

ASUNCIÓN  
2022



# DESARROLLO DEL REGLAMENTO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN VEHICULAR DE PARAGUAY



Este reglamento ha sido desarrollado dentro del contrato para la realización de la Obra: MEJORAMIENTO DE SEGURIDAD VIAL EN TRES VIADUCTOS UBICADOS EN LA AV. MADAME LYNCH. Contrato S.G. Ministro 196/2018

La empresa Concret-Mix S.A. resultó adjudicada para la ejecución de esta obra, y esta empresa a su vez encargó la redacción del reglamento a la empresa Road Steel Engineering.

Actualmente el Reglamento se encuentra en proceso de aprobación por resolución ministerial, para una actualización del Manual de Carreteras de Paraguay.

ASUNCIÓN  
2022



¿Por qué es necesario?

# SITUACIÓN INTERNACIONAL

NORMATIVA DE  
VALIDACIÓN DE  
SISTEMAS DE  
CONTENCIÓN



NORMATIVA DE  
APLICACIÓN DE  
SISTEMAS DE  
CONTENCIÓN

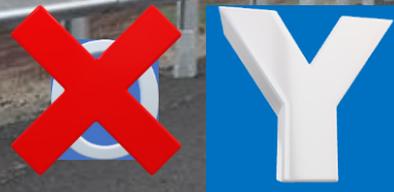
# SITUACIÓN INTERNACIONAL

Se validan los sistemas de contención mediante ensayos de choque a escala real

NORMATIVA DE  
VALIDACIÓN DE  
SISTEMAS DE  
CONTENCIÓN



MASH



EN 1317



# SITUACIÓN INTERNACIONAL

Establece los criterios de implantación en la red de carreteras de un determinado territorio de los sistemas de contención certificados.

NORMATIVA DE  
APLICACIÓN DE  
SISTEMAS DE  
CONTENCIÓN



CADA PAÍS  
DEBE  
ESTABLECER  
SUS CRITERIOS

# SITUACIÓN INTERNACIONAL

## NORMATIVA DE APLICACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN



Roadside design guide. 1ª edición en 1989.



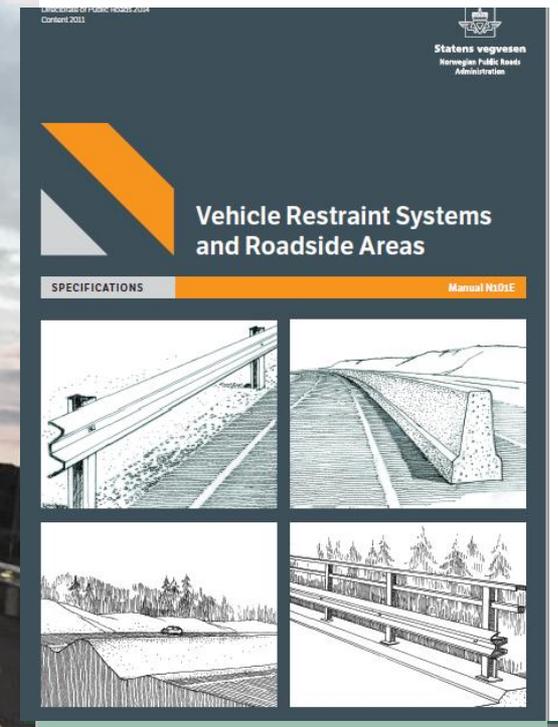
Cada país tiene su propio reglamento.

Alemania. *Guidelines for passive protection on roads by vehicle restraint systems.*

Francia. *Dispositifs de retenue en section courante. Guide d'installation*

España. *Orden Circular 35/2014 sobre criterios de implantación de sistemas de contención de vehículos.*

Noruega. *Vehicle Restraint Systems and Roadside Areas.*



# SITUACIÓN INTERNACIONAL

## NORMATIVA DE APLICACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN

### LATINOAMÉRICA



Costa Rica. Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras.



