

## MATERIALES ASFALTICOS

### 3.- MATERIALES ASFALTICOS

En la fabricación de carpetas asfálticas se emplean dos tipos de materiales: productos asfálticos y agregados pétreos.

Los productos asfálticos, llamados también bituminosos, son materiales derivados del petróleo con propiedades aglutinantes. Pueden ser sólidos, semisólidos o líquidos. Son utilizados en estabilizaciones, riegos de impregnación, de liga y de sello, en la construcción de carpetas y en la elaboración de mezclas y morteros donde actúan como material ligante entre las partículas de los agregados pétreos. Actúan protegiendo a las partículas de la entrada de humedad, como un agente de protección y en ciertos casos para lograr una resistencia al agua en la capa de rodamiento.

Al hablar de materiales bituminosos, nos referimos a un hidrocarburo de color, dureza y volatilidad variables, asociados algunas veces con minerales. El betún en términos asfálticos se puede definir como una mezcla de hidrocarburos de origen natural o artificial o las combinaciones de ambas, frecuentemente acompañados de sus derivados no metálicos, los cuales pueden ser gaseosos, líquidos, semisólidos y sólidos; solubles todos en disulfuro de carbono.

Los materiales asfálticos utilizados en la construcción de caminos son: cementos asfálticos, asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas. En algunas ocasiones se utilizan aditivos para mejorar la condición de adherencia de los materiales asfálticos con los materiales pétreos cuando sus condiciones químicas así lo demandan.

El transporte de éstos productos se realiza utilizando carros tanque del ferrocarril, autos tanque o barcos tanque; los cuales deben contar con las instalaciones necesarias para calentar el material cuando así se requiera, debiendo a la vez ser herméticos y con tapas adecuadas para evitar fugas, contaminaciones o incendios.

Los depósitos de almacenamiento deben reunir los requisitos necesarios para evitar su contaminación; estarán protegidos contra fugas, incendios y pérdidas excesivas de disolventes cuando sea el caso. Contarán con instalaciones adecuadas para calentar el producto y tendrán los elementos necesarios para su carga, descarga y limpieza, debiendo hacerse ésta última cada vez que sea necesario evitar una contaminación.

En los últimos años, se ha desarrollado un gran esfuerzo para clasificar éstos materiales por medio de las pruebas de penetración y viscosidad. Todos los grados de cemento asfáltico han sido clasificados generalmente por su penetración. A los asfaltos rebajados primero se les designó con un número el cual indicaba la cantidad de disolvente agregado. En la actualidad se clasifican por un número relativo a su viscosidad, el cual aumenta a medida que lo hace el contenido de asfalto.

## MATERIALES ASFALTICOS

Las emulsiones, los asfaltos rebajados de fraguado rápido, medio o lento son líquidos, los cementos asfálticos son semisólidos y los asfaltos pulverizados, sólidos.

### 3.1 TIPOS DE ASFALTOS

A continuación citaremos algunas definiciones que nos ayudarán a comprender mejor algunos aspectos:

**Asfaltos:** Todos los asfaltos son el resultado directo de la destilación del petróleo crudo, ya sea que ésta se lleve a cabo por medios mecánicos o naturales.

**Asfalto Natural:** Este se forma cuando los aceites del petróleo crudo emergen a la superficie terrestre a través de grietas. La acción del sol y del viento elimina los aceites y gases más ligeros dejando un residuo negro y viscoso llamado asfalto.

**Asfalto de Petróleo:** Es el obtenido por medio del proceso de destilación mecánica del petróleo crudo.

### 3.2 ASFALTOS DE PETROLEO

La mayor parte del asfalto que se emplea hoy en día en América proviene de la destilación del petróleo. El asfalto refinado se produce en una gran variedad de tipos, desde los sólidos duros y quebradizos hasta los fluidos casi tan líquidos como el agua. La forma semisólida conocida como cemento asfáltico es el material básico y puede considerarse como una combinación de asfalto duro y aceites no volátiles del petróleo. En la figura 3.1 se presentan algunos tipos de los productos obtenidos por destilación directa del petróleo crudo, ya que la destilación es el proceso principal que se emplea para obtener el asfalto del petróleo.

El asfalto refinado que cumple con las especificaciones necesarias para ser utilizado en carpetas de pavimentos flexibles es llamado cemento asfáltico. Como ya se mencionó, es semisólido a temperaturas normales, se calienta hasta adquirir una consistencia líquida antes de agregársele a los materiales pétreos para formar mezclas asfálticas.

MATERIALES ASFALTICOS

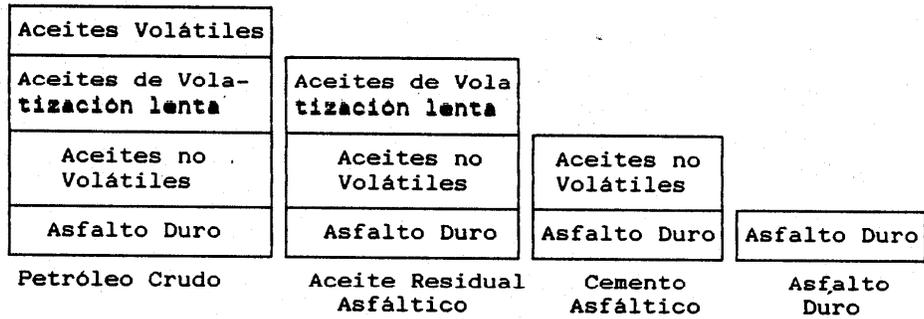


Figura 3.1

3.2.1 ASFALTOS REBAJADOS

Disolviendo el cemento asfáltico en diferentes destilados volátiles del petróleo, o emulsificándolo con agua, se obtienen productos asfálticos que muy pronto adquieren un alto valor cementante al volatizarse dichos destilados.

En la figura 3.2 se muestran los tipos de productos asfálticos líquidos que actualmente son más empleados en la construcción de pavimentos flexibles.

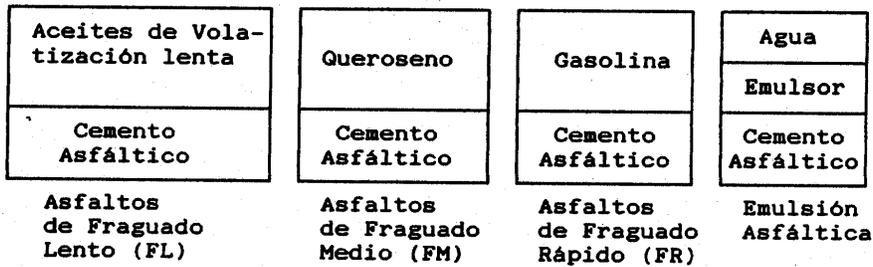


Figura 3.2

Definiciones de productos asfálticos utilizados en la fabricación de pavimentos flexibles:

## MATERIALES ASFALTICOS

**Asfaltos Rebajados de Fraguado Lento (FL):** Los asfaltos líquidos de fraguado lento pueden ser aceites residuales que contienen porciones poco o nada volátiles, o bien, pueden ser una mezcla de cemento asfáltico con aceite residual. Varían desde un aceite fluido con propiedades ligantes pobres, hasta un material muy viscoso con excelentes características aglutinantes requiriendo ser calentado para su manejabilidad. Se distinguen por medio de un número que crece a medida que su contenido de asfalto lo hace (disminuyendo obviamente su cantidad de aceites).

**Asfaltos Rebajados de Fraguado Medio (FM):** Estos son producto de la mezcla de cemento asfáltico con keroseno, el cual es un compuesto moderadamente volátil. La presencia de éste permite la manejabilidad del asfalto a temperaturas relativamente bajas, y la mayor parte de éste disolvente se evapora cuando se expone al aire o al sol, dejando al final solo el cemento asfáltico.

**Asfaltos Rebajados de Fraguado Rápido (FR):** Los asfaltos de fraguado rápido se producen mezclando cemento asfáltico con un destilado similar a la gasolina. Los cementos asfálticos de baja penetración se utilizan generalmente para producir asfaltos líquidos de fraguado rápido y medio. Este producto es raramente utilizado en plantas para mezclas en caliente debido al peligro de incendio que representa. Como los asfaltos de fraguado medio y lento, los de fraguado rápido se distinguen por un número el cual aumenta en proporción al contenido de cemento asfáltico.

### 3.2.2 CEMENTO ASFALTICO (CA):

El cemento asfáltico es un ligante pesado utilizado en la preparación de mezclas asfálticas calientes. Se designa seleccionando un rango de penetración o grado de dureza apropiado para el tipo de construcción, condiciones climáticas y la naturaleza del tráfico a la que el pavimento estará expuesto.

Los cementos asfálticos de petróleo se refinan por medio de la destilación de los residuos más pesados del proceso de fraccionamiento. La destilación se lleva a cabo hasta obtener la penetración deseada. El grado de penetración actual se controla por la cantidad de aceites no volátiles dejados al final del proceso (ver figura 3.3).

Los cementos asfálticos y los asfaltos rebajados de fraguado lento son algo similares. Ambos materiales contienen aceites que son esencialmente no volátiles, además de ser casi completamente solubles en disulfuro de carbono. Por supuesto, los cementos asfálticos son mucho más viscosos que los asfaltos de fraguado lento y sirven a diferentes campos de la construcción de pavimentos flexibles.

## MATERIALES ASFALTICOS

La calidad de un cemento asfáltico se ve afectada por las propiedades inherentes del petróleo crudo del cual proviene. También, el método de refinación tiene un peso importante en la calidad y características del cemento asfáltico producido.

Los cementos asfálticos dependen de su temperatura para poder ser manejables, en contraste con otros materiales asfálticos de los cuales su trabajabilidad depende de los productos volátiles que contengan. Los disolventes sirven solo para hacer manejable un producto bituminoso antes de poderlo mezclar con los agregados pétreos y tenderlo sobre la superficie. Por lo anterior, el uso de cemento asfáltico es, la mayoría de las veces, más económico que el uso de los asfaltos rebajados, los cuales requieren aeración para el desprendimiento de los disolventes en mezclas en el lugar y en las carpetas asfálticas compactadas. Los cementos asfálticos no contienen disolventes que disminuyan la calidad o aumenten el costo del producto.

MATERIALES ASFALTICOS

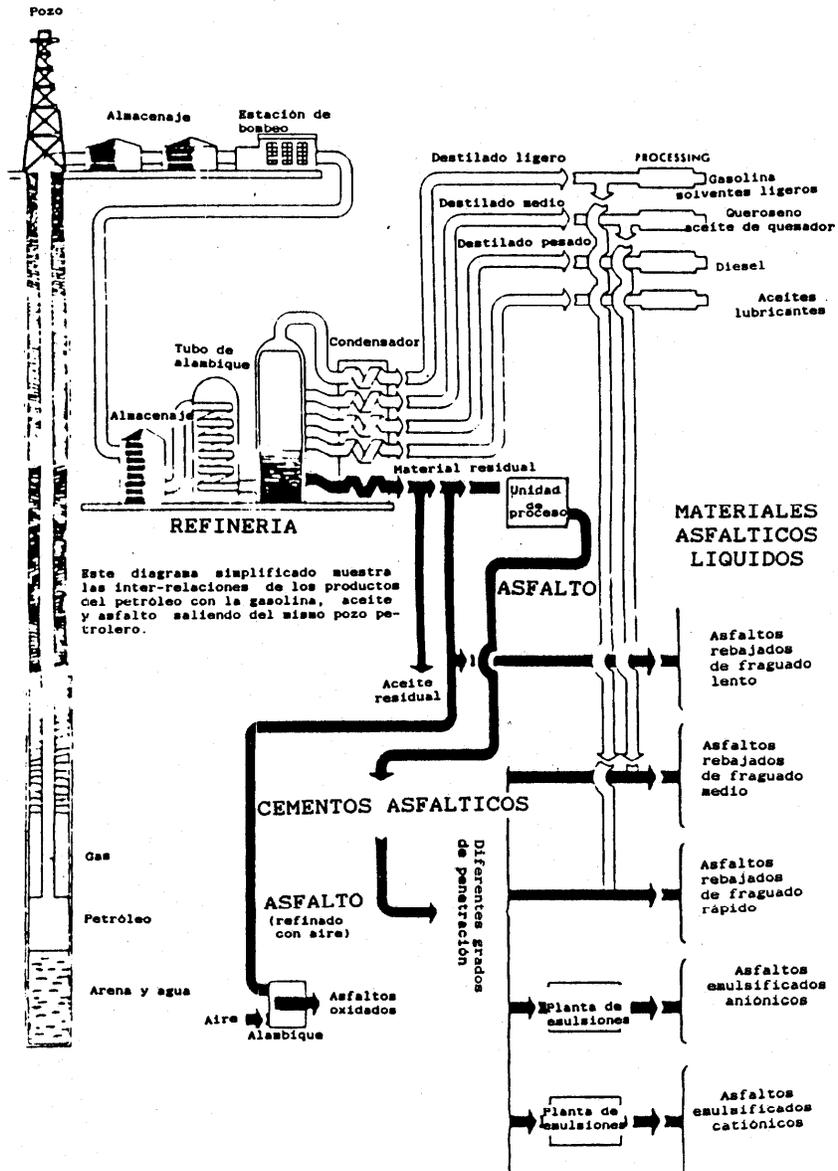


Figura 3.3. Diagrama de flujo de los asfaltos de petróleo

## MATERIALES ASFALTICOS

### 3.3.3 EMULSIONES O ASFALTOS EMULSIFICADOS

Ordinariamente, cuando es necesario mezclar dos sustancias, tales como el aceite y el agua, en donde una no permanecerá en suspensión en la otra en un periodo apreciable de tiempo, un tercer ingrediente, como el jabón, se agrega para retardar la separación. De la misma manera, el cemento asfáltico y el agua se mezclan utilizando un agente emulsificante para alargar la separación. Existe un gran número de agentes emulsificantes que pueden ser orgánicos o inorgánicos tales como arcilla coloidal, silicatos solubles e insolubles, jabón y aceites vegetales sulfonados.

Cuando una emulsión se "rompe", el agua se drena o se evapora dejando solo el asfalto. Se debe tener el cuidado necesario cuando se manejen emulsiones para prevenir el rompimiento prematuro producido ya sea por altas presiones, calor o frío en exceso. La rapidez del rompimiento depende de las proporciones y tipos de constituyentes de la emulsión.

Se tienen dos tipos de emulsiones asfálticas: La primera es la emulsión estándar en la cual las partículas de asfalto se encuentran dispersas en agua con la ayuda de un agente emulsificante. Este es el tipo más comúnmente utilizado.

La segunda es la llamada emulsión invertida en donde pequeños glóbulos de agua están dispersos en un medio de asfalto.

Los asfaltos emulsificados pueden ser del tipo aniónico (glóbulos de asfalto cargados electronegativamente) o del tipo catiónico (glóbulos de asfalto cargados electropositivamente).

La emulsificación de un asfalto es solo un medio para hacer manejable al cemento asfáltico para su uso. Sus principales ventajas sobre los asfaltos rebajados (FL, FM, y FR) son:

a) su adaptabilidad para mezclarse con agregados húmedos y hasta mojados y b) eliminación de peligros tóxicos e incendios.

### 3.3.4 ASFALTOS PULVERIZADOS

Son los asfaltos duros, sólidos con una penetración normal menor que 10. Para su uso, el asfalto es pulverizado al grado de que el 100% pase a través de la malla #10 y por lo menos el 50% a través de la malla #100. Los asfaltos pulverizados son utilizados en construcciones de bajo costo junto con un medio disolvente que puede ser un asfalto rebajado de fraguado lento.

La principal ventaja en el uso de este producto es que virtualmente se utiliza un cemento asfáltico en una mezcla en "frío".

## MATERIALES ASFÁLTICOS

### 3.3 TEMPERATURAS DE APLICACION DE LOS PRODUCTOS ASFÁLTICOS

Las temperaturas de los materiales asfálticos en el momento de su empleo deben ser las que se indican en la tabla de la figura 3.4.

Nunca se aplicarán los materiales asfálticos cuando la temperatura sea inferior a 5°C, ni cuando haya amenaza de lluvia, o cuando la velocidad del viento impida que la aplicación con petrolizadora sea uniforme.

Los productos asfálticos se miden tomando como unidad el kilogramo o el litro según sea el caso, en el depósito de la petrolizadora, mediante mediciones antes y después de la aplicación, con un dispositivo calibrado.

Material Asfáltico	Tipo	Temperatura de aplicación
Cementos Asfálticos	----	de 120°C a 160°C
Asfaltos Rebajados de Fraguado Lento	FL-0	de 20°C a 30°C
	FL-1	de 30°C a 45°C
	FL-2	de 75°C a 85°C
	FL-3	de 85°C a 95°C
	FL-4	de 95°C a 100°C
Asfaltos Rebajados de Fraguado Medio	FM-0	de 20°C a 40°C
	FM-1	de 30°C a 60°C
	FM-2	de 70°C a 85°C
	FM-3	de 80°C a 95°C
	FM-4	de 95°C a 100°C
Asfaltos Rebajados de Fraguado Rápido	FR-0	de 20°C a 40°C
	FR-1	de 30°C a 50°C
	FR-2	de 40°C a 60°C
	FR-3	de 60°C a 80°C
	FR-4	de 80°C a 100°C
Emulsiones Asfálticas (por lo general no se les debe aplicar calentamiento)	----	de 5°C a 40°C

Figura 3.4