

Breves Interrogantes para Pensar y Resolver

Las defensas de puentes de nuestros caminos: ¿son seguras?

¿son capaces de contener y redireccionar a un vehículo?

ING. TOMÁS DEL CARRIL - Especialista en Puentes. Miembro de la Academia Nacional de Ingeniería

Guía de la presentación:

- ***12 situaciones que hacen inseguros a nuestros puentes***
- ***Ejemplo de cada una de ellas***
- ***Acciones para recuperar la seguridad***
- ***Epílogo***

12 Situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos

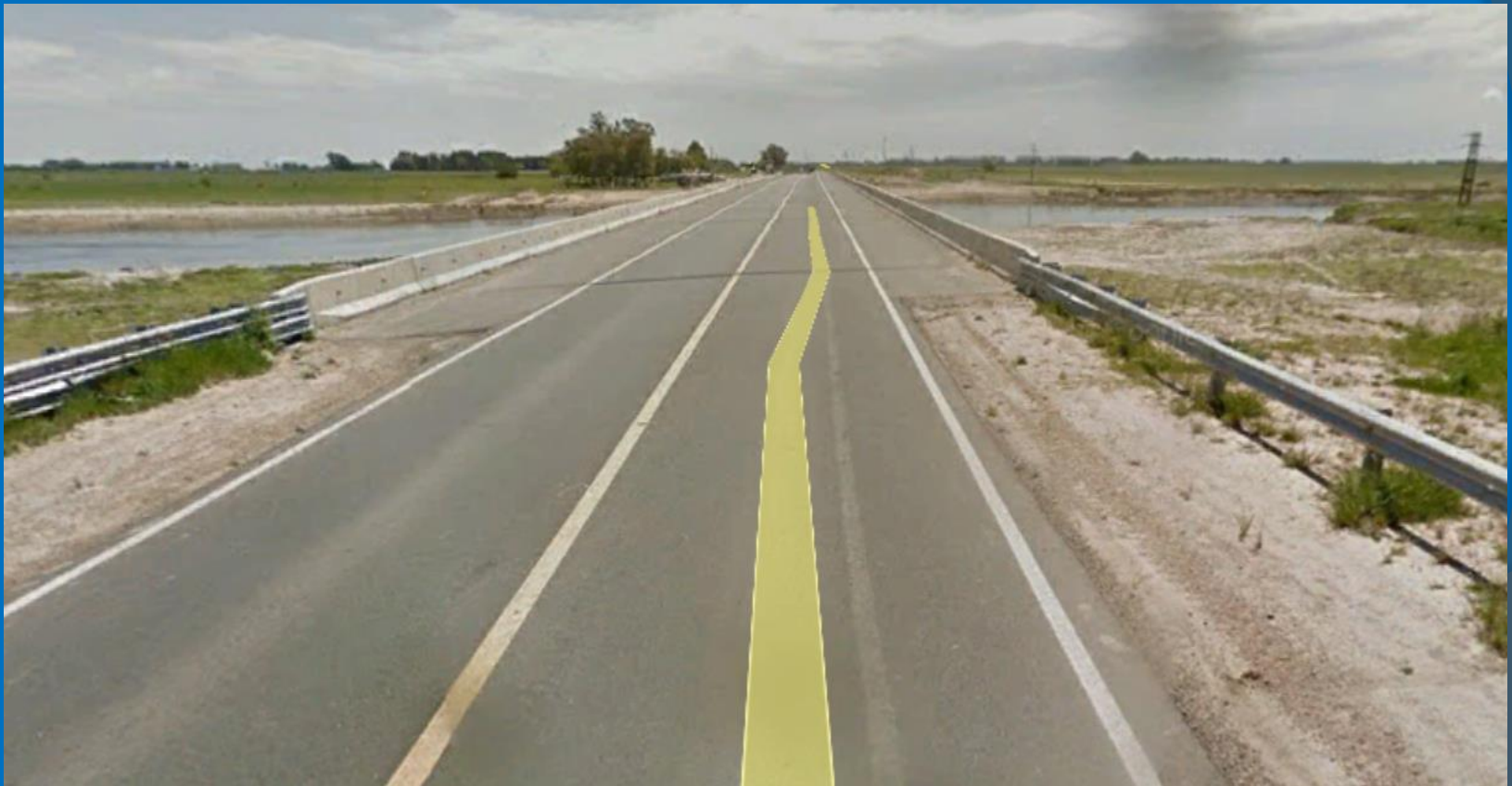
Ancho de Calzada = 2 carriles de 3.65m + 2 sobrehanchos de 0.50m = 8.30m



¿Qué Hacer?

1

Puentes nuevos que tengan el ancho del coronamiento del terraplén. Ensanche de puentes existentes



12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos

2. Eliminación o reducción de banquetas



¿Qué Hacer?

1

2

Puentes que tengan el ancho del coronamiento del terraplén



12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes



¿Qué Hacer?

1

2

Puentes que tengan el ancho del coronamiento del terraplén

3

Colocar SIEMPRE defensas de tránsito
Y rehabilitar los puentes existentes

Atención con:

- el tránsito peatonal
- los puentes largos

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa



4. Veredas peatonales antes de las barandas



¿Qué Hacer?

1

2

Puentes que tengan el ancho del coronamiento del terraplén

3

Colocar SIEMPRE defensas de tránsito
Y rehabilitar los puentes existentes

4

Eliminar las veredas sobreelevadas antes de las defensas

Atención con:

- el tránsito peatonal
- los puentes largos

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes



¿Qué Hacer?

1

2

Puentes que tengan el ancho del coronamiento del terraplén

3

Colocar SIEMPRE defensas de tránsito
Y rehabilitar los puentes existentes

4

Eliminar las veredas sobreelevadas antes de las defensas

5

Usar siempre defensas rígidas sobre los puentes, cuando no hay espacio para los desplazamientos

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes
6. Defensa mal fijada (para que no se rompa el tablero)



6. Defensas mal fijadas



¿Qué Hacer?

1

2

Puentes que tengan el ancho del coronamiento del terraplén

3

Colocar SIEMPRE defensas de tránsito
Y rehabilitar los puentes existentes

4

Eliminar las veredas sobreelevadas antes de las defensas

5

Prever defensas en TODOS los accesos a los puentes

6

Diseñar las fijaciones de las defensas con criterio estructural

Con los reglamentos modernos, es un estado de cargas últimos.

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes
6. Defensa mal fijada (para que no se rompa el tablero)
7. Defensas ineficientes

7. Defensas inefficientes



Puente que es orgullo de la Ingeniería Argentina

12 de julio de 2010

1

Un camión cayó 40 metros desde Zárate-Brazo Largo

Un camión hizo una caída de unos 40 metros de altura esta mañana desde el puente Zárate-Brazo Largo sobre la Isla Talavera. El chofer fue rescatado por los bomberos y está grave.

Publicada: 12/07/2010, 00:00 hs.

Última actualización: 24/10/2015, 04:50 hs.

Foto enviada por Matías a [TN Y LA GENTE](#)

Un camión hizo una caída de **unos 40 metros** de altura esta mañana **desde el puente Zárate-Brazo Largo sobre la Isla Talavera**. El chofer fue rescatado por los bomberos y **está grave**.

El accidente ocurrió alrededor de las 8 en la **ruta 12**, a la altura del kilómetro 92, a la altura del puente General Mitre, el primero que se encuentra en complejo ferroviario en dirección Buenos Aires-Entre Ríos.

"El camión estaba subiendo al puente y repentinamente se despistó y, tras derrapar varios metros contra la defensa, cayó al vacío", aseguraron los bomberos.

29 de agosto de 2011

2

Un camionero cayó de 45 metros y fracturó la pierna

La médica de guardia Ivana Gómez señaló: "La verdad es un milagro. No encontré nada solo una herida cortante".

Publicada: 29/08/2011, 09:11 hs.



31 de agosto de 2011

3

Chocó otro camión: desde anoche e colgado a 30 mts

Ocurrió en el puente Zárate-Brazo Largo. El vehículo circulaba con 30 mil kilos.
Mirá las fotos.

Publicada: 31/08/2011, 08:49 hs.



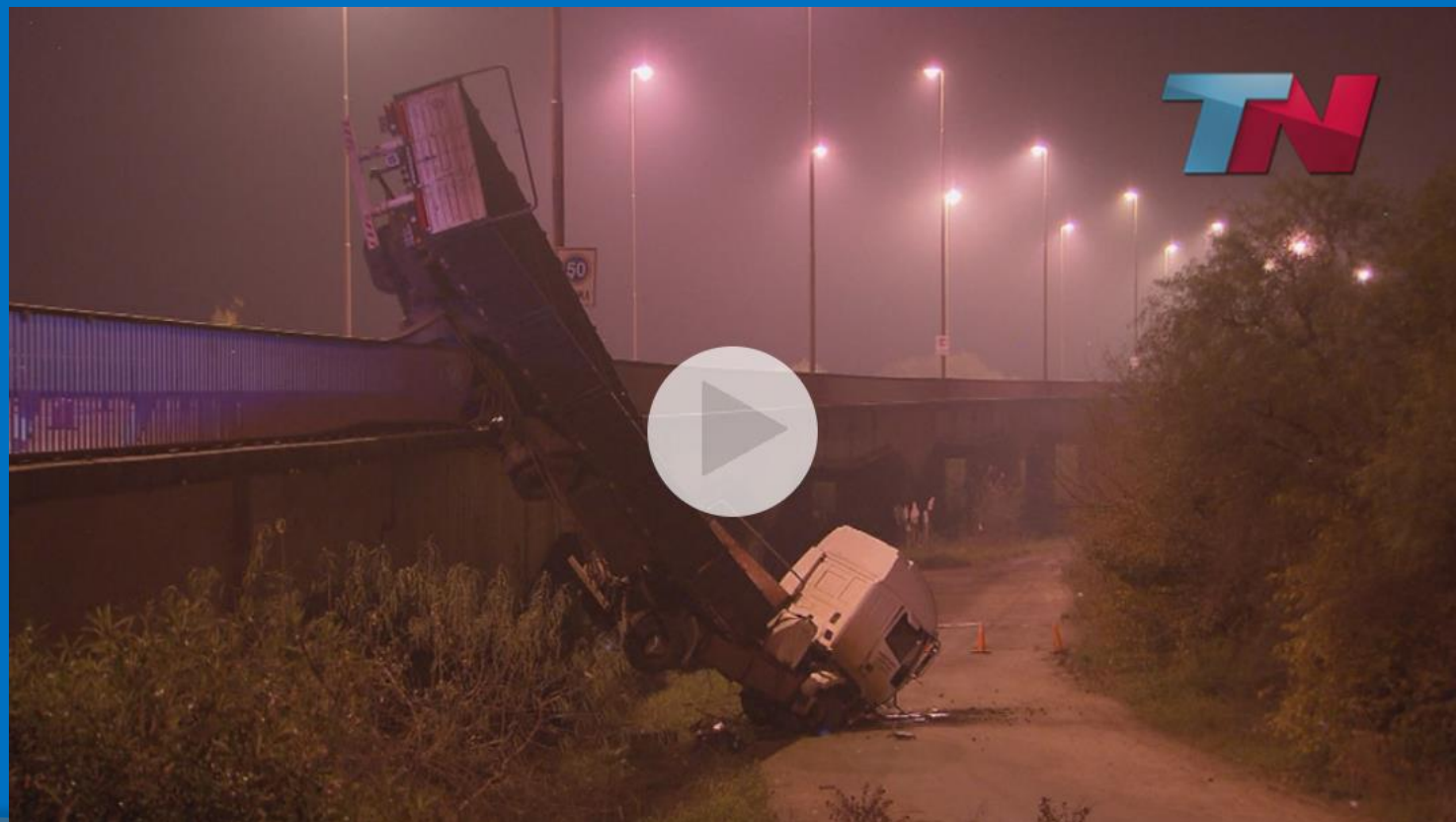
24 de junio de 2014

Un camión perdió el control y cayó puente Zárate-Brazo Largo

El chofer resultó ileso.

Publicada: 24/06/2014, 07:08 hs.

4



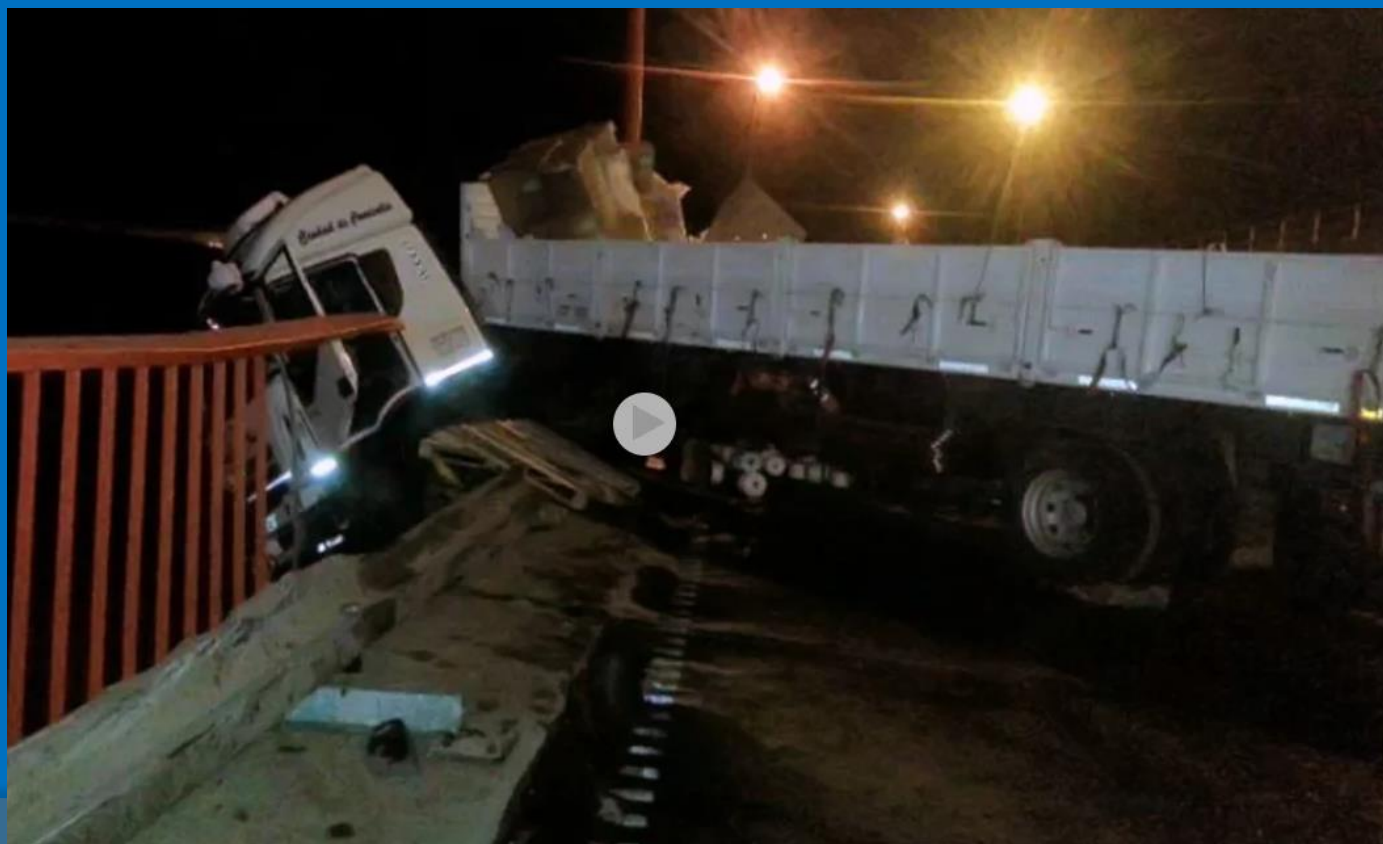
7 de septiembre de 2016

5

Un camión quedó colgado del puente Zárate-Brazo largo

Gendarmería rescató al chofer y al acompañante. Hay solo un carril habilitado de mano. [Imágenes impresionantes de TN y la Gente.](#)

Publicada: 07/09/2016, 07:30 hs.



24 de enero de 2018

6



tra vez el Puente Urquiza del Complejo Zárate – Brazo Largo, fue escenario de un accidente vial, protagonizado por camiones.

8 de abril de 2018

7

8 abril, 2018



Sucedió hoy por la tarde sobre el puente Urquiza: chocó un oblenque y quedó incrustado en la baranda.

Lo retuvo el obenque

¿Qué Hacer?

1

2

Puentes que tengan el ancho del coronamiento del terraplén

3

Colocar SIEMPRE defensas de tránsito
Y rehabilitar los puentes existentes

4

Eliminar las veredas sobreelevadas antes de las defensas

5

Prever defensas en TODOS los accesos a los puentes

6

Diseñar las fijaciones de las defensas con criterio estructural

7

Diseñar las defensas con normas y recomendaciones **PROBADAS** y **APROBADAS** en países desarrollados

EN1317



Norma europea para
sistemas de contención

NORMA ARMONIZADA (MARCADO CE)	UNE EN 1317-5	Requisitos de producto y evaluación de la conformidad
NORMAS DE APOYO (ENSAYOS)	UNE EN 1317-1	Terminología y criterios generales de ensayo
	UNE EN 1317-2	Barreras de seguridad (incluyendo pretilles)
	UNE EN 1317-3	Atenuadores de impactos
DOCUMENTOS VOLUNTARIOS	UNE ENV 1317-4	Terminales y transiciones
	TS 1317-8	Sistemas para protección de motociclistas
	TR 16949	Protecciones para peatones

PRODUCTOS CON
MARCADO CE
OBLIGATORIO
DESDE 1-1-2011

PRODUCTOS SIN
MARCADO CE
(NORMAS
VOLUNTARIAS)

Qué hacer?

Tabla 7.1 Tabla comparativa de normas

EUA (MASH)	EUA (NCHRP 350)	Europa (EN 1317)	Velocidad de Impacto km/h	Angulo de Impacto °	Peso del Vehículo kg	Energía del Impacto kJ
	TL-2		70	25	2000	67
TL-2			70	25	2270	77
		N2	110	20	1500	82
		H1	70	15	10000	126
	TL-3		100	25	2000	138
TL-3			100	25	2270	156
	TL-4		80	15	8000	132
TL-4			90	15	10000	209
		H2	70	20	13000	287
		H3	80	20	16000	461
		H4a	65	20	30000	570
TL-5	TL-5		80	15	36000	595
TL-6	TL-6		80	15	36000	595
		H4b	65	20	38000	722

2.2. Clases de comportamiento según UNE EN 1317-2

Características de los ensayo

En la **UNE-EN 1317-2**, la tabla 1 indica las características de los ensayos de choque.

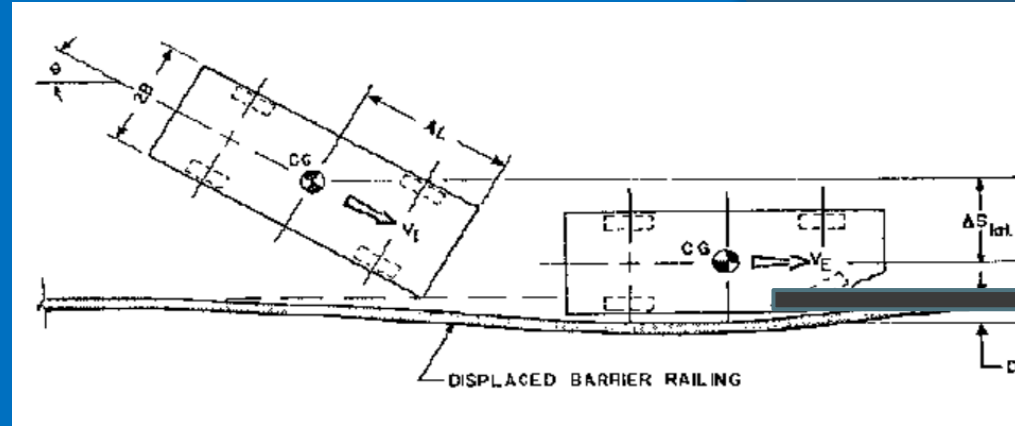
Tabla 1

Ensayo	Velocidad de impacto km/h	Angulo de Impacto	Masa total del vehículo	Tipo de vehículo
TB11	100	20	900	Turismo
TB 21	80	8	1300	
TB 22	80	15	1300	
TB 31	80	20	1500	
TB32	110	20	1500	
TB 41	70	8	10.000	Vehículo pesado
TB 42	70	15	10.000	no articulado
TB 51	70	20	13.000	Autobús
TB 61	80	20	16.000	Vehículo pesado
TB 71	65	20	30.000	no articulado
TB 81	65	20	38.000	Vehículo pesado articulado

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes
6. Defensa mal fijada (para que no se rompa el tablero)
7. Defensas ineficientes
8. Empalme de defensas diferentes en accesos

8. Empalme de defensas diferentes en accesos





¿Qué Hacer?

8

Diseñar los empalmes con rigideces variables y de acuerdo a sistemas probados



12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes
6. Defensa mal fijada (para que no se rompa el tablero)
7. Defensas ineficientes
8. Empalme de defensas diferentes en accesos
9. Losas de Aproximación falladas

9. Losas de Aproximación Falladas



¿Qué Hacer?

8

Diseñar los empalmes con rigideces variables y de acuerdo a sistemas probados

9

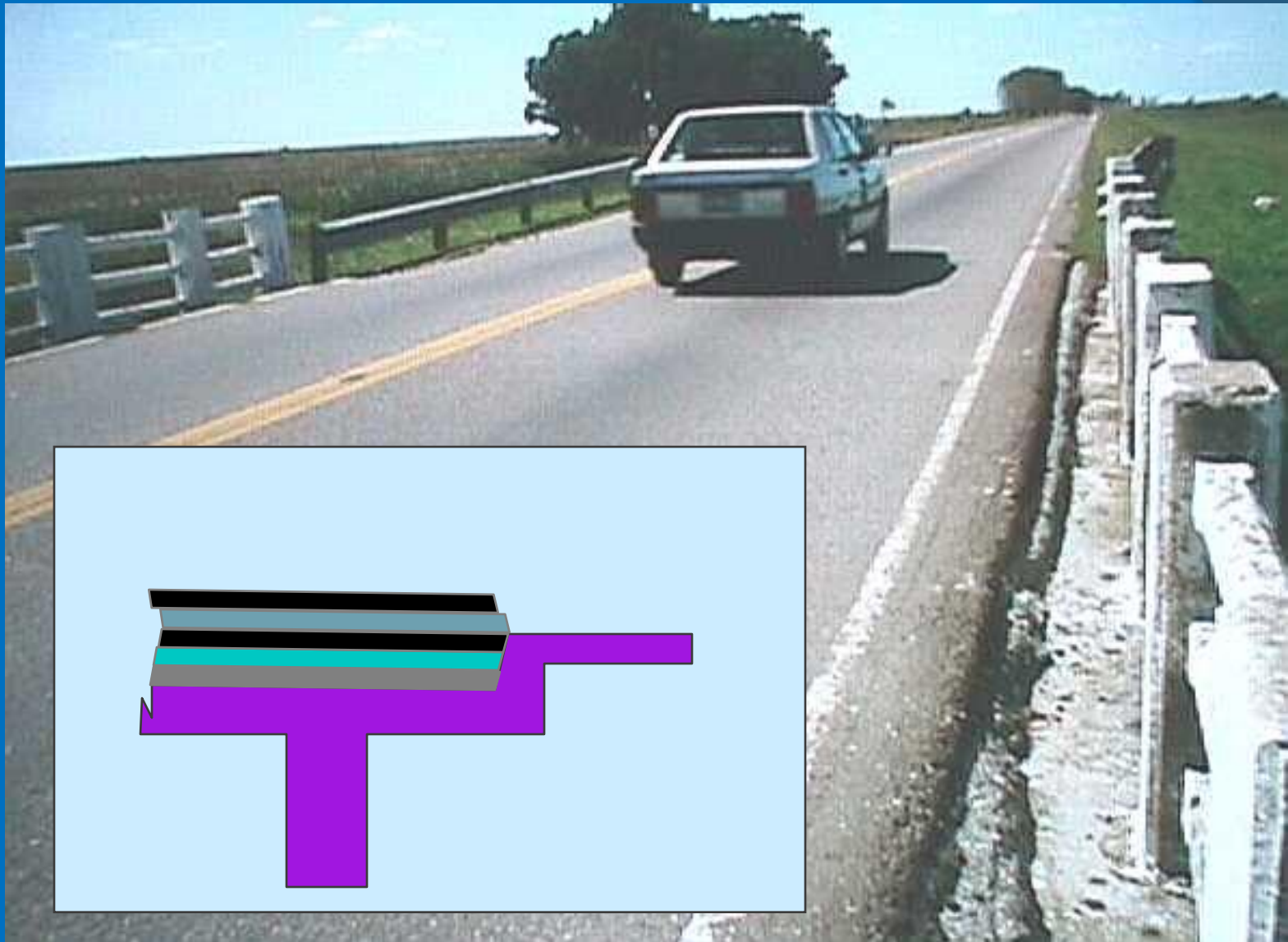
Especificaciones y Controles de Obra que eliminen este flagelo de nuestros puentes

El ejemplo de los
puentes uruguayos

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes
6. Defensa mal fijada (para que no se rompa el tablero)
7. Defensas ineficientes
8. Empalme de defensas diferentes en accesos
9. Losas de Aproximación falladas
10. Recapados sin fresar

10. Recapados sucesivos sin fresar



¿Qué Hacer?

8

Diseñar los empalmes con rigideces variables y de acuerdo a sistemas probados

9

Especificaciones y Controles de Obra que eliminen este flagelo de nuestros puentes

10

Desterrar la “mala praxis” de recapar los pavimentos sobre los puentes y sus accesos sin hacer un fresado previo y ajuste de las juntas

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes
6. Defensa mal fijada (para que no se rompa el tablero)
7. Defensas ineficientes
8. Empalme de defensas diferentes en accesos
9. Losas de Aproximación falladas
10. Recapados sin fresar
11. Reparaciones provisionales de defensas

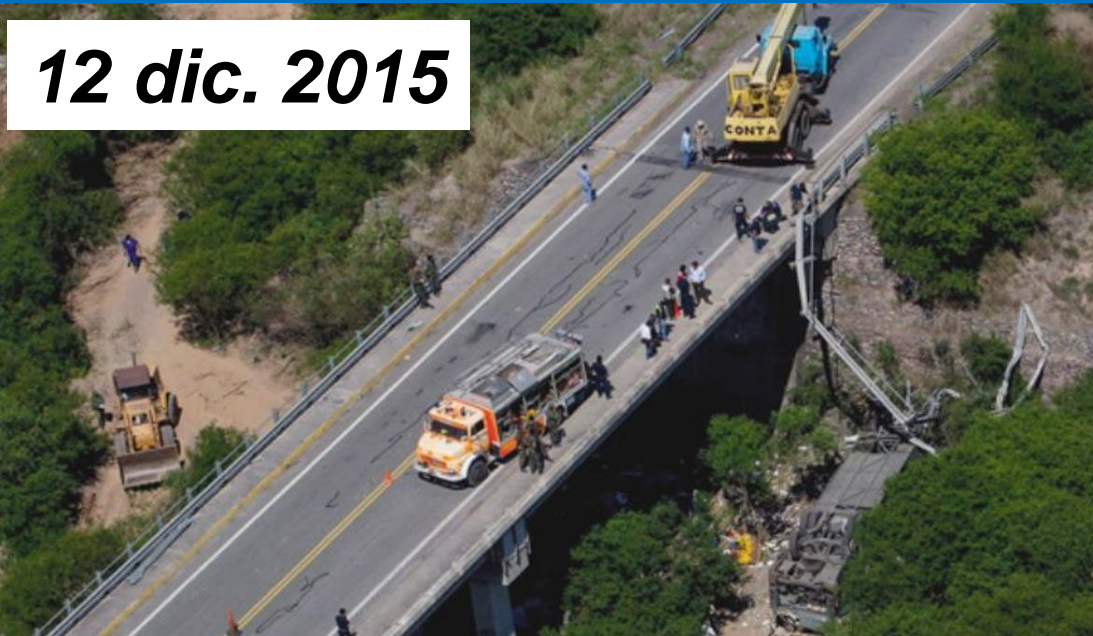
11. Reparaciones provisorias que son permanentes



No Reparar sino REHABILITAR

Murieron 42 gendarmes que viajaban a Jujuy

12 dic. 2015



9 mayo 2018



El puente de los
Gendarmes...



UVC CANAL 10

9 de mayo a las 11:36 · 🌐

Puente Balboa...

Otro accidente más en el mismo lugar donde murieron 43 gendarmes.
Así rescataron al chofer del camión que cayó al vacío justo en el puente.



El mismo lugar y el mismo impacto



¿Qué Hacer?

8

Diseñar los empalmes con rigideces variables y de acuerdo a sistemas probados

9

Especificaciones y Controles de Obra que eliminen este flagelo de nuestros puentes

10

Desterrar la “mala praxis” de recapar los pavimentos sobre los puentes y sus accesos

11

Mas que Reparar, REHABILITAR

***El concepto de
REHABILITAR***

12 situaciones comunes en nuestros puentes

1. Puentes Angostos
2. Eliminación o reducción de banquetas
3. Defensas de tránsito inexistentes
4. Veredas antes de la defensa
5. Defensas Flexibles sobre los puentes
6. Defensa mal fijada (para que no se rompa el tablero)
7. Defensas ineficientes
8. Empalme de defensas diferentes en accesos
9. Losas de Aproximación falladas
10. Recapados sin fresar
11. Reparaciones provisionales de defensas

12. Trazado con curva y contra-curva

12. Trazado con curva y contracurva



Puente sobre trazado antiguo



¿Qué Hacer?

8

Diseñar los empalmes con rigideces variables y de acuerdo a sistemas probados

9

Especificaciones y Controles de Obra que eliminen este flagelo de nuestros puentes

10

Desterrar la “mala praxis” de recapar los pavimentos sobre los puentes y sus accesos

11

Reparar o rehabilitar

12

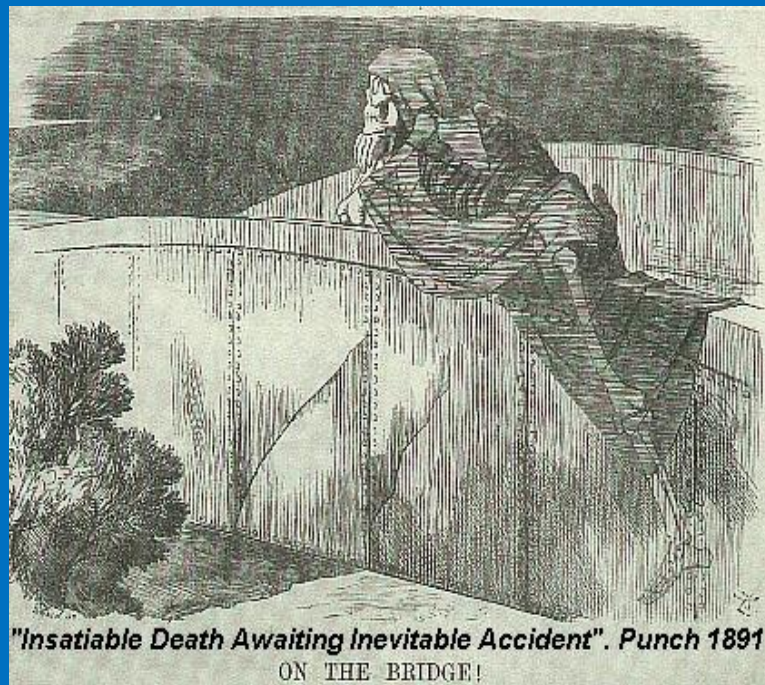
Diseñar Variantes o Señalizar adecuadamente las chicanas en caminos antiguos

12 Variante con puente nuevo

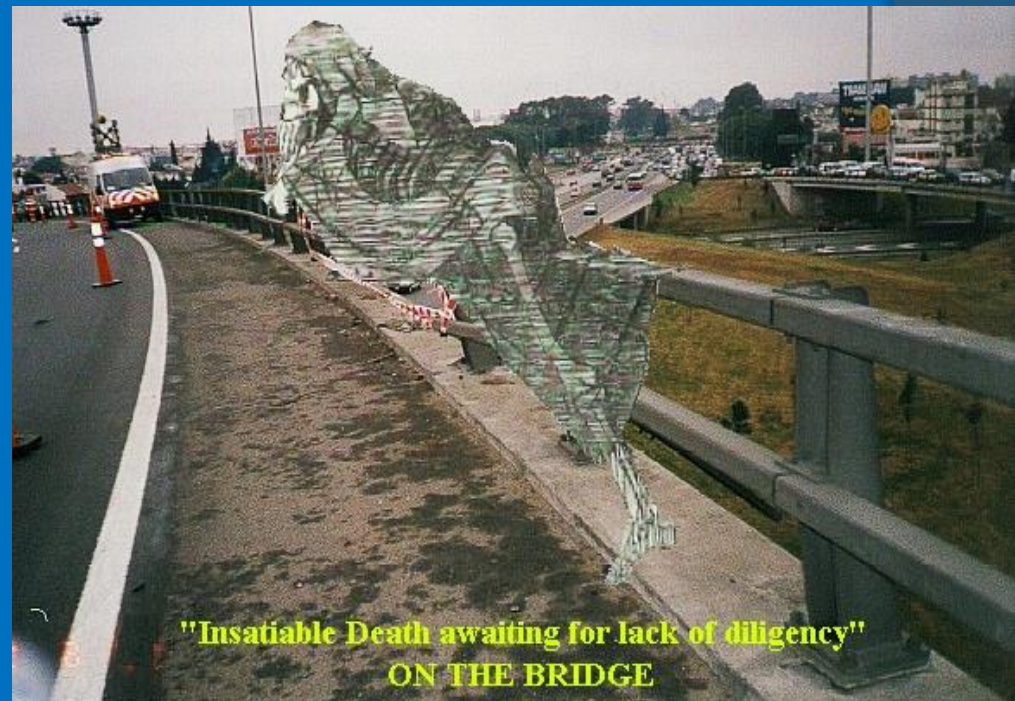


Epílogo

¡La muerte acecha hoy en las defensas de nuestros puentes!



Inglaterra Siglo XIX



Argentina Siglo XXI

El puente mas seguro es el que no se ve.



Gracias por su Atención