



Aprovat inicialment per Decret d'alcaldia 2024-6325 de data 18/12/2024.  
Document signat electrònicament per la secretaria general en data de la signatura electrònica al marge.

## ANEXO 09: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. normativa de aplicación .....	3
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	3
3.1. TIPOS DE MARCAS VIALES.....	3
3.1.1. Marcas longitudinales discontinuas.....	3
3.1.2. Marcas longitudinales continuas.....	3
3.1.3. Marcas transversales.....	3
3.1.4. Flechas e inscripciones.....	4
3.1.5. cebreados.....	4
4. MATERIALES A UTILIZAR .....	4
5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	4
5.1. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN.....	4
5.1.1. Visibilidad fisiológica .....	5
5.1.2. Visibilidad geométrica .....	5
5.1.3. Posición longitudinal.....	5
5.1.4. Posición Transversal.....	5
5.1.5. Altura .....	5
5.1.6. Orientación.....	5
5.1.7. Retro reflectancia.....	5
5.2. TIPOS DE SEÑALES.....	6
5.2.1. Advertencia de peligro.....	6
5.2.2. Prioridad.....	6
5.2.3. Prohibición, obligación y fin de prohibición .....	6
5.2.4. Señales de diseño variable .....	6
5.3. Tamaños .....	6
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES .....	6
6. BALIZAMIENTO y DEFENSAS .....	7



6.1. BALIZAMIENTO .....	7
6.1.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS .....	7
6.1.2. CAPTAFAROS .....	7
6.2. DEFENSAS .....	7
6.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES .....	7
6.2.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD .....	7
6.2.3. Selección del nivel de contención.....	8
6.2.4. Anchura de trabajo y deflexión dinámica.....	8
6.2.5. Índice de severidad.....	9
6.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO Y SELECCIÓN DEL SISTEMA A IMPLANTAR.....	9



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen los criterios utilizados para la definición de la señalización horizontal, la señalización vertical, el balizamiento y los sistemas de contención a disponer en los viales exteriores definidos en el proyecto constructivo de "URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-4 'ELS COMELLARETS' EN MONT-ROIG DEL CAMP".

Los dos primeros tienen la misión adicional de informar al usuario de los viales y la carretera, el tercero de orientar al conductor y la cuarta de protegerle ante posibles accidentes o al menos disminuir su gravedad.

Dado que la normativa de referencia para la redacción del anejo admite cierto grado de libertad, dentro de un estrecho margen de posibilidades, se ha proyectado la señalización, balizamiento y defensas, con criterios racionales, tratando de minimizar la colocación de elementos que puedan distorsionar la buena conducción de los usuarios, compatibilizando criterios de seguridad y claridad con los de aumentar en lo posible la capacidad de tráfico de las diferentes vías señalizadas.

Para el diseño se han tomado como base los planos de planta, de perfiles longitudinales y de secciones tipo, y en los de planta se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando el texto y el tipo de señal a la que corresponde.

En el Documento N°2: Planos del presente proyecto se incluye el dimensionado de los carteles proyectados.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se relaciona a continuación la normativa empleada en los estudios realizados:

- Norma 8.1 – IC. Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras, Abril de 2014.
- Norma 8.2 – IC Marcas viales de la Instrucción de carreteras, marzo de 1.987.
- Orden Circular 35/2014 "Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos" (Ministerio de Fomento, mayo 2014).
- Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras Orden Circular (Borrador 2011)
- Reglamentación técnica y específica vigente, en la normativa del Plan de carreteras de Cataluña y en las normas y criterios técnicos aprobados por el Gobierno de la Generalidad.
- O.C. 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta.
- Nota de Servicio 2/2007, Sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

## 3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para el estudio de la disposición de marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la normativa vigente, "Manual de señalización urbana de orientación de la Generalitat de Catalunya", y cuando corresponda la Instrucción de carreteras 8.2 sobre Marcas viales.

En los planos del Proyecto se definen los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, preaviso, etc.

Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de los diferentes tipos de marcas se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

### 3.1. TIPOS DE MARCAS VIALES

#### 3.1.1. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

- En los viales de más de 2 carriles siempre que esté permitido el adelantamiento, el trazo será de 2,00 m y la apertura de 5,50 m (M-1.3).
- En el eje de las rotondas, el trazo tendrá 2,00 m y la apertura 5,50 m (M-1.3).
- Para delimitación del carril de aceleración-desaceleración en la vía, con 30 cm de anchura la longitud del trazo será de 1 m, con aberturas de 1 m (M-1.7).

#### 3.1.2. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

- Para separación de sentidos en los viales de la urbanización exterior con 1 carril por sentido, prohibiendo los adelantamientos, con 10 cm de anchura (M-2.2).
- Para separación de sentidos en los viales de polígono con 2 carriles por sentido, con 2 líneas de 10 cm de anchura (M-2.3).
- Para bordes de calzada de los accesos a la N-240, con 15 cm de anchura (M-2.6).
- Para bordes interiores de calzada en glorietas, contorno de isletas infranqueables, conexiones de caminos, y en general donde los arcones sean de 1,00 m, con 10 cm de anchura (M 2. 7).

#### 3.1.3. MARCAS TRANSVERSALES

- Línea continua de detención, con 40 cm de ancho y la longitud del ancho del carril (M 4.1).
- Discontinua de ceda el paso, con 40 cm de ancho, y la longitud del ancho del carril con trazo de 80 cm y apertura de 40 cm (M-4.2).
- Discontinua en pasos de peatones, serie de líneas, con longitud del ancho del carril con trazo de 50 cm y apertura de 50 cm (M-4.3).



### 3.1.4. FLECHAS E INSCRIPCIONES

- Sobre los diversos carriles se indicarán con flechas los movimientos permitidos u obligados en el trazado (M-5.2.1, M-5.2.2 y M-5.2.3).
- La inscripción STOP (M-6.4) se situará antes de la línea de detención.
- El símbolo de ceda el paso (M-6.5) se sitúa asimismo antes de la línea de ceda el paso, o bien en las vías de aceleración donde el ancho del cebrado sea de 1,00 m.

### 3.1.5. CEBREADOS

- En los accesos e isletas el cebrado tiene 40 cm de anchura y las líneas de pintura están separadas 1 m con la inclinación antes indicada (M-7.2), ya que se suponen velocidades inferiores a 60 km/h.

## 4. MATERIALES A UTILIZAR

Los tipos de pinturas utilizadas en la presente obra son tipo plástico de aplicación en caliente para las marcas viales tanto longitudinales como transversales, inscripciones y cebrados en pavimentos bituminosos y pinturas acrílicas para pavimentos hidráulicos.

Todas las marcas viales son reflexivas. La reflectancia se consigue mezclando las microesferas de vidrio con la pintura.

A continuación se resume en la tabla siguiente la tipología de materiales a utilizar, para la fabricación de pinturas.

VIALES URBANIZACIÓN EXTERIOR					
LOCALIZACIÓN	MARCA	SECUENCIA		ANCHO	TIPOS DE PINTURA
		TRAÇO	APERTURA		
Separación de carriles	M-1.3	2	5,5	0,10	Termoplástica
Separación de carriles	M-1.7	1	1	0,30	Termoplástica
Separación de sentidos	M-2.2	Continua		0,10	Termoplástica
Separación de sentidos	M-2.3	2 líneas, Continua		0,10	Termoplástica
Por borde de calzada	M-2.6	Continua		0,15	Termoplástica
Por borde de calzada	M-2.7	Continua		0,10	Termoplástica

Por borde de pavimentos	M-2.7	Continua		0,10	Acrílica
Marcas transversales	M-4.1	Continua		0,40	Termoplástica
Marcas transversales	M-4.2	0,8	0,4	0,40	Termoplástica
Marcas transversales	M-4.3	0,5	0,5	4,00	Termoplástica
Flechas	M-5.2	Longitud = 5 m			Termoplástica
Flechas	M-5.4	Longitud = 5 m			Termoplástica
Inscripción	M-6.3	Longitud = 4 m			Termoplástica
Inscripción	M-6.4	Longitud = 1,60 m			Termoplástica
Inscripción	M-6.7	Longitud = 1,60 m			Termoplástica
Inscripción en pavimentos	M-6.9	Longitud = 1,50 m			Acrílica
Cabreados	M-7.1 <sup>a</sup>	Sep. = 2,5 m	1:2	1,00	Termoplástica
Cabreados	M-7.2	Sep. = 1 m	1:1	0,40	Termoplástica
Cabreados	M-7.2a	Sep. = 1 m	1:1	0,40	Termoplástica
Cabreados	M-7.2b	Sep. = 1 m	1:1	0,40	Termoplástica

## 5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma de la Dirección General de Carreteras Norma 8.1 – IC. Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras, de Abril de 2014.

La señalización vertical utilizará soportes y señales de aluminio con un diámetro de poste de 76 mm y un grosor de pared de 5 mm (para resistir el viento). Los postes de aluminio serán de 3000 mm para una señal y de 3500 mm si son para dos señales. La diferencia de altura entre la parte inferior de la señal y la calzada será de 2.10 m, lo mismo para aquellas sin acera. La reflectancia será de nivel H12. En cuanto a los postes tubulares de aluminio, se considerará si son telescópicos o no, dependiendo de la cantidad de señales indicativas, y se realizarán con lamas separadas.

También se ha tenido en cuenta los cambios de señales, como el caso de la R2, que corresponde a un stop.

### 5.1. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN



#### 5.1.1. VISIBILIDAD FISIOLÓGICA

Se considera que la máxima distancia a la que se puede leer un mensaje es igual a 800 veces la altura de la letra o símbolo.

Esta distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad de recorrido pueda ver el mensaje, interpretarlo, decidir la maniobra que se debe ejecutar y si es el caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario se aumentará la altura de la letra o símbolo.

#### 5.1.2. VISIBILIDAD GEOMÉTRICA

Se define como la máxima distancia, medida sobre la carretera, en la que la visual dirigida por el conductor hacia una señal o cartel, se encuentra libre de obstáculos que intercepten y al mismo tiempo estén libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido, siempre que éstas no formen un ángulo superior a 10° con el rumbo del vehículo.

#### 5.1.3. POSICIÓN LONGITUDINAL

Las señales de advertencia de peligro se han colocado entre 75 m en los viales del polígono y 250 m en los accesos a la N-240, antes de llegar a la sección donde se encuentre el peligro de que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, visibilidad, disponibilidad de espacio y tipo de maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se colocaran en la sección donde comienza su aplicación y se reiterará en el tramo de aplicación a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto.

Las señales o carteles de indicación podrán tener diferentes ubicaciones según los casos.

- Los carteles de salida inmediata se situasen generalmente en la sección donde el carril de desaceleración tiene un ancho de 1,50 m, siempre que por motivos de visibilidad no sea conveniente adelantar su posición. En el caso de salidas con pérdida de carril, el cartel de salida inmediata se situará en el punto donde empieza la línea continua que da origen al cebreado.

Los carteles flecha se situarán como mínimo en aquel lugar donde quepan longitudinalmente dentro de la nariz.

#### 5.1.4. POSICIÓN TRANSVERSAL

La tipología de la ubicación/sustentación tanto de los carteles de salida se ha establecido según los criterios de la Norma 8.1-C vigente.

Las señales y carteles laterales se colocaran de manera que el extremo vas a dar al menos 3,00 metros del borde de la calzada y 0,70 m del borde del arcén.

Se evitará que las señales o carteles laterales perturban la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados junto a la plataforma.

En la nariz de las salidas se colocará un cartel flecha con el pictograma de salida y su número, a una altura de 2,20 metros desde el lado inferior de la señal.

#### 5.1.5. ALTURA

La diferencia de cota entre el lado inferior de la señal o cartel y la calzada situada en correspondencia con éstos será de 2,00 m.

-Los carteles flecha utilizados se situarán a una altura de al menos 2,20 m para no entorpecer la visión del tráfico, excepto cuando haya varios apilados que se podrán colocar dejando una altura libre de 1,70 m.

#### 5.1.6. ORIENTACIÓN

Las señales utilizadas en los márgenes de la plataforma se giraran ligeramente hacia fuera un ángulo de 3 grados respecto de la normal a la línea que une el lado de la calzada delante a ellos, con el punto del mismo lado situado 150 m antes.

Los carteles flecha se orientaran perpendicularmente a la visual del conductor al que vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes. Si orientáramos a conductores procedentes de tramos diferentes, se dispondrán perpendiculares a la bisectriz del ángulo más grande de las respectivas visuales.

Los carteles situados sobre la calzada se inclinaran ligeramente en desplome (aproximadamente 4 cm/m).

#### 5.1.7. RETRO REFLECTANCIA

Todos los elementos (fondos, caracteres, orlas, símbolo, flechas, pictogramas, etc.) de una señal, cartel o panel complementario, excepto el color negro o azul oscuro, deberán ser reflexivos en su color. Los niveles de retrorreflexión utilizados en el presente proyecto según los tipos de elemento y su ubicación son:

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3.

La Clase RA3, a su vez, se divide en tres clases: Clase RA3-ZA, Clase RA3-ZB y Clase RA3-ZC, con diferentes geometrías y coeficientes de retrorreflexión, de forma que cada una de las zonas está especificada para:

- Clase RA3-ZA: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas y autovías.

- Clase RA3-ZB: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.



- Clase RA3-ZC: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en zonas urbanas.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a los prescritos en la tabla siguiente:

TIPO DE CARTEL O SEÑAL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones, etc)	AUTOPISTA Y AUTOVÍA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

*Clases de retrorreflexión mínima*

En este éste proyecto se ha definido una clase de retrorreflexión RA2 para señales de contenido fijo y una clase de retrorreflexión RA3 para carteles.

## 5.2. TIPOS DE SEÑALES

### 5.2.1. ADVERTENCIA DE PELIGRO

Corresponden con señales de forma triangular con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro con las dimensiones ya comentadas, en función del tipo de vía en el que se vayan a utilizar.

### 5.2.2. PRIORIDAD

Son señales triangulares de "ceda el paso" con las mismas características que las anteriores, además de la señal octogonal de STOP.

### 5.2.3. PROHIBICIÓN, OBLIGACIÓN Y FIN DE PROHIBICIÓN

Corresponden con señales circulares de diámetro especificado en función de la vía en la que se vayan a implantar. En general tienen orla perimetral roja o negra con fondo blanco.

### 5.2.4. SEÑALES DE DISEÑO VARIABLE

En general corresponden con señales de orientación, confirmación y destino. Las mismas corresponden con carteles laterales, banderolas, confirmaciones, localización y flechas, sirven para indicar a los usuarios de la vía los itinerarios a seguir en cada uno de los enlaces que se localizan en el tramo.

Las señales tendrán geometría variable en función de las inscripciones y textos a representar, el fondo de la señal será de color azul con las inscripciones en blanco, para todas aquellas que hagan referencia a la autovía y el fondo blanco con el texto en negro para el resto de carreteras.

El tamaño de las letras empleadas en este tipo de señales se ha definido en planos, donde se adjunta el diseño y dimensionado de todas las señales de diseño variable.

Estas señales estarán formadas por perfiles de aluminio o de acero galvanizado de 17,5 cm de ancho, con las especificaciones técnicas que el Pliego de condiciones les exige. Los perfiles de aluminio se utilizan dentro del polígono y en el resto de carteles se utilizará acero galvanizado, conforme a la normativa vigente. En el interior del polígono será de aplicación el "Manual de señalización urbana de orientación de la Generalidad de Cataluña", con soportes tubulares de aluminio y carteles de laminas de aluminio.

## 5.3. TAMAÑOS

Las dimensiones de las señales de peligro, prohibición, obligación u otras serán las que se indican en el siguiente cuadro:

Autovía	1.750 mm de lado	1.200 mm de diámetro	1.200 mm de diámetro	1.200 x 1.200mm	1.800 x 1.200mm
Carretera convencional con arcén (ACCESOS)	1.350 mm de lado	900 mm de diámetro	900 mm de diámetro	900 x 900 mm	1.350 x 900mm
Carretera convencional sin arcén (VIALES)	900 mm de lado	600 mm de diámetro	600 mm de diámetro	600 x 600 mm	900 x 600 mm

## 5.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES

Todas las placas de señalización vertical de diseño fijo tendrán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones entre dos y medio (2,5) y cuatro (4) milímetros.

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su designación según el Reglamento de Circulación de la Ley de Seguridad Vial. Las características de los materiales a emplear están definidas en los planos de detalle.



## 6. BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### 6.1. BALIZAMIENTO

#### 6.1.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS

Teniendo en cuenta que las marcas viales de la carretera pierden parte de su efectividad, bien como consecuencia de la lluvia, quedando recubiertas por una capa de agua. Este efecto impide que se produzca la retrorreflexión, por lo que se debe recurrir a dispositivos que no sean afectados por el agua, como pueden ser hitos de aristas y captafaros.

Los elementos anteriormente mencionados sirven como complemento a la señalización y buscan un aumento en la seguridad y confort para el usuario.

#### 6.1.2. CAPTAFAROS

Es un elemento del balizamiento que se utiliza para suplir las deficiencias de las marcas viales, en caso de lluvia. Existen dos tipos de hitos y captafaros.

- Colocados en las barreras de seguridad que complementan a los hitos de arista y sustituirán a los captafaros de loseta, se colocaran en el eje de la barrera, manteniendo una separación constante de 4 m entre los 5 primeros palos en el sentido de circulación y de 8 m entre los restantes.
- El otro hito es el que vulgarmente es conocido con el nombre de "ojo de gato" por el peculiar efecto que produce durante la conducción nocturna. Básicamente está constituido por un tronco de pirámide. La base inferior tiene unas dimensiones de 100 x 100 mm. La superior puede variar entre 77 x 31 mm y 75 x 75 mm. Su altura oscila entre 18 y 22 mm. Las uniones de las cuatro caras laterales y de éstas con la base superior están redondeadas. En las caras laterales normales al eje de la carretera llevan los elementos reflectantes.

Los captafaros de calzada se disponen en sustitución de los hitos de arista entre el origen del carril de desaceleración de las salidas, aceleración de las entradas y el cebrado de la nariz. Así como entre el cebrado de la nariz y el final del carril de aceleración de las salidas. La equidistancia dispuesta entre elementos es de 4 m y 16 m respectivamente.

Se colocan directamente sobre el firme de la carretera, como indica el pliego de prescripciones

Asimismo, se han contemplado bolardos para marcar los límites del acceso principal a la fábrica y a la zona de estacionamiento.

### 6.2. DEFENSAS

La importancia de los accesos a la fábrica y la vía T-323 que conecta la AP-7 con Montroig del Camp, recoge un importante flujo de tráfico y por tanto hace necesaria la adopción de una serie de medidas para garantizar la seguridad vial y disminuir la gravedad de un posible accidente por salida de calzada.

Las barreras de seguridad son sistemas de contención de vehículos cuya implantación en las vías contribuye activamente a mitigar las consecuencias de un eventual accidente de circulación, reduciendo objetivamente su gravedad y haciéndolo más predecible, pero no evitando que se produzca.

#### 6.2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

En cumplimiento de la O.C. 35/2014, 19 de mayo 2014, sobre "Criterios de Implantación de Sistemas de Contención de Vehículos" de la Dirección general de Carreteras del Ministerio de Fomento, este anexo incluye un análisis de los márgenes de la plataforma de los accesos y, en su caso, la justificación, descripción, clase, tipo, nivel de contención, severidad, ancho de trabajo, deflexión dinámica, ubicación y disposición de todos los sistemas de contención de vehículos que se consideran adecuados, para los riesgos clasificados en la misma orden.

#### 6.2.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

##### 6.2.2.1. Clase y nivel de contención

La selección de la clase y nivel de contención se lleva a cabo en función del riesgo de accidente en cada caso.

De esta forma, se implantan barreras de seguridad de contención normal (nivel N2) cuando el riesgo de accidente detectado es normal.

Por otro lado, se instalan barreras de seguridad de contención alta (niveles H1, H2 y H3) cuando el riesgo de accidente es grave.

En caso de accidentes muy graves se justifica nivel de contención muy alta (H4b). Según indica el apartado 4.1 de la O.C. 35/2014 requerirá autorización expresa de la Dirección General de Carreteras.

Para seleccionar el nivel de contención más adecuado para cada clase se consultan las tablas A y B, basadas en la Norma UNE-EN-1317.

TABLA A. CLASE Y NIVEL DE CONTENCIÓN SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE

RIESGO DE ACCIDENTE	CLASE DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN
Normal	Normal	N1
		N2
Grave	Alta	H1
		H2



		H3
Muy Grave	Muy Alta	H4a
		H4b

TABLA B (TABLA 3 de la O.C. 35/2014)  
 CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSAYOS DE IMPACTO SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1317

**TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSAYOS DE IMPACTO (NORMA UNE-EN 1317)**

NIVEL DE CONTENCIÓN	DENOMINACIÓN DE LOS ENSAYOS	TIPO DE VEHÍCULO	CONDICIONES DE LOS ENSAYOS		
			MASA DEL VEHÍCULO (kg)	VELOCIDAD (km/h)	ÁNGULO DE IMPACTO (°)
N1	TB31	Ligero	1 500	80	20
	TB32	Ligero	1 500	110	20
N2	TB11 <sup>1)</sup>	Ligero	900	100	20
	TB42	Pesado no articulado	10 000	70	15
H1	TB11 <sup>1)</sup>	Ligero	900	100	20
	TB51	Autobús	13 000	70	20
	TB11 <sup>1)</sup>	Ligero	900	100	20
H2	TB61	Pesado no articulado	10 000	80	20
	TB11 <sup>1)</sup>	Ligero	900	100	20
H3	TB71	Pesado no articulado	30 000	65	20
	TB11 <sup>1)</sup>	Ligero	900	100	20
H4a	TB81	Pesado articulado	38 000	65	20
	TB11 <sup>1)</sup>	Ligero	900	100	20

<sup>1)</sup> el ensayo TB11 tiene por objeto verificar que el nivel de contención del vehículo pesado es compatible con la seguridad de los ocupantes de los vehículos ligeros.

Según lo anterior y teniendo en cuenta la masa de los vehículos empleados en los ensayos según la Norma UNE-EN 1317, se instalarán defensas, con las clases y niveles de contención necesarias para cada tipo de riesgo a proteger.

### 6.2.3. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN

A continuación se analiza la selección del nivel de contención de las barreras que se colocan en los márgenes de los viales de incorporación a la T-323.

En la selección se tienen en cuenta la velocidad de proyecto del vial y el valor de intensidad media de vehículos pesados por sentido, en nuestro caso se ha considerado una  $V_p = 70$  km/h.

Del anexo 05 de tránsito vial, se extrae la siguiente información respecto a la IMDp de los viales estudiados.

Informe	IMDp
Movilidad Generada por el Plan Parcial Urbanístico:	141 vehículos pesados / día

Proyección Ajustada basada en el Informe del Departamento de Territorio	167 vehículos pesados / día
Proyección del Tránsito de Vehículos Pesados según indicaciones de la Propiedad	<25 vehículos pesados / día

Por lo que la IMDp probable es de  $167 + 25 = 192$  una vez esté la fábrica en funcionamiento.

En resumen con esta IMDp y según la tabla 6 de la O.C. 35/2014.

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

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

<sup>1)</sup> Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Clases de instalación" del Capítulo 2.

En los viales y según el IMDp, con el riesgo de accidente normal se recomienda un nivel de contención N2 - H1 con barreras, con riesgo de accidente grave se utilizan barreras con nivel de contención H1 y con el riesgo de accidente muy grave se recomienda un nivel de contención H2.

En este proyecto se ha establecido como accidente normal la causa más genérica que se pueda producir en los bordes de la calzada y nivel de contención N2. De esta manera, se logra una uniformidad con la barrera actual instalada en la T-323.

### 6.2.4. ANCHURA DE TRABAJO Y DEFLEXIÓN DINÁMICA

La anchura de trabajo se define como la distancia entre la cara más próxima al tránsito antes del impacto y la posición lateral más alejada que durante el choque consigue cualquier parte esencial del conjunto del sistema de contención y el vehículo. La clase de anchura de trabajo deberá ser alguna de las indicadas en la siguiente tabla:



CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO PARA LAS BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICA LIQUES,  
SEGÚN UNE-EN 1317

CLASES DE ANCHO DE TRABAJO	ANCHURA DE TRABAJO (W), EN METROS
W1	$W < 0,6$
W2	$0,6 < W < 0,8$
W3	$0,8 < W < 1,0$
W4	$1,0 < W < 1,3$
W5	$1,3 < W < 1,7$
W6	$1,7 < W < 2,1$
W7	$2,1 < W < 2,5$
W8	$2,5 < W < 3,5$

Cuando la finalidad de una barrera de seguridad sea proteger de un posible impacto de un vehículo contra un objeto, la distancia al obstáculo deberá ser mayor que la anchura de trabajo. El sistema de defensa elegido será siempre menor de W8 para la red de carreteras del Estado.

La deflexión dinámica se define como el máximo desplazamiento dinámico lateral de la cara del sistema más próxima al tráfico.

Asimismo, cuando la finalidad de una barrera sea proteger de la eventual caída de un vehículo por un desnivel, la distancia al desnivel será igual o mayor que la deflexión dinámica. Recíprocamente se ha modificado la anchura de berma en las zonas de la carretera donde el sistema exigiera una mayor distancia por la deflexión garantizada del sistema.

La anchura de trabajo y deflexión dinámica se especificará para cada sistema de defensa elegido.

#### 6.2.5. ÍNDICE DE SEVERIDAD

Se entiende por índice de severidad la calidad de un sistema que cuantifica el daño sufrido por los ocupantes en el interior del habitáculo de un vehículo ligero menor (masa de 900 kg) que impacta contra un sistema de contención. A igualdad del resto de los parámetros se debe optar por sistemas con índice de severidad A frente a aquellos que ofrezcan índice de severidad B. Cabe destacar que el índice de severidad C no garantiza la seguridad de los ocupantes del vehículo en caso de accidente.

#### 6.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO Y SELECCIÓN DEL SISTEMA A IMPLANTAR

En aquellos casos con secciones en terraplén, se detecta nivel de gravedad de accidente normal y se ha elegido una barrera de seguridad de contención normal, ya que la pendiente del talud en el lado más

desfavorable es de 2 H / 1 V. En las zonas con sección desmonte la cuneta proyectada tiene perfil de seguridad, de tal forma que en estos casos no se ha proyectado barrera de seguridad.

Los sistemas proyectados para esta situación son:

- **Sistema tipo BMSNA4/C, N2/W5/A o equivalente**

Esta es una barrera metálica simple, clase de contención NORMAL, clase y nivel de contención Normal/N2, ancho de trabajo W5, deflexión dinámica 1,6 m, e índice de severidad A, con palos tipo C. Se instalará en las vías de único sentido. Las dimensiones geométricas máximas son 350x750 mm.

- **Sistema tipo BMSNA4/T, N2/W5/A o equivalente**

Esta es una barrera metálica simple, clase de contención NORMAL, clase y nivel de contención Normal/N2, ancho de trabajo W5 deflexión dinámica 1.60-1,70 m e índice de severidad A, con palo tubular. Se instalará en vías de doble sentido. Las dimensiones geométricas máximas son 350x750 mm.

