

## **DIRECTRIZ DE DISEÑO NUMERO 400**

### **“Uso de Barreras”**

#### **Página 1/6<sup>®</sup>**

La Autoridad ha adoptado la AASHTO Roadside Design Guide (RDG), 1996 como guía a utilizarse en los aspectos de seguridad de sus diseños. Como principio básico de dicha guía, se minimizará el uso de barreras metálicas o de hormigón al acostar los taludes a pendientes 3:1 o mejor. Esta medida lleva a reducir el número y severidad de accidentes, al igual que los costos de conservación asociados con la reparación de barreras.

En carreteras en nueva alineación con velocidad rotulada de 40 millas por hora o más, el diseñador tratará de lograr los siguientes objetivos:

- El uso de encintados en carreteras de alta velocidad es indeseable; por lo tanto, se minimizará su uso ya que estos inducen el vuelco de camiones y el brinco dinámico en otros vehículos. De usarse encintados en conjunto con barreras metálicas, las caras del encintado y la barrera coincidirán según ilustrado en los planos modelo.
- No se utilizarán encintados frente a barreras de hormigón.
- Se minimizará el uso de barreras laterales al acostar los taludes a 3:1 o mejor según indicado en la Tabla 3.1 de la RDG.
- Las barreras metálicas o de hormigón y sus terminales serán seleccionados según los planos modelos de la Autoridad. Los terminales serán usados en el orden de prioridad establecido por la Autoridad.
- En carreteras divididas, se incluirá una barrera central (median barrier) según lo estipulado en la Figura 6.1 del RDG. En casos en que dicha barrera sea opcional, se consultará al Área de Diseño sobre su inclusión u omisión.
- Las zanjas dentro de la zona de seguridad serán diseñadas en conformidad con la Directriz de Diseño Núm. 404.
- Las tuberías de 36 pulgadas de diámetro o menos serán terminadas con “pipe ends” o muros de cabecera (headwalls) tipo D. Cuando existan entradas o salidas de tubos de mayor diámetro en taludes que no requieran barrera se utilizará el muro de cabecera (headwall) tipo C. Solo se utilizarán los muros tipos A y B cuando estos queden detrás de barreras utilizadas para otros propósitos.

---

## DIRECTRIZ DE DISEÑO NUMERO 400

### Uso de Barreras

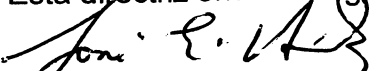
Página 2/6<sup>®</sup>

- Los parapetos de puentes y su conexión a barreras metálicas, incluyendo los "bridge end inlets", se harán en conformidad con los planos modelo de la Autoridad.
- Los rótulos (ground mounted) usados por la Autoridad son del tipo "breakaway", por lo cual no constituyen un riesgo a los usuarios. Cuando sea posible, dichos rótulos serán instalados detrás de barreras existentes. Si no hay barreras existentes, el rótulo será retirado del carril para reducir la probabilidad de impacto según descrito en las Tablas A.1.1 a A.1.8 del RDG. Esta disposición se hará con el fin de reducir los costos de conservación.
- El área neutral (gore area) donde convergen o divergen dos rodajes suele tener una accidentalidad de 4 a 20 veces mayor que la carretera. Estas áreas serán razanteadas con taludes de 20:1 y se mantendrán libre de obstáculos, con la excepción de los rótulos de salida. Estas áreas serán diseñadas en conformidad con la Directriz de Diseño 406.
- Los postes y otros componentes de compañías de servicio público (utilities) que puedan constituir un riesgo al usuario serán colocados detrás de barreras o al borde de la servidumbre.
- En carreteras de alta velocidad, los soportes para el alumbrado convencional (40 pies de montura) se montarán sobre el "transformer base". Cuando dicho alumbrado esté localizado dentro de una barrera de hormigón se usará el "shoe base".
- Los soportes para alumbrado con torres de 80 pies de alto serán localizados fuera de la zona libre según definida en la Tabla 3.1 del RDG.

En carreteras a ser ensanchadas o rehabilitadas con velocidad rotulada de 40 millas por hora o más, el diseñador tratará de lograr los objetivos arriba indicados dentro de las limitaciones existentes en el proyecto.

En carreteras con velocidad rotulada menor de 40 millas por hora, todos los obstáculos localizados detrás de un encintado serán considerados como protegidos y cualquier protección adicional al encintado es opcional.

Esta directriz entra en vigor inmediatamente.

