

**REGLAMENTO
TÉCNICO
CENTROAMERICANO**

RTCA 75.01.22:04

**PRODUCTOS DE PETRÓLEO.
ASFALTOS.
ESPECIFICACIONES.**

CORRESPONDENCIA: Este reglamento es una adaptación de las especificaciones que aparecen en las normas ASTM: D 946-82 (Reapproved 1999), D 977-98, D 2026-97, D 2027-97, D 2028-97, D 2397-02, D 3381-92 (Reapproved 1999) y D 6373-99.

ICS 75.080

RTCA 75.01.22.04

Reglamento Técnico Centroamericano editado por:

- Comisión Guatemalteca de Normas, COGUANOR
 - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT
 - Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC
 - Secretaría de Industria y Comercio, SIC
 - Ministerio de Economía, Industria y Comercio, MEIC
-

INFORME

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización a través de los Entes de Normalización de los Estados Miembros que integran la región centroamericana y sus sucesores, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de las Normas Técnicas o Reglamentos Técnicos. Está conformado por representantes de los sectores Académico, Consumidor, Empresa Privada y Gobierno.

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericana, RTCA 75.01.22:04, PRODUCTOS DE PETRÓLEO. ASFALTOS. ESPECIFICACIONES, por el Subgrupo de Medidas de Normalización y el Subgrupo de Hidrocarburos de la región centroamericana. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por una resolución del Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO).

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL SUBGRUPO 01

Por Guatemala

COGUANOR

Por El Salvador

CONACYT

Por Nicaragua

MIFIC

Por Honduras

SIC

Por Costa Rica

MEIC

1. OBJETO

Establecer las especificaciones mínimas de calidad, así como los métodos de ensayo que deben cumplir los asfaltos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Es aplicable a los asfaltos, cementos asfálticos y emulsiones asfálticas utilizados en la construcción y tratamiento de pavimentos, principalmente en carreteras.

3. DEFINICIONES

3.1 Aglutinante asfáltico: Es el cemento a base de asfalto que se produce a partir de residuo de petróleo con o sin la adición de modificadores orgánicos no particulados y no fibrosos.

3.2 Asfalto: Es un material cementítico de color café o negro en el cual los constituyentes predominantes son betunes, los cuales pueden producirse en forma natural o se obtienen del procesamiento del petróleo.

3.3 Asfalto "Cutback" o asfalto rebajado: Es el residuo de petróleo (asfalto) el cual se ha mezclado con destilados del petróleo. Los asfaltos "Cutback" pueden ser de curado rápido ("Rapid Curing: RC"), de curado medio ("Medium Curing: MC) y de curado lento ("Slow Curing: SC"). Los materiales de curado rápido ("Rapid Curing: "RC") se pueden producir directamente de la destilación y a menudo se refieren a ellos como aceites de carretera.

3.4 Betún: Es una clase de sustancia cementítica negra o de color oscuro (sólida, semisólida o viscosa), natural o fabricada, compuesta principalmente de hidrocarburos de alto peso molecular, en la cual son típicos los asfaltos, alquitranes, breas y asfaltitas.

3.5 Cemento asfáltico: Es el asfalto fundido o no, especialmente preparado con la calidad y consistencia para utilizarse directamente en la fabricación de pavimentos bituminosos y teniendo una penetración a 25°C entre 5 y 300 (0,10 mm), bajo una carga de 100 g aplicada por 5 s.

3.6 Curado: Es la técnica empleada para la preparación de asfaltos rebajados, donde la velocidad de la evaporación del solvente determina directamente el endurecimiento del asfalto resultante de la mezcla con el solvente.

3.7 Emulsión asfáltica: Es una suspensión de glóbulos diminutos de asfalto en agua o en una solución acuosa. También se define como una suspensión de glóbulos diminutos de agua o de una solución acuosa en asfalto.

3.8 Emulsión asfáltica aniónica: Es un tipo de emulsión en la cual el agente emulsionado establece una predominancia de cargas eléctricas negativas sobre la fase discontinua.

3.9 Emulsión asfáltica catiónica: Es un tipo de emulsión en la cual el agente emulsionado establece una predominancia de cargas eléctricas positivas sobre la fase discontinua.

3.10 Penetración: Es la consistencia de un material bituminoso expresado como la distancia en décimas de milímetro (0,10 mm) que una aguja estándar penetra verticalmente en una muestra de material bajo condiciones especificadas de carga, tiempo y temperatura.

4. ABREVIATURAS Y EQUIVALENCIAS

4.1 AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials" (Asociación Americana de Oficiales de Autopista Estatal y Transportación).

4.2 ASTM: "American Society for Testing and Materials" (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

4.3 °C / °F: Grados Celsius / Grados Fahrenheit.

4.4 SFS: "Saybolt Furol second" (segundo Saybolt Furol).

4.5 PAV: "Pressurized Aging Vessel" (Recipiente para Envejecimiento Presurizado).

4.6 1 Poise = 1 N.s/m²

4.7 1 centistoke = 1 mm²/s =

4.8 1 bar = 100 000 Pa

5. ENTE NACIONAL COMPETENTE

En Guatemala: Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas; en El Salvador: Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía; en Honduras: Unidad Técnica del Petróleo de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente; en Nicaragua: Dirección General de Hidrocarburos del Instituto Nicaragüense de Energía; en Costa Rica: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE); dichas funciones podrán ser ejercidas por sus sucesores o por las entidades a quienes en el futuro, según la legislación nacional se les asigne específicamente estas funciones.

6. CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

Los asfaltos y cementos asfálticos se clasificarán en los siguientes tipos:

- Tipo 1(A y B) Cementos asfálticos según viscosidad
- Tipo 2 Cementos asfálticos de curado rápido ("Rapid Curing: RC")
- Tipo 3 Cementos asfálticos de curado medio ("Medium Curing: MC")
- Tipo 4 Cementos asfálticos de curado lento ("Slow Curing: SC")
- Tipo 5 Cementos asfálticos según grado de penetración
- Tipo 6 Emulsiones asfálticas catiónicas
- Tipo 7 Aglutinantes asfálticos según grado de desempeño.
- Tipo 8 Emulsiones asfálticas aniónicas

7. CARACTERÍSTICAS

Los cementos asfálticos deberán ser homogéneos y no deberán formar espuma si se calientan a una temperatura de 175 °C.

Los asfaltos "cutback" no deben formar espuma cuando se calientan a la temperatura de aplicación.

Las emulsiones asfálticas deben probarse dentro de los 14 días de entregadas. Las emulsiones asfálticas deben ser homogéneas después de la mezcla completa, siempre que la separación no haya sido causada por congelamiento. Emulsiones separadas por congelamiento no se deben probar.

Los aglutinantes asfálticos deben ser homogéneos, libres de agua y materiales perjudiciales y no debe formar espuma cuando se calientan a 175°C.

Los aglutinantes asfálticos deben ser por lo menos 99,0% solubles, determinados por el Método de Prueba D-5546 o Método de Prueba D-2042. Cualquier componente insoluble debe estar considerablemente libre de fibras.

A continuación se presentan las tablas en las cuales se especifican las características físico químicas que establece este reglamento para cada tipo de asfalto:

| | |
|----------------|--|
| Tabla 1A y 1B: | Especificaciones de Calidad para Cementos Asfálticos Clasificados por su Viscosidad a 60 °C. La Tabla 1A se debe utilizar cuando el comprador no especifica los límites. |
| Tabla 2: | Especificaciones de Calidad para Asfalto "Cutback" de Curado Rápido (RC) |
| Tabla 3: | Especificaciones de Calidad para Asfalto "Cutback" de Curado Medio (MC) |
| Tabla 4: | Especificaciones de Calidad para Asfalto "Cutback" de Curado Lento (SC) |
| Tabla 5: | Especificaciones de Calidad para Cementos Asfálticos Clasificados por su Grado de Penetración, para uso en Construcción de Pavimentos |
| Tabla 6: | Especificaciones de Calidad para Emulsiones Asfálticas Catiónicas |
| Tabla 7: | Especificaciones de Calidad para Aglutinante de Asfalto Clasificado por Desempeño |
| Tabla 7.1 | Especificaciones de Calidad para Aglutinante de Asfalto Clasificado por Desempeño. Métodos de ensayo. |
| Tabla 8: | Especificaciones de Calidad para Emulsiones Asfálticas Aniónicas |

Tabla 1A
 Especificaciones para Cementos Asfálticos Clasificados por su
 Viscosidad a 60°C
 ASTM D 3381-92 (Reaprobado 1999)
 (Clasificación en base al asfalto original)
 (corresponde a la Tabla No.1 ASTM)

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | MÉTODO ASTM | Grado de viscosidad | | | | |
|---|--------------------|----------------|---------------------|---------|----------|----------|----------|
| | | | AC-2.5 | AC-5 | AC-10 | AC-20 | AC-40 |
| Viscosidad, 60°C | N.s/m ² | D-2171 | 250 ±50 | 500±100 | 1000±200 | 2000±400 | 4000±800 |
| Viscosidad, 135°C, mínimo | mm ² /s | D-2170 | 80 | 110 | 150 | 210 | 300 |
| Penetración, 25°C, 100 g, 5 s, mínimo | 1/10 mm | D-5 | 200 | 120 | 70 | 40 | 20 |
| Punto de inflamación, Cleveland Copa Abierta, mínimo | °C | D-92 | 163 | 177 | 219 | 232 | 232 |
| Solubilidad en tricloroetileno, mínimo | % | D-2042 | 99,0 | 99,0 | 99,0 | 99,0 | 99,0 |
| <u>Pruebas sobre residuo del ensayo de horno sobre película delgada:</u> Viscosidad, 60°C, máximo | N.s/m ² | D-1754 | | | | | |
| Ductilidad, 25°C, 5 cm /min, mínimo | Cm | D-113 | 100 ^A | 100 | 50 | 20 | 10 |

^A Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100 a una tasa de 5 cm/min.

Tabla 1B
Especificaciones para Cementos Asfálticos Clasificados por su
Viscosidad a 60°C
ASTM D 3381-92 (Reaprobada 1999)
(Clasificación en base al asfalto original)
(corresponde a la Tabla No.2 ASTM)

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | MÉTODO ASTM | Grado de viscosidad | | | | | |
|--|--------------------|----------------|---------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | AC-2.5 | AC-5 | AC-10 | AC-20 | AC-30 | AC-40 |
| Viscosidad, 60°C | N.s/m ² | D-2171 | 250 ±50 | 500 ±100 | 1000 ±200 | 2000 ±400 | 3000 ±600 | 4000 ±800 |
| Viscosidad, 135°C, mínimo | mm ² /s | D-2170 | 125 | 175 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| Penetración, 25°C, 100 g, 5 s, mínimo | 1/10 mm | D-5 | 220 | 140 | 80 | 60 | 50 | 40 |
| Punto de inflamación, Cleveland Copa Abierta, Mínimo | °C | D-92 | 163 | 177 | 219 | 232 | 232 | 232 |
| Solubilidad en tricloroetileno, mínimo | % | D-2042 | 99,0 | 99,0 | 99,0 | 99,0 | 99,0 | 99,0 |
| <u>Pruebas sobre residuo del ensayo de horno sobre película delgada:</u> | | D-1754 | | | | | | |
| Viscosidad, 60°C, máximo | N.s/m ² | D-2171 | 1250 | 2500 | 5000 | 10000 | 15000 | 20000 |
| Ductilidad, 25°C, 5 cm /min, mínimo | Cm | D-113 | 100 ^A | 100 | 75 | 50 | 40 | 25 |

^A Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100 a una tasa de 5 cm/min.

Tabla 2
Especificaciones de Calidad para Asfalto "Cutback" de Curado Rápido (RC)
ASTM D 2028-97

Nota 1 - Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | MÉTODO ASTM | DESIGNACION | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------|-------------|-----|--------|-----|--------|------|---------|------|
| | | | RC-70 | | RC-250 | | RC-800 | | RC-3000 | |
| | | | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx |
| Viscosidad cinemática A 60°C | mm ² /s | D-2170 | 70 | 140 | 250 | 500 | 800 | 1600 | 3000 | 6000 |
| Punto de inflamación (Aparato de copa abierta) | °C | D-3143 | --- | --- | 27+ | --- | 27+ | --- | 27+ | --- |
| <u>Prueba de Destilación:</u> Destilado: a 190°C a 225°C a 260°C a 316°C | % del volumen total destilado a 360°C | D-402 | 10 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Residuo de destilación a 360°C | % volumen por diferencia | | 50 | --- | 35 | --- | 15 | --- | --- | --- |
| | | | 70 | --- | 60 | --- | 45 | --- | 25 | --- |
| | | | 85 | --- | 80 | --- | 75 | --- | 70 | --- |
| | | | 55 | --- | 65 | --- | 75 | --- | 80 | --- |
| <u>Pruebas sobre el residuo de destilación:</u> Viscosidad a 60°C ^A Ductilidad a 25°C | Pa.s Cm | D-2170 D-113 | 60 | 240 | 60 | 240 | 60 | 240 | 60 | 240 |
| Solubilidad en tricloroetileno | % | D-2042 | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- |
| Agua | % | D-95 | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- |
| | | | --- | 0,2 | --- | 0,2 | --- | 0,2 | --- | 0,2 |

^A En vez de la viscosidad del residuo, el ente nacional competente, tiene la opción de especificar penetración a 100 g: 5 s a 25°C de 80 a 120 para los grados RC-70, RC-250, RC-800 y RC-3000. Sin embargo no se requerirá especificar ambos.

Tabla 3
Especificaciones de Calidad para Asfaltos "Cutback" de Curado Medio (MC)
ASTM D 2027-97

Nota 1 - Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | MÉTODO ASTM | DESIGNACION | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|-------------|------|-------|------|--------|------|--------|------|---------|------|
| | | | MC-30 | | MC-70 | | MC-250 | | MC-800 | | MC-3000 | |
| | | | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx |
| Viscosidad cinemática A 60°C | mm ² /s | D-2170 | 30 | 60 | 70 | 140 | 250 | 500 | 800 | 1600 | 3000 | 6000 |
| Punto de inflamación (Aparato de copa abierta) | °C | D-3143 | 38 | --- | 38 | --- | 66 | --- | 66 | --- | 66 | --- |
| <u>Prueba de destilación:</u> Destilado a 225°C a 260°C a 316°C Residuo de la destilación a 360°C | % del volumen destilado a 360°C % volumen por diferencia | D-402 | --- | 25 | --- | 20 | --- | 10 | --- | --- | --- | --- |
| | | | 40 | 70 | 20 | 60 | 15 | 55 | --- | 35 | --- | 15 |
| | | | 75 | 93 | 65 | 90 | 60 | 87 | 45 | 80 | 15 | 75 |
| | | | 50 | --- | 55 | --- | 67 | --- | 75 | --- | 80 | --- |
| <u>Pruebas sobre residuo de destilación:</u> Viscosidad a 60°C ^A Ductilidad a 25°C | Pa.s cm | D-2170 D-113 | 300 | 1200 | 300 | 1200 | 300 | 1200 | 300 | 1200 | 300 | 1200 |
| | | | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- |
| Solubilidad en Tricloroetileno | % | D-2042 | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- |
| Agua | % | D-95 | --- | 0,2 | --- | 0,2 | --- | 0,2 | --- | 0,2 | --- | 0,2 |

^A En vez de la viscosidad del residuo, el ente nacional competente, tiene la opción de especificar penetración a 100 g: 5 s a 77°F de 120 a 250 para los grados MC-30, MC-70, MC-250, MC-800, MC-3000. Sin embargo no se requerirá especificar ambos.

Tabla 4
Especificaciones de Calidad para Asfaltos "Cutback" de Curado Lento (SC)
ASTM D 2026-97

Nota 1 - Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | MÉTODO ASTM | DESIGNACIÓN | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------|-------------|------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|
| | | | SC-70 | | SC-250 | | SC-800 | | SC-3000 | |
| | | | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx |
| Viscosidad cinemática a 60°C | mm ² /s | D-2170 | 70 | 140 | 250 | 500 | 800 | 1600 | 3000 | 6000 |
| Punto de inflamación (Cleveland de copa abierta) | °C | D-92 | 66 | --- | 79 | --- | 93 | --- | 107 | --- |
| <u>Prueba de Destilación:</u> Total destilado a 360°C | % volumen | D-402 | 10 | 30 | 4 | 20 | 2 | 12 | --- | 5 |
| Solubilidad en tricloroetileno | % | D-2042 | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- |
| Viscosidad cinemática sobre el residuo de la destilación a 60°C | mm ² /s | D-2170 | 400 | 7000 | 800 | 10000 | 2000 | 16000 | 4000 | 35000 |
| <u>Residuo asfáltico:</u> Residuo de Penetración 100 | % | D-243 | 50 | --- | 60 | --- | 70 | --- | 80 | --- |
| Ductilidad de Penetración 100, 25°C | cm | D-113 | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- |
| Agua | % | D-95 | --- | 0,5 | --- | 0,5 | --- | 0,5 | --- | 0,5 |

Tabla 5
Especificaciones de Calidad para Cementos Asfálticos Clasificados por su Grado de Penetración, para
Uso en Construcción de Pavimentos
ASTM D 946-82 (Reapproved 1999)

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | MÉTODO ASTM | GRADO DE PENETRACIÓN | | | | | | | | | |
|---|----------|---|----------------------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|-----|------------------|-----|
| | | | 40-50 | | 60-70 | | 85-100 | | 120-150 | | 200-300 | |
| | | | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx |
| Penetración a 25°C, 100 g, 5 s | ----- | D-5 | 40 | 50 | 60 | 70 | 85 | 100 | 120 | 150 | 200 | 300 |
| Punto de inflamación (Cleveland copa abierta) | °C | D-92 | 232 | --- | 232 | --- | 232 | --- | 218 | --- | 177 | --- |
| Ductilidad a 25°C, 5 cm/min. | cm | D-113 | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 | --- | 100 ^A | --- |
| Solubilidad en tricloroetileno | % | D-2042 | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- | 99,0 | --- |
| Penetración retenida después de la prueba de horno sobre película delgada | % | D-5 Después de realizar D-1754 | 55+ | --- | 52+ | --- | 47+ | --- | 42+ | --- | 37+ | --- |
| Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, después de prueba de horno sobre película delgada | cm | D-113 Después de realizar D-1754 | --- | --- | 50 | --- | 75 | --- | 100 | --- | 100 ^A | --- |

^A Si la ductilidad a 25°C es menor que 100 cm, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es mínimo 100 cm a una tasa de 5 cm/ min.

Tabla 6
Especificaciones de Calidad para emulsiones asfálticas catiónicas ^{A)}
ASTM D 2397-02

Nota 1 -Las emulsiones CQS-1 H deben cumplir los requerimientos resumidos en las Prácticas Estándar D-3910 para Diseño, Prueba y Construcción de Sellado por Suspensión
Nota 2 - El CQS -1h se utiliza para Sistemas de Sellado por Suspensión de Fraguado Acelerado

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | T I P O | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|-------------|-----|---------|-----|---------|-----|----------|-----|-------|-----|--------|-----|-----------|-----|--|--|
| | | Rompimiento | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Rápido | | | | Medio | | | | Lento | | | | Acelerado | | | |
| | | G R A D O | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | CRS -1 | | CRS - 2 | | CMS - 2 | | CMS - 2h | | CSS-1 | | CSS-1h | | CQS- 1H | | | |
| Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | Mín | Máx | | | | |
| <u>Pruebas sobre la emulsión</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viscosidad, Saybolt Furol a 25°C | SFS | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | | |
| Viscosidad Saybolt Furol a 50°C | SFS | 20 | 100 | 100 | 400 | 50 | 450 | 50 | 450 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |
| Prueba de estabilidad en almacenamiento, 24 h ^A | % | --- | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | 1 | --- | --- | | |
| Demulsibilidad, 35 mL, 0.8% sulfocianato de dioctil sodio | %. . | 40 | --- | 40 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |
| <u>Habilidad de revestimiento y resistencia al agua:</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Película agregado seco | ----- | --- | --- | | | Buena | | Buena | | --- | | --- | | --- | | | |
| Película después de rociado | ----- | --- | --- | | | Regular | | Regular | | --- | | --- | | --- | | | |
| Película agregado húmedo | ----- | --- | --- | | | Regular | | Regular | | --- | | --- | | --- | | | |
| Película después de rociado | ----- | --- | --- | | | Regular | | Regular | | --- | | --- | | --- | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prueba de carga eléctrica de partículas | ----- | Positiva | Positiva | Positiva | Positiva | Positiva | Positiva | Positiva |
| Prueba de tamizado ^{B)} | %. | --- 0,10 | --- 0,10 | --- 0,10 | --- 0,10 | --- 0,10 | --- 0,10 | --- 0,10 |
| Prueba de mezclado de cemento | % | --- --- | --- --- | --- --- | --- --- | --- 2,0 | --- 2,0 | --- N/A |
| <u>Destilación :</u> Aceite destilado, por Volumen de emulsión | %. | --- 3 | --- 3 | --- 12 | --- 12 | --- --- | --- --- | --- --- |
| Residuo | %. | 60 --- | 65 --- | 65 --- | 65 --- | 57 --- | 57 --- | 57 --- |
| <u>Pruebas sobre el residuo de la destilación:</u> Penetración, 25°C, 100 g, 5 s | 1/10 mm | 100 250 | 100 250 | 100 250 | 40 90 | 100 250 | 40 90 | 40 90 |
| Ductilidad, 25°C, 5 cm/min | cm | 40 --- | 40 --- | 40 --- | 40 --- | 40 --- | 40 --- | 40 --- |
| Solubilidad en tricloroetileno | % | 97,5 --- | 97,5 --- | 97,5 --- | 97,5 --- | 97,5 --- | 97,5 --- | 97,5 --- |

A) Todas las pruebas referidas en esta tabla se deberán realizar de acuerdo a los Métodos de ASTM D-244, con las excepciones definidas en el método ASTM D 2397

B) Esta prueba requiere que se realice sobre muestras representativas y será descartada si la aplicación del material resulta exitosa, habiendo sido probada en el campo.

Tabla 7
Especificaciones de Calidad para Aglutinante Asfáltico Clasificado por Desempeño
ASTM D6373-99

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | GRADO DE DESEMPEÑO | | | | | | |
|---|----------|--------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | PG 46 | PG 52 | PG 58 | PG 64 | PG 70 | PG 76 | PG 82 |
| | | -34- 40 -46 | -10 -16 -22- 28- 34- 40 -46 | -16- 22- 28- 34 -40 | -10- 16- 22- 28 -34 -40 | -10 -16 -22- 28- 34 -40 | -10 -16- 22 -28-34 | -10- 16- 22 - 28-34 |
| Promedio 7-días Temperatura Máxima de Diseño de Pavimento | °C | <46 | <52 | <58 | <64 | <70 | <76 | <82 |
| Temperatura Mínima de Diseño de Pavimento ¹⁾ | °C | >-34>-40>-46 | >-10>-16>- 22>-28>-34 >- 40>-46 | >-16>-22 >-28>-34 >-40 | >-10>-16 > -22 >-28>-34 >-40 | >-10>-16> -22>-28>-34 >-40 | >-10>-16 >-22 >-28 >-34 | >-10>-16 >-22>-28 >-34 |
| Agglutinante Original | | | | | | | | |
| Temperatura de Punto de Inflamación, mínima | °C | 230 | | | | | | |
| Viscosidad, 3 Pa.s, Temperatura de Prueba, máxima | °C | 135 | | | | | | |
| <u>Cizalla Dinámica:</u> ²⁾ G*/sen δ, mín. 1,00-kPa, de 25-mm, Plato 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10-rad/s | °C | 46 | 52 | 58 | 64 | 70 | 76 | 82 |
| Horno Sobre Película Delgada Rodante (Método de Prueba D-2872) | | | | | | | | |
| Pérdida de Masa, máxima | % | 1,0 | | | | | | |
| <u>Cizalla Dinámica:</u> G*/sen δ, mín. 2,20 kPa, Plato de 25-mm, 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s | °C | 46 | 52 | 58 | 64 | 70 | 76 | 82 |

| Residuo de Recipiente para Envejecimiento a Presión (AASHTO PP1) | | | | | | | | |
|---|----|----------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
| Temperatura de Envejecimiento PAV ³⁾ | °C | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 (110) | 100 (110) | 100 (110) |
| <u>Cizalla Dinámica:</u> G*/sen δ, máx. 5000 kPa, Plato de 8 mm, 2 mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s | °C | 10 7 4 | 25 22 19 16 13 10 7 | 25 22 19 16 13 | 31 28 25 22 19 16 | 34 31 28 25 22 19 | 37 34 31 28 25 | 40 37 34 31 28 |
| <u>Resistencia a la Fluencia:</u> ⁴⁾ S, máx. 300 MPa, valor m: mín. 0,300, Temp. de Prueba en 60 s | °C | -24 -30 -36 | 0 -6 -12 -18 -24 -30 -36 | -6 -12 -18 -24 -30 | 0 -6 -12 -18 - 24 -30 | 0 -6 -12 -18 -24 -30 | 0 -6 -12 -18 -24 | 0 -6 -12 -18 -24 |
| <u>Tensión Directa:</u> ⁴⁾ Falla de Deformación, mín. 1,0 %, Temp. de Prueba a 1,0 m/minuto | °C | -24 -30 -36 | 0 -6 -12 -18 -24 -30 -36 | -6 -12 -18 -24 -30 | 0 -6 -12 -18 - 24 -30 | 0 -6 -12 -18 -24 -30 | 0 -6 -12 -18 -24 | 0 -6 -12 -18 -24 |

¹⁾ Las temperaturas del pavimento se estiman por medio de las temperaturas del aire utilizando un algoritmo contenido en el Programa de Computadora SUPERPAVE.

²⁾ Para control de calidad de la producción de cemento asfáltico sin modificar, la medida de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituir a las medidas de cizalla dinámica de G*/sen δ en las temperaturas de prueba donde el asfalto es un fluido Newtoniano. Se puede utilizar cualquier norma adecuada para medir la viscosidad, incluyendo viscosímetro capilar o rotacional (Métodos de Prueba D-2170 ó D-2171).

³⁾ La temperatura de envejecimiento PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de estas tres temperaturas 90°C, 100°C ó 110°C. La temperatura de envejecimiento PAV es 100°C para PG 64 y grados superiores, excepto para climas desérticos donde es 110°C.

⁴⁾ Si la dureza a la deformación gradual es menor que 300 MPa, no se requiere la prueba de tensión directa. Si la dureza a la deformación está entre 300 y 600 MPa el requerimiento de falla de deformación de la tensión directa se puede utilizar en lugar del requerimiento del esfuerzo a la fluencia. El requerimiento del valor m se debe satisfacer en ambos casos.

Tabla 7.1
Especificaciones de Calidad para Aglutinante Asfáltico Clasificado por Desempeño
Métodos de Ensayo
ASTM D6373-99

| CARACTERISTICAS | METODO ASTM O AASHTO |
|---|----------------------|
| Temperatura de Punto de Inflamación, mínima | D-92 |
| Viscosidad, 3 Pa.s, Temperatura de prueba máxima | D-4402 ¹⁾ |
| <u>Cizalla Dinámica:</u> G*/sen δ, mín. 1,00-kPa, Plato de 25-mm, 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10-rad/s | P-246 |
| Perdida de masa, máxima | D-2872 |
| <u>Cizalla Dinámica:</u> G*/sen δ, mín. 2,20 kPa, Plato de 25-mm, 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s | P-246 |
| Temperatura de envejecimiento PAV | PP1 |
| <u>Cizalla Dinámica:</u> G*/sen δ, máx. 5000 kPa, Plato de 8 mm, 2 mm de Espacio, Temp. De Prueba a 10 rad/s | P-246 |
| <u>Resistencia a la Fluencia</u> S, máx. 300 MPa, valor m: mín. 0,300, Temp. de Prueba en 60 s | P-246 |
| <u>Tensión Directa</u> Falla de Deformación, mín. 1,0 %, Temp. de Prueba a 1,0 mm/minuto | P-252 |

¹⁾ El método árbitro debe ser D-4402 utilizando un eje #21 a 20 RPM, sin embargo se pueden utilizar métodos alternativos para pruebas de rutina y aseguramiento de la calidad. Este requerimiento se puede evitar a discreción del Ente Nacional Competente si el vendedor garantiza que el aglutinante de asfalto se puede bombear y mezclar adecuadamente a temperaturas para cumplir con todas las normas de seguridad aplicables.

Tabla 8
Especificaciones para emulsiones asfálticas aniónicas
ASTM D-977-98

Nota 1 -Las emulsiones QS-1H deben cumplir los requerimientos resumidos en las Prácticas Estándar D-3910 para Diseño, Prueba y Construcción de Sellado por Suspensión

Nota 2 - El QS –1H se utiliza para Sistemas de Sellado por Suspensión de Fraguado Acelerado

| Tipo | Rompimiento rápido | | | | | | Rompimiento medio | | | | | |
|---|--------------------|------|------|------|--------|------|-------------------|---------|------|---------|-------|---------|
| | RS-1 | | RS-2 | | HFRS-2 | | MS-1 | | MS-2 | | MS-2h | |
| | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| <u>Test sobre la emulsión</u> | | | | | | | | | | | | |
| Viscosidad Saybolt Furol a 25 °C, SFS | 20 | 100 | ... | ... | ... | ... | 20 | 100 | 100 | ... | 100 | ... |
| Viscosidad Saybolt Furol a 50 °C, SFS | ... | ... | 75 | 400 | 75 | 400 | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| prueba de estabilidad en almacenamiento, 24 h, % ^A | ... | 1 | ... | 1 | ... | 1 | ... | 1 | ... | 1 | ... | 1 |
| Demulsibilidad, 35 mL de CaCl ₂ 0,02 N, % | 60 | ... | 60 | ... | 60 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Habilidad de revestimiento y resistencia al agua | | | | | | | | | | | | |
| Película agregado seco | | ... | | ... | | ... | | Bueno | | Bueno | | Bueno |
| Película después de rociado | | ... | | ... | | ... | | Regular | | Regular | | Regular |
| Película agregado húmedo | | ... | | ... | | ... | | Regular | | Regular | | Regular |
| Película después de rociado | | ... | | ... | | ... | | Regular | | Regular | | Regular |
| Prueba de mezclado de cemento, % | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Prueba de tamizado, % ^A | ... | 0,10 | ... | 0,10 | ... | 0,10 | ... | 0,10 | ... | 0,10 | ... | 0,10 |
| Residuo por destilación, % | 55 | ... | 63 | ... | 63 | ... | 55 | ... | 65 | ... | 65 | ... |
| Aceite destilado por volumen de Emulsión, % | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Pruebas sobre el residuo de la destilación | | | | | | | | | | | | | |
| Penetración, 25 °C, 100 g, 5 s (1/10 mm) | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 | 200 | 40 | 90 | |
| Ductilidad, 25 °C, 5 cm/min, cm | 40 | .... | 40 | .... | 40 | .... | 40 | .... | 40 | .... | 40 | .... |  |
| Solubilidad en tricloro-etileno, % | 97,5 | .... | 97,5 | .... | 97,5 | .... | 97,5 | .... | 97,5 | .... | 97,5 | .... |  |
| Prueba de flotador, 60°C, s | .... | .... | .... | .... | 1200 | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |  |

| Tipo | Rompimiento | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-------|------|-------|------|-----------|------|
| | Medio | | | | | | | | Lento | | | | Acelerado | |
| | HFMS-1 | | HFMS-2 | | HFMS-2h | | HFMS-2s | | SS-1 | | SS-1h | | QS -1H | |
| Q Grado | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min | Max | Min. | Max. | Min. | Max. |
| Prueba sobre las emulsiones | | | | | | | | | | | | | | |
| Viscosidad Saybolt Furol 25 °C, s | 20 | 100 | 100 | .... | 100 | .... | 50 | .... | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 |
| Viscosidad Saybolt Furol 50 °C, s | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... | ... | .. | .... | .... |  |  |
| Prueba de estabilidad en almacenamiento, 24 h, % ^A | .... | 1 | .... | 1 | .... | 1 | .... | 1 | 1 | 1 | .... | 1 | | |
| Demulsibilidad, 35mL 0,02 N de CaCl ₂ % , | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .. | ... | .... | .... |  |  |
| Habilidad de revestimiento y Resistencia al agua | | | | | | | | | | | | | | |
| Película agregado seco | Bueno | | Bueno | | Bueno | | Bueno |  | .... |  | .... |  |  |  |
| Película después de rociado | Regular | | Regular | | Regular | | Regular |  | .... |  | .... |  |  |  |
| Película agregado húmedo | Regular | | Regular | | Regular | | Regular |  | .... |  | .... |  |  |  |
| Película después de rociado | Regular | | Regular | | Regular | | Regular |  | .... |  | .... |  |  |  |
| Prueba de mezclado cemento, % | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... | 2,0 | .... | 2,0 | --- | N/A |
| Prueba de tamizado, % ^A | .... | 0,10 | .... | 0,10 | .... | 0,10 | .... | 0,10 | .... | 0,10 | .... | 0,10 | ... | 0,10 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Residuo por destilación, % | 55 | .... | 65 | .... | 65 | .... | 65 | .... | 57 | .... | 57 | .... | 57 | ... |
| Destilado de aceite por volumen de emulsión, % | .... | .... | .... | .... | .... | .... | 1 | 7 | .... | .... | .... | .... | ... | ... |
| Prueba sobre el residuo de destilación | | | | | | | | | | | | | | |
| Penetración, 25°C, 100g, 5 s (1/10 mm) | 100 | 200 | 100 | 200 | 40 | 90 | 200 | .... | 100 | 200 | 40 | 90 | 40 | 90 |
| Ductilidad, 25 °C, 5cm/min, cm | 40 | .... | 40 | .... | 40 | .... | 40 | .... | 40 | ... | 40 | ... | 40 | --- |
| Solubilidad en tricloro-etileno, % | 97,5 | .... | 97,5 | .... | 97,5 | .... | 97,5 | .... | 97,5 | ... | 97,5 | ... | 97,5 | ... |
| Prueba de flotador, 60 °C, s | 1200 | .... | 1200 | .... | 1200 | .... | 1200 | .... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

^A Esta prueba requiere que se realice sobre muestras representativas y será descartada si la aplicación del material resulta exitosa, habiendo sido probada en el campo.

8. MUESTREO

Para la toma de muestras se deberá utilizar la última edición vigente de la norma ASTM siguiente:

ASTM D-140: Práctica Estándar para Muestreo de Materiales Bituminosos.

Las muestras de emulsiones asfálticas deberán almacenarse en contenedores limpios y sellados herméticamente a temperaturas mayores que 4,5 °C (40 °F), hasta que sean probadas.

9. MÉTODOS DE ENSAYO

Para los ensayos se adoptará la última edición vigente de las siguientes normas ASTM o su equivalente en las normas AASHTO (ver Anexo A), en idioma inglés, la traducción y el uso de éstas será responsabilidad del usuario. Y serán adoptadas en tanto no sean homologadas y/o no existan Normas o Reglamentos Técnicos Centroamericanos.

ASTM D-5: Método de Prueba Estándar para Penetración de Materiales Bituminosos.

ASTM D-92: Método de Prueba Estándar para los Puntos de Inflamación y de Llama por el Método Cleveland de Copa Abierta.

ASTM D-95: Método de Prueba Estándar de Contenido de Agua en Productos de Petróleo y Materiales Bituminosos por Destilación.

ASTM D-113: Método de Prueba Estándar para Ductilidad de Materiales Bituminosos.

ASTM D-243: Método de Prueba Estándar para Residuo de Penetración Especificada.

ASTM D-244: Método de Prueba Estándar para Emulsiones Asfálticas.

ASTM D-402: Método de Prueba para la Destilación de Productos Asfálticos "Cutback" (Bituminosos).

ASTM D-1754: Método de Prueba Estándar para Determinar el Efecto del Calor y del Aire en Materiales Asfálticos (Prueba de Horno sobre Película Delgada).

ASTM D-2042: Método de Prueba Estándar para Determinar la Solubilidad de Materiales Asfálticos en Tricloroetileno.

ASTM D-2170: Método de Prueba Estándar para Determinar la Viscosidad Cinemática de los Asfaltos (Betunes).

ASTM D-2171: Método de Prueba Estándar para la Determinación de la Viscosidad de los Asfaltos por el Viscosímetro Capilar al Vacío.

ASTM D-2872: Método Prueba Estándar para Determinar el Efecto del Calor y del Aire sobre una Película Móvil de Asfalto (Prueba de Horno sobre Película Delgada Rodante).

ASTM D-3143: Método de Prueba Estándar para el Punto de Inflamación de Asfaltos "Cutback", por el Aparato de Copa Abierta.

ASTM D-4402: Método para la Determinación de Viscosidad de Asfaltos No Terminados Utilizando el Aparato Brookfield Thermosel.

ASTM D-5546: Método de Prueba Estándar para Solubilidad en 1,1,1-Tricloroetano de Materiales Asfálticos de Polímero Modificado.

ASTM P-245: Método de Prueba Propuesto para la Determinación de la Resistencia a la Fluencia Flexible de Aglutinantes Asfálticos Utilizando el Reómetro de Doblamiento de Viga (BBR). Método discontinuado.

ASTM P-246: Método de Prueba Propuesto para la Determinación de las Propiedades Reológicas de Aglutinantes Asfálticos para Propósitos de Especificación Utilizando el Reómetro de Cizalla Dinámica (DRS). Método discontinuado.

ASTM P-252: Método de Prueba Propuesto para la Determinación de las Propiedades de Fractura de Aglutinantes Asfálticos en Tensión Directa (DT) Método discontinuado.

AASHTO PP1: Práctica Estándar para Envejecimiento Acelerado de Aglutinantes Asfálticos Utilizando un Recipiente de Envejecimiento Presurizado.

10. ACTUALIZACIÓN DE VALORES

Lo indicado en las tablas de este reglamento, se actualizarán automáticamente cada vez que se modifique lo indicado en las normativas ASTM: D-946, D-997, D-2026, D-2027, D-2028, D-2397, D-3381 y D-6373.

11. ACTUALIZACIÓN Y REVISIÓN DEL REGLAMENTO

Este Reglamento Técnico será revisado y actualizado al año contado a partir de su entrada en vigencia, posteriormente cada dos (2) años salvo que, a solicitud debidamente justificada de un (1) país se requiera la revisión y actualización antes del periodo señalado.

12. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

Corresponde la vigilancia y verificación de la aplicación y cumplimiento del presente Reglamento Técnico Centroamericano a la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas de Guatemala; a la Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía de El Salvador; a la Unidad Técnica del Petróleo de la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras; a la Dirección General de Hidrocarburos del Instituto Nicaragüense de Energía de Nicaragua y, a la Dirección General de Transporte y Comercialización de

Combustibles del MINAE de Costa Rica, o sus sucesores o entidades que en el futuro se les asigne específicamente estas funciones.

13. NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Para la elaboración de este reglamento se consultaron las siguientes normas ASTM:

ASTM D 946-82 (Reapproved 1999): "Standard Specification for Penetration-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction" (Especificación Estándar para Cemento Asfáltico Clasificado por Penetración para Uso en Construcción de Pavimento).

ASTM D 977-98 "Standard Specification for Emulsified Asphalt" (Especificación Estándar para Emulsiones Asfálticas)

ASTM D 2026-97: "Standard Specification for Cutback Asphalt (Slow-Curing Type)" [Especificación Estándar para Asfalto "Cutback" (Tipo Curado Lento)].

ASTM D 2027-97: "Standard Specification for Cutback Asphalt (Medium-Curing Type)" [Especificación Estándar para Asfalto "Cutback" (Tipo Curado Medio)].

ASTM D 2028-97: "Standard Specification for Cutback Asphalt (Rapid-Curing Type)" [Especificación Estándar para Asfalto "Cutback" (Tipo Curado Rápido)].

ASTM D 2397-02: "Standard Specification for Cationic Emulsified Asphalt" (Especificación Estándar para Emulsiones Asfálticas Catiónicas).

ASTM D 3381-92 (Reapproved 1999): "Standard Specification for Viscosity-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction" (Especificación Estándar para Cemento Asfáltico Clasificado por Viscosidad para uso en Construcción de Pavimento).

ASTM D 6373-99: "Standard Specification for Performance Graded Asphalt Binder" (Especificación Estándar para Aglutinante Asfáltico Clasificado por Desempeño).

- FIN DEL REGLAMENTO -

Anexo A (reglamentario)

Métodos de ensayo ASSHTO equivalentes a Métodos de ensayo ASTM para asfaltos

| Título | Código ASTM | Código AASHTO |
|---|-------------|---------------|
| <i>Standard Test Method for Penetration of Bituminous Materials</i> | D-5 | T-49 |
| <i>Standard Test Method for Density of Semi-Solid Bituminous Materials (Pycnometer Method)</i> | D-70 | T-43 |
| <i>Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup</i> | D-92 | T-48 |
| <i>Standard Test Method for Water in Petroleum Products and Bituminous Materials by Distillation</i> | D-95 | T-55 |
| <i>Standard Test Method for Ductility of Bituminous Materials</i> | D-113 | T-51 |
| <i>Standard Practice for Sampling Bituminous Materials</i> | D-140 | ----- |
| <i>Standard Test Method for Residue of Specified Penetration</i> | D-243 | T-56 |
| <i>Standard Test Methods and Practices for Emulsified Asphalts</i> | D-244 | T-59 |
| <i>Standard Test Method for Distillation of Cut-Back Asphaltic (Bituminous) Products</i> | D-402 | T-78 |
| <i>Standard Test Method for Effects of Heat and Air on Asphaltic Materials (Thin-Film Oven Test)</i> | D-1754 | T-179 |
| <i>Standard Test Method for Solubility of asphalt Materials in Trichloroethylene</i> | D-2042 | T-44 |
| <i>Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)</i> | D-2170 | T-201 |
| <i>Standard Test Method for Viscosity of Asphalts by Vacuum Capillary Viscometer</i> | D-2171 | T-202 |
| <i>Standard Test Method for Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin-Film Oven Test)</i> | D-2872 | T-240 |
| <i>Standard Test Method for Flash Point of Cutback Asphalt with Tag Open-Cup Apparatus</i> | D-3143 | T-79 |
| <i>Standard Method for Viscosity determinations of Unfilled Asphalts Using the Brookfield Thermosel Apparatus</i> | D-4402 | ----- |
| <i>Standard Test Method for Solubility of Polymer-Modified Asphalt Materials in 1,1,1-Trichloroethane</i> | D-5546 | |
| <i>Proposed Test Method for Determining the Flexural Creep Stiffness of Asphalt Binder Using the Bending Beam Rheometer (BBR)</i> | P-245 | TP-1 |
| <i>Proposed Test Method for Determining the Rheological Properties of Asphalt Binder for Specification Purposes Using a Dynamic Shear Rheometer (DSR)</i> | P-246 | TP-5 |
| <i>Proposed Test Method for Determining the Fracture Properties of Asphalt Binder in Direct Tension (DT)</i> | P-252 | TP-3 |

Anexo B (Informativo)

Cuadro de equivalencias entre diferentes grados de asfaltos para pavimento

| Asfalto para pavimento | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Grados de Penetración | Grados AC (Asphalt Cement) | Grados AR (Asphalt Residue) |
| 40-50 | AC-40 | AR-160 |
| 60-70 | AC-20 | AR-80 |
| 85-100 | AC-10 | AR-40 |
| 120-150 | AC-5 | AR-20 |
| 200-300 | AC-2.5 | AR-10 |