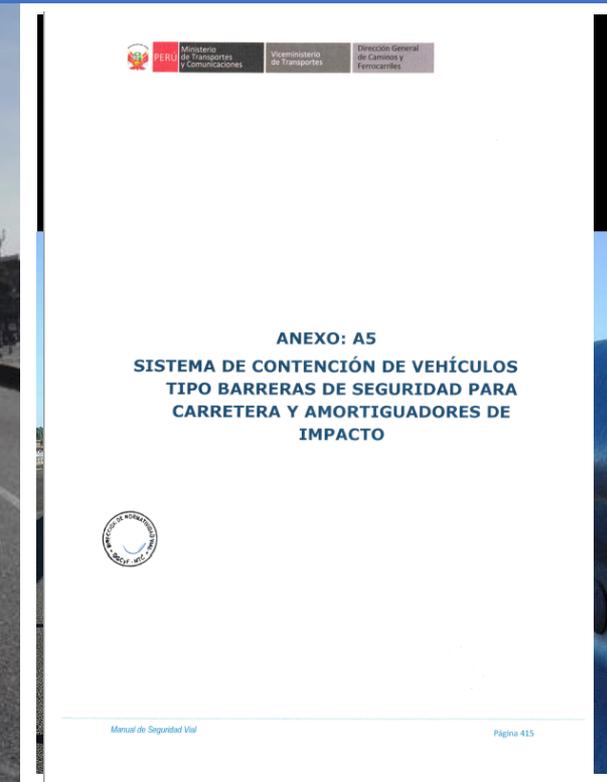
Chile. Manual de carreteras. Volumen N°6. Seguridad Vial. Capítulo 6.500 Sistemas de contención vial.



Argentina. Seguridad en la calzada y sus costados.



Perú. Anexo 5 del manual de seguridad vial. Sistemas de contención de vehículos tipo barreras de seguridad para carretera y amortiguadores de impacto



# OBJETIVO

MEJORA DE LA SEGURIDAD  
VIAL EN LA RED DE

REDUCIENDO LAS  
CONSECUENCIAS DE LOS

## FORGIVING ROADSIDE CONCEPT

© 1974

ESTABLECIENDO CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN VEHICULAR, ADAPTADOS A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE PARAGUAY, QUE PERMITAN MEJORAR LA SEGURIDAD DE LOS MÁRGENES DE LA VÍA

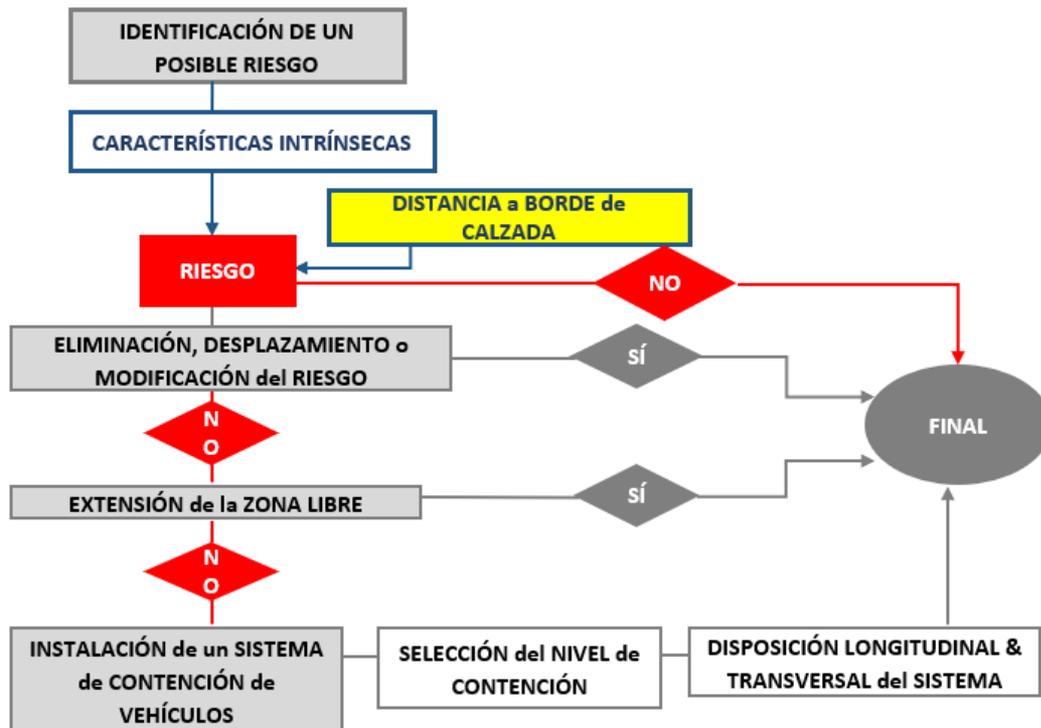
# QUÉ REGULA?

- DEFINE CUÁLES SON LOS ELEMENTOS, DE LA VÍA O EXTERIORES A ELLA, POTENCIALMENTE PELIGROSOS PARA SUS USUARIOS O PARA TERCEROS.  
**ELEMENTOS DE RIESGO.**



# QUÉ REGULA?

- ESTABLECE LOS CRITERIOS DE ACTUACIÓN ANTE LOS ELEMENTOS DE RIESGO



# QUÉ REGULA?

- E  
N  
E  
A  
C

EL ANÁLISIS ESTABLECIDO, SE  
N SISTEMA DE CONTENCIÓN V  
ERÍSTICAS EXIGIBLES, EN EL IN  
N, VOLUM  
A VÍA.



# QUÉ REGULA?

- PARÁMETROS DE COMPORTAMIENTO.
  - NIVEL DE CONTENCIÓN
  - SEVERIDAD
  - ANCHURA DE TRABAJO Y/O DEFLEXIÓN DINÁMICA
  - .....

NIVEL DE CONTENCIÓN	MASH	EN 1317-2
NC1 – Liviano	TL2	N2
NC2 – Medio	TL3	H1
NC3 – Alto	TL4	H2
NC4 – Muy Alto	TL5/TL6	H4b

TIPOS DE RIESGO (*)	TIPO DE EXPOSICIÓN (**)	NIVEL DE CONTENCIÓN		
		MARGEN	MEDIANA	PRETIL
TIPO I	EXP 1, 2	NC4	NC4	NC4
	EXP 3, 4, 5	NC3	NC4	NC4
TIPO II	EXP 1	NC3	NC3	NC4
	EXP 2, 3	NC2	NC3	NC3
	EXP 4	NC2	NC2	NC3
TIPO III	EXP 5	NC1	NC2	NC2
	EXP 1	NC2	NC2	NC2
	EXP 2, 3, 4, 5	NC1	NC2	NC2

# QUÉ REGULA?

- PARÁMETROS DE COMPORTAMIENTO.
  - NIVEL DE CONTENCIÓN
  - SEVERIDAD
  - ANCHURA DE TRABAJO Y/O DEFLEXIÓN DINÁMICA
  - .....

Tabla 13. Índice de severidad de impacto de barreras de seguridad y pretilas.

ÍNDICE DE SEVERIDAD DE IMPACTO	VALORES DE LOS INDICADORES	
	ASI	THIV (Km/h)
A	$ASI \leq 1,0$	$\leq 33$
B	$1,0 < ASI \leq 1,4$	$\leq 33$
C <sup>(*)</sup>	$1,4 < ASI \leq 1,9$	$\leq 33$

