

# MÓDULO 16

## CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y DE ADOQUINES

# CONTENIDO

- Construcción de un pavimento rígido
- Operaciones previas a la colocación del concreto
- Elaboración y transporte del concreto
- Construcción del pavimento
- Operaciones adicionales
- Control del terminado
- Construcción de pavimentos de adoquines

**CONSTRUCCIÓN DE  
UN PAVIMENTO  
RÍGIDO**

# CONSTRUCCIÓN DE UN PAVIMENTO RÍGIDO

## Introducción

- La construcción de un pavimento rígido puede incluir operaciones de explanación; construcción de capas de subbase y/o base granulares o estabilizadas; fabricación, transporte, colocación y acabado del concreto
- Las operaciones referentes a la explanación y a la construcción de capas granulares o estabilizadas, son idénticas a las descritas en el MÓDULO 15

**OPERACIONES  
PREVIAS A LA  
COLOCACIÓN DEL  
CONCRETO**

# OPERACIONES PREVIAS

## PREPARACIÓN DEL SOPORTE

➤ La capa de soporte se debe compactar a la densidad especificada y cumplir las tolerancias en cuanto a los alineamientos horizontal y vertical



# OPERACIONES PREVIAS

## INSTALACIÓN DE CANASTAS CON VARILLAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA

➤ En los sitios previstos para las juntas transversales de contracción se fijan a la superficie canastas metálicas con varillas lisas de diámetro, longitud y separación según diseño, colocadas a una altura igual a la mitad del espesor de las losas



## OPERACIONES PREVIAS

### INSTALACIÓN DE CANASTAS CON VARILLAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA

- Las varillas se deben colocar en correspondencia con la junta transversal del carril contiguo



## OPERACIONES PREVIAS

### INSTALACIÓN DE CANASTAS CON VARILLAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA

- Se debe asegurar la perfecta alineación de las varillas en la canasta, para prevenir daños posteriores en la junta



# OPERACIONES PREVIAS

## INSTALACIÓN DE CANASTAS SOBRE LÁMINA PLÁSTICA IMPERMEABLE

➤ Si se desean minimizar los esfuerzos de tracción en el concreto durante la etapa de fraguado, así como las posibilidades de que se produzca “bombeo”, se coloca una lámina impermeable sobre el soporte del pavimento



# OPERACIONES PREVIAS

## INSTALACIÓN DE VARILLAS DE AMARRE

➤ Cuando se va a trabajar con una máquina que permite pavimentar dos carriles al tiempo, las varillas de amarre se colocan en la posición prevista para la junta longitudinal



# OPERACIONES PREVIAS

## ARMADURA PARA PAVIMENTO DE CONCRETO REFORZADO CON JUNTAS



# OPERACIONES PREVIAS

## ARMADURA PARA PAVIMENTO CON REFUERZO CONTINUO



## FORMALETAS FIJAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO

➤ Las formaletas, generalmente metálicas, deben tener una altura igual al espesor de diseño del pavimento y se deben anclar firmemente al soporte para resistir el empuje lateral del concreto fresco y ofrecer apoyo al equipo de pavimentación, cuando se trate de rodillos vibratorios o de reglas



# OPERACIONES PREVIAS

## FORMALETAS FIJAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO



**ELABORACIÓN Y  
TRANSPORTE DEL  
CONCRETO**

# PLANTA DE MEZCLA

## ELABORACIÓN DE LA MEZCLA DE CONCRETO



# PLANTA DE MEZCLA

## ELABORACIÓN DE LA MEZCLA DE CONCRETO

- El concreto se produce, por lo general, en dos tipos de plantas:
  - De mezclado central, en las cuales la mezcla de concreto se realiza en el tambor mezclador de la planta
  - Dosificadoras, las cuales dosifican los materiales, pero el mezclado se realiza en los camiones que transportan el concreto

# PLANTA DE MEZCLA

## PLANTAS DE MEZCLADO CENTRAL

- Estas plantas son de dos clases:
  - De producción continua, las cuales tienen un tambor para elaborar la mezcla y otro para almacenar y descargar la mezcla
  - De bachadas, las cuales sólo tienen el tambor mezclador, el cual descarga el concreto en el camión

# PLANTA DE MEZCLA

## PLANTAS DE MEZCLADO CENTRAL

DE PRODUCCIÓN CONTINUA



DE BACHADAS



# PLANTA DE MEZCLA

## PLANTAS DOSIFICADORAS



**CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO**

# **CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO**

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN MANUAL DEL CONCRETO

- La descarga del concreto debe ser lo más baja posible para prevenir su segregación
- A continuación, el concreto es esparcido en el ancho de la franja por pavimentar



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## PAVIMENTACIÓN CON REGLA

- El concreto no debe sobrepasar los bordes de la formaleta, pues la regla no está diseñada para empujar el concreto
- Si la regla no es vibratoria, el concreto se deberá vibrar antes del paso de la regla



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONSTRUCCIÓN CON RODILLO VIBRATORIO

- Equipo conformado por uno o más rodillos lisos que giran accionados por un motor, en la dirección opuesta a la cual son empujados
- Al ser empujados sobre la formaleta, los rodillos extienden, compactan y alisan el concreto



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## COLOCACIÓN DEL CONCRETO CON PAVIMENTADORA DE FORMALETA DESLIZANTE

➤ La pavimentadora se desplaza sobre orugas controladas por sensores láser orientados por hilos colocados previamente por una comisión de topografía



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## COLOCACIÓN DEL CONCRETO CON PAVIMENTADORA DE FORMALETA DESLIZANTE

- La pavimentadora distribuye el concreto en todo el ancho de construcción por medio de un tornillo sinfín



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## COLOCACIÓN DEL CONCRETO CON PAVIMENTADORA DE FORMALETA DESLIZANTE EN UN PAVIMENTO CON REFUERZO CONTINUO



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## COLOCACIÓN DEL CONCRETO CON PAVIMENTADORA DE FORMALETA DESLIZANTE

- La máquina dispone de una batería de vibradores, de amplitud y frecuencia variables, que eliminan el aire atrapado en la mezcla y ayudan a distribuirla adecuadamente



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## COLOCACIÓN DEL CONCRETO CON PAVIMENTADORA DE FORMALETA DESLIZANTE

➤ Después de vibrado, el concreto pasa a la formaleta deslizante, la cual está compuesta por láminas verticales paralelas al sentido de desplazamiento de la pavimentadora y una placa superior que determina el espesor de la capa por colocar



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## COLOCACIÓN DE VARILLAS DE TRANSFERENCIA POR MEDIO DE LA PAVIMENTADORA DE FORMALETA DESLIZANTE

- La pavimentadora tiene un dispositivo que le permite insertar las varillas de transferencia de carga (pasadores) a la profundidad y en los lugares previstos



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## COLOCACIÓN DE VARILLAS DE AMARRE POR MEDIO DE LA PAVIMENTADORA DE FORMALETA DESLIZANTE

➤ Algunas pavimentadoras tienen un dispositivo que les permite insertar las varillas de amarre en correspondencia con la junta longitudinal, cuando construyen dos carriles de manera simultánea



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## VIBRADO Y NIVELACIÓN

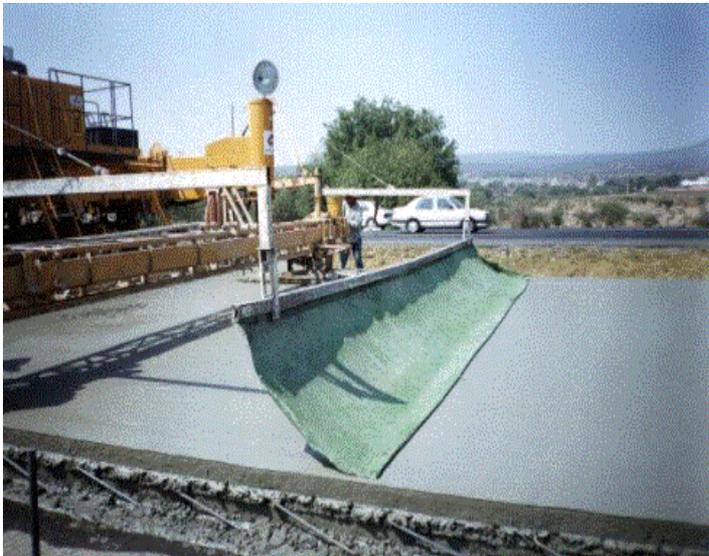
➤ Una vez extendido el concreto e insertadas las varillas, una llana flotadora sella los poros y restablece la textura de la superficie del pavimento



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## MICROTEXTURIZADO LONGITUDINAL

➤ Tras la pavimentadora se arrastra una tela de yute húmeda que crea un microtexturizado longitudinal en la superficie, para evitar el deslizamiento de los vehículos cuando el pavimento se encuentre húmedo



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## TERMINADO SUPERFICIAL

➤ Empleando una llana manual pesada, se eliminan las imperfecciones que aun pueda presentar la superficie



Buena práctica

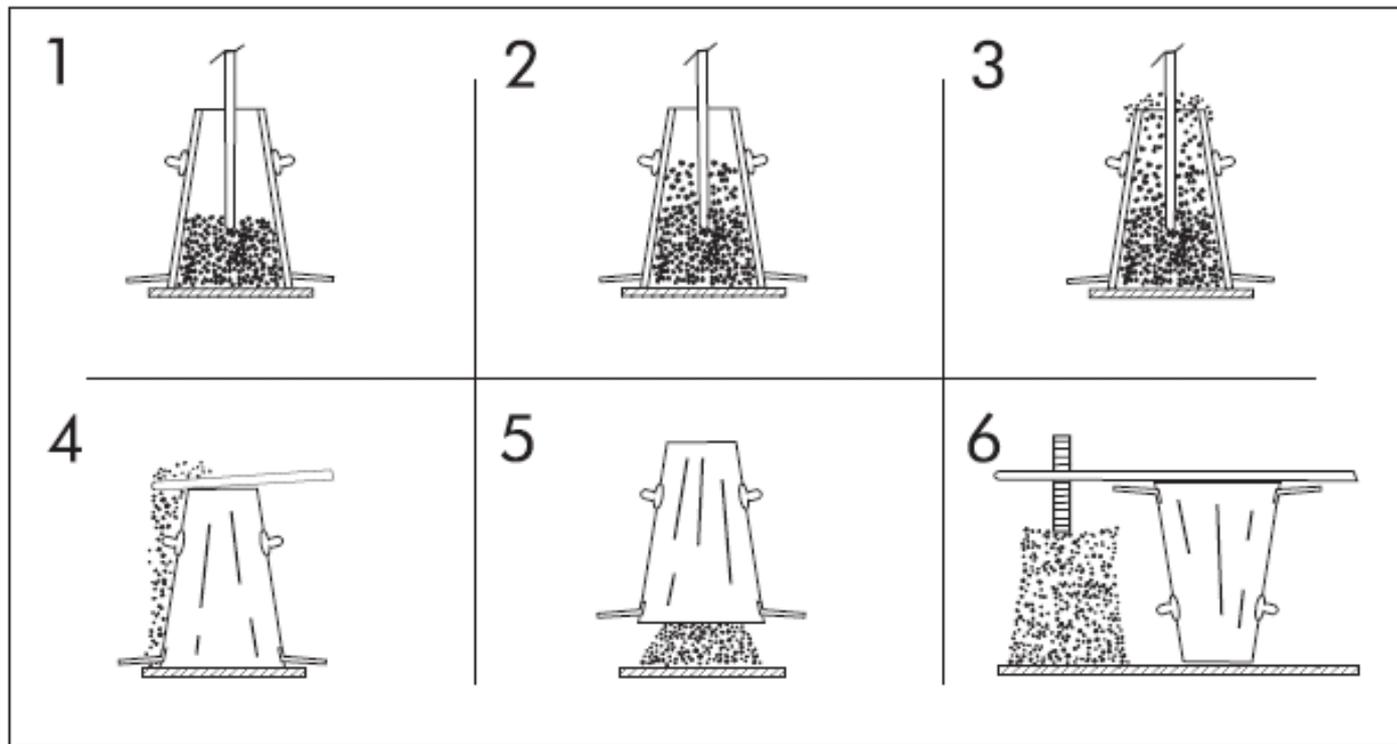


Mala práctica

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

### VERIFICACIÓN DEL ASENTAMIENTO



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

### VERIFICACIÓN DEL ASENTAMIENTO



## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

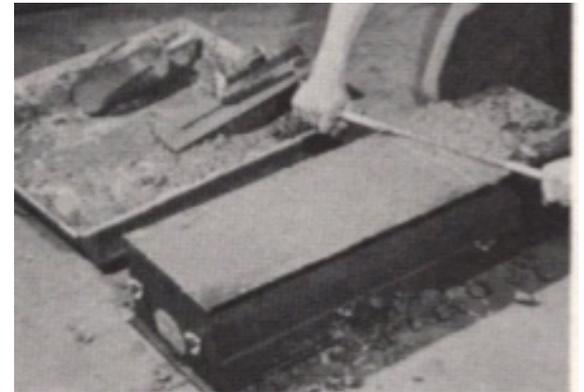
### Resistencia

- Aunque los pavimentos rígidos se diseñan y trabajan a la flexión, la verificación rutinaria de la resistencia por flexión de la mezcla es dispendiosa debido al peso de las vigas que se requieren para el ensayo y a la variabilidad que suelen presentar los resultados de éste
- Por ese motivo, se aconseja establecer una relación entre las resistencias a flexión y compresión para el concreto al inicio de la obra y realizar las verificaciones rutinarias de resistencia a la flexión de manera indirecta a partir de la compresión

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

### TOMA DE MUESTRAS PARA VERIFICAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

### TOMA DE MUESTRAS PARA VERIFICAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

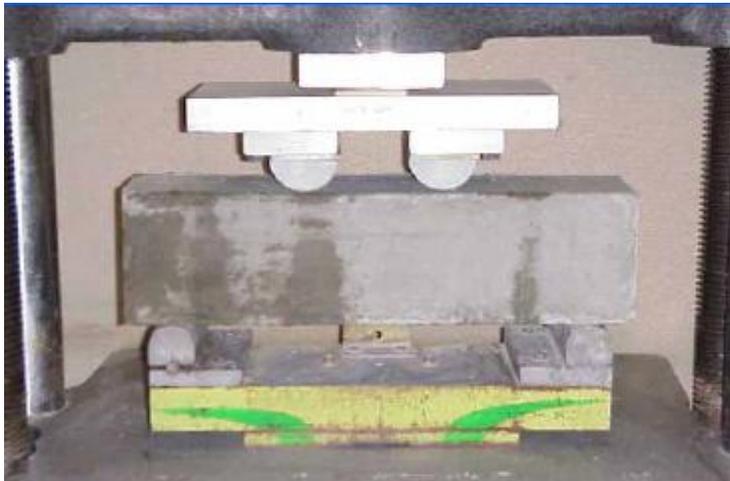
### CURADO DE LAS VIGAS Y CILINDROS



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

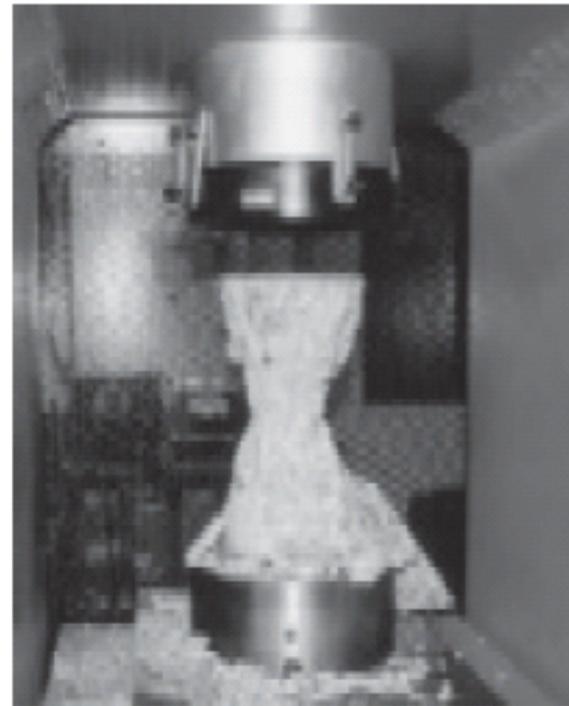
### ENSAYO DE LAS VIGAS A FLEXIÓN



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

### ENSAYO DE LOS CILINDROS A COMPRESIÓN



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

### EJEMPLOS DE CORRELACIONES ENTRE RESISTENCIAS A COMPRESIÓN Y A FLEXIÓN

Fuente	Ecuación en psi
ACI Journal / Raphael, J.M.	$MR = 2.3 * [F_c ^{(2/3)}]$
ACI Code	$MR = 7.5 * [F_c ^{(0.5)}]$

Fórmulas tomadas de la página [www.pavement.com](http://www.pavement.com)

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## OPERACIONES ADICIONALES

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## INSERCIÓN DE VARILLAS DE AMARRE EN LA JUNTA LONGITUDINAL

- Si el pavimento se construye con formaleta fija, se insertan manualmente las varillas de anclaje, en los orificios que tiene para ello la formaleta, antes de que fragüe el concreto
- Si el pavimento se construye con pavimentadora de formaleta deslizante, la inserción de las varillas también puede ser manual en el concreto fresco, aunque no existen las referencias de ubicación del caso anterior. Si se deja endurecer el concreto, se deben realizar perforaciones en la losa, en los lugares previstos para las varillas

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## INSERCIÓN DE VARILLAS DE AMARRE EN LA JUNTA LONGITUDINAL



**Inserción manual en pavimento  
construido con formaleta fija**



**Perforaciones para inserción de  
varillas en concreto endurecido**

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## UBICACIÓN DE LAS VARILLAS DE AMARRE EN LA JUNTA LONGITUDINAL



**Ubicación adecuada cerca de la junta transversal**



**Ubicación inadecuada cerca de la junta transversal**

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## EJECUCIÓN DE JUNTAS TRANSVERSALES EN FRESCO

➤ Las juntas transversales de contracción se pueden realizar en fresco, empelando una cuchilla vibrante o un elemento similar, inmediatamente después del paso de la pavimentadora y antes del microtexturizado longitudinal



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## MACROTEXTURIZADO TRANSVERSAL

- El pavimento se raya transversalmente para formar canales de drenaje que eliminen el problema de hidroplaneo
- Es deseable que las ranuras se dispongan a separaciones variadas, para evitar un zumbido molesto al circular los vehículos



**Manual**



**Mecánico**

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CURADO

- El mantenimiento de unas condiciones de humedad satisfactorias durante la edad temprana del pavimento retrasa la contracción del concreto y favorece la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto
- Existen diversos productos para el curado del concreto fresco:
  - Compuestos líquidos de curado
  - Telas que mantienen un medio húmedo mediante la aplicación frecuente de agua
  - Papel impermeable
  - Polietileno blanco

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CURADO

### COMPUESTO LÍQUIDO PARA CURADO

- El compuesto retarda o reduce la evaporación del agua del concreto y se aplica inmediatamente después del terminado final, con un cubrimiento uniforme sobre la superficie y los bordes del pavimento



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CURADO

### BRIN DE YUTE O KENAF



Se debe mantener húmedo con riegos intermitentes de agua

### PAPEL IMPERMEABLE



Consiste en dos láminas de papel kraft, ligadas con un adhesivo bituminoso reforzado con fibras

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## CURADO

### POLIETILENO BLANCO



Se debe mantener lo más plano posible en contacto con la superficie el pavimento

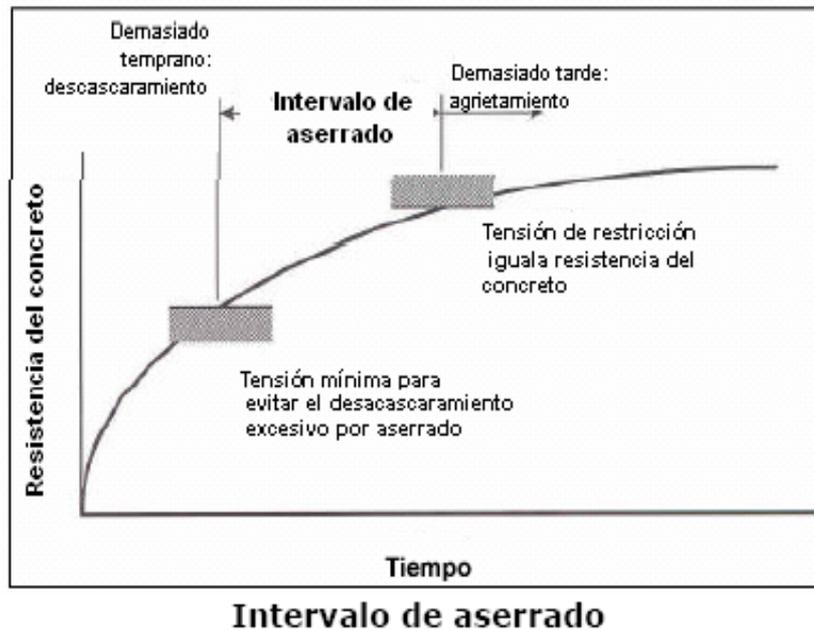
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## ASERRADO DE JUNTAS

- Si no se han realizado juntas en fresco, después de aplicar el curado al pavimento se procede al aserrado de las juntas con discos abrasivos o de diamante
- Esta operación tiene por finalidad dividir el pavimento en tramos adecuados, para evitar los agrietamientos por cambios térmicos
- El momento para aserrar debe ser tal, que no genere descascaramientos en la junta por debilidad del concreto, ni genere fisuras por tiempos tardíos

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

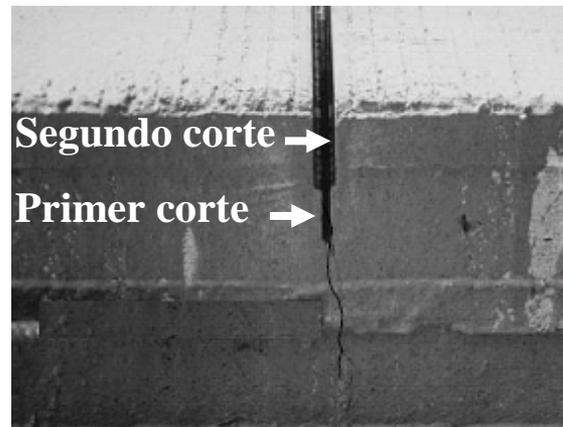
## ASERRADO DE JUNTAS



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## ASERRADO DE JUNTAS

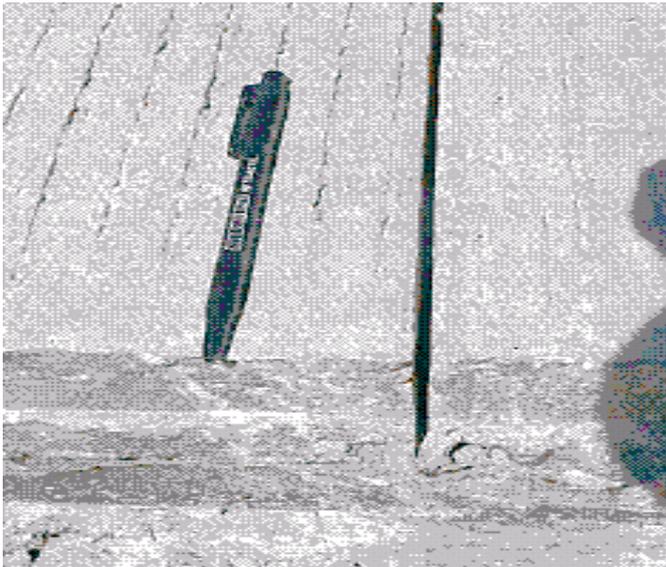
➤ Cuando la junta se va a sellar con un producto líquido, el proceso de aserrado comprende dos incisiones: (i) la primera, más profunda, genera una debilidad que produce el agrietamiento controlado de la losa en coincidencia con la junta; (ii) la segunda, menos profunda y más ancha, crea la caja para alojar el material sellante que se colocará con posterioridad y se debe realizar unas 72 horas después del vaciado del concreto



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## ASERRADO DE JUNTAS

➤ Cuando la junta se va a sellar con un sellador preformado, se hace una sola incisión hasta la profundidad recomendada por el fabricante del producto



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## LIMPIEZA DE LA JUNTA

➤ La aplicación de agua a presión y luego de aire a presión elimina los residuos que hayan quedado durante el aserrado y el polvo que pueda impedir la adhesión del sello a las paredes de la junta



## SELLO DE JUNTAS CON PRODUCTOS LÍQUIDOS EN CALIENTE O EN FRÍO

- Se recomienda sellar las juntas transversales después de 7 días de aserradas. Según estudios de SIKA Colombia, conviene esperar 28 días hasta que el concreto haya alcanzado más de 50% de la contracción inicial por fraguado
- El material de sello deberá quedar unos 6 milímetros por debajo de la superficie del pavimento, para asegurar su adherencia al concreto e impedir que sea despegado por el tránsito

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## SELLO DE JUNTAS CON PRODUCTOS LÍQUIDOS EN CALIENTE O EN FRