

278 PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

278.1 DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera.

Este Artículo se refiere a las pinturas de un solo componente, aplicadas en frío por el sistema de postmezclado.

Atendiendo a su color, estas pinturas se clasifican en:

Clase A, o de color amarillo.

Clase B, o de color blanco.

278.2 COMPOSICION

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, y siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

278.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA LIQUIDA

278.3.1 Consistencia

A veinticinco más menos dos décimas de grado centígrado ($25^{\circ} \text{C} \pm 0,2^{\circ} \text{C}$) estará comprendida entre ochenta y cien (80 y 100) unidades Krebs. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.74.

278.3.2 Secado

La película de pintura, aplicada con un aplicador fino, a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos el diez por ciento ($720 \text{ g} \pm 10 \%$) por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a veinte más menos dos grados centígrados ($20^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$) y sesenta más menos cinco por ciento ($60 \% \pm 5 \%$) de humedad relativa, tendrá un tiempo máximo de secado «no pick-up» de treinta (30) minutos.

La superficie aplicada será, como mínimo, de cien centímetros cuadrados (100 cm^2).

Para comprobar que la pintura se ha aplicado al rendimiento indicado, se hará por diferencia de pesada de la probeta antes y después de la aplicación, utilizando una balanza con sensibilidad de cinco centésimas de gramo ($\pm 0,05$ g). El tiempo entre la aplicación de la pintura y la pesada subsiguiente será el mínimo posible, y siempre inferior a treinta (30) segundos.

El tiempo de secado se determinará según la Norma MELC 12.71.

278.3.3 Materia fija

Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de dos (± 2) unidades sobre la materia fija indicada por el fabricante como estándar para su pintura. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.05.

278.3.4 Peso específico

Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia del tres por ciento ($\pm 3\%$) sobre el peso específico indicado por el fabricante como estándar para su pintura, según especifica la Norma MELC 12.72.

278.3.5 Color

Las pinturas de clase A serán de color amarillo y las de la clase B blancas.

278.3.6 Conservación en el envase

La pintura presentada para su homologación, al cabo de seis meses de la fecha de su recepción, habiendo estado almacenada en interior y en condiciones adecuadas, no mostrará una sedimentación excesiva en envase lleno, recientemente abierto, y será redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color.

278.3.7 Estabilidad

Los ensayos de estabilidad se realizarán según la Norma MELC 12.77.

278.3.7.1 En envase lleno

No aumentará su consistencia en más de cinco (5) unidades Krebs al cabo de dieciocho (18) horas de permanecer en estufa a sesenta más menos dos grados centígrados y medio ($60^\circ\text{C} \pm 2,5^\circ\text{C}$) en envase de holajata, de una capacidad aproximada de quinientos centímetros cúbicos (500 cm^3), con una cámara de aire no superior a un centímetro (1 cm), herméticamente cerrado y en posición invertida para asegurar su estanquidad, así como tampoco se formarán coágulos ni depósitos duros.

278.3.7.2 A la dilución

La pintura permanecerá estable y homogénea, no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de ochenta y cinco centímetros cúbicos (85 cm^3) de la misma con quince centímetros cúbicos (15 cm^3) de toluol o del disolvente especificado por el fabricante, si explícitamente éste así lo indica.

278.3.8 Propiedades de aplicación

Se aplicarán con facilidad por pulverización o por otros procedimientos mecánicos corrientemente empleados en la práctica, según la Norma MELC 12.03.

278.3.9 Resistencia al «sangrado» sobre superficies bituminosas

La película de pintura aplicada por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos el diez por ciento ($720 \text{ g} \pm 10 \%$) por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el número 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D868-48).

Las placas de mástic asfáltico, al colocarlas en los moldes, se comprimirán a una presión de cien kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (100 kgf/cm^2). Las placas así formadas se dejarán expuestas a la intemperie y en posición horizontal durante quince días como mínimo, para curar o envejecer. Antes de su utilización se dejarán secar y ambientar en interior cuarenta y ocho horas (48 h), como mínimo, a veinte grados centígrados (20°C).

La aplicación se hará tras haber cubierto una tercera parte de la placa con celofán firmemente adherido paralelamente a la arista de menor dimensión de la placa y haciendo el pintado en sentido también paralelo a dicha arista. Para facilitar la aplicación aerográfica se permite diluir la pintura, si hiciera falta, hasta un diez por ciento (10 %) con tolueno o el disolvente especificado por el fabricante. Estas placas así pintadas pueden servir también para el ensayo 278.4.7.

Para comprobar el rendimiento de pintura aplicada sobre la placa asfáltica, la aplicación se hará simultáneamente sobre ésta y sobre una probeta de acero de ciento cincuenta por setenta y cinco y por medio milímetro ($150 \times 75 \times 0,5 \text{ mm}$), previamente tarada y colocada en el mismo plano, con la arista de mayor dimensión común a la arista también de mayor dimensión de dicha placa asfáltica. La probeta de acero se secará durante media (1/2) hora a ciento cinco más menos dos grados centígrados ($105^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$), y por diferencia de pesada se determinará la cantidad de película seca aplicada. Haciendo referencia a la materia fija determinada en 278.3.3 y a la superficie de la probeta de acero de ciento doce y medio centímetros cuadrados ($112,5 \text{ cm}^2$), se calculará el rendimiento aplicado en peso por metro cuadrado (m^2) de película húmeda. Todas las pesadas se realizarán en un balanza con sensibilidad de cinco centésimas de gramo ($\pm 0,05 \text{ g}$).

La resistencia al «sangrado» se determinará según especifica la Norma MELC 12.84.

278.4 CARACTERISTICAS DE LA PELICULA SECA

278.4.1 Aspecto

La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$) y sesenta más menos el cinco por ciento ($60 \% \pm 5 \%$) de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono de color y con brillo satinado «cáscara de huevo».

278.4.2 Color

La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$) y sesenta más menos cinco por ciento ($60 \% \pm 5 \%$) de humedad relativa, igualará por comparación visual el

color de la pastilla B-502 para la pintura clase A, amarilla, y B-119 para la pintura clase B, blanca, de la Norma UNE 48103, con una tolerancia menor que la existente en el par de referencia número 3 de la escala Munsell de pares de grises, según la Norma ASTM D 2616-67. No se tomarán en cuenta las diferencias de brillo existentes entre la pintura a ensayar, la escala Munsell y la pastilla de color de la citada Norma UNE.

278.4.3 Reflectancia luminosa aparente

La reflectancia luminosa aparente de la pintura clase B, blanca, medida sobre fondo blanco en 278.4.4, no será menor de ochenta (80), según la Norma MELC 12.97.

278.4.4 Poder cubriente de la película seca

El poder cubriente se expresará en función de la relación de contraste de las respectivas pinturas, aplicadas a un rendimiento equivalente a doscientos gramos más menos el cinco por ciento ($200 \text{ g} \pm 5 \%$) por metro cuadrado (m^2).

La película de pintura se aplicará con aplicador fijo sobre carta Morest mantenida perfectamente plana mediante una placa de succión tipo Howard y al rendimiento indicado, dejando secar la pintura veinticuatro (24) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$) y sesenta más menos el cinco por ciento ($60 \% \pm 5 \%$) de humedad relativa. La superficie aplicada será como mínimo de cien centímetros cuadrados (100 cm^2).

La medición de la cantidad de pintura aplicada se hará según queda indicado en 278.3.2.

A las veinticuatro (24) horas de aplicación se determinarán las reflectancias aparentes de la pintura aplicada sobre fondo negro y sobre fondo blanco, expresándose la relación de contraste como el cociente de ambos:

$$R_c = \frac{R \text{ negro}}{R \text{ blanco}}$$

Los valores mínimos de la relación de contraste serán:

Pintura amarilla, clase A	0,90
Pintura blanca, clase B	0,95

Estas determinaciones se realizarán según la Norma MELC 12.96.

278.4.5 Flexibilidad

No se producirá agrietamiento ni despegue de la película sobre mandril de doce milímetros y medio (12,5 mm) examinando la parte doblada a simple vista, sin lente de aumento, realizando el ensayo de la forma siguiente:

Extender una película húmeda de pintura con un rendimiento de doscientos gramos más menos el cinco por ciento ($200 \text{ g} \pm 5 \%$) por metro cuadrado, mediante un aplicador fijo (doctor Blade), sobre una probeta de hojalata previamente desengrasada de siete y medio por doce y medio centímetros ($7,5 \times 12,5 \text{ cm}$), de diecinueve a veinticinco gramos por decímetro cuadrado ($19\text{-}25 \text{ g/dm}^2$) y ligeramente frotada con lana de acero; dejar secar en posición horizontal durante dieciocho (18) horas a veinte más menos dos grados centígrados

($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), y después en estufa a cincuenta más menos dos grados centígrados y medio ($50^{\circ}\text{C} \pm 2,5^{\circ}\text{C}$) durante dos (2) horas. Dejar enfriar a temperatura ambiente durante media (1/2) hora como mínimo y realizar el ensayo según la Norma MELC 12.93.

278.4.6 Resistencia a la inmersión en agua

Se aplicará la pintura con un aplicador fijo a un rendimiento equivalente a doscientos gramos más menos el cinco por ciento ($200\text{ g} \pm 5\%$) por metro cuadrado, sobre placa de vidrio de diez por veinte centímetros ($10 \times 20\text{ cm}$) previamente desengrasada. Se dejará secar la probeta en posición horizontal durante setenta y dos (72) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y sesenta más menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$) de humedad relativa.

Examinada la probeta de ensayo inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada a temperatura de veinte más menos dos grados centígrados ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), donde ha permanecido sumergida durante veinticuatro (24) horas, la película de pintura tendrá buena adherencia al soporte. En un nuevo examen de la probeta, dos (2) horas después de haber sido sacada del agua, solamente se admitirá una ligera pérdida de brillo, según la Norma MELC 12.91.

278.4.7 Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz

Se aplicará la pintura por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos el diez por ciento ($720\text{ g} \pm 10\%$) por metro cuadrado, sobre probeta de mástic asfáltico de las mismas características que las usadas en 278.3.9, haciendo la aplicación y dejándola secar en posición horizontal durante setenta y dos (72) horas a veinte más menos dos grados centígrados ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y sesenta más menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$) de humedad relativa. La pintura se aplicará sobre dos terceras partes de la superficie de la probeta asfáltica, pudiéndose emplear para este ensayo las mismas probetas que sirvieron para el ensayo 278.3.9.

Al cabo de ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento de acuerdo con la Norma MELC 12.94, en la película de pintura no se producirán grietas, ampollas ni cambios apreciables de color, observada la probeta a simple vista, sin lente de aumento. Cualquier anomalía apreciada en el tercio de probeta no pintada anulará el ensayo y deberá repetirse.

El cambio de color después de las ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento, será menor que la diferencia existente en el par de referencia número 2 de la escala Munsell de pares de grises, citada en ASTM 2616-67.

278.5 COEFICIENTE DE VALORACION

Con los resultados obtenidos en los ensayos anteriores se establecerá una valoración final de acuerdo con 278.5.1 y 278.5.3.

278.5.1 Diferenciación de los ensayos

Los ensayos se dividen en dos grupos:

278.5.1.1. Grupo «a».

Constituido por los ensayos relativos a características fundamentales, y que incluye los apartados:

- 278.3.2 Secado.
- 278.3.9 Resistencia al «sangrado» sobre superficies bituminosas.
- 278.4.2 Color.
- 278.4.3 Reflectancia luminosa aparente.
- 278.4.4 Poder cubriente de la película seca.

278.5.1.2 Grupo «b».

Constituido por el resto de ensayos de este Artículo, y que incluye los apartados:

- 278.3.1 Consistencia.
- 278.3.3 Materia fija.
- 278.3.4 Peso específico.
- 278.3.6 Conservación en el envase.
- 278.3.7 Estabilidad.
 - 278.3.7.1 En envase lleno.
 - 278.3.7.2 A la dilución.
- 278.4.1 Aspecto.
- 278.4.5 Flexibilidad.
- 278.4.6 Resistencia a la inmersión en agua.
- 278.4.7 Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz.

278.5.2 Calificación de los ensayos

Los resultados que se obtengan en los ensayos correspondientes al grupo «a», se puntuarán de cero a tres (0 a 3), y en grupo «b» de cero a dos (0 a 2), según se indica en la Tabla 278.1.

278.5.3 Coeficiente de valoración

Una vez calificados todos y cada uno de los ensayos aisladamente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$W_1 = \frac{5}{3} \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n} \left(\frac{b_1 + b_2 + \dots + b_m}{m} \right)$$

en la que:

W_1 = Valoración de los resultados obtenidos en laboratorio.

n = Número de ensayos del grupo «a».

m = Número de ensayos del grupo «b».

$a_1 \dots a_n$ = Calificación de cada uno de los ensayos del grupo «a».

$b_1 \dots b_m$ = Calificación de cada uno de los ensayos del grupo «b».

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar el valor mínimo de este coeficiente.

278.6 TOMA DE MUESTRAS PARA LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE LOS SUMINISTROS

La toma de muestras para la realización de los ensayos indicados en este Artículo, se efectuará en el laboratorio oficial, por personal especializado del mismo, según Norma MELC 12.01, a partir de un envase completo remitido a dicho laboratorio para tal fin.

Dicho envase se remitirá al laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación que se especifican en el Apartado 278.7, pueda darse la aprobación para iniciar el pintado, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante de la pintura, se puedan repetir en presencia de éste, si así lo solicitara, y siempre a partir de una nueva muestra extraída del mismo envase original.

278.7 ENSAYOS DE IDENTIFICACION

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación: 278.3.1; 278.3.2; 278.3.3; 278.3.4; 278.3.5; 278.3.7; 278.4.1; 278.4.2; 278.4.3 y 278.4.4.

No obstante, el laboratorio oficial se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este Artículo.

278.8 MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

TABLA 278.1

GRUPO	ENSAYOS	NORMA DE ENSAYO	VALOR EXIGIDO	CALIFICACION			
				0	1	2	3
a	278.3.2 Secado	MELC 12.71	< 30	> 60	60-31	30-20	< 20
	278.3.9 Sangrado	MELC 12.84	≥ 6	≤ 4	> 4 a < 6	≥ 6 a < 8	≥ 8
	278.4.2 Color	ASTM D 2616-67	< 3 Munsell	> 4	≥ 3 a < 4	< 3 a ≥ 2	< 2
	278.4.3 Reflectancia	MELC 12.97	≥ 80	< 75	75-79	80-85	> 85
	278.4.4 Poder cubriente						
	P. Amarilla	MELC 12.96	≥ 0,90	< 0,88	0,88-0,89	0,90-0,92	> 0,92
P. Blanca	MELC 12.96	≥ 0,95	< 0,93	0,93-0,94	0,95-0,97	> 0,97	
b	278.3.1 Consistencia	MELC 12.74	80-100 U. K.	< 75 ó > 105	75-79 y 101-105	80-100	—
	278.3.3 Materia fija	MELC 12.05	± 2 Unidades	> ± 3	> ± 2 a ≤ ± 3	≤ ± 2	—
	278.3.4 Peso específico	MELC 12.72		> ± 5	> ± 3 a ≤ ± 5	≤ ± 3	—
	278.3.6 Conservación envase		BUENO	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENA	—
	278.3.7.1 Estabilidad envase	MELC 12.77	≤ 5 U. K.	> 7	6-7	≤ 5	—
	278.3.7.2 Estabilidad dilución	MELC 12.77	≥ 15 %	< 10	10-14	≥ 15	—
	278.4.1 Aspecto		BUENO	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENO	—
	278.4.5 Flexibilidad	MELC 12.93	BUENA	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENA	—
	278.4.6 Resistencia inmersión en agua	MELC 12.91	BUENA	MARCADO DEFECTO	MARCADO DEFECTO	BUENA	—
	278.4.7 Envejecimiento artificial		BUENO	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENO	—