



"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."

# ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONCRETO

## CONCRETO HIDRÁULICO MR - 42.

TLALNEPANTLA ESTADO DE MÉXICO

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS.

"PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO

AV. TENAYUCA TLALNEPANTLA

DESDE PRIMER RETORNO AC. TENAYUCA A

UNIR CON CONCRETO HIDRAULICO EXISTENTE

VARIAS COLONIAS



**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

Tabla 4.2 – 7 Especificaciones – Materiales – Resistencia de Concreto  
Recomienda

TIPO DE PROYECTO	MR Kg/cm <sup>2</sup>
Autopistas y Carreteras	48.00
Zonas Industriales y Urbanos Principales	45.00
Urbanos Secundarios	42.00

## **1. ESPECIFICACIONES GENERALES DE MATERIALES**

- **Concreto hidráulico para pavimento**

Concreto premezclado profesionalmente, MR (módulo de ruptura) 42 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días, TMA 40 mm, revenimiento 10 cm +/-2.5 cm.

Se recomienda que el tendido de cada 7 m<sup>3</sup> de concreto sea con intervalos de  $\leq 25$  min.

- **Membrana de curado**

El material de curado deberá ser un producto líquido cuya base sea agua y parafina de pigmentación blanca. La membrana deberá cumplir con los requisitos de calidad que se describen en la cláusula 4.01.02.004-L de las normas de calidad de los materiales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Se deberá utilizar la



**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

membrana Seal Tight Meadows, Cure EB marca Sonneborn o similar. Su aplicación deberá hacerse preferentemente con aspersores manuales de irrigadores a presión.

- **Material sellante para juntas.**

El material sellante para las juntas transversales y longitudinales, deberá ser elástico resistente a los efectos de combustible y aceites automotores, con propiedades adherentes con el concreto y permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse, debiéndose emplear productos a base de silicón o poliuretano autonivelantes, de un solo componente y los cuales deberán de solidificarse a temperatura ambiente.

**Se deberá utilizar el sellador Sonomeric-1 marca Sonneborn o similar.**

Se requiere de una trilla de respaldo para un mejor desempeño del material de sello.

Esta trilla deberá estar hecha a base de poliuretano expandido y tener 5/16" de diámetro. (ver Anexo de diseño).

## **2. ESPECIFICACIONES GENERALES DE EQUIPO.**

Es necesario contar con el herramental necesario para la eficiente colocación del concreto y con personal que tenga conocimiento del proceso constructivo para asegurar la calidad del pavimento.

- **Equipo de pavimentación:**

Dadas las características del tramo, se recomienda colocar con cimbra fija y tender con regla vibratoria.

- **Herramienta :**

- Cortadora de alambón
- 2 Vibradores internos con radio de acción de 20 cm. (8").
- 1 Regla vibratoria de long. Necesaria para el ancho de franja de concreto.
- 1 Pala para concreto.
- 1 Pisón de concreto (baja-grava)
- 3 Azadones jaladores de concreto
- 2 Flotas manuales
- 2 Llanas manuales
- 2 Volteadores manuales para concreto
- 1 Flota de aluminio (avión)  $\geq 46"$  con cabezal Ezi-tilt y maneral de 4.5 m.
- 1 Llana tipo fresno  $\geq 46"$  con cabezal Ezi-tilt y maneral de 4.5 m.
- 1 Manta de yute o pasto artificial.
- 1 Cepillo para texturizado transversal de 46" con maneral de 5 m.
- 1 Bomba de aspersión
- 1 Tanque para bomba de aspersión de membrana (para limpieza del sistema de aspersión).





**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

- 20 Membranas de polietileno de 4 mil x 4 m x 20 m.
- 1 Equipo de aire comprimido 40 PCM.
- 1 Equipo para sellado de juntas.
- 1 Cortadora de disco.

Motor:	37 hp
Velocidad de corte:	2,870 rpm
Discos de corte con punta de diamante:	14" diámetro por 1/8" de espesor

**3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

• **Compactación de la Subrasante.**

Antes de proceder con la construcción de la estructura de soporte del pavimento es necesario escarificar, afinar y compactar el terreno natural al 90% de su P.V.S.M de acuerdo con la prueba Proctor Estándar. En caso de que se detecte material inestable éste deberá ser removido y substituido por el material de clasificación SUCS, GW, GP y Compactado por medios mecánicos.

• **Tendido del concreto hidráulico.**

Se realizará de manera continua mediante regla vibratoria. El vaciado será sobre el terreno y se esparcirá a lo ancho de la franja con azadón jalador de concreto. Es importante que antes de proceder con el tendido del concreto se limpie y humedezca la superficie que lo recibe para evitar pérdidas de humedad en la mezcla. Para las juntas transversales se debe considerar lo siguiente:

- ✧ Antes del colado modular las juntas de contracción tomando en cuenta la ubicación de elementos ahogados (pozos de visita, cajas de válvulas, coladeras, etc.)
- ✧ La separación de las juntas transversales serán como máximo de 4.0 m.
- ✧ La relación largo ancho de las piedras no debe ser mayor de 1.4 o menor de 0.7

• **Texturizado longitudinal y Transversal:**

El acabado superficial longitudinal del concreto recién colado se realiza de la pavimentadora de cimbra deslizante, mediante el arrastre de tela de yute húmeda o pasto sintético en el sentido longitudinal del pavimento. Este proceso puede realizarse manualmente. Se deberá fijar perfectamente la tela de yute a un tubo o solera que tenga una longitud ligeramente mayor que la sección transversal del pavimento. Se humedece la tela y se arrastra sobre el pavimento con el apoyo de dos personas, una de cada lado del pavimento.



**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

Posteriormente se realiza el texturizado transversal mediante una rastra de alambre en forma de peine con una separación entre dientes de 20 mm. Y profundidad de entre 3.0 mm y 6.0 mm. a todo lo ancho de la superficie pavimentada. Esta operación debe realizarse cuando el concreto esté tan plástico como para permitir la penetración del peine a la profundidad adecuada, pero lo suficientemente seco para evitar que el concreto fluya hacia los surcos.

Durante el tiempo de endurecimiento del concreto, deberá protegerse la superficie de las losas contra acciones accidentales de origen climático, de herramientas y/o del paso de equipo o seres vivos.

- **Curado del Concreto.**

Este proceso tiene una gran importancia ya que un elemento de concreto al cual no se aplica adecuadamente, en ocasiones, alcanza tan solo el 70% de la resistencia para la cual fue diseñada la mezcla. El curado del concreto debe de hacerse inmediatamente después del texturizado transversal cuando el concreto empieza a perder su brillo superficial. El curado consiste en la aplicación de una membrana de curado en la cantidad adecuada, obteniendo así un espesor uniforme, que deje una capa impermeable y consistente que evite la evaporización del agua que contiene la mezcla de concreto fresco. Su aplicación deberá hacerse preferentemente con aspersores manuales de irrigadores a presión.

El espesor de la membrana de fijará de acuerdo con las características del producto que se utilice y deberá garantizar su integridad, cubrimiento de la losa y cumplimiento de las especificaciones del fabricante de la membrana de curado. Las membranas de curado que se aplican adecuadamente dejan una película de color blanco sobre la totalidad de la superficie que minimiza el aumento de temperatura de la superficie de concreto.

Es recomendable colocar también membrana de plástico para reducir la pérdida de humedad superficial y proporcionar protección adicional en caso de lluvia.

- **Juntas longitudinales y transversales de contracción.**

Las juntas de contracción se realizarán con equipo de corte y discos de diamante. La separación de las juntas transversales deberán ser de 4.0 como máximo, mientras que las juntas longitudinales deberán tener una separación de 3.0 y 4.0 metros.

- **Cortes.**

El corte de las losas deberá realizarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución y antes de que se presenten agrietamientos no controlados. Es importante iniciar el corte en el momento adecuado, ya que un corte prematuro puede generar despostillamiento en las juntas y un corte tardío permite que el concreto defina los patrones de agrietamiento. El tiempo que debe transcurrir entre el colado de las franjas y el corte es variable y depende de las condiciones de humedad y temperatura de la zona, así como de las características de la mezcla (revenimiento, tiempo de fraguado, etc.).





**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

Como regla general debe considerarse que el corte debe iniciar entre 4 y 6 horas después de colada la losa y debe terminar antes de 12 horas después del inicio del proceso. El corte deberá tener una profundidad igual a  $1/3$  del espesor de la losa para garantizar la formación de un plano de falla.

Inicialmente deben de realizarse los cortes transversales y una vez concluidos estos debe de procederse con los longitudinales en caso de que estos sean necesarios. Para garantizar un adecuada alineación de estos últimos es común utilizar una guía ajustable a los bordes de la losa para lograr un correcto seguimiento de la alineación de la vía.

Los cortes posteriormente serán ensanchados de manera que la junta cuente con el espacio suficiente para alojar el material de sello en un factor de forma de forma adecuado para un funcionamiento óptimo. El corte de ensanche debe realizarse con cortadoras de corte húmedo y la forma se obtiene mediante un disco de 6 mm. de espesor o dos discos de 3 mm. y cortando a una profundidad de 28 mm.

- **Drenaje.**

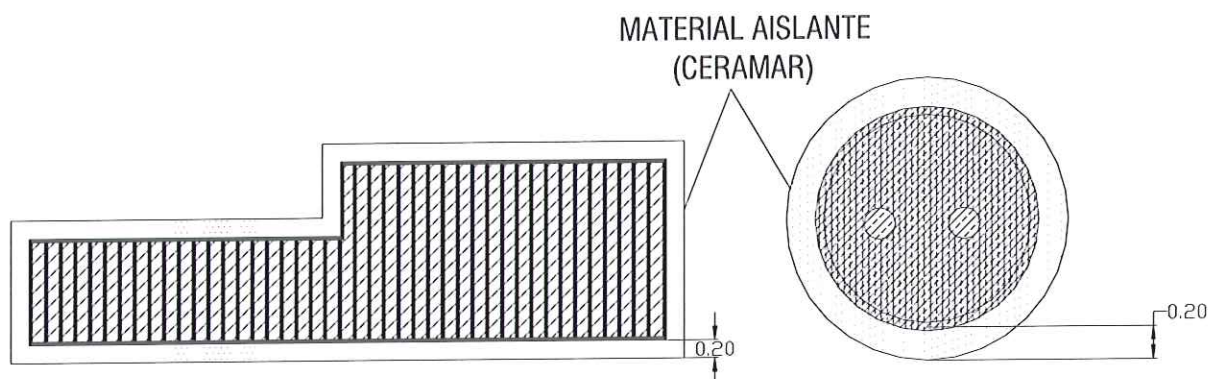
El pavimento de concreto deberá contar con un drenaje adecuado a fin de evitar la expulsión de finos de las capas inferiores, lo cual provocaría una pérdida de soporte. Asimismo, la superficie deberá de tener un pendiente transversal igual a la especificada para el tipo de camino, de forma que se garantice un drenaje adecuado.

- **Limpieza y sello de puntas.**

La limpieza de las puntas es necesaria para evitar que dentro de ellas se alojen materiales incomprensibles y para permitir una perfecta adherencia entre el sellador y el concreto. Las juntas deberán limpiarse con agua a presión y posteriormente limpiadas manualmente o "rasqueteadas" en donde se localicen materiales incompresibles que no se pudieron ser removidos por el agua. La junta debe secarse con aire a presión y posteriormente debe insertarse el backer rod o tirilla de respaldo. Finalmente debe aplicarse el material de sello mediante una bomba de silicón equipada con un pistón.

- **ANEXO B**

En la siguiente figura podemos observar los detalles de la instalación para aislar alcantarillas y pozos de visita.



• ANEXO C

## ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE REJILLAS PARA CAJA DE VÁLVULAS

➤ **CASO 1: “Cuando el centro de la rejilla coincide con un vértice de unión entre cuatro losas”**

En estos casos, se deberá aislar la rejilla, utilizando una junta en forma de diamante. Antes de colar la losa, se deberá identificar la rejilla y colocar una cimbra, ya sea con triplay o madera, en forma de diamante, como lo indica la figura. Las dimensiones de este diamante deberán permitir que entre el vértice de la rejilla y la parte más cercana del diamante, exista una distancia de al menos 30 cm. La rejilla deberá quedar al centro del diamante. Posteriormente se llenará con arena la cavidad en donde se colocara la tapa, asta 3cm. por debajo del nivel superior de la losa de concreto. De manera tal que al pasar el equipo de pavimentación quedará una pequeña capa de 3 cm. de concreto cubriendo el diamante.

Una vez pasado el equipo de pavimentación, se procederá a demoler esta capa de 3 cm. y a retirar todo el material de relleno. Se deberá de reparar los bordes de la losa de concreto que sean dañados al retirar la tapa del diamante.

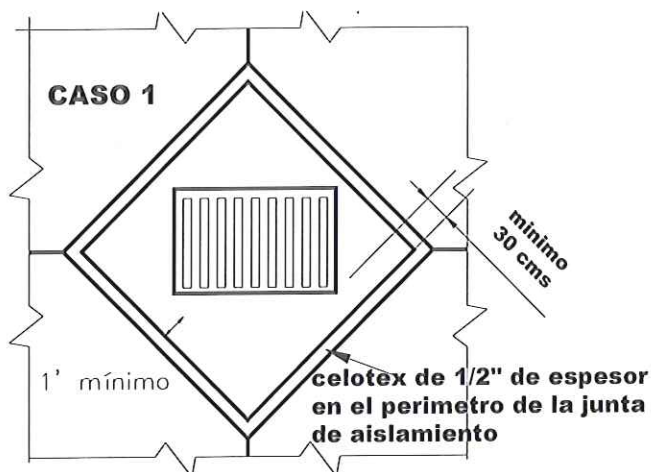
En los casos en que sea posible, esta labor se hará mientras el concreto esté fresco, para tener tiempo de reparar el concreto de la losa de rodamiento únicamente remoldeando el concreto original. De no ser así se tendrá que esperar el fraguado final del concreto.

Cuando el concreto haya alcanzado su fraguado final, se podrán iniciar las labores de instalación de la rejilla dentro del diamante en contacto con la losa colada previamente, utilizando Celotex de ½” de espesor. Esto es, la cinta de aislamiento deberá quedar entre el diamante y la rejilla.



**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

Una vez instalada la rejilla, se rellenará el diamante (ya sin la cimbra), con concreto hidráulico de las mismas características mencionadas en el proyecto original.  
Cuando el proceso de corte de las losas se haya iniciado, se tendrá especial cuidado de que las juntas aserradas, coincidan con los vértices del diamante como se indica en la figura.



**CASO 2 : "Cuando la rejilla queda al centro de una losa de concreto"**

En este caso, se realizara el mismo procedimiento del caso anterior, con la diferencia que la junta de aislamiento en lugar de ser en forma de diamante, será de forma rectangular proporcional a la rejilla. Se deberá tener cuidado que la distancia mas corta entre la cara de la junta y el borde mas cercano de la rejilla sea de cuando menos 30 cm, al igual que en el diamante.

Al igual que el caso anterior la cavidad para almacenar la rejilla se rellenara con arena hasta 3cm por debajo de la superficie de la losa de concreto. El procedimiento sigue igual que en el caso anterior.

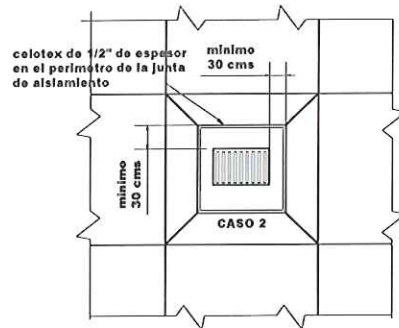
Durante el proceso de corte, además de las juntas longitudinales y transversales surgidas de la modulación de losas del proyecto, se deberán aserrar otras juntas que se proyecten de los vértices de las juntas de proyecto, a los vértices de la junta rectangular que contiene a la rejilla.

**NOTA IMPORTANTE:** En el proceso de modulación de juntas, tanto de aislamiento como de contracción, se deberá tener cuidado de no generar losas con ángulos menores a 45 grados.



"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."

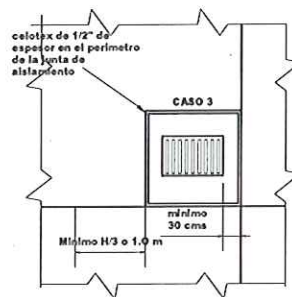
Nuevamente, el Celotex se deberá colocar entre la junta rectangular y el resto de la losa.



- **CASO 3:** " Cuando la rejilla queda dentro de un tablero, pero cargada hacia uno de los extremos de éste"

El procedimiento será igual al indicado en el caso 2, con las siguientes modificaciones:

Si la distancia entre el borde de la rejilla y la junta de proyecto más cercana es menor a 30 cm. se seguirán las instrucciones de los casos 4 y 5. Si esta distancia es mayor, entonces la junta de aislamiento rectangular se hará de tal manera que coincida con la junta de modulación de losas.



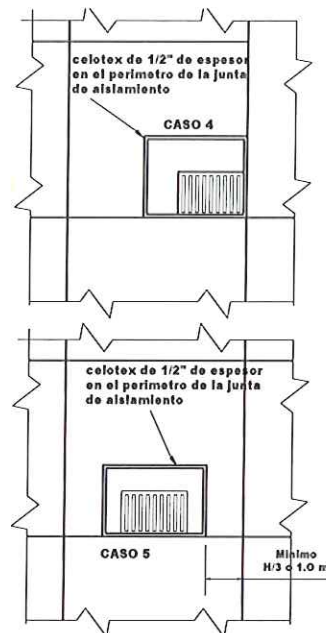
- **CASOS 4 Y 5:** Cuando una rejilla queda dentro de una losa, pero al menos uno de sus costados coincide con una junta de contracción "

El procedimiento a seguir es el mismo que en el caso 2, lo único que varía es la geometría de la junta de aislamiento rectangular (ver figura). Se deberá cuidar que el Celotex rodee tanto los costados de la rejilla coincidentes con la junta de modulación de losas, como los costados de la junta rectangular que estén en contacto en el resto de la losa.



**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

*Nota importante:* En el caso 5 se deberá tener especial cuidado en que la distancia más corta entre el borde de la junta de rectangular de aislamiento y la junta de contracción más cercana, sea de cuando menos  $H/3$  ó 1.0 m. Se recomienda hacer coincidir la junta rectangular de aislamiento con la junta de modulación de losas a como muestra la figura en el caso 3.



**CASO 6: " Cuando una rejilla está en contacto con una junta de construcción"**

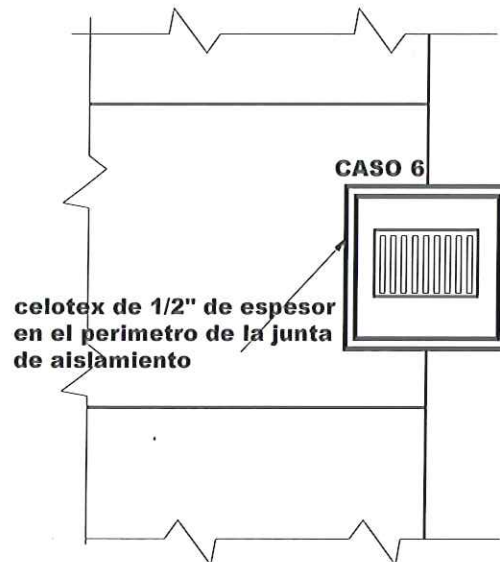
Este caso aplica para rejillas en contacto con juntas de construcción tanto longitudinales como transversales, y la rejilla puede quedar al centro de la junta (como en la figura), o bien, únicamente estar en contacto uno de sus costados como en los casos 4 y 5.

Cuando esto suceda, se colocará una junta de aislamiento en forma de rectangular. Todas las especificaciones para este caso son similares a las descritas para el caso 2. La diferencia consiste en que el colado de la losa deberá suspenderse en la junta de contracción (ahora pasará a ser de construcción) antes de la rejilla, y continuará en la junta inmediata siguiente. De esta manera se dejará de colar una franja de ancho igual al ancho de la pavimentadora, y de longitud igual al tablero no colado (en la figura se indica con otro color).



**"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."**

Esta franja se colará de forma manual, una vez que el equipo de pavimentación haya dejado libre el lugar de colado. Aunque el colado se haga en forma manual, se deberán seguir todas las recomendaciones mencionadas en el caso 2.

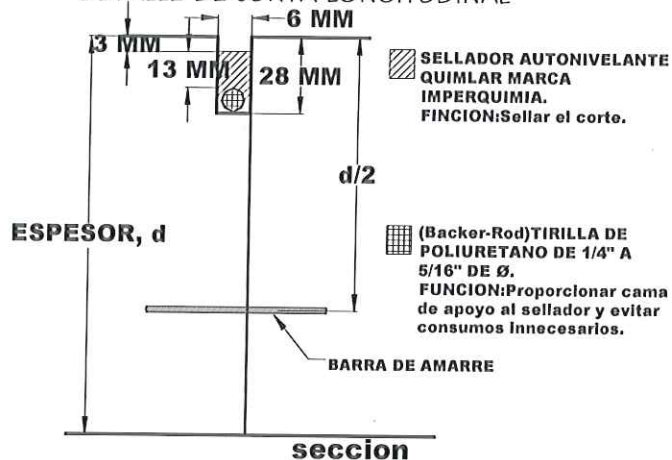


1)  
DETALLE

DE JUNTA DE CONTRACCIÓN TRANSVERSAL, ASERRADA CON DISCO DE DIAMANTE  
DE 1/8" DE ESPESOR.

"2016, DEL CENTENARIO DE LA INSTALACIÓN DEL CONGRESO CONSTITUYENTE."

DETALLE DE JUNTA LONGITUDINAL



DETALLE DE JUNTA DE CONTRACCION  
TRANSVERSAL ASERRADA CON DISCO DE  
DIAMANTE DE 1/8" DE ESPESOR.

