

Ligante Asfáltico por Grado de Desempeño (PG)

PG 46 · PG 52 · PG 58 · PG 64 · PG 70 · PG 76 · PG 82

Conforme a AASHTO M 320 / ASTM D6373 — Especificación normalizada para ligante asfáltico clasificado por desempeño

1. Descripción

El sistema de clasificación por grado de desempeño (Performance Grade, PG) define el ligante asfáltico a partir del intervalo de temperaturas del pavimento en el que debe comportarse adecuadamente, y no a partir de una propiedad empírica de consistencia. La designación PG XX-YY indica la temperatura máxima de diseño del pavimento (XX, en °C) y la temperatura mínima de diseño (YY, en °C). Un PG 64-22 está formulado para desempeñarse entre -22 °C y 64 °C de temperatura del pavimento.

Los ensayos que sustentan la clasificación —reómetro de corte dinámico (DSR), reómetro de viga a flexión (BBR) y tracción directa (DT)— se practican sobre el ligante original, sobre el residuo del horno rotatorio de película delgada (RTFO, envejecimiento a corto plazo) y sobre el residuo del recipiente de envejecimiento a presión (PAV, envejecimiento a largo plazo), de modo que la especificación cubre el comportamiento del ligante durante toda la vida del pavimento.

2. Aplicaciones

- Mezclas asfálticas en caliente de alto desempeño y capas estructurales de pavimento.
- Corredores con altos índices de tráfico pesado y climas de amplia oscilación térmica.
- Pavimentos aeroportuarios sujetos a la normativa FAA (AC 150/5370-10, Item P-401).
- Proyectos que exigen especificación por desempeño en lugar de clasificación empírica.

3. Especificaciones

Grados normalizados en la Tabla 1 de AASHTO M 320

Grado de alta temperatura	Grados de baja temperatura disponibles
PG 46	-34 · -40 · -46
PG 52	-10 · -16 · -22 · -28 · -34 · -40 · -46
PG 58	-16 · -22 · -28 · -34 · -40
PG 64	-10 · -16 · -22 · -28 · -34 · -40
PG 70	-10 · -16 · -22 · -28 · -34 · -40
PG 76	-10 · -16 · -22 · -28 · -34
PG 82	-10 · -16 · -22 · -28 · -34

La matriz de grados no es completa: el PG 46 no se especifica por encima de -34 y los PG 76 y PG 82 no se especifican por debajo de -34. Solamente el PG 52 cubre el intervalo completo de -10 a -46.

Requisitos de la especificación

Propiedad	Método	Requisito	Temperatura de ensayo
Ligante original (sin envejecer)			
Punto de inflamación, copa abierta Cleveland (°C), mín.	T 48	230 °C	—
Viscosidad rotacional a 135 °C (Pa·s), máx.	T 316	3,0 Pa·s	135 °C
DSR — G*/sen δ sobre ligante original (kPa), mín.	T 315	1,00 kPa	Temperatura alta del grado (10 rad/s)
Residuo del horno rotatorio de película delgada (RTFO) — AASHTO T 240			
Variación de masa tras RTFO (%), máx. (valor absoluto)	T 240	1,00 %	163 °C
DSR — G*/sen δ sobre residuo RTFO (kPa), mín.	T 315	2,20 kPa	Temperatura alta del grado (10 rad/s)
Residuo RTFO + envejecimiento a presión (PAV) — AASHTO R 28			
DSR — G*/sen δ sobre residuo RTFO + PAV (kPa), máx.	T 315	5.000 kPa	Temperatura intermedia del grado
BBR — rigidez a la fluencia S a 60 s (MPa), máx.	T 313	300 MPa	Temperatura baja del grado + 10 °C
BBR — valor m a 60 s, mín.	T 313	0,300	Temperatura baja del grado + 10 °C

Propiedad	Método	Requisito	Temperatura de ensayo
Tracción directa — deformación de falla (%), mín.	T 314	1,0 %	Temperatura baja del grado + 10 °C (1,0 mm/min)

Advertencia técnica — temperatura de ensayo del BBR y de la tracción directa: los ensayos a baja temperatura NO se practican a la temperatura nominal del grado, sino a esa temperatura más 10 °C. Un PG 64-22 se ensaya en el BBR a -12 °C, no a -22 °C. Este es el error de transcripción más frecuente en las fichas técnicas del sector.

Temperaturas de ensayo para los grados de mayor demanda

Grado	DSR original y RTFO (°C)	DSR sobre PAV — intermedia (°C)	BBR y tracción directa (°C)	Temp. PAV (°C)
PG 52-34	52	13	-24	90
PG 58-22	58	22	-12	100
PG 58-28	58	19	-18	100
PG 64-22	64	25	-12	100
PG 64-28	64	22	-18	100
PG 70-22	70	28	-12	100
PG 70-28	70	25	-18	100
PG 76-22	76	31	-12	100
PG 82-22	82	34	-12	100

La temperatura intermedia se calcula como $(T_{alta} + T_{baja})/2 + 4$ °C. La temperatura de envejecimiento en PAV es de 90 °C para PG 46 y PG 52, y de 100 °C para PG 58 y superiores; en climas desérticos puede especificarse 110 °C para PG 70 y superiores. Si la rigidez a la fluencia es inferior a 300 MPa no se requiere el ensayo de tracción directa; si está entre 300 y 600 MPa, la deformación de falla en tracción directa puede sustituir el requisito de rigidez, pero el valor m debe cumplirse en ambos casos. El límite de viscosidad rotacional es un criterio de bombeabilidad y puede eximirse si el proveedor garantiza que el ligante se bombea y mezcla a temperaturas convencionales.

4. Almacenamiento y transporte

El almacenamiento a granel debe realizarse en tanques limpios para evitar la contaminación del producto. El tanque debe contar con un sistema de calentamiento distribuido a lo largo de su longitud y con un sistema de agitación y/o recirculación que garantice la homogeneidad térmica del producto. El transporte desde la planta de producción se realiza en caliente y a granel, en carrotanques con sistemas de calentamiento adecuados y termómetros ubicados en lugares visibles. A 130 °C el producto se comporta como un líquido estable y su transporte terrestre no representa riesgo durante el tránsito. Es estable a la temperatura de uso en planta u obra (130 a 170 °C); sin embargo, por encima de 230 °C los vapores emitidos pueden entrar en combustión en presencia de llama. No se recomienda manipular el producto por encima de 195 °C, tanto por el riesgo de emanación de vapores tóxicos como por la pérdida de sus propiedades fisicoquímicas.

5. Presentación y logística

A granel en carrotanques calefactados de 9 a 35 t · tambores metálicos de 180–200 kg · Bitubags (big bags con revestimiento térmico) de 1.000–1.300 kg · bloques en cajas de 25 kg con película antiadherente para exportación en contenedor seco. Partida arancelaria: 2713.20 (betún de petróleo).

6. Control de calidad

Cada lote despachado se acompaña de un certificado de calidad emitido por laboratorio, con los resultados de los ensayos exigidos por la norma aplicable e identificación de lote trazable. A solicitud del cliente pueden practicarse ensayos adicionales o inspección por tercero independiente (SGS, Bureau Veritas, Intertek, Cotecna) en origen o en destino.

Consulte la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) del producto antes de su manipulación.

La información contenida en esta ficha técnica se ofrece de buena fe, con base en el conocimiento técnico de PRO-ROAD® sobre sus productos y en los requisitos de las normas citadas. No constituye una especificación de venta ni una garantía de resultados. El cliente es responsable de verificar la idoneidad del producto para su uso.

previsto, de su correcta manipulación y de su aplicación conforme a las especificaciones del proyecto. Los valores garantizados por lote se acreditan en el certificado de calidad correspondiente.