  
José E. Hernández Borges  
Director Area de Diseño

10 NOV 98

Fecha

**DIRECTRIZ DE DISEÑO NUMERO 400**

**Uso de Barreras**

**Página 3/6** ®

Clear Zone Distances (in meter from edge of driving lane)

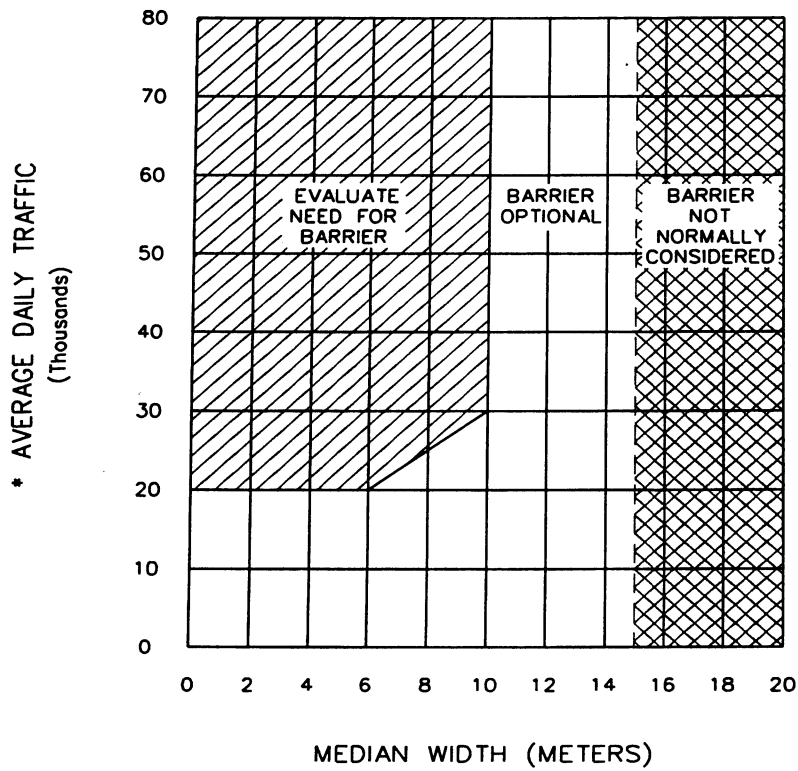
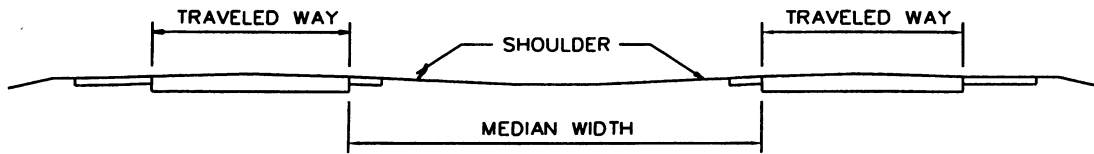
DESIGN SPEED	DESIGN ADT	FILL SLOPES			CUT SLOPES		
		1:6 OR FLATTER	1:5 TO 1:4	1:3	1:3	1:5 TO 1:4	1:6 OR FLATTER
60 km/h or less (40 m/h)	UNDER 750	2.0-3.0	2.0-3.0	••	2.0-3.0	2.0-3.0	2.0-3.0
	750-1500	3.0-3.5	3.5-4.5	••	3.0-3.5	3.0-3.5	3.0-3.5
	1500-6000	3.5-4.5	4.5-5.0	••	3.5-4.5	3.5-4.5	3.5-4.5
	OVER 6000	4.5-5.0	5.0-5.5	••	4.5-5.0	4.5-5.0	4.5-5.0
70-80 km/h (50 m/h)	UNDER 750	3.0-3.5	3.5-4.5	••	2.5-3.0	2.5-3.0	3.0-3.5
	750-1500	4.5-5.0	5.0-6.0	••	3.0-3.5	3.5-4.5	4.5-5.0
	1500-6000	5.0-5.5	6.0-8.0	••	3.5-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5
	OVER 6000	6.0-6.5	7.5-8.5	••	4.5-5.0	5.5-6.0	6.0-6.5
90 km/h (55 m/h)	UNDER 750	3.5-4.5	4.5-5.5	••	2.5-3.0	3.0-3.5	3.0-3.5
	750-1500	5.0-5.5	6.0-7.5	••	3.0-3.5	4.5-5.0	5.0-5.5
	1500-6000	6.0-6.5	7.5-9.0	••	4.5-5.0	5.0-5.5	6.0-6.5
	OVER 6000	6.5-7.5	8.0-10.0*	••	5.0-5.5	6.0-6.5	6.5-7.5
100 km/h (60 m/h)	UNDER 750	5.0-5.5	6.0-7.5	••	3.0-3.5	3.5-4.5	4.5-5.0
	750-1500	6.0-7.5	8.0-10.0*	••	3.5-4.5	5.0-5.5	6.0-6.5
	1500-6000	8.0-9.0	10.0-12.0*	••	4.5-5.5	5.5-6.5	7.5-8.0
	OVER 6000	9.0-10.0	11.0-13.5*	••	6.0-6.5	7.5-8.0	8.0-8.5
110 km/h (70 m/h)	UNDER 750	5.5-6.0	6.0-8.0	••	3.0-3.5	4.5-5.0	4.5-4.9
	750-1500	7.5-8.0	8.5-11.0*	••	3.5-5.0	5.5-6.0	6.0-6.5
	1500-6000	8.5-10.0	10.5-13.0*	••	5.0-6.0	6.5-7.5	8.0-8.5
	OVER 6000	9.0-10.5	11.5-14.0*	••	6.5-7.5	8.0-9.0	8.5-9.0

- Where a site specific investigation indicates a high probability of continuing accidents, or such occurrences are indicated by accident history, the designer may provide clear zone distances greater than 9 meter as indicated. Clear zones may be limited to 9 meter for practicality and to provide a consistent roadway template if previous experience with similar projects or design indicates satisfactory performance.

RDG: Table 3.1

**DIRECTRIZ DE DISEÑO NUMERO 400**  
**“Uso de Barreras”**  
 Página 4/6®

ATTACHMENT A



\* Based on a 5 year projection

Source: AASHTO 1996 Roadside Design Guide

RDG: Fig. 6.1

Departamento de Transportación y Obras Públicas  
 Autoridad de Carreteras y Transportación  
 Area de Diseño

**DIRECTRIZ DE DISEÑO NUMERO 400**

**Uso de Barreras**

**Página 5/6 ®**

Lateral Extent of Encroachment Probabilities - Design Speed 50 km/h

A m	P	F(A) m	A m	P	F(A) m	A m	P	F(A) m
0.00	1.0000	0.0000	11.00	0.0102	1.9552	22.00	0.0000	1.9766
0.25	0.8058	0.2257	11.25	0.0092	1.9576	22.25	0.0000	1.9766
0.50	0.6798	0.4114	11.50	0.0082	1.9598	22.50	0.0000	1.9766
0.75	0.5893	0.5701	11.75	0.0074	1.9617	22.75	0.0000	1.9766
1.00	0.5203	0.7088	12.00	0.0066	1.9635	23.00	0.0000	1.9766
1.25	0.4622	0.8316	12.25	0.0059	1.9651	23.25	0.0000	1.9766
1.50	0.4132	0.9410	12.50	0.0053	1.9665	23.50	0.0000	1.9766
1.75	0.3695	1.0388	12.75	0.0047	1.9677	23.75	0.0000	1.9766
2.00	0.3319	1.1265	13.00	0.0042	1.9688	24.00	0.0000	1.9766
2.25	0.2990	1.2054	13.25	0.0037	1.9698	24.25	0.0000	1.9766
2.50	0.2698	1.2765	13.50	0.0033	1.9707	24.50	0.0000	1.9766
2.75	0.2438	1.3406	13.75	0.0029	1.9715	24.75	0.0000	1.9766
3.00	0.2209	1.3987	14.00	0.0026	1.9721	25.00	0.0000	1.9766
3.25	0.2007	1.4514	14.25	0.0023	1.9727	25.25	0.0000	1.9766
3.50	0.1822	1.4993	14.50	0.0020	1.9733	25.50	0.0000	1.9766
3.75	0.1656	1.5428	14.75	0.0017	1.9738	25.75	0.0000	1.9766
4.00	0.1506	1.5823	15.00	0.0015	1.9742	26.00	0.0000	1.9766
4.25	0.1370	1.6182	15.25	0.0013	1.9745	26.25	0.0000	1.9766
4.50	0.1248	1.6510	15.50	0.0012	1.9748	26.50	0.0000	1.9766
4.75	0.1137	1.6808	15.75	0.0010	1.9751	26.75	0.0000	1.9766
5.00	0.1035	1.7079	16.00	0.0009	1.9753	27.00	0.0000	1.9766
5.25	0.0943	1.7327	16.25	0.0007	1.9755	27.25	0.0000	1.9766
5.50	0.0860	1.7554	16.50	0.0006	1.9757	27.50	0.0000	1.9766
5.75	0.0785	1.7758	16.75	0.0005	1.9759	27.75	0.0000	1.9766
6.00	0.0716	1.7945	17.00	0.0005	1.9760	28.00	0.0000	1.9766
6.25	0.0652	1.8116	17.25	0.0004	1.9761	28.25	0.0000	1.9766
6.50	0.0594	1.8272	17.50	0.0003	1.9762	28.50	0.0000	1.9766
6.75	0.0541	1.8414	17.75	0.0003	1.9763	28.75	0.0000	1.9766
7.00	0.0493	1.8543	18.00	0.0002	1.9763	29.00	0.0000	1.9766
7.25	0.0449	1.8664	18.25	0.0002	1.9764	29.25	0.0000	1.9766
7.50	0.0409	1.8768	18.50	0.0002	1.9764	29.50	0.0000	1.9766
7.75	0.0371	1.8866	18.75	0.0001	1.9765	29.75	0.0000	1.9766
8.00	0.0338	1.8954	19.00	0.0001	1.9765	30.00	0.0000	1.9766
8.25	0.0307	1.9035	19.25	0.0001	1.9765	30.25	0.0000	1.9766
8.50	0.0279	1.9108	19.50	0.0001	1.9765	30.50	0.0000	1.9766
8.75	0.0253	1.9175	19.75	0.0001	1.9766	30.75	0.0000	1.9766
9.00	0.0230	1.9235	20.00	0.0000	1.9766	31.00	0.0000	1.9766
9.25	0.0208	1.9290	20.25	0.0000	1.9766	31.25	0.0000	1.9766
9.50	0.0156	1.9340	20.50	0.0000	1.9766	31.50	0.0000	1.9766
9.75	0.0171	1.9385	20.75	0.0000	1.9766	31.75	0.0000	1.9766
10.00	0.0154	1.9425	21.00	0.0000	1.9766	32.00	0.0000	1.9766
10.25	0.0140	1.9462	21.25	0.0000	1.9766	32.25	0.0000	1.9766
10.50	0.0126	1.9495	21.50	0.0000	1.9766	32.50	0.0000	1.9766
10.75	0.0113	1.9525	21.75	0.0000	1.9766	32.75	0.0000	1.9766

