

# Registro de elementos certificados de seguridad vial

## Register of certified road safety elements

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Jaime Campos<sup>1\*</sup>

Historial del  
artículo:

<sup>1</sup> Dirección de Vialidad, Santiago, Chile

Recibido  
14-11-2023  
Aceptado  
16-04-2024  
Publicado  
25-04-2024

Palabras Clave:  
Seguridad Vial  
Seguridad Vial  
Activa  
Seguridad Vial  
Pasiva  
Infraestructura  
Dispositivos  
Certificados

### Resumen

En Chile, la importancia de que un elemento de seguridad vial sea certificado radica en el cumplimiento de una norma de ensayo internacional (principalmente de origen europeo o estadounidense), la cual busca garantizar un comportamiento y desempeño conocido para salvar vidas. La primera experiencia de la Dirección de Vialidad fueron los estándares de sistemas de contención vehiculares (barreras, terminales y amortiguadores de impacto) a través de la Norma Europea EN-1317 y el reporte norteamericano NCHRP350. Posteriormente se ha incluido los elementos colapsables, los sellos de alta fricción y las demarcaciones certificadas. Este trabajo muestra una recopilación de diferentes elementos de seguridad vial, que han sido estudiados por el Departamento de Seguridad Vial de la Dirección de Vialidad, los cuales se mantienen en un registro público desde el año 2016, con el objetivo de mejorar la calidad y eficiencia de estos dispositivos instalados en distintas vías de tuición del Ministerio de Obras Públicas. En el futuro se espera ampliar y diversificar este registro con nuevos dispositivos certificados a medida que la tecnología avance, y consecuentemente aumente la necesidad de mejorar la infraestructura vial (láminas retrorreflectantes de impresión digital, y delineadores flexibles, entre otros).

### Abstract

In Chile, the importance for a road safety element to be certified lies in the compliance with an international testing standard (mainly of European or American origin), which seeks to guarantee a known behavior and performance to save lives. The first experience of the Highway Administration was the standards for vehicle restraint systems (barriers, terminals and impact absorbers) through the European Standard EN-1317 and the North American report NCHRP350. Subsequently, collapsible elements, high friction seals and certified demarcations have been included. This work shows a compilation of different road safety elements, which have been studied by the Road Safety Department of the Roads Directorate, which are kept in a public registry since 2016, with the aim of improving the quality and efficiency of these devices installed on different roads under the Ministry of Public Works. In the future, it is expected to expand and diversify this registry with new certified devices as technology advances, and consequently the need to improve road infrastructure increases (digitally printed retro-reflective sheets, and flexible delineators, among others).

Article history:

Received  
14-11-2023  
Accepted  
16-04-2024  
Available  
25-04-2024

Keywords:  
Road Safety  
Active Road Safety  
Passive Road  
Safety  
Infrastructure  
Certified Devices

\* Corresponding author at: Jaime Campos, Dirección de Vialidad, Subdirección de Mantenimiento. Moneda 1040 Piso 4 Oficina 404, Santiago, Chile. E-mail address: [jaime.campos.c@mop.gov.cl](mailto:jaime.campos.c@mop.gov.cl)

**RIOCI**

journal homepage: <https://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/rioc/index>  
Vol. 12, no. 01, pp. 1–6, Abril 2024

## 1. Introducción

La disciplina de la seguridad vial tiene por objetivo resguardar la integridad física y la vida de las personas que usan la vía o se encuentran en su entorno directo, con la intención de reducir el número de víctimas fatales y heridos de diversa consideración que resultan de los accidentes de tránsito.

Por su parte, un siniestro de tránsito es un resultado indeseado de la interacción entre factores físicos, conductuales y socioculturales, cuyas consecuencias dependen también de la intensidad y combinación de todos estos factores.

Así, puede entenderse que los niveles de seguridad observables se manifiestan en cuatro dimensiones independientes pero relacionadas: gestión de la movilidad, conductas seguras, vehículos seguros e infraestructura vial segura.

Justamente sobre este último factor (la vía), es posible distinguir dos aproximaciones distintas al resguardo de la integridad y la vida de las personas:

- **Seguridad Activa:** corresponde al conjunto de elementos de los que la vía debe de estar dotada para evitar que, en lo posible, se produzcan siniestros viales (pavimento, señalización, elementos de apoyo, intersecciones, iluminación, etc.).
- **Seguridad Pasiva:** es el conjunto de elementos de que la vía ha de estar dotada para que, una vez producido el siniestro, reducir los daños a las personas. Estos pueden ser sistemas de contención de vehículos, que incluye: barreras de contención (metálicas, hormigón, mixtas metal-madera, cable), barreras de puentes, amortiguadores de impacto, terminales, transiciones, lechos de frenado (pistas de emergencia), sistemas de protección para motociclistas, etc.

En la década de los 90's comienza a gestarse un cambio normativo en cuanto a Seguridad Vial de la Infraestructura en Chile, asociado a la aparición de las primeras concesiones. Cabe mencionar que en dichas vías concesionadas era posible observar sistemas de contención vehicular inadecuados, señalización insuficiente y poco visible de noche, demarcaciones con poca durabilidad, etc.

Dicha actualización de estándares de seguridad vial fue acompañada del uso de experiencias extranjeras de países líderes en esta especialidad. Esto motivó a suplir la falta de manuales asociados al desempeño de dispositivos de seguridad vial en el país con el reconocimiento de normas y reportes internacionales. Los primeros fueron los estándares de sistemas de contención vehiculares (barreras, terminales y amortiguadores de impacto) a

través de la Norma Europea EN-1317 y el reporte norteamericano NCHRP350. Posterior a eso se fueron incorporando clasificaciones de elementos colapsables (EN-12767), láminas retrorreflectantes de señales verticales (ASTM4956), demarcaciones (EN-1436) y sellos de alta fricción (BBA/HAPAS).

Todo este proceso culmina exitosamente con la aparición del Volumen 6 Seguridad Vial del Manual de Carreteras el año 2005, donde se incluyeron los primeros conceptos de barreras certificadas de acuerdo al estándar europeo o estadounidense. Tres años más tarde comienzan las actualizaciones anuales de este documento, lo que permitió al Departamento de Seguridad Vial (DSV) ir incorporando nuevos estándares y elementos de seguridad vial certificados, cuyo objetivo principal es contribuir a mejorar la calidad y eficiencia de estos dispositivos instalados en distintas vías de uso público del país.

Este trabajo, por tanto, pretende entregar la experiencia chilena sobre revisión y clasificación de elementos de seguridad vial certificados por parte del Departamento de Seguridad Vial, cuyo proceso ha sido ampliado actualmente a distintos elementos de seguridad activa y pasiva. Cabe destacar que este proceso ha sido imitado en distintas instituciones públicas de Latinoamérica (Perú, Bolivia, Colombia, etc.).

### 1.1 Conceptos Básicos

Para mejor entendimiento de este trabajo, los conceptos básicos a utilizar son:

- **Dispositivo Certificado:** Se entenderá que un dispositivo es certificado, si cumple los requerimientos de una norma de ensayo internacional de desempeño del dispositivo (principalmente de origen europeo o estadounidense), y que luego de ser instalado, presenta un informe favorable de conformidad de acuerdo con lo señalado en el Manual de Carreteras Volumen 8.
- **Dispositivo No Certificado:** Son dispositivos no certificados aquellos que no cuentan con certificación definida en el punto anterior. La Dirección de Vialidad acepta el empleo de elementos de seguridad pasiva y activa establecidos en el Manual de Carreteras Volumen 4, 5 y 6.
- **Barreras de Contención Certificadas:** corresponden a elementos longitudinales de contención y redirección de vehículos que cumplen con la norma europea EN-1317/2 o reporte NCHRP-350 (Estados Unidos). Para el uso de sistemas de contención certificados, en particular, las barreras de contención, deberá adjuntarse la documentación requerida para avalar el cumplimiento de las normas antes mencionadas.

- **Terminales Ensayados:** Comprende aquellos terminales de extremos de barreras de contención cuyas prestaciones hayan sido demostradas en ensayos normalizados, y hayan recibido una certificación de cumplimiento de algún estándar aceptado por la autoridad. Actualmente, la Dirección de Vialidad acepta terminales según Norma Europea 1317-7, NCHRP350 o MASH de la Norma Estadounidense.
- **Amortiguadores de Impacto Certificados:** Estos elementos pueden considerarse tanto como un caso particular de terminales certificados de barrera, o como un dispositivo a instalarse de forma independiente como por ejemplo, en sectores de espolones de peaje. La Dirección de Vialidad acepta amortiguadores de impacto certificados bajo la Norma Europea 1317-3, NCHRP350 o MASH de la Norma Estadounidense.
- **Sellos de Alta Fricción Certificados:** Es un sello sobre la superficie del pavimento que sirve para mejorar su textura y la resistencia al deslizamiento. Su aplicación sobre pavimentos nuevos se justifica sólo si es necesario garantizar en lugares específicos, altos niveles de resistencia al deslizamiento y textura por más de 5 años. Están compuestos básicamente de un ligante y un agregado pétreo o sintético, altamente resistente al pulimento y la abrasión, donde el ligante tiene como misión fijar el árido a la capa de rodadura o sustrato a tratar.
- **Elementos Colapsables Certificados:** Corresponden a soportes especiales del tipo flexibles o colapsables, que en general se utilizan en señales verticales y luminarias y evitan que la sustentación de la señal o dispositivo pueda convertirse en un punto duro al ser embestida por un vehículo. Consisten básicamente en postes que cuentan con una base deslizante o rompible, bisagra apernada o pernos fusibles, que se cortan en caso de un impacto, permitiendo que el vehículo siga su marcha sin mayores daños a los ocupantes. Su clasificación depende de la velocidad de impacto, absorción de energía, nivel de riesgo o severidad, tipo de relleno del suelo, modo de colapso y su direccionalidad, además del daño al vehículo en términos de deformación de este.
- **Demarcaciones Certificadas:** Son productos que cumplen los estándares de las normas europeas de referencia (EN-1436), y que han sido seleccionados de acuerdo con la tipología y niveles de tránsito de la ruta proyectada, la compatibilidad con el tipo de pavimento,

condiciones climáticas de la zona y que una vez aplicados en forma correcta, cumplirán los requisitos de desempeño tales como: visibilidad diurna, visibilidad nocturna, color y resistencia al deslizamiento.

## 2. Metodología

Los métodos empleados para desarrollar este registro persiguen mejorar la gestión de selección de elementos certificados de seguridad vial en Chile, ayudando así a la toma de decisiones por parte de las Inspecciones Fiscales de Estudios y Obras del MOP. Para esto, el Departamento de Seguridad Vial primeramente estudia las diferentes normativas reconocidas a nivel internacional, analiza la documentación entregada para cada producto, y luego selecciona los parámetros de clasificación que se considerarán en el Manual de Carreteras.

El registro de elementos certificados de seguridad vial se actualiza mensualmente, y se divide en seis tipos que se detallan a continuación: Barreras, Terminales, Amortiguadores, Elementos Colapsables, Sellos de Alta Fricción y Demarcaciones. Las planillas respectivas se pueden descargar en el enlace:

<https://vialidad.mop.gob.cl/areasdevialidad/seguridadvial/Paginas/default.aspx>

### 2.1 Barreras de Contención Certificadas (Figura 1):

Toda barrera certificada bajo estándares de impacto a escala real debe ensayarse para al menos dos tipos de vehículos: liviano y el vehículo mayor asociado a la categoría del dispositivo que se está evaluando. Resultado de este último ensayo (vehículo mayor) se determina el ancho de trabajo de una barrera (deformación transversal), y su nivel de contención (capacidad estructural). Por otro lado, con el ensayo realizado al vehículo liviano se evalúa la severidad de impacto (potencial daño a los ocupantes del vehículo en las condiciones más desfavorables).



Figura 1. Ejemplo de barrera metálica certificada.

El catastro durante los últimos seis años (hasta abril de 2023) muestra 164 barreras revisadas, de las cuales solo cinco están de acuerdo con el estándar norteamericano y el resto según Norma Europea EN-1317 (Tabla 1). De aquí se pueden obtener datos tales como: existencia de un producto que cumpla condiciones especiales de nivel de contención mínimo y ancho de trabajo máximo en un proyecto, barreras metálicas con separadores que pueden ser instaladas con soleras y cunetas, sistemas disponibles para zonas de belleza escénica, etc.

**Tabla 1.** Registro de barreras certificadas según materialidad y nivel de contención.

| Nivel de Contención  | Norma Internacional | HORMIGÓN | METÁLICA   | METÁLICA CORTEN | METÁLICA CORTEN MADERA | METÁLICA MADERA | METÁLICA PLÁSTICO | Total general |
|----------------------|---------------------|----------|------------|-----------------|------------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| Liviano              | N2 (EN1317)         |          | 29         | 1               |                        | 6               |                   | 36            |
|                      | TL3 (NCHRP350)      |          | 1          |                 |                        |                 |                   | 1             |
| Medio                | H1 (EN1317)         |          | 32         | 3               |                        | 2               |                   | 37            |
|                      | TL4 (NCHRP350)      |          | 3          |                 |                        |                 | 1                 | 4             |
| Medio Alto           | H2 (EN1317)         | 2        | 49         | 1               | 2                      | 7               | 1                 | 62            |
| Alto                 | H3 (EN1317)         |          | 9          |                 |                        |                 |                   | 9             |
| Muy Alto             | H4b (EN1317)        | 4        | 11         |                 |                        |                 |                   | 15            |
| <b>Total general</b> |                     | <b>6</b> | <b>134</b> | <b>5</b>        | <b>2</b>               | <b>15</b>       | <b>2</b>          | <b>164</b>    |

Cabe destacar en este caso a una empresa nacional que posee la aprobación de 13 modelos de barreras de distintas materialidades (acero convencional, acero corten y mixtas metal-madera), lo que corresponde a un gran avance de la industria privada chilena en la investigación y desarrollo de dispositivos, profesionalizando sus procesos de fabricación y aumentando así la calidad de esta.



## 2.2 Terminales Ensayados (Figura 2):

El propósito de los ensayos normalizados de esta índole es verificar que el terminal sea capaz de absorber la energía liberada por el impacto (lateral o frontal), hasta detener un vehículo liviano, minimizando así las consecuencias sobre sus ocupantes. Todo terminal se clasifica según la velocidad de impacto y debe poseer continuidad estructural con la barrera a la cual provee terminación.



Figura 2. Ejemplo de terminal metálico.

Actualmente es posible encontrar catorce tipos de terminales (vigentes y no vigentes):

Tabla 2. Registro de terminales certificados según nivel de contención y norma asociada.

| Nivel de Contención  | de Norma Internacional | Cantidad  |
|----------------------|------------------------|-----------|
| Liviano              | TL3 (NCHRP350)         | 4         |
|                      | P2 (EN1317/4)          | 4         |
| Alto                 | P4 (EN1317/4)          | 6         |
| <b>Total general</b> |                        | <b>14</b> |

En este registro se puede destacar que la mayoría de los dispositivos provienen de Estados Unidos. Al contrario de lo que se observa en las barreras certificadas (donde la mayoría provienen de Europa), la combinación de terminales y barreras de diferentes orígenes tiende a producir problemas de compatibilidad en las conexiones y transiciones de estos.

## 2.3 Amortiguadores de Impacto Certificados (Figura 3):

Los objetivos principales de un amortiguador o atenuador de impacto, son evitar que se produzca una detención violenta y brusca de un vehículo liviano en un choque frontal o lateral con un punto duro o que algún elemento de una barrera penetre al compartimiento interior del móvil cuando este elemento se instala en el extremo de esta. Además, para que estos dispositivos funcionen correctamente, en general se recomienda que exista una zona despejada de 23 metros de largo por 6 metros de ancho.



Figura 3. Ejemplo de amortiguador de impacto certificado.

El listado de amortiguadores entrega un total de 23 combinaciones (Tabla 3). A pesar de que en realidad hay solo nueve modelos distintos, cada uno de ellos puede adaptarse a diferentes velocidades de diseño (longitud), y al tipo de punto duro que esté escudando (ancho).

Tabla 3. Registro de amortiguadores de impacto certificados según nivel de contención y norma. Asociada.

| Nivel de Contención  | Normal Internacional | Cantidad  |
|----------------------|----------------------|-----------|
| Liviano              | 50 (EN1317)          | 1         |
|                      | 80 (EN1317)          | 5         |
|                      | 100 (EN1317)         | 3         |
| Medio                | TL2 (NCHRP350)       | 7         |
|                      | 110 (EN1317)         | 6         |
|                      | TL3 (NCHRP350)       | 11        |
| <b>Total general</b> |                      | <b>33</b> |

La mayoría de los amortiguadores habilitados para su uso en Chile están diseñados para altas velocidades (mayor o igual a 100 km/h), cuyo uso ha sido ampliamente diversificado en las autopistas concesionadas. Adicionalmente se observa en muchos productos la utilización de cartuchos de poliuretano como complemento a la desaceleración controlada de los vehículos que impactan estos elementos, los cuales pueden reemplazarse según la categoría del amortiguador de impacto (reutilizable o no reutilizable).

## 2.4 Sellos de Alta Fricción Certificados (Figura 4):

Los materiales que formen el sello deberán cumplir con las características de los componentes constitutivos de acuerdo con la normativa que rige el producto certificado. En el caso de adoptarse la normativa Británica BBA/HAPAS, los requisitos para el producto serán tales que cumplan con la Clasificación Tipo 1 de la guía denominada "Guidelines Document for the Assessment and Certification of High Friction Surfaces for Highways". Cualquier otro producto certificado alternativo que se proponga deberá cumplir con requisitos de durabilidad y desempeño

equivalentes o superiores al establecido por la normativa anterior.



Figura 4. Ejemplo de sello de alta fricción certificado.

En este caso solo existen seis productos que cumplen con los requisitos mostrados anteriormente (vigentes y no vigentes), el cual presenta una macrotextura entre 0,5 y 2,0 mm, aplicación en superficies bituminosas, y una vida útil garantizada entre 5 a 10 años.

#### 2.5 Elementos Colapsables Certificados (Figura 5):

Se consideran como postes colapsables certificados cuyos prototipos hayan sido ensayados a impactos vehiculares de acuerdo con las normas norteamericanas NCHRP-350 o NTPEP (ASSHTO), o Europea EN-12767, y que una vez instalados, cumplan cabalmente con las mismas características y sean idénticos al prototipo ensayado.



Figura 5. Ejemplo de un elemento colapsable certificado como soporte de una señal vertical.

El registro actual muestra la revisión de siete productos de distintos orígenes (España, Bélgica, Brasil y Estados Unidos), con distintos usos; para postes de iluminación y postes de señales verticales de placas de grandes dimensiones.

Tabla 5. Registro de elementos colapsables según velocidad de impacto, norma y uso.

| Velocidad de impacto | Normal Internacional | Uso                 | Cantidad |
|----------------------|----------------------|---------------------|----------|
| 100                  | EN12767              | Postes iluminación  | de 5     |
| 100                  | EN12767              | Postes señalización | de 1     |
| 35/100               | NCHRP350             | Postes señalización | de 1     |
| <b>Total general</b> |                      |                     | <b>7</b> |

Destaca en esta lista que de los dos tipos de dispositivos certificados ante la norma europea EN12767, los cuales se asocian a una absorción de energía NE (muy baja reducción de velocidad del vehículo) y máxima velocidad de impacto (100 km/h). Esto implica que ofrece casi una nula resistencia en caso de ser impactado.

**Demarcaciones Certificadas:** Se entenderá que un sistema de demarcación es certificado si acredita el cumplimiento de una norma de ensayo de durabilidad, nacional o extranjera aceptada previamente por la Dirección de Vialidad. Las normas extranjeras factibles de aplicar son: Norma Europea EN-1436 (Materiales para Señalización Vial Horizontal. Comportamiento de las Marcas Viales Aplicadas sobre la Calzada), Norma Europea EN-13197 (Simuladores de Desgaste), Norma Europea EN-1824 (Pruebas de Campo), y Norma Europea EN-1790 (Materiales para Señalización Vial Horizontal. Marcas Viales Prefabricadas).



Figura 6. Ejemplo de una demarcación certificada.

Este registro se activó a finales del año 2019, por lo que existen 53 productos certificados de origen español y francés según la Norma EN-1436, clasificados según las siguientes características:

- Nivel de Durabilidad
- Coeficiente de Retroreflexión en Seco
- Coeficiente de Luminancia
- Resistencia al Deslizamiento

De acuerdo con lo definido por la **Norma EN-1436** estas demarcaciones de color blanco podrían resistir entre 1.000.000 o 2.000.000 pasadas de ruedas (**P5 o P6**), y mantener una retrorreflectancia mayor o igual a 150 o 200  $\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  (**R3 o R4**), Coeficiente de Luminancia bajo iluminación difusa mayor o igual a 100 o 160  $\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$  (**Q2 o Q4**), y una resistencia al deslizamiento mayor o igual a 50 (**S2**).

### 3. Análisis de resultados

En esta sección se entregan algunos resultados de la experiencia del uso de estos elementos de seguridad vial certificados en Chile (y el funcionamiento del registro respectivo), los cuales se agrupan en ventajas y desventajas:

#### 3.1 Ventajas

- Se asegura la instalación de un dispositivo cuyo comportamiento ha sido ensayado, por lo cual se conocerá su desempeño para contribuir en la reducción de víctimas de accidentes de tránsito, de acuerdo con el manual de instalación respectivo y con la debida trazabilidad de todas sus partes y piezas.
- Durante estos últimos años se ha avanzado en la calidad de los elementos de seguridad vial de la infraestructura de Chile, otorgando mejores prestaciones e incluso a un menor costo. Esto último se refrenda, por ejemplo, en que actualmente un sistema de contención certificado posee un precio unitario equivalente al de uno no certificado, debido principalmente a la optimización y mayor tecnología de los materiales utilizados.
- Se contribuye a mejorar la clasificación y especificación técnica de cada partida de seguridad vial, evitando así vacíos en la norma o problemas de interpretación de la misma.
- Las Inspecciones Fiscales de Estudios y Obras han podido tomar mejores decisiones sobre los dispositivos de seguridad que se requieren en las vías de tuición del MOP, debido a que la información de este registro es pública y está ordenada según tipo y de acuerdo a los estándares respectivos para cada uno de ellos.

#### 3.2 Desventajas

- El mantenimiento de un dispositivo con estas características requiere naturalmente de un stock adicional de estos. Si se mantiene abierta la instalación de distintos tipos de dispositivos certificados en el país, su conservación correspondiente se puede complejizar.
- El avance de la normativa y tecnologías depende de otros países. Lo anterior debe considerar el tiempo de estudio y seguimiento de la nueva norma a incluir (por parte de profesionales de la Dirección de Vialidad), más la modificación respectiva del estándar nacional.

- Se prioriza el uso de elementos extranjeros por sobre los nacionales. De todas maneras, esto se subsanaría si la industria chilena en seguridad vial certificara sus productos de acuerdo con las normas reconocidas por el Manual de Carreteras.

Cabe destacar que para la aceptación de instalaciones en terreno se dispone del Tópico 8.003.9 Evaluación de Conformidad de Productos Certificados, del Manual de Carreteras Volumen 8. Naturalmente esto obliga a que los profesionales de seguridad vial se especialicen en estos temas de certificación, de manera tal de contribuir en que los productos certificados sean instalados con las mismas condiciones de las que fue ensayado.

Por último, durante el presente año se espera abrir un registro de láminas retrorreflectantes de señales verticales materializadas con Impresión Digital, y prontamente el de Delineadores Flexibles.

### 4. Conclusiones

Este artículo describe el registro de elementos certificados de seguridad vial en el país. Basado en esta recolección de datos se puede concluir que:

- La actualización mensual del registro de dispositivos certificados, cuyo contenido es público, permite igualdad en el mercado, buscando recolectar los mejores productos disponibles en post de mejorar la seguridad vial.
- La Investigación y Desarrollo de la empresa privada (nacional o internacional) permite una actualización constante de este registro, es decir, se mantiene el avance en conjunto con las nuevas tecnologías.
- La trilogía tecnología – experiencia – normativa deben avanzar en igual ritmo para la integralidad de la seguridad vial de la infraestructura. Si los estándares quedan obsoletos, no se tiene conocimiento de nuevas tecnologías. Si la experiencia teórica y en terreno se trunca, la normativa y las tecnologías se estancan en el tiempo. A su vez, si las tecnologías no evolucionan, se corta la profesionalización de la seguridad vial en el país.

Se aspira que la fiscalización de la Dirección de Vialidad durante todo el proceso de utilización de elementos de seguridad vial certificados sea clave para asegurar el buen desempeño de estos. Este desafío involucra desde la actualización mensual de este registro de dispositivos certificados, hasta la verificación de la correcta instalación final de estos.

**5. Agradecimientos:** El autor agradece al Departamento de Seguridad Vial de la Dirección de Vialidad por su apoyo durante el desarrollo de este análisis y recolección de datos referentes a dispositivos certificados de seguridad vial en Chile.

## 6. Referencias

- Ministerio de Obras Públicas de Chile (2005). *Manual de Carreteras Volumen 5*. Santiago, Chile: <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/manualdecarreteras/Paginas/default.aspx>.
- Ministerio de Obras Públicas de Chile (2005). *Manual de Carreteras Volumen 6*. Santiago, Chile: <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/manualdecarreteras/Paginas/default.aspx>.
- Ministerio de Obras Públicas de Chile (2005). *Manual de Carreteras Volumen 8*. Santiago, Chile: <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/manualdecarreteras/Paginas/default.aspx>.