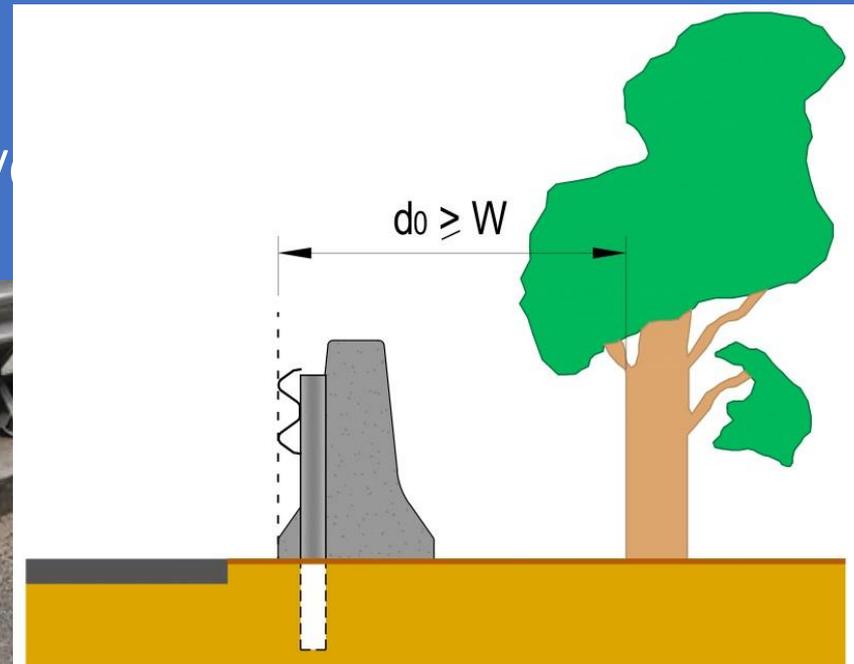
(\*): Aunque se haya definido este índice de Severidad de Impacto, en la práctica no se contempla. Sólo se admiten los índices de Severidad de Clase A y Clase B.

ASI: Índice de severidad de la Aceleración (Acceleration Severity Index)

THIV: Velocidad Teórica de Choque de la Cabeza (Theoretical Head Impact Velocity)

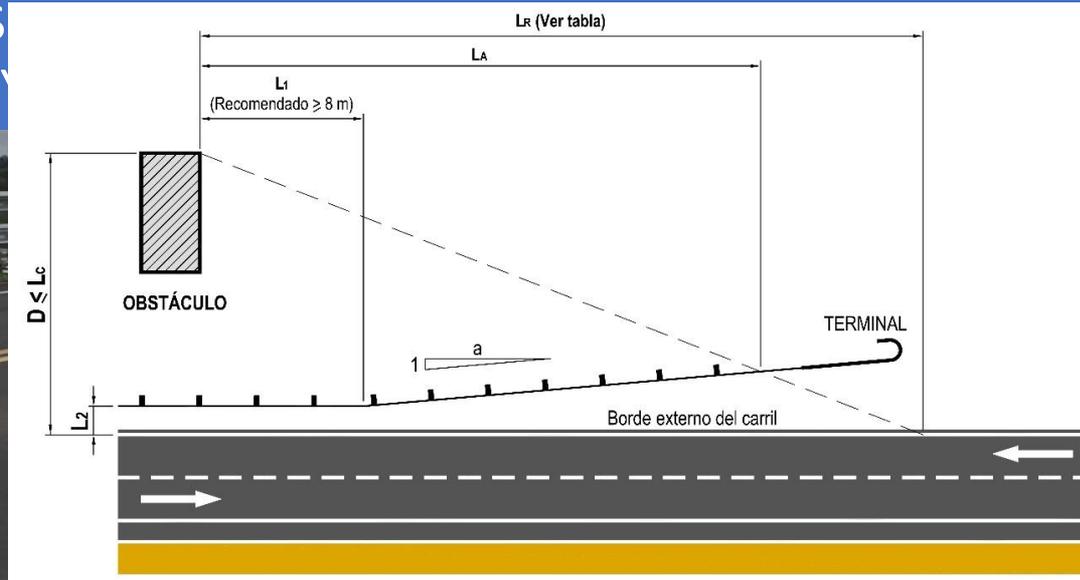
# QUÉ REGULA?

- PARÁMETROS DE COMPORTAMIENTO.
  - NIVEL DE CONTENCIÓN
  - SEVERIDAD
  - ANCHURA DE TRABAJO Y/
  - .....



# QUÉ REGULA?

- EN EL CASO DE BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES, LONGITUDES MÍNIMAS Y TAMPAMIENTO DEL RIESGO. SISTEMA Y

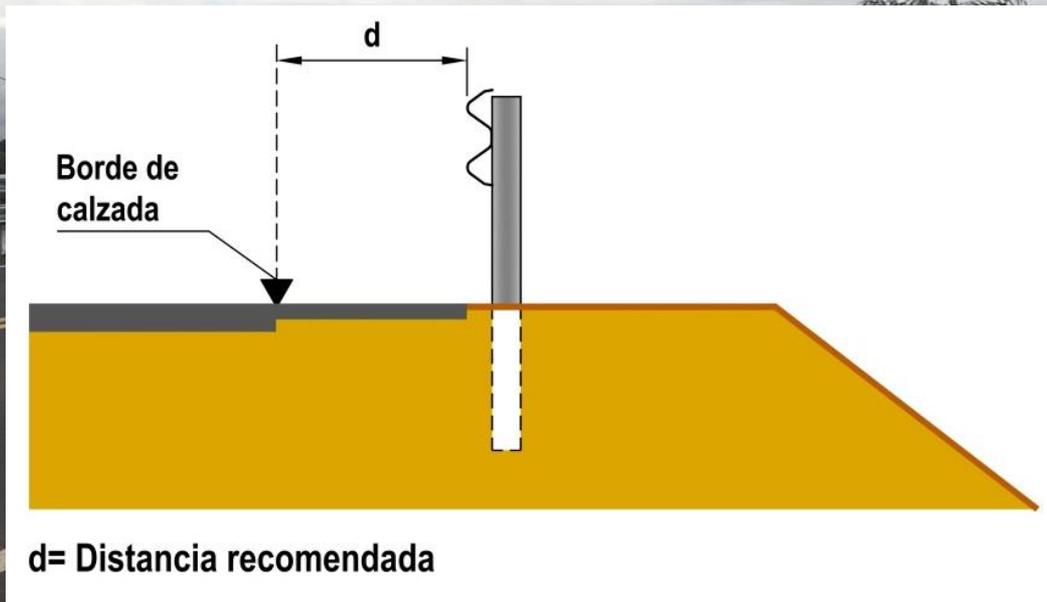


TAMPAMIENTO DEL  
RIESGO.

RÍO AGUARAY

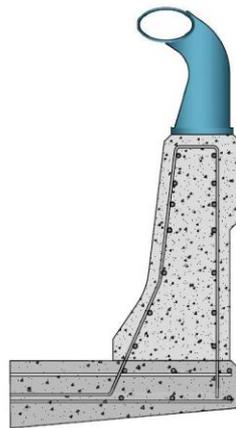
# QUÉ REGULA?

- DISPOSICIÓN TRANSVERSAL DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN



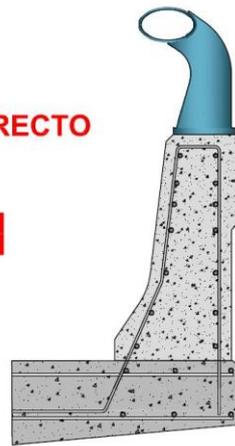
# QUÉ REGULA?

- EN EL CASO DE PRETILES, ESTABLECE LOS CRITERIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA IMPLANTACIÓN, TENIENDO EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRETIL A INSTALAR Y DE LA ESTRUCTURA SOBRE LA QUE SE INSTALARÁ.



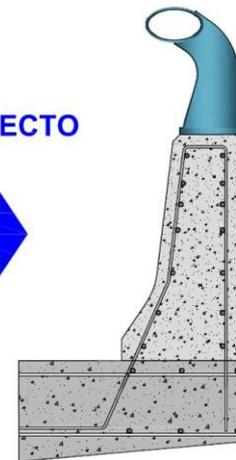
**Losa de Cimentación de menor resistencia mecánica**

**INCORRECTO**

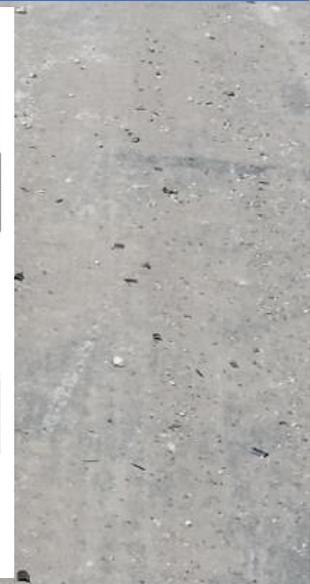


**Losa de Ensayo:**  
(i) Geometría,  
(ii) Armadura,  
(iii) Resistencia concreto

**CORRECTO**

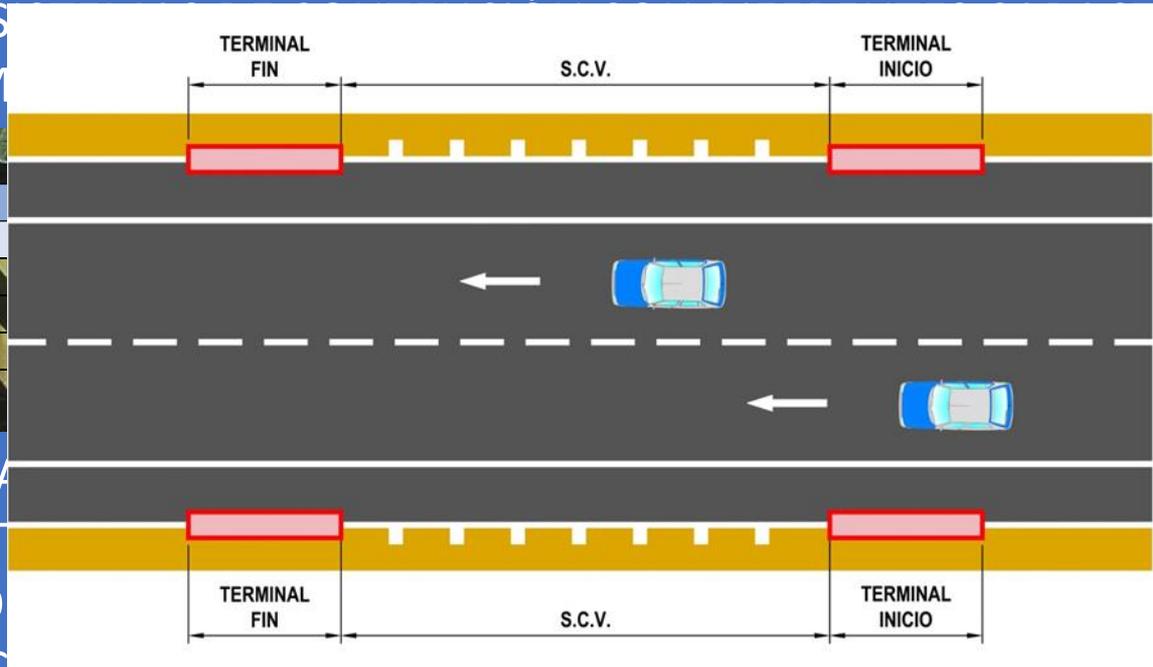


**Losa de Cimentación de igual o mayor resistencia mecánica**



# QUÉ REGULA?

- ESTABLECE CRITERIOS PARA UN CORRECTO DISEÑO DE TRANSICIONES ENTRE SEÑALES DE TRANSICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO.



- EN EL CASO DE LAS SEÑALES DE TRANSICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO, ESTABLECE LOS CRITERIOS PARA LA CORRECTA IMPLANTACIÓN.

# QUÉ REGULA?

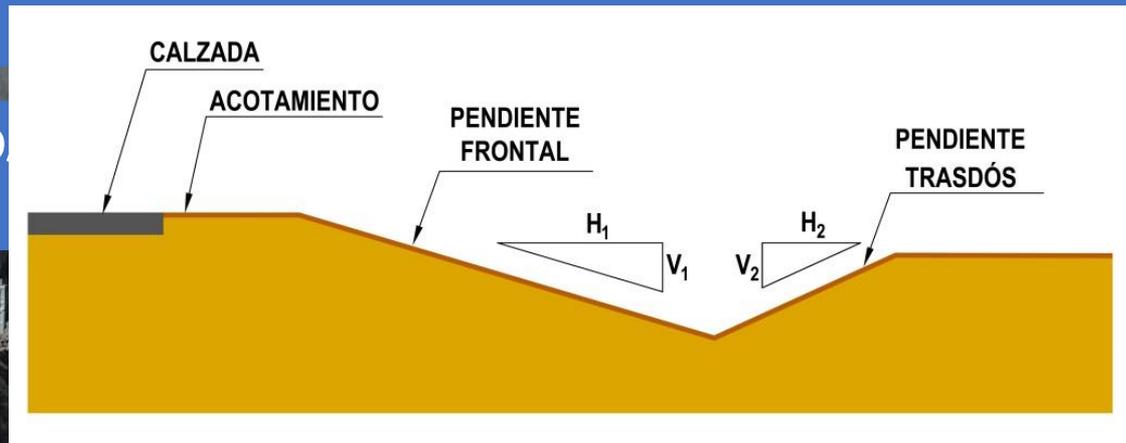
- ESTABLECE LOS CRITERIOS QUE INDICAN CUÁNDO SE DEBE COLOCAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS.

Configuración de la vía	Velocidad	Tipo de Sistema
<b>Lado exterior de las alineaciones curvas</b>	$V_{m\acute{a}x} \geq 60$ Km/h  Vespecífica inferior en más de 30 Km/h a la máxima permitida en la alineación inmediatamente anterior	SPM Tipo continuo
<b>Carreteras con calzadas separadas. Salidas desde las calzadas principales mediante carril de deceleración, en el margen exterior del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.</b>	$V_{m\acute{a}x} \geq 60$ Km/h	SPM Tipo continuo
<b>Carreteras con calzadas separadas. Lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 750 m.</b>	$V_{m\acute{a}x} \geq 60$ Km/h	SPM Tipo continuo
<b>Carreteras con calzada única. Banquina <math>\geq 1,5</math> m. Lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 250 m.</b>	$V_{m\acute{a}x} \geq 60$ Km/h	SPM Tipo continuo
<b>Carreteras con calzada única. Banquina <math>&lt; 1,5</math> m. Lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 200 m.</b>	$V_{m\acute{a}x} \geq 60$ Km/h	SPM Tipo continuo



# QUÉ REGULA?

- INDICA LOS REQUISITOS MÍNIMOS QUE TODO SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR DEBE VERIFICAR PARA PODER SER INSTALADO EN LA RED DE CARRETERAS DE PARAGUAY.
- REGULA EL PROCESO DE APROBACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS PARA PODER SER UTILIZADO EN LA RED DE CARRETERAS DE PARAGUAY.
- SE DAN RECOMENDACIONES SOBRE BORDILLOS



# QUÉ REGULA?

SE ESTABLECEN UNAS  
CERTIFICACIÓN Y APLICACIÓN  
ACUERDO CON LA NORMA

ENSAYO  
FUSIBLES DE

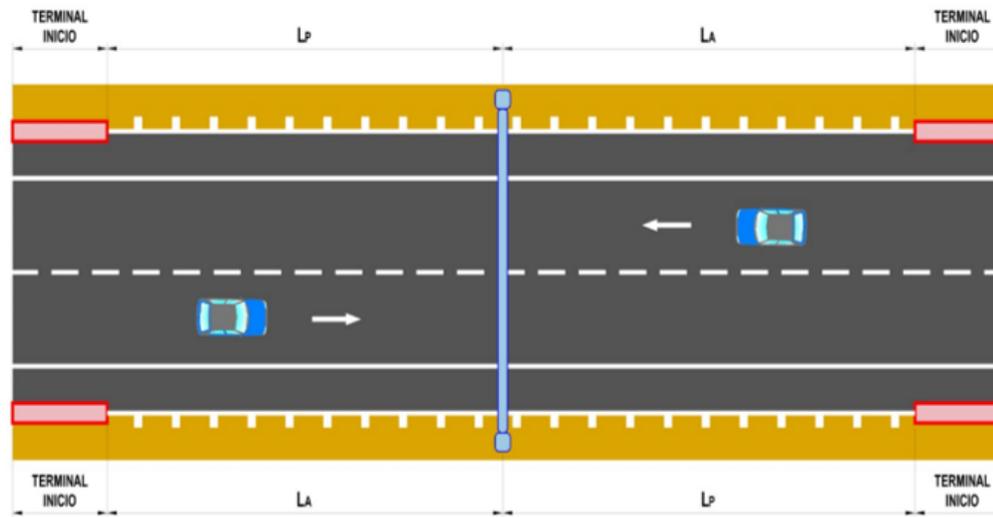


# QUÉ REGULA?

- SE ESTU  
CARRET

PROTECCIÓN PÓRTICO DE ENTRADA A CIUDAD (O DE SEÑALIZACIÓN) EN VÍA DE DOBLE SENTIDO

UCIONES.



$L_A$  y  $L_P$ : Ver apartado 8.1  
Terminales: Ver apartado 13

PÓRTICO DE ENTRADA  
CIUDAD O SEÑALIZACIÓN



# QUÉ **NO** REGULA?

- NO ESTABLECE LA NORMA DE ENSAYO QUE DEBEN SUPERAR LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN A INSTALAR (MASH O EN 1317). ACEPTA AMBAS.
- DESCRIBE LOS DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN EN FUNCIÓN DE SU MATERIAL CONSTITUYENTE, PERO NO REGULA CUÁL DEBE SER USADO.
- NO ESTABLECE CRITERIOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS
- NO ES POSIBLE RECOPIRAR EN UN REGLAMENTO TODA LA CASUÍSTICA QUE PUEDE LLEGAR A PRESENTARSE EN LA REALIDAD. EL PROYECTISTA DEBE EXTRAER LAS RECOMENDACIONES PARA APLICARLAS A LOS CASOS PARTICULARES.

ASUNCIÓN  
2022

# QUÉ CAMBIA?



# QUÉ APORTA?

- ESTE REGLAMENTO ESTANDARIZA LOS CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN, TRATANDO DE EVITAR POSIBLES INCONGRUENCIAS ENTRE DIFERENTES LUGARES DE INSTALACIÓN.
- COLOCA A PARAGUAY DENTRO DEL VAGÓN DE PAÍSES QUE CUENTAN CON UNA REGULACIÓN SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, INCORPORANDO ADEMÁS ESTE REGLAMENTO, LAS ÚLTIMAS NOVEDADES EN CUANTO A SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS Y PROTECCIÓN DE MÁRGENES DE LA VÍA SE REFIERE
- EL REGLAMENTO TRATA DE SER LO MÁS “USABLE” POSIBLE TRATANDO DE NO ENTRAR EN RAZONAMIENTOS TEÓRICOS, SINO BUSCANDO DIRECTAMENTE LA SOLUCIÓN MÁS ADECUADA A CADA CASO PLANTEADO.

ASUNCIÓN  
2022



¿Por qué es necesario?

ASUNCIÓN  
2022

# MUCHAS GRACIAS