas de los usuarios de las vías sobre los “policías acostados” se citan las más comunes:

En caso de una frenada de emergencia esta se alarga, dando a lugar a un gran riesgo de accidentes por choque o atropello.

Acelera el deterioro de las suspensiones de los vehículos que circulan sobre ellos.

En algunos casos su dimensionamiento es desproporcionado al margen de la norma que ocasiona daños en los bajos de los vehículos.

Su instalación puede ser arbitraria, el resalto puede abarcar los dos sentidos de la circulación (la anchura de la vía), siendo innecesario en uno de ellos (ya que el objeto del aviso se encuentra en el otro sentido).

Afecta de manera indiscriminada a todos los usuarios de la vía (cuando algunos de ellos como peatones o ciclistas no superan la velocidad máxima estipulada).

Sin embargo la queja más común es la instalación de forma indiscriminada y arbitraria de estos resaltos físicos por las calles y carreteras.

A pesar de la existencia de las normas que regulan la intervención y la señalización de la malla vial, en las ciudades se han venido construyendo reductores de velocidad, en su mayoría tipo resalto, o comúnmente llamados “policías acostados” por fuera de la normatividad vigente, carentes de condiciones técnicas en su construcción y carencia de mantenimiento y al parecer por iniciativa en su mayoría de particulares.

Los resaltos, conocidos como "policías acostados", se extienden por las ciudades sin ningún control, sin estudios previos que justifiquen su existencia, sin garantía de disminución de la accidentalidad y por el contrario en algunos casos incrementándola. La carencia de señalización vertical anunciándolos, produce disminuciones bruscas de la velocidad, choques, deterioro del pavimento y muchas veces daños en los vehículos.



*Fig. 3. Resalto físico construido por el IDU en Bogotá.*

*Fuente: Documento PROYECTO DE ACUERDO No. 235 DE 2005 del Concejo de Bogotá*

La gravedad de la situación de incumplimiento de las normas es de tal magnitud, que el propio IDU acaba de construir e inaugurar pavimentaciones con resaltos donde no se cumple ninguna de las características que deben tener estos reductores de velocidad.

La inmensa mayoría de los resaltos, además de no cumplir las especificaciones técnicas, presentan un deplorable estado de mantenimiento, restringiendo el ancho de las vías, complicando la conducción vehicular y generando atascamientos del flujo vehicular.



*Fig. 4. Resalto físico construido por el IDU en Bogotá.*

*Fuente: Documento PROYECTO DE ACUERDO No. 235 DE 2005 del Concejo de Bogotá*

La altura, el ancho y la distancia entre ellos, caprichosamente determinados por quienes los construyen a su libre albedrío, constituyen verdaderos atentados para los automotores, aumentando los costos de la circulación por la ciudad.

A pesar de las normas existentes en el país, algunos ciudadanos deciden cómo, dónde y cuándo instalan un resalto a partir de intereses personales o de pequeños grupos, obviando las normas técnicas y las autorizaciones correspondientes, que permitirían a las autoridades precisar la ubicación, la altura, longitud, tamaño y diseño. Por el contrario, los espontáneos "constructores" lo hacen a su libre albedrío.

De tal manera que los resaltos en su gran mayoría infringen las normas legales sobre la materia, violan el espacio público y carecen de las mínimas señalizaciones que deben acompañarlos para prevenir los accidentes de tránsito y el deterioro de los vehículos.

Peor aún son los casos en que las vías son construidas bajo contrato y donde los resaltos tampoco cumplen con las especificaciones. Pareciese que los diseñadores desconocen la normatividad vigente.

La carencia de una información precisa sobre los resaltos, impide su remoción o mantenimiento según el caso, convirtiéndose con el paso del tiempo en verdaderas trampas vehiculares que contribuyen al deterioro de la vía y en muchos casos de los propios andenes que terminan siendo utilizados para obviar el lamentable estado de la calzada donde se ha ubicado un resalto. [3]

A tal grado a llegado el desorden y la falta de control en la construcción de los resaltos que los municipios se han obligado a reglamentar la instalación o demolición según sea el caso con el fin de evitar el abuso indiscriminado de esta herramienta.



La muestra de este caos se evidencia en las noticias publicadas en diferentes medios locales sobre los problemas presentados por los reductores físicos de velocidad especialmente en la zona Caribe.

Un ejemplo es la Vía Alternativa al Puerto de Santa Marta, en su primer tramo que comprende desde Mamatoco hasta el Puerto de Santa Marta con una longitud de 7.5 kilómetros, es considerada por los transportadores de carga como uno de los corredores más inseguros existentes en el país debido a los 27 reductores de velocidad o policías acostados, que según ellos, han contribuido al aumento de la inseguridad y sólo sirven de apostadero de malandros, atracadores, y piratas de carretera.

La cantidad de resaltos los obliga a detener sus vehículos cargados con 30 toneladas cada vez que tienen que sobrepasarlos, y los convierte en presa fácil de los ladrones.

Los resaltos en su gran mayoría infringen las normas legales sobre la materia, violan el espacio público y carecen de las mínimas señalizaciones que deben acompañarlos para prevenir los accidentes de tránsito y el deterioro de los vehículos. Al principio se planteó la construcción de 13 resaltos según el diseño pero de manera inexplicable se convirtieron en 27 convirtiéndose la vía de una solución al tráfico pesado en un problema de seguridad pública. [4]

Otro caso del manejo inadecuado de los reductores de velocidad ocurrió con los habitantes del barrio El Cairo en Cartagena, quienes optaron por ubicar reductores de velocidad para controlar los constantes atracos que se presentan en ese sector.



Figura 5. Resalto físico construido por la comunidad en Cartagena.

Fuente: El Universal.com.co



Los moradores reconocen que la instalación de los llamados “policías muertos” no la ha hecho ninguna autoridad competente pero que es la forma de reducir los atracos en motocicleta. [5]

Otro caso es el que ocurre con los habitantes de Malagana donde la comunidad tomo las vías de hecho al construirse sin ningún de permiso o control técnico reductores en concreto por toda el paso de la población, provocando una terrible incomodidad en los usuarios de la vía.



Figura 6. Resalto físico construido por la comunidad en Malagana.

Fuente: El Universal.com.co

De hecho acusan a la concesión vial Autopistas de la Sabana, de incumplir acuerdos sobre la instalación de reductores de velocidad. [6]

Otro problema es que la comunidad no permite que estos reductores sean demolidos, llegando al extremo de provocar enfrentamientos con la fuerza pública. Cuando las autoridades competentes deciden demoler los reductores que no están cumpliendo con la normatividad, la reacción violenta de la comunidad, esta cree que la vía al pasar cerca de su vivienda forma parte de su propiedad y por tal motivo consideran su derecho a intervenir la vía construyendo los policías acostados y negándose después a su demolición cuando estos suponen un obstáculos para una segura movilización.

De otro lado es bueno resaltar la sentencia dictada por la Corte Constitucional donde ratifica que los encargados de la instalación y supervisión de los reductores de velocidad son solo las autoridades locales de transito, siempre y cuando acaten lo dispuesto en la normatividad vigente referente a la señalización vial evitando así que cualquier persona natural o jurídica realice la construcción e instalación de cualquier tipo de reductor de velocidad. [7]

#### 4. Casos en otros países

Tomando como ejemplo el estudio realizado en la ciudad de Cagliari, Italia, donde el comportamiento de manejo de los conductores se asemeja al colombiano, los resultados obtenidos concluyeron que la instalación de reductores de velocidad no cumple su cometido.

Italia adoptó el uso de ondulaciones como método de reducción una velocidad pasiva en la década de los noventa. Desconociendo las experiencia de los países vecinos europeos como Inglaterra y Alemania.

El estudio analizó la velocidad en 23 sectores donde se instalaron reductores de velocidad en la ciudad de Cagliari para proteger el paso de peatones.

Con base en los resultados obtenidos se observó que casi un tercio de los reductores eran violados y en los otros la comparación ente los valores de velocidad registrada en el reductor y en los pasos de peatones siguiente a él, muestra que el empleo del dispositivo no es realmente eficaz en la protección de los peatones.

También se observó que la tendencia general de los conductores era mantener altas velocidades. Como se resume en el registro de cuatro sitios donde los resultados muestran que la disminución de la velocidad solo es local en la zona del resalto de cerca de 30 a 60 metros.

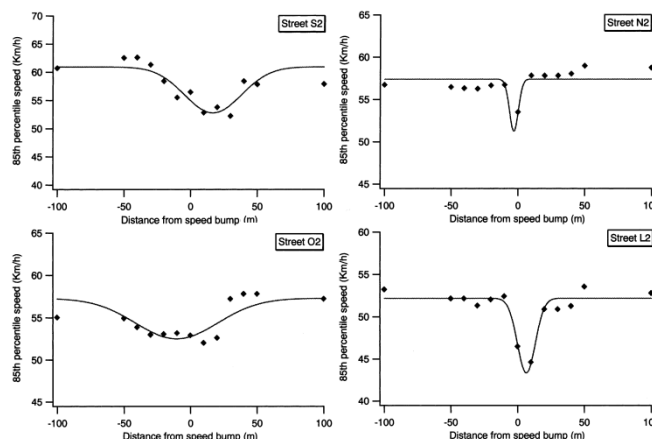


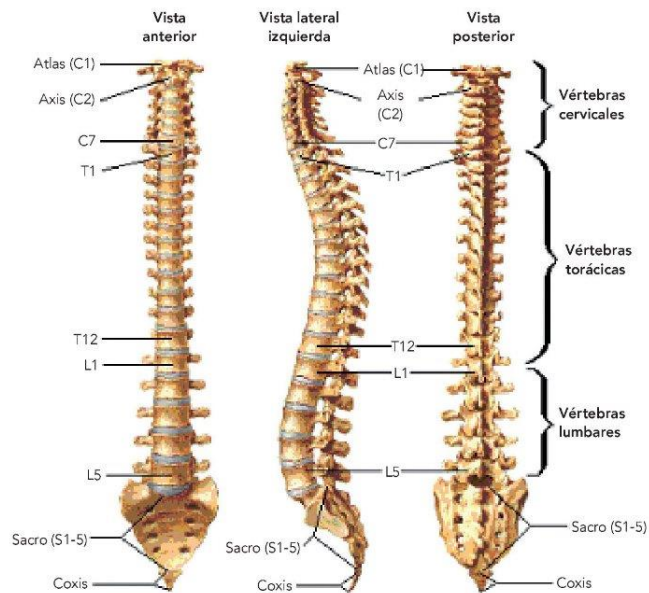
Fig. 7. Perfil de velocidad en cuatro calles en 200 metros de longitud (100 m antes y 100 m después de la posición del resalto)

Fuente: Do speed bumps really decrease traffic speed? An Italian experience,

El estudio recomendó a las autoridades italianas planificar bien el uso de los reductores de velocidad e integrar el uso de otros tipos de dispositivos de pacificación del tráfico. [8]

En países como Alemania e Inglaterra donde la cultura vial tanto de conductores y peatones es mucho mas avanzada que la colombiana, la instalación de los reductores físicos de velocidad de cualquier tipo esta a su mínima expresión.

Otro estudio muy interesante es el realizado en Turquía donde se presenta cinco casos de lesiones en la columna vertebral en adultos provocadas por el salto y la posterior caída que provoca el paso de un reductor físico por un autobús urbano.

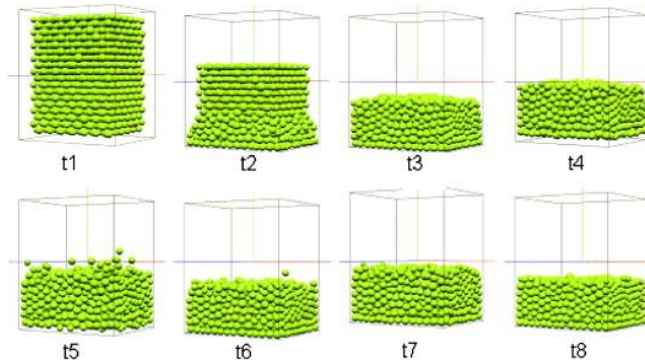


Estos casos fueron documentados en el servicio de urgencias y se pudo verificar que las lesiones fueron provocadas por el salto de mas de 15 centímetros que provoco el paso por un reductor físico de un autobús de servicio publico urbano a mas de 50 Km/h

Entre sus conclusiones resalta la importancia de construir estos dispositivos respetando los estándares aprobados. Los pros y contras de los distintos tipos de reductores de velocidad deben ser tomados en cuenta por las autoridades locales antes de decidir cuál será el elegido.

Este estudio resalta la importancia de la educación a los conductores de autobuses sobre los riesgos potenciales de atravesar los reductores físicos a gran velocidad. [9]

Por ultimo un estudio realizado en Bélgica, donde por medio del método de elementos discretos DEM, se analizo el daño causado a manzanas transportadas por camiones al paso por reductor fisco de velocidad o “policía acostado”, donde las simulaciones DEM demostraron que según el tipo de suspensión, la carga de los camiones, la velocidad de conducción y la posición de la fruta dentro del camión, ocasionan diferentes clases de moretones a las manzanas, en detrimento de la presentación de estas y la aceptación final por parte del comprador. [10]



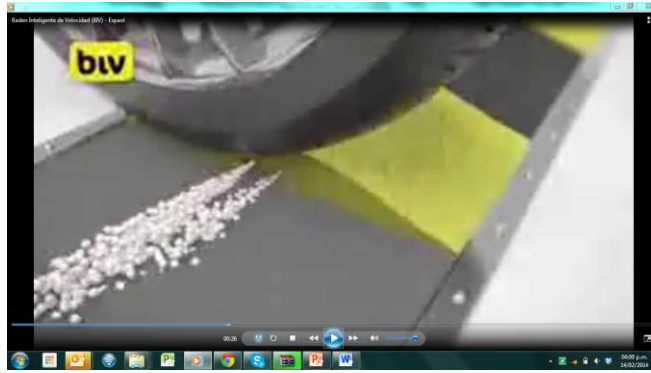
*Fig. 8. Movimiento de las manzanas en un contenedor ubicado en el eje trasero de un camión rígido al cruzar un resalto a 50 km/h*

*Fuente: The simulation of the impact damage to fruit during the passage of a truck over a speed bump by means of the discrete element method,”*

Debido a todos estos problemas presentados, se están implementando nuevas tecnologías, entre muchas cabe destacar la investigación de la empresa española Badennova, que ha logrado diseñar un “reductor de velocidad inteligente” que fuera presentado en el salón Internacional de la Seguridad Vial y el Equipamiento de Carretera Traffic 2009, que constituye un obstáculo que funciona, exclusivamente, cuando los conductores exceden los límites de velocidad permisibles.

Elaborado sobre la base de fluidos no newtonianos, que es como se conoce aquellos fluidos que pueden comportarse como sólidos o líquidos en función de la presión que se les aplique; el “reductor de velocidad inteligente” no ofrece resistencia a los vehículos que respetan los límites de velocidad, mientras que por el contrario aumenta su resistencia para aquellos que no lo hagan.

Estos dispositivos no sólo se orientan de forma exclusiva a los infractores, eliminando los saltos para aquellos conductores que respetan las leyes de tránsito; sino que además contribuyen a reducir las probabilidades de accidentes ante la frenada brusca al aproximarse a un “reductor de velocidad” evitando la colisión de vehículos.



Sus creadores aseguran también que podrá disminuir las lesiones en la espalda producto de los inesperados saltos, así como los daños a la amortiguación y tren delantero de los vehículos al eliminar los impactos ante un “reductor de velocidad inteligente”. [11]

## 5. Conclusiones

Debido a que este artículo se desarrolló debido a la experiencia de la autora en su trabajo como en las Administraciones de Mantenimiento Vial del INVIAS, todas las conclusiones son de su opinión personal.

La normatividad sobre la instalación de los reductores de velocidad es adecuada pero no completa, falta una apropiada supervisión de su correcta instalación, verificación de resultados de disminución y uso de estos dispositivos principalmente por parte de los municipios y la comunidad.

La Ley 769 de 2002 es muy clara sobre las funciones de las autoridades competentes en cuestiones de tránsito, pero falta una debida capacitación a los funcionarios encargados.

La falta de control de las autoridades locales sobre la comunidad produce que cualquiera se adueñe de las vías y proceden a actuar sobre ellas produciendo en la mayoría de veces un detrimento de la vía; en el momento de actuar la autoridad la comunidad reacciona de forma violenta.

Esta falta de control por parte de las autoridades locales y la falta de herramientas legales por parte de los funcionarios y contratistas del INVIAS se traduce que las vías nacionales se encuentre sin dueños y cualquiera hace uso de ellas a su manera ya que como se dice comúnmente “el estado no tiene deudas”

La falta de educación desde la infancia en el respeto por las normas, respeto por los derechos colectivos y urbanidad se convierte en lo que sucede en la actualidad. Prevalece la mentalidad

“yo hago lo que quiero” y cuando llega el momento de respetar las leyes se amparan en derechos de petición y tutelas para que se le “respeten sus derechos”

Una forma de explicar el abuso en la construcción de los “policías acostados” es el incumplimiento por parte de los usuarios de las vías, tanto conductores de vehículos como peatones de las normas de tránsito, desobedecer los límites de seguridad, no respetar la prelación de los peatones en las zonas pobladas y por parte de los peatones, la irresponsabilidad de cruzar o transitar por vías sin las medidas de precaución mínimas.

El abuso y falta de control sobre la instalación de los reductores físicos de velocidad es un indicador de la falta de control del estado sobre cuestiones pequeñas pero significativas como es el civismo y cultura ciudadana.

Es bueno realizar investigación sobre el efecto que los reductores de velocidad ocasiona en el transporte de alimentos, así como en los posibles efectos que causa en la salud pública debido a lesiones en columna y cuello debido al paso por ellos.

Se debería estimular la investigación estudio y análisis de las obras reductoras de velocidad para su control, verificación de resultados y corrección de errores presentados.

## 6. Referencias

- [1] MINISTERIO DE TRANSPORTE. *Manual de Señalización. Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia, (2004a), Capítulo 5, página 189 – 211.
- [2] MINISTERIO DE TRANSPORTE. *Código Nacional de Tránsito*. Bogotá. Colombia. 2002
- [3] CONSEJO DISTRITAL DE BOGOTÁ. *Proyecto de Acuerdo No. 235 de 2005*. 2005 <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=17115#>> (29 de abril de 2013)
- [4] EL TRANSPORTE.COM. *POLICIAS ACOSTADOS: Reductores o ‘estorbo vial’*. 2013 <<http://www.eltransporte.com/colombia/modules.php?name=News&file=article&sid=8342>> (04 de mayo de 2013)
- [5] EL UNIVERSAL.COM.CO. *POLICIAS ACOSTADOS: Reductores de velocidad para controlar atracos*. 2013 <<http://www.eluniversal.com.co/cartagena/local/reductores-de-velocidad-para-controlar-atracos-116543>> (19 de abril de 2013)
- [6] EL UNIVERSAL.COM.CO. *POLICIAS ACOSTADOS: Resaltos arbitrarios en Malagana*. 2011.<<http://www.eluniversal.com.co/cartagena/bolivar/resaltos-arbitrarios-en-malagana-28879>> (19 de abril de 2013)
- [7] CORTE CONSTITUCIONAL DE COLOMBIA *SENTENCIA C-144/09*. 2009 <<http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2009/C-144-09.htm>> (04 de marzo de 2009)

- [8] M. Pau, S. Angius, *“Do speed bumps really decrease traffic speed? An Italian experience,”* Department of Territorial Engineering, Transportation Section, University of Cagliari, Cagliari, Italy, 2000.
- [9] S. Aslan MD<sup>a</sup>, O. Karcioglu MD<sup>b</sup>, Y. Katirci MD<sup>a</sup>, H. Kandiş MD<sup>a</sup>, N. Ezirmik MD<sup>c</sup>, O. Bilir MD<sup>a</sup>. *“Speed bump–induced spinal column injury,”* <sup>a</sup>Department of Emergency Medicine, Ataturk University, School of Medicine, 25090 Erzurum, Turkey, <sup>b</sup>Department of Emergency Medicine, Dokuz Eylul University, School of Medicine, 35340 Inciralti, Izmir, Turkey, <sup>c</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Ataturk University, School of Medicine, 25090 Erzurum, Turkey, Diciembre 2004.
- [10] M. Van Zeebroeck<sup>a</sup>, G. Lombaert<sup>b</sup>, E. Dintwa<sup>a</sup>, H. Ramon<sup>a</sup>, G. Degrande<sup>b</sup>, Engelbert Tijskens<sup>a</sup>, *“The simulation of the impact damage to fruit during the passage of a truck over a speed bump by means of the discrete element method,”* <sup>a</sup>Department of Biosystems, Katholieke Universiteit Leuven, Kasteelpark Arenberg 30, B-3001 Leuven, Belgium, <sup>b</sup>Department of Civil Engineering, Katholieke Universiteit Leuven, Kasteelpark Arenberg 40, B-3001 Leuven, Belgium, Junio 2008
- [11] SEGURIDAD Y PREVENCIÓN BLOGSPOT.COM. *Inventan reductores de velocidad inteligentes, capaces de ofrecer resistencia solo a infractores.* 2010 < <http://seguridadyprevencion.blogspot.com/2010/01/inventan-reductores-de-velocidad.html> > (30 de enero de 2010)

## 7. Biografía del autor



Dora Magdalena Díaz González es Ingeniera Civil de la Universidad Industrial de Santander, graduada en noviembre del 2002; como profesional cuenta con una experiencia específica de 4 años en el sector de infraestructura vial en el departamento de Santander, trabajando en las Administraciones de Mantenimiento Vial en las vías a cargo del INVIAS, territorial Santander.