

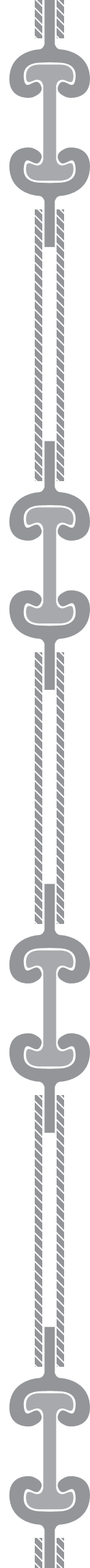


Soluciones para la seguridad vial

GLS

SEGURIDAD VIAL
Salvamos vidas





La barrera de seguridad que salva vidas

GLS

SEGURIDAD VIAL
Salvamos vidas



1. Presentación	04
1.1. Las claves del sistema DELTA BLOC	05
2. Extracto de la normativa UNE-EN 1317	10
2.1. Resumen inicial de la norma UNE-EN 1317-1	11
2.2. Clases de comportamiento según UNE-EN 1317	12
2.3. Resumen de los sistemas de retención	14
3. Barreras Delta Bloc	15
3.1. Sistema de barrera temporal	16
3.2. Sistema de barrera permanente	17
3.3. Sistema de barrera de puente	19
3.4. Sistema de barrera para pantallas acústicas	20
4. Colocación y mantenimiento	21
4.1. Fácil instalación de sistemas permanentes	22
4.2. Actuación después de un choque	23
4.3. Mantenimiento	24
5. Guía de aplicaciones	25
5.1. Calzadas con pendiente	26
5.2. Calzadas con curvas	27
5.3. Bifurcaciones	30
5.4. Transiciones	31
5.5. Conexiones DELTA BLOC con barrera <i>in situ</i>	32
5.6. Juntas de dilatación para puentes	33
6. Anchura de trabajo	35
6.1. Definición de anchura de trabajo según UNE-EN 1217	36
6.2. La anchura de trabajo en DELTA BLOC	37
7. Referencias	38
8. Acreditado en Europa	40
9. Contenido audiovisual (CD-DVD video)	42

1

Presentación



1. Presentación



El aumento del tráfico en las carreteras exige una mayor protección.

En 2008, en España hubo que lamentar 2.181 muertes y 866 heridos graves a causa de los accidentes de tráfico en carretera*

Las salidas de vía siguen siendo el accidente mortal más frecuente, con 890 fallecidos (41% del total*).

Aunque estas cifras se están reduciendo considerablemente año tras año, todavía se podrían evitar más víctimas de tráfico. Al mismo tiempo los estudios muestran que el tráfico en España aumentará en el futuro, sobre todo el tráfico pesado.

La sociedad desea reducir constantemente la conmovedora cifra de víctimas en las carreteras.

Un método válido para progresar en esta reducción es el sistema de contención de vehículos DELTA BLOC. Gracias a sus características, cumple las normas de seguridad más exigentes y sobre todo mejora la seguridad de los ocupantes del vehículo en caso de accidente.

*Informe anual de siniestralidad DGT 2008.

1. Presentación

DELTA BLOC. El sistema que ofrece soluciones seguras para el tráfico.

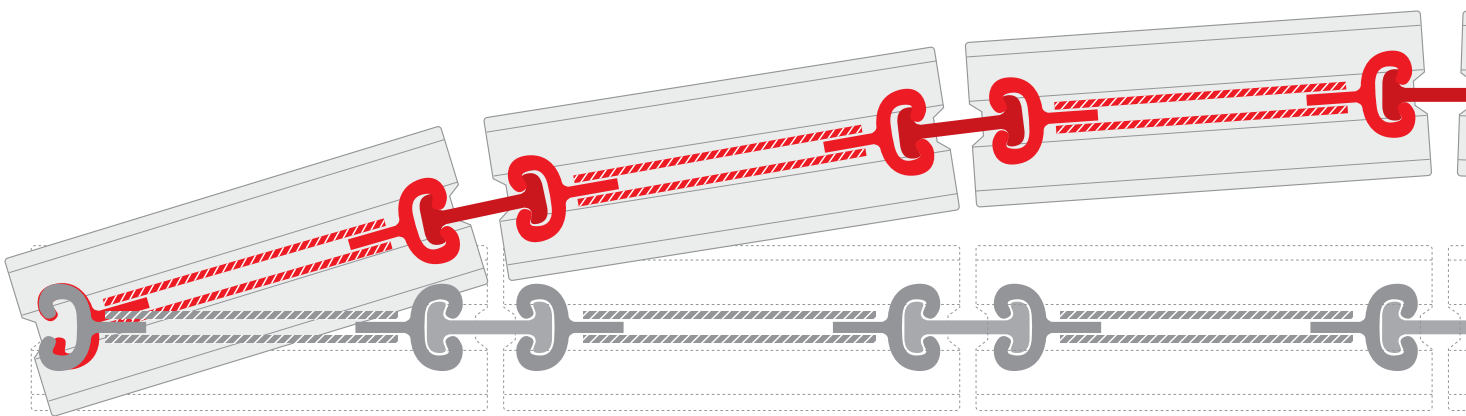
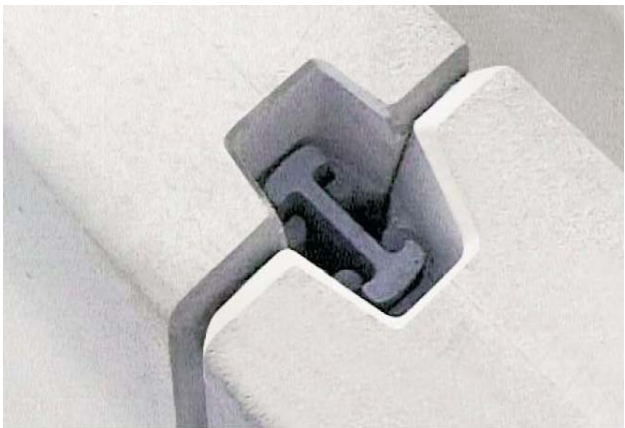
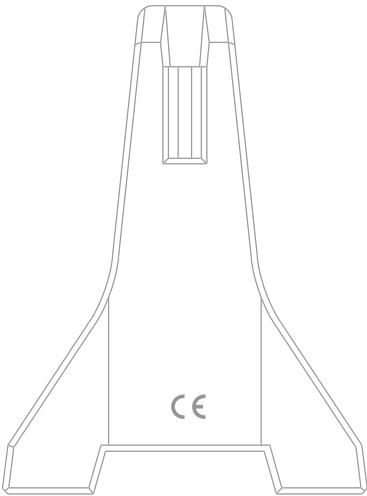
El sistema de contención de vehículos DELTA BLOC, con sus avanzados conceptos de seguridad para los ocupantes, es la solución ideal para cualquier exigencia en la planificación moderna del tráfico.

El sistema de módulos DELTA BLOC posibilita el empleo de elementos de diferentes alturas y distintos niveles de contención, ajustándose a todas las necesidades de las obras.

Los sistemas de contención de vehículos de carácter permanente están diseñados y han sido probados para evitar la rotura hasta el nivel de contención H4b (camión de 38 Tn), el más alto de la UNE-EN 1317. Todo esto con un bajo Nivel de Severidad del Impacto (ASI) para ocupantes clase B.

Las barreras de hormigón prefabricado quedan unidas de forma fuerte y segura, mediante acoplamientos especiales de acero galvanizado.

El montaje de los elementos se realiza de forma sencilla y rápida, sin controles posteriores ni correcciones. Esta ventaja resulta decisiva y tiene repercusiones positivas en los plazos de obra, ya que puede finalizarse en un espacio de tiempo muy corto.



Ensayo de choque con turismo (fotogramas)

- Grado de contención: N2 (1,5 toneladas)
- Ángulo de impacto 20°
- Velocidad: 110 km/h



Un tirante genial que salva vidas

Las barreras individuales de hormigón prefabricado están unidas como si se tratara de “un collar de perlas” mediante el tirante y las piezas de acoplamiento, patentadas a nivel europeo.

El sistema DELTA BLOC coloca todos los elementos sin fijación sobre la calzada, a excepción de los elementos del principio y del final, que son anclados en el firme.

Este sistema de construcción tiene ventajas que puede salvar vidas frente al sistema rígido, ya que en caso de accidente gran parte de la energía de impacto es absorbida por el desplazamiento de la cadena de elementos.

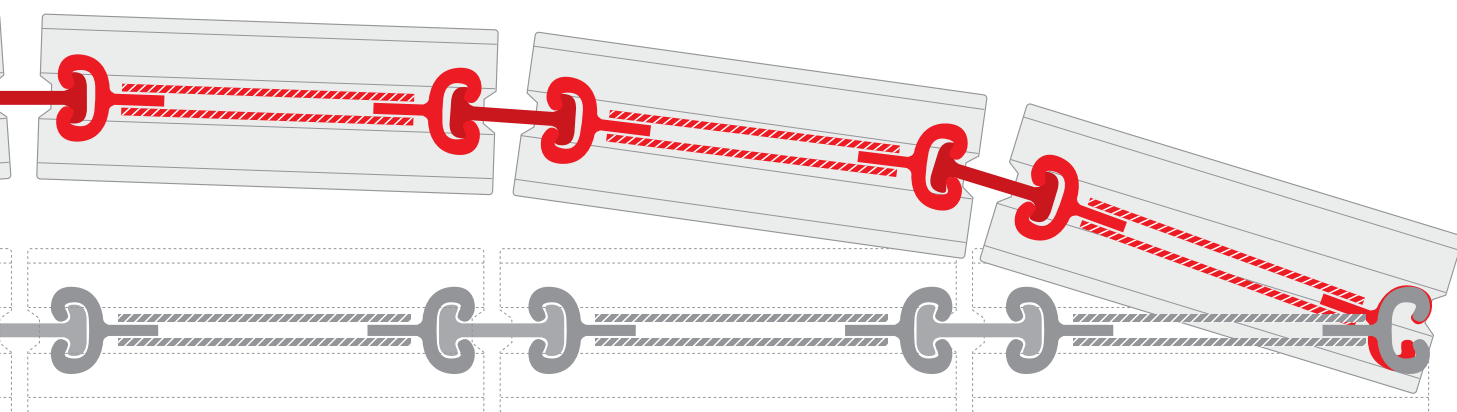


Mayor protección para los ocupantes.

El índice ASI determina las cargas máximas a que pueden estar sometidos los ocupantes de un vehículo en caso de choque. Este valor recibe cada vez mayor importancia por parte de los responsables viales. Los valores ASI del sistema DELTA BLOC están por debajo del 1,4 requerido.

Los sistemas de contención temporales (DB 50 y DB 65S) llegan a valores ASI inferiores a 1,0.

Asimismo, se cumplen los valores requeridos por la norma UNE- EN1317 de THIV (*velocidad teórica de choque de la cabeza*) y de PHD (*deceleración de la cabeza tras el choque*).



Ensayo de choque con autobús (fotogramas)

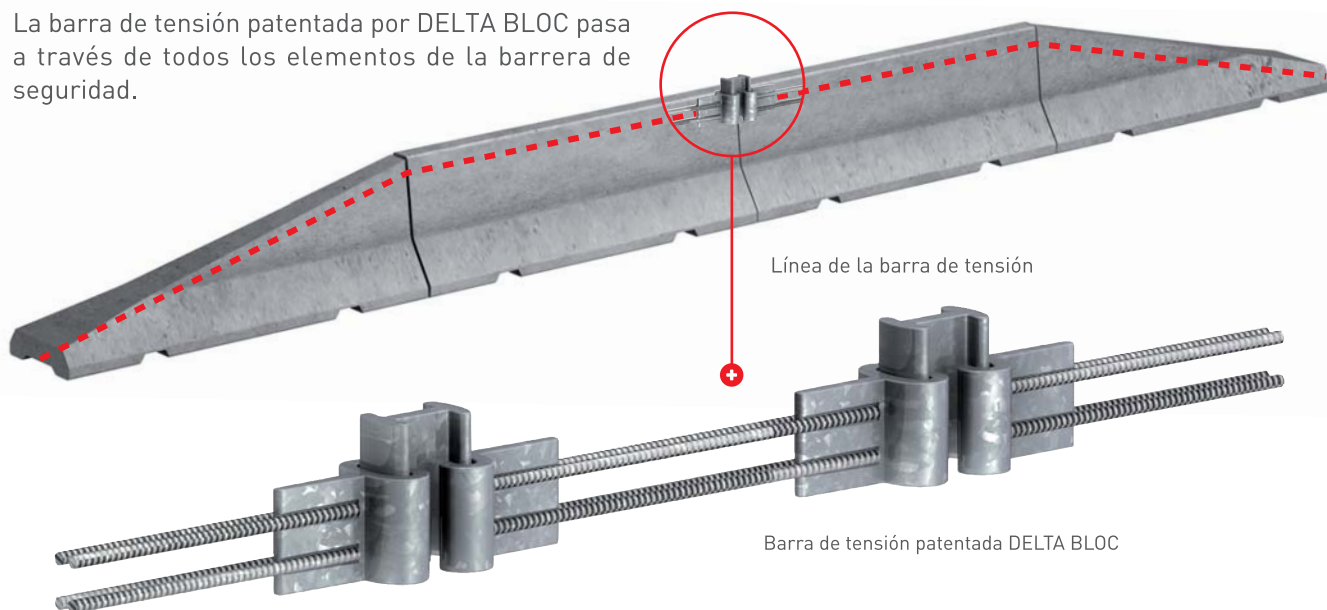
- Grado de contención: H2 (13 toneladas)
- Ángulo de impacto 20°
- Velocidad: 70 km/h

1. Presentación

1.1. Las claves del sistema DELTA BLOC

La barra de tensión continua o tirante

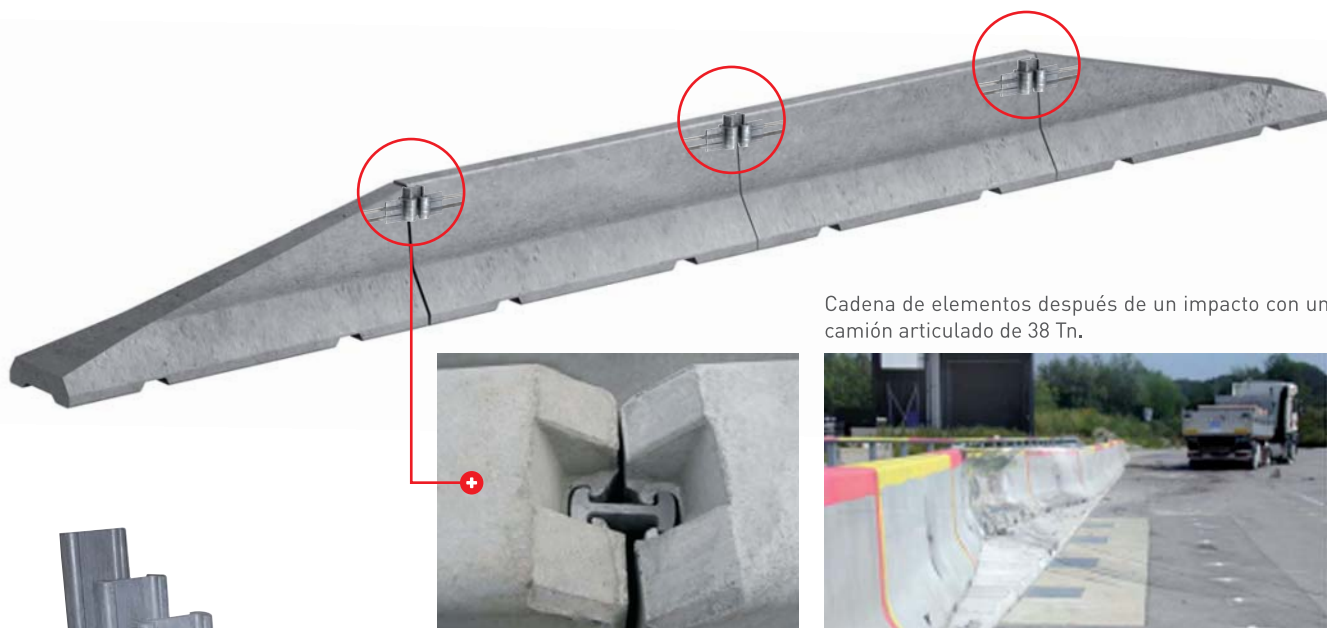
La barra de tensión patentada por DELTA BLOC pasa a través de todos los elementos de la barrera de seguridad.



Los acoplamientos de unión

Cada barrera está unida a la siguiente mediante acoples de unión patentados por DELTA BLOC, formando así una cadena. La barra de tensión de acero unida mediante

acoplamientos de acero especial de alta resistencia proporciona una gran capacidad de tensión al sistema. La energía del impacto es distribuida entre varios de los elementos del sistema de seguridad.



Los acoplamientos de unión pueden tener distintas longitudes según el grado de contención que se desee obtener. Así, por ejemplo:

- Para grados de contención T1, T3 y H1 se utilizan acoplamientos K60, K120... (longitud 60, 120 mm...).
- Para grados de contención H2, H3, H4b se utilizan acoplamientos K180, K220... (longitud 180, 220 mm...).



1.1. Las claves del sistema DELTA BLOC

Ensayos de choque *Crash test*

Los métodos de ensayo están definidos en la UNE-EN 1317, con el fin de comparar distintos sistemas de contención realizados con varios materiales.

Después de un ensayo positivo, el producto se define mediante una serie de códigos, que básicamente consisten en:

- **Nivel de contención:** por ejemplo, H4b.
- **Severidad del impacto:** por ejemplo, ASI B.
- **Anchura de trabajo:** por ejemplo, W5.

Estos tres valores permiten distinguir entre guardarraíles de acero, barreras de hormigón “in situ” y barreras de hormigón prefabricadas, independientemente del tipo de construcción. De esta forma es más fácil estimar la reacción del sistema de seguridad en caso de impacto.

Después de haber realizado más de 50 ensayos de choque con resultado positivo y de estar presente durante décadas en gran cantidad de carreteras europeas, el sistema DELTA BLOC presenta las siguientes cualidades:

1. Gran seguridad para los ocupantes de coches



Ensayo de seguridad para ocupantes.

2. Importante avance en la protección de los vehículos



Vuelta a la calzada e impedimento de vuelco de un camión articulado de 38 t.

3. Mínimo desplazamiento de los elementos de seguridad



Mínimo desplazamiento de las barreras de seguridad en caso de impactos violentos.

2

Extracto de la normativa UNE-EN 1317



2. Extracto de la normativa UNE-EN 1317

2.1. Resumen inicial de la norma UNE-EN 1317-1

MARCADO CE DE LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN

El marcado CE de los productos que son objeto la norma UNE-EN-1317-5 será obligatorio a partir del 1 de enero de 2011.

Periodo de coexistencia: fecha a partir de la cual cualquier fabricante puede empezar voluntariamente el marcado CE para ese producto sin que ningún Estado miembro pueda poner obstáculos a su comercialización en su territorio. El marcado CE voluntario comienza el 1 de abril de 2009.

Fecha de entrada en vigor del marcado CE: fecha en que finaliza el periodo de coexistencia, lo cual implica que todos los fabricantes que pongan productos en el mercado deberán hacerlo con el marcado CE. Además, en esta fecha, las administraciones de los Estados miembros deberán haber adaptado las reglamentaciones nacionales de manera que no existan trabas a la circulación de los productos con el marcado CE.

EXTRACTO DE LA NORMA UNE-EN 1317

Este extracto resume los **principales puntos de la norma UNE-EN 1317-1 y 1317-2**, necesarios para la aplicación de los sistemas de seguridad en carreteras.

UNE-EN 1317-1: 1998

Introducción:
Con el fin de mantener y mejorar la seguridad en las carreteras, el diseño de las mismas requiere la instalación, en algunos tramos y en localizaciones particulares, de sistemas destinados a contener a vehículos o proteger a peatones que de otra manera podrían acceder a zonas peligrosas. Los sistemas de contención que se recogen en esta norma están diseñados para ofrecer unos niveles de contención específicos, para reconducir a vehículos incontrolados, y para servir de guía a peatones y otros usuarios de las carreteras.

Para poder comparar los resultados con todos los productos ensayados, la UNE-EN 1317-1 indica las especificaciones, procedimientos de cálculo y condiciones en que se deben llevar a cabo los ensayos.

Además de otros términos, la norma especifica principalmente:

- Masa y dimensiones de los vehículos de ensayo.
- Localización y anclaje de los instrumentos de medida.
- Método de cálculo de los efectos que sufren los ocupantes de vehículos colisionados.
- Información que debe contener el informe de ensayo.

UNE-EN 1317-2: 1998

La segunda parte de la Norma UNE-EN 1317 contiene las clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para barreras de seguridad.

Esencialmente, los tres criterios de los sistemas de seguridad son:

- **Nivel de contención:** (T3, H2, H4b...).
- **Severidad del impacto** (niveles A, B ó C).
- **Deformación del sistema** (anchura de trabajo de W1a W8).

Las definiciones de los índices que intervienen en el sistema se clasifican en:

ASI · Índice de severidad de la aceleración.

El índice ASI pretende **medir la intensidad del impacto** y está considerado el índice más importante del impacto con relación a los ocupantes.

THIV · Velocidad teórica de choque de la cabeza.

El THIV describe la velocidad teórica de la cabeza del ocupante durante el impacto cuando el vehículo colisiona con un obstáculo. La velocidad de la cabeza tiene que ser inferior a 33 km/h.

PHD · Deceleración de la cabeza tras el choque.

El valor PHD describe la deceleración de la cabeza después del impacto, que debe ser inferior a 20 g (g = aceleración de gravedad).

El nivel de severidad del impacto está compuesto de tres valores: ASI, THIV y PHD.

Nivel de severidad del impacto	PHD	THIV
A ASI $\leq 1,0$	≤ 20 g	≤ 33 km/h
B $1,0 < \text{ASI} \leq 1,4$		
C $1,4 < \text{ASI} \leq 1,9$		

2. Extracto de la normativa UNE-EN 1317

2.2. Clases de comportamiento según UNE-EN 1317-2

Característica de los ensayos

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

Ensayo	Velocidad de impacto (km/h)	Ángulo de impacto	Masa total del vehículo	Tipo de vehículo
TB 11	100	20	900	Turismo
TB 21	80	8	1.300	
TB 22	80	15	1.300	
TB 31	80	20	1.500	
TB 32	110	20	1.500	
TB 41	70	8	10.000	Vehículo pesado no articulado
TB 42	70	15	10.000	
TB 51	70	20	13.000	Autobús
TB 61	80	20	16.000	Vehículo pesado no articulado
TB 71	65	20	30.000	
TB 81	65	20	38.000	Vehículo pesado articulado

Niveles de contención

Los niveles de contención están compuestos de uno o dos ensayos, indicados según los criterios anteriores. Normalmente, para evaluar un sistema son necesarios dos ensayos de choque o “crash test”, a excepción de los niveles de contención T1, T2 y N1, para los cuales es suficiente con un único ensayo (TB 21, TB22 y TB31).

Niveles de contención	Ensayo de aceptación	
Baja contención	T1	TB21
	T2	TB22
	T3	TB41 y TB21
Contención normal	N1	TB31
	N2	TB32 y TB11
Alta contención	H1	TB42 y TB11
	H2	TB51 y TB11
	H3	TB61 y TB11
Muy alta contención	H4a	TB71 y TB11
	H4b	TB81 y TB11

NOTA 1: Los niveles de baja contención se utilizan tan solo en barreras temporales. Las barreras temporales también se pueden ensayar para niveles de contención mayores.

NOTA 2: Un ensayo satisfactorio para un nivel de contención dado se considerará también satisfactorio para niveles más bajos, excepto N1 y N2, que no satisfacen T3.

NOTA 3: Dado que en diferentes países se han desarrollado y ensayado barreras de seguridad de muy alta contención, usando diferentes tipos de vehículos pesados, en esta norma se incluyen los ensayos TB71 y TB81. Los niveles H4a y H4b no se deben considerar como equivalentes, ni existe entre ellos jerarquía alguna.



2.2. Clases de comportamiento según UNE-EN 1317-2

Índice de severidad del impacto

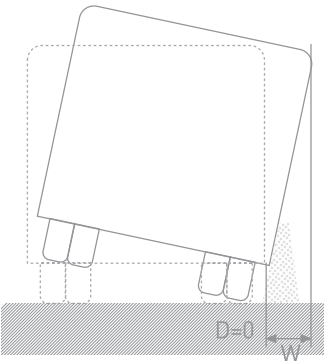
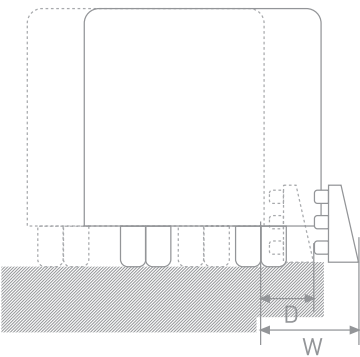
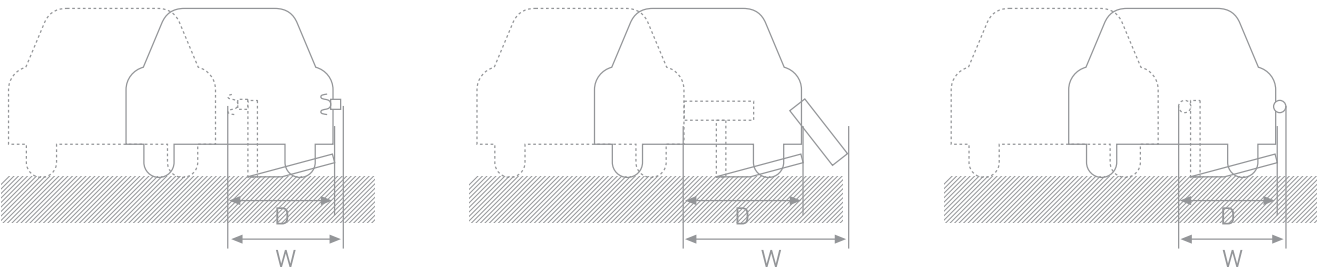
Los índices de severidad del impacto para los ocupantes de un vehículo -ASI, THIV y PHD- deben cumplir los tres requisitos dados en la tabla 3 de LA NORMA UNE-EN 1317-2. Los tres indicadores deben ser evaluados.

Nivel de severidad del impacto		PHD	THIV
A	ASI ≤1,0	≤ 20g	≤ 33Km/h
B	1,0 < ASI ≤1,4		
C	1,4 < ASI ≤1,9		

Deformación del sistema

La deformación de las barreras de seguridad durante el ensayo de choque viene caracterizada por la deflexión dinámica (D) y la anchura de trabajo (W).

- La **deflexión dinámica (D)** es el desplazamiento máximo lateral de la cara del sistema más próximo al tráfico.
- La **anchura de trabajo (W)** es la distancia entre la cara más próxima a la corriente de tráfico antes del impacto, y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte del sistema.



Clases de niveles de anchura de trabajo

Clases de niveles de anchura de trabajo	Niveles de anchura de trabajo (m)
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

NOTA 1: Se puede considerar un nivel de anchura de trabajo menor que W1.

NOTA 2: La deflexión dinámica y la anchura de trabajo permiten fijar las condiciones de instalación para cada barrera de seguridad, y también definir las distancias a establecer delante de obstáculos para permitir que el sistema deforme satisfactoriamente.

NOTA 3: La deformación depende tanto del tipo de sistema como de las características del ensayo de choque.

2. Extracto de la normativa UNE-EN 1317

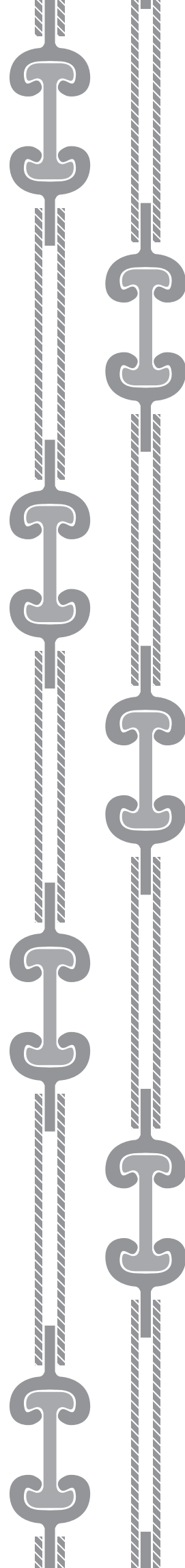
2.3 Resumen de los sistemas de retención

En la siguiente tabla se resumen los principales parámetros de los sistemas de contención con las características del ensayo.

Capacidad de contención	Nivel de contención	Ensayo	Masa total de vehículo (kg)	Velocidad de impacto (km/h)	Ángulo de impacto
Bajo nivel de contención	T1	TB21	1.300	80	8
	T2	TB22	1.300	80	15
	T3	TB21	1.300	80	8
		TB41	10.000	70	8
Normal	N1	TB31	1.500	80	20
	N2	TB32	1.500	110	20
		TB11	900	100	20
Alto	H1	TB42	10.000	70	15
		TB11	900	100	20
	H2	TB51	13.000	70	20
		TB11	900	100	20
	H3	TB61	16.000	80	20
		TB11	900	100	20
Muy alto	H4a	TB71	30.000	65	20
		TB11	900	100	20
	H4b	TB81	38.000	65	20
		TB11	900	100	20

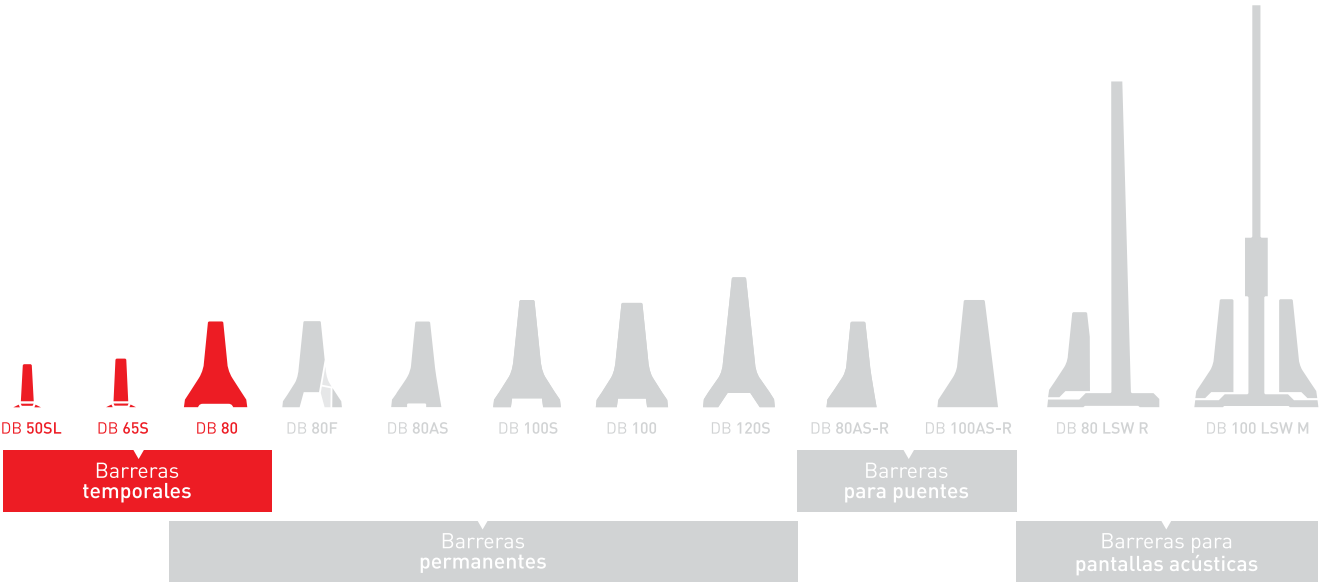
3

Sistemas DELTA BLOC



3. Sistemas DELTA BLOC

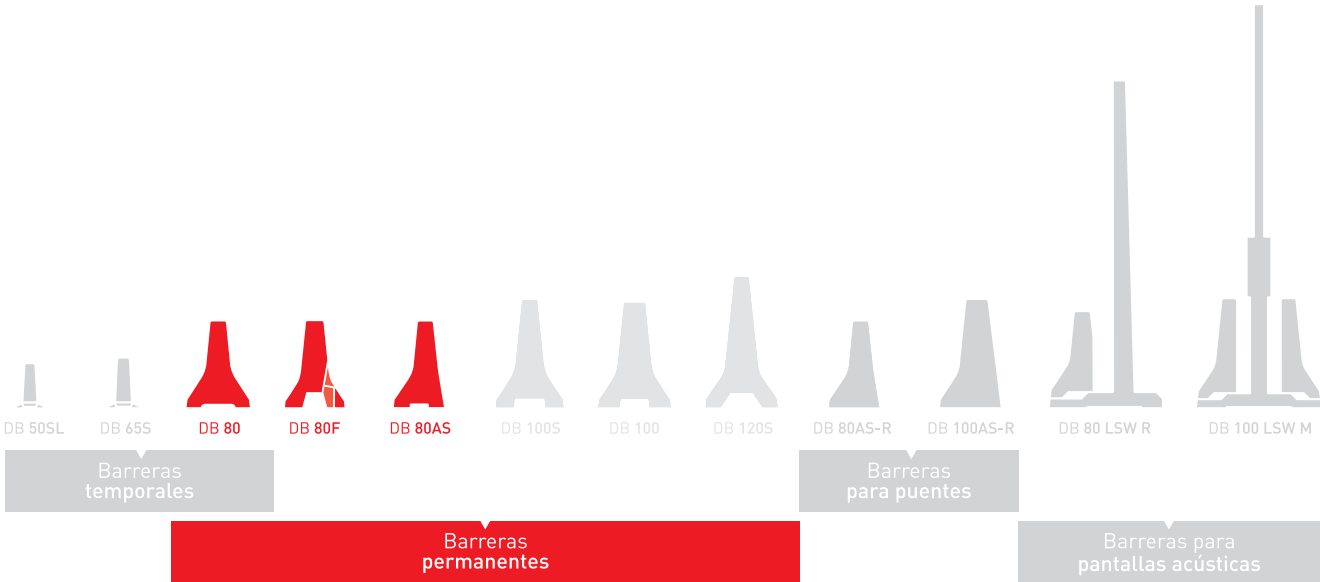
3.1. Sistema de barrera temporal



Elemento		Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Nivel de contención	Anchura de trabajo	Deflexión máx. (cm)	ASI	Elemento de unión	Método de instalación
DB 50SL	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 6 m	600	32	50	1.090	T1	W1/0,54m	22	A	K60	
		600	32	50	1.090	T3	W2/0,71m	39	A	K60	
	Terminal DB 50SL	300	39	65	710					K120	
	Transición DB 50SL / DB 65 S	300	32	50	470					K120	
DB 65S	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 6 m	600	39	65	1.670	T1	W1/0,43m	4	A	K120	
		600	39	65	1.670	T3	W2/0,80m	41	A	K120	
		600	39	65	1.670	H1	W6/1,81m	142	B	K120	
	Terminal DB 65S 1 pieza	600	39	65	1.130					K120	
	Terminal DB 65S 2 piezas	Un terminal DB 50S + una transición DB 50S / DB 65S									
Transición DB 65S / DB 80	300	60	80	1.170					K120		
DB 80	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 4 m	400	60	80	2.140	N2	W4/1,18m	58	B	K120	
		400	60	80	2.240	H1	W6/1,88m	128	B	K180	
	Recta estándar de 6 m	600	60	80	3.115	N2	W3/1,00m	40	B	K150	
		600	60	80	3.115	H1	W4/1,23m	63	B	K150	
		600	60	80	3.115	H2	W7/2,40m	40	B	K150	
	Terminal DB 80 1 pieza	400	60	80	1.690					K180	
	Terminal DB 80 2 piezas	2x400	60	80	3.399					K180	
	Transición DB 65S / DB 80	300	60	80	1.170					K120	
	Transición DB 80 / DB 100	400	70	100	2.950					K180	
	Transición DB 80 bionda acero	400	60	80	1.170					K180	



3.2. Sistema de barrera permanente

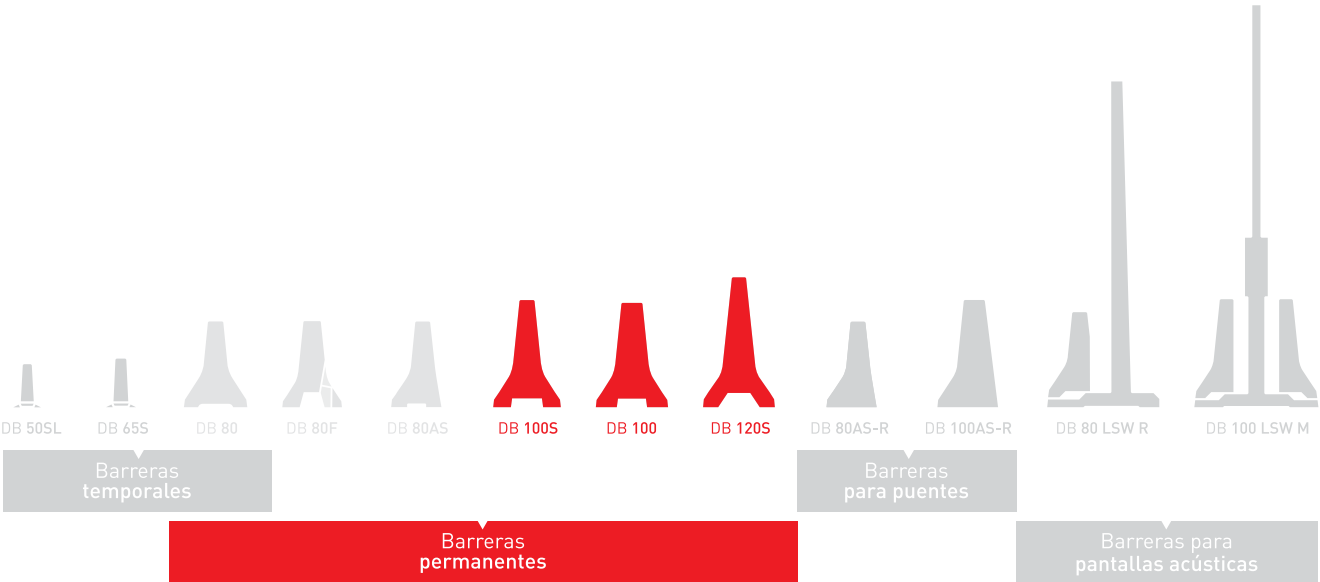


Elemento		Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Nivel de contención	Anchura de trabajo	Deflexión máx. (cm)	ASI	Elemento de unión	Método de instalación	
DB 80 	Test EN 1317-2											
	Recta estándar de 4 m	400	60	80	2.140	N2	W4/1,18m	58	B	K120		
		400	60	80	2.240	H1	W6/1,88m	128	B	K180		
	Test EN 1317-2											
	Recta estándar de 6 m	600	60	80	3.115	N2	W3/1,00m	40	B	K150		
		600	60	80	3.115	H1	W4/1,23m	63	B	K150		
		600	60	80	3.115	H2	W7/2,40m	40	B	K150		
	Terminal DB 80 1 pieza	400	60	80	1.690					K180		
	Terminal DB 80 2 piezas	2x400	60	80	3.399					K180		
	Transición DB 65S / DB 80	300	60	80	1.170					K120		
	Transición DB 80 / DB 100	400	70	100	2.950					K180		
	Transición DB 80 / Bionda acero	400	60	80	1.170					K180		
DB 80F 	Test EN 1317-2											
	Recta estándar de 6 m	600	60	80	3.120	H2	W3/0,90m	30	B	K180		
	Terminal DB 80 1 pieza	400	60	80	1.690					K180		
	Terminal DB 80 2 piezas	4x400	60	80	3.399					K180		
	Transición DB 65S / DB 80	300	60	80	1.170					K120		
	Transición DB 80 / DB 100	400	70	100	2.950					K180		
	Transición DB 80 / Bionda acero	400	60	80	1.170					K180		
DB 80AS 	Test EN 1317-2											
	Recta estándar de 6 m	600	48	80	3.280	H2	W7		B	K120		
	Terminal DB 80 1 pieza	400	60	80	1.690					K180		
	Bifurcación DB 80	400	100-60	80	3.785					K180		
	*Terminal DB 80 1 pieza	400	60	50	1.355					K180		
	**Terminal DB 80 2 piezas	400	60	80	2.044					K180		

*Terminal de 2 piezas - 1ª pieza **Terminal de 2 piezas - 2ª pieza

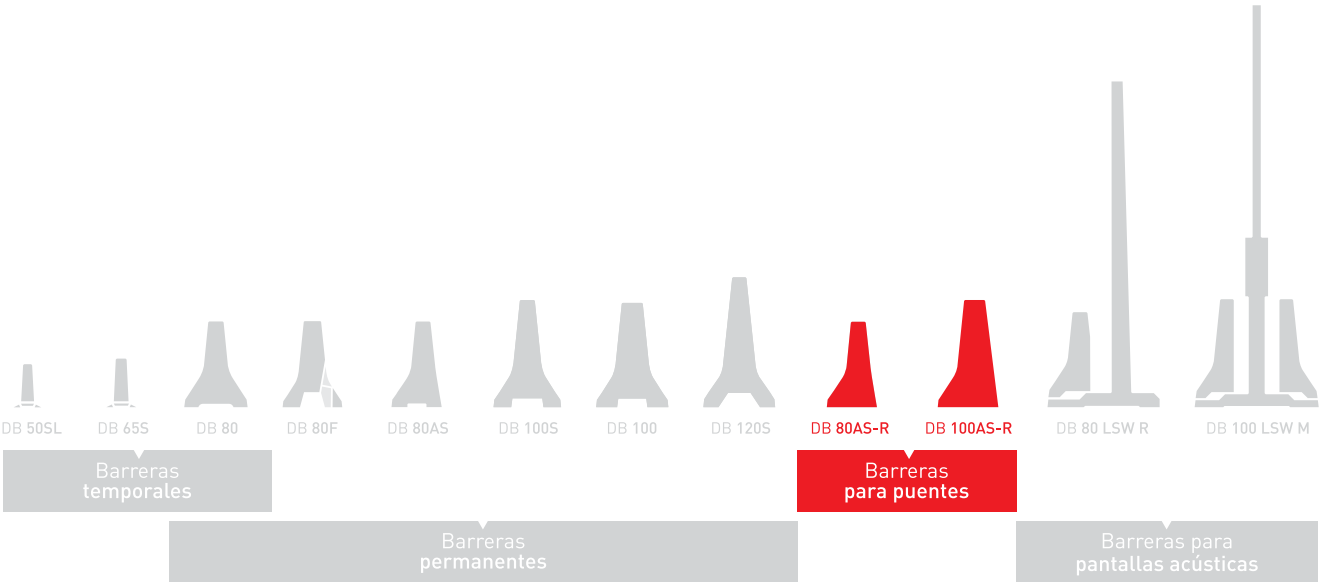
3. Sistemas DELTA BLOC

3.2. Sistema de barrera permanente



Elemento		Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Nivel de contención	Anchura de trabajo	Deflexión máx. (cm)	ASI	Elemento de unión	Método de instalación
DB 100S 	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 6 m	600	64	100	4.150	H1	W5/1,35m	71	B	K150	
		600	64	100	4.150	H4b	W7/2,50m	61	B	K150	
		600	64	100	4.150	H2	W5/1,67m	103	A	K220	
	Transición DB 80 / DB 100S	400	64	100	2.580					K150	
	Transición DB 100S / DB 100	600	70	100	5.030					K280	
	Bifurcación DB 100S	400	104	100	4.700					1xK180 2xK250	
DB 100 	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 4 m	400	70	100	3.510	H2	W6/1,80m	110	B	K250	
		400	70	100	3.555	H4b	W7/2,35m	165	B	K340	
	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 6 m	600	70	100	5.050	H4b	W6/1,80m	110	B	K280	
	Terminal DB 100 1 pieza / 4m	400	70	100	2.460					K250	
	Terminal DB 100 2 piezas / 8m				1.960+2.950		Un terminal DB 80 + una transición DB 80 / DB 100			K280	
	Transición DB 80 / DB 100	400	70	100	2.950					K180	
	Transición DB 100S / DB 100	600	70	100	5.030					K280	
	Transición DB 100 / DB 120	400	80	120	4.300					K250	
	Transición DB 100 / Bionda acero	400	70	100	3.300					K280	
	Bifurcación DB 100	400	110	100	2.450					K280	
	DB 100AS	400	55	100	3.330					K280	
	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 4 m	400	67	120	3.280	H2	W5 / 1,62m	95	B	K220	
	Transición DB 100S / DB 120S	400	67	120	3.300					K180	
	Transición DB 100S / DB 80	400	70	100	2.950					K180	
	Terminal DB 80 2-piezas 2x4m	2x400	60	80	3.399					K180	

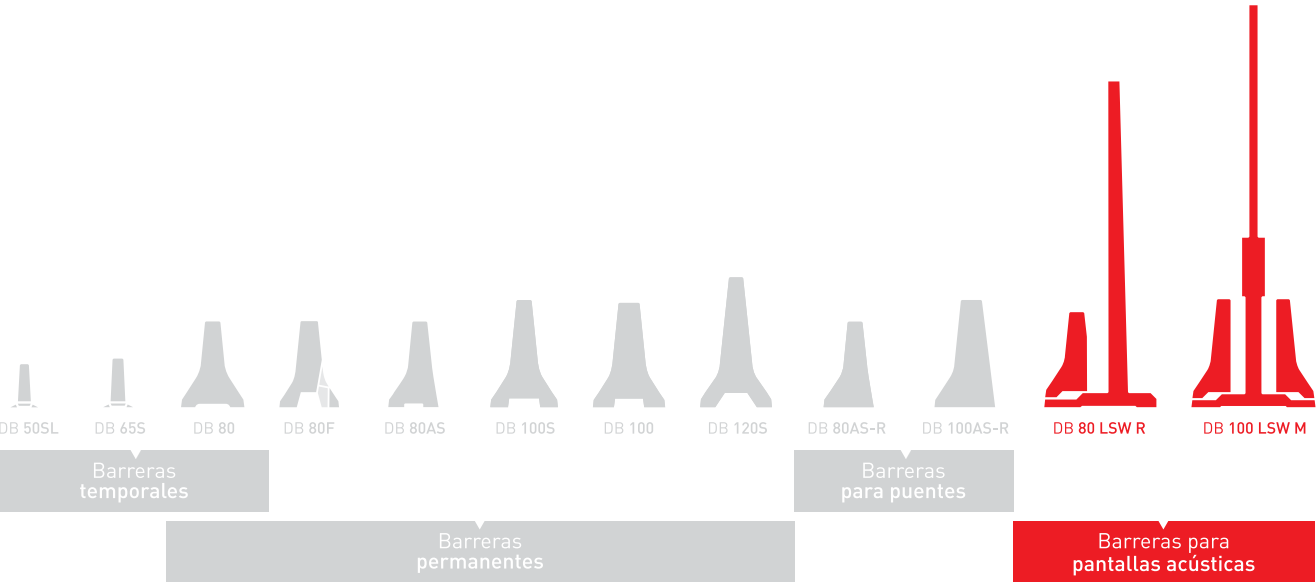
3.3. Sistema de barrera para puente



Elemento		Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Nivel de contención	Anchura de trabajo	Deflexión máx. (cm)	ASI	Elemento de unión	Método de instalación
DB 80AS-R	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 6 m	600	48	80	3.200	H2	W4/1,10m	62	B	K180	
	Recta DB 80AS-R 3m	300	48	80	1.600					K180	
	Kit de dilatación de 8 cm										
	Kit de dilatación de 25 cm										
	Kit de dilatación de 90 cm										
DB 100AS-R	Test EN 1317-2										
	Recta estándar de 6 m	600	58	100	4.700	H4b	W5/1,56m	98	B	K280	
	Recta DB 80AS-R 3m	300	58	100	2.350					K280	
	Kit de dilatación de 8 cm										
	Kit de dilatación de 25 cm										
	Kit de dilatación de 90 cm										

3. Sistemas DELTA BLOC

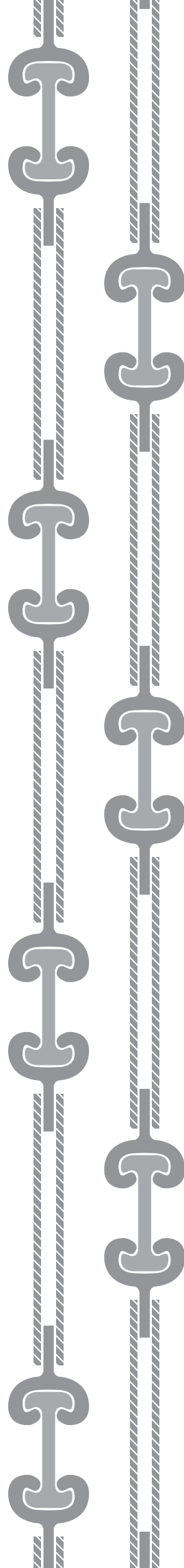
3.4. Sistema de barrera para pantallas acústicas



Elemento		Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (Kg)	Nivel de contención	Anchura de trabajo	Deflexión máx.(cm)	ASI	Elemento de unión	Método de instalación	
	Test EN 1317-2											
	DB 80LSW-R	P. Recta estándar de 3m altura	600	105	300	9440	H2	W5/1,70m	33	B	1xK150 1xK120	
		LSW 300-R P. recta estándar	600	105	300	9440					K150	
		Barrera DB 80 para p. LSW	600	40	80	2650					K120	
Absorción ruido ISO 354/EN1973: 50dB												
	Test EN 1317-2											
	DB 100LSW-M	P. Recta estándar de 4m altura	600	125	400	6000	H4b	W5/1,70m	60	B	1xK340 2xK150	
		LSW 400-R P. recta estándar	300	125	400	6000					K340	
		Barrera DB 100 para p. LSW	600	40	100	3190					K150	
		Puente emergencia	300	125	400	5640					K340	
	Absorción ruido ISO 354/EN1973: 49 dB											

4

Colocación y mantenimiento



4. Colocación y mantenimiento

4.1. Fácil i rápida colocación de los sistemas DELTA BLOC

Las barreras transportadas por camiones remolque pueden ser descargadas y colocadas en su sitio mediante dos opciones:

1. Haciendo pasar unas barras metálicas por los dos agujeros centrales de la barrera y estas son levantadas mediante eslingas suaves para evitar grietas en el hormigón.



2. Mediante pinzas de levantamiento con mordazas de sujeción dimensionadas para el peso del elemento.



La unión entre las barreras resulta muy fácil y rápida mediante la pieza de acoplamiento.

Al descargar la barrera del camión y colocarla en su posición, antes de que la barrera toque en el suelo y cuando ambos elementos entran en contacto, se desliza la pieza de acoplamiento entre los dos insertos metálicos que lleva incorporada la barrera.



Instalación de las cuñas de goma

Antes de la instalación de las cuñas de goma en la junta de las barreras se habrá tenido presente el radio de curva de la calzada. Dicha instalación se realizará como se indica en las siguientes imágenes.



Anclaje final

Las piezas de terminación están ancladas al suelo tal y como se observa en la imagen.



4. Colocación y mantenimiento

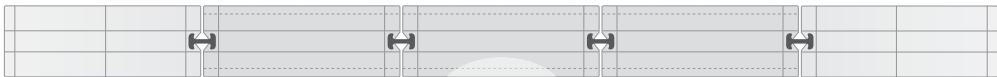
4.2. Actuación después de un choque



Para garantizar una eficacia duradera del sistema DELTA BLOC después de un impacto, se aconseja leer las recomendaciones de los siguientes casos.
En caso de duda, consultar a un experto de DELTA BLOC para proceder a una evaluación del sistema.

Caso 1

NO hay desplazamiento de las barreras de seguridad

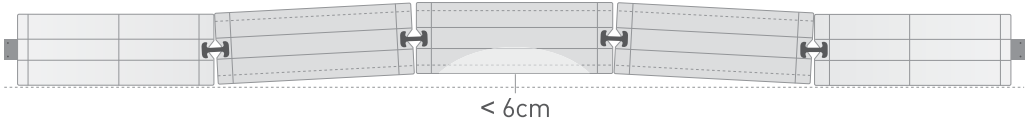


Síntomas de desperfectos: No se aprecian a simple vista fisuras o desconchados. Además, no se observan deformaciones de los anclajes al suelo y/o las piezas de acoplamiento.
Las marcas de neumáticos y de pintura son solamente signos de que un vehículo ha tenido contacto con la barrera de seguridad, lo cual no implica que haya existido una colisión.

Medida a adoptar: No es necesario realizar ninguna acción.

Caso 2

Hay un pequeño desplazamiento de las barreras de seguridad - Inferior a 6 cm

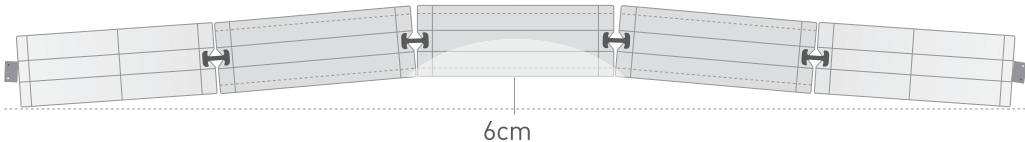


Síntomas de desperfectos: Se ven a simple vista pequeñas grietas, desconchados del hormigón y marcas de impactos apreciables. No se observan deformaciones de los anclajes al suelo y/o las piezas de acoplamiento.
Medida a adoptar: Para pequeños desconchados en la barrera que no se encuentran situados en la zona del acoplamiento se pueden reparar "in situ" con morteros

de reparación de alta resistencia. Las reparaciones de los elementos afectados deben realizarlos personal especializado.
Las barreras afectadas deberán ser sustituidas en caso de golpes en la zona de acoplamiento o de piezas de acoplamiento que se encuentren deformadas.

Caso 3

Hay un considerable desplazamiento de las barreras de seguridad - Superior a 6 cm



Síntomas de desperfectos: Se ven a simple vista roturas, grandes fisuras, desconchados en el hormigón... y una deformación visible del anclaje de la barrera al suelo y/o en las piezas de acoplamiento.
La barrera dañada deberá ser sustituida si se aprecia a simple vista alguna deformación o grandes fisuras

en la zona de anclaje y/o de unión entre los elementos. El desplazamiento y la alineación de las barreras debe llevarse a cabo de conformidad con el manual de instrucciones de DELTA BLOC.

4. Colocación y mantenimiento

4.3. Mantenimiento

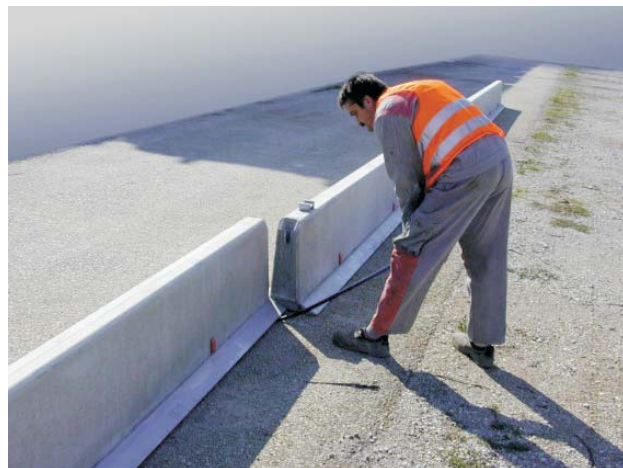
Con el sistema DELTA BLOC, el mantenimiento se reduce al mínimo:

- Bajos costes de mantenimiento del sistema.
- Rápida reparación sin molestias para el tráfico.
- Gran durabilidad en las aplicaciones permanentes.

Los costes de montaje del sistema DELTA BLOC, sumados a los de mantenimiento, se encuentran considerablemente por debajo de otros sistemas de contención de características similares.



El sistema DELTA BLOC resiste choques ligeros sin desplazamiento de las barreras. Debido al perfil de la barrera, en la mayoría de estos choques sólo se producen ligeros daños en el vehículo.

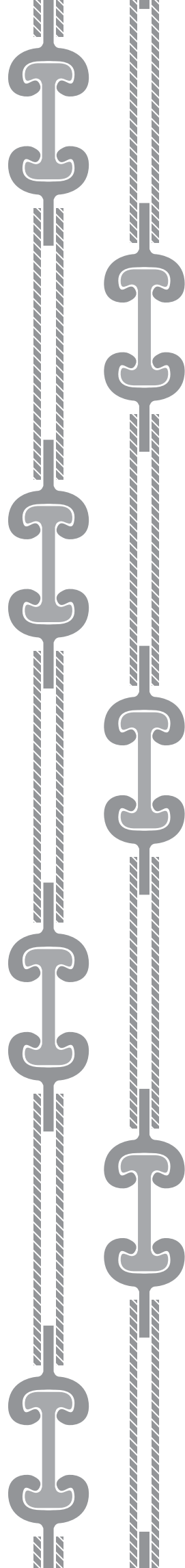


Después de un fuerte impacto, en la mayoría de los casos, sólo hace falta llevar a cabo una nueva alineación de las barreras, sin ser necesidad de reponer los elementos.

En el supuesto que sea necesario la sustitución de varias barreras, el tiempo necesario para los trabajos de cambio de los elementos dañados es muy corto.

5

Guía de aplicaciones



5. Guía de aplicaciones

5.1. Calzadas con pendiente



Calzada con pendiente longitudinal

En la práctica se observa que la seguridad del sistema DELTA BLOC no se ve afectado por las calzadas con pendiente longitudinal.

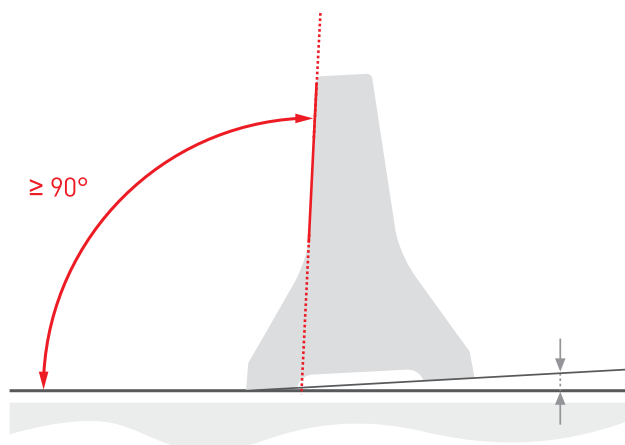
Calzadas con pendiente transversal

En la mayoría de los casos la pendiente transversal de la calzada coincide con la pendiente de la barrera.

En casos excepcionales en que exista diferencias entre la pendiente de la calzada y la barrera, hay que observar atentamente las diferencias entre ambas pendientes.

1. Si la diferencia es pequeña, no se considera que exista problema.

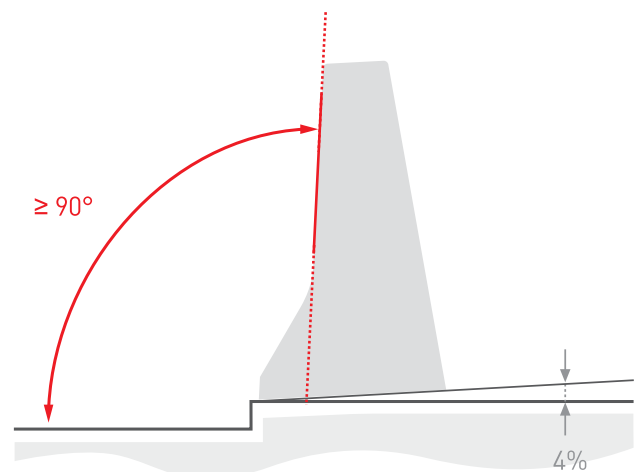
2. Si la diferencia es grande hay que observar que el ángulo entre la pendiente de la calzada y la cara principal de la barrera sea mayor o igual a 90° .



3. Si la diferencia es muy grande, consultar con el departamento técnico del fabricante.

Calzadas con pendiente transversal en barreras tipo DB 80AS-R y DB 100AS-R (barreras para puentes)

En la mayoría de casos la pendiente del puente es inferior o igual al 4% , con lo cual la barrera se puede alinear con la pendiente del puente respetando el ángulo de 90° entre la calzada y la cara principal de la barrera.



En caso de que la pendiente del puente sea superior al 4%, contactar con el departamento técnico del fabricante.



Realización de curvas con sistemas temporales

Para los sistemas temporales hay dos formas de ajustar el radio de la curvas: una es usando una pieza de acoplamiento más larga que la pieza estándar y la otra es utilizando tramos más cortos de barrera con elementos de hasta 3 m de longitud.

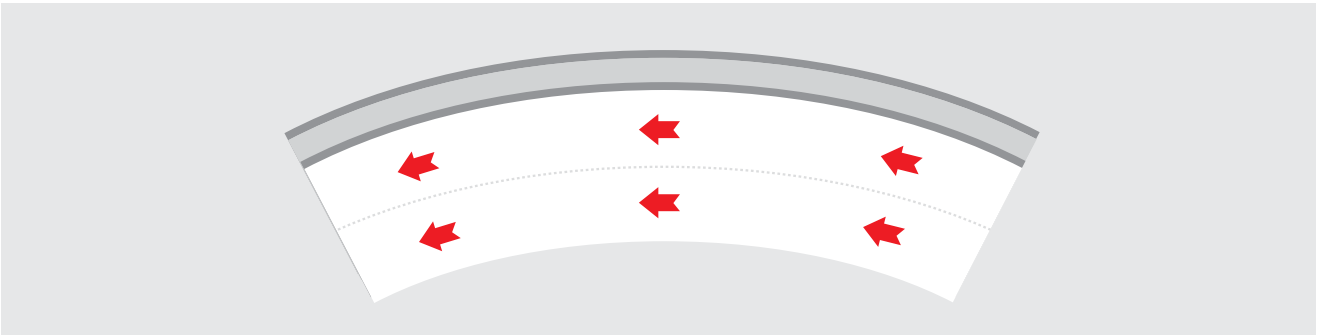
Como se puede ver en la siguiente tabla, con la combinación de ambos métodos se obtienen radios de curva muy pequeños.

Sistema	Longitud de barrera	Radio de curva (m) con pieza de acoplamiento estándar de 97 mm	Radio de curva (m) con pieza de acoplamiento largo de 107 mm
DB 50S	3 m	20 m	13 m
DB 50S	6 m	40 m	26 m
DB 65S	3 m	19 m	14 m
DB 65S	6 m	38 m	28 m

Realización de curvas con sistemas permanentes

En el momento de elegir el mínimo radio de curva para sistemas permanentes deberá prestarse una atención especial a la situación del tráfico.

Cuando el tráfico circula por el interior del sistema de contención. Reducir el radio es posible mediante la utilización de los tres tipos de acoplamientos y/o utilizando tramos de barrera más cortos.

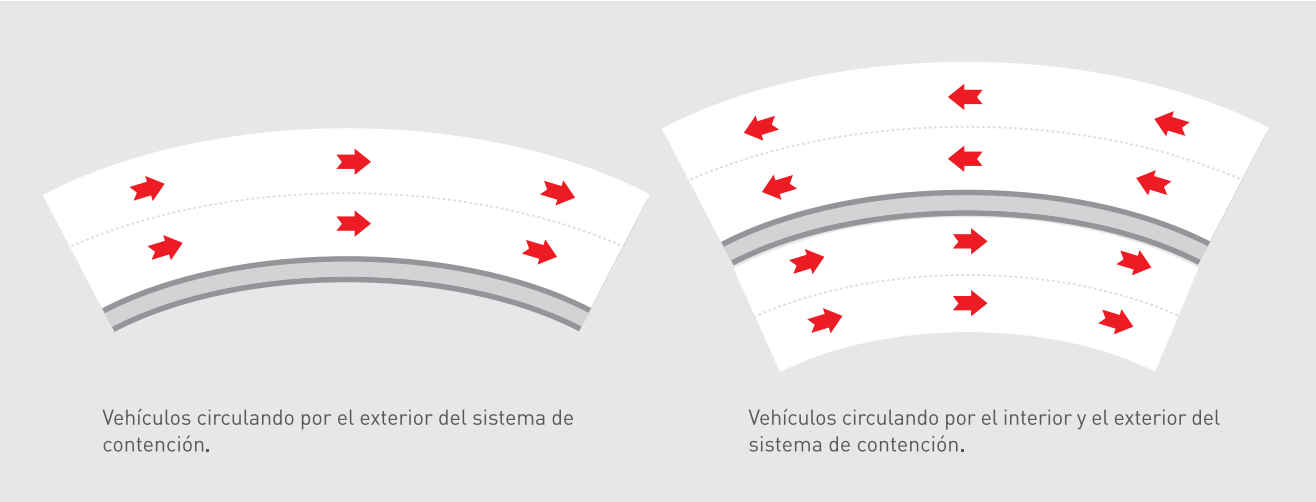


Sistema	Longitud de barrera	Radio de curva (m) con acoplamiento estándar de 97 mm	Radio de curva (m) con acoplamiento largo de 107 mm	Radio de curva (m) con acoplamiento extra largo de 117 mm
DB 80	2 m	21	12	9
DB 80	4 m	42	24	18
DB 80	6 m	63	36	27
DB 100	2 m	30	17	12
DB 100	4 m	60	34	24
DB 100	6 m	90	51	26
DB 100S	2 m	23	13	9
DB 100S	4 m	46	26	18
DB 100S	6 m	69	39	27
DB 120S	2 m	28	17	12
DB 120S	4 m	56	33	24

5. Guía de aplicaciones

5.2. Calzadas con curvas

Cuando el tráfico circula por el exterior del sistema de contención. Reducir del radio sólo es posible mediante la utilización de dos tipos de acoplamientos y/o utilizando tramos de barrera más cortos.



Sistema	Longitud de barrera	Radio de curva (m) con acoplamiento estándar de 97 mm	Radio de curva (m) con acoplamiento largo de 107 mm
DB 80	2 m	40	24
DB 80	4 m	80	48
DB 80	6 m	120	72
DB 100	2 m	67	34
DB 100	4 m	133	68
DB 100	6 m	200	102
DB 100S	2 m	36	23
DB 100S	4 m	72	46
DB 100S	6 m	108	69
DB 120S	2 m	42	27
DB 120S	4 m	84	53

Método de instalación de las cuñas de goma

En curvas muy cerradas -es decir, en radios muy estrechos- se produce una apertura bastante grande en la parte exterior de la barrera que puede llegar a representar un riesgo. Por ello, DELTA BLOC recomienda rellenar este espacio con una cuña de caucho.





5.2. Calzadas con curvas



- La cuña tiene dos funciones:
- Dar flexibilidad al conjunto en caso de impacto.
 - Prevenir daños en los bordes de la barrera, ya que la cuña de goma transmite las fuerzas del impacto a todos los elementos.

Realización de curvas con sistemas para puentes

En los sistemas de puentes existen dos formas de reducir los radios de las curvas: mediante el uso de una placa rígida curvada o la colocación de elementos más cortos (por ejemplo, de 3 m). Una combinación de ambas soluciones posibilita un radio más reducido.

Sistema	Longitud de barrera	Radio de curva (m) con placa de unión estándar	Radio de curva (m) con una 2ª placa rígida curvada
DB 80AS-R	3 m	175 m	60 m
DB 80AS-R	6 m	*350 m	120 m
DB 100AS-R	3 m	175 m	60 m
DB 100AS-R	6 m	*350 m	120 m

*Configuraciones del sistema comprobadas.

5. Guía de aplicaciones

5.3. Bifurcaciones



Las bifurcaciones son utilizadas para realizar la transición de un sistema simple a un sistema doble de barreras.

Hay varias razones para utilizar la barrera de bifurcación:

- Cuando se necesita ensanchar la distancia.
Por ejemplo: cuando existe un pilar en un puente.
- Cuando hay un cambio de una hilera a dos hileras de barreras.

Por ejemplo: entre el sistema DB 100 de una hilera y el sistema DB 100S de dos hileras, para un grado de contención H4b.

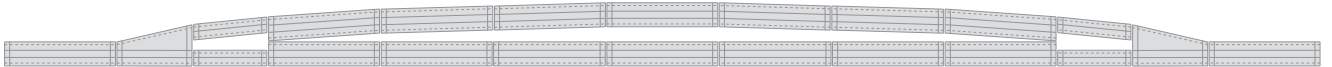
- Cuando hay una transición entre un grado de contención y otro.

Por ejemplo: la transición de un sistema DB 100S, con acoplamiento K220, de una hilera con grado contención H2 a un Sistema DB 100S, con acoplamiento K150, de dos hileras con grado de contención H4b.

Sistemas para expansión

Estos sistemas se emplean cuando hay que dejar una reserva central en el caso de un pilar que sustenta un puente. En función de la anchura disponible, el sistema de contención se puede realizar con:

- **Bifurcación estrecha.** Una vía recta y otra curvada.



- **Bifurcación ancha.** Curvada por ambos lados.





5.4. Transiciones



Los elementos de transición del sistema DELTA BLOC se utilizan para realizar las conexiones entre distintos modelos de barrera o entre éstos y los los guardarraíles metálicos.

Elementos	Conexión entre sistemas	
Conexión DB 50SL / DB 65S	DB 50SL	DB 65S
Conexión DB 65S / DB 80	DB 65S	DB 80
Conexión DB 80 / DB 100	DB 80	DB100
Conexión DB 80 / DB 100S	DB 80	DB 100S
Conexión DB 80 / Guardarraíl de acero	DB 80	Guardarraíl acero
Conexión DB 100S / DB 100 / DB 80	DB 100S	DB 100 / DB 80
Conexión DB 100 / Guardarail de acero	DB 100	Guardarraíl acero
Conexión DB 100 / DB 80 / DB 100S / DB 120	DB 100	DB 80 / DB 100S / DB 120

Ejemplos de transiciones



Transición instalada CORRECTAMENTE.



Transición instalada INCORRECTAMENTE.

5. Guía de aplicaciones

5.5. Conexiones de elementos DELTA BLOC con barrera "in situ"

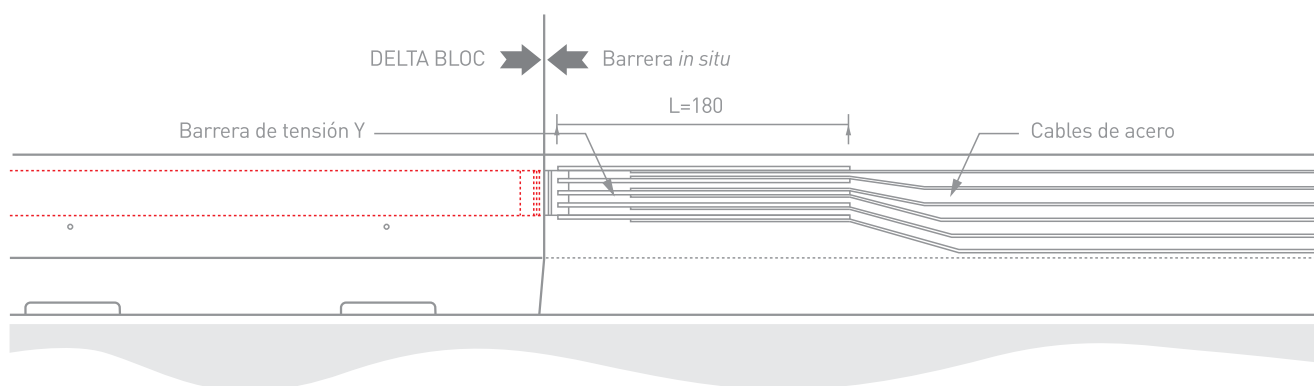
Conexiones de barreras "in situ" con sistema DELTA BLOC

Para la conexión de las barreras del sistema DELTA BLOC con las barreras realizadas *in situ* hay dos opciones:

1. Utilizando la barra de tensión especial para conexiones.

La barra de tensión especial de longitud 1,8 m tiene un perfil en forma de Y para conseguir una buena unión con la barrera *in situ*.

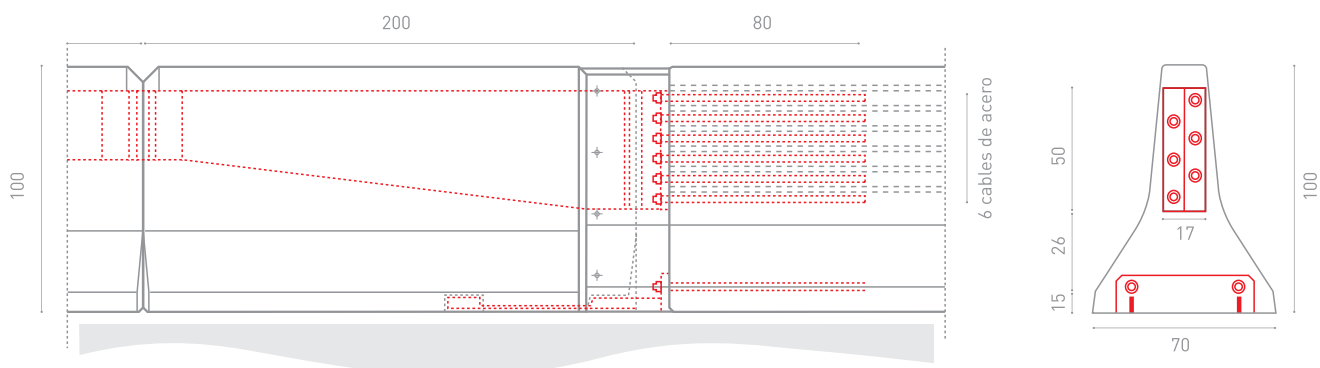
La barra de tensión se debe soldar con los cables de acero de la barrera *in situ* en el momento de la fabricación de ésta. El número de cables de acero a soldar a la barra de tensión depende del grado de contención exigido por el sistema.



2. Utilizando un tramo de barrera especial de conexión

El tramo de barrera especial de unión, denominado DB 100/2m, se coloca entre la barrera DELTA BLOC y la barrera *in situ*. La barrera de unión tiene una longitud de 2 m.

El elemento de unión está anclado a la barrera *in situ* mediante pernos especiales M 20 que la inmovilizan y en el otro extremo tiene el sistema de acoplamiento característico de DELTA BLOC.





5.6. Juntas de dilatación para puentes

Es conocido que la longitud de los puentes varía según la temperatura. Dependiendo del tipo de puente, la construcción y el diseño, las variaciones de longitud de los mismos pueden ser de unos pocos centímetros hasta llegar a un metro.

Para compensar dichas variaciones y evitar fisuras en la estructura, los ingenieros insertan las denominadas juntas de dilatación para permitir cierta “movilidad” al puente.

Los sistemas de contención de vehículos para puentes se deben acomodar a los movimientos que éstos puedan presentar. Para ello, DELTA BLOC ha desarrollado elementos que cumplen tanto la función de dilatación para absorber movimientos del puente como los requerimientos de seguridad del sistema de contención de vehículos.

Los elementos de dilatación de DELTA BLOC se clasifican en tres tipos, en función de la longitud de dilatación que soportan:

Movimiento	Sistema
Movimientos hasta 8 cm	Sistema mecánico
Movimientos hasta 25 cm	Sistema hidráulico
Movimientos hasta 80 cm	Sistema hidráulico



- Desde pequeñas dilataciones hasta 8 cm

El sistema mecánico para pequeñas dilataciones de 0 hasta 8 cm es el que ofrece mayor efectividad en relación a su coste. El sistema está construido mediante un conjunto de acoplamiento y vigas. En caso de impacto, la continuidad del sistema permanece intacta.



- Dilataciones de 8 a 90 cm

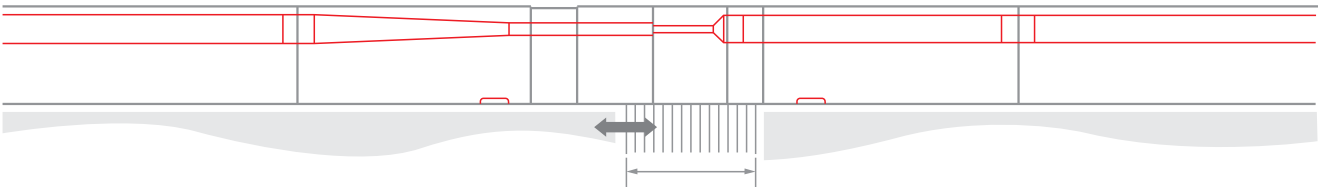
Los amortiguadores hidráulicos especiales se utilizan para grandes dilataciones en tableros de puente muy largos. Los amortiguadores permiten tanto lentos movimientos de las barreras, en función de la temperatura, como también bloquear la salida de los vehículos en caso de impacto. Los amortiguadores son estudiados y dimensionados de acuerdo con el nivel de contención exigido por el puente. Los amortiguadores de DELTA BLOC han sido probados con resultado positivo.

5. Guía de aplicaciones

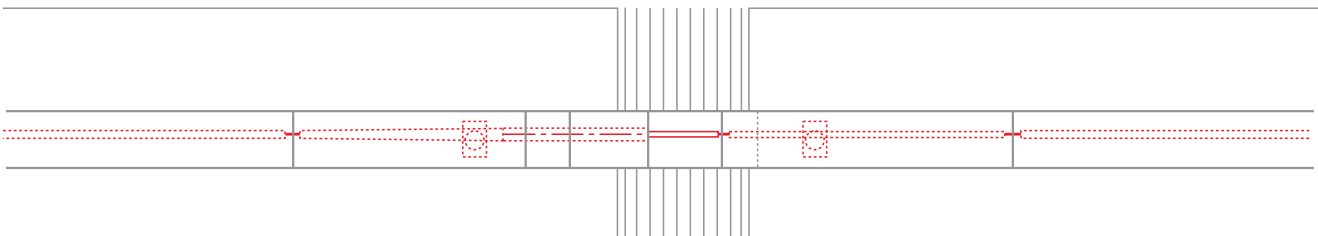
5.6. Juntas de dilatación para puentes

Representación esquemática de una junta de dilatación

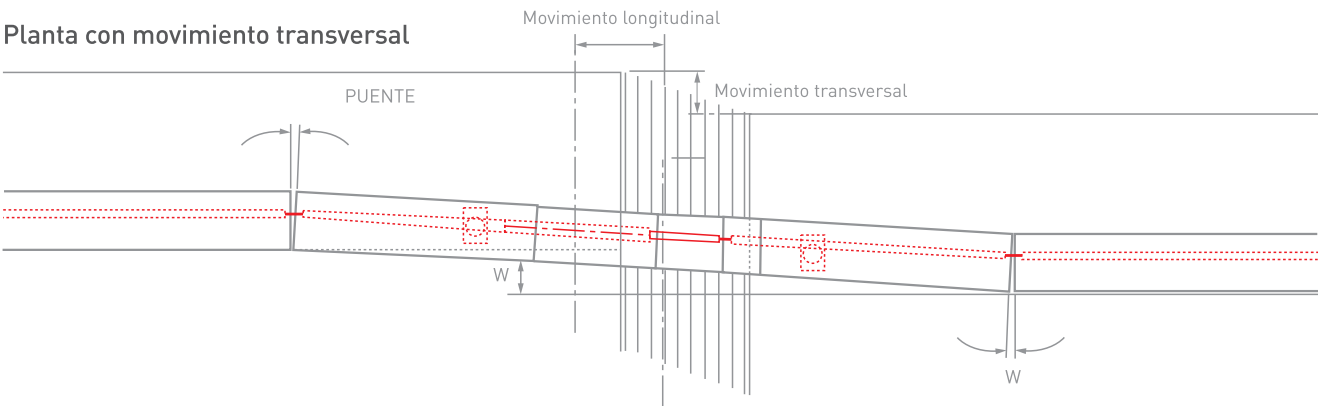
Alzado



Planta sin movimiento lateral

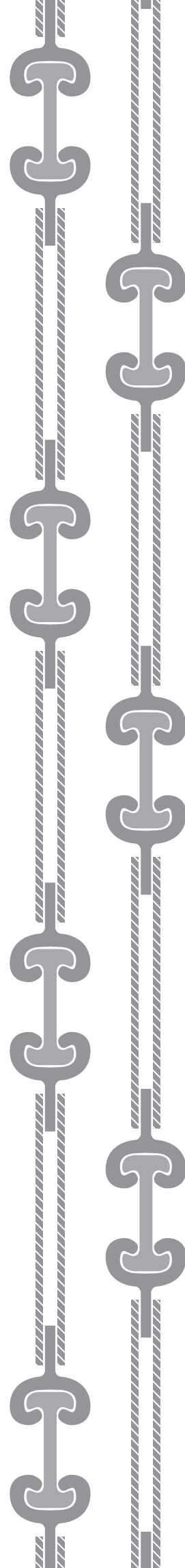


Planta con movimiento transversal



6

Anchura de trabajo

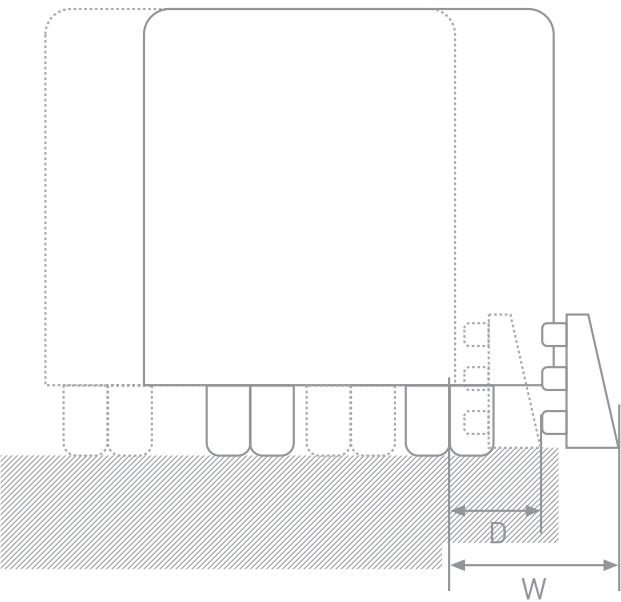


6. Anchura de trabajo

6.1. Definición de la anchura de trabajo



La **anchura de trabajo** ha sido definida por la UNE-EN 1317-2 de la siguiente forma:
“La anchura de trabajo (W) es la distancia entre la cara más próxima a la corriente de tráfico antes del impacto, y la posición lateral más alejada que durante el choque alcanza cualquier parte esencial del sistema.”



Clases de niveles de anchura de trabajo	Niveles de anchura de trabajo (m)
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

NOTA 1: Se puede considerar un nivel de anchura de trabajo menor W1.

NOTA 2: La deflexión dinámica y la anchura de trabajo permiten fijar las condiciones de instalación para cada barrera de seguridad, y también definir las distancias a establecer delante de obstáculos para permitir que el sistema deforme satisfactoriamente.

NOTA 3: La deformación depende tanto del tipo de sistema como de las características del ensayo de choque.



6.2. Anchura de trabajo de DELTA BLOC

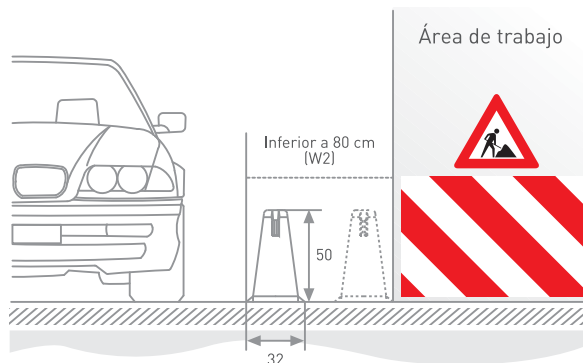
Cada modelo de barrera DELTA BLOC tiene una anchura de trabajo en función del nivel de contención exigido. En las siguientes imágenes se aprecian las distintas anchuras de trabajo de los modelos de barrera más usuales.

Contención T3

Modelo de barrera: DB 50S

Longitud: 6 m

Acoplamiento: K60

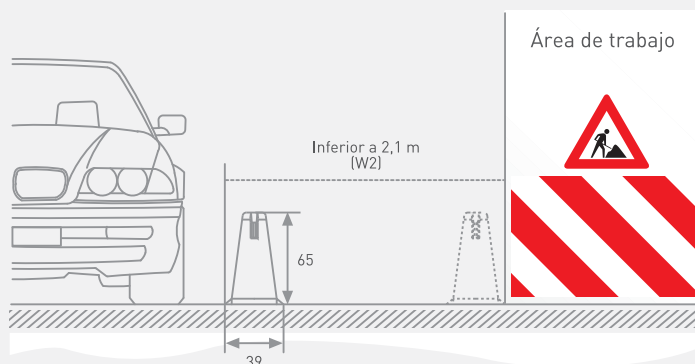


Contención H1

Modelo de barrera: DB 65S

Longitud: 6 m

Acoplamiento: K120

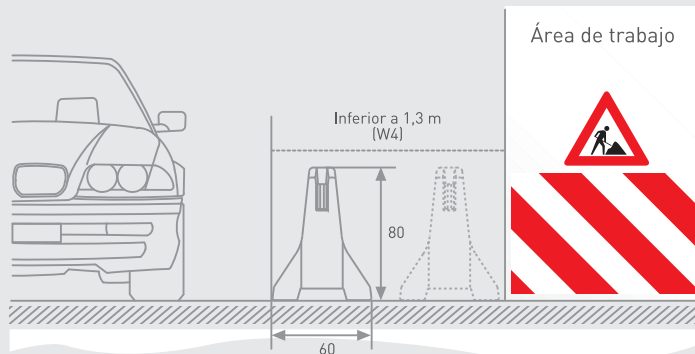


Contención H1

Modelo de barrera: DB 80

Longitud: 6 m

Acoplamiento: K150

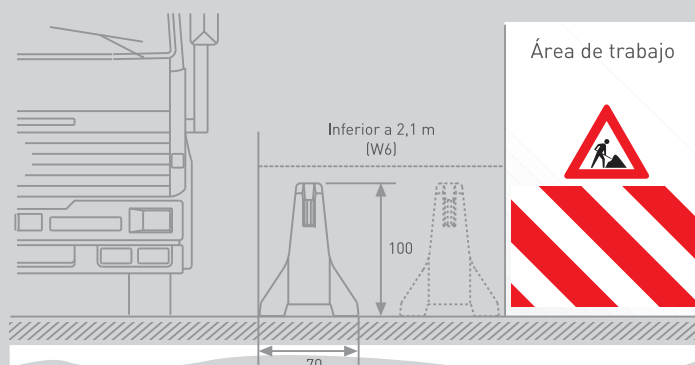


Contención H4b

Modelo de barrera: DB 100

Longitud: 6 m

Acoplamiento: K280



7

Referencias

7. Referencias

Algunas obras realizadas con el sistema



Circunvalación en Dublín M-50

El incremento de tráfico alrededor del área urbana de Dublín ha obligado a realizar ajustes en la infraestructura viaria.

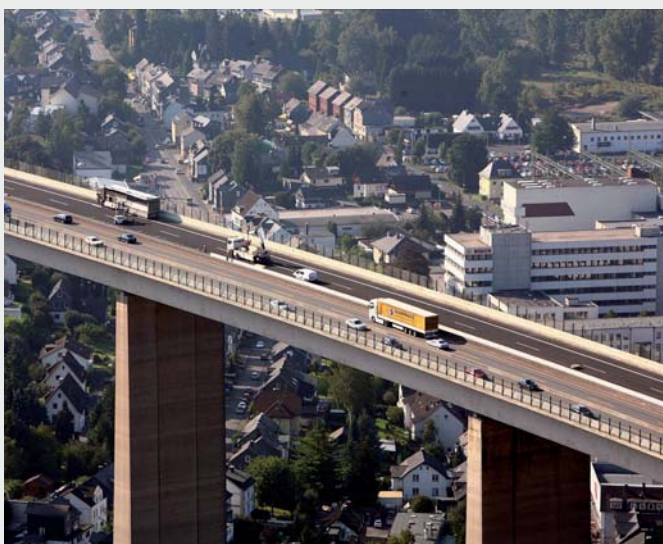
Se ha realizado el desdoblamiento de 2 a 3 carriles a lo largo de 45 Km en la M-50. Las obras se iniciaron a finales de 2007 y su finalización está prevista para el 2010.



Viaducto en la A-45 entre Frankfurt y Westhofener

En la A-45 se construyó un puente de 100 m de altura y 1.100 m de longitud que atraviesa un área densamente poblada. Debido al riesgo que existía para los habitantes de la zona en caso de salida de la calzada de algún vehículo, se decidió utilizar el sistema DELTA BLOC DB100AS-R con un índice de contención H4b.

En el mismo puente se realizó también, entre el finales de 2003 y 2004, un sistema de contención de vehículos en el centro con elementos DELTA BLOC.



8

Acreditado en Europa

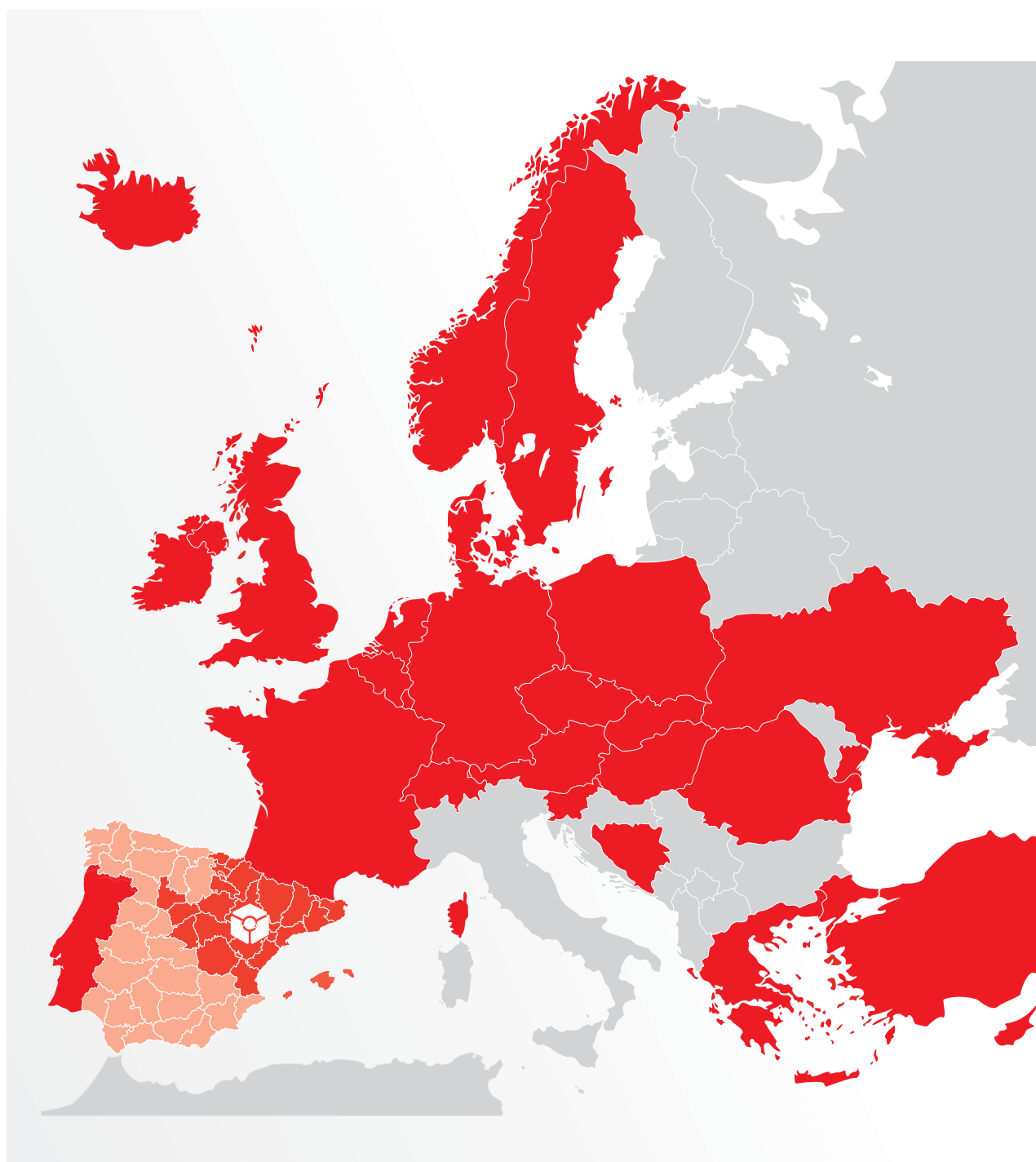


8. Acreditado en Europa

Las enormes ventajas del sistema han convencido a muchos expertos. El sistema se está fabricando e instalando con éxito en la mayoría de países europeos.

En España, los elementos de seguridad son producidos por fabricantes nacionales bajo los estrictos criterios de calidad exigidos por la licenciataria austriaca.

El sistema DELTA BLOC se fabrica bajo los mismos criterios de calidad en la mayoría de países europeos.



Países europeos que instalan el sistema DELTA BLOC.



España se ha incorporado a la utilización del sistema DELTA BLOC.



Más información:



CD contiene material audiovisual sobre DELTA BLOC. Videos y pdf.



GLS

SEGURIDAD VIAL
Salvamos vidas



GLS INFRAESTRUCTURAS

Crta. Nacional II, Km 448
28181 Soses (Lleida)

Tel. 973 79 74 68
Fax 973 79 71 33

GLS OFICINA CENTRAL

Partida Grenyana, 17
Apartado de correos 657
25080 Lleida

Tel. 973 72 55 85
Fax 973 23 93 55

www.glsprefabricados.com
comercial@glsprefabricados.com



Grupo GLS

Urbanización • Pavimentos • Mobiliario Urbano • Muros de contención • Saneamiento
Telecomunicaciones • Seguridad vial • Infraestructuras • Riegos • Edificación • Fundición