**CARRETERA : OAXACA - PUERTO ESCONDIDO- HUTAULCO**

 **T R A M O : PUERTO ESCONDIDO - HUATULCO**

SUBTRAMO : DEL KM 237+800 AL KM 253+200

**PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

**PAVIMENTO FLEXIBLE**

# GENERALIDADES

En este proyecto se contempla realizar la construcción de un Cuerpo nuevo en algunos subtramos y en otros subtramos la Ampliación al lado derecho del cuerpo existente de 7.00 a 12.00 m, en su gran mayoría el cuerpo existente tendrá modificaciones en su geometría en el sentido horizontal y vertical por lo que en gran parte del mismo no será aprovechable la estructura del pavimento existente, la sección en cuerpo nuevo estará constituida por una corona la cuál estará constara de dos carriles de circulación de 3.50 m de ancho cada uno y acotamientos laterales de 2.50 m.

La estructura del pavimento a considerar la conformarán una capa de Base hidráulica de **0.23 m,** una capa de Base Asfáltica de **0.10 m** y ua Carpeta de concreto asfáltico de **0.07 m**.

## TERRACERÍAS

1. Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza general del área por construir, se realizarán siguiendo los lineamientos indicados en el proyecto de terracerías correspondiente.
2. En el caso de cortes en cajón, una vez efectuado el despalme se abrirá caja cuyas dimensiones deberán estar debidamente indicadas en el proyecto, el piso de corte o caja deberá compactarse al 90% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar en una profundidad de 0.20 m o bandearse según sea el caso.
3. Para el caso de terraplenes se construirá el cuerpo de terraplén con altura variable dependiendo de la rasante de proyecto y se compactará al 90% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar.
4. La capa de transición se construirá dependiendo de la altura del cuerpo de terraplén, debiendo construirse de 0.20 m si la altura de éste es menor de 0.80 m y si es mayor se construirá de 0.50 m, en cualquier caso, deberá compactarse el material que constituya dicha capa al 95% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar.
5. Finalmente la capa subrasante se construirá con un espesor de 0.30 m, debiéndose compactar el material que constituya dicha capa al 100% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar.
6. Los materiales empleados para la formación de las diferentes capas deberán ser procedentes del banco propuesto para este fin y de acuerdo con lo indicado en el proyecto de terracerías correspondiente.

## PAVIMENTO

Las cláusulas e incisos que se mencionan en los párrafos siguientes corresponden a las Normas para Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Edición 1983 del Libro 3, Parte 01, Título 03; a las Normas de Calidad de los Materiales, Edición 1986 del Libro 4, Parte 01, Titulo 03; así como a las Normas de Muestreo y Pruebas de los Materiales, Equipos y Sistemas del Libro 6, Parte 01, Título 01 y 03 de los Tomos I y II también de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### Base hidráulica

Sobre la capa subrasante debidamente terminada se construirá una capa de Base hidráulica de **0.23** **m** de espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada (cinco capas) citada en el Capítulo 6.01.03.009-M-04 correspondiente al método de prueba 6.01.01.002.K.05, del Libro 6.01.03 de las Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, Equipos y Sistemas; Carreteras y Aeropistas; Pavimentos (I).

Los materiales utilizados deberán ser del tipo indicado en la cláusula 073-D del Libro 3, Parte 01, Título 03; además éstos tendrán que cumplir con las Normas de Calidad especificadas en el inciso 009-C.06 del Libro 4, Parte 01, Título 03 y para su ejecución se deberán seguir todos los lineamientos indicados en la cláusula 074-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

### Riego de impregnación

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección así como en dichos taludes que formen el pavimento, un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica a razón de 1.0 l/m².

El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá ser del tipo mencionado en la cláusula 076-D del Libro 3, Parte 01, Título 03, así mismo deberá cumplir con las Normas de Calidad establecidas en el inciso 011-B.04.f del Libro 4, Parte 01, Título 03, y para su aplicación con la cláusula 080-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

### Riego de liga para Base Asfáltica.

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente terminada, se aplicará en todo el ancho de la sección un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica, a razón de 0.6 lts/m².

El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá ser del tipo mencionado en la cláusula 076-D del Libro 3, Parte 01, Título 03, así mismo deberá cumplir con las Normas de Calidad establecidas en el inciso 011-0.04.f del Libro 4, Parte 01, Título 03 y para su aplicación con la cláusula 080-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

### Base Asfáltica.

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente terminada, después de aplicar un riego de liga, se colocará una capa de Base asfáltica de **0.10 m** de espesor, dicha capa se elaborará en planta y en caliente con materiales procedentes de los bancos indicados para este fin en la tabla de bancos de este proyecto y cemento asfáltico AC-20 con una proporción de 130 kg/m3 de material pétreo seco y suelto de tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2”).

El tendido se realizará con máquina terminadora en una sola capa, dicha capa se compactará al 95 % de su Peso Volumétrico determinado en la Prueba Marshall .

 El equipo de trituración y cribado deberá contar con lo menos con un dispositivo para el despolve, procurando que el material fino pase por la malla 200, resulte menor del 5% ; adicionalmente cuando se trate de materiales triturados parcialmente se deberá garantizar que dichos materiales tengan por lo menos del orden del 30 % de trituración, por lo que es recomendable en su caso contar con un primario, un secundario y dos tolvas dosificadoras de manera que se proporcione una buena granulometría.

### Riego de liga para la carpeta

Sobre la superficie de la capa de base estabilizada con asfalto debidamente terminada, se aplicará en todo el ancho de la sección un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica, a razón de 0.6 lts/m².

El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá ser del tipo mencionado en la cláusula 076-D del Libro 3, Parte 01, Título 03, así mismo deberá cumplir con las Normas de Calidad establecidas en el inciso 011-0.04.f del Libro 4, Parte 01, Título 03 y para su aplicación con la cláusula 080-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

### Emulsiones

Se deberá indicar el tipo de emulsión asfáltica a emplear para efectos de control de calidad y recepción de la obra; se requiere además, obtener la dosificación adecuada en cada caso conforme a las pruebas de laboratorio necesarias según el trabajo a realizar**.**

### Carpeta de concreto asfáltico.

Sobre la capa de base asfáltica, debidamente terminada y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de cero punto diez (**0.07**) metros de espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para éste fin y cemento asfáltico con grado de desempeño de setenta y seis (76) a menos veintidós (- 22) grados Celsius, del tipo PG (Performance Grade), de acuerdo con lo que indica la Norma N.CMT.4.05.004/08, Parte 4: Materiales para pavimentos, Título 05: Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas, Capítulo 004: Calidad de Materiales Asfálticos Grado PG. La dosificación aproximada será de 125 lt/m³ de material pétreo seco y suelto, la mezcla será elaborada en planta y en caliente y el tendido se efectuará compactándola al 95 % de su peso volumétrico determinando en la Prueba Marshall.

Los materiales pétreos deberán cumplir con la Norma especificada en el inciso 010-C.01 del Libro 4, Parte 01, Título 03 y el cemento asfáltico, con lo que indica la Norma N.CMT.4.05.004/08, mencionada en el párrafo anterior.

La mezcla se proyectará por el procedimiento Marshall para que cumpla con los requisitos de diseño que se indican en la columna de intensidad de tránsito de mas de 2000 vehículos pesados diarios del cuadro del inciso 011-D.03 del Libro 4, Parte 01, Título 03.

La construcción de la carpeta se deberá apegar a los lineamientos indicados en la cláusula 081-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

Dado que se utilizará cemento asfáltico AC-30, la mezcla deberá realizarse a una temperatura de entre 140ºC y 165ºC. La mezcla al momento de colocarla en la pavimentadora, deberá tener una temperatura no menor a 135º C. La temperatura se medirá en el camión antes de descargar en la pavimentadora. La compactación se efectuará inmediatamente después de tendida la mezcla y antes de que su temperatura baje a menos de 130ºC.

### Aditivos

**C**on el objeto de mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos, se deberá prever el empleo de aditivos, cuyo tipo y dosificación serán proporcionados por el Laboratorio de Control de la Secretaría, después que el agregado pétreo haya sido debidamente tratado.

Los tipos de aditivos que se utilizarán en el cemento asfáltico AC-20 deberán incorporarse en una proporción aproximada del 1 % en peso, que se ajustará de acuerdo con las pruebas realizadas por el Laboratorio de Control de la Secretaría.

## REHABILITACIÓN DEL CUERPO EXISTENTE (Rectificación del alineamiento vertical) “Únicamente en zonas locales”

**Cuando la línea de desplante del pavimento de proyecto quede por debajo de la rasante del camino existente, habrá que recortar o escarificar una porción del mismo.**

## TERRACERÍAS

Se iniciará con el desmonte y despalme en la zona de ampliación así como el despalme del talud del cuerpo existente hacia el lado de la misma, y se procederá a la construcción de las diferentes capas de terracerías como el cuerpo de terraplén, capa de transición y capa subrasante, para ello se seguirá lo indicado en los incisos *a), b), c), d)* e) f) y g), correspondientes al Título **A**, de la parte **III,** de estos procedimientos.

Los trabajos anteriores de terracerías en la zona de ampliación del cuerpo actual, como se indicó en los párrafos anteriores, se procederá a construir el pavimento mediante los siguientes trabajos:

## PAVIMENTO

Ya que en este caso la rasante de terracerías en la zona de la ampliación queda por debajo de la rasante del cuerpo existente habrá que recortar o escarificar una porción del mismo.

###  Escarificación y Recompactación.

Se procederá a la escarificación del pavimento existente hasta el nivel indicado en el proyecto de terracerías correspondiente, esto incluye parte del volumen de la carpeta y de la Base Hidráulica existente; éstos trabajos se deberán realizar para afinar o perfilar el área de apoyo de la Base Hidraúlica de proyecto; en este caso el material que constituye la carpeta existente que habrá de ser recortada se podrá utilizar disgregando dicho material a tamaño máximo de 3” (7.62 cm), éste material se acamellonará para utilizarlo en la capa subrasante en tramos subsecuentes.

En el caso de la porción correspondiente a la Base Hidráulica recortada, su uso se deberá evaluar y/o aceptar únicamente de acuerdo con los resultados de las pruebas de calidad efectuados a dicho material.

Una vez escarificada la zona de apoyo de la Base Hidraúlica de proyecto, se procederá a la recompactación de la cama del escarificado en una profundidad mínima de 0.20 m al 100% de su P.V.S.M. de la Prueba AASHTO Estandar.

### Base Hidráulica.

Sobre la capa subrasante en la zona de apoyo de la Base Hidraúlica de proyecto (área del escarificado), se construirá una capa de Base hidráulica de **0.23** **m** de espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto. El material que conforme ésta capa se deberá compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM) de la prueba AASHTO modificada (cinco capas) citada en el Capítulo 6.01.03.009-M-04 correspondiente al método de prueba 6.01.01.002.K.05, del Libro 6.01.03 de las Normas para Muestreo y Pruebas de Materiales, Equipos y Sistemas; Carreteras y Aeropistas; Pavimentos (I).

Los materiales utilizados deberán ser del tipo indicado en la cláusula 073-D del Libro 3, Parte 01, Título 03; además éstos tendrán que cumplir con las Normas de Calidad especificadas en el inciso 009-C.06 del Libro 4, Parte 01, Título 03 y para su ejecución se deberán seguir todos los lineamientos indicados en la cláusula 074-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

### Riego de Impregnación.

Una vez concluida la construcción de la Base Hidráulica se procederá a la aplicación de un riego de impregnación en todo el ancho de la corona, de acuerdo con el inciso B.2 del Título “PAVIMENTO” correspondiente a la ampliación del cuerpo existente, previo barrido de la superficie por impregnar.

### Construcción de las Capas de Pavimento.

Concluida la aplicación del riego mencionado, se procederá a la construcción de la Base asfáltica y la carpeta de concreto asfáltico incluyendo sus ligas entre capas, de acuerdo con lo indicado en los incisos B.3,B.4, B.5, B.6, B.7 y B.8 del Título “B” de estos procedimientos, correspondiente a la construcción de un cuerpo nuevo.