**DIRECTRIZ DE DISEÑO NUMERO 400**

**“Uso de Barreras”**

**Página 6/6**

**Lateral Extent of Encroachment Probabilities - Design Speed 50 km/h**

A m	P	F(A) m	A m	P	F(A) m	A m	P	F(A) m
33.00	0.0000	1.9766	37.00	0.0000	1.9766	41.00	0.0000	1.9766
33.25	0.0000	1.9766	37.25	0.0000	1.9766	41.25	0.0000	1.9766
33.50	0.0000	1.9766	37.50	0.0000	1.9766	41.50	0.0000	1.9766
33.75	0.0000	1.9766	37.75	0.0000	1.9766	41.75	0.0000	1.9766
34.00	0.0000	1.9766	38.00	0.0000	1.9766	42.00	0.0000	1.9766
34.25	0.0000	1.9766	38.25	0.0000	1.9766	42.25	0.0000	1.9766
34.50	0.0000	1.9766	38.50	0.0000	1.9766	42.50	0.0000	1.9766
34.75	0.0000	1.9766	38.75	0.0000	1.9766	42.75	0.0000	1.9766
35.00	0.0000	1.9766	39.00	0.0000	1.9766	43.00	0.0000	1.9766
35.25	0.0000	1.9766	39.25	0.0000	1.9766	43.25	0.0000	1.9766
35.50	0.0000	1.9766	39.50	0.0000	1.9766	43.50	0.0000	1.9766
35.75	0.0000	1.9766	39.75	0.0000	1.9766	43.75	0.0000	1.9766
36.00	0.0000	1.9766	40.00	0.0000	1.9766	44.00	0.0000	1.9766
36.25	0.0000	1.9766	40.25	0.0000	1.9766	44.25	0.0000	1.9766
36.50	0.0000	1.9766	40.50	0.0000	1.9766	44.50	0.0000	1.9766
36.75	0.0000	1.9766	40.75	0.0000	1.9766	44.75	0.0000	1.9766
						45.00	0.0000	1.9766

A= Lateral Offset: P=Probability:  $F(A) = \sum_{X=0}^{X=A} \left[ \frac{P_{X-\Delta X} + P_X}{2} \right] \Delta X$ ;  $F(A)_0=0$

RDG: Table A 1.1