

4.- CRITERIOS DE EMPLEO DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES

4.1.- Selección del nivel de contención

La selección del nivel de contención de una barrera de seguridad o pretil a disponer en los márgenes de la carretera se efectuará atendiendo al riesgo de accidente detectado (apartado 2.2) y se seguirán los siguientes criterios:

La selección de un nivel de contención determinado deberá tener en cuenta al menos los parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y el valor de intensidad media de vehículos pesados por sentido, (diferenciando por tipo de vehículo pesado, rígidos, articulados, autocares) para el año de la puesta en servicio. La tabla 6 proporciona un criterio orientativo de selección para cada tipo de accidente, en función de la intensidad media de vehículos pesados.

- Las barreras de seguridad podrán ser de contención muy alta (nivel H4) (apartado 3.2) exclusivamente donde se determine la existencia de un riesgo de accidente muy grave (apartado 2.2) y se deberán utilizar con carácter excepcional.
- Cuando otras circunstancias no derivadas de la existencia de un obstáculo o desnivel o elemento de riesgo justifiquen la instalación de barreras de seguridad (v.g. ordenación del tráfico), se podrán emplear dispositivos de nivel de contención N1 y N2 (apartado 3.2).

TABLA 6. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.

RIESGO DE ACCIDENTE ⁽¹⁾	IMD e IMDp POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO	
		BARRERAS	PRETILES
MUY GRAVE	IMDp ≥ 5000	H3 – H4b	H4b
	5000 > IMDp ≥ 2000	H2 – H3	H4b
	IMDp < 2000	H2	H3
GRAVE	IMD ≥ 10000	H1 – H2	H3
	IMDp ≥ 2000	H2	H3
	400 ≤ IMDp < 2000	H1	H2
	IMDp < 400	N2 – H1	H1 – H2
NORMAL	IMDp ≥ 2000	H1	H1 – H2
	400 ≤ IMDp < 2000	N2 – H1	H1
	IMDp < 400	N2	N2 – H1
	IMDp < 50 y Vp ≤ 80 km/h	N1 – N2	N2

⁽¹⁾ Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Criterios de instalación" del Capítulo 2.

4.2.- Selección de la clase de anchura de trabajo y deflexión dinámica

Una vez seleccionado el nivel de contención se definirán los parámetros de deformación (anchura de trabajo y deflexión dinámica) que han de cumplir los sistemas de contención de vehículos.

4.2.1.- Protección frente a un obstáculo

Cuando una barrera de seguridad o pretil tenga por objeto proteger al vehículo del impacto con un obstáculo, se seleccionará la clase de anchura de trabajo de la barrera de seguridad o pretil a disponer en los márgenes de la carretera, para lo cual se tendrá en cuenta lo establecido en la tabla 7 en función de la distancia transversal al obstáculo a proteger (d_o). La clase de anchura de trabajo deberá ser alguna de las indicadas en la citada tabla (ver figura 10).

TABLA 7. DISTANCIA TRANSVERSAL AL OBSTÁCULO (d_o) Y CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO (UNE-EN 1317).

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, d_o (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
$d_o \leq 0,6$	W1
$0,6 < d_o \leq 0,8$	W2 a W1
$0,8 < d_o \leq 1,0$	W3 a W1
$1,0 < d_o \leq 1,3$	W4 a W1
$1,3 < d_o \leq 1,7$	W5 a W1
$1,7 < d_o \leq 2,1$	W6 a W1
$2,1 < d_o \leq 2,5$	W7 a W1

Las distancias transversales se contemplan en los parámetros de comportamiento de los sistemas de contención, según se indica en la UNE-EN 1317.

4.2.2.- Protección frente a un desnivel.

Cuando una barrera de seguridad o pretil tenga por objeto proteger al vehículo de la caída por un desnivel, se seleccionará de manera que la distancia transversal al desnivel (d_n) sea igual o mayor a la deflexión dinámica (figura 11).

4.3.- Selección del índice de severidad

Para barreras de seguridad y pretils sólo se admitirán índices de severidad A y B. A efectos de seleccionar el sistema, serán preferibles, a igualdad de contención y desplazamiento transversal durante el impacto, los de índice de severidad A sobre los del B.

No se admitirá el empleo de barreras de seguridad o pretils de severidad C ($1,4 < ASI \leq 1,9$), salvo casos excepcionales que se justifiquen adecuadamente y requiriéndose autorización expresa de la Dirección General de Carreteras, que deberá solicitarse para cada obra o actuación concreta.

4.4.- Criterios de disposición en márgenes y medianas

Las barreras y pretilos son ensayados sometidos a un ángulo de impacto determinado (tabla 3). Sin embargo el ángulo que describe la trayectoria de un vehículo incontrolado es creciente con la distancia recorrida. Por tanto la distancia de las barreras y pretilos a la calzada ha de limitarse para evitar que el ángulo de impacto supere aquellos valores. La tabla 9 indica las distancias máximas en función del número de carriles y de la velocidad de proyecto de la vía.

4.4.1.- Criterios de disposición en los márgenes exteriores

En los márgenes exteriores de la carretera los sistemas de contención de vehículos serán, en general del tipo simple. En particular, estará justificado el empleo de un sistema de contención doble en los márgenes exteriores de la carretera cuando haya una calzada paralela al mismo nivel.

4.4.2.- Criterios de disposición en medianas

En carreteras con calzadas separadas, cuando el sistema de contención de vehículos tenga por objeto evitar que un vehículo incontrolado alcance la calzada adyacente y se cumpla lo indicado en el apartado 2.2.b.4, se recomiendan las siguientes disposiciones (tabla 8, figura 4):

1. En las medianas con terreno llano³ en las que la distancia entre los bordes interiores de las superficies pavimentadas sea igual o inferior a la establecida en la tabla 9, se empleará preferentemente un sistema de contención doble que se dispondrá dentro de la mediana, en la posición transversal más conveniente, según criterios de trazado (visibilidad), de explotación, etc.
2. En las medianas con terreno llano en las que la distancia entre los bordes interiores de las superficies pavimentadas sea superior a la establecida en la tabla 9, pero igual o inferior al doble de ésta, se empleará preferentemente un sistema de contención doble dispuesto en las proximidades del eje de la mediana.
3. En las medianas con terreno llano en las que la distancia entre los bordes interiores de las superficies pavimentadas y el eje de la mediana sea superior a la establecida en la tabla 9, se dispondrán dos sistemas de contención, que podrán ser simples o dobles.
4. En las medianas con terreno no llano se dispondrán dos sistemas de contención, que podrán ser simples o dobles.

³ Terreno con inclinación transversal igual o superior a la correspondiente a un talud 5:1 (relación Horizontal: Vertical), y cambios de inclinación suavizados.

TABLA 8. DISPOSICIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS EN MEDIANAS.

CASO	TERRENO	DISTANCIA	RECOMENDACION
1	Llano	Ancho mediana \leq tabla 9	1 sistema de contención doble
2	Llano	Tabla 9 < ancho mediana \leq 2 veces tabla 9	1 sistema de contención doble, cerca del eje
3	Llano	2 veces tabla 9 < ancho mediana	2 sistemas de contención, simples o dobles
4	No llano	-----	2 sistemas de contención, simples o dobles

Cuando el mayor riesgo de accidente se deba a la presencia de un obstáculo o desnivel en la mediana (por ejemplo, una pila de una estructura o el propio terreno), se dispondrán dos barreras de seguridad (una en caso de que el riesgo de accidente existiese solamente en uno de los dos sentidos de circulación).

TABLA 9. MÁXIMA DISTANCIA (m) ENTRE EL BORDE DE LAS SUPERFICIES PAVIMENTADAS Y UNA BARRERA DE SEGURIDAD O PRETIL PARALELO A ELLA.

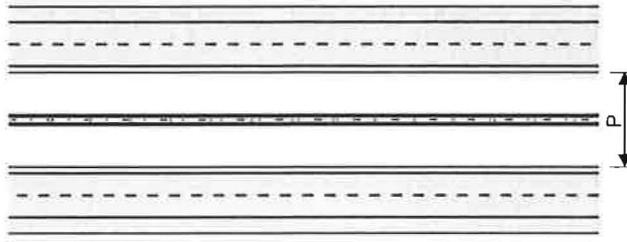
NÚMERO DE CARRILES POR CALZADA	VELOCIDAD DE PROYECTO V_p (km/h)					
	50	60	70	90	100	120
1	1,5	2,8	4,5	7,5	11,0	16,8
2	0,5	0,5	1,0	4,0	7,5	13,3
3	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0	9,8
4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,3

C.V.

C.V.

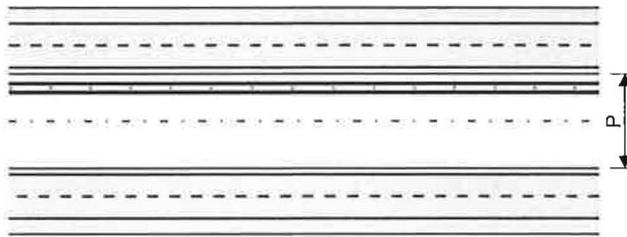
CASO 1: TERRENO LLANO Y DISTANCIA $P \leq$ Tabla 9

Opción 1

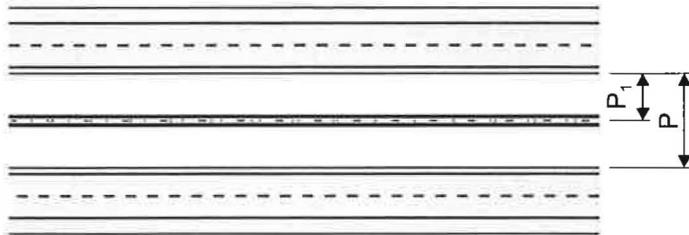


CASO 1: TERRENO LLANO Y DISTANCIA $P \leq$ Tabla 9

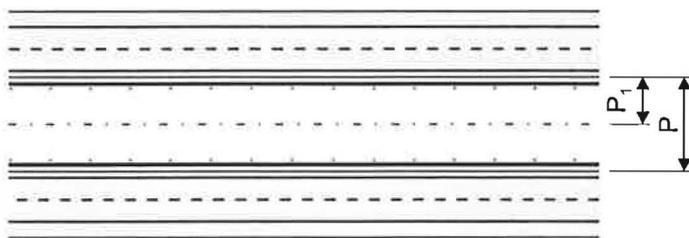
Opción 2



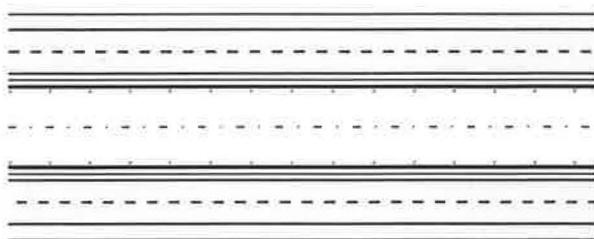
CASO 2: TERRENO LLANO Y DISTANCIA $P_1 \leq$ Tabla 9 y $P >$ Tabla 9



CASO 3: TERRENO LLANO Y DISTANCIA $P_1 >$ Tabla 9



CASO 4: TERRENO NO LLANO



(Nota: para los casos 3 y 4 al menos una de las barreras será de nivel mínimo de contención H1)

FIGURA 4. SECCIONES TRANSVERSALES EN MEDIANA CON POSIBLES DISPOSICIONES DE UN SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS.