

1.B. ANEXOS À MEMÓRIA

1.B.6 SINALIZAÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO

REABILITAÇÃO E MELHORIA DA ESTRADA NACIONAL “EN1-SL-01-ESPARGOS – SANTA MARIA”

DOCUMENTO Nº 1 – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA ANEXO 1.B.6 SINALIZAÇÃO

ÍNDICE

1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	2
1.1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	2
1.2.	<i>NORMATIVA.....</i>	2
1.3.	<i>MARCAS RODOVIÁRIAS UTILIZADAS</i>	2
1.4.	<i>MATERIAIS ADOTADOS.....</i>	4
2.	SINALIZAÇÃO VERTICAL	6
2.1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	6
2.2.	<i>NORMATIVA.....</i>	6
2.3.	<i>SINAIS VERTICAIS UTILIZADOS.....</i>	6
3.	BALIZAMENTO.....	7
3.1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	7
3.2.	<i>BALIZAMENTO HORIZONTAL.....</i>	7
3.3.	<i>BALIZAMENTO VERTICAL</i>	8
4.	SISTEMA DE CONTENÇÃO.....	9
4.1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	9
4.2.	<i>BARREIRAS DE SEGURANÇA.....</i>	9
5.	SINALIZAÇÃO, BALIZAMENTO E BARREIRAS EM DESVIOS DO TRÁFEGO DURANTE A EXECUÇÃO DAS OBRAS.....	9

1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

1.1. INTRODUÇÃO

Se define como marcas rodoviárias as linhas e figuras aplicadas sobre o pavimento e que tem a missão de satisfazer uma ou várias das seguintes funções:

- Delimitar vias de circulação;
- Separar sentido de circulação;
- Indicar o limite da calçada;
- Delimitar zonas excluídas à circulação regular de veículos;
- Regular o trânsito, especialmente ultrapassagens, paragens e estacionamento;
- Completar ou reforçar o significado de sinais verticais e semáforos;
- Repetir ou recordar um sinal vertical;
- Anunciar, guiar e orientar os usuários.

1.2. NORMATIVA

Para a definição das marcas rodoviárias foi seguido as indicações estabelecidas nas seguintes normas e recomendações:

- **Instrucción 8.2-I.C. “Marcas Viales”** (1.994), da Dirección General de Carreteras;
- **Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones** (1.968);
- **Recomendaciones para el Proyecto de Enlaces** (1.968);
- **Recomendaciones sobre Glorietas** (1.994);
- **Recomendaciones para el Diseño de Glorietas en Carreteras Suburbanas** (1.989) da Dirección General de Transportes de la Comunidad de Madrid.

Quanto aos materiais constituintes das marcas rodoviárias, considerou-se a Orden Circular 325/97 T sobre **“Señalización, Balizamiento y Defensa de las Carreteras en lo referente a sus Materiales Constituyentes”**

1.3. MARCAS RODOVIÁRIAS UTILIZADAS

As marcas rodoviárias utilizadas foram ajustados às disposições e recomendações da **Instrucción 8.2-I.C. “Marcas Viales”** anteriormente mencionado e considerando o tipo de via e características próprias de cada tramo da estrada. Todas as marcas rodoviárias utilizadas são da cor branca.

As marcas rodoviárias utilizadas são

- **Marcas Longitudinais Descontínuas**
 - Separação de vias normais
 - **M-1.2-** Vias com $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$
Comprimento: 3,50 m
Espaçamento: 9,0 m
Largura: 0,10 m
 - Pré-aviso de marca contínua ou de perigo
 - **M-1.9-** Vias com $VM > 60 \text{ km/h}$
Comprimento: 3,50 m
Espaçamento: 1,50 m
Largura: 0,10 m
 - Guia em interseção
 - **Art.3.1.8**
Comprimento: 1,00 m
Espaçamento: 1,00 m
Largura: A mesma que vem da marca longitudinal
- **Marcas Longitudinais Contínuas**
 - Delimitação da estrada
 - **M-2.6-** Vias com $VM \leq 100 \text{ km/h}$
Largura: 0,15 m se berma $\geq 1,5 \text{ m}$
0,10 m se berma $< 1,5 \text{ m}$
- **Marcas Longitudinais Contínuas anexas a Descontínuas**
 - Regular a ultrapassagem
 - **M-3.2-** Vias com $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$
Linha descontínua:
Comprimento: 3,50 m
Espaçamento: 9,00 m
Largura: 0,10 m
Linha contínua:
Largura: 0,10 m
Separação entre as linhas: 0,10 m
- **Marcas Transversais**
 - Contínuas
 - **M-4.1-** Linha de detenção
Largura: 0,40 m
 - Descontínuas
 - **M-4.2-** linha de cedência de passagem

Comprimento: 0,80 m

Espaçamento: 0,40 m

Largura: 0,40 m

- M-4.3- Marca de faixa de pedestre

Comprimento: 0,50 m

Espaçamento: 0,50 m

Largura: variável

- **Flechas**

- M-5.1- Flechas de direção ou seleção de vias. $VM > 60$ km/h

- **Inscrições**

- M-6.4- STOP (palavra). $VM \leq 60$ km/h
- M-6.5- Cedência de Passagem (marca)
- M-6.7- Limitação de velocidade $VM \leq 60$ km/h

Nos planos do projeto é definido os detalhes e as dimensões de cada uma das marcas rodoviárias utilizadas.

1.4. MATERIAIS ADOTADOS

De acordo com a Ordem Circular 325/97 T “*Señalización, Balizamiento y Defensas de las Carreteras en lo referente a sus Materiales Constituyentes*” a seleção dos materiais para cada aplicação de marcas rodoviárias é determinado conforme o se “Fator de Desgaste”.

Com os resultados obtidos de acordo com as recomendações da normativa comentada anteriormente e de forma a homogeneizar e facilitar o processo de execução, é adotado produtos de alta duração aplicados por pulverização a base de **materiais termoplásticos de aplicação a quente** para as **marcas longitudinais**, e para as **flechas, inscrições e marcas transversais** será adotado **pinturas plásticas de aplicação a frio**.

Em todos os casos, serão marcas rodoviárias permanentes e de “tipo 1” (marcas convencionais), não considerando necessário adotar marcas rodoviárias de “tipo 2”, tendo em consideração a baixa pluviometria da ilha (muito inferior a 100 dias de chuva médio ao ano).

O caráter retrorrefletivos da marca rodoviária se consegue mediante a pré-mistura e/ou pós-mistura de microesferas de vidro. Esse **caráter retrorrefletivos** das marcas rodoviárias **deve ser cumprida em todas as marcas sem exceções**.

Apesar de que as marcas rodoviárias de proibição de paragem não necessitam ser reflectante, é **tomada a decisão de incorporar microesferas de vidro a elas também** para que esses elementos atuem como elementos de balizamento, que define claramente o limite da estrada em todas as condições de luminosidade.

A composição dos materiais expostos consistem em uma mistura de um “agregado” formado por substâncias minerais de cor branca e granulometria adequada a base de areia siliciosa, etc., que proporcionam à mistura propriedade de resistência ao desgaste e deslizamento. Uma mistura de “pigmento” constituído por dióxido de titânio que acrescenta à massa sua cor branca de cobertura, podendo incorporar um "espalhador" adequado e um "ligante" ou elemento plastificante feito de resinas do tipo termoplástico, responsáveis pela coesão de agregados e pigmentos, convenientemente plastificado e estabilizado contra a importante ação dos raios ultravioleta.

Embora as proporções dos constituintes da mistura possam ser escolhidas livremente pelo fabricante, sua composição deve estar dentro dos seguintes limites:

Componente	% (em peso)
Ligante	15-25
Agregado	40-60
Pigmento	6-10
Microesferas	15-20

A mistura resultante cumprirá com o requisito de durabilidade, que é fixado a um mínimo de 10^6 ciclos para o fator de desgaste segundo o método “B” especificado na Norma UNE 135-200 (3)

Os requisitos essenciais da pintura termoplástica de aplicação à quente e as plásticas de aplicação a frio, quanto a visibilidade (diurna e noturna), contraste, cor e resistência a deslizamento são estabelecidas na Norma UNE 135/200 (2).

Enquanto que a incorporação das microesferas de vidro, será aplicado o método “Combinex”, ou seja, parte dela será incorporada na mistura e a outra parte será polvorizada sobre a pintura recém aplicada.

As microesferas de vidro cumprirão com os estabelecidos na Norma UNE-EN-1423 e UNE-EN-1424.

