



PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito

8º EXPOVIAL ARGENTINA

3 AL 6 DE NOVIEMBRE 2014

HOTEL PANAMERICANO - Buenos Aires, Argentina



SOBREANCHO EN CURVAS

Ing. JOSÉ A. GIUNTA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD - MENDOZA

FACULTAD DE INGENIERÍA – UNCuyo

FACULTAD REGIONAL MENDOZA - UTN

MESA DE DISEÑO GEOMÉTRICO:

Coordinador: ING. RODOLFO E. GOÑI

X CONGRESO INTERNACIONAL ITS

X SIMPOSIO DEL ASFALTO

II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN



www.congresodevialidad.org.ar



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



DESARROLLO

1. Cálculo según NDG 1980 y Proyecto de Actualización 2010.
2. Particularidades sobre la metodología de cálculo utilizada por la NDG 1980 y el Proyecto de Actualización 2010.
3. Análisis del tema por el Manual de Diseño Vial e Ingeniería de Seguridad del Tránsito y por otras Normas (Chile, Brasil y EEUU).
4. Forma de ubicación del sobreancho en curvas.
5. Consideraciones Finales.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



DESARROLLO

1. **Cálculo según NDG 1980 y Proyecto de Actualización 2010.**
2. Particularidades sobre la metodología de cálculo utilizada por la NDG 1980 y el Proyecto de Actualización 2010.
3. Análisis del tema por el Manual de Diseño Vial e Ingeniería de Seguridad del Tránsito y por otras Normas (Chile, Brasil y EEUU).
4. Forma de ubicación del sobreancho en curvas.
5. Consideraciones Finales.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



Tanto la NDG 1980 como el Proyecto de Actualización 2010 postulan que es necesario introducir sobreanchos, por las siguientes razones:

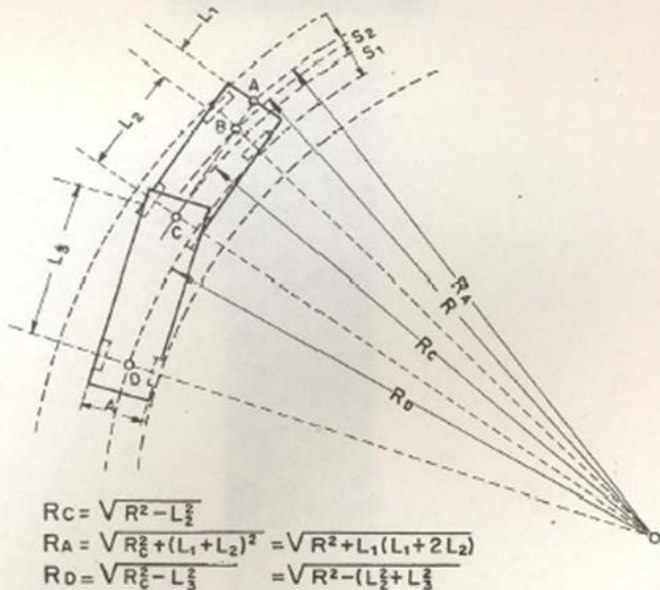
- ✓ El vehículo al describir la curva, ocupa un mayor ancho, ya que normalmente sus ruedas traseras recorren una trayectoria ubicada en el interior de la descrita por las ruedas delanteras. Además, el extremo lateral delantero externo del vehículo, describe una trayectoria que resulta exterior a la de las ruedas delanteras (s_1 y s_2).
- ✓ La dificultad que experimentan los conductores para mantenerse en el centro de su trocha debido a la menor facilidad para apreciar la posición relativa de sus vehículos dentro de la curva. Esta dificultad aumenta con la velocidad pero disminuye a medida que los radios de las curvas son mayores (s_v).

SOBREANCHO - DNV 1980

SOBREANCHO EN LAS CURVAS

Dimensiones del semirremolque
adoptado para el diseño.

L1 = 1,20 m.
L2 = 4,30 m.
L3 = 6,40 m.



Sobrancho producido por el eje del semirremolque:

$$S_1 = R - R_D = R - \sqrt{R^2 - (L_2^2 + L_3^2)}$$

Sobrancho producido por el avance de la parte frontal:

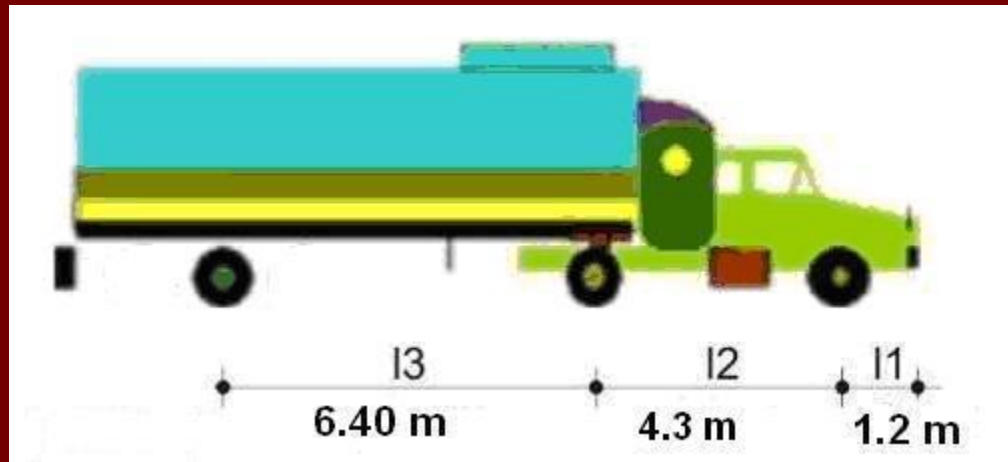
$$S_2 = R_A - R = \sqrt{R^2 + L_1(L_1 + 2L_2)} - R$$

Sobrancho producido por la dificultad de maniobrar en curva:

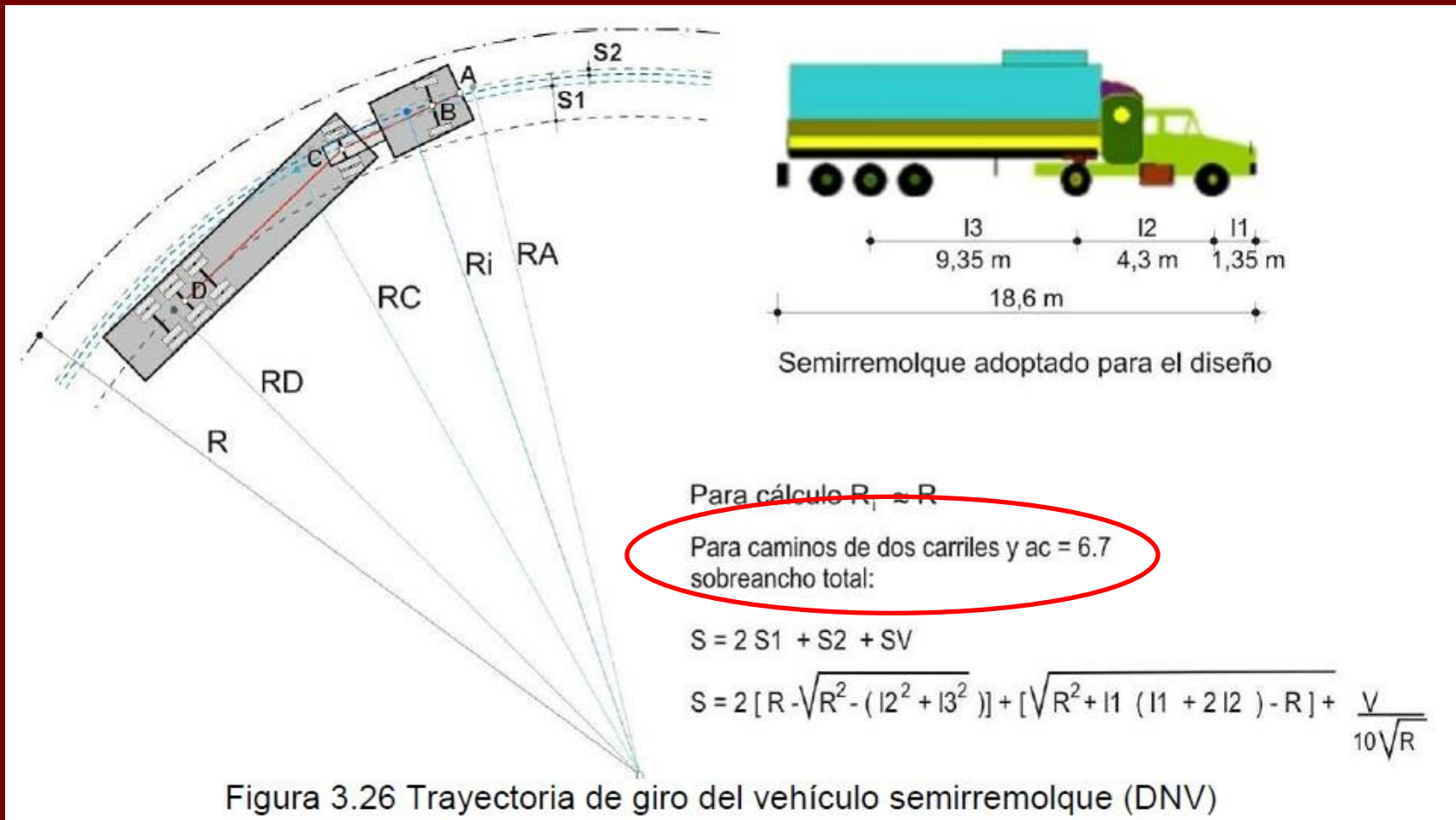
$$S_V = \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

$$S = 2S_1 + S_2 + S_V$$

$$S = 2 \left[R - \sqrt{R^2 - (L_2^2 + L_3^2)} \right] + \left[\sqrt{R^2 + L_1(L_1 + 2L_2)} - R \right] + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$



SOBREANCHO - Proyecto de Actualización 2010





UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

Dirección Provincial de Vialidad



DESARROLLO

1. Cálculo según NDG 1980 y Proyecto de Actualización 2010.
2. Particularidades sobre la metodología de cálculo utilizada por la NDG 1980 y el Proyecto de Actualización 2010.
3. Análisis del tema por el Manual de Diseño Vial e Ingeniería de Seguridad del Tránsito y por otras Normas (Chile, Brasil y EEUU).
4. Forma de ubicación del sobreancho en curvas.
5. Consideraciones Finales.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



PARTICULARIDADES - NDG 1980:

1. Para el cálculo de “s” solo se toma dos veces el “s₁” (respecto al eje trasero).
2. “s” se suma al ancho de calzada para obtener el ancho en curva en sector con radio igual a R (transiciones).
3. El sobreancho para velocidades de 30 km/h en montaña con fuertes pendientes se calcula a partir de un vehículo sin acoplado, mientras que para velocidades mayores se adopta un vehículo semirremolque de 16.70 m de largo total.
4. No se cuantifican sobreanchos para otros vehículos de diseño.
5. El valor de “s” se calcula de la misma manera para todos los anchos de calzada (contempla implícitamente separaciones vehículo-borde o vehículo-centro fijas).
6. El valor de “s” se utiliza desde R=25m hasta R=1000m (2.80 m < s < 0.50m)



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

Dirección Provincial de Vialidad



PARTICULARIDADES - Proyecto de Actualización 2010:

1. También “s” se suma al ancho de calzada para obtener el ancho en curva.
2. Desaparece el vehículo sin acoplado, extendiéndose el cálculo del sobreebancho para el vehículo semirremolque de 18.60m de longitud total.
3. No se cuantifican sobreebanchos para otros vehículos de diseño.
4. El valor de “s” sigue siendo independiente del ancho de calzada.
5. El texto indica en algunos casos validez para $a_c=6.70$ m y en otros para los anchos de 6.70 m y 7.30 m establecidos. Los aplica desde **R=20m hasta R=1400m** ($6.60 \text{ m} < s < 0.50 \text{ m}$).

El sobreebancho S, en metros, de un camino de 2 carriles para calzadas de 6,7 y 7,3 m, siendo R el radio de la curva en metros, y V la velocidad directriz en km/h, es la siguiente expresión adoptada:

En las tablas de Curvas Horizontales al final de esta sección se expresan los valores de sobreebancho, en función del radio y de la velocidad directriz, para el vehículo de control adoptado (vehículo semirremolque de la DVN) y $a_c = 6,7$ m. Por razones prácticas constructivas no se proporciona sobreebancho a las curvas horizontales, cuando por cálculo se obtiene un valor inferior a 0,5 m.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

Dirección Provincial de Vialidad



DESARROLLO

1. Cálculo según NDG 1980 y Proyecto de Actualización 2010.
2. Particularidades sobre la metodología de cálculo utilizada por la NDG 1980 y el Proyecto de Actualización 2010.
3. Análisis del tema por el Manual de Diseño Vial e Ingeniería de Seguridad del Tránsito y por otras Normas (Chile, Brasil y EEUU).
4. Forma de ubicación del sobreebanco en curvas.
5. Consideraciones Finales.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**

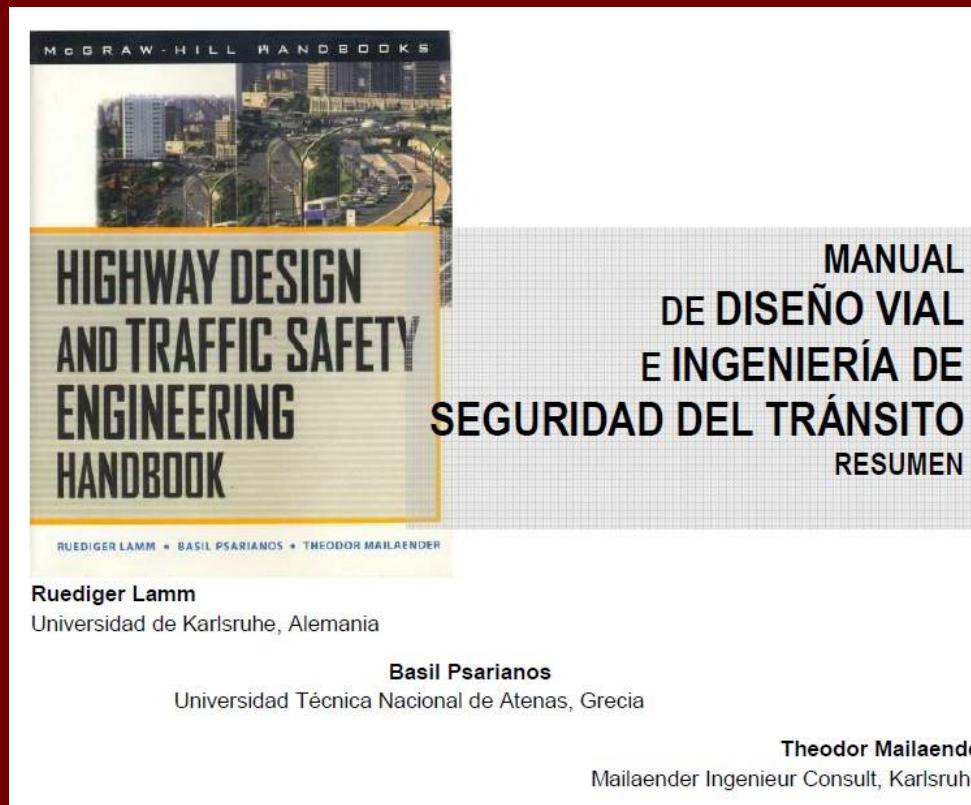


*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



SOBREANCHO – Manual de Diseño Vial e Ingeniería de Seguridad del Tránsito



✓ En un esquema de análisis unidireccional, el aumento de ocupación del camino depende del radio de curva y de las dimensiones del vehículo

$$x = LW$$

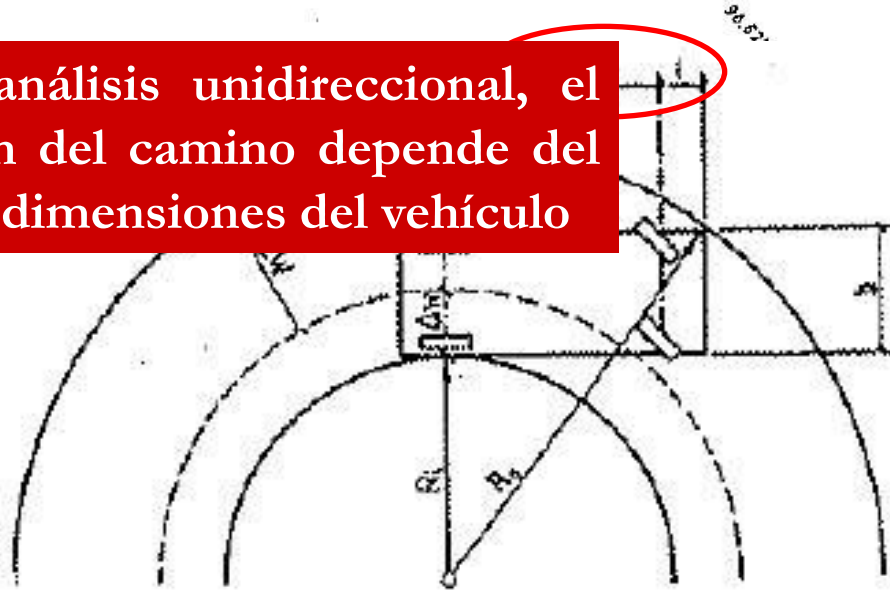
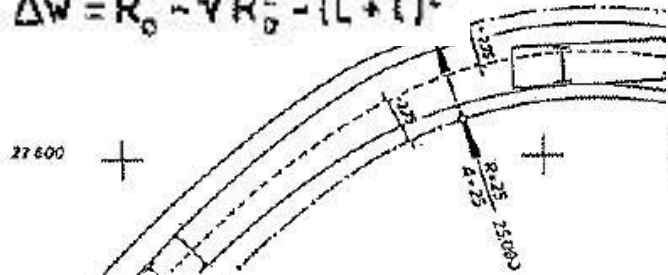
for b

$$R_0^2 = (L + l)^2 + (\Delta w)^2$$

$$(\Delta w)^2 - 2 \cdot R \cdot \Delta w + (L + l)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta w = R_0 - \sqrt{R_0^2 - (L + l)^2}$$

Para

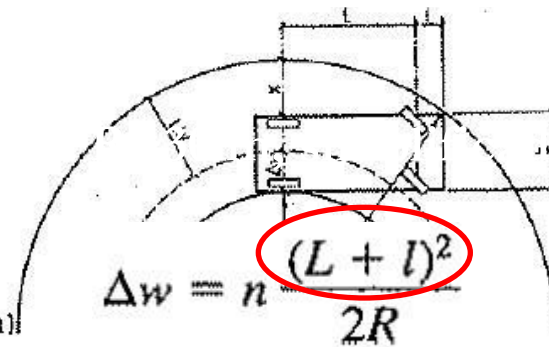


$$x = LW + \Delta w \cdot h$$

$$\Delta w = n \left(R - \sqrt{R^2 - (L + D)^2} \right)$$

Reference Curves for Calculating Swept Curves

$$\Rightarrow \Delta w = R_0 - \sqrt{R_0^2 - (L + l)^2} \text{ for } n=1, (14-16a)$$



$$\Delta w = n \frac{(L + D)^2}{2R}$$

Legend:
Dimensions in Meters

22 575

22 575



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA

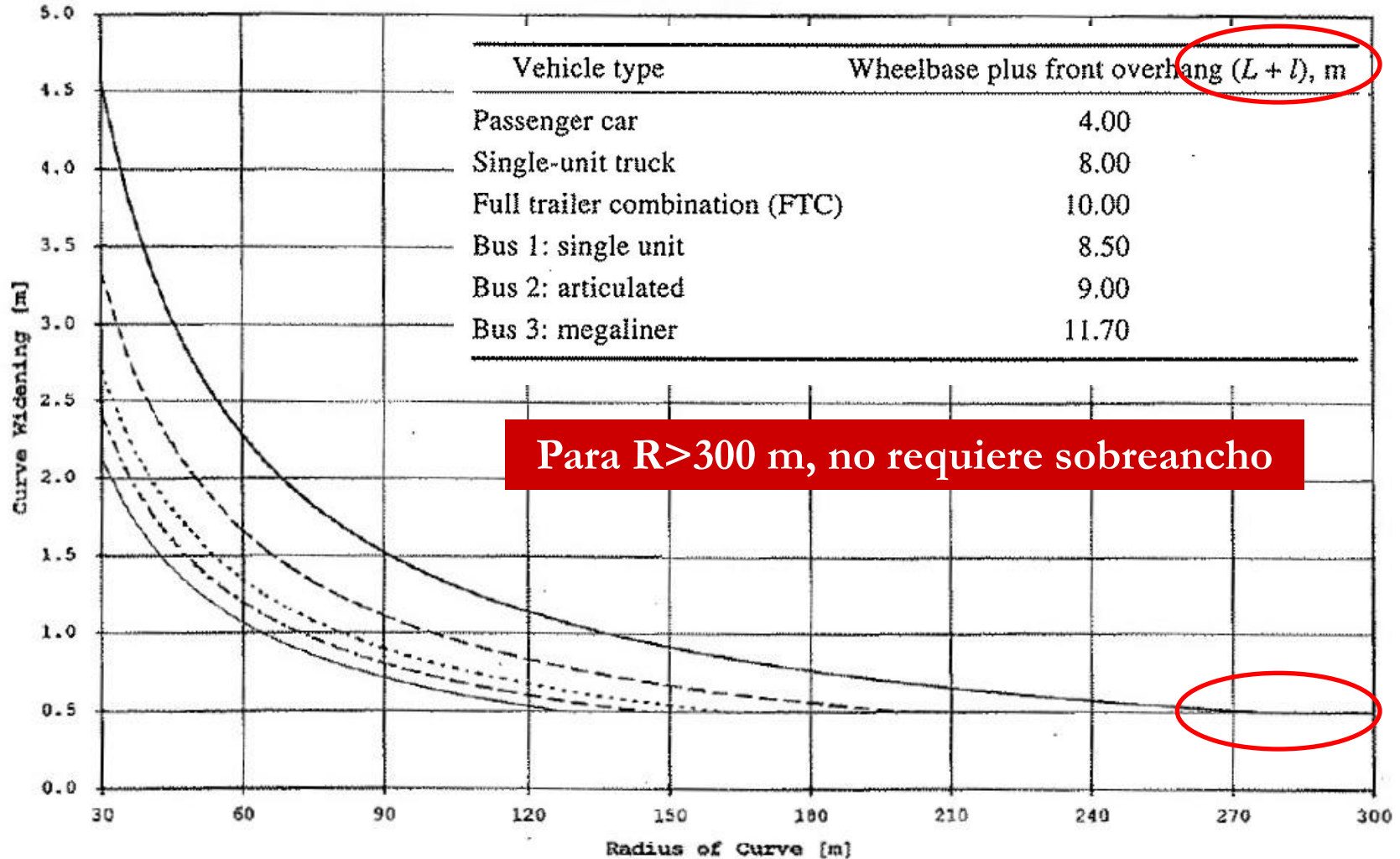


Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

Dirección Provincial de Vialidad



Two-Lane Roads



SOBREANCHO - NORMA CHILE

- Utiliza fórmulas simplificadas que tienen en cuenta que se garantice la circulación en curva respetando las “huelgas” (separaciones) entre vehículos que se cruzan (calzadas bidireccionales) o que se adelantan (calzadas unidireccionales).

Las huelgas teóricas consideradas para los vehículos comerciales de 2,6 m de ancho, en recta y en curva, según el ancho de una calzada de dos pistas, son:

	Calzada de 7,0 m		Calzada de 6,0 m	
	En Recta	En Curva Ensanchada	En Recta	En Curva Ensanchada
h_1	0,5 m	0,6 m	0,3 m	0,45 m
h_2	0,4 m	0,4 m	0,1 m	0,05 m
$h_2 \text{ ext}$	0,4 m	0,0 m	0,1 m	0,0 m

Siendo:

h_1 = Huelga entre cada vehículo y el eje demarcado

h_2 = Huelga entre la cara exterior de los neumáticos de un vehículo y el borde exterior de la pista por la que circula (en recta) o de la última rueda de un vehículo simple o articulado y el borde interior de la calzada en curvas.

$h_2 \text{ ext}$ = Huelga entre el extremo exterior del parachoques delantero y el borde exterior de la calzada, $h_2 \text{ ext} \approx h_2$ en recta y $h_2 \text{ ext} = 0$ en curvas ensanchadas.

SOBREANCHO - NORMA CHILE

2. Las expresiones de cálculo están tabuladas para los distintos tipos de vehículos y anchos de calzada usuales.

TABLA 3.203.306(2).A
ENSANCHE DE LA CALZADA E(m)
(PERMITE EL CRUCE DE 2 VEHICULOS DEL MISMO TIPO MANTENIENDO HUELGAS h_1 y h_2)

TIPO DE VEHICULO (Lt en m)	PARAMETRO DE CALCULO (m)	E (m)	e.int (m)	e.ext (m)	RADIOS LIMITE (m)
CALZADA EN RECTA 7,0 m (n=2)					
		$0,5 \text{ m} \leq E \leq 3,0 \text{ m};$	$E = e.int + e.ext.$		$h_1=0,6 \text{ m};$ $h_2=0,4 \text{ m}$
Camión Unid. Simple Lt=11,0*	Lo = 9,5	$(Lo^2/R) - 0,2$	0,65 E	0,35 E	$30 \leq R \leq 130$
Bus Corriente Lt=12,0					
Bus de Turismo Lt=13,2*	Lo = 10,5 Lo = 10,6	$(Lo^2/R) - 0,2$	0,65 E	0,35 E	$35 \leq R \leq 160$
Bus de Turismo Lt=14,0*					
Semitrailer Lt=16,4	$L_1 = 5,6$ $L_2 = 10,0$	$((L_1^2 + L_2^2)/R) - 0,20$	0,70 E	0,30 E	$45 \leq R \leq 190$
Semitrailer Lt=18,6*	$L_1 = 5,6$ $L_2 = 12,2$				$60 \leq R \leq 260$
Semitrailer Lt=22,4*	$L_1 = 5,6$ $L_2 = 15,5$				$85 \leq R \leq 380$

(1) Si e.int calculado $\leq 0,35 \text{ m}$, se adopta e.ext = 0 y se da todo el ensanche E en e.int.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

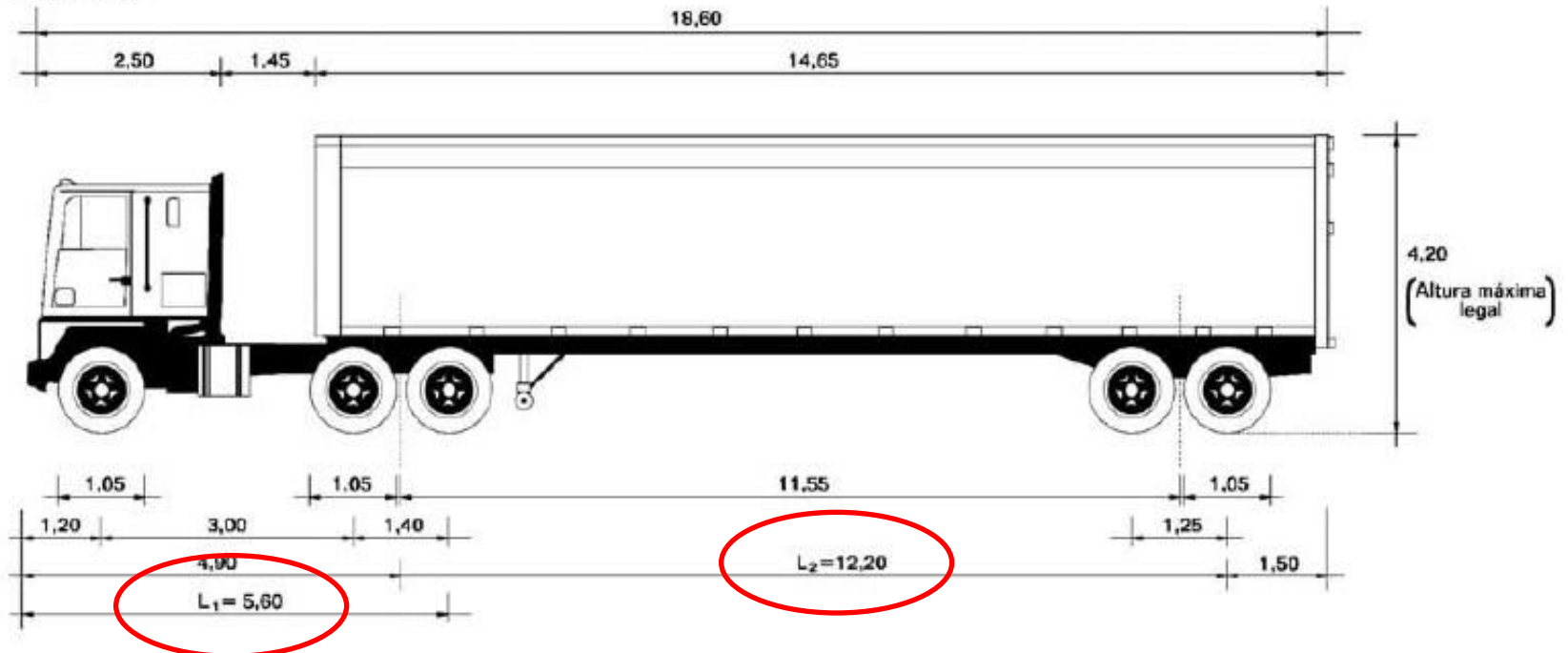
Dirección Provincial de Vialidad



SOBREANCHO - NORMA CHILE

SEMIREMOLQUE CORRIENTE

L = 18,60m



SOBREANCHO - NORMA BRASIL

$$S = L_T - L_B$$

ancho del vehículo + s_1

$$L_T = \{2 (G_C + G_L) + G_{BD}\} + FD$$

s_2

s_v

separación lateral entre vehículos

Onde:

S = superlargura total da pista

L_T = largura total em curva da pista de 2 faixas de rolamento

L_B = largura básica estabelecida para a pista em tangente *

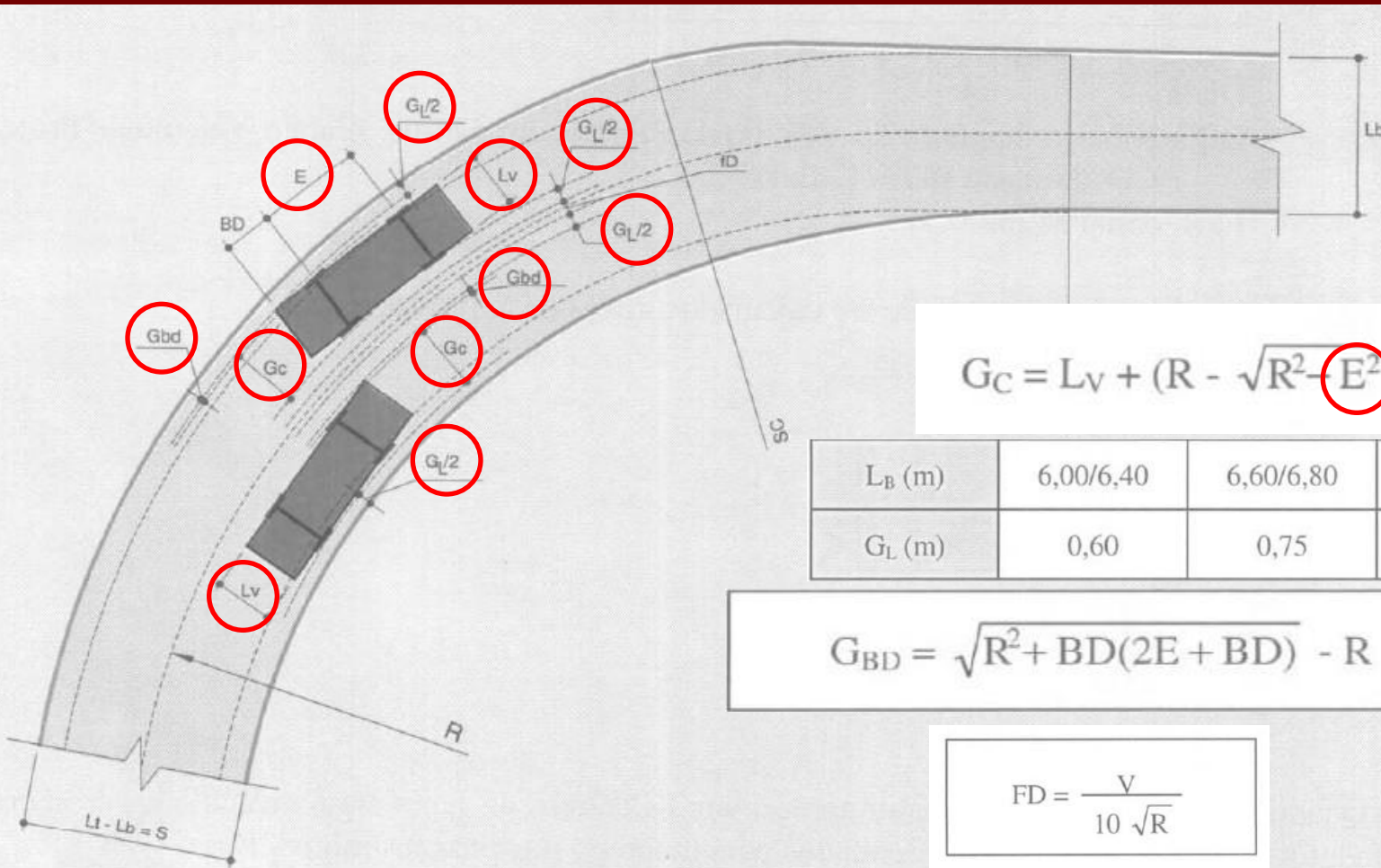
G_C = gabarito estático do Veículo de Projeto em curva

G_L = gabarito (folga) lateral do Veículo de Projeto em movimento

G_{BD} = gabarito requerido pelo percurso do balanço dianteiro do Veículo de Projeto em curva.

FD = folga dinâmica. Folga transversal adicional para considerar a maior dificuldade em manter a trajetória de veículo em curvas, determinada de forma experimental e empírica.

SOBREANCHO - NORMA BRASIL



$$G_C = L_v + (R - \sqrt{R^2 - E^2}) **$$

L_B (m)	6,00/6,40	6,60/6,80	7,00/7,20
G_L (m)	0,60	0,75	0,90

$$G_{BD} = \sqrt{R^2 + BD(2E + BD)} - R$$

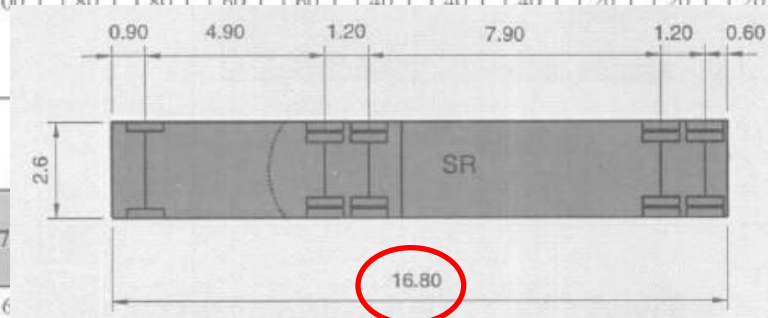
$$FD = \frac{V}{10 \sqrt{R}}$$

SOBREANCHO - NORMA BRASIL

Quadro 5.4.4.3 - Valores de Superlargura para Projeto (m)
Pista de 2 Faixas - Largura = 7,20m

Veículo de Projeto = SR**

R \ V	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
30	5,00	4,00																					
40					3,00	2,40	2,20	2,00	2,00	1,80	1,60	1,60	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
50						2,60	2,40	2,20	2,00	1,80	1,80	1,60	1,60	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00
60																				1,20	1,20	1,20	1,20



R \ V	135	140	145	150	155	160	165	170	175	230	235	240
30	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40
40	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,60
50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,60
60	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	0,80
70			1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
80										1,00	1,00	1,00

** Adotada uma distância entre eixos fictícios de 10,00m e um balanço dianteiro de 1,20m



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad

SOBREANCHO - NORMA BRASIL

Quadro 5.4.4.3 - Valores de Superlargura para Projeto (m)

Pista de 2 Faixas - Largura = 7,20m

Veículo de Projeto = SR**

R \ V	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	
30	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	*																
40	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	*										
50	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	*		
60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
70	0,80	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
100															0,80	0,80	0,80	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

R \ V	355	a	380	385	a	430	435	a	480	a	540	545	a	600
60	0,40	0,40	0,40	*										
70	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	*							
80	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	*					
90	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	*			
≥ 100	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

* Superlargura dispensável

** Adotada uma distância entre eixos fictícia de 10,00m e um balanço dianteiro de 1,20m



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

Dirección Provincial de Vialidad



SOBREANCHO SEGÚN AASHTO 2004

La razones en que considera necesario el sobreancho en curvas son las siguientes:

- ✓ El vehículo o camión ocupa un ancho mayor debido a que, al girar sobre una curva, las ruedas traseras generalmente siguen una trayectoria interior a la de las delanteras, o
- ✓ Los conductores experimentan dificultad en mantener sus vehículos en el centro del carril.

El sobreancho de la calzada en una curva horizontal es la diferencia entre el ancho requerido en la curva (W_c) y el ancho usado en recta (W_n):

$$W = W_c - W_n$$



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD
DE INGENIERÍA



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

Dirección Provincial de Vialidad



SOBREANCHO SEGÚN AASHTO 2004

El ancho de calzada requerido en la curva (W_c) es:

$$W_c = N(U + C) + (N - 1) F_A + Z$$

C es Separación lateral supuesta por vehículo; 0.6, 0.75 y 0,9 m para W_n de 6.0, 6.6 y 7.2 m respectivamente.

El ancho de huella U para el ancho de vehículo u :

$$U = u + R - \sqrt{R^2 - \sum Li^2}$$

El ancho F_A de la saliente frontal:

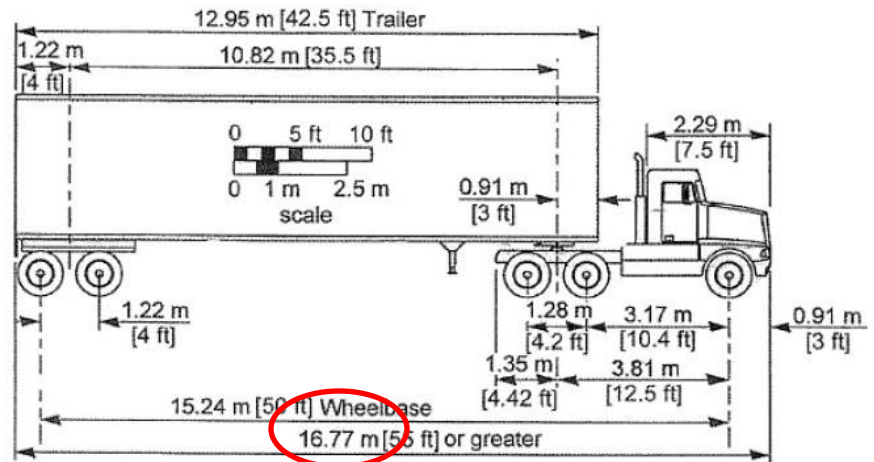
$$F_A = \sqrt{R^2 + A(2L + A)} - R$$

Ancho radial adicional de pavimento Z para tener en cuenta la dificultad de maniobrar sobre una curva, y la variación en la operación de los conductores:

$$Z = (0.10) \left(\frac{V}{\sqrt{R}} \right)$$

Radius of curve (m)	Roadway width = 7.2 m						Roadway width = 6.6 m						Roadway width = 6.0 m					
	Design Speed (km/h)						Design Speed (km/h)						Design Speed (km/h)					
	50	60	70	80	90	100	50	60	70	80	90	100	50	60	70	80	90	100
3000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
2500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
1500	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
1000	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
900	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9
800	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9
700	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
600	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1
500	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2
400	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3
350	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4
250	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5
200	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6
150	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7
140	1.2	1.3					1.5	1.6					1.6	1.6				
130	1.3	1.4					1.6	1.7					1.7	1.7				
120	1.4	1.5					1.7	1.8					1.8	1.8				
110	1.5	1.6					1.8	1.9					1.9	1.9				
100	1.6	1.7					1.9	2.0					2.0	2.0				
90	1.8						2.1						2.1					
80	2.0						2.3						2.3					
70	2.3						2.6						2.6					

Intermediate Semitrailer (WB-15 [WB-50])



Valores calculados y de diseño para el sobrancho de calzada en curvas de carreteras de dos carriles - vehículo WB-15.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



PARTICULARIDADES AASHTO 2004:

Las diferencias en los anchos de huella de los camiones de diseño SU, WB-12, WB-19, WB-20, WB20D, WB-30T, y WB-33D son sustanciales para las curvas cerradas asociadas con las intersecciones, pero para caminos abiertos en los cuales los radios son usualmente mayores que 200 m con velocidades de diseño mayores a 60 km/h, las diferencias son insignificantes.

Donde prevalezcan curvas cerradas para velocidad directriz de unos 50 km/h y camiones grandes, los valores deducidos para el camión WB-15 deben ajustarse

Radius of curve (m)	Design vehicle						
	SU	WB-12	WB-19	WB-20	WB-20D	WB-30T	WB-33D
3000	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
2500	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
2000	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
1500	-0.4	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
1000	-0.4	-0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2
900	-0.4	-0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2
800	-0.4	-0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2
700	-0.4	-0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3
600	-0.5	-0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	0.3
500	-0.5	-0.4	0.1	0.2	0.0	0.1	0.4
400	-0.5	-0.4	0.2	0.2	0.0	0.1	0.5
300	-0.6	-0.5	0.2	0.3	-0.1	0.1	0.6
250	-0.7	-0.5	0.2	0.3	-0.1	0.1	0.8
200	-0.8	-0.6	0.3	0.4	-0.1	0.2	1.0
150	-0.9	-0.7	0.4	0.6	-0.1	0.2	1.3
140	-0.9	-0.7	0.4	0.6	-0.1	0.2	1.4
130	-1.0	-0.7	0.5	0.6	-0.2	0.2	1.5
120	-1.1	-0.8	0.5	0.7	-0.2	0.3	1.6
110	-1.1	-0.8	0.6	0.8	-0.2	0.3	1.7
100	-1.2	-0.9	0.6	0.8	-0.2	0.3	1.9
90	-1.3	-0.9	0.7	0.9	-0.2	0.3	2.1
80	-1.4	-1.0	0.8	1.1	-0.2	0.4	2.4
70	-1.6	-1.1	0.9	1.2	-0.3	0.5	2.8



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



DESARROLLO

1. Cálculo según NDG 1980 y Proyecto de Actualización 2010.
2. Particularidades sobre la metodología de cálculo utilizada por la NDG 1980 y el Proyecto de Actualización 2010.
3. Análisis del tema por el Manual de Diseño Vial e Ingeniería de Seguridad del Tránsito y por otras Normas (Chile, Brasil y EEUU).
4. **Forma de ubicación del sobreebanco en curvas.**
5. Consideraciones Finales.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

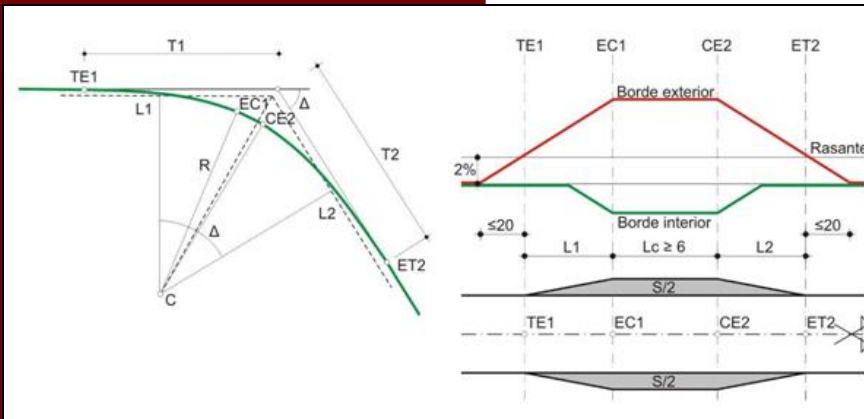
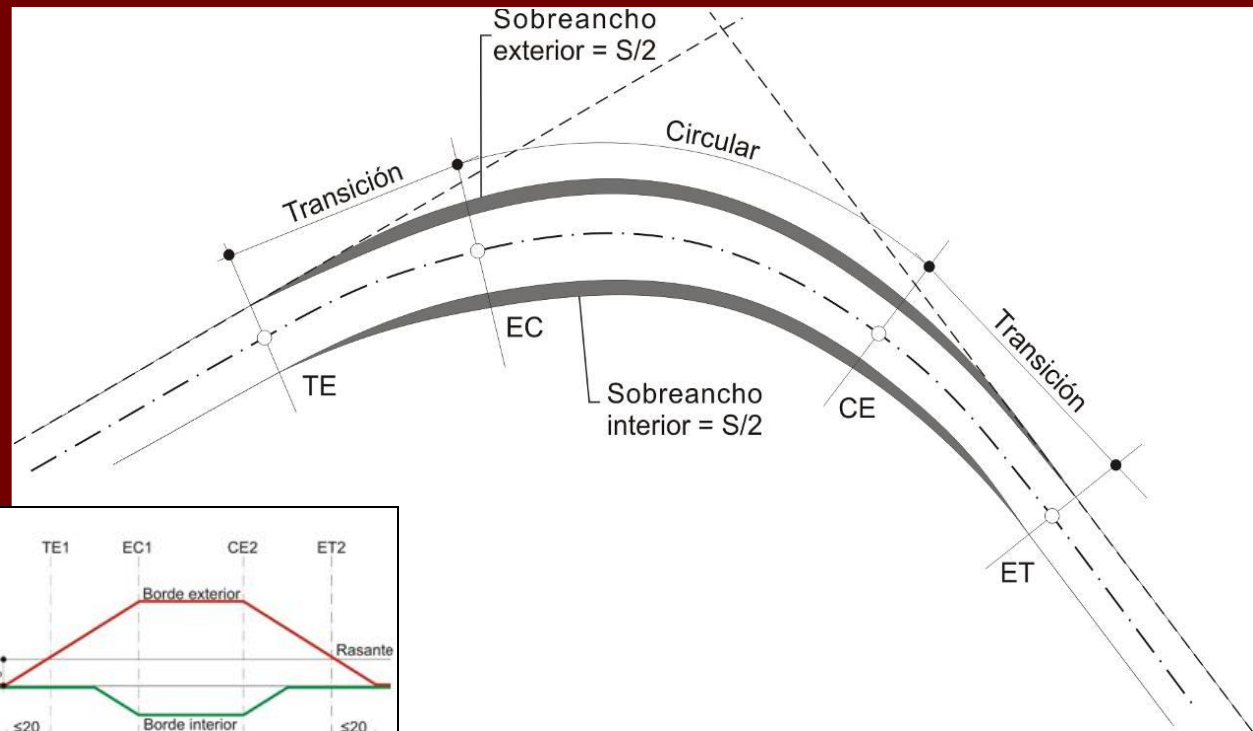
Dirección Provincial de Vialidad



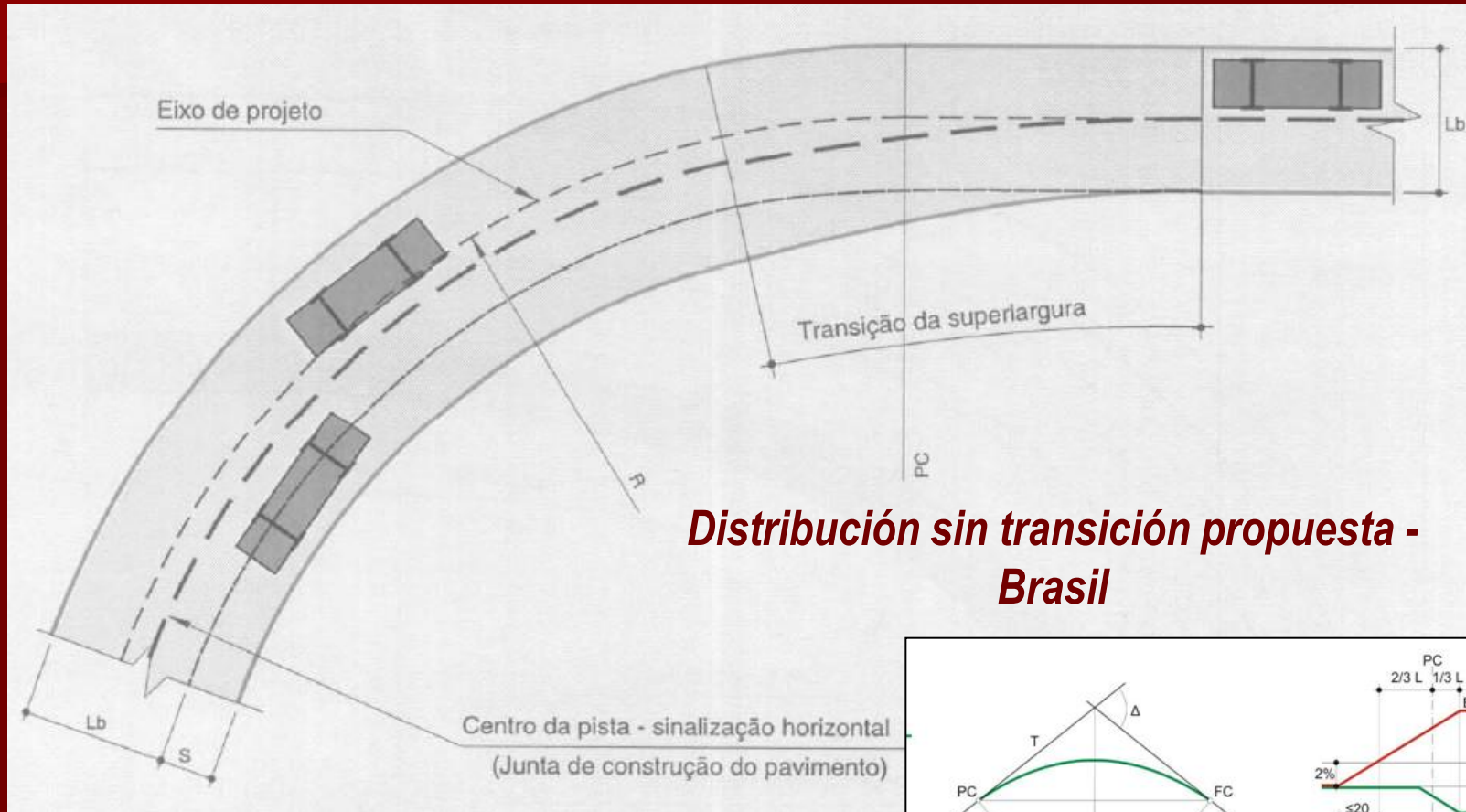
SOBREANCHO – Método de Distribución

- El proyecto 2010 solo recomienda distribución simétrica del sobreancho a ambos lados de la calzada.
- La NDG vigente recomienda en general también la distribución simétrica aunque deja abierta la posibilidad de ubicar el sobreancho hacia el interior, sobre todo para radios pequeños, y en las curvas simples, sin espirales.
- Para radios pequeños debería analizarse la longitud de transición de salida del sobreancho. Podría resultar necesario extenderla dentro de la sección recta contigua a la curva.

SOBREANCHO – Método de Distribución

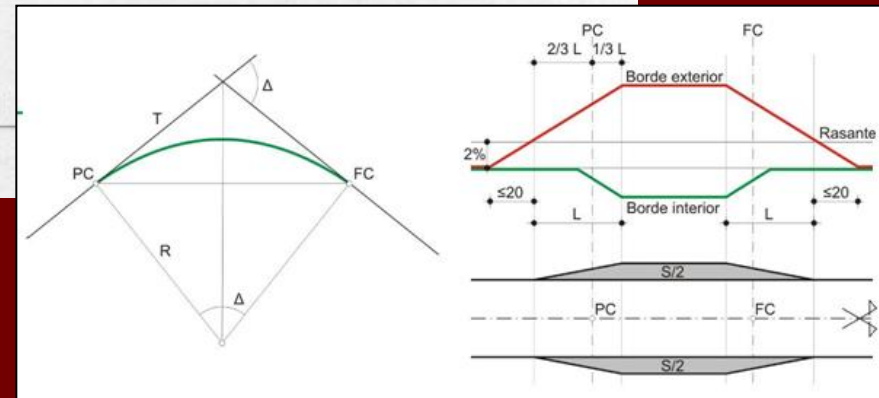


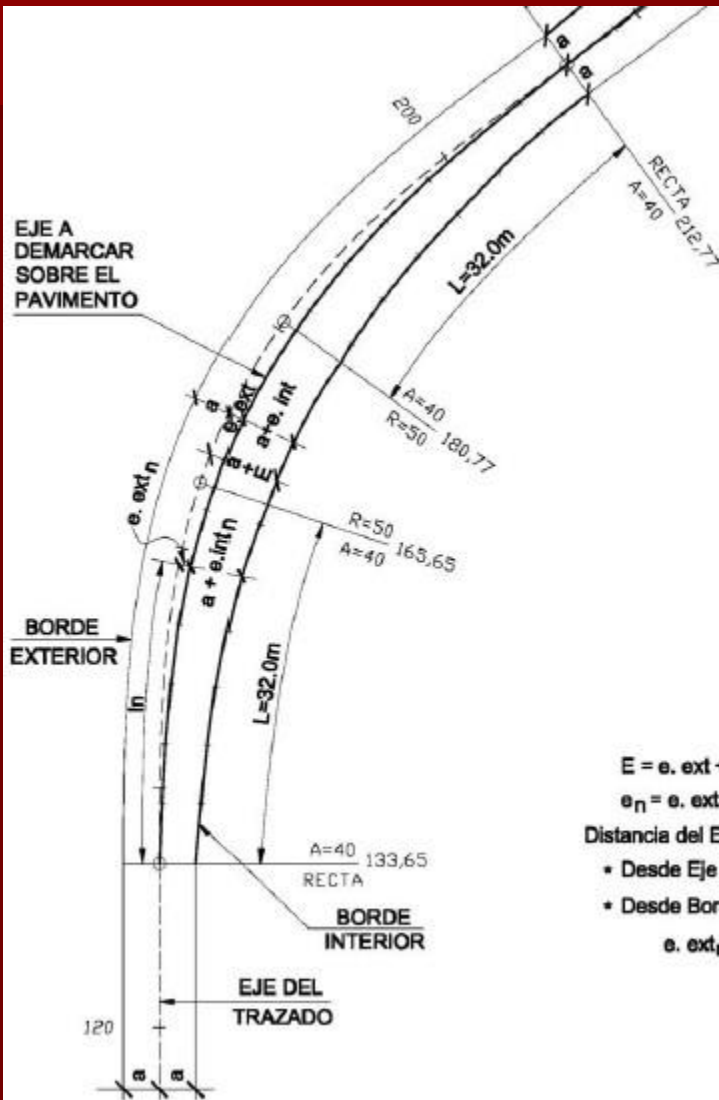
**Distribución sobre la
transición**



Distribución sin transición propuesta - Brasil

Distribución simétrica según Proyecto de Actualización 2010





$E = e_{ext} + e_{int}$
 $e_n = e_{ext_n} + e_{int_n}$
 Distancia del Eje a Demarcar :
 • Desde Eje del Trazado : e_{ext_n}
 • Desde Borde Exterior Calzada : $a + e_{ext_n}$
 $e_{ext_n} = (e_{ext} / L) \times l_n$

Distribución según norma Chile (cdo $e_{int} < 0.35$ m se hace $e_{ext} = 0$ y se coloca todo el ensanche hacia el interior)



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad 

DESARROLLO

1. Cálculo según NDG 1980 y Proyecto de Actualización 2010.
2. Particularidades sobre la metodología de cálculo utilizada por la NDG 1980 y el Proyecto de Actualización 2010.
3. Análisis del tema por el Manual de Diseño Vial e Ingeniería de Seguridad del Tránsito y por otras Normas (Chile, Brasil y EEUU).
4. Forma de ubicación del sobreancho en curvas.
5. **Consideraciones Finales.**



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



Por último y de acuerdo a lo expuesto precedentemente se advierte lo siguiente:

- 1. La fórmula detallada en la norma vigente para la determinación de los sobreamochos en curva sigue siendo válida en términos generales para el cálculo de los sobreamochos geométricos y de dificultad de maniobra en curva.**
- 2. Debe considerarse el ancho del carril para calcular el sobreamoch total como diferencia entre el ancho en curva y en recta. Lo anterior permite adoptar separaciones o huelgos entre vehículos y entre vehículo y bordes de calzada que “unifican” de alguna manera la calidad de la circulación en recta y en curva.**



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad 

3. Los sobrecanchos vigentes, determinados mediante la aplicación de los valores $L_1 = 1.20$ m; $L_2 = 4.30$ m y $L_3 = 6.40$ m (NDG 80) dentro de la fórmula general y que se corresponden con el semirremolque de 16,00 m no serían válidos para un semirremolque de 18,60 m (máximo legal actual).
4. Si bien se utiliza para el cálculo de sobrecancho los siguientes valores, adoptados por la DNV: $L_1 = 1.35$ m; $L_2 = 4.30$ m y $L_3 = 9.35$ m, éstos deberían verificarse.
5. Los cálculos de sobrecancho deberían efectuarse para más de un vehículo tipo (como por ejemplo: Semirremolque crítico, Bus de 14 m, Bus de 12 m equivalente a camión sin acoplado y Bitren).
6. Convendría mantener el sobrecancho mínimo de 0.50 m.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



Frente a esta situación se propone:

- **Recalcular las tablas de sobreebanco considerando el modelo de cálculo de la AASHTO que calcula dicho valor como la diferencia entre el ancho en curva y el ancho en recta.**
- **Incorporar los valores de sobreebanco que correspondan para anchos de calzada de 6.70 m y 7.30 m desde velocidades de 40 km/h y radio mínimo de 50 m.**
- **Hasta tanto no se cuente con los valores para L1, L2 y L3 verificados, utilizar los valores que emplea la DNV. Para otros vehículos adoptar los valores que se obtengan de utilizar las expresiones de cálculo hasta tanto los mismos se propongan a semejanza de la tabla AASHTO.**
- **Analizar la posibilidad de utilizar otras formas de distribución del sobreebanco distinta a la simétrica. Vincularlo a la forma de señalización.**
- **Conservar el sobreebanco mínimo vigente de 0.50 m.**



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



Radio de curva [m]	Ancho de calzada = 6.70 m - C = 0.75 m									
	Velocidad Directriz [km/h]									
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
50	2.8	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.1
60	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6
70	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2
80	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9
90	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
100	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
110	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
120	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1
130	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0
140	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9
150	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8
175	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6
200	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
250	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3
300	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1
400	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
500	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8
600			0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
700				0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7
800					0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
900						0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
1000							0.4	0.5	0.5	0.5
1200								0.4	0.4	0.5
1300										0.4

Notas:

- 1)- Los valores en gris responden a situaciones en las que no se recomienda sobreebanco.
- 2)- No se recomiendan valores de sobreebanco inferiores a 0.50 m.
- 3)- Para radios menores a los indicados se analizará detalladamente el sobreebanco y la posibilidad de colocar valores diferenciados entre el carril interno y el externo.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad

Radio de curva [m]	Ancho de calzada = 7.30 m - C = 0.90 m										
	Velocidad Directriz [km/h]										
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
50	2.5	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0
60	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4
70	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0
80	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7
90	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
100	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
110	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
120	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9
130	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
140	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7
150	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6
175	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4
200	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3
250	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
300		0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
400				0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7
500							0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
600									0.4	0.4	0.5
700											0.4

Notas:

- 1)- Los valores en gris responden a situaciones en las que no se recomienda sobreebancho.
- 2)- No se recomiendan valores de sobreebancho inferiores a 0.50 m.
- 3)- Para radios menores a los indicados se analizará detalladamente el sobreebancho y la posibilidad de colocar valores diferenciados entre el carril interno y el externo.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



*Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza*

Dirección Provincial de Vialidad



Muchas gracias por su atención.....