

BARANDAS DE PUENTES, ¿CAMINOS SEGUROS ?



Ing. Juan Emilio Rodríguez Perrotat

Coordinador General

Centro de Estudios de movilidad sustentable

Facultad Regional Avellaneda

Universidad Tecnológica Nacional



PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito
8º EXPOVIAL ARGENTINA



X CONGRESO INTERNACIONAL ITS

X SIMPOSIO DEL ASFALTO

II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN





¿Qué es un sistema de contención?

UN SISTEMA DE CONTENCIÓN ES:

Dispositivo implantado en los márgenes de la carretera que tiene por objeto reducir las consecuencias de los siniestros debidos a vehículos fuera de control que abandonan la calzada e interceptan una zona peligrosa.



- ▶ Los sistemas de contención **NO EVITAN** los siniestros viales.
- ▶ Los sistemas de contención **REDUCEN** las consecuencias de los siniestros.
(Severidad de los siniestros)

PROTECCIÓN BRINDADA

- ▶ A terceros: infranqueable, deformación
- ▶ A otros usuarios: contención, redireccionamiento.
- ▶ A los ocupantes del vehículo: severidad

15 DE SEPTIEMBRE 2014 - 06:07

MILAGRO EN LA RICCHERI: UN AUTO CAYÓ DE UN PUENTE Y SUS OCUPANTES RESULTARON ILESOS



El conductor de un Ford Fiesta perdió este lunes el control de su auto en un puente a la altura de Villa Celina y se desplomó sobre la autopista. Él y su ocupante sobrevivieron.

Un auto se cayó en la madrugada de este lunes desde un puente a la autopista Riccheri, a la altura del partido bonaerense de La Matanza, y sus dos ocupantes resultaron ilesos.

El accidente ocurrió a la altura del kilómetro 15 de la autovía, mano a Capital Federal, cuando por causas que se investigan el conductor de un Ford Fiesta perdió el control mientras circulaba por la calle Olavarría.

El vehículo cayó sobre la autopista Riccheri, pero milagrosamente **ninguno de sus dos ocupantes resultó herido.**

Las autoridades viales recomendaron este lunes a los conductores circular con precaución en accesos a la Ciudad, autopistas y rutas debido a que la calzada todavía se encuentra resbaladiza como consecuencia de la intensa lluvia de las últimas horas.



¿Qué camino seguir?



**PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito**

8º EXPOVIAL ARGENTINA



**X CONGRESO INTERNACIONAL ITS
X SIMPOSIO DEL ASFALTO**



II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN



- ▶ Lo primero consiste en aceptar la posibilidad del error humano y, por ende, la imposibilidad de evitar completamente que se produzcan accidentes de tránsito. La finalidad de un sistema seguro es garantizar que los accidentes no causen lesiones humanas graves.



PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito
8º EXPOVIAL ARGENTINA

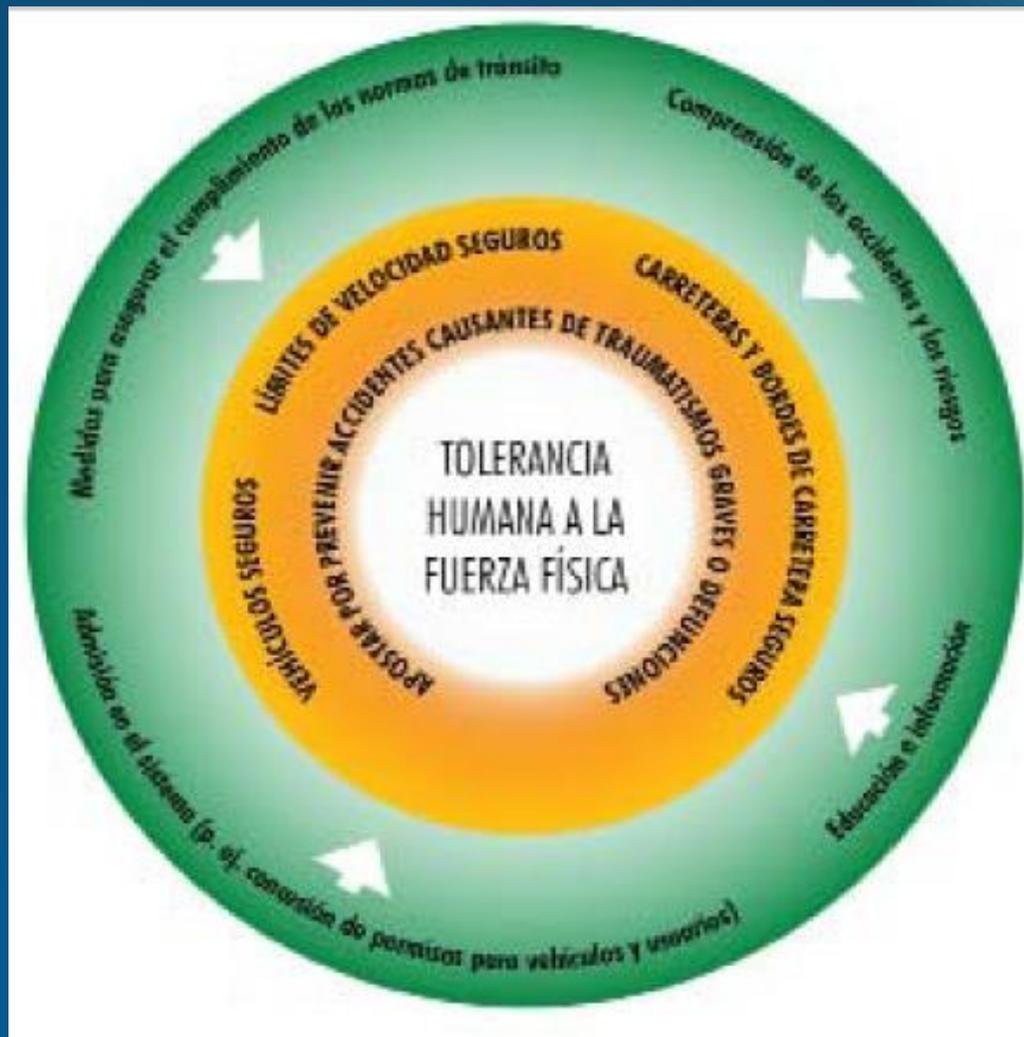


X CONGRESO INTERNACIONAL ITS
X SIMPOSIO DEL ASFALTO



II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

SISTEMA VIAL SEGURO



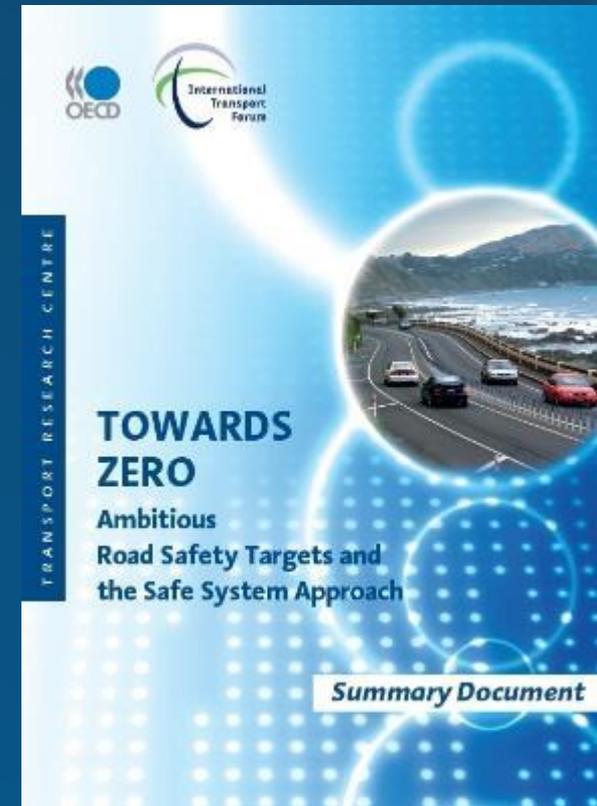
VISIÓN CERO: UNA POLÍTICA INNOVADORA EN SV (SUECIA)

El sistema debe estar diseñado acorde a la capacidad humana y su tolerancia física frente a la violencia externa



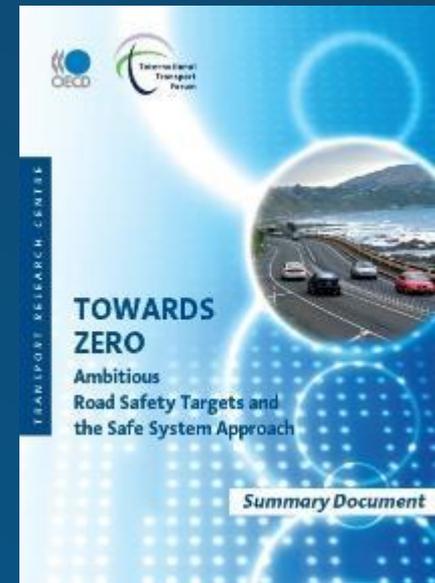
VISIÓN CERO Y SEGURIDAD VIAL SUSTENTABLE

- ▶ Un cambio de filosofía de los países líderes a finales de los años 90
 - Las muertes no son aceptables
 - Los humanos seguirán cometiendo errores
- ▶ Cambio en el diseño vial
 - Vías perdonadoras



VISIÓN CERO Y SEGURIDAD VIAL SUSTENTABLE

- ▶ Vías perdonadoras:
 - ▶ La conducta peligrosa tiene que prevenirse siempre que sea posible con medidas técnicas.
 - ▶ Si ocurre un accidente, deben existir medidas técnicas que brinden protección frente a lesiones graves.



RESPONSABILIDAD COMPARTIDA

- ▶ Los usuarios de la carretera son responsables de seguir las reglas para el uso de el sistema de transporte por carretera establecido por los diseñadores de sistemas.



PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito
8º EXPOVIAL ARGENTINA



X CONGRESO INTERNACIONAL ITS
X SIMPOSIO DEL ASFALTO



II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

RESPONSABILIDAD COMPARTIDA

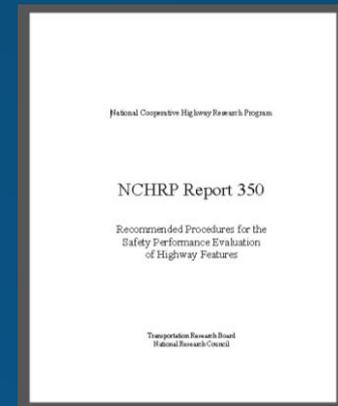
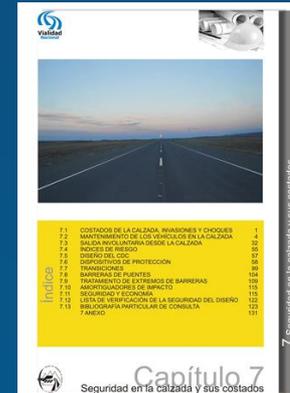
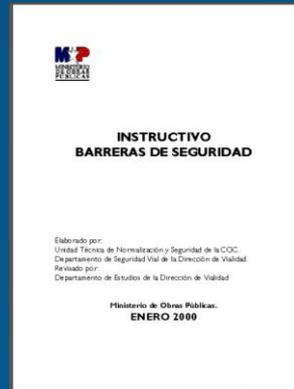
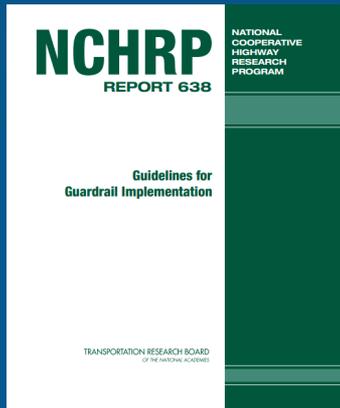
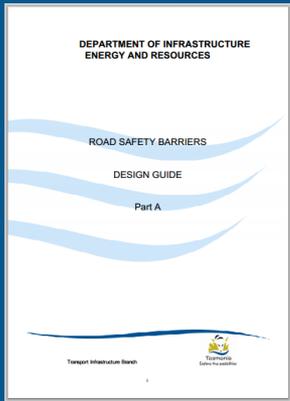
- ▶ Si los usuarios no cumplen con estas normas, debido a la falta de el conocimiento, la aceptación o la capacidad, los diseñadores del sistema están obligados a tomar las medidas adicionales necesarias para contrarrestar las personas están muertas o heridas.

BARRERA SEGURA

- ▶ Principios básicos:
 - ▶ Diseño adecuado
 - ▶ Comportamiento probado
 - ▶ Instalación adecuada
 - ▶ Mantenimiento permanente

NORMATIVAS

- ▶ NCHRP Report 350 – March
- ▶ UNE EN 1317
- ▶ AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)



X CONGRESO INTERNACIONAL ITS

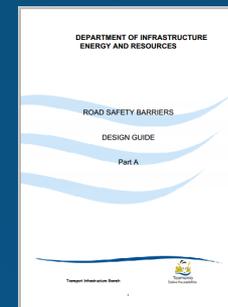
X SIMPOSIO DEL ASFALTO

II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN



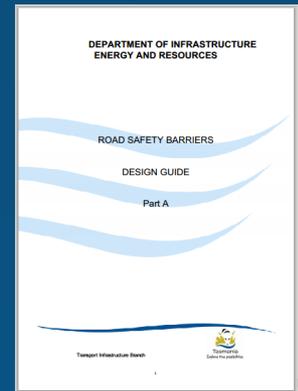
ELEGIR LA BARRERA ADECUADA

- ▶ recopilar información
- ▶ seleccionar el vehículo de diseño
- ▶ determinar la velocidad de diseño, longitud de salida o el ángulo previsto de salida
- ▶ determinar la holgura dinámica disponible
- ▶ determinar la ubicación lateral
- ▶ determinar los puntos iniciales y finales de necesidad
- ▶ desarrollar detalles de la ubicación
- ▶ comparar opciones
- ▶ adoptar y poner en práctica.



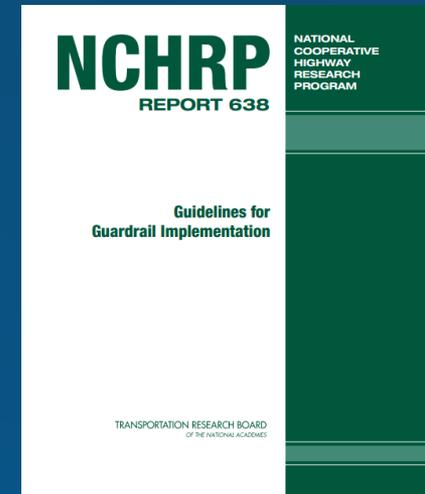
ELEGIR LA BARRERA ADECUADA

- ▶ Tipo de barrera: flexible, semirígida, rígida.
- ▶ Estética – medio ambiente
- ▶ Experiencia en la zona
- ▶ Uso de terreno debajo del puente
- ▶ Mantenimiento
- ▶ Costo



DEFINIR EL NIVEL DE CONTENCIÓN DESEADO

- ▶ Tipo de camino
- ▶ Características del tránsito
- ▶ Volumen de tránsito



NORMA UNE EN 1317

- ▶ No define dimensiones, tolerancias ni materiales de los productos.
- ▶ Clasifica los sistemas según su comportamiento en ensayos de choque a escala real.
- ▶ Establece los requisitos para el Mercado CE.
- ▶ No incluye condiciones de implantación ni de instalación.

“Determina si un producto es un sistema de contención”



