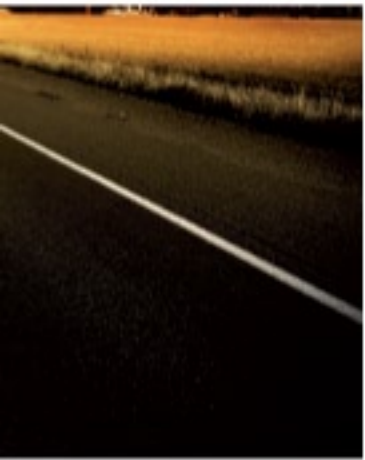


PACGA SA





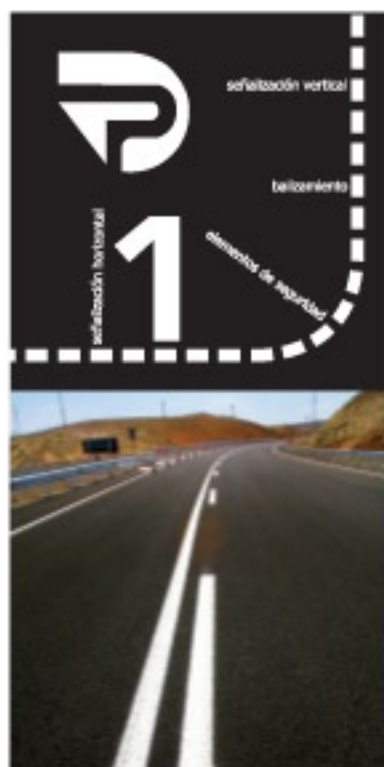


Contenido

Presentación

Servicios

Producto





señalización vertical

balizamiento

señalización horizontal



elementos de seguridad



Patricio Cabezas S.A., empresa fundada en 1972 inicia su actividad con el objetivo de implantar y mejorar la señalización horizontal y marcas viales en el ámbito nacional.

Consecuencia de su expansión a partir de 1981 introduce en su proceso constructivo la señalización vertical. Se amplían las instalaciones con una nueva fábrica de señales de código de acero, cartelería de acero, que dan respuesta a las exigencias del mercado y necesidades de nuestros clientes.

Más adelante se complementa este crecimiento con las barreras de seguridad semirígidas y barandillas, evolucionando paralelamente a los requisitos del sector.

A través del departamento técnico da un paso más en su ampliación con la señalización en aluminio, diseñando sus propios perfiles de acuerdo con las características y normativas exigidas.

PACASA, gracias a su departamento I+D+i continua desarrollando y mejorando sus productos, pensando siempre en la satisfacción de todos los clientes que confían en nuestra capacidad técnica y humana.

Apostando por la evolución ha creado la línea de señalización luminosa, incorporando led's en las señales para potenciarlas en luminosidad y dándoles dinamismo.



Zona Centro

Tel. 600 944 736
centro@pacasa.com
centro1@pacasa.com



Zona Levante

Tel. 666 480 821
Tel. 964 215 211
levante@pacasa.com
pacasa@pacasa.com



Zona Aragón

Tel. 666 480 811
aragon@pacasa.com



Zona Cataluña y Baleares

Tel. 666 480 814
Tel. 666 480 803
catalunyaibalears@pacasa.com
catalunyaibalears1@pacasa.com



PACASA es una empresa en constante expansión y crecimiento que realiza trabajos a nivel local y nacional.

PACASA, con sede en Castellón trabaja en todo el territorio español con delegaciones distribuidas en diferentes zonas (Levante, Cataluña y Baleares, Aragón y Zona Centro), ofreciendo un servicio directo y acorde con las necesidades de nuestros clientes.

Delegaciones

VARIOS



El personal técnico de **PACASA** participa constantemente en programas de formación y perfeccionamiento, lo que nos permite disponer de un equipo de profesionales especializados para asesorarle en todo momento en lo que se refiere a todo tipo de obras y suministros.

Gracias a la competencia profesional de todo nuestro personal podemos ofrecerle una respuesta rápida y certera a cada una de sus necesidades.

Cada pedido se convierte en un auténtico proyecto que es asumido por nuestro equipo técnico que aporta las soluciones más óptimas.

PACASA realiza todos los controles e inspecciones necesarios desde la recepción de las materias primas hasta la entrega al cliente del producto. Posee actualmente la certificación por BVQi que acredita un SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD según los requisitos de la Norma UNE-EN-ISO 9001:2008.

Adelantándose a las exigencias de nuestro mercado somos una de las empresas del sector pioneras en tener en nuestra plantilla un área de AUDITORÍA EN SEGURIDAD VIAL.



La empresa es consciente que la ejecución de la obra genera una serie de residuos que en algunos casos pueden tener un impacto medioambiental pernicioso, por lo que está plenamente concienciado en la importancia de su tratamiento particularizado.

De esta manera los equipos de trabajo irán transportando al vertedero autorizado más cercano, los escombros que se vayan generando, el resto de materiales se transportarán al almacén central para su clasificación y posterior recogida por empresas homologadas como CESPAs y Vicente Aguilar.

PROGRAMA DE ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

La empresa **PACASA**, de acuerdo con las orientaciones de la política comunitaria y nacional, y sensibilizada con la propia política de desarrollo sostenible y medio ambiente de la Comunidad Valenciana, como modelo futuro de gestión de los residuos responde a los siguientes objetivos generales para preservar el medio ambiente:

- Prevención y Minimización en la producción de residuos.

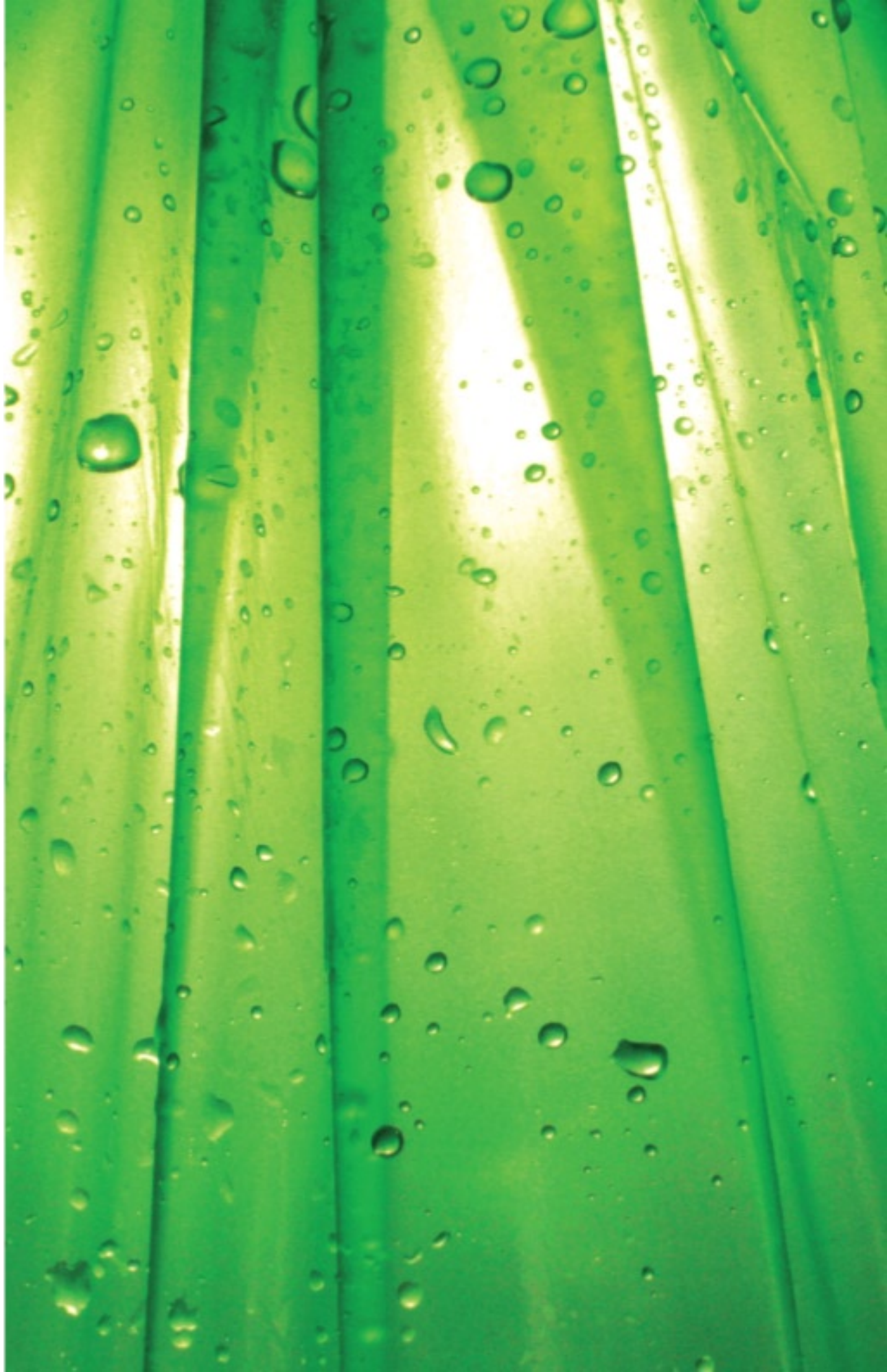
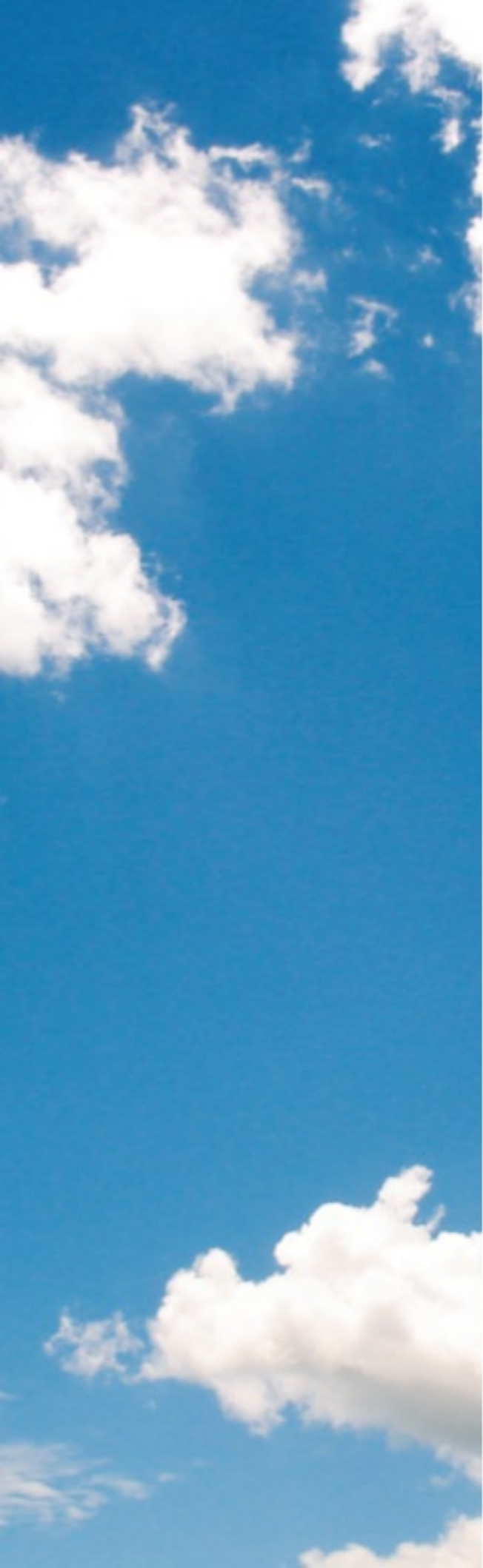
- Recogida selectiva.

- Valorización.

- Eliminación segura y con el menor impacto ambiental de los residuos no valorizables, de acuerdo con la tecnología actualmente disponible.



Medio ambiente



GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES

Se entiende por gestión, la recogida, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de vertederos y almacenamientos definitivos una vez completados.

Todo ello se lleva a cabo conforme a las siguientes leyes:

- Ley 10/1998 de Abril, de Residuos.
- Ley 10/2000 de 12 de Diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los residuos se destinan preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.



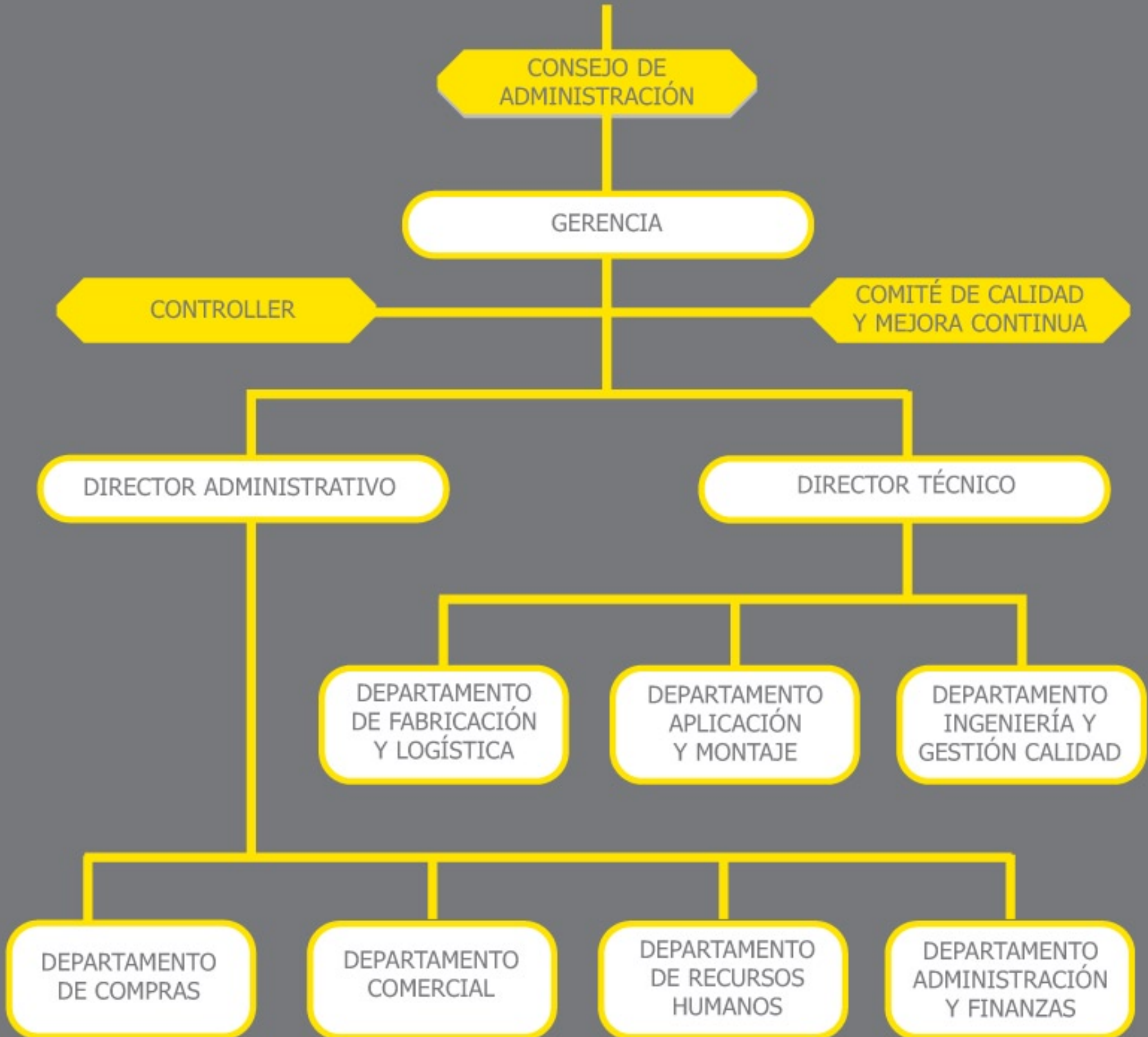
PACASA cuenta con numerosos clientes tanto de la empresa privada como de las administraciones públicas. No queriendo destacar el nombre de ninguno de nuestros clientes ya que cada uno de ellos es importante para nosotros. Trabajamos para empresas a nivel nacional y local.

En cuanto a las administraciones públicas nuestro contacto es directo por medio de los comerciales de **PACASA** y también mediante nuestro departamento de Licitaciones, el cual está en permanente evolución, ya sea con el conocimiento de la nueva L.C.S.P. (Ley de Contratos del Sector Público), como su Departamento Técnico ofreciendo en los concursos apoyo técnico, mejoras e inversión.



Clientes

Organigrama

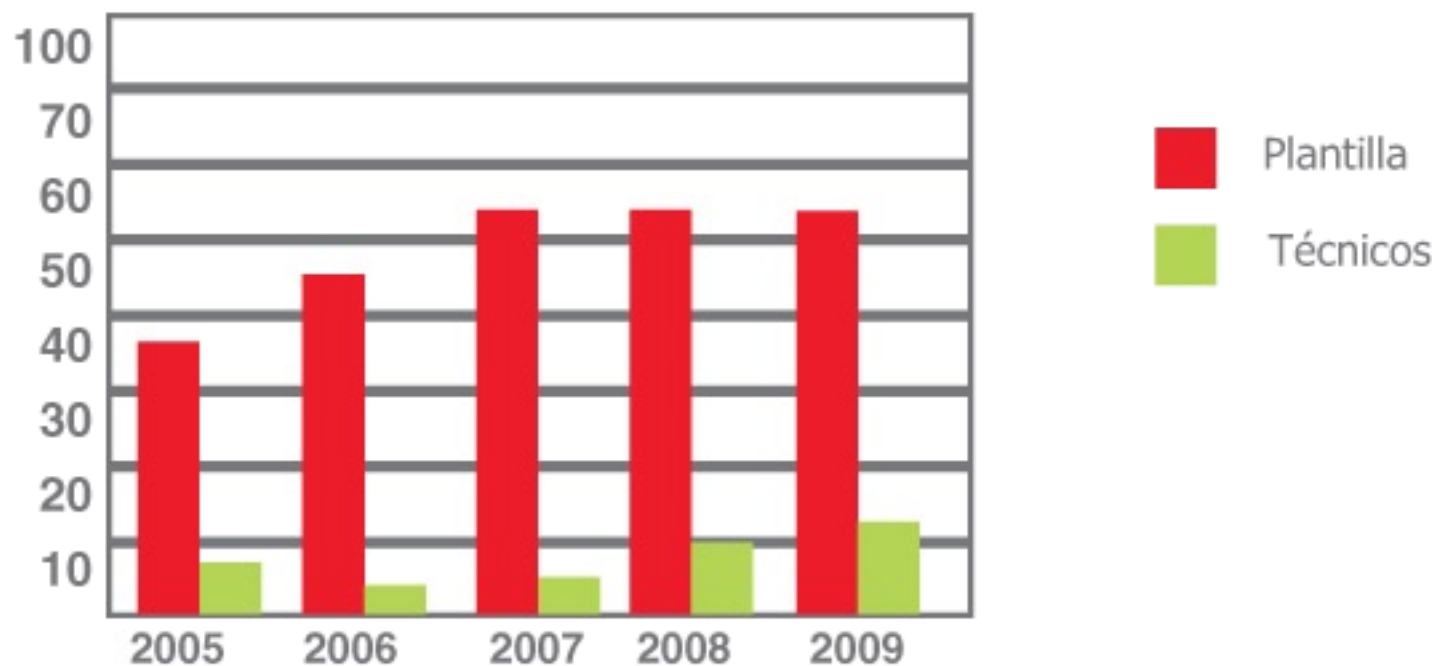


Son nuestros trabajadores los que hacen posible que **PACASA** sea una empresa de éxito y líder en su sector.

La atención al cliente, la gestión de recursos, la preparación y ejecución de un proyecto hasta su entrega, están en manos de personas que cuentan con la mejor preparación, capacitación y motivación para realizar su trabajo.

Nuestro compromiso de formación continua, de igualdad y estabilidad laboral para nuestros trabajadores nos permite contar con los mejores profesionales, capaces de adaptarse a las más variadas exigencias.

La flexibilidad y organización de nuestro equipo de trabajo es otra de las garantías que nos permite ofrecer las mejores soluciones técnicas y de diseño en nuestras obras.





montaje

fabricación

PACASA ingeniería

barreras de seguridad

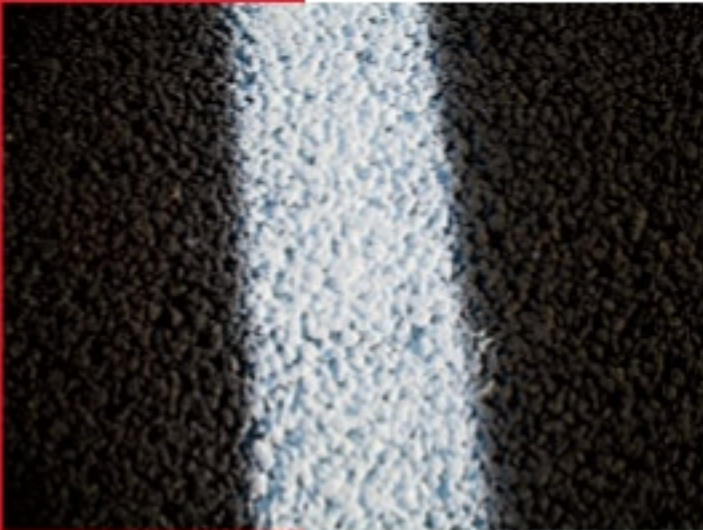
barandillas



balizamiento

pintado marcas viales

Servicios



PAACASA Ingeniería



PACASA INGENIERÍA es un departamento especializado en I+D+i, proyectos, asesoramiento, consultoría, y donde también se estudian y realizan proyectos personalizados para aquellos clientes que precisan de un producto más específico.

Nuestro departamento especializado en señalización vial desarrolla proyectos de acuerdo con las necesidades del cliente, intentando cumplir los requisitos específicos en cualquier circunstancia o situación. **PACASA INGENIERÍA** se adapta a cualquier trabajo que precise de un diseño especial previo, cumpliendo siempre con las normativas vigentes, y recibiendo siempre el asesoramiento de nuestros técnicos cualificados.

Visite nuestra página web (www.pacasa.com) para ponerse en contacto con nosotros y disponer de los servicios de **PACASA INGENIERÍA**

PACASA realiza con principales trabajos las siguientes tareas:

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

FABRICACIÓN

- Señales de código en acero y de aluminio.
- Carteles de lamas en acero y aluminio.
- Carteles, Aimpes y flechas de aluminio.
- Pórticos y Banderolas.
- Señales para obras.
- Señales luminosas mediante led`s.

MONTAJE

Todos los elementos que fabricamos son montados por Equipos especializados de **PACASA**

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- Aplicación y comercialización de todo tipo de pinturas para marcas viales.

CORTES DE CARRIL

Realización de cortes de carril para la regularización del tráfico.



Servicios

BARRERA DE SEGURIDAD

Suministro y montaje de todo tipo de Barrera de seguridad tanto semirígidas (acero) como rígidas (hormigón).

PRETILES METÁLICOS

Instalación de pretilas metálicas normalizadas.

BARANDILLAS

Fabricación y montaje de barandillas tanto en acero como en aluminio.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

Suministro y montaje de elementos de balizamiento tales como: hitos de arista, hitos de vértice, hitos cilíndricos, ojos de gato, captafaros de caucho...

SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO

Realizamos la señalización urbana, comprendiendo monolitos, totems, placas de calle, así como suministro y montaje de mobiliario urbano tales como bancos, jardineras, juegos infantiles...





señalización vertical

señalización horizontal

seguridad y elementos luminosos



elementos urbanos



- **Señalización Vertical**.....27
 - Acero.....45
 - Aluminio.....49
 - Señales luminosas.....55
 - Normativa.....56
- **Señalización Horizontal**.....69
 - Acrílica base disolvente.....69
 - Acrílica al agua.....69
 - Spray plástico.....69
 - Termoplástico.....69
 - 2 Componentes en frío.....69
 - Normativa.....70
- **Señalización Obras**.....79
 - Pinturas.....83
 - Balizamiento de seguridad.....83
 - Normativa.....84
- **Sistemas de contención de vehículos**.....89
 - Barrera seguridad.....92
 - Normativa.....94
 - Sistema para protección para motociclistas.....96
 - Pretiles.....104
 - Normativa Pretiles.....111
 - Barandillas.....119
- **Balizamiento**.....121
 - Hitos, ojos de gato, catadióptricos.....121
 - Normativa.....122
- **Mobiliario urbano**.....133
 - Hito Savestreet.....136





Señalización Vertical



En **PACASA** contamos con los últimos medios técnicos y tecnológicos para la elaboración de todo tipo de señales y cartelería según la normativa vigente y la exigencia de nuestros clientes.

PACASA dispone de unas instalaciones con cadena de montaje, partiendo de la materia prima hasta el producto acabado, todo ello revisado por un riguroso control de calidad interno.

Señalización Vertical

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



P-1



P-1A



P-1B



P-1C



P-1D



P-2



P-9A



P-9B



P-9C



P-10A



P-10B



P-10C



P-11



P-11A



P-12



P-15B



P-16A



P-16B



P-17



P-17A



P-17B



P-24



P-25



P-26



P-27



P-28



P-29



P-30



P-31



P-32



P-33



P-34



P-50



P-3



P-4



P-5



P-6



P-7



P-8



P-13A



P-13B



P-14A



P-14B



P-15



P-15A



P-18



P-19



P-20



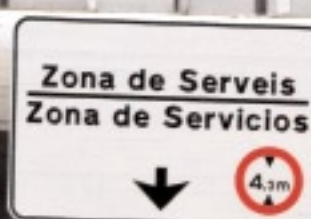
P-21



P-22



P-23



Señalización Vertical

SEÑALES DE PROHIBICIÓN DE ENTRADA



R-100



R-101



R-102



R-103



R-104



R-105



R-106



R-107



R-108



R-109



R-110



R-111



R-112



R-113



R-114



R-115



R-116



R-117



SEÑALES DE RESTRICCIÓN DE PASO / PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN



R-200



R-201



R-202



R-203



R-204



R-205



R-300



R-301



R-302



R-303



R-304



R-305



R-306



R-307



R-308



R-308A



R-308B



R-308C



R-308D



R-308E



R-308F



R-309



R-310

FIN DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN



R-500



R-501



R-502



R-503



R-504



R-506

SEÑALES DE PRIORIDAD



R-1



R-2



R-3



R-4



R-5



R-6

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



R-400A



R-400B



R-400C



R-400D



R-400E



R-401A



R-401B



R-401C



R-402



R-403A



R-403B



R-403C



R-404



R-405



R-406



R-407A



R-407B



R-408



R-409



R-410



R-411



R-412



R-413



R-414



R-415



R-416



R-417



R-418



SEÑALES DE INDICACIONES GENERALES



S-1



S-1A



S-2



S-2A



S-3



S-4



S-11



S-11A



S-11B



S-12



S-13



S-14A



S-17



S-17 (minusválidos)



S-18



S-19



S-20



S-21



S-24



S-25



S-26A



S-26B



S-26C



S-27



S-33



S-34



S-34A



S-5



S-6



S-7



S-8



S-9



S-10



S-14B



S-15A



S-15B



S-15C



S-15D



S-16

ABIERTO

CERRADO

S-21.1



S-21.2



S-21.3



S-22



S-23



S-28



S-29



S-30



S-32

SEÑALIZACIÓN DE CARRILES



S-50A



S-50B



S-50C



S-50D



S-50E



S-51



S-52



S-52A



S-52B



S-53



S-53A



S-53B



S-60A



S-60B



S-62A



S-62B



S-63



S-64A



S-61A



S-61B



S-64B

SEÑALES DE SERVICIO



S-100



S-101



S-102



S-103



S-104



S-105A



S-106



S-107



S-108



S-109



S-110



S-111



S-112



S-113



S-114



S-115



S-116



S-117

SEÑALES DE SERVICIO



S-118



S-119



S-120



S-121



S-122



S-123



S-124



S-125



S-126



S-127

SEÑALES DE ORIENTACIÓN - PRESEÑALIZACIÓN



S-200



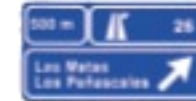
S-220



S-222



S-222A



S-225



S-230



S-230A



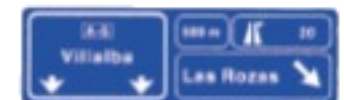
S-232



S-232A



S-235



S-235A



S-242



S-242A

SEÑALES DE INDICACIONES GENERALES



S-250



S-260



S-261



S-263



S-263A



S-264



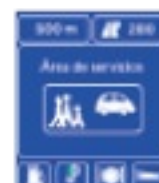
S-266



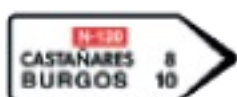
S-266A



S-270



S-271



S-300



S-301



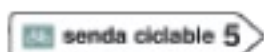
S-310



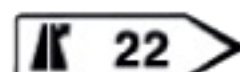
S-320



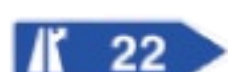
S-321



S-322



S-341



S-342



S-344



S-347



S-348A



S-348B



S-350



S-351



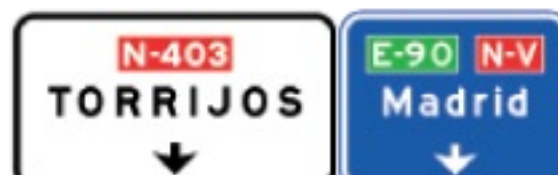
S-354



S-355



S-360



S-362



S-366



S-368



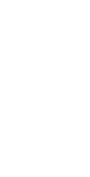
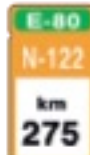
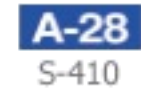
S-371



S-373



S-375



S-574 S-574A S-574B

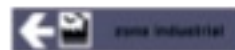
S-575

S-602

S-700

S-710

S-720



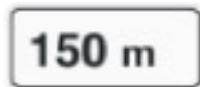
S-730

S-750

S-760

S-770

PANELES COMPLEMENTARIOS



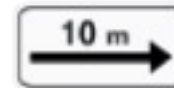
S-800



S-810



S-820



S-821



S-830



S-840



S-850



S-851



S-852



S-853



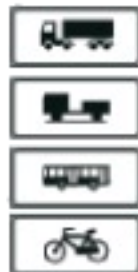
S-860



S-870



S-870A

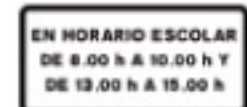
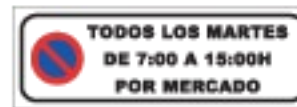


S-880



S-890

Ejemplos S-860



S-900



S-910



S-920



S-930



S-940



S-950



S-970



S-980



S-990

CARTEL ANUNCIADOR

Obra promovida por el Ayuntamiento de Chilches / Xilxes

Contratista: Construcciones Julio Paulo S.L.

Denominación del proyecto: Edificio de Servicios en Instalaciones Deportivas l'Alter

Presupuesto: 480.169,00 €

Plazo de ejecución: Cuatro meses

Plan E

Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo

FONDO DE INVERSIÓN LOCAL PARA EL EMPLEO



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

20

Generalitat de Catalunya

Reforçament del ferm a la C-35 entre Llinars del Vallès i Santa Maria de Palautordera

Gràcies per la vostra col·laboració



adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
Abrimos caminos



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Línea de Alta Velocidad

Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera francesa

Tramo: Vilademús - Pontós

Inversión:
85.075.734,00€

Constructoras:

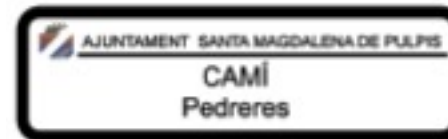
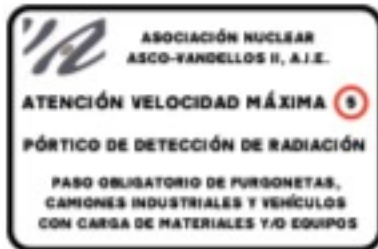
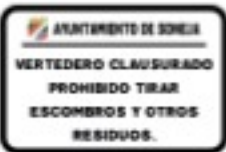
FCC CONSTRUCCION



Diciembre 2006



SEÑALES ESPECIALES



Bellavista
GRANOLLERS
sud

VIC
GRANOLLERS
nord



Señalización Vertical Acero

En **PACASA** contamos con los últimos medios técnicos y tecnológicos para la elaboración de todo tipo de señales y cartelería según la normativa vigente y la exigencia de nuestros clientes.

PACASA dispone de unas instalaciones con cadena de montaje, partiendo de la materia prima hasta el producto acabado, todo ello revisado por un riguroso control de calidad interno.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETROREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERTURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA, AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el nivel 2.

(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc.

PÓRTICOS Y BANDEROLAS

PACASA fabrica cualquier tipo de estructuras estudiando cada una de ellas según su ubicación.





Producto



Señalización Vertical aluminio

En la actualidad ha cobrado gran relevancia la señalización en aluminio, ya sea para su aplicación en carretera como en zona urbana. **Pacasa** ha desarrollado una amplia gama de productos en señalización de aluminio, esta posee unas características que hacen aconsejable su utilización como:

- Diseño dinámico, estética y ligereza.
- Resistencia a la corrosión.

El diseño de la perfilería de esta nueva gama de señalización, tiene una elevada carga estética que confiere una elegancia al sistema, sin menoscabo de su funcionalidad.

Las señales se ofrecen en distintos espesores dependiendo de la anchura del perfil: 25, 45 y 150 mm.

Las señales pueden conformarse con cara delantera y trasera formando un cajón cerrado, o bien abiertos gracias al perfil perimetral. Este sistema integra la rigidez del acero junto con la resistencia a la corrosión del aluminio.



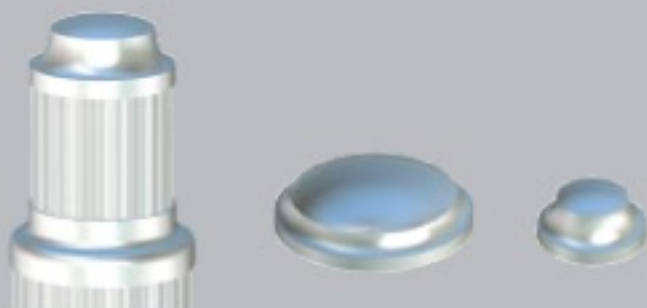
Señalización Vertical aluminio



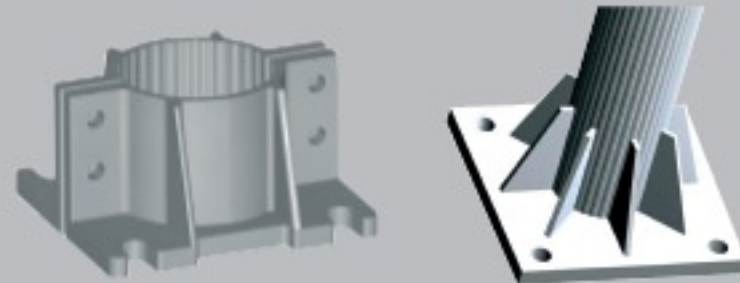
La utilización de colores permite la integración dentro del entorno urbano.



Los postes permiten la modificación en altura sin necesidad de cambiar el soporte.



Los collares y tapones aumentan la estética del conjunto y evitan la inclusión de agua dentro del sistema.



Las bases de anclaje realizadas en fundición permiten una sujeción adecuada del soporte a la cimentación.



La unión de los paneles al soporte se realiza mediante abrazaderas. Estas van unidas con tornillería a las guías integradas en el perfil perimetral.

TABLA DE CARTELES Y POSTES

	70	95	120	145	170	195	220	250	300	350
35	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
30	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
35	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
40	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
45	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
50	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
55	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
60	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
65	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
70	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
75	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
90	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Orange	Orange
105	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
120	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
135	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
150	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange



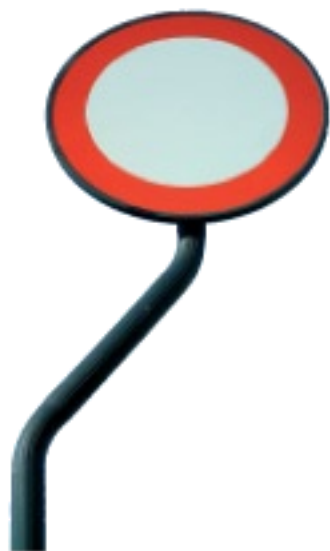
Los paneles se conforman en canto rectangular o con punta de flecha.

 Poste de 60 mm. de diámetro.	 Poste de 90 mm. de diámetro.	 Poste de 140 mm. de diámetro.
 Poste de 76 mm. de diámetro.	 Poste de 114 mm. de diámetro.	 Poste de 168 mm. de diámetro.

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

DIAMETRO POSTE (mm)	60	76	90	114	140	168
CATEGORÍA RESISTENTE	MA	MA	MA	ME	MF	MH
MOMENTO DE FLEXIÓN MÁXIMA POSIBLE (daN/m)*	100	250	500	1500	2500	5000
DIMENSIONES DE ZAPATAS SUELO MEDIOCRE	0,6x0,6x0,6 0,216 m ³	0,8x0,8x0,6 0,384 m ³	1x1x0,6 0,6 m ³	1,2x1,2x1 1,44 m ³	1,45x1,45x1 2,10 m ³	1,8x1,8x1 3,24 m ³

 Poste de 60 mm. de diámetro.	 Poste de 90 mm. de diámetro.	 Poste de 140 mm. de diámetro.
 Poste de 76 mm. de diámetro.	 Poste de 114 mm. de diámetro.	 Poste de 168 mm. de diámetro.



Poste curvado en "s"



Señal ornamental de 40 cm.

SEÑALIZACIÓN URBANA



Monolito



Monumental



Producto



Señales Luminosas

Son señales fabricadas íntegramente en aluminio y disponen de diodos luminosos (Leds), encapsulados de alta luminosidad.



R-402



R-301



S-13



R-2



P-21



Panel direccional

Señalización vertical

1. Introducción

El contenido de la presente Norma 8.1-I.C. se refiere a la señalización vertical de las carreteras, no estando incluida la señalización de obras.

Lo dispuesto en esta Norma se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La presente Norma no será de aplicación en vías urbanas, excepto travesías, que se regirán por su Normativa específica siendo recomendable que en tramos urbanos y travesías se utilice dicha Normativa.

En un sentido amplio, la señalización vertical de las carreteras comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas.

Por señal se designa a uno de estos elementos, compuestos por:

- Unos símbolos o leyendas.
- La superficie en que están inscritos, generalmente una placa.
- En su caso, unos dispositivos específicos de sustentación. (En general, postes, aunque también se pueden emplear otros cuya función específica es otra: obras de paso, muros).

Las señales cuya placa termina lateralmente en punta se denominan carteles flecha.

Si la placa en que estén inscritos los símbolos o leyendas no es unitaria, sino que está formada por un conjunto de lamas, debido generalmente a sus mayores dimensiones, el elemento se designa como cartel. Si las dimensiones del cartel resultan muy grandes, se suele dividir en varios subcarteles.

Los elementos de sustentación pueden ser postes, banderolas o pórticos.

A fin de facilitar la interpretación de las señales o carteles, se añaden a veces indicaciones en paneles complementarios.

Según el Catálogo Oficial de Señales de Circulación y atendiendo a su funcionalidad, las señales y carteles se clasifican en:

- Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra P seguida de un número comprendido entre el 1 y 99.

- Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra R seguida de un número, y a su vez se clasifican en :

- De prioridad (número inferior al 100).
- De prohibición de entrada (número entre 100 y 199).
- De restricción de paso (número entre 200 y 299).
- Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399).
- De obligación (número entre 400 y 499).
- De fin de prohibición (número superior a 500).

- Señales o carteles de indicación, cuya forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra S seguida de un número, y a su vez se clasifican en:

- De indicaciones generales (número inferior a 50).
- Relativas a carriles (número entre 50 y 99).
- De servicio (número entre 100 y 199)
- De orientación, a su vez subdivididos en:
 - De preseñalización (número entre 200 y 299).
 - De dirección (número entre 300 y 399).
 - De localización (número entre 500 y 599).
 - De confirmación (número entre 600 y 699).
 - De uso específico en zona urbana (número entre 700 y 799).
- Otras señales (número superior a 900).

- Paneles complementarios, generalmente de forma rectangular y menores dimensiones que la señal o cartel a que acompañan. Se designan también por la letra S seguida de un número, comprendido entre 400 y 499, si se trata de cajetines de indentificación de carreteras, y entre 800 y 899, en los demás casos.

El diseño de las señales, carteles y paneles complementarios se atiene a la vigente edición del Catálogo Oficial de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, salvo modificación por la presente Norma.

1.2 Principios básicos

La señalización persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

La presente norma establece los criterios técnicos básicos a los que se debe ajustar el diseño e implantación de la señalización en los proyectos de carreteras. Los principios básicos de la buena señalización son: claridad, sencillez y uniformidad.

La claridad impone transmitir mensajes fácilmente comprensibles por los usuarios, no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes, y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación, eliminando las señales requeridas para definir determinadas circunstancias de la carretera o determinadas restricciones en su uso en cuanto cesen de existir esas condiciones o restricciones.

La sencillez exige que se emplee el mínimo número posible de elementos.

La uniformidad se refiere no sólo a los elementos en sí, sino también a su implantación y a los criterios que la guíen.

Los criterios de señalización se fijan dentro de un marco legal que establece entre otras cosas la obligación de los conductores de en todo momento controlar sus vehículos y mantener el campo necesario de visión, de manera que quede garantizada su propia seguridad, la del resto de los ocupantes y la de los demás usuarios de la vía. También se establece en la legislación aplicable la adecuación de la velocidad a cuantas circunstancias concurren en cada momento de manera que siempre se pueda detener el vehículo dentro de los límites del campo de visión del conductor y ante cualquier obstáculo que se pueda presentar.

Por otra parte los criterios técnicos por los que se rige la señalización de carreteras se basan en un compromiso entre un gran número y variedad de factores: por ejemplo las velocidades reales de circulación, la habilidad y reflejos de los conductores, las circunstancias ambientales, la densidad de la circulación, estado de los vehículos y de su carga, etc, etc. Según la valoración que se haga de dichos factores, muy variables en sí mismos, la señalización más conveniente podría ser una u otra.

Es por esto que la señalización debe entenderse como una ayuda a la circulación que facilita el buen uso de la red de carreteras pero que en ningún momento puede considerarse como una garantía de seguridad o de información ni puede sustituir a la conducción experta y responsable, todo ello sin perjuicio de la obligación legal de los conductores de respetar las limitaciones impuestas.

1.3 Clasificación de las carreteras

A los efectos de la presente Norma, se distinguirán las siguientes clases de carretera:

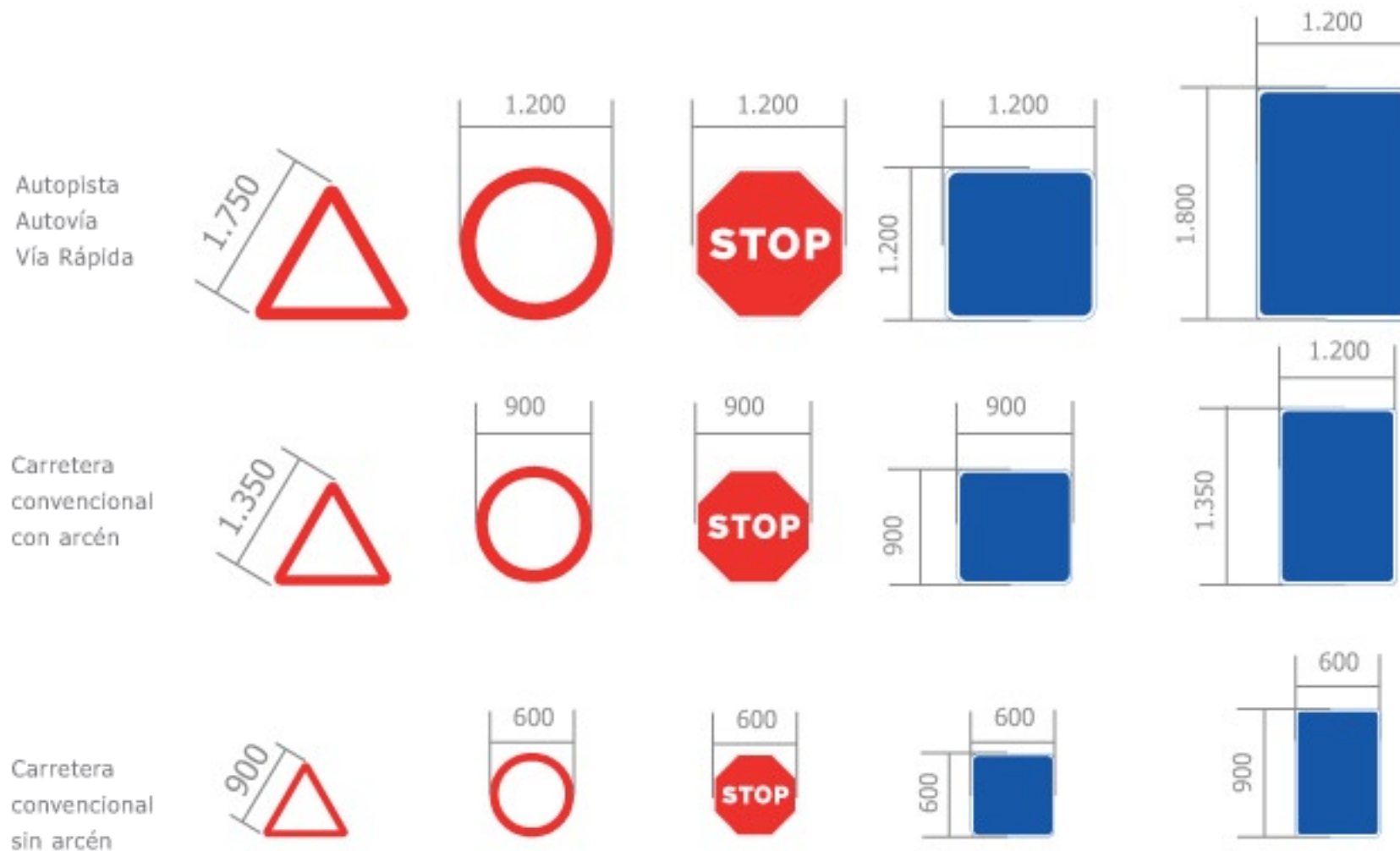
- Autopistas:
- Autovías:
- Carreteras convencionales:
 - Calzada única:
 - Con más de un carril por sentido de circulación, de forma permanente.
 - Con un carril por sentido de circulación y un carril adicional en algún tramo:
 - Con arcén mayor o igual de 1,5 m.
 - Con arcén menor de 1,5 m.

Además de las carreteras de calzada única se incluyen en este tipo de carreteras las de calzadas separadas que no reúnen todas la condiciones exigidas a las autopistas y autovías.

2. Características de los elementos de señalización vertical.

2.1 Dimensiones

2.1.1 Señales



Los carteles flecha sólo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:

- Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 ó 550 mm.
- Longitud: 700, 950, 1.200, 1.450, 1.700, 1.950 ó 2.200 mm.

El ángulo exterior en la punta de los carteles flecha será de 75°.

2.1.2 Carteles

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Además, los carteles formados por lamas ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de éstas.

2.1.3 Paneles complementarios

Las dimensiones de los paneles complementarios se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes.

2.2. Colores

Los colores en los carteles flecha y en los carteles de orientación, con las excepciones reseñadas a continuación, se ajustarán a lo prescrito en lo ejemplos de la tabla.

COLORES EN CARTELES FLECHA Y CARTELES DE ORIENTACIÓN

CLASE DE CARRETERA	FONDO	CARRETERA, ORLAS Y FLECHAS
Autopista	Azul	Blanco
Autovía		
Vía Rápida	Blanco	Negro
C. Convencional		

No obstante lo anterior, los carteles flecha y carteles de orientación relacionados con salidas de una carretera tendrán los colores de la clase de carretera hacia la que se dirija dicha salida, en los casos siguientes:

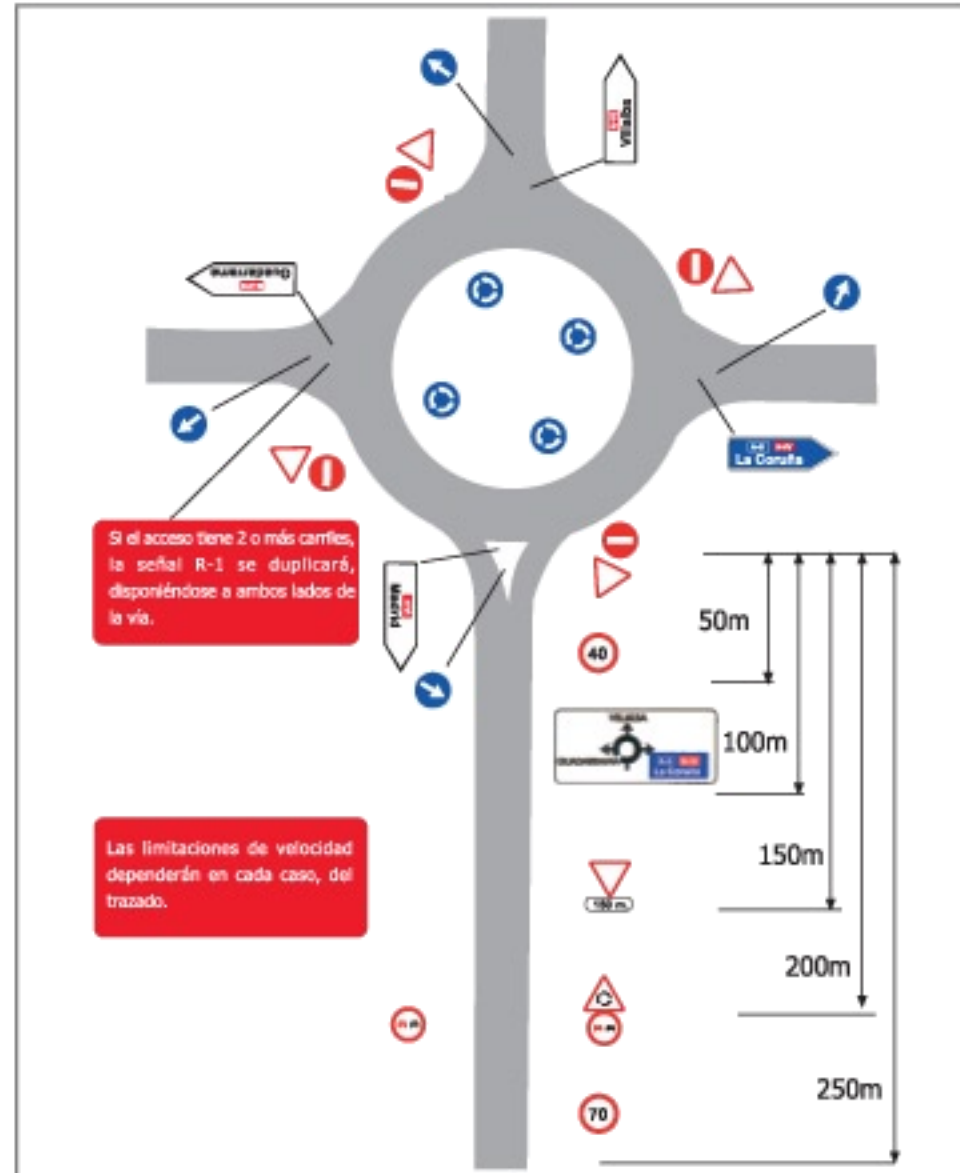
- Los de preseñalización de salida, si la clase de carretera a la que se accediera por la salida fuera superior a la de la carretera propia.

Los colores en los carteles de localización se ajustarán a lo prescrito en la tabla.

COLORES EN CARTELES DE LOCALIZACIÓN

COLOR	POBLADO		LÍMITE TERRITORIAL		OTROS PUNTOS CARACTERÍSTICOS	
	ENTRADA	SALIDA	COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	DE LA PROPIA CARRETERA	FUERA DE LA CARRETERA
FONDO	BLANCO		VERDE		MARRÓN	VARIABLE
LETRA	NEGRA		BLANCA			
ORLA	ROJA	NEGRA	BLANCA		BLANCA	
FRANJA		ROJA				

INTERSECCIÓN EN GLORIETA



2.6 Composición de carteles

2.6.1.1 Tipo de letra

El tipo de letra a emplear en autopistas, autovías, y vías rápidas será el contenido en el alfabeto denominado Autopista, empleándose en carreteras convencionales el alfabeto denominado Carretera Convencional.

2.6.1.2 Tamaño de los caracteres

Se define como altura básica (H_b) la de la letra mayúscula o al número de mayor tamaño en un cartel o, si no hubiere, la de la letra mayúscula correspondiente a la minúscula de menos tamaño.

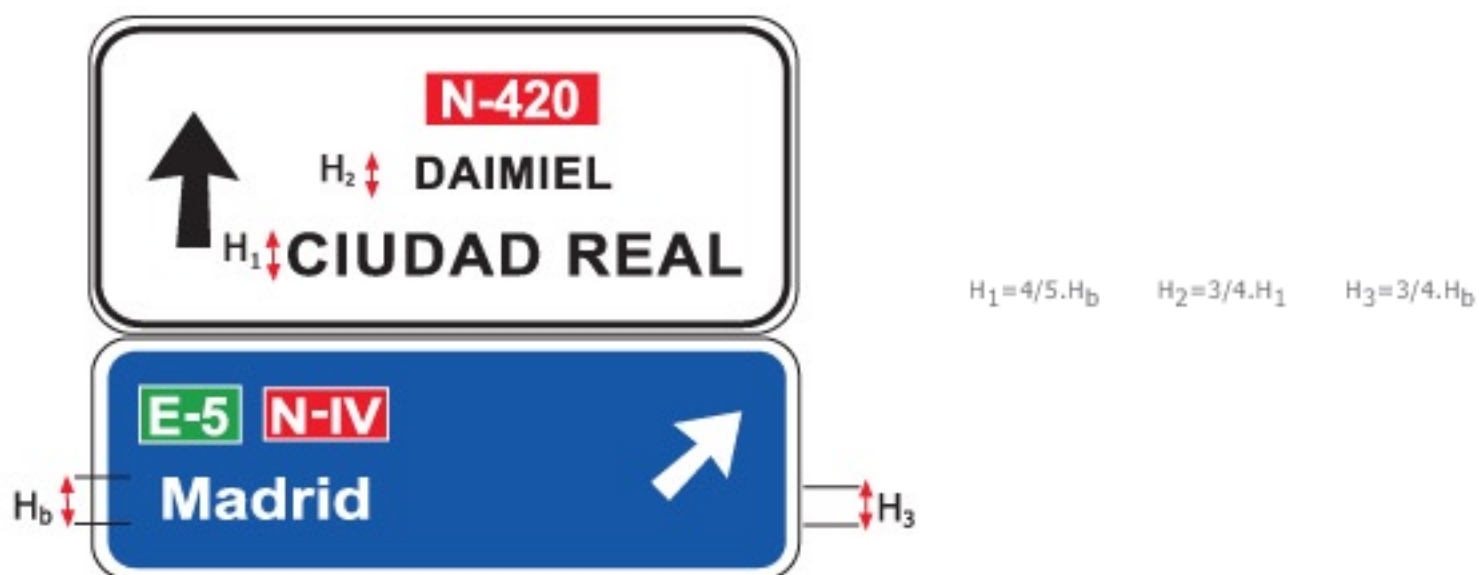
La altura de las letras minúsculas sin apéndice vertical se aproximará lo más posible a las tres cuartas partes de la altura de las mayúsculas de la misma palabra.

La altura de los números será igual a la de las letras mayúsculas de la inscripción a la que acompañen.

Si en un mismo cartel, señal o conjunto de señales o carteles adosados figurasen palabras de importancia equivalente, de las que al menos una tuviera letras mayúsculas y minúsculas y otras sólo mayúsculas, la altura de estas últimas no rebasará las cuatro quintas partes de la de aquéllas.

Si en un mismo cartel, señal o conjunto de señales o carteles adosados se quisiera destacar o disminuir la importancia de alguna palabra, la altura de las letras mayúsculas de una palabra secundaria será aproximadamente igual a las tres cuartas partes de la altura de las mayúsculas de una palabra principal.

EJEMPLO DE ALTURA DE LETRA



2.6.1.2.1 Carteles flecha

En la tabla siguiente se indican las alturas básicas correspondientes a letras y números de carteles flecha en distintas clases de carreteras. Se emplearán los valores normales de dicha tabla, siempre que la longitud de la señal no rebase 2.200 mm y su altura 550 mm. En caso contrario, se emplearán los valores reducidos de la tabla y, si se siguieran rebasando los límites citados, se podrán suprimir las distancias y los cajetines, o ambos.

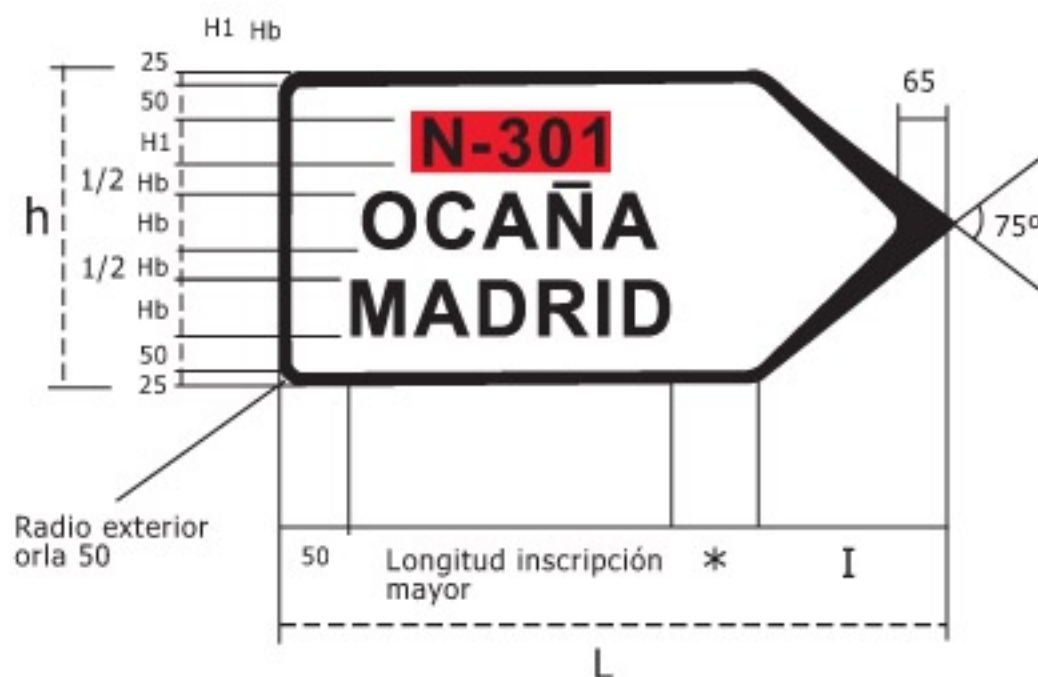
Además si hubiera que utilizar altura reducida en un cartel flecha, esta reducción se extenderá a todos los carteles flecha que estén situados juntos en un mismo plano, isleta o margen.

Igualmente estas alturas se podrán, previa justificación, aumentar en un 25%.

ALTURA BÁSICA DE LETRAS (MM) EN CARTELES FLECHA

CLASE DE CARRETERA	CARTELES FLECHA		
	Normales	Reducida	de Salida
Autopista, Autovía o Vía rápida	270	240	360
Convencional con arcén > 1,5 m	100	80	150
Convencional con arcén < 1,5 m	80	70	100

DISEÑO DE CARTELES FLECHA



* Variable para ajustar a medida estandar.

h y L ajustar siempre a medida estandar.

h	250	300	350	400	450	500	550
L	700	950	1200	1450	1700	1950	2200

Para

h	250	300	350	400	450	500	550
I	163	196	229	261	294	327	359

2.6.1.2.2 Carteles de orientación

En carteles de orientación, los nombres de poblaciones se escribirán con su letra inicial mayúscula y el resto de las letras minúsculas, excepto en carreteras convencionales, en las que todas las letras serán mayúsculas. Los nombres propios que no sean de población se escribirán con su letra inicial mayúscula y el resto de las letras minúsculas. Los nombres comunes se escribirán con todas las letras minúsculas.

En la tabla se indican las alturas básicas correspondientes a letras y números de carteles de orientación en distintas clases de carreteras; dichas alturas se podrán, previa justificación, aumentar o reducir hasta en un 25%, en particular, en conjuntos de subcarteles situados sobre la calzada, y que incluyan cajetines con distancias o pictogramas de salida, Para lograr que la altura de todos los subcarteles sea la misma se recurrirá a modificar la altura básica.

En el caso de pórticos, en autopistas, autovías y vías rápidas, normalmente al tener que dar al cartel que indica los destinos de la salida una altura mayor de la necesaria para cartel de confirmación de ruta, este último tiene demasiada superficie sin inscripciones en relación con los destinos anunciados, por lo cual se deberá, en estos casos, aumentar el tamaño de la altura básica de este cartel a 500 mm.

ALTURA BÁSICA DE LETRAS (MM) EN CARTELES DE ORIENTACION

CLASE DE CARRETERA	PORTICOS Y BANDEROLAS	PREAVISOS	CONFIRMACIÓN
Autopista, Autovía o Vía Rápida	400	360	270
Convencional con arcén >1,5 m	300	270	200
Convencional con arcén <1,5 m	300	200	150

2.6.1.2.3 Carteles de localización

Todas las letras en carteles de localización serán mayúsculas, excepto las correspondientes a nombres de puntos característicos que no sean poblado ni límite territorial, que serán minúsculas salvo las iniciales de nombre propio.

En la siguiente tabla se indican las alturas correspondientes a letra y números de carteles de localización en distintas clases de carreteras; dichas alturas se podrán, previa justificación, aumentar o reducir hasta en un 25 %.

ALTURA BÁSICA DE LETRAS (MM) EN CARTELES DE LOCALIZACIÓN

CLASE DE CARRETERA	POBLADO Y PUNTOS CARACTERÍSTICOS ESPECIALES	PREAVISOS		OTROS PUNTOS CARACTERÍSTICOS
		COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	
Autopista, Autovía o Vía Rápida	270	360	320	200
Convencional con arcén >1,5 m	200	270	200	150
Convencional con arcén <1,5 m	150	200	150	100

2.6.1.2.4 Paneles complementarios

La altura de los caracteres de paneles complementarios de señales se relacionará con el tamaño de aquella a la que acompañen, con independencia de la clase de carretera.

En la tabla se indican las alturas básicas correspondientes a letra y números de paneles complementarios de carteles en distintas clases de carreteras; dichas alturas se podrán, previa justificación aumentar o reducir hasta en un 25%.

En las vías de deceleración, hay bastantes ocasiones en las que por falta de longitud suficiente en dicha vía para colocar adecuadamente las señales necesarias, escalones de velocidad, fundamentalmente, estas se ven perfectamente desde el tronco de la carretera o se tienen que colocar incluso en dicho tronco, por lo cual, y para evitar confusiones a los usuarios que circulan por el tronco y pueden entender que dicha señalización les afecta, estas señales deberán llevar un panel complementario de 800x400 mm, con una flecha tipo f y con una inclinación de 30° para indicar que la prescripción de la señal solo afecta a los usuarios que se desvíen por la vía de deceleración (S-870).

ALTURA BÁSICA DE LETRAS (MM) EN PANELES COMPLEMENTARIOS

CLASE DE CARRETERA	PANELES COMPLEMENTARIOS
Autopista, Autovía o Vía rápida	200
Convencional con arcén >1,5 m	150
Convencional con arcén <1,5 m	100

La altura de los caracteres que figuren en un cajetín de identificación de una carretera no será inferior a los cuatro quintos de la altura de las mayúsculas de mayor tamaño del cartel al que acompañe el cajetín.

2.6.2 Número y separación entre líneas

En ningún caso se dispondrán en un mismo cartel más de cuatro líneas con nombres, cajetines de identificación de carreteras o símbolos (excepto las flechas tipo F, que no se contarán como línea a estos efectos); y se recomienda no disponer más de tres.

En conjuntos de varios subcarteles, cada uno de éstos no contendrá más de cuatro líneas, ni el conjunto más de seis.

Donde sea imprescindible mostrar un mayor número de indicaciones, se dividirán entre dos carteles situados entre sí a una distancia no inferior a 100 m en autopista, autovía o vía rápida, ni a 50 m en carretera convencional, y de forma que uno no tape al otro.

La separación vertical entre líneas horizontales no será inferior a los dos tercios de la altura de las letras mayúsculas empleadas o, en su defecto, de las letras minúsculas altas (como por ejemplo la l ó la h); se exceptúan los carteles flecha, en las que dicha separación no será inferior a la mitad de la altura indicada anteriormente. En líneas consecutivas de distinta altura de letra, se tomará como referencia la menor.

Si conviniera escribir un nombre compuesto en dos o más líneas, la separación entre éstas se podrá reducir a los dos tercios de la indicada.

2.6.3 Separación entre grupos de palabras

Los grupos de palabras, números o símbolos correspondientes a direcciones comunes indicadas por flechas estarán separados entre sí lo más posible y, en todo caso, no menos de la altura básica empleada en el cartel.

2.6.5 Orlas

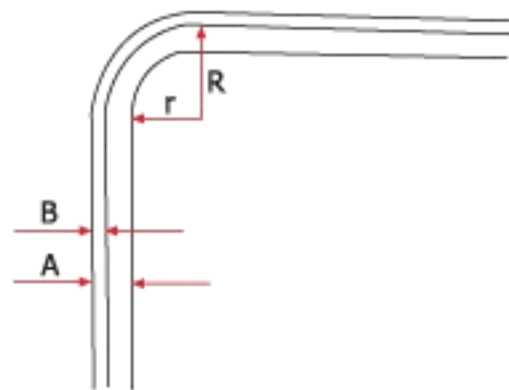
En todos los carteles que no tengan una dimensión predeterminada, la orla se ajustará a las siguientes reglas:

- La anchura de la orla será igual a la quinta parte de la altura básica H_b (apartado 2.6.1.2.1). En carteles adosados o que formen parte de un conjunto, se utilizará para todos ellos la misma anchura, que será la correspondiente al cartel que, aislado, requiera la más ancha. En carteles flecha, la anchura de la orla en su zona rectangular será de 25 mm, y en la zona de la punta se ensanchará linealmente hasta alcanzar 65 mm en el vértice.

- El espacio entre la orla y el borde del cartel será igual a la mitad de la anchura de aquélla, excepto en los carteles flecha, para las que será nulo. La separación entre las orlas de dos señales o carteles adosados será igual a su anchura, ya que ésta será la misma para ambos.

- Si una línea o parte de ella llevase alrededor una orla, tuviera un fondo de distinto color, o contuviera un cajetín con la identificación de la carretera, la separación vertical desde el borde de la orla no será inferior a las tres cuartas partes de la altura de letra; excepto en carteles flecha. Si lo anterior ocurriese en dos líneas consecutivas, la separación entre orlas o colores no será inferior a la mitad de la altura de letra.

- $A =$ ancho de la orla $= 1/5 \cdot H_b$
- $B =$ espacio entre la orla y el borde del cartel $= 1/2 \cdot A$
- $R =$ radio exterior $= 4 \cdot A$
- $r =$ radio interior $= 3 \cdot A$



2.7 Retrorreflectancia

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflexivos en su color.

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal vertical de circulación, se realizará en función de sus características específicas y de su ubicación.

En la tabla se han definido los niveles de retrorreflexión apropiados para cada señal en función del tipo de vía y de la naturaleza del entorno (iluminación ambiente), con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

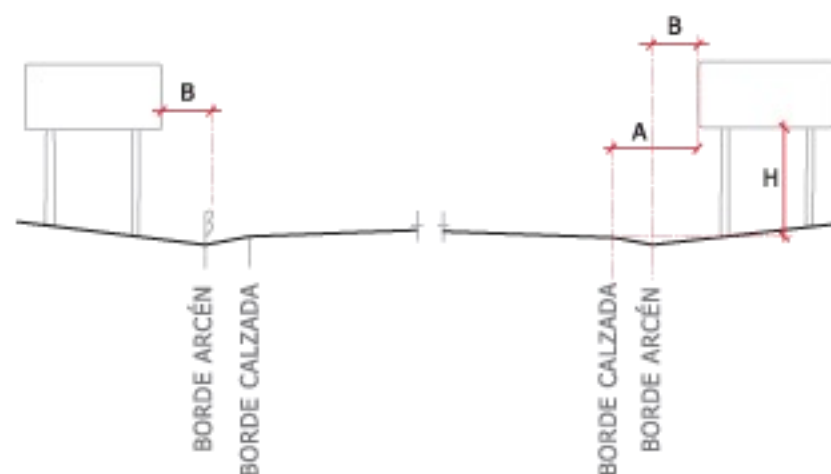
CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA, AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el nivel 2.

(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

Los valores del Coeficiente de Retrorreflexión ($R/cd \cdot lux^{-1} \cdot m^2$), correspondientes a cada uno de los niveles de reflectancia, serán los fijados en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).



		A	B	H
AUTOPISTA, AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA		Mínimo 3m	Mínimo 0,7m	2m
CARRET. CONV. CON ARCÉN > 1,5 m.		Mínimo 2,5m	Mínimo 0,5m	1,8m
50	3,20	6,25		
60	3,30	6,50		
70	3,40	6,75		



Señalización Horizontal

Con más de 30 años de experiencia **PACASA** ha ido creciendo paralelamente a las nuevas exigencias del mercado, aplicando y comercializando todo tipo de pinturas, siempre bajo rigurosos criterios de calidad.

Los principales productos en marcas viales que aplica **PACASA** son:

- Pintura convencional:

- Alcídica o alquídica.
- Acrílica termoplástica en disolución.
- Acrílica en base acuosa.

- Pintura Termoplástica en caliente:

- Spray-plastic (pulverización).
- Extrusión.

- Pintura plástica de dos componentes en frío.

También disponemos de marcas viales prefabricadas en bandas, cebras y símbolos.

Estas pinturas están estrictamente controladas por un laboratorio en fábrica y contrastadas por laboratorios externos homologados, con el objetivo de ofrecer a nuestros clientes siempre el mejor producto y en las mejores condiciones.

Señalización horizontal

1. Objeto

Las marcas viales son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

El fin inmediato de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño, y no como mero añadido posterior a su concepción.

No se incluye en la presente norma la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, tales como bordillos, isletas, etc., que no constituye en sí un elemento de la señalización, sino más bien un ballzamiento para resaltar su presencia.

2. Color

2.1 Blanco.

Las marcas viales serán, en general, de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

2.2 Amarillo.

Serán de color amarillo las marcas viales, continuas o discontinuas, colocadas en un bordillo o junto al borde de la calzada o de la zona peatonal, para indicar prohibición o restricción de la parada o del estacionamiento (M-7.7 y M-7.8).

También serán de color amarillo las líneas en zig-zag que podrán emplearse para indicar lugares donde el estacionamiento este prohibido y que generalmente están reservados para algún uso especial (M-7.9).

Asimismo, serán de este color las marcas de cuadrícula, que recuerdan la prohibición de bloquear una intersección (M-7.10).

El color amarillo corresponderá a la referencia B-502 de la norma UNE-48 103.

2.3 Azul.

Podrán utilizarse marcas viales de color azul para delimitar una zona de estacionamiento, o un tramo de vía en el que la duración del estacionamiento este limitada y deba el conductor indicar de forma visible la hora de comienzo del mismo (M-7.3a/b y M-7.4a/b/c).

2.4 Reflectancia.

Las marcas de color blanco serán, en general, reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas.

Las marcas viales de color amarillo o azul en general no serán reflectantes.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL MATERIAL EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA DEL SUBSTRATO

Para determinar el producto más idóneo, dentro de la "clase de material" seleccionada previamente lo primero es establecer si se trata de una operación de repintado o de una primera aplicación.

Repintado: A

Hay que tener en cuenta la naturaleza de la marca vial antigua y el número de capas existentes.

El material seleccionado para el repintado deberá ser compatible con el existente. En una primera aproximación, a modo de orientación, en la tabla se exponen unos criterios de compatibilidad.

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD

Material Base	Pintura acrílica termoplástica	Plástico de aplicación en frío 2 componentes	Termoplástica aplicación en caliente	Cintas prefabricadas	Pintura alcídica modificada	Pintura acrílica en base agua
Nueva capa						
Pintura acrílica termoplástica	EXCELENTE	BUENA	BAJA	BUENA	BAJA	BUENA
Plástico de aplic. en frío dos componentes	BUENA	EXCELENTE	NULA	BUENA	BUENA	BUENA
Termoplástica aplicación en caliente	BAJA	BAJA	EXCELENTE	BAJA	BAJA	BAJA
Cintas prefabricadas	NULA	NULA	NULA	EXCELENTE	NULA	NULA
Pintura alcídica modificada	BUENA	BUENA	BAJA	BUENA	EXCELENTE	BUENA
Pintura acrílica en base agua	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BAJA	BUENA	EXCELENTE

Si existen cuatro (4) o más capas de pintura antigua, o dos (2) o más capas de materiales de larga duración, será necesario proceder a su eliminación previamente a la aplicación del nuevo material. El método de borrado a emplear cumplirá con las recomendaciones dadas por la Dirección General de Carreteras en su *Nota Técnica sobre "borrado de marcas viales"* de 5 de Febrero de 1991.

Primera aplicación: B, C, D, E o F

Cuando la aplicación haya de hacerse directamente sobre el pavimento, se utilizarán los criterios de compatibilidad que se exponen en la tabla.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE MATERIAL Y SU APLICACIÓN, EN FUNCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	Tipo de pavimento	B	C	D	E	F
	Material y tipo de aplicación	Aglom. Bitum. Convenc. nuevo	Aglom. Bitum. Convenc. viejo	Lechada bitumin.	Aglom. drenante	Hormigón de cemento
PINTURAS	Alcídica modificada pulverizac.	Poco apropiada Muy Apropiada (1)	Apropiada	Nada apropiada	Poco apropiada Apropiada (1)	Nada apropiada Muy apropiada (3)
	acrílica termoplast.	Apropiada	Muy apropiada	Nada apropiada	Apropiada Muy apropiada (2)	Muy apropiada
	acrílica base agua pulverizac.	Muy apropiada	Apropiada	Muy apropiada (1) Poco apropiada	Apropiada Muy apropiada (1)	Apropiada
IMPRIMACIONES	Acrílica pulverizac.	-	-	-	-	Muy apropiada (2)
LARGA DURACIÓN	Termoplast. caliente pulverizac.	Muy apropiada	Apropiada	Nada apropiada	Poco apropiada Apropiada (1)	Nada apropiada Poco apropiada (3)
	Termoplast. caliente extrusión	Muy apropiada	Poco apropiada	Nada apropiada	Muy apropiada	Nada apropiada Poco apropiada (3)
	Termoplast. caliente	Nada apropiada	Nada apropiada	Nada apropiada	Muy apropiada	Nada apropiada
	Plast. frío dos comp.	Muy apropiada	Muy apropiada	Apropiada	Poco apropiada Apropiada (1)	Muy apropiada
	Plast. frío dos comp.	Muy apropiada	Apropiada	Poco apropiada	Apropiada	Muy apropiada (4)
	Plast. frío dos comp.	Muy apropiada (4)	Apropiada (4)	Poco apropiada (4)	Apropiada	Muy apropiada (4)
	Cintas prefabricadas	Muy apropiada	Apropiada	Apropiada	Muy apropiada	Muy apropiada

(1) Dos manos (2) Para rebordeo de negro (3) Con imprimación (4) Sólo aplicación manual

Recomendaciones adicionales para reforzar la adherencia de los materiales aplicados al sustrato:

a. - Sobre pavimento bituminoso antiguo es recomendable proceder a una limpieza previa mediante el cepillado y barrido de la superficie a señalizar.

b.- Sobre pavimento de hormigón de cemento y siempre que existan restos de membrana de curado es imprescindible su eliminación -previa a cualquier aplicación- mediante los métodos descritos en la Nota Técnica sobre borrado citada anteriormente.

c. - Sobre pavimentos de hormigón de cemento deben aplicarse, exclusivamente, materiales que pasen el ensayo de resistencia a los álcalis o, en caso contrario, aplicar antes una de las imprimaciones descritas en la tabla.

DOSIFICACIÓN ESTANDAR DE LOS MATERIALES EN FUNCIÓN DE SU MÉTODO DE APLICACIÓN SELECCIONADO

MATERIAL SELECCIONADO	MÉTODO DE APLICACIÓN	DOSIFICACIÓN g/m ²	
		Material base	Microesferas de vidrio
Pinturas	Pulverización	720	480
Termoplásticos en caliente	Pulverización	3000	500
Termoplásticos en caliente	Extrusión	5000	500
Termoplásticos en caliente	Zapatón	5000	500
Plásticos en frío 2 componentes	Pulverización (1)	1200	500
Plásticos en frío 2 componentes	Extrusión	3000	500
Plásticos en frío 2 componentes	Zapatón	3000	500
Cinta prefabricada	Automático o manual	---	---

(1) Para aplicaciones "líquido/sólido", esta dosificación estándar se entenderá para un total de 1700 g/m²

NOTA: La obtención de los resultados previstos depende en gran manera de las dosificaciones aplicadas por lo que se pondrá especial cuidado en su control debiendo recomendarse que la aplicación se realice mediante maquinaria, que disponga de control automático de dosificación.

NOTA DE SERVICIO 2/07 SOBRE LOS CRITERIOS DE APLICACIÓN Y DE MANTENIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Los proyectos y obras se ajustarán a la normativa de referencia para la señalización horizontal: **Norma 8.2.-I.C. Marcas Viales y Artículo 700 del PG-3 (Orden de 28 de diciembre de 1999** por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a señalización, ballizamiento y sistemas de contención de vehículos (**BOE, 28 de enero 2000**)).

No obstante, en lo referente a las prescripciones técnicas especificadas en el **artículo 700** del PG-3, por la experiencia adquirida en los últimos años, se concretan algunos de sus contenidos:

- **TIPOS DE MARCAS VIALES.** Las marcas tipo II son las que garantizan su visibilidad en condiciones de lluvia o humedad. Esta característica se puede alcanzar bien mediante el empleo de determinados tipo de resaltes, o empleando determinada cantidad y tipo de microesferas de vidrio. Actualmente la normativa europea preconiza definir los tipos de marcas, según sus características, de acuerdo con la tabla 1.

Para mantener la visibilidad de las marcas viales bajo condiciones meteorológicas adversas como niebla y lluvia, en la Red de carreteras del Estado, se utilizarán de forma generalizada las marcas viales tipo II[. Se emplearán en toda la red, tanto en aplicaciones sobre pavimentos nuevos, como en repintados. En el caso de repintado se hará compatibles este tipo, cuando no lo sea, mediante la eliminación de la marca vial existente. Esta última prescripción es también aplicable para las marcas sonoras.

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
En función de su duración		
Permanente	P	De color blanco, con un nivel de durabilidad P4 o superior, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
En función de sus propiedades de retroreflexión		
Tipo II	RR	Marca vial, con resaltes o no, diseñada específicamente para mantener la retroreflexión en seco, con humedad y lluvia
En función de otros usos especiales		
Sonora	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones)

- **MATERIALES.** De acuerdo con la tabla 1, en marcas viales tipo II se deberá utilizar un producto P-RR (mantiene sus características con lluvia); cuando se requieran marcas viales con resaltes (efectos acústicos) se deberá emplear el producto P-RRS, junto a una geometría (altura y separación) específica: marca vial tipo II sonora.

Todos los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales presentarán:

- Marcado CE, mediante la Declaración de Conformidad del fabricante, acompañada del certificado de conformidad CE del producto. Actualmente este marcado es obligatorio para las microesferas de vidrio, desde mayo de 2005.

- Para el resto de productos, hasta la aparición del marcado CE, mediante el ensayo de durabilidad conforme a la norma UNE 135200-3: método B ó UNE EN 13197, de manera que se verifique el cumplimiento de las clases, uso previsto y nivel de durabilidad especificados para cada producto y, además, una descripción específica con los nombres comerciales de los materiales y sus fabricantes, junto a las proporciones e instrucciones de aplicación en carretera.

- La selección de la **clase de material** más **idónea** para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo en dos fases:

- Determinación del nivel de durabilidad, de acuerdo al factor de desgaste.

- Determinación del tipo de material, según la compatibilidad con el soporte.

- **Determinación del nivel de durabilidad:** Una vez calculado el factor de desgaste conforme a lo establecido en la tabla 700.1 del PG-3. El nivel de durabilidad más adecuado se seleccionará, de acuerdo con lo especificado en la tabla 2 de esta Nota de Servicio, que complementa las tablas 700.2 y 700.3 del PG-3, de acuerdo con los últimos criterios de la normativa europea.

TABLA 2: DETERMINACION DEL NIVEL DE DURABILIDAD MÍNIMO EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	NIVEL DE DURABILIDAD (UNE 135200-3) (10 ⁶ pasos de rueda)
15 a 18	P6 ≥ 2,0
19 a 21	P7 ≥ 4,0

Determinación del tipo de material: La naturaleza y características de los materiales para cada nivel se obtendrán de una elección adecuada de los criterios que tienen en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada nivel de durabilidad, deberá establecerse de acuerdo a los criterios de compatibilidad con la naturaleza de la última capa existente, de acuerdo con los criterios indicados en la tabla.

COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DE DISTINTA APLICACIÓN

MATERIAL EXISTENTE	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO 2 COMPONENTES	TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	MARCAS VIALES PREFABRICADAS	PINTURA ALCÍDICA	PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA
Nueva aplicación						
Pintura acrílica termoplástica	Compatibilidad Excelente	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena
Plástico de aplicación en frío 2 componentes	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad nula o baja	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena
Termoplástico aplicación en caliente	Compatibilidad buena	Compatibilidad nula o baja	Compatibilidad Excelente	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena
Marcas viales prefabricadas	Compatibilidad nula o baja	Compatibilidad nula o baja	Compatibilidad nula o baja	Compatibilidad Excelente	Compatibilidad nula o baja	Compatibilidad nula o baja
Pintura Alcídica	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad Excelente	Compatibilidad buena
Pintura acrílica base agua	Compatibilidad Excelente	Compatibilidad nula o baja	Compatibilidad Excelente	Compatibilidad buena	Compatibilidad buena	Compatibilidad Excelente

En una actuación sobre pavimento nuevo, la naturaleza del producto y su forma de aplicación, vendrá condicionada por las características de la superficie del pavimento (adherencia, sangrado, rugosidad -huecos en el caso de la mezcla bituminosa drenante-, etc.), por lo que para cada nivel de durabilidad o clase, se recomienda adoptar los criterios de la siguiente tabla, según el tipo de carretera.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN DE LA MARCA SEGÚN LAS CATACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	TIPO DE PAVIMENTO	MEZCLA BITUMINOSA	LECHADA BITUMINOSA	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
	Producto y forma de aplicación				
CAPA DELGADA	Alcídica (pulverización)	Muy Apropriada (1)	No apropiada	Apropiada (1)	Apropiada (3)
	Acrilica termoplástico (pulverización)	Apropiada	No apropiada	Muy Apropriada (1)	Muy Apropriada
	Acrilica base agua (pulverización)	Muy Apropriada	Muy Apropriada (1)	Muy Apropriada (1)	Apropiada
IMPRIMACIÓN	Acrilica (imprimación transparente o negra) (pulverización)	No apropiada	No apropiada	No apropiada	Muy Apropriada (2)
CAPA GRUESA	Termoplástico caliente (pulverización)	Muy Apropriada	No apropiada	Apropiada (1)	No apropiada
	Termoplástico caliente (extusión)	Muy Apropriada	No apropiada	Muy Apropriada	No apropiada
	Plástico en frío 2 componentes (pulverización)	Muy Apropriada		Apropiada (1)	Muy Apropriada
	Marcas viales prefabricadas (manual o mecanizada)	Muy Apropriada	Apropiada	Muy Apropriada	Muy Apropriada

(1) Dos aplicaciones. (2) Para rebordeo negro o base transparente (3) Con imprimación

NOTA: Los productos se aplicarán inexcusablemente tal y como se indica, especialmente en el caso de dos aplicaciones y en el empleo de impregnación previa. La necesidad de dos aplicaciones, se debe a la rugosidad y porcentaje de huecos. En el caso de la pintura alcídica sobre mezclas bituminosa se debe al mayor sangrado que presentan estas pinturas.

Como criterio de mantenimiento preventivo todas las marcas viales de autopistas y autovías, así como de carreteras de calzada única, con intensidades medias diarias superiores a 5000 vehículos/día deberán repintarse cuando el valor indicativo de la retroreflexión sea inferior a $150 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$. En cualquier circunstancia, cuando en una marca vial se alcance el valor mínimo de $100 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$, el repintado se llevará a cabo de forma inmediata.

Teniendo en cuenta que el número de capas de pintura que se pueden superponer no es ilimitado, se comprobará previamente la posibilidad de repintar sobre la marca existente. En caso de ser incompatible se procederá previamente a la eliminación del material existente de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.6.4 del PG-3.

NORMAS UNE. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO
O.C. 325/97 T	Orden Circular sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.
UNE 135335 EX	Ensayo de envejecimiento natural. Método de exposición directa. Características y métodos de ensayo.
UNE 135352 EX	Control de calidad "in situ" de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
8.2.I.C.	Normas de carreteras de marcas viales.
O.C. 325/97 T	Orden Circular sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.
UNE 135200-2EX	Materiales. Parte 2: Ensayos de laboratorio.
UNE 135200-3EX	Materiales. Parte 3: Ensayos de durabilidad
UNE 135201 EX	Pinturas. Determinación de la resistencia al sangrado.
UNE 135-202	Pinturas. Determinación del tiempo de secado "no pick-up".
UNE 135203 EX	Materiales. Ensayos de abrasión en laboratorio. Parte 1: Resistencia a la abrasión. Método Taber. Parte 2: Método de caída de un abrasivo.
UNE 135212 EX	Pinturas. Métodos de ensayo. Determinación de la materia fija. Método instrumental.
UNE 135-213	Pinturas. Determinación de la relación de contraste de la película seca.
UNE 135-214	Marcas viales. Visibilidad diurna. Determinación puntual de la relación de contraste de las marcas viales con el pavimento.
UNE 135-221	Termoplásticos de aplicación en caliente. Determinación de la estabilidad al calor.
UNE 135-222	Termoplásticos de aplicación en caliente. Determinación del punto de reblandecimiento.
UNE 135-223	Termoplásticos de aplicación en caliente. Determinación de la resistencia al flujo.
UNE 135-271	Marcas viales. Determinación del grado de deterioro.
UNE 135-274	Marcas viales. Determinación de la dosificación.
UNE 135277-1EX	Maquinaria de aplicación. Parte 1: Clasificación y características.
UNE 135277-2EX	Maquinaria de aplicación. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE 135287-2EX	Microesfera de vidrio. Granulometría y porcentaje de defectuosas.
UNE-EN 1423	Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.
UNE-EN 1436	Materiales para señalización vial horizontal: Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.



Señalización Obras

Pacasa realiza cualquier modelo de su catálogo de señalización vertical para el uso en la señalización de obras.

Disponemos de las últimas tecnologías en señalización, proporcionando un mejor servicio, tanto a los usuarios como a las empresas que contratan nuestros servicios.



SEÑALES OBRAS



TP-1



TP-13A



TP-17



TP-17 a



TP-17 b



TP-18



TP-19



TP-25



TP-26



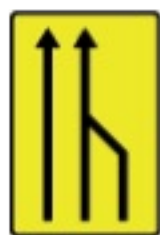
TP-28



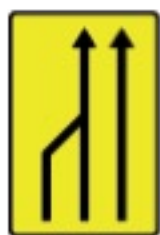
TP-30



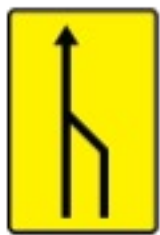
TP-50



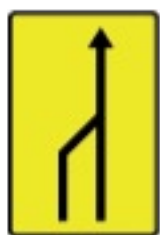
TS-52



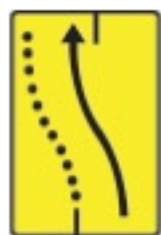
TS-53



TS-54



TS-55



TS-60



TS-61



TS-62



TS-210



TS-210 BIS



TS-220



150 m

TS-800

4,25 Km

TS-810



TS-860



TM-1



TM-2



TM-3



TB-1



TB-2



TB-3



TB-4



TB-5



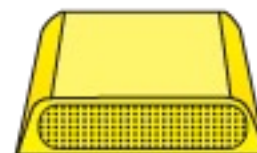
TB-7



TB-8



TB-9



TB-10



TB-11



TR-5



TR-6



TR-101



TR-102



TR-103



TR-104



TR-105



TR-106



TR-107



TR-200



TR-201



TR-202



TR-203



TR-204



TR-205



TR-300



TR-301



TR-302



TR-303



TR-304



TR-305



TR-306



TR-308



TR-400A



TR-400B



TR-401A



TR-401B



TR-500



TR-501



TR-502



TR-503

BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD (PLÁSTICOS)



Señal para cono



Cinta de balizamiento



Cinta prefabricada (TB-12)

CONOS



90 cm.
Base pesada



75 cm.
Base pesada



75 cm.
Base pesada
2 piezas



50 cm
PVC



50 cm
Goma



50 cm
Tetrápodo

TABLA DE MEDIDA DE CONOS

ELEMENTO	ALTURA (CM.)	OBSERVACIONES
CONO	90 CM.	BASE PESADA
CONO	75 CM.	BASE PESADA
CONO	75 CM.	BASE PESADA (2 PIEZAS)
CONO	50 CM.	PVC
CONO	50 CM.	GOMA
TETRÁPODO	50 CM.	

BALIZAMIENTO DE SEGURIDAD (LUMINOSOS)



Baliza con bandera móvil



Cascada luminosa



Semáforo en obras



Triflash



Linterna



Guirnalda luminosa



TB-13

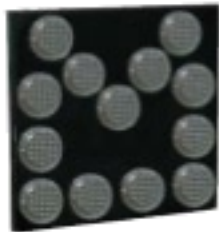


Chaleco



Baliza intermitente

BARRERA NEW JERSEY



Flecha luminosa



Remolque



CORTES DE CARRIL

Pacasa realiza regulación del tráfico según el Manual de ejemplos de señalización del Ministerio de Fomento.

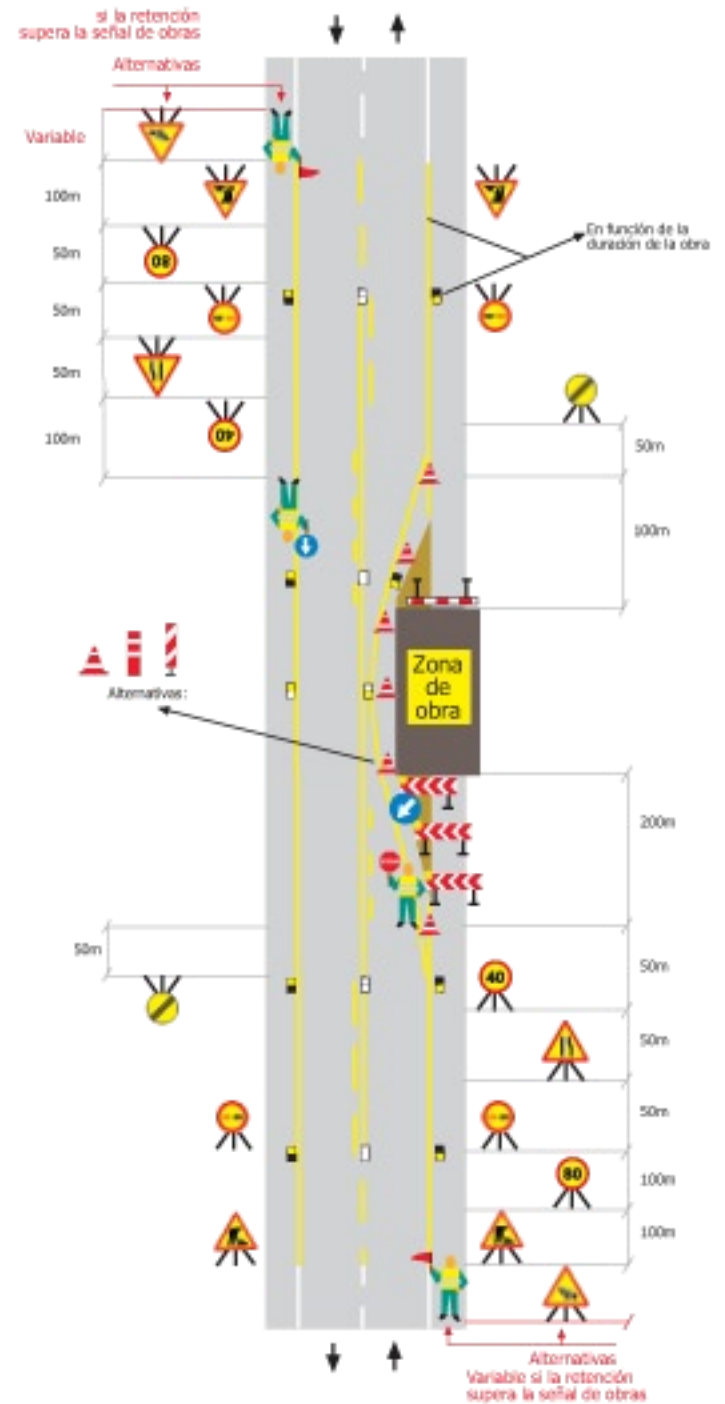


Equipo de pintura señalización provisional.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles.

Nº de corte: 1.7



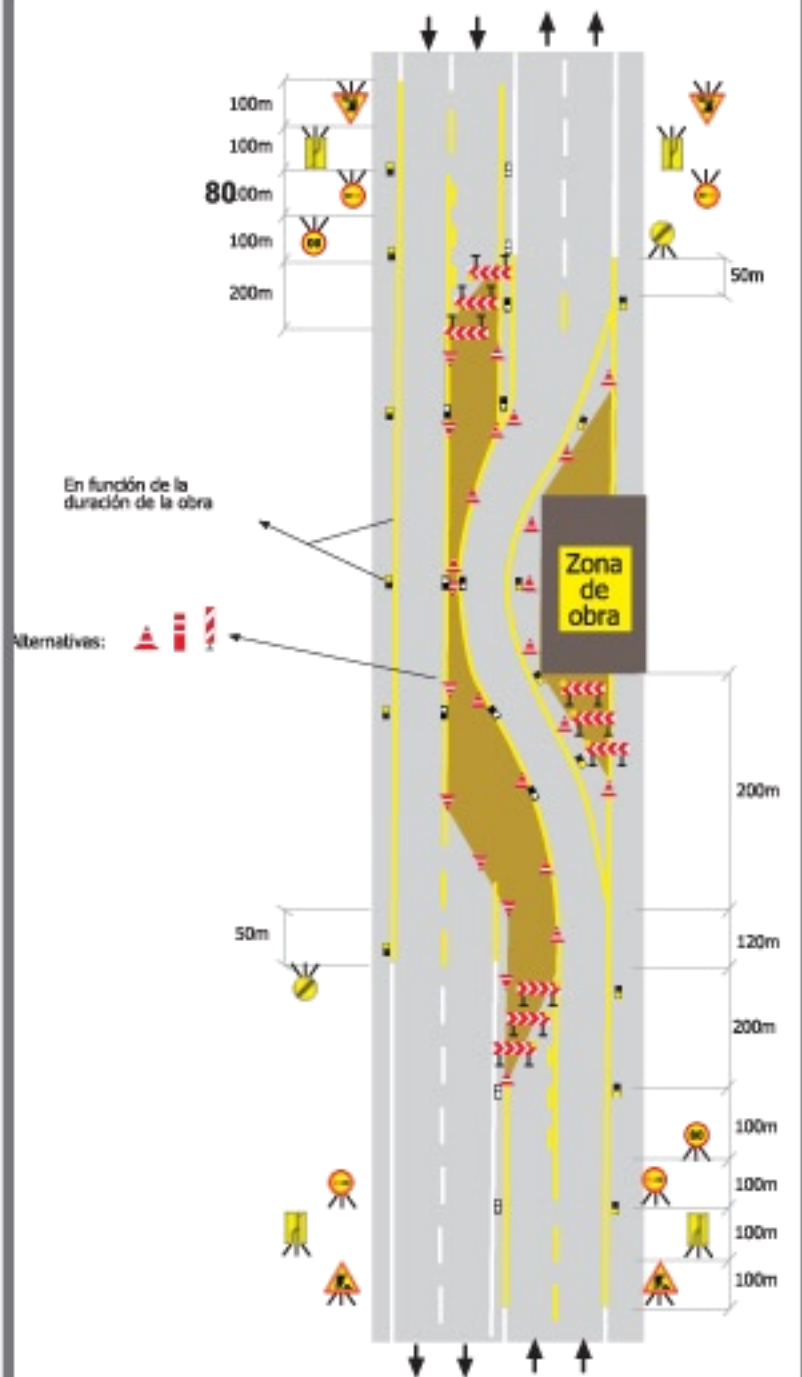
Zona de obra: dejando libre un carril (sólo trabajos diurnos).

Por ejemplo: Mantenimiento, etc.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Calzada con 2 carriles en cada sentido.

Nº de corte: 2.7

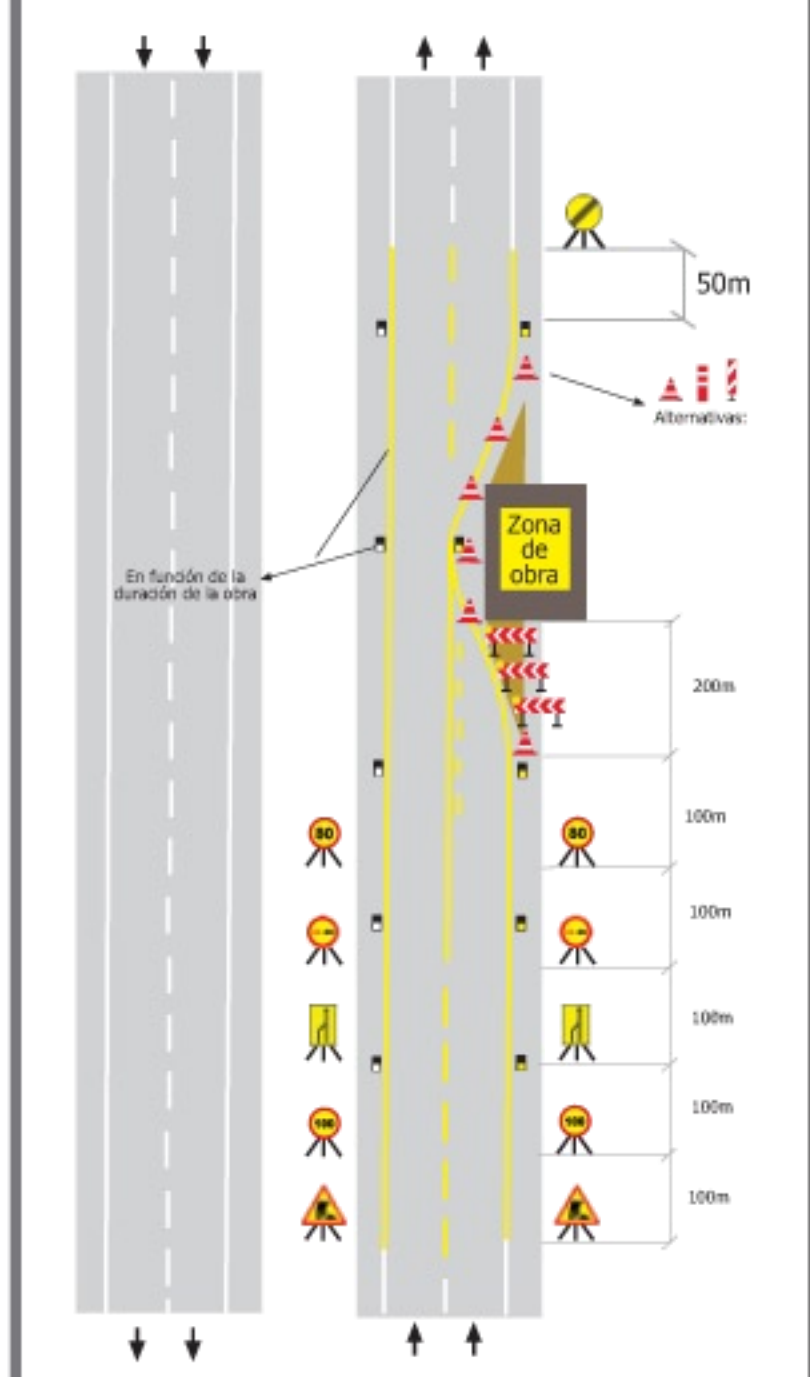


Zona de obra: ocupando dos carriles.
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Calzada con 2 carriles por sentido con mediana.

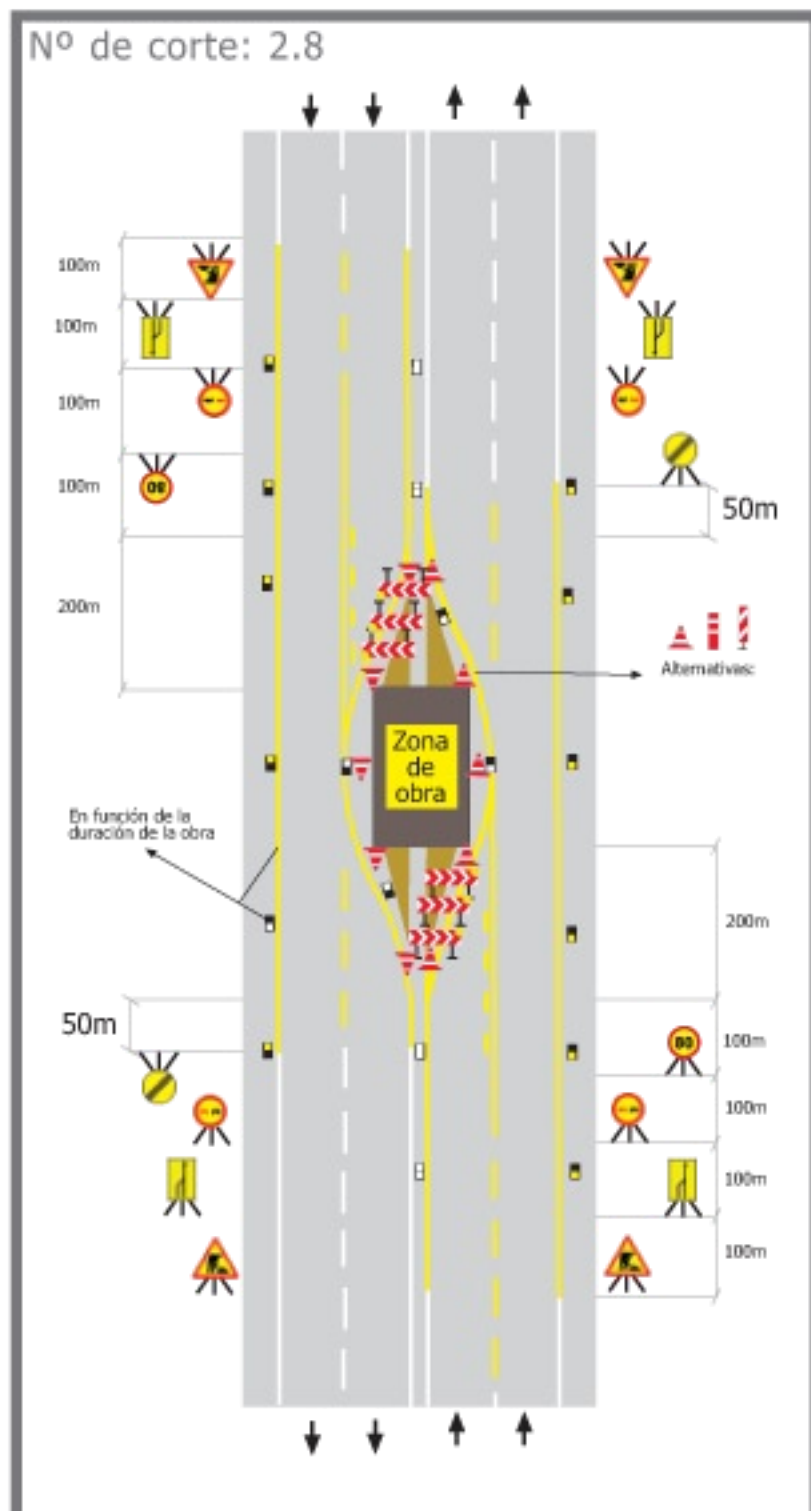
Nº de corte: 3.5.2



Zona de obra: ocupando el carril derecho (corta duración, sólo diurno)
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

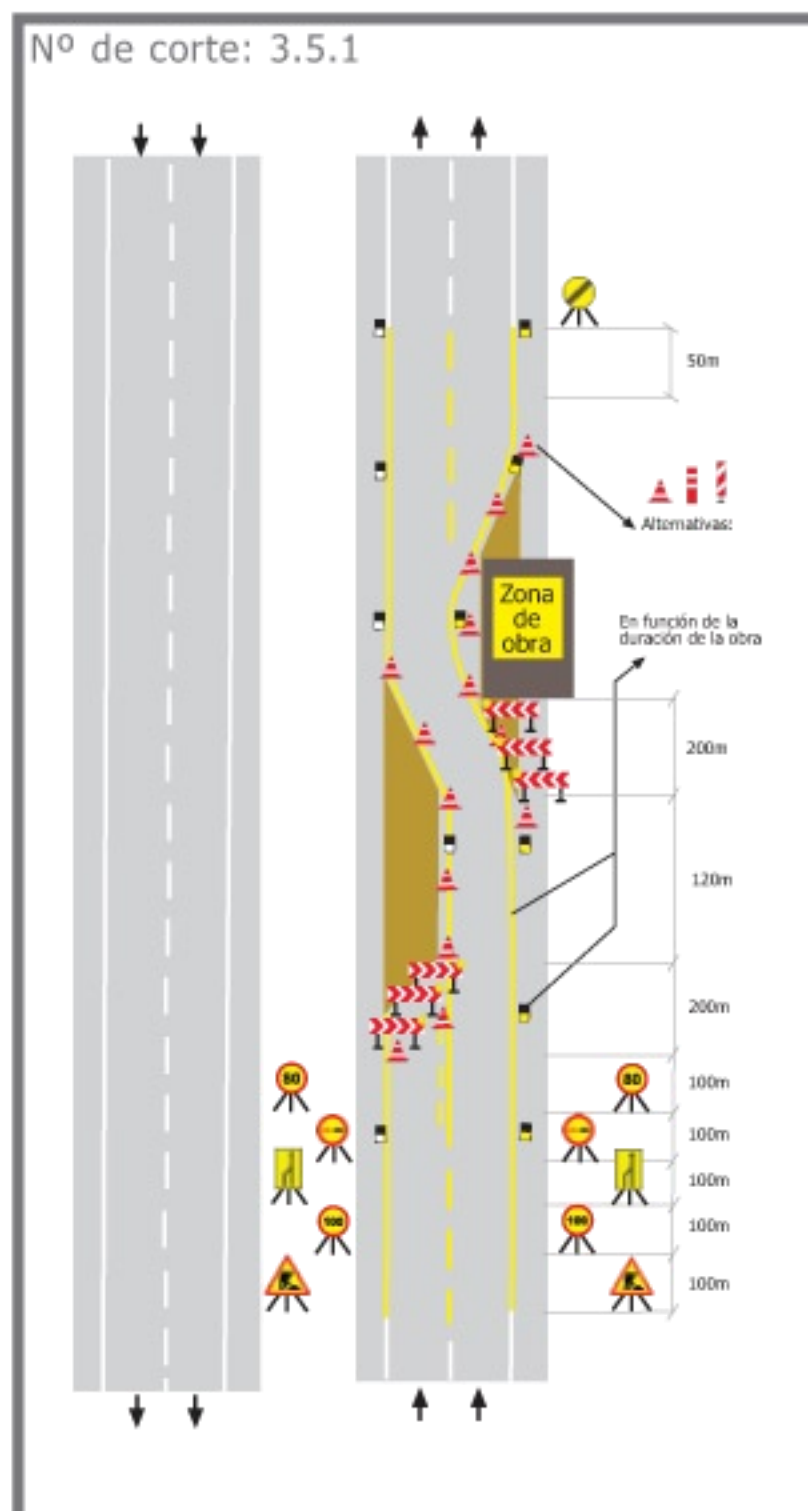
Calzada con 2 carriles en cada sentido.



Zona de obra: ocupando un carril en cada sentido.
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Calzada con 2 carriles por sentido con mediana.



Zona de obra: ocupando el carril derecho con cierre del carril izquierdo.
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.



Producto

Sistema de contención



de vehículos



Los sistemas de contención ofrecen la seguridad para los que circulan en la propia vía y a los viandantes.

Los sistemas de contención están situados en el margen o mediana de una carretera con objeto de atenuar las consecuencias de los accidentes de los vehículos que abandonan la calzada de forma incontrolada y para la seguridad de los propios viandantes que circulan fuera de la vía.



Barrera de seguridad BMSNC con dos vallas



Barrera de protección para motoristas



Barrera de madera

Sistema de contención de vehículos



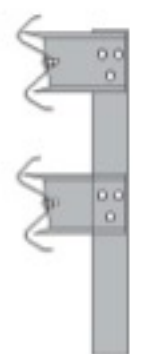
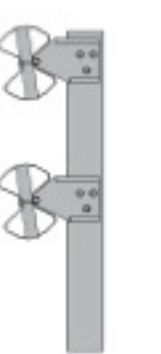
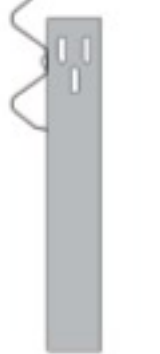
En las imágenes podemos ver diferentes tipos de barreras de seguridad, como las barreras de madera que se integran perfectamente a carreteras ubicadas en zonas verdes, parajes naturales...

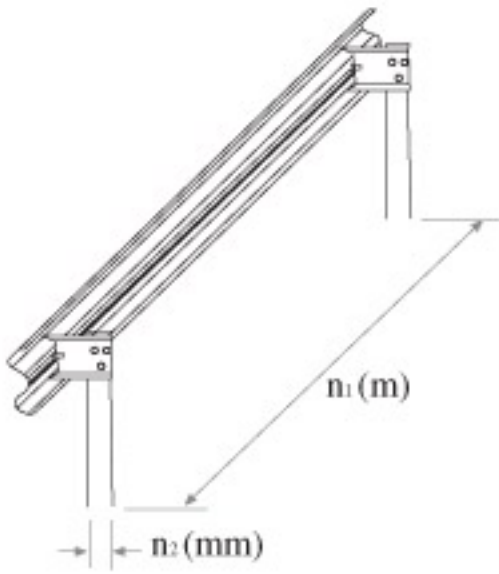
Gracias a los sistemas de contención de vehículos podemos evitar:

- Caídas por desniveles pronunciados
- Impacto con obstáculos
- Invasión de otras vías de circulación

Las barreras de seguridad son elementos de bajo coste y con un mínimo mantenimiento que ofrecen el beneficio de reducir el número de víctimas en la carretera y los daños materiales.

B.M.S Barrera Metálica Simple

N Con separador				R reducida
A Valla simple	B Valla doble	C Vallas superpuestas	D Vallas dobles superpuestas	A Valla simple
				
BMSNA n_1/n_2	BMSNB n_1/n_2	BMSNC n_1/n_2	BMSND n_1/n_2	BMSRA n_1/n_2

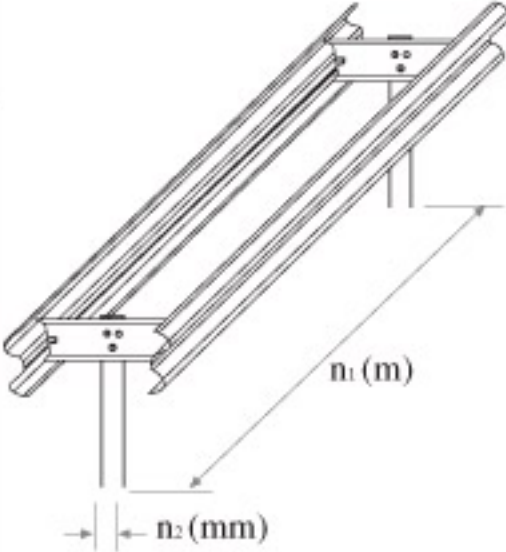





n_1 (m)

n_2 (mm)



B.M.D Barrera Metálica Doble

N Con separador	R reducida	D Desmontable	
A Valla simple	A Valla simple	A Valla simple	
			
BMDNA n_1/n_2	BMDRA n_1/n_2	BMDDA n_1/n_2	



Barrera desmontable

SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS RECOMENDADOS

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS FUNCIONALES

Nivel de contención

La capacidad de contención de vehículos de un sistema concreto se establecerá mediante ensayos a escala real, realizados de acuerdo con la normativa del Comité Europeo de Normalización (CEN). Dentro de la clasificación establecida por la Pr EN 1317, la clases de barreras de seguridad, pretils y amortiguadores de impacto que se consideran más adecuadas para las características del tráfico en la Red de Carreteras del Estado, son las relacionadas (junto con las condiciones de ensayo) en la tabla 1.

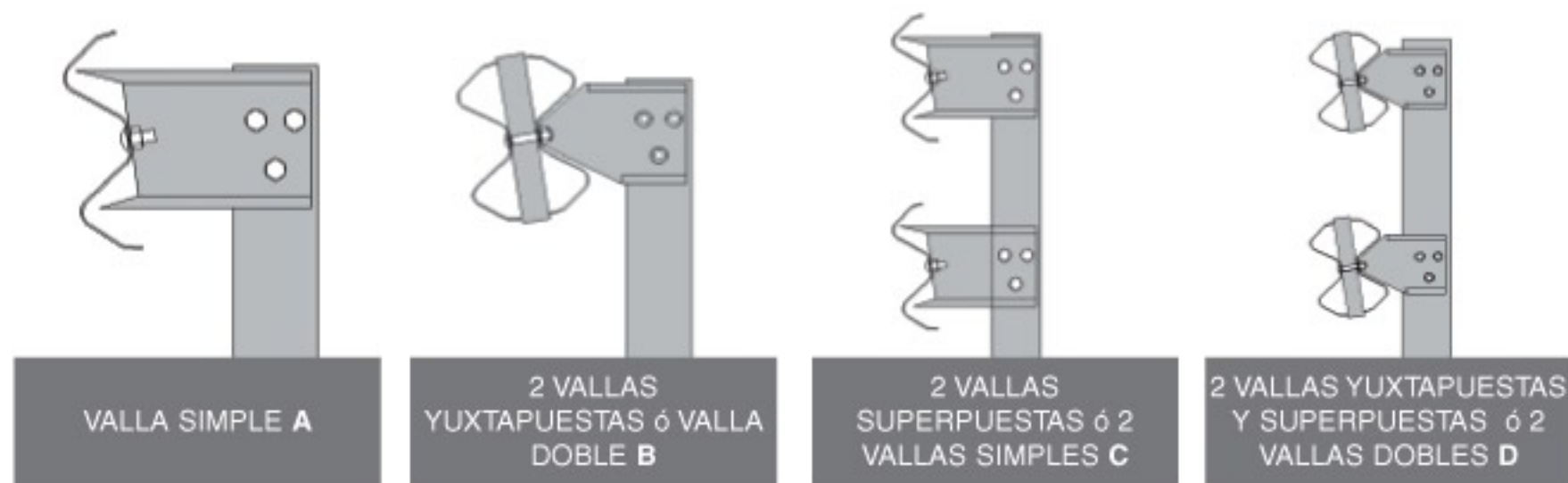
Modelos recomendados

Barreras de seguridad metálicas.

Se designarán con arreglo a un código constituido según se indica a continuación:

- Un conjunto de tres letras: **BMS** (barrera metálica simple) o **BMD** (barrera metálica doble).
- Una letra: **N** para barrera con separador; **R** (reducida) para aquella que no lleve separadores, y **D** si fuera desmontable.
- Una letra que exprese el número y disposición de las vallas: **A** para una sola valla; **B** para dos yuxtapuestas; **C** para dos superpuestas, y **D** para cuatro, superpuestas y yuxtapuestas dos a dos.
- Un conjunto de dos cifras separadas por una barra. La primera corresponderá a la separación entre postes (m); la segunda, a la máxima dimensión transversal del poste (mm).
- Una letra minúscula, que indique el orden de inscripción en el Catálogo dentro de las barreras con denominación coincidente.

TABLA 1



ESQUEMA CONCEPTUAL DE APLICACIÓN DE SECCIONES DE POSTES

Autorizado en General y obligatorio en carreteras de calzada única



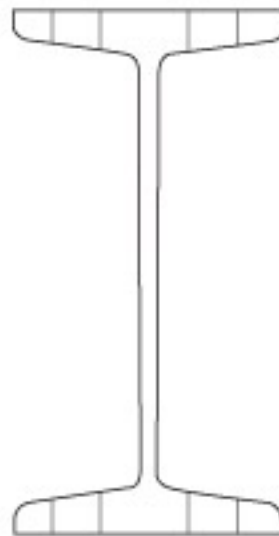
TUBULAR

Autorizado exclusivamente en carreteras de calzadas separadas



TIPO C

Expresamente desautorizado, incluso en reposición de postes existentes



IPN

Sistema para protección de motociclistas

Criterios de aplicación

a) En carreteras con calzadas separadas: en el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a setecientos cincuenta (750) metros.

b) En carreteras con calzadas separadas: en las salidas desde las calzadas principales, cuando el carril de deceleración sea de tipo paralelo, en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva (Incluyendo curvas de acuerdo).

c) En carreteras de calzada única en las salidas de la calzada, cuando esta se realice por medio de un carril de deceleración de tipo directo, en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.

d) En carreteras de calzada única con arcén menor de 1,5 m: en el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a doscientos (200) metros.

e) Todas las alineaciones indicadas incluyen las curvas de acuerdo.

El resto de los criterios de aplicación indicados en la Orden Circular 18/04 referentes a criterios de aplicación no se modifican.

ANEXO. CATÁLOGO DE SISTEMAS PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS

SISTEMAS CONTINUOS

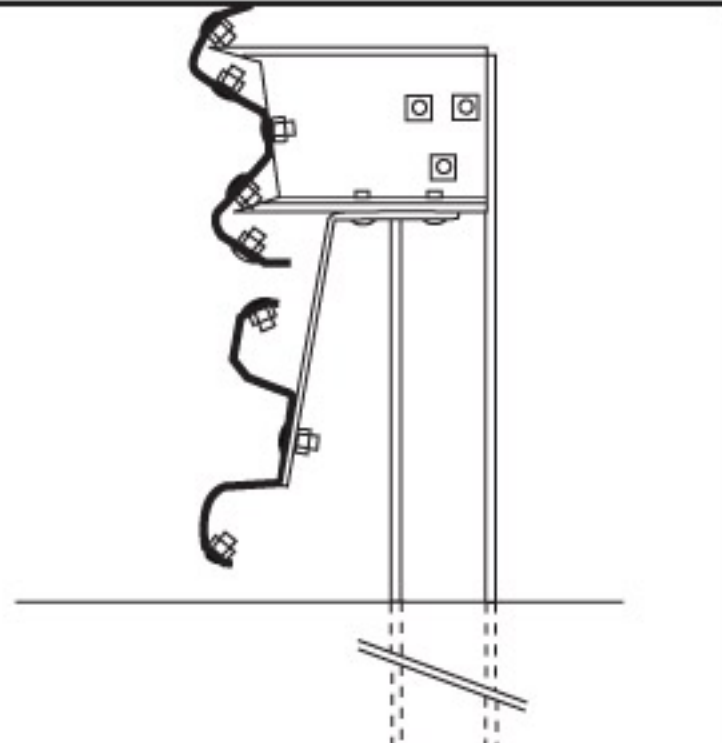
DENOMINACIÓN	NOMBRE COMERCIAL	FICHAS	NIVEL DE CONTENCIÓN	INDICE DE SEVERIDAD
BMSNA2/120b		A.2.13/1 a A.2.13/4	N2	SISTEMAS CONTINUOS
BMASNA2/120c	SPM-ES2	A.2.18/1 a A.2.18/4	N2	I
BMSNA4/120d	BASYC	A.2.16/1 a A.2.16/5	N2	II
BMSNA4/120c	SPM-ES4	A.2.15/1 a	N2	I
BMSNA4/120f	SCCM	A.2.19/1 a	N2	II
BMSNA47120g	SPM-ES4TUB	A.2.20/1 a A.2.20/4	N2	I

SISTEMAS DISCONTINUOS

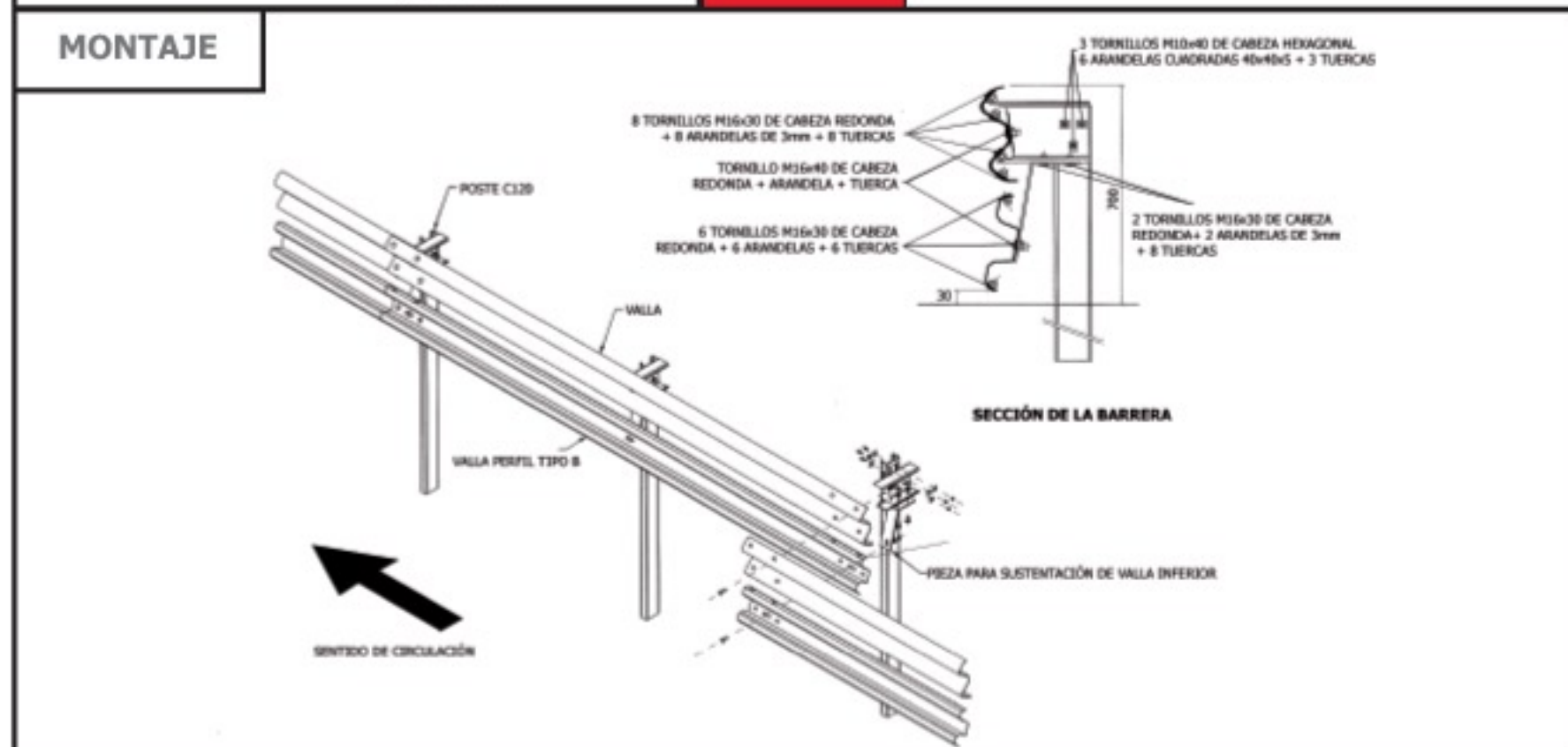
DENOMINACIÓN	NOMBRE COMERCIAL	FICHAS	NIVEL DE CONTENCIÓN	INDICE DE SEVERIDAD
BMSNA4/120e	SPM-AE01	A.2.17/1 a A.2.17/3	N2	II

BARRERA METÁLICA SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS BMSNA2/120b

Clase, nivel de contención: L2, N2
 Anchura de trabajo: W4
 Índice de severidad: A (UNE-EN 1317) y I (UNE 135900)

	Empleo habitual:	En márgenes de la carretera, en las zonas establecidas en la Orden Circular 18/2004 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas
	Observaciones Adicionales	
	Materiales	Acero S 235 JR
	Normas UNE de aplicación	UNE 135121, UNE 135122, UNE-EN 10025 y UNE-EN ISO 1461

MONTAJE

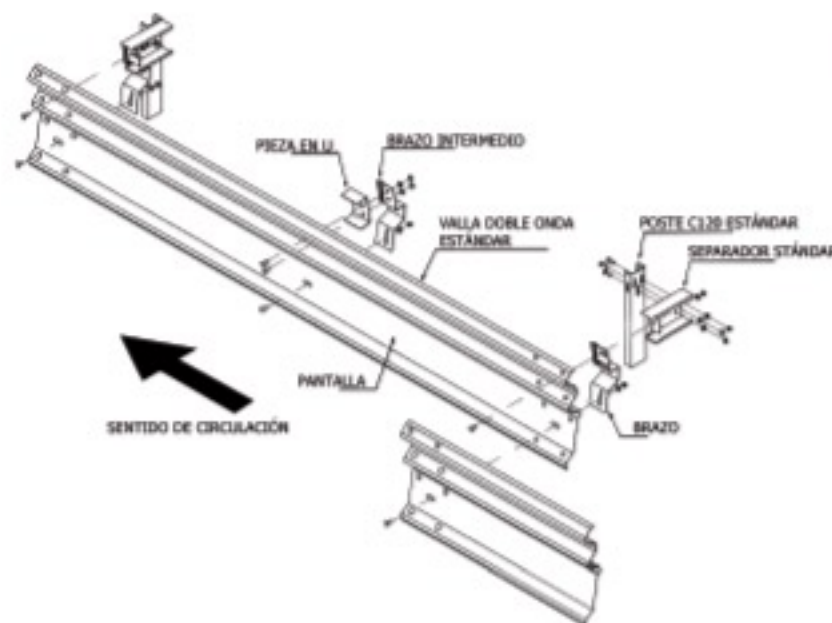


BARRERA METÁLICA SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS BMSNA4/120c

Clase, nivel de contención: L2, N2
 Anchura de trabajo: W5
 Índice de severidad: A (UNE-EN 1317) y I (UNE 135900)

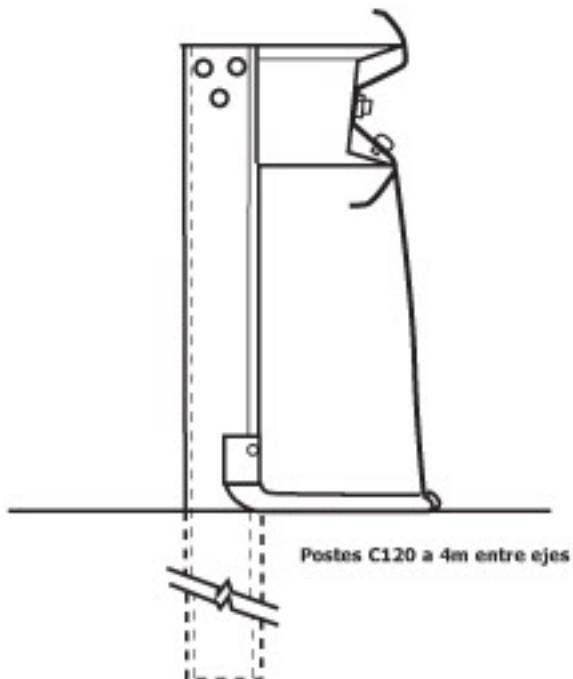
<p>Postes C120 a 4m entre ejes</p>	Empleo habitual:	En márgenes de la carretera, en las zonas establecidas en la Orden Circular 18/2004 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas
	Observaciones Adicionales	Este sistema está bajo patente
	Materiales	Acero S 235 JR
	Normas UNE de aplicación	UNE 135121, UNE 135122, UNE-EN 10025 y UNE-EN ISO 1461

MONTAJE

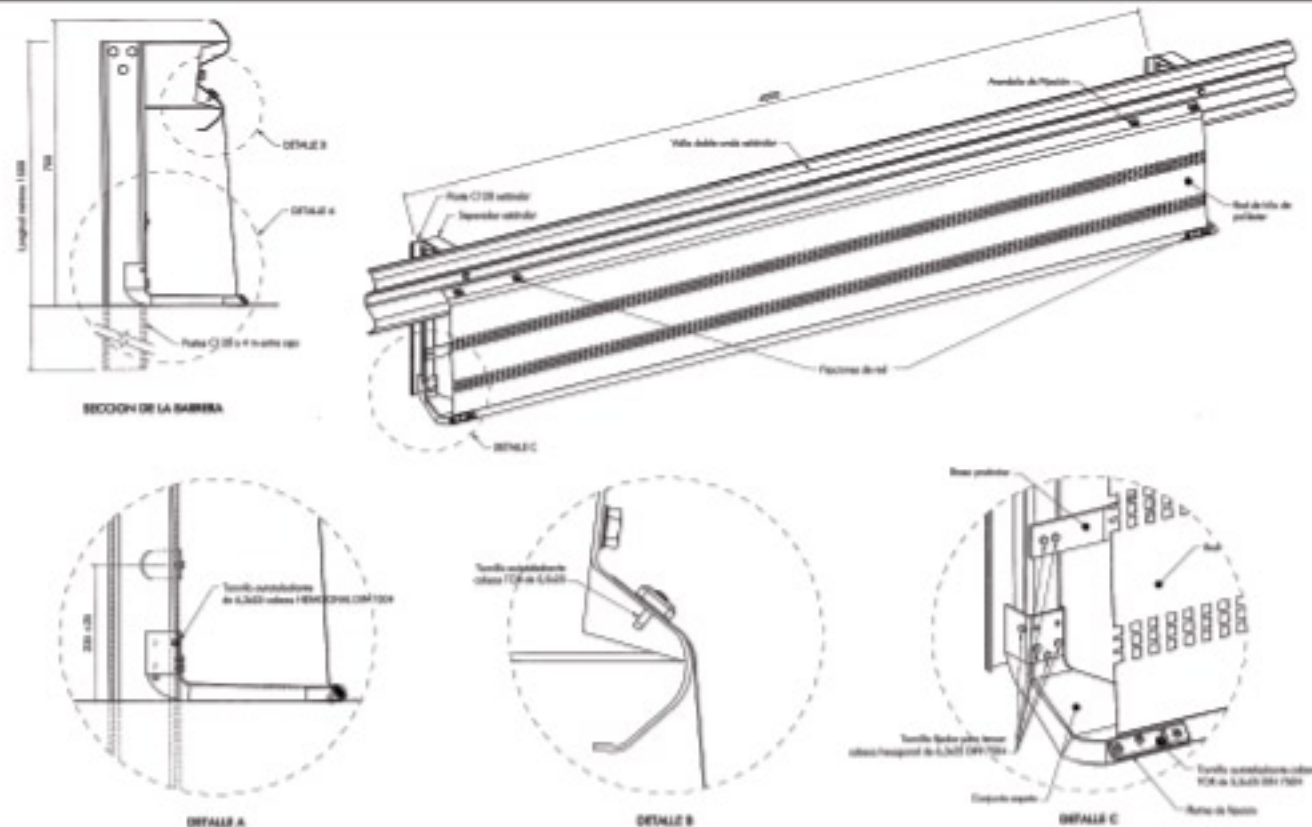


BARRERA METÁLICA SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS BMSNA4/120d

Clase, nivel de contención: L2, N2
 Anchura de trabajo: W5
 Índice de severidad: A (UNE-EN 1317) y II (UNE 135900)

 <p>Postes C120 a 4m entre ejes</p>	Empleo habitual:	En márgenes de la carretera, en las zonas establecidas en la Orden Circular 18/2004 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
	Observaciones Adicionales	Este sistema está bajo patente. Según especificaciones del fabricante, deben realizarse comprobaciones de la tensión de la malla cada seis meses como mínimo.
	Materiales	Acero S 235 JR, S 275 JR, hilo de poliéster
	Normas UNE de aplicación	UNE 135121, UNE 135122, UNE-EN 10025 y UNE-EN ISO 1461

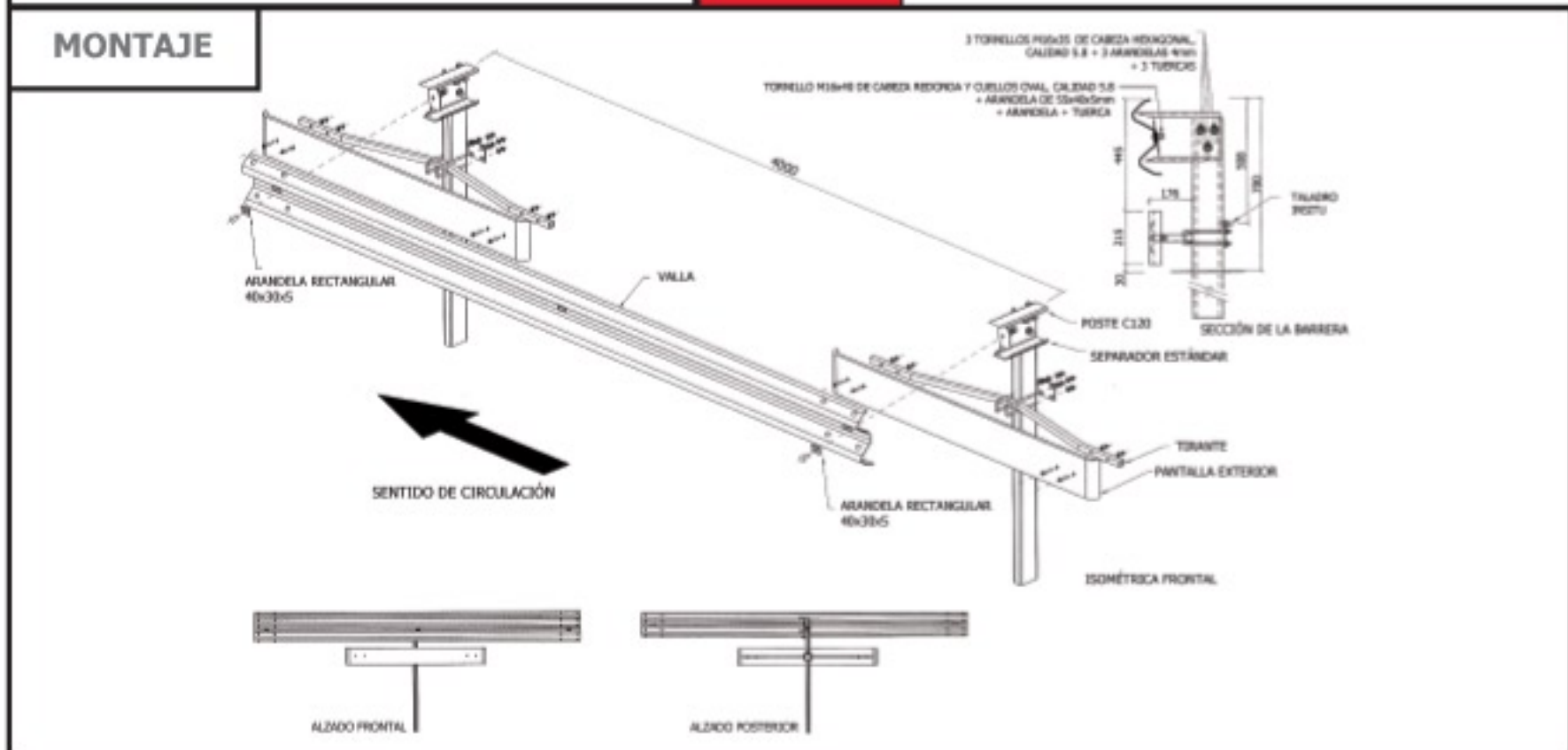
MONTAJE



**BARRERA METÁLICA SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS
BMSNA4/120e**

Clase, nivel de contención: L2, N2
 Anchura de trabajo: W6
 Índice de severidad: A (UNE-EN 1317) y II (UNE 135900)

<p>Postes C120 a 4m entre ejes</p>	Empleo habitual:	En márgenes de la carretera, en las zonas establecidas en la Orden Circular 18/2004 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas
	Observaciones Adicionales	Este sistema puede estar sujeto a propiedad industrial.
	Materiales	Acero S 235 JR Plástico
	Normas UNE de aplicación	UNE 135121, UNE 135122, UNE-EN 10025 y UNE-EN ISO 1461

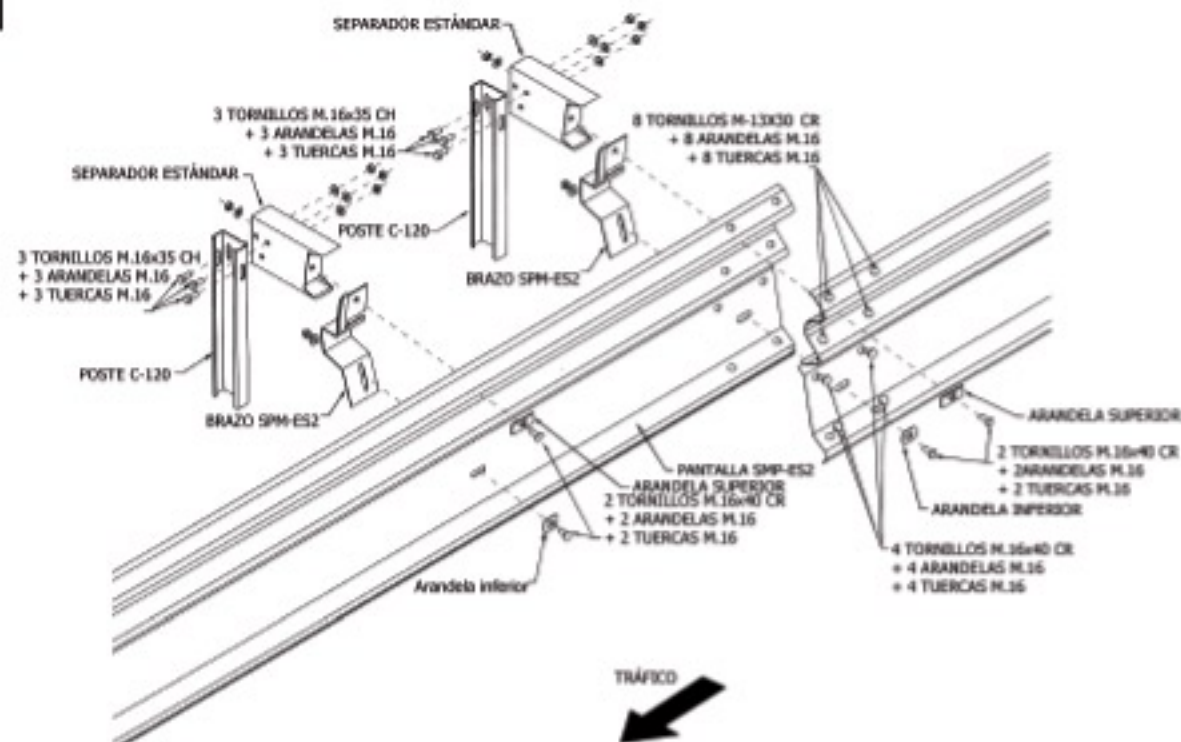


BARRERA METÁLICA SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS BMSNA2/120c

Clase, nivel de contención: L2, N2
 Anchura de trabajo: W4
 Índice de severidad: A (UNE-EN 1317) y I (UNE 135900)

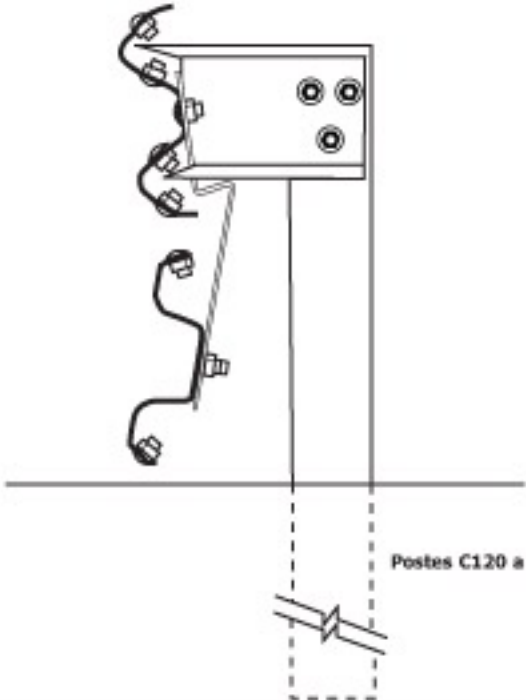
 <p>Postes C120 a 2m entre ejes</p>	Empleo habitual:	En márgenes de la carretera, en las zonas establecidas en la Orden Circular 18/2004 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
	Observaciones Adicionales	Este sistema puede estar sujeto a propiedad industrial
	Materiales	Acero S 235 JR
	Normas UNE de aplicación	UNE 135121, UNE 135122, UNE-EN 10025 y UNE-EN ISO 1461

MONTAJE

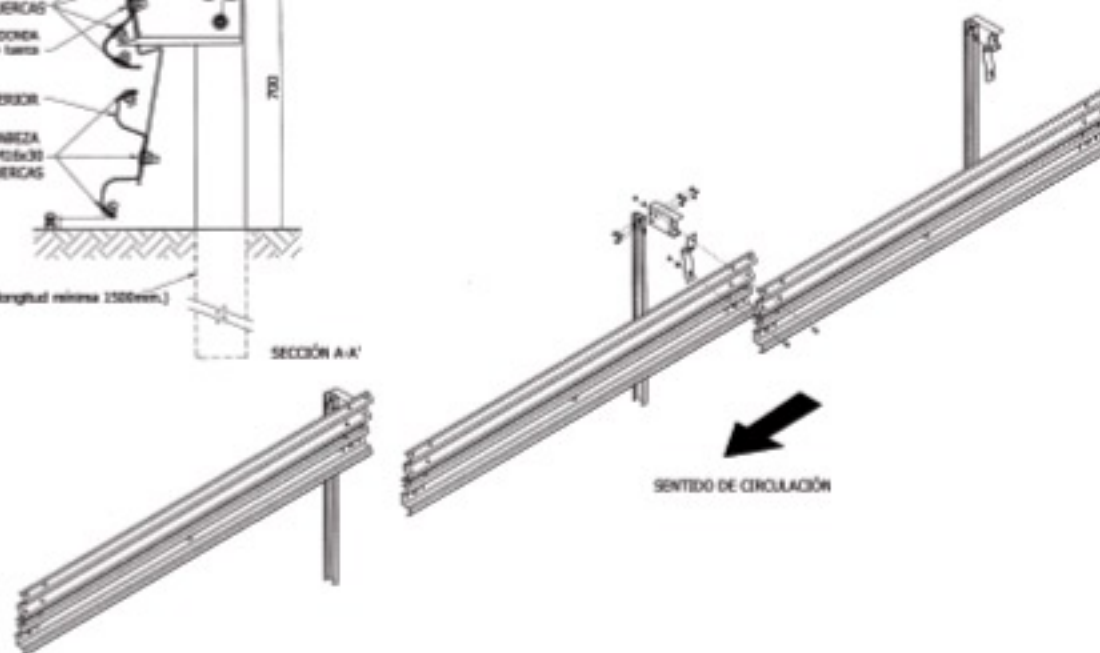
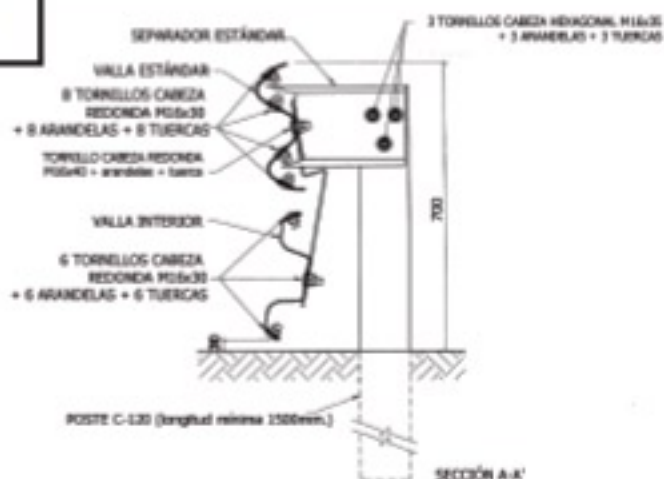


**BARRERA METÁLICA SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS
BMSNA4/120f**

Clase, nivel de contención: L2, N2
 Anchura de trabajo: W5
 Índice de severidad: A (UNE-EN 1317) y II (UNE 135900)

 <p>Postes C120 a 4m entre ejes</p>	<p>Empleo habitual:</p>	<p>En márgenes de la carretera, en las zonas establecidas en la Orden Circular 18/2004 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas</p>
	<p>Observaciones Adicionales</p>	<p>Este sistema puede estar sujeto a propiedad industrial.</p>
	<p>Materiales</p>	<p>Acero S 235 JR</p>
	<p>Normas UNE de aplicación</p>	<p>UNE 135121, UNE 135122, UNE-EN 10025 y UNE-EN ISO 1461</p>

MONTAJE



Pretilles

Los pretilles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

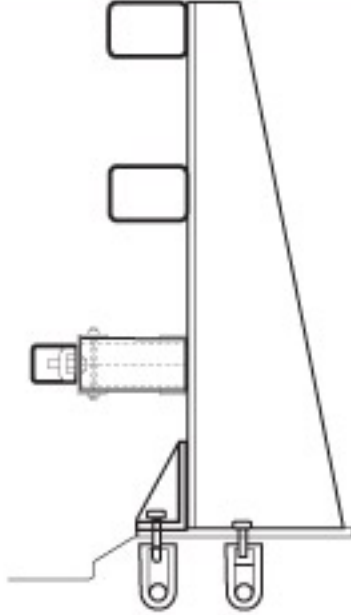


Pretilles



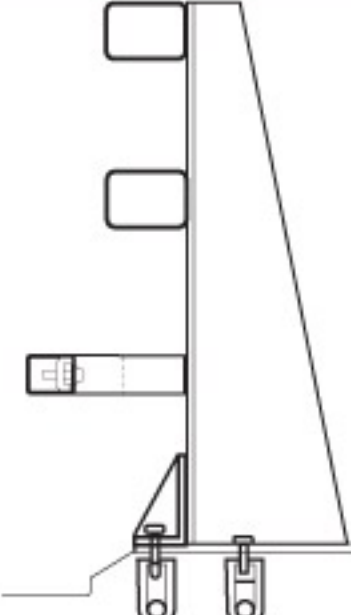
**PRETIL METÁLICO FERROPRE M-3
PMC2/10b**

Clase, nivel de contención: M, H2
Anchura de trabajo: W4
Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso
	Observaciones Adicionales	Este sistema puede estar sujeto a propiedad industrial. La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos". Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m. más la longitud de tratamiento de los extremos. Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22. Hormigón tablero en zona pretil: HA-45 con armaduras acero B 500 S.
	Materiales	Acero S 235 JR y S 275 JR
	Normas UNE de aplicación	

**PRETIL METÁLICO FERROPRE M-3.1
PMC2/10c**

Clase, nivel de contención: M, H2
Anchura de trabajo: W4
Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso
	Observaciones Adicionales	Este sistema puede estar sujeto a propiedad industrial. La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos". Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m. más la longitud de tratamiento de los extremos. Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22. Hormigón tablero en zona pretil: HA-45 con armaduras acero B 500 S.
	Materiales	Acero S 235 JR y S 275 JR
	Normas UNE de aplicación	

PRETIL METÁLICO MOSA-16 PMC2/10d

Clase, nivel de contención: M, H2
 Anchura de trabajo: W3
 Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso
	Observaciones Adicionales	<p>El solicitante no ha facilitado documentación sobre propiedad industrial.</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m. más la longitud de tratamiento de los extremos.</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22.</p> <p>Hormigón tablero en zona pretel: HA-25 con armaduras acero B 500 SD.</p>
	Materiales	Acero S 235 JR, S 275 JR, S 335 JR y E220
	Normas UNE de aplicación	

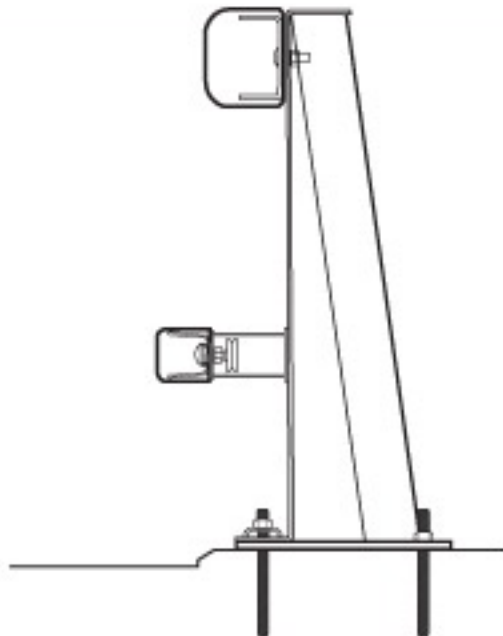
PRETIL METÁLICO MOSA-2' PMC2/10e

Clase, nivel de contención: M, H3
 Anchura de trabajo: W3
 Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso
	Observaciones Adicionales	<p>El solicitante no ha facilitado documentación sobre propiedad industrial.</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m. más la longitud de tratamiento de los extremos.</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22.</p> <p>Hormigón tablero en zona pretel: HA-35 con armaduras B 500 SD.</p> <p>Este pretel difiere del MOSA-16 del mismo solicitante en las arandelas empleadas y en el tratamiento de los extremos.</p>
	Materiales	Acero S 235 JR, S 275 JR (UNE-EN 10025) y E 220
	Normas UNE de aplicación	

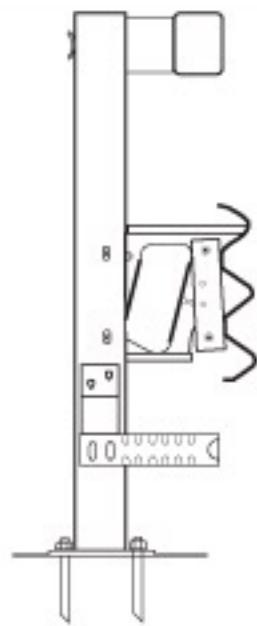
**PRETIL METÁLICO PMH-13
 PMC2/10f**

 Clase, nivel de contención: M, H2
 Anchura de trabajo: W5
 Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso
	Observaciones Adicionales	<p>Este sistema puede estar sujeto a propiedad industrial. La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 40 m, más la longitud de tratamiento de los extremos.</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 20.</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-25 con armaduras B 500S.</p>
	Materiales	Acero S 235 JR, S 275 JR, S 355 (UNE-EN 10025) y DC01 (UNE-EN 10130)
	Normas UNE de aplicación	

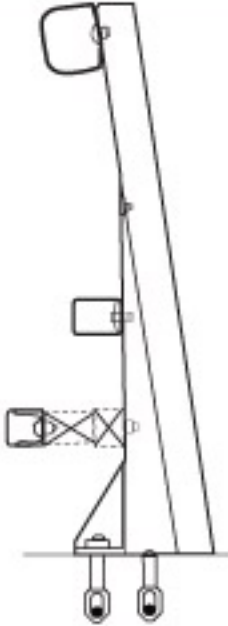
**PRETIL METÁLICO
 PMC2/15a**

 Clase, nivel de contención: M, H3
 Anchura de trabajo: W6
 Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso existentes o nuevas o en los accesos de las mismas
	Observaciones Adicionales	<p>Este sistema está bajo patente</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"</p>
	Materiales	<p>Acero postes de sustentación y placa de anclaje: S 275 JR</p> <p>Acero resto de elementos: S 235 JR</p> <p>Sujeción: tornillos con resina</p>
	Normas UNE de aplicación	

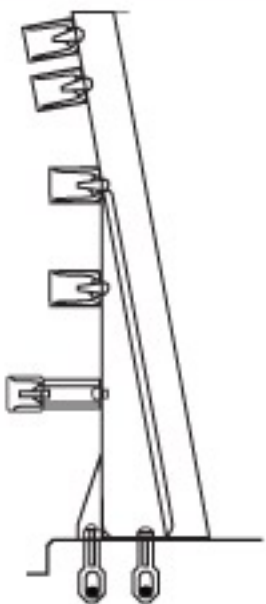
PRETIL METÁLICO PMH-16 PMC2/15b

Clase, nivel de contención: M, H3
 Anchura de trabajo: W2
 Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso existentes o nuevas o en los accesos de las mismas
	Observaciones Adicionales	<p>El sistema está sujeto a propiedad industrial. La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".</p> <p>Longitud mínima de instalación: 64 m (más la longitud de tratamiento de los extremos).</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22.</p>
	Materiales	Acero S 235 JR, S 275 JR y S 355 J0/J2G3
	Normas UNE de aplicación	

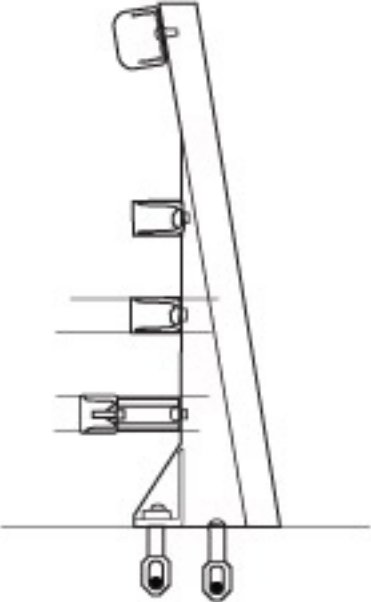
PRETIL METÁLICO MOSA-28 PMC2/15c

Clase, nivel de contención: P, H4b
 Anchura de trabajo: W3
 Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso
	Observaciones Adicionales	<p>El solicitante no ha facilitado documentación sobre propiedad industrial.</p> <p>La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 45 m. más la longitud de tratamiento de los extremos.</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22.</p> <p>Hormigón tablero en zona pretil: HA-35 con armaduras B 500 SD.</p> <p>Este pretil difiere del MOSA-16 del mismo solicitante en las arandelas empleadas y en el tratamiento de los extremos.</p>
	Materiales	Acero S 235 JR, S 275 JR (UNE-EN 10025) y E 220
	Normas UNE de aplicación	

**PRETIL METÁLICO PMH-38
 PMC2/16a**

 Clase, nivel de contención: M, H3
 Anchura de trabajo: W6
 Índice de severidad: B

	Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso.
	Observaciones Adicionales	<p>Puede estar sujeto a propiedad industrial. La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".</p> <p>Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 60 m, más la longitud de tratamiento de los extremos.</p> <p>Sujeción al tablero mediante tornillos de métricas 16 y 22. Hormigón tablero en zona pretil: HA-25 con armaduras B 500 SD.</p>
	Materiales	Acero S 235 JR, S 275 JR, S 355 J0/J2G3 (UNE-EN 10025) y DC01 (UNE-EN 10130).
	Normas UNE de aplicación	



Normativa Pretiles

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel. Estos sistemas se disponen en la Red de Carreteras del Estado desde el año 1995, según los criterios descritos en las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos, aprobadas por la Orden Circular 321/95 T. y P.

Por otro lado, estos sistemas de contención están regulados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) por el artículo 704 (Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos).

RECOMENDACIONES SOBRE CRITERIOS DE APLICACIÓN DE PRETILES METÁLICOS EN CARRETERA

MODELOS RECOMENDADOS.

Los modelos de pretil metálicos recomendados para su empleo general en la Red de Carreteras del Estado serán los incluidos en el Catálogo General de **Pacasa**.

Caso de emplearse otros pretiles, estos dispondrán del correspondiente marcado CE, empleándose de acuerdo según las disposiciones y especificaciones técnicas incluidas en estas recomendaciones. En ningún caso se podrán emplear pretiles cuyo comportamiento se obtenga total o parcialmente a partir de cálculos, siendo válidos exclusivamente los resultados obtenidos según ensayos acreditados de acuerdo con lo indicado en la norma europea UNE-EN 1317-2.

Dichos pretiles se designan mediante un código, de acuerdo con el siguiente criterio:

- Un conjunto de dos letras: PM (pretil metálico),
- Una letra que exprese el número y disposición de las vallas (o elementos longitudinales equivalentes): A para un solo elemento; C para dos o más elemento superpuestos, y o D para otras disposiciones.
- Un conjunto de dos cifras separadas por una barra. La primera corresponderá a la separación entre postes (m); la segunda, a la altura útil del pretil¹ (dm).
- Una letra minúscula, que exprese el orden de inscripción en el Catálogo dentro de los pretiles con denominación coincidente.

¹ Se considera altura útil de un pretil metálico, la altura hasta la parte superior del elemento más elevado resistente al impacto descrito en la UNE-EN 1317.

3. EMPLEO DE LOS PRETILES METÁLICOS.

La selección del nivel de contención y la clase de contención de un pretil metálico se efectuará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo (tráfico, trazado, gravedad del accidente a evitar), en base a lo dispuesto en estas Recomendaciones.

Selección de la clase de contención de los pretiles.

En general los pretiles deberán ser de la clase designada como muy alta contención en el apartado 3.2. de la UNE-EN 1317-2 donde las consecuencias del franqueamiento del dispositivo por un vehículo den, previsiblemente, lugar a un accidente calificado como muy grave (apartado 4).

Donde las consecuencias del franqueamiento del dispositivo por un vehículo den, previsiblemente, lugar a un accidente calificado como grave (apartado 4), los pretiles deberán ser de la clase designada como alta contención (apartado 3.2. de la UNE EN 1317-2)

Donde las consecuencias del franqueamiento del dispositivo por un vehículo den, previsiblemente, lugar a un accidente calificado como normal (apartado 4), los pretiles podrán ser de la clase designada como contención normal (apartado 3.2. de la UNE-EN 1317-2).

Selección del nivel de contención de los pretiles.

Una vez seleccionada la clase de contención, teniendo en cuenta ciertos parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y según el valor de la intensidad media de vehículos pesados por sentido, a partir de la clase de contención, se define el nivel de contención del sistema a emplear, de acuerdo con la tabla . En dicha tabla se establece como criterio de selección la I.M.D. de vehículos pesados por sentido de circulación. Para este valor se contabilizarán, tanto camiones como autocares.

SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN SEGÚN EL TIPO DE ACCIDENTE QUE SE PRETENDE LIMITAR

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO	I.M.D. DE VEHÍCULOS PESADOS POR SENTIDO DE CIRCULACIÓN	TIPO DE ACCIDENTE	CLASE DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN
	$IMD_p > 2000$	Muy grave	Muy alta contención (P)	H4
	$IMD_p > 2000$			H3
	$IMD > 10000$	Grave	Alta contención (M)	H3
$V_p > 60\text{km/h}$	$IMD_p > 2000$			H3
	$400 < IMD_p < 2000$			H2
	$IMD_p > 400$			H1
$V_p > 80\text{km/h}$	$IMD_p > 2000$			H3
	$IMD_p < 2000$	H2		
Falta algún requisito para accidente grave	$IMD_p > 400$	Normal	Contención normal (L)	H1
	$IMD_p < 400$			N2
$V_p > 80\text{km/h}$	$IMD_p > 400$			H1
	$IMD_p < 400$			N2

CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

El choque contra un sistema de contención de vehículos constituye un accidente sustitutorio del que tendría lugar en caso de no existir aquél, y de consecuencias más predecibles y menos graves; pero no está exento de riesgos para los ocupantes del vehículo.

En puentes, viaductos y demás obras de paso, se dispondrán siempre pretilos en el borde del tablero. Si por existir acera peatonal, hubiese barandilla, se procurará que el pretil separe la acera del resto de la plataforma.

Los pretilos que se instalen sobre los muros de sostenimiento en terraplén, se hará lo más próximo posible al lado de desnivel, siempre que resulte compatible con el correcto funcionamiento del sistema.

Se tendrán en cuenta en el cálculo estructural del tablero o muro, tanto el peso propio del pretil, como las acciones que pueda transmitir a aquél en caso de choque.

Se podrá definir el riesgo de la gravedad del accidente con los siguientes criterios:

Accidente muy grave:

1. En el cruce de dos carreteras de alta capacidad o en carreteras de doble sentido de circulación, cuando la del nivel superior tenga una intensidad media diaria de vehículos pesados igual o superior a 2000.
2. Paso sobre una vía férrea por la que circulen:
 - Trenes de alta velocidad.
 - Más de 6 trenes por hora de media anual.
 - Más de 6 trenes por semana de media anual, que contengan al menos un vagón cargado con gases inflamables o tóxicos.
3. Existencia a nivel inferior de instalaciones, contiguas a la obra de paso o estructura, permanentemente habitadas o utilizadas para almacenamiento de sustancias peligrosas, o que presten servicio público de interés general, previamente autorizadas a tal fin y situadas dentro de la zona de afección de la carretera.
4. Existencia a nivel inferior de una vía férrea, autopista, autovía o carretera convencional, y que en el emplazamiento de la carretera en la que se va a disponer el pretil, concorra alguna de las siguientes circunstancias:
 - Curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las admisibles por la norma de trazado (3.1 -IC)
 - Distancia entre la calzada y el pretil menor que la admisible en estas recomendaciones.
5. Siempre que se justifique adecuadamente, en emplazamientos singulares, tales como:
 - Nudos complejos en los que pueda resultar más probable un error por parte del conductor.
 - Emplazamientos con una accidentalidad anormalmente elevada.
 - Estructuras que salvan zonas singulares (grandes cursos de agua, valles de muy difícil acceso).
 - Estructuras singulares, entendiéndose como tales las que tienen luces superiores a 200 metros.
 - En carreteras con calzadas separadas, cuando la estructura esté inscrita en una alineación circular en planta de radio menor que 300 m.
 - En carreteras con calzadas separadas, cuando antes de acceder a una estructura exista una pendiente continuada de más de 400 m de longitud.

Accidente grave:

1. Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerados como accidente muy grave, siendo la IMD por calzada superior a 10.000 vehículos/día.
2. Velocidad de proyecto (V_p) superior a 60 km/h:
 - Caída desde estructuras y obras de paso.
 - Caída desde muros de sostenimiento (del lado del desnivel) de una carretera en terreno accidentado o muy accidentado.
3. Velocidad de proyecto (V_p) superior a 80 km/h:
 - Caída a ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m, o a barrancos
 - Zanjas profundas.
 - Posible invasión en carreteras o calzadas paralelas, en el sentido opuesto de circulación.
 - Accesos a puentes, túneles y en pasos estrechos.

Accidente normal:

1. Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerados como accidente grave.
2. Siempre que se pase sobre una estructura u obra de paso.

5. DISPOSICION DE LOS PRETILES METALICOS

5.1 Disposición longitudinal.

5.1.1 Generalidades.

Los pretiles se situarán generalmente paralelos al eje de la carretera (aunque en curvas se puedan adoptar otras disposiciones para reducir el ángulo de choque), de forma que intercepten la trayectoria de vehículos fuera de control que, de no existir aquéllos, llegarían al borde del tablero o estructura.

5.1.2. Anticipación del comienzo.

Salvo justificación en contrario, se recomienda que los pretiles sean iniciados (sin contar la longitud de anclaje) antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero, a una distancia L_r (ver figura 1), dada por la tabla.2.

DISTANCIA TRANSVERSAL A UNA ZONA PELIGROS Y OBSTÁCULO (m)		DISTANCIA MÍNIMA L_r (m) DEL COMIENZO DEL PRETIL A LA SECCIÓN EN QUE RESULTA ESTRÍCTAMENTE NECESARIO	
		CALZADA ÚNICA	CALZADAS SEPARADAS
a	<2	100	140
	2-4	64	84
b	4-6	72	92
	>6	80	100

TABLA 2

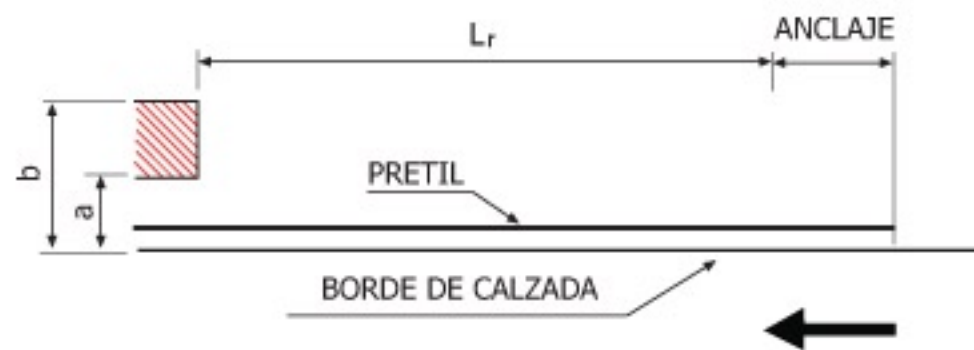


FIGURA 1

Si el principio del pretil forma un ángulo (a razón de 20 m de longitud por cada metro de separación transversal) con el borde de la carretera, se podrá reducir a 8 m el tramo paralelo a éste antes de la sección en que empieza la zona, obstáculo o borde de tablero. La longitud mínima recomendada L_a (sin incluir el anclaje) del tramo que forma ángulo (ver Figura 2), será la indicada en la tabla 3.

DISTANCIA MÁXIMA (b) A UNA ZONA PELIGROSA U OBSTÁCULO (m)	LONGITUD MÁXIMA L_a (m) DEL TRAMO EN ÁNGULO	
	CALZADA ÚNICA	CALZADAS SEPARADAS
≤ 4	36	40
4 a- 6	44	52
> 6	52	60

TABLA 3

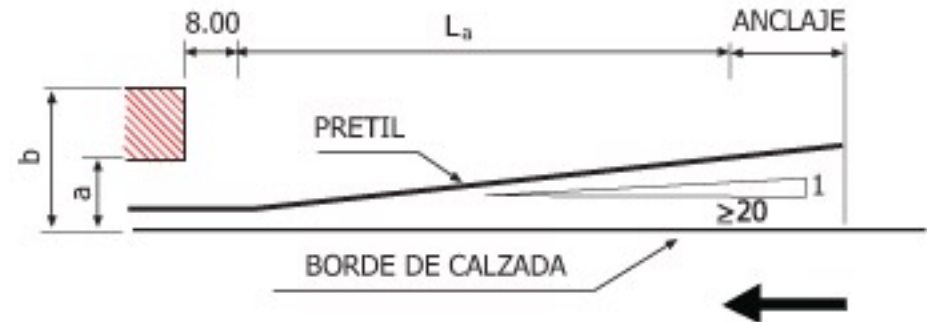


FIGURA 2

5.1.3. Prolongación de la terminación.

Más allá (en el sentido de recorrido del vehículo) de la sección en que termina la zona peligrosa, borde de tablero o estructura, se recomienda prolongar el pretil, con los siguientes criterios:

- En carreteras de calzadas separadas, un mínimo de 4 m, paralelamente a la carretera. (Figura 3)
- En carreteras de calzada única, la prolongación de la terminación de la barrera para un sentido de circulación, debe ser igual a la anticipación de su comienzo para el sentido contrario (ver apartado 5.1.2.). (Figura 4)

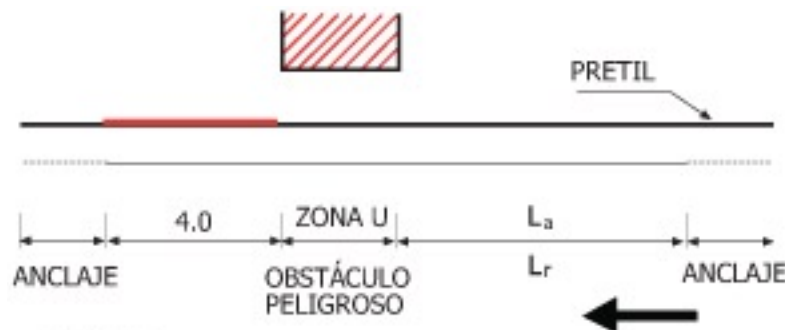


FIGURA 3

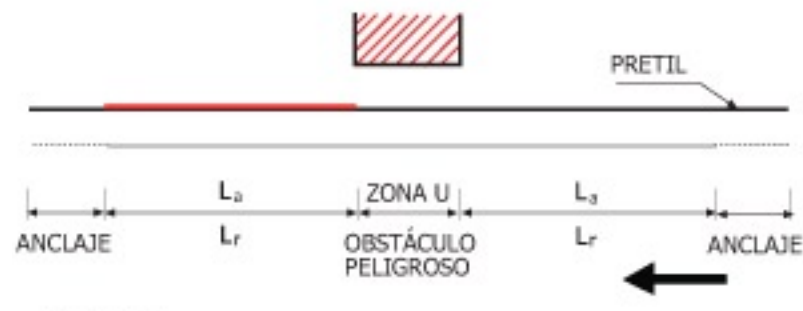


FIGURA 4

5.1.4. Transiciones.

Cuando en los extremos del pretil se pueda disponer una transición a otro sistema de contención distinto tal y como se describe en sus fichas correspondientes, las longitudes de anticipación y prolongación se podrán realizar empleando dichos sistemas.

5.1.5. Continuidad.

Si entre los elementos extremos de dos sistemas consecutivos de contención de vehículos quedarán menos de 50 metros, se unirán en un solo sistema continuo, excepto donde esté justificada una interrupción (p.e. por la existencia de un acceso).

5.2.1. Distancias al borde de calzada.

Los pretiles se dispondrán paralelos a la carretera y no se colocarán a menos de 0,50 metros del borde de la calzada. Se recomienda en cualquier caso colocarlos lo más lejos posible del borde de la calzada, sin rebasar las distancias máximas indicadas en la tabla 4. La zona comprendida entre el borde de la calzada y el pretil deberá ser plana, y estar desprovista de obstáculos y, en caso de refuerzo, se reacondicionará para evitar desniveles que puedan encarrilar las ruedas de un vehículo.

TABLA 4. MÁXIMA DISTANCIA (m) ENTRE EL BORDE DE LA CALZADA Y UN PRETIL PARALELO A ELLA

NUMERO DE CARRILES	VELOCIDAD DE PROYECTO V_p (km/h)						
	50	60	70	90	100	120	140
1	1,5	2,8	4,5	7,5	11,0	16,8	23,3
2	0,5	0,5	1,0	4,0	7,5	13,3	19,8
3	0,5	0,5	0,5	0,5	4,0	9,8	16,3
4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,3	12,8

5.2.2 Distancias a desniveles.

La distancia del pretil al desnivel será como mínimo la indicada en las fichas de cada pretil y que responde a la disposición de ensayo del mismo (norma UNE-EN 131 7). En dicha distancia, necesaria para permitir la deformación del pretil en el supuesto de accidente, sin que el vehículo (su rueda) alcance el desnivel salvado por la estructura, la superficie deberá ser plana y estar desprovista de obstáculos. Para pretiles metálicos con marcado CE, esta distancia será al menos la deflexión dinámica (apartado 3.4. de la UNE-EN 1317-2) obtenida en el ensayo para su nivel de contención. Esta distancia por detrás del pretil podrá ser aprovechada como acera, siempre que se dispongan de las preceptivas barandillas peatonales.

5.2.3. Disposición en altura.

La altura y disposición de los pretiles, será la indicada en las correspondientes fichas del Catálogo.

Cuando el pretil se describa en las fichas correspondientes (disposición de ensayo) apoyado directamente sobre la superficie de rodadura del vehículo, si fuera estrictamente necesario puede disponerse un bordillo (disposición no recomendable aunque admisible). Este bordillo no excederá de siete centímetros de altura en ningún caso. Cuando el pretil se hubiese ensayado con algún tipo de elemento longitudinal y paralelo al sistema (bordillo, acera, etc.), deberá respetarse estrictamente la disposición del mismo, tal y como se indica explícitamente en las fichas de definición correspondientes.

5.2.4. Inclinación.

Durante su instalación o puesta en obra, se cuidará especialmente la inclinación del pretil respecto de la plataforma adyacente, de forma que resulte perpendicular a ésta.

5.2.5. Cimentación.

Cada pretil tiene su propia armadura de anclaje que no son intercambiables entre distintos pretilos al poder suponer una incidencia significativa en los parámetros de ensayo si se aplica la UNE EN 1317. Por el mismo fundamento se asegurará la compatibilidad entre las armaduras del tablero de la estructura y la correspondiente al anclaje.

La definición de la losa en las fichas de cada pretil, representan el valor mínimo de la misma en lo que a armadura, resistencia característica del hormigón y geometría se refiere. Cuando se hubiesen obtenido los valores de las cargas de punzonamiento durante los ensayos, se podrán calcular otras geometrías y armados de la losa de apoyo, sin disminuir en ningún caso la cuantía de la armadura. En cualquier caso no se podrá variar el anclaje, su geometría ni su disposición.

5.2.6. Extremos.

Los extremos de un pretil no constituirán un peligro para los vehículos que puedan impactar contra ellos; en caso contrario, se protegerán como si se tratase de un obstáculo aislado.

Los extremos de los pretilos se ejecutarán en cada uno de ellos, tal como se indica en sus fichas correspondientes.

5.2.7. Accesos a puentes, viaductos, obras de paso o túneles.

Se cuidará la continuidad entre los pretilos de la estructura y las barreras de seguridad del margen de la carretera y, en su caso, de la mediana en los accesos a aquélla: su trazado será uniforme y, si tuvieran distinta rigidez, el cambio de una a otra será gradual, empleando las disposiciones sobre transiciones.

Aunque el margen de la carretera no necesite "per se" una barrera de seguridad, se instalará una (con rigidez creciente y el anclaje necesario) entre aquél y el pretil, de manera que se evite que la trayectoria de un vehículo fuera de control pueda alcanzar el desnivel salvado por la estructura. Esta disposición solo podrá ejecutarse cuando el pretil descrito en las fichas correspondientes (disposición de ensayo) esté unido a otro sistema. Cuando no se describe transición alguna en las fichas correspondientes, el pretil no podrá emplearse con ninguna transición a otro sistema de contención de vehículos. En este caso el extremo se tratará como tal, de forma aislada.

6. CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBLIGATORIAS PARA LOS PRETILES METÁLICOS.

Además de todo lo indicado en estas recomendaciones, los pretilos metálicos cumplirán con lo especificado en el artículo 704 del Pliego de Prescripciones Técnicas para las Obras de Carreteras y Puentes (Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999).

Así mismo, debido a la entrada en vigor del periodo de coexistencia del marcado CE para estos productos, todos los nuevos sistemas deberán disponer del mismo como paso previo a su posible utilización en la Red de Carreteras del Estado. Dicho marcado exige el cumplimiento de los ensayos de la norma UNE-EN 1317-2. Por ello, todo pretil con marcado ha de disponer necesariamente antes de su posible instalación todos los valores obtenidos para los distintos parámetros definidos en dicha norma. Por lo tanto para los pretilos metálicos, el marcado CE supone que el producto está definido según su comportamiento a partir de los resultados de los ensayos, método que garantiza su más completa definición como sistema de contención.

En cuanto a los resultados obtenidos en los preceptivos ensayos según la norma europea UNE-EN 1317, se tendrá una especial atención a la prescripción de que "Ninguna parte esencial de la barrera debe quedar completamente desprendida o suponer un peligro evidente para el tráfico, peatones o personal trabajando en la zona", (apartado 4.2. de la norma UNE-EN 1317-2). En este sentido, se tomará como criterio de seguridad que garantiza que la pieza o parte de una pieza componente desprendida de la barrera de seguridad o pretil no constituye un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, cuando su peso sea igual o inferior a:

- 0,5 kg para piezas metálicas o partes metálicas.
- 2,0 kg para piezas no metálicas o partes no metálicas.

Además de lo anterior, cuando los ensayos para la clase H2 se hubiesen realizado empleando un autobús de tipo urbano (en lugar de un autocar interurbano) se tendrá en cuenta esta circunstancia a efectos de disposición. Se ha de tomar en consideración que siendo ambos (autobús urbano y autocar interurbano) equivalentes a efectos de norma europea, su comportamiento durante el impacto no es semejante. Por tanto, debido a las características de la Red de Carreteras del Estado, se emplearán principalmente los sistemas ensayados con autocar interurbano.

ANEXO I (de la O.C. 23/08). CATÁLOGO DE PRETILES METÁLICOS RECOMENDADOS

El catálogo anexo a la Orden Circular 321/95 T. y P. queda anulado en las fichas correspondientes a pretiles metálicos, sustituyéndose hasta la obligatoriedad en marcado CE sistemas de contención de vehículos por este anexo, que esta formado por las siguientes sistemas y fichas.

PRETILES METÁLICOS INCLUIDOS EN EL CATÁLOGO				
Nombre comercial	Código	Ficha	Clase de contención	Nivel de contención
FERROPRE M-3	PMC2/10b	C.2.6/1 a C.2.6/5	M	H2
FERROPRE M3.1	PMC2/10c	C.2.7/1 a C.2.7/5	M	H2
MOSA-16	PMC2/10d	C.2.8/1 a C.2.8/5	M	H2
PMH-13	PMC2/10f	C.2.12/1 a C.2.12/4	M	H2
3n22490	PMC2/15a	C.2.3/1, C.2.3/2	M	H3
PMH-16	PMC2/15b	C.2.5/1 a C.2.5/5	M	H3
MOSA-20	PMC2/10e	C.2.9/1 a C.2.9/5	M	H3
MOSA-28	PMC2/10c	C.2.10/1 a C.2.10/5	P	H4b
PMH-38	PMC2/16a	C.2.11/1 a C.2.11/5	P	H4b

PRETILES METÁLICOS ANULADOS DEL CATÁLOGO DE LA O.C. 321/95 T. Y P.	
Código	Ficha
PMA2/12a	C.2.1/1 a C.2.1/3
PMC2/10a	C.2.2/1 a C.2.2/3
PMJ6/1-15	C.2.4/1, C.2.4/2



Balizamiento

Refuerzan la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales así como advierten de las corrientes de circulación posibles.

El balizamiento tiene por objeto destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.



ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLECTANTES

DEFINICIÓN

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

TIPOS

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos deblendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

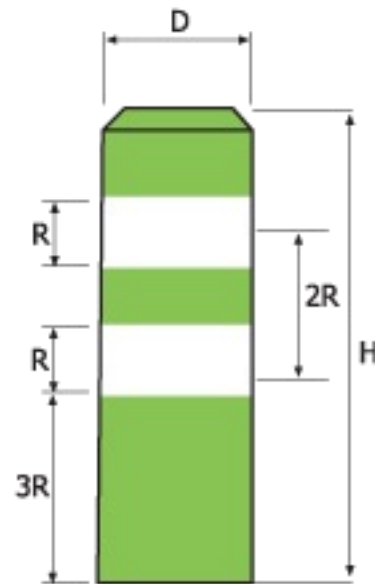
Los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente. Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (Intersecciones, glorietas, etc.) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflectantes de nivel 3

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes (los paneles direccionales, en su parte posterior) identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

HITOS CILÍNDRICOS

Elemento de balizamiento de geometría general cilíndrica. Fabricado en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometido a esfuerzos deformantes. Su instalación se realiza fijándolo por su base. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que pueden ser franqueado por un vehículo, sin daño notable para éste permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.



CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

- La baliza tendrá una forma general cilíndrica, pudiendo presentar, o no, estrangulamientos.
- Su altura H , estará comprendida entre 450 y 800 mm.
- El diámetro del cuerpo D , estará comprendido entre 95 y 215 mm.
- La altura de la baliza tendrá una relación mínima de 3,75 veces el diámetro de ésta.
- Dispondrá de dos zonas retrorreflectantes constituidas por bandas rectangulares rodeando todo el perímetro de la baliza y coincidirán con los estrangulamientos cuando existan.
 - Cada una de las bandas rectangulares retrorreflectantes tendrá una anchura mínima, R , del 13 % de la altura de la baliza.
 - La distancia entre sus ejes será dos veces la anchura de la banda retrorreflectante.
 - La distancia de la parte inferior de la banda retrorreflectante inferior de la baliza cilíndrica, al suelo, será tres veces el ancho de ésta.
 - Las tolerancias respecto de estas dimensiones son del $\pm 5\%$.
 - Los elementos de anclaje serán tales que aseguren la fijación permanente de la baliza por su base y que en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no se produzca peligro para el tráfico rodado, ni por causa de la baliza arrancada ni por los elementos del anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

UNE 135363

HITOS DE VÉRTICE

Elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provistos de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

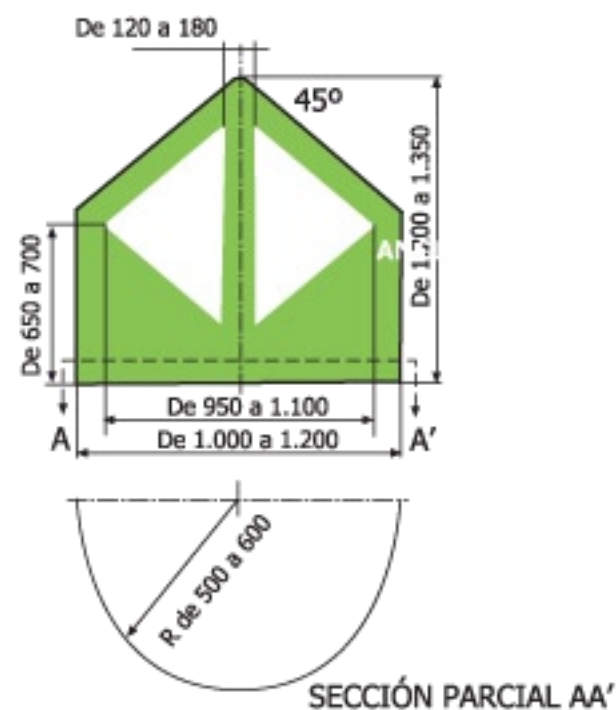
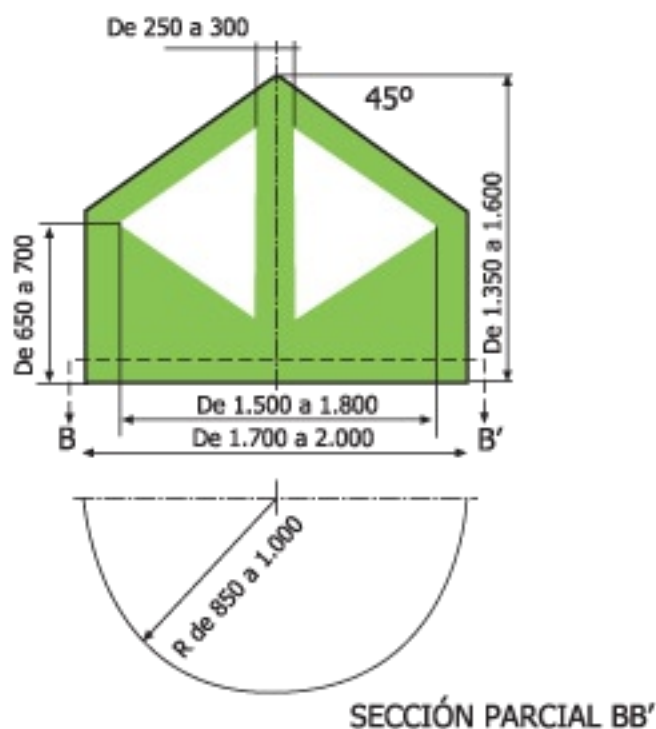
- El hito de vértice para balizamiento de divergencias, es un dispositivo con forma de semi-cilindro en su cara frontal, la cual contiene dos triángulos isósceles opuestos por su base sugiriendo sus vértices las dos direcciones divergentes de circulación y rematado en su parte superior por aristas paralelas al lado superior de los triángulos. Estos triángulos pueden estar insertos en la misma superficie semicilíndrica, o en una superficie paralela ligeramente deprimida con respecto a la primera con una depresión máxima de 1 cm de la cara frontal.

- El cuerpo del hito será siempre de color verde y podrá o no estar recubierto de material retrorreflectante verde. Los triángulos isósceles deben ser siempre de material retrorreflectante blanco.

- Existen dos tipos de hito:

- o de 1,00 m a 1,20 m de diámetro.
- o de 1,70 m a 2,00 m de diámetro.

UNE 135-360



Cotas en milímetros.

Hitos de arista

Su finalidad es la de balizar los bordes de las carreteras, principalmente en horas nocturnas o de baja visibilidad.

Los hitos fabricados se ajustan a las exigencias de la norma UNE 135 362.

Todos los materiales usados en su fabricación, PVC, vinilo y láminas reflectantes son de primera calidad, lo que les dota de una buena protección contra los rayos ultravioleta, gran resistencia ante un impacto y buena respuesta ante los actos vandálicos.

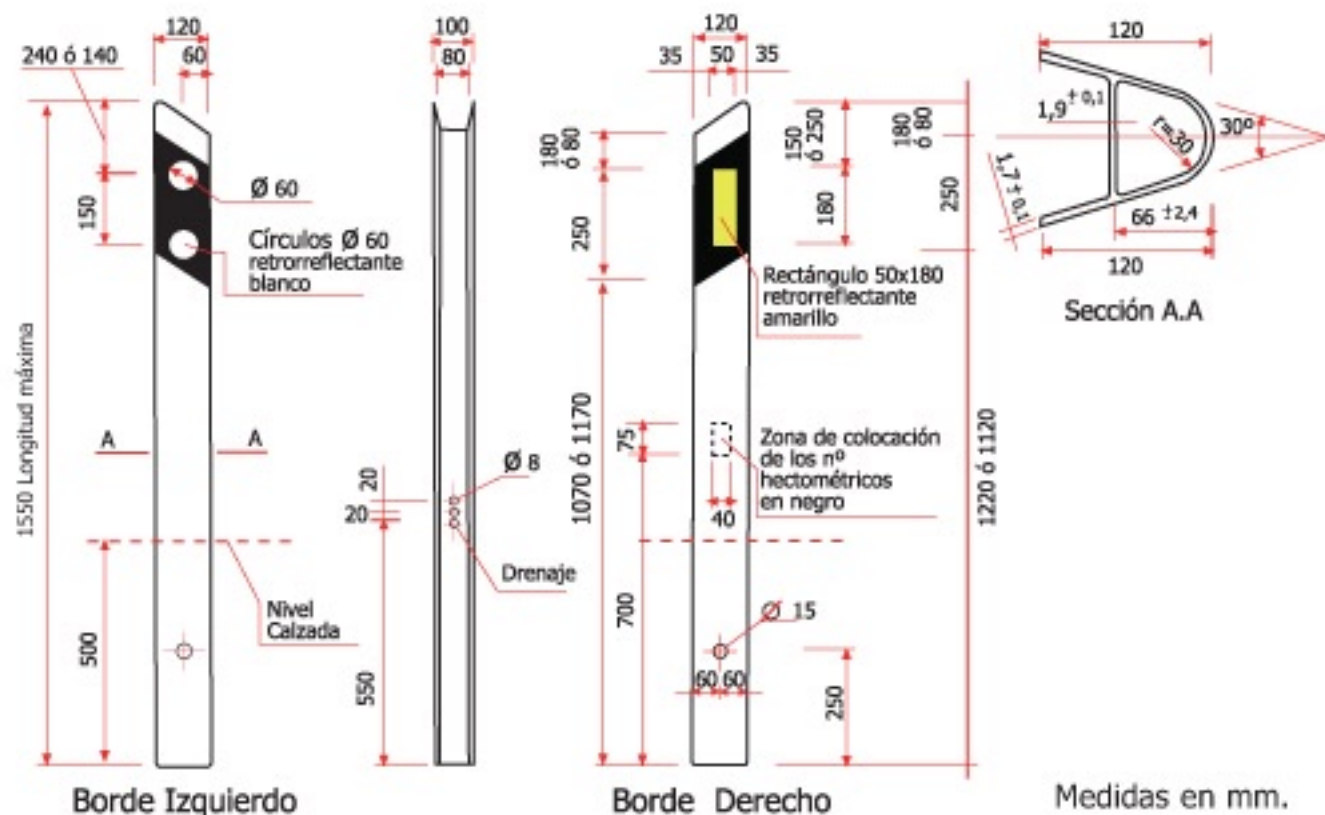
Se pueden suministrar con numeración hectométrica en vinilo.

Pueden serigrafarse con logo del cliente o de la zona geográfica.

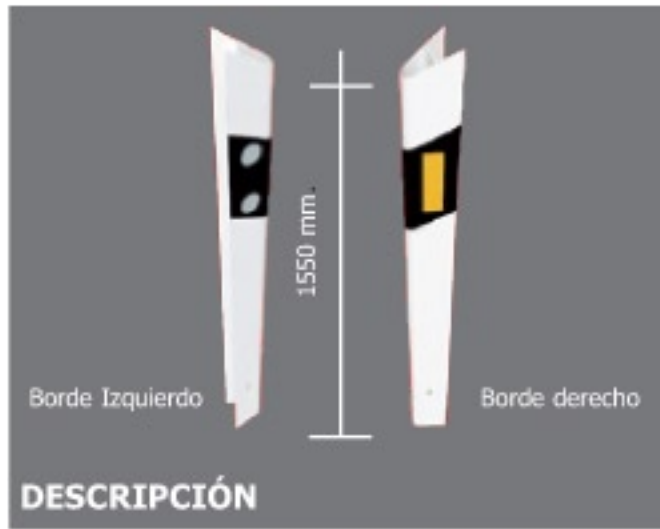
Se pueden fabricar en diferentes niveles de retroreflexión: Nivel II, Nivel III y con Catadióptricos.

Numerosas soluciones en sistemas de anclajes para las diferentes necesidades.

HITO DE CARRETERA



HITOS PARA CARRETERA CONVENCIONAL DE CALZADA ÚNICA



Hito de arista de 1550 mm para carretera convencional.

DEFINICIÓN DE USO

Se utiliza para terrenos que permitan una instalación por compactación.

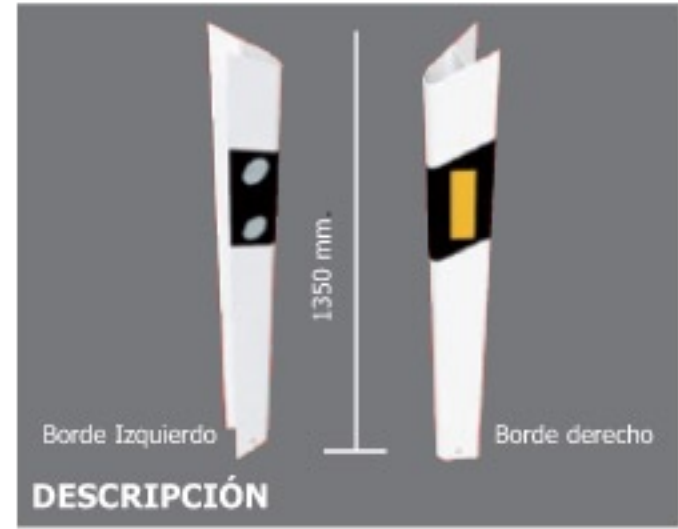
En su parte inferior lleva una varilla de PVC en forma transversal para reforzar su estabilidad y dificulte su extracción.



Hito de arista de 450 mm para carretera convencional.

DEFINICIÓN DE USO

Se utiliza para instalación sobre barrera de seguridad o sobre muros rectos tipo New Jersey o similar.

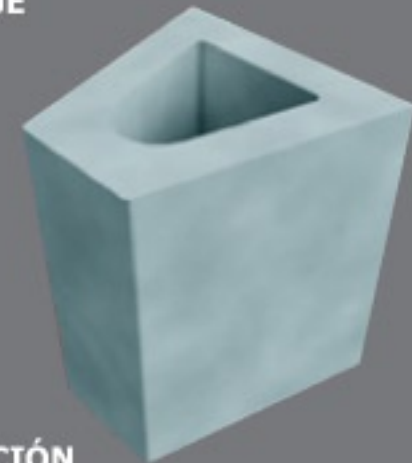


Hito de arista de 1350 mm para carretera convencional

DEFINICIÓN DE USO

Se utiliza para instalación hormigonada o sobre base de hormigón prefabricada.

ANCLAJE



DESCRIPCIÓN

Base de hormigón.

DEFINICIÓN DE USO

Soporte para instalación de hito de carretera.

En caso de tener que reponer el hito, evita tener que hacer una nueva excavación.

HITOS PARA VÍAS DE CALZADAS SEPARADAS

MODELO A MODELO B



1550 mm.

DESCRIPCIÓN

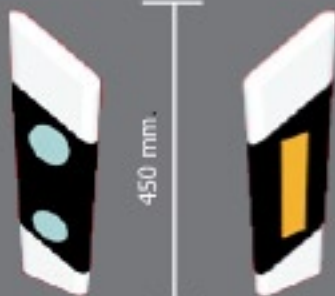
Hito de arista de 1550 mm para autovía.
 Modelo A: Para margen izquierdo.
 Modelo B: Para margen derecho.

DEFINICIÓN DE USO

Se utiliza para terrenos que permitan una instalación por compactación.

En su parte inferior lleva una varilla de PVC en forma transversal para reforzar su estabilidad y dificulte su extracción.

MODELO A MODELO B



450 mm.

DESCRIPCIÓN

Hito de arista de 450 mm para autovía.
 Modelo A: Para margen izquierdo.
 Modelo B: Para margen derecho.

DEFINICIÓN DE USO

Se utiliza para instalación sobre barrera de seguridad o sobre muros rectos tipo New Jersey o similar.

MODELO A MODELO B



1350 mm.

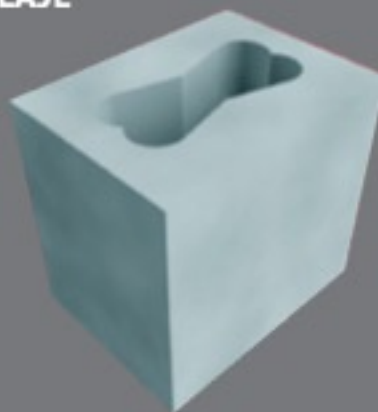
DESCRIPCIÓN

Hito de arista de 1350 mm para autovía.
 Modelo A: Para margen izquierdo.
 Modelo B: Para margen derecho.

DEFINICIÓN DE USO

Se utiliza para instalación hormigonada o sobre base de hormigón prefabricada.

ANCLAJE



DESCRIPCIÓN

Base de hormigón.

DEFINICIÓN DE USO

Soporte para instalación de hito de autovía.

ORDEN CIRCULAR NÚMERO 309/90 CE SOBRE HITOS DE ARISTA

DEFINICIÓN

Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.

OBJETO

Los hitos de arista tienen por objeto primordial balizar los bordes de las carreteras durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad.

También balizan el borde de las vías en las horas diurnas, y por ello son de color blanco y llevan una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera.

Sirven también para materializar los hectómetros de la vía, circunstancia muy interesante para los estudios de accidentes y otros temas.

CLASIFICACIÓN Y TIPOS

Existen dos tipos de hitos fundamentalmente diferentes:

- Tipo I - Hitos para carreteras convencionales de calzada única.
- Tipo II - Hitos para carreteras de calzadas separadas.

De cada uno de estos dos tipos de hitos existen diversas variantes en función del anclaje.

Cada tipo de hito viene definido por una sección distinta:

- El Tipo I tiene una sección en forma de "A", con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de 30 grados sexagesimales. Los espesores de la sección se definen en el plano adjunto. (PLANO 1)

- El hito Tipo II tiene una sección formada por dos líneas paralelas unidas en sus extremos por dos semicircunferencias. Las dimensiones exteriores son de 12 centímetros de longitud y 3.2 de anchura.

Como la altura del hito sobre el pavimento debe ser siempre 1.05 metros, su longitud dependerá del lugar de anclaje.

Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 50 centímetros.

Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón u otro material de características semejantes, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

El nuevo hito de arista es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos): inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla adjunta.

CUADRO DE DISTANCIA ENTRE HITOS

RADIO (en m.)	DISTANCIA (en m.)	Nº de hitos por hm.	1 ^{er} hm.	2 ^o hm.	3 ^o hm. contiguo	4 ^o hm. contiguo
<100	10	10	12,5	16,66	25	50
100-150	12,50	8	16,66	25	50	50
151-200	16,66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
601-700	33,33	3	50	50	50	50
≥700	50	2	50	50	50	50

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cuál es el radio, y disponer en el hectómetro ó hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva al tramo contiguo recto (o curva con radio > 700 m) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se vayan adoptando las distancias de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m, se colocarán hitos a 12,5 m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16,66 m (5 hitos entre los dos hectométricos); en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

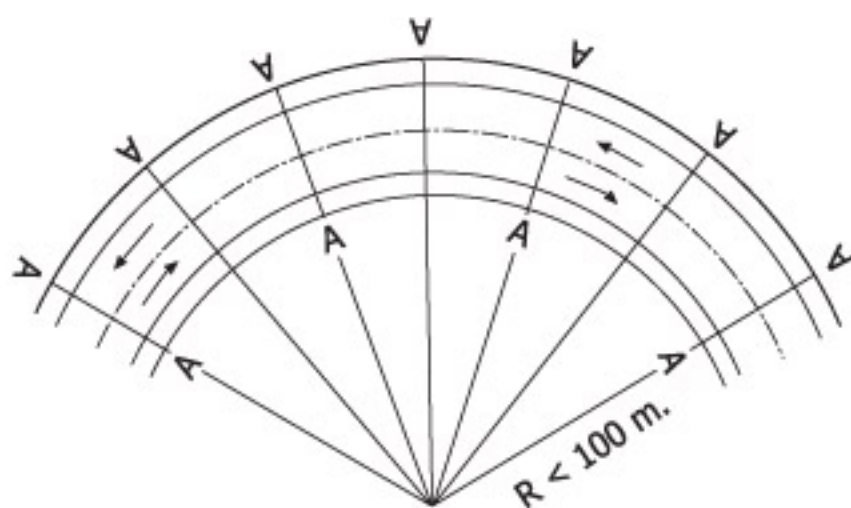
En curvas enlazadas, se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio, y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir, que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.

Normativa Hitos de Arista

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándola enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, donde la curva tenga radio inferior a 100 m, en su interior sólo se colocarán la mitad de los hitos, de acuerdo con la figura 1.

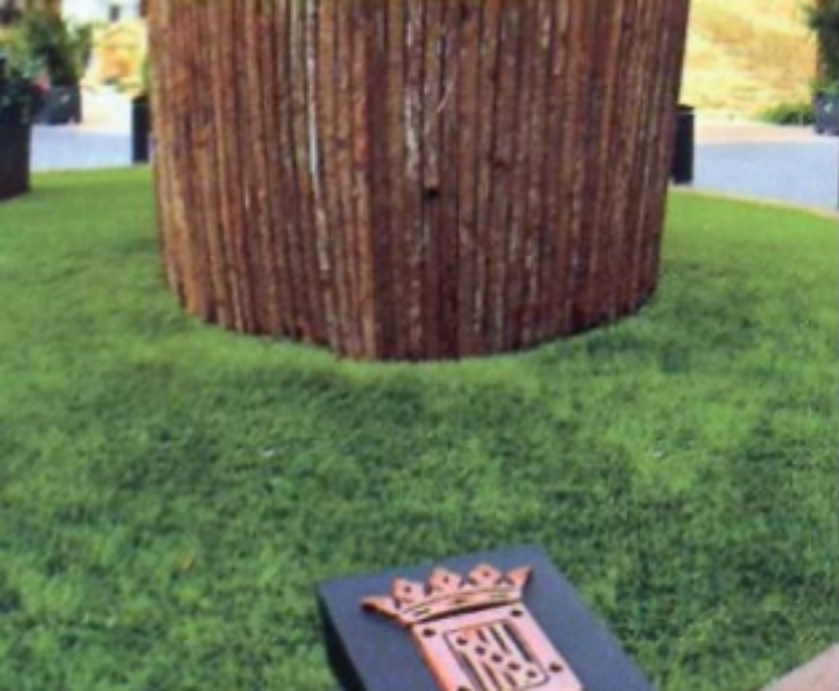
FIGURA 1

En curvas de radio < 100 m los hitos de arista se colocarán en el lado interior uno de cada dos.





Producto



Mobiliario Urbano

Pacasa distribuye mobiliario urbano para Ayuntamientos y otras instituciones, siempre con los mejores diseños, ergonomía y calidad, basándose en criterios de necesidad y estética de nuestros clientes.





Espejos



Bandas reductoras



Bancos

Juegos infantiles



Hito extraíble



Bolardo



Bolardo esfera



Barrera de aparcamiento



Horquilla



Papeleras



Jardinera

PLACAS CALLE (ALUMINIO, ACERO, CHAPA PLANA ALUMINIO)



RUTAS TURÍSTICAS



PARQUES Y JARDINES



HITO SAVESTREET

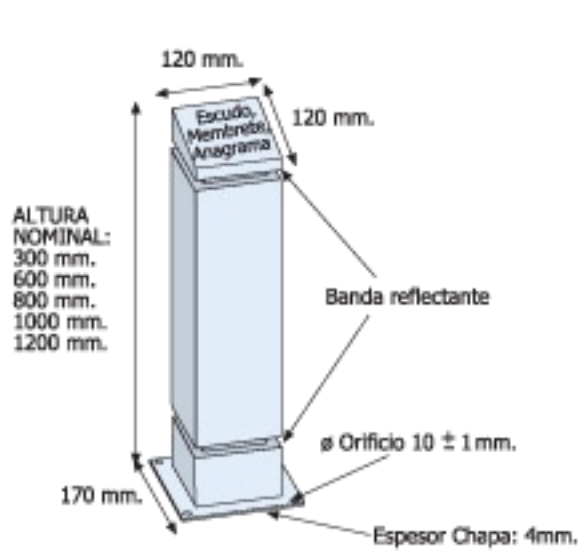
Dicho bolardo, hito o pilastra, está destinado fundamentalmente como ornamentación del mobiliario urbano en materia de seguridad y señalización vial de: islotes, pasos de peatones, contenedores, protección de aceras, rampas de minusválidos, zonas de aparcamiento...

Debido a las características del caucho y de su construcción, tiene la propiedad de absorber impactos y oscilar haciendo el efecto de amortiguación, evitando daños sobre personas o cosas.

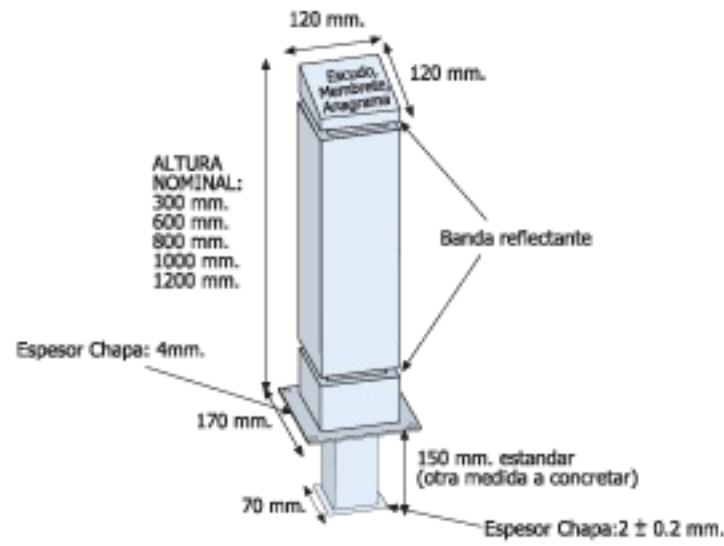
Está fabricado con caucho EPDM para tener un óptimo comportamiento a la intemperie.

Savestreet está disponible en 7 colores y también puede personalizarse con el logotipo del Ayuntamiento.

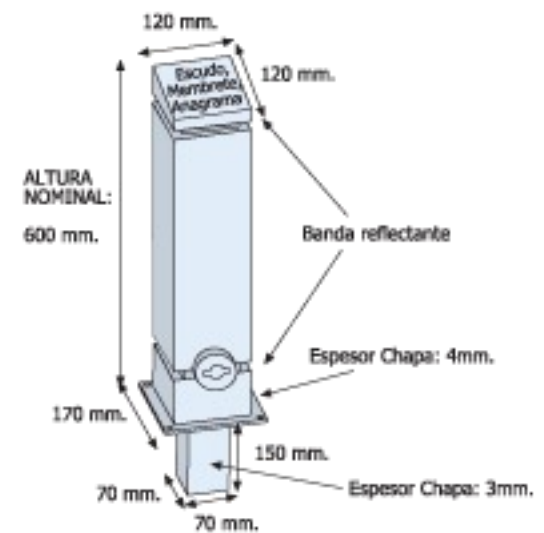




ANCLAJE SIMPLE



ANCLAJE ENCASTRADO



ANCLAJE EXTRAIBLE