Tendo em consideração a experiência do gabinete em obras similares, para as **marcas rodoviárias** a base de **materiais termoplásticos de aplicação a quente**, pode ser admitido uma **proporção mínima de 3,00 kg/m²**, com uma **proporção de 0,50 kg/m² de microesferas de vidro**.

2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

2.1. INTRODUÇÃO

Em um amplo sentido, a sinalização vertical compreende um conjunto de elementos destinados a informar, ordenar ou regular a circulação de veículos. Foi projetado mantendo os princípios de qualidade, sentido e uniformidade que deve cumprir toda sinalização e foi disposto tentando aumentar a segurança, a eficácia e o conforto da circulação, complementando a sinalização horizontal.

2.2. NORMATIVA

Para determinar as placas e os sinais necessários, assim como a localização e disposição de cada um, foi seguido as seguintes normativas da Direção Geral de Estradas da Espanha “*Dirección General de Carreteras*”:

- ***Instrucción 8.1-I.C. “Señalización Vertical”*** (março de 2014)
- ***“Señales Verticales de Circulación. Tomo I. Características de las Señales”*** (junho de 1992)
- ***“Señales Verticales de Circulación. Tomo II. Catálogo y Significado de las Señales”*** (junho de 1992).

Além destes, foi considerado as recomendações citadas no capítulo referente às marcas rodoviárias.

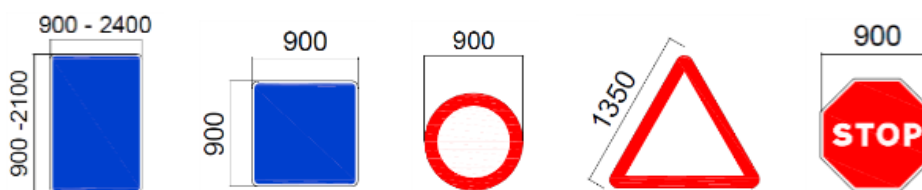
A respeito dos materiais constituintes das sinalizações verticais, considerou-se como base a ***Orden Circular 325/97 T*** sobre ***“Señalización, Balizamiento y Defensa de las Carreteras en lo referente a sus Materiales Constituyentes”***

2.3. SINAIS VERTICAIS UTILIZADOS

Nas peças desenhadas são apresentadas todos os sinais verticais utilizados.

As dimensões das sinalizações de conteúdo fixo vem determinadas pela ***instrucción 8.1-I.C.***

“Señalización Vertical” mencionada anteriormente, pelo que é demonstrado as suas características a continuação para as Estradas convencionais com bermas:



3. BALIZAMENTO

3.1. INTRODUÇÃO

Os elementos de balizamento retrorrefletivos são aqueles dispositivos, de distinta forma, cor e tamanho, instalados sobre a plataforma ou fora dela com a finalidade de reforçar a capacidade de guia ótica que proporcionam os elementos de sinalização tradicional (marcas rodoviárias, sinais e placas verticais de circulação).

Uma distinção é geralmente feita entre os elementos de marcação horizontal (refletores retrorrefletivos, pintura de meio-fio, etc.) e elementos de marcação vertical (painéis direcionais, marcos de borda, marcos de vértice, balizas cilíndricas, etc.).

As normativas relativas a esses elementos são as seguintes:

- **Orden Circular 309/90 C y E** sobre “*Hitos de Arista*”
- **Orden Circular 325/97 T** sobre “*Señalización, Balizamiento y Defensa de las Carreteras en lo referente a sus Materiales Constituyentes*”

3.2. BALIZAMENTO HORIZONTAL

Entre os elementos de balizamento horizontal estão os chamados “**refletores retrorrefletivos**”, conhecidos como “**olhos de gato**”, que são dispositivos óticos de orientação utilizados geralmente como um complemento às marcações rodoviárias, capazes de refletir a maior parte da luz incidente por meio de retrorrefletores para alertar, orientar ou informar o usuário da via.

A superfície plana de cada elemento tem dimensões de 11,9 cm x 5,8 cm, com uma altura de 1,3 cm

São utilizados refletores Código 1, ou seja, com retrorrefletor de vidro, configurando alguns prismas de reflexão total.

Cada cápsula de ótica cristalina tem dimensões de 8 cm x 1,5 cm.

Sua fixação no pavimento será feita com material quente tipo “Hot Melt” a uma temperatura entre 180 e 200 °C, utilizando maquinários especiais.

Foram utilizados refletores retrorrefletivos unidirecionais de cor branca, amarelo-alaranjado ou verde e bidirecionais de cor branca e amarelo-alaranjado segundo a localização de cada um.

Serão colocadas nas bermas a 15 cm do limite da via. No separador central serão utilizados refletores retrorrefletivos bidirecionais, situando a parte branca na margem esquerda e o amarelo-alaranjado na margem direita.

As características dos refletores retrorrefletivos serão adaptados às especificações da Norma UNE-EN-1463 (1)

3.3. BALIZAMENTO VERTICAL

Os elementos de balizamento vertical retrorrefletivos são aqueles dispositivos de diferente formato, cor e tamanho, instalados permanentemente sobre a plataforma ou fora dela com a finalidade de reforçar a capacidade de guia ótica que proporcionam os elementos de sinalização tracionais (marcas rodoviárias, sinais e placas verticais de circulação). Bem como alertar sobre as trajetórias de circulação possíveis, capaz de ser atingido por um veículo sem danificá-lo significativamente, e refletindo a maior parte da luz incidente (geralmente dos faróis do veículo) para na mesma direção, mas no sentido oposto.

Entre os elementos de balizamento vertical, é descrito os seguintes:

- **Marcos de Borda**

Se define como Marcos de Borda um poste dotado de um ou vários elementos reflexivos que se coloca verticalmente na plataforma de uma estrada. O objetivo principal destes elementos é de realçar os limites da estrada durante as horas noturnas ou de escassa visibilidade.

Também são utilizadas para limitar a estrada no período diurno, nesses casos são de cor branca com uma franja escura inclinada para o eixo da estrada.

Serão utilizados Marcos de Borda do tipo I, seguindo as recomendações da O.C. 309/90 C. y E. de 1990

4. SISTEMA DE CONTENÇÃO

4.1. INTRODUÇÃO

O sistema de contenção de veículos são aqueles dispositivos instalados em uma estrada com a finalidade de proporcionar um certo nível de contenção de um veículo fora de controle, de maneira que se limitem os danos e lesões tanto para os ocupantes como para os restantes usuários da estrada e outras pessoas e objetos situados nas proximidades.

A respeito das normativas aplicáveis relativamente aos sistemas de contenção a adotar, bem como critérios de implantação etc., seguirá a **“Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Barreras de Seguridad Metálicas”**.

4.2. BARREIRAS DE SEGURANÇA

Segundo a normativa anteriormente citada, a Estrada fruto desse Projeto de Execução deve incorporar barreiras de segurança nos troços onde os aterros superam 3,00 metros de altura. Além disso, todas as seções da estrada por onde passam as obras de drenagem transversal (PH), também devem ser protegidos com barreiras de segurança. Quanto a obstáculos, foi considerado que não existem obstáculos que devem ser protegidos ou que colocam em causa a segurança da estrada.

Também foi avaliada as zonas com possibilidade de invasão de animais de grande porte na estrada, sendo essas, as zonas onde se tem a prática de agricultura e pecuária. Posto isso, foi determinado a utilização de barreiras nos trechos em que passa por zonas destinado a agricultura e pecuária segundo o EROT da Ilha

Para poder eleger a tipologia de barreira foi utilizado a norma anteriormente citada, considerando tipo de acidente grave com uma $TMDA_p < 400$ chegando a uma **barreira com nível de contenção N2-H1 e barreiras para pontes e viadutos com nível de contenção H1-H2 e uma largura de trabalho W3 (distância ao obstáculo entre 0,80 m e 1,00 m)**.

5. SINALIZAÇÃO, BALIZAMENTO E BARREIRAS EM DESVIOS DO TRÁFEGO DURANTE A EXECUÇÃO DAS OBRAS

A definição dos desvios provisórios que devem ser utilizados nas obras devem seguir as especificações das seguintes normas:

- **Instrucción 8.3-I.C. “Señalización de Obras”** (1989)
- **“Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas”** (1997)

A respeito dos materiais a ser utilizado deverá ser aplicado as especificações da **Orden Circular 325/97 T** sobre **“Señalización, Balizamiento y Defensa de las Carreteras en lo referente a sus Materiales Constituyentes”**

Já as marcas rodoviárias que poderão ser utilizados nos possíveis desvios, cabe comentar que estas representam em maior medida um elemento de balizamento, para definir claramente os limites da estrada e separação de faixas de diferentes sentidos.