COMPORTAMIENTO

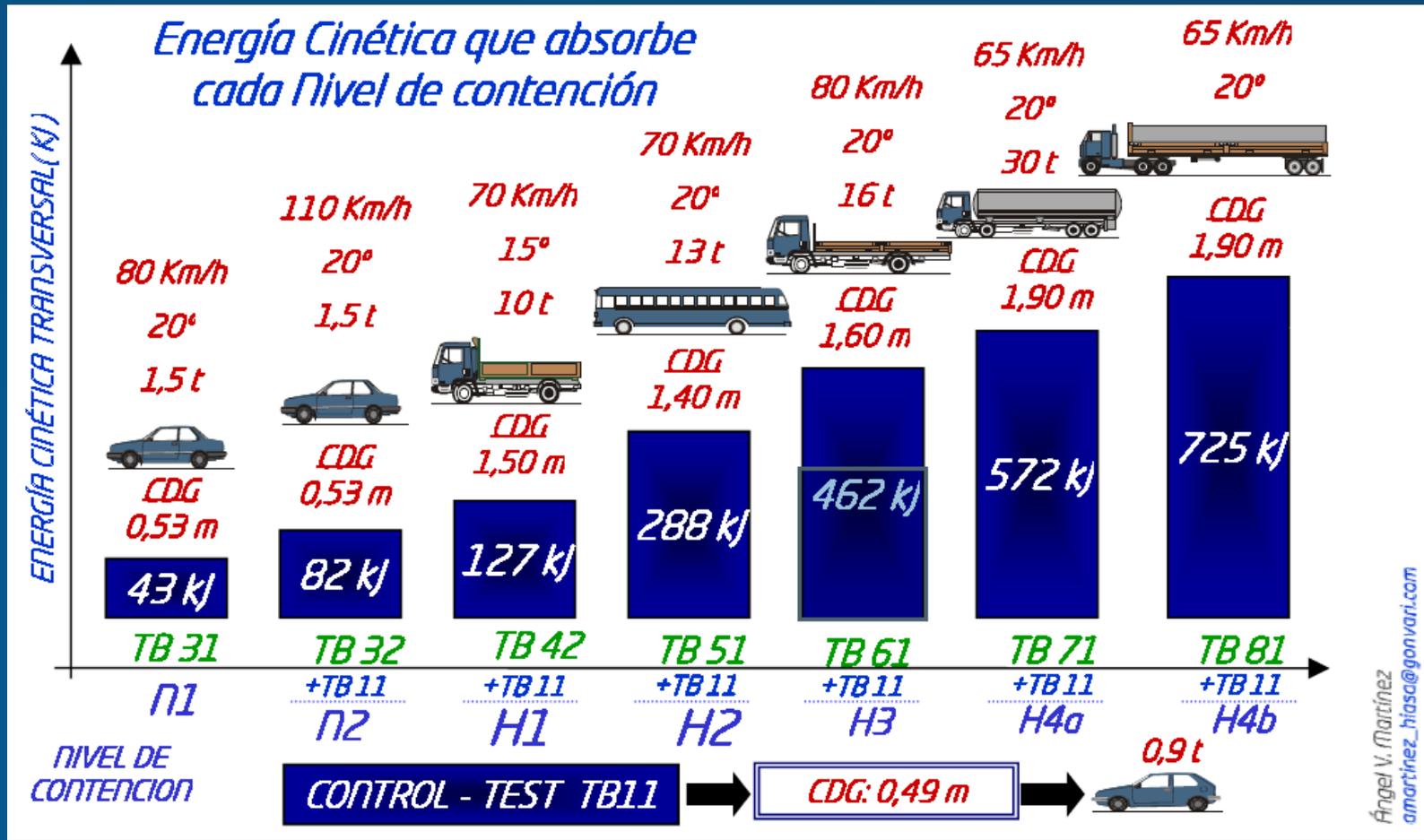
- ▶ Nivel de contención
- ▶ Severidad del impacto
- ▶ Deformación del sistema
- ▶ Capacidad de redireccionamiento

NIVEL DE CONTENCIÓN

Capacidad del sistema de retener al vehículo de forma controlada, sin que éste lo rebase, sin vuelcos, sin penetración en el vehículo y sin desprendimientos de partes esenciales.

NIVEL DE CONTENCIÓN

Energía cinética que absorbe el sistema



ENSAYO TB61: Camión 16.000 kg, 80 km/h, 20°

H3

462 kJ



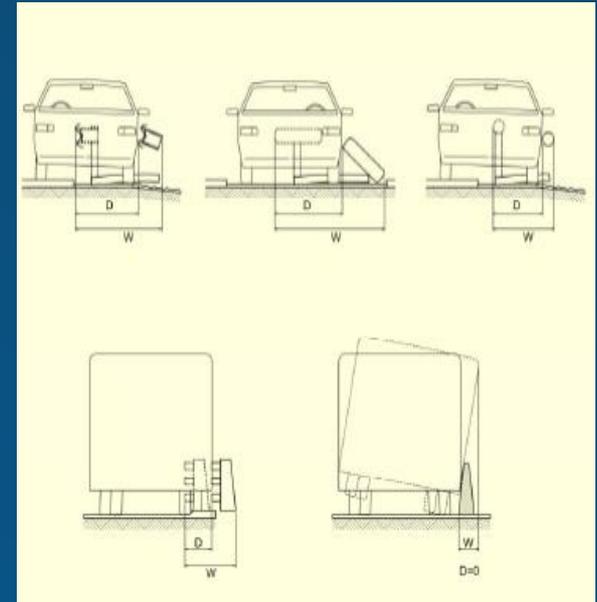
Fuente: Angel Martinez: HIASA G. Gonvarri

SEVERIDAD DEL IMPACTO

- ▶ Riesgo para los ocupantes del vehículo
ACELERACIONES:
 - ▶ ASI (Indice de severidad de la aceleración)
 - ▶ THIV (Velocidad teórica de choque de la cabeza)
- ▶ *DEFORMACION DEL HABITACULO:*
 - ▶ VCDI (Vehicle Cockpit Deformation Index)
 - ▶ Localización y extensión de la deformación del habitáculo

DEFORMACION DEL SISTEMA

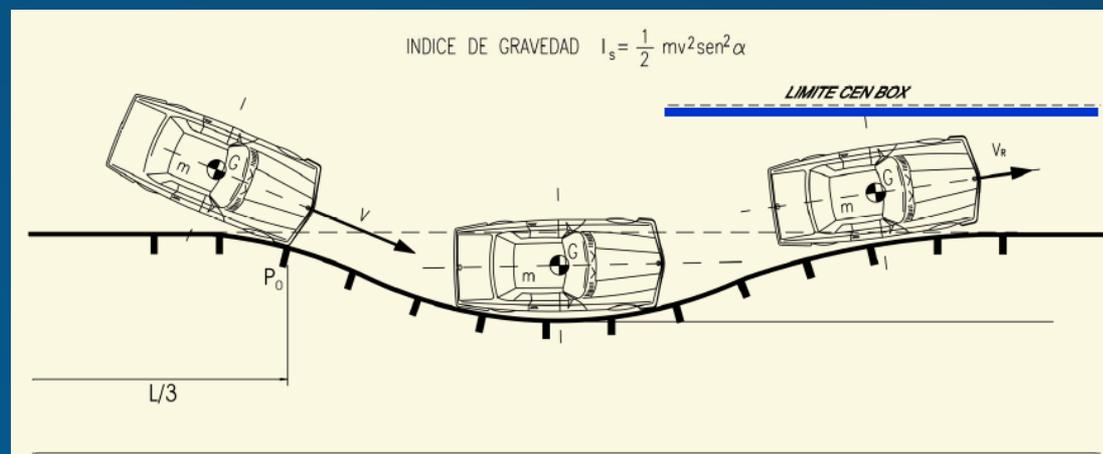
- ▶ Intrusión del vehículo (VI)
- ▶ Máximo desplazamiento lateral dinámico del vehículo respecto a la cara más próxima al tráfico de la barrera sin deformar (aplicable sólo para ensayos con autobuses o camiones).



CAPACIDAD DE REDIRECCIONAMIENTO

- Aptitud del sistema para cambiar la trayectoria del vehículo que impacta contra él, produciéndole una salida lo más paralela posible a la dirección de circulación.

- La UNE EN 1317-2 define este parámetro estableciendo un recinto de salida como requisito de aceptación para los ensayos.



INSTALACIÓN

- ▶ Planos de montaje con tolerancias
- ▶ Descripción de los trabajos de instalación y equipos necesarios
- ▶ Procedimiento de instalación
- ▶ Descripción de condiciones del terreno
- ▶ Condiciones para la reparación, inspección y mantenimiento
- ▶ Detalles de tensado (si corresponde)
- ▶ Temperatura de instalación (si corresponde)

MANTENIMIENTO

- ▶ Durabilidad del sistema
- ▶ Vida útil del sistema
- ▶ Reparación de daños
- ▶ Mantenimiento de condiciones de operación.

TRANSICIONES ENTRE SISTEMAS



CASOS



¿QUIÉN DEBE OCUPARSE?



**PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito**

8º EXPOVIAL ARGENTINA



**X CONGRESO INTERNACIONAL ITS
X SIMPOSIO DEL ASFALTO**



II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

PROPUESTA: CAMINO A SEGUIR

- ▶ Adecuar la normativa
 - ▶ Integración de equipo de trabajo para elaboración propuesta técnica implementable.
 - ▶ Propuesta normativa
 - ▶ Propuesta de implementación gradual

MUCHAS GRACIAS !!

**Contacto: jrodriguezp@utn.fra.edu.ar / ingjerp@gmail.com
Móvil: 11 6840 8774**



**PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito**
8º EXPOVIAL ARGENTINA



X CONGRESO INTERNACIONAL ITS
X SIMPOSIO DEL ASFALTO



II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN