**ESPECIFICACION PARTICULAR**

**E.P. CONSTRUCCIÓN DE BASE MODIFICADA CON CEMENTO PORTLAND O PUZOLANICO, DE 20.0 cm DE ESPESOR, CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE 25 kg/cm2, INCLUYE RECUPERACIÓN DE LA BASE EXISTENTE E INCORPORACIÓN DE CEMENTO PÓRTLAND, P.U.O.T.**

**DEFINICIÓN:**

Es la capa de veinte centímetros (20) de espesor compacto, que se construirá con material producto de la recuperación en frío de acuerdo a la norma N-CSV-CAR-4-02-001/03, utilizando el material recuperado de la subbase existente, para lograr el espesor solicitado de 20 cm, mezclada con cemento Portland ó Puzolánico en forma de lechada y cantidad suficiente para alcanzar una resistencia a la compresión simple de 25 kg/cm2 a los 28 días. La forma y dimensiones serán de acuerdo a lo que indica el proyecto y/o como lo ordene la Contratante. Esta recuperación se llevará acabo después de haber retirado los primeros 20 cm del pavimento producto del recorte.

**MATERIALES:**

De ser necesario en el recargue de materiales, los agregados pétreos complementarios para formar la nueva base modificada procederán de material de banco de préstamo, de tal manera que cumpla con lo indicado por la norma *N.CMT.4.02.002/11 del Libro CMT Características de los Materiales, Parte 4 Materiales para Pavimentos, Titulo 02 Materiales para Subbases y Bases, Capítulo 002, Materiales para Bases Hidráulicas*.

Si en la ejecución del trabajo, los materiales presentan deficiencias respecto a las características arriba indicadas, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**CEMENTO:**

Se empleará cemento Portland Tipo CPO, o bien cemento puzolánico del tipo CPP, que en general, cumplan respectivamente con los requisitos físicos y químicos que se señalan en las cláusulas de la Norma N.CMT.2.02.001/02, del Libro CMT Características de los Materiales, Parte 2 Materiales para Estructuras, Título 02 Materiales para Concreto Hidráulico, Capítulo 001 Calidad del Cemento Portland de la SCT o ASTM C 1157.

En caso de utilizar cemento tipo CPP (Cemento Portland Puzolánico), deberá cumplir con la resistencia del proyecto a los 28 días.

**AGUA:**

El agua que se emplee en la fabricación de la base modificada con cemento Portland deberá estar limpia y libre de materiales perjudiciales tales como aceites, grasas, materia orgánica, etc., cumpliendo con lo que indica la norma N.CMT.2∙02.003/02, Libro CMT Características de los Materiales, Parte 2 Materiales para Estructuras, Título 02 Materiales para Concreto Hidráulico, Capítulo 003 Calidad del Agua para Concreto Hidráulico de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría.

**ADITIVOS:**

Se podrá usar aditivo reductor de agua y retardante que cumpla con la norma ASTM-C-494 Tipo D ya sea para incrementar la resistencia o aumentar el tiempo de trabajabilidad de la mezcla.

**EJECUCIÓN:**

El equipo, transporte y almacenamiento, así como lo relativo a la ejecución, estarán de acuerdo con la norma N.CTR.CAR.1.04.003/14 *Capas Estabilizadas*, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, atendiendo lo siguiente:

1. El mezclado del material deberá realizarse en planta o por el procedimiento de mezclado en el lugar por el sistema de lechada utilizando mezcladora de suspensión y dosificador móvil de cemento - agua, que garantice un mezclado homogéneo y que el contenido de cemento es uniforme.
2. Una vez efectuada la mezcla, en caso de utilizar el procedimiento de mezclado en planta, ésta deberá transportarse en vehículos con caja metálica cubierta con lona para que la proteja del polvo y materias extrañas.
3. Para el caso del procedimiento de mezclado en planta, la mezcla deberá tenderse con una máquina especial para este trabajo, de propulsión propia y con dispositivos para ajustar el espesor y ancho de la mezcla tendida; ésta estará dotada de un sistema que permita la repartición uniforme de la mezcla sin que se presente segregación por tamaños de la misma. Finalmente se compactará al cien (100) porciento respecto a la masa volumétrica seca máxima, obtenida mediante la prueba AASHTO modificada, conforme al inciso D.6, de la cláusula D, Requisitos de calidad para materiales modificados con cal, modificados con cemento o estabilizados con cemento, provenientes de un banco, de la norma N.CMT.4.02.003/04 *Materiales para Bases Tratadas*, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
4. Para el caso del procedimiento de mezclado en el lugar utilizando mezcladora de suspensión y dosificador móvil de cemento - agua, se deberá conformar la base hidráulica en el ancho y espesor indicado en el proyecto para posteriormente mezclarla y homogenizarla mediante equipo mezclador de suspensión tipo Wirtgen WR 2500 o similar con objeto de obtener un material homogéneo. Enseguida se realizará el suministro del cemento Pórtland y agua por medio de lechada (cemento-agua) sobre el material a estabilizar través de un equipo dosificador móvil del tipo Wirtgen WM 1000 o similar con válvulas dosificadoras computarizadas para garantizar una resistencia a la compresión simple indicada en el proyecto.

El equipo dosificador, dispondrá de depósitos independientes en dimensiones suficientes para almacenar las cantidades necesarias de cemento y agua así como contar con un procesador que regule la aportación del agua y cemento hacia la dosificadora de lechada de acuerdo a la relación porcentual de cemento Pórtland y humedad óptima indicada en el proyecto.

La compactación de la capa estabilizada deberá realizarse con un rodillo vibratorio autopropulsado con la energía de compactación y peso adecuados para lograr el grado de compactación y en apego a la norma N.CTR.CAR.1.04.003/14 inherente a capas estabilizadas de la SCT vigentes hasta alcanzar el 100% de la Masa Volumétrica Seca Máxima del material obtenido mediante la prueba de compactación AASHTO modificada (5 capas).

1. Terminada la compactación de la base modificada con cemento Pórtland en ambos procedimientos, se deberá curar y proteger contra pérdidas de humedad mediante la aplicación de un riego de impregnación con emulsión asfáltica ECI 60 de acuerdo a la norma vigente (N.CMT.4.05.001/06 *Calidad de materiales asfálticos*).
2. En el momento de aplicar el riego de impregnación, que en ningún caso puede ser después de veinticuatro (24) horas después de terminada la compactación, la superficie de la base estabilizada deberá presentar un aspecto denso y homogéneo y contener la humedad suficiente que permita el curado.

Se podrá colocar el concreto hidráulico para pavimento sobre la base hidráulica modificada con cemento Pórtland una vez que ésta haya alcanzado una resistencia a la compresión simple del ochenta por ciento (80%) de la de proyecto como mínimo.

**CONDICIONES CLIMATICAS:**

No se construirán capas modificadas, cuando exista amenaza de lluvia, este lloviendo y cuando la temperatura ambiente sea menor a 5 (cinco) grados Celsius, tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

Los trabajos se suspenderán en el momento en el que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras estas no sean las adecuadas. Se tomarán en cuenta las recomendaciones que proporcione el fabricante del producto modificante.

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que la capa modificada sea aceptada, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Contratante cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

CALIDAD DE LOS MATERIALES ESTABILIZADOS:

Que los materiales, solos y después de mezclados, así como los productos modificantes, cumplan con las características establecidas en esta especificación.

NIVELES: Que el alineamiento, perfil y sección de la capa modificada, cumplan con lo establecido en el proyecto, con la tolerancias del nivel de la superficie en cada punto nivelado con respecto al proyecto sea de  1.00 centímetro.

Las nivelaciones se ejecutarán con nivel fijo y comprobación de cierre, obteniendo los niveles con aproximación al milímetro. Las distancias horizontales se medirán con aproximación al centímetro.

COMPACTACIÓN: La cantidad de calas para verificar el grado de compactación de la capa recuperada y modificada se determinará con la siguiente fórmula**: c** = L / 50

 Donde:

 **c =** Número de calas, aproximado a la unidad superior.

 **L =** Longitud de trabajo en la jornada en metros (m).

RESISTENCIA DE LA BASE MODIFICADA: Una vez tendida y compactada la capa de base modificada, el Contratista de obra, realizará las pruebas necesarias que aseguren el cumplimiento del grado de compactación y la resistencia a la compresión simple establecida en el proyecto.

El Contratista, deberá garantizar que la base modificada alcance una resistencia a la compresión simple de 25 kg/cm2 a los 28 días., lo cual se comprobará con la resistencia a la compresión simple obtenida en especímenes cilíndricos, obligándose a que en caso de que no se obtenga la resistencia esperada, al retiro del tramo correspondiente y a la reconstrucción sin costo alguno adicional para la Contratante.

Para comprobar el cumplimiento de la resistencia especificada por el proyecto, se tomará un muestreo de especímenes cilíndricos de la mezcla para la construcción de la base modificada por cada 500 m3 de producción; el muestreo constará de la elaboración de 3 especímenes cilíndricos, los cuales se ensayarán a compresión simple de acuerdo a la norma M•MMP•2•02•058; un espécimen se ensayará a la edad de 7 días y los dos restantes se ensayarán a la edad de 28 días.

La elaboración de los especímenes se realizará de acuerdo al método AASHTO Modificado, usando moldes cilíndricos estándar de 15 x 30 cm, fabricándolos en 5 capas de igual volumen con 143 compactaciones por capa, realizando un enrase en la última capa y dando un curado adecuado hasta el momento de su ensaye.

La capa modificada deberá cumplir con lo indicado en la Norma N.CVS.CAR.4.02.005/003

**MEDICIÓN:**

La base modificada por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad el metro cúbico (m³) de material modificado y compactado, con aproximación a la décima (0.1)

**BASE DE PAGO:**

La base modificada, por unidad de obra terminada (P.U.O.T), se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³) de capa recuperada, modificada y compactada, este precio unitario incluye lo que corresponda por: Mano de obra, suministro y colocación de los materiales pétreos, maquinaria mayor, menor y herramienta, suministro y aplicación de cemento Pórtland; suministro y aplicación de aditivos, suministro y aplicación de agua; operaciones de recuperación, mezclado, tendido y compactación al grado fijado en el proyecto; afinamiento para dar el acabado superficial; curado, o cualquier otro tratamiento que requiera la capa modificada compactada como sobreanchos, incluyendo los materiales ó productos necesarios para ello; suministro de materiales, carga, acarreo, descarga del material de desperdicio producto de la recuperación al banco de tiro; acomodo del material de desperdicio en el banco de tiro; suministro, colocación, acarreo y compactación de material de banco que se va utilizar (incluyendo su extracción, trituración, etc.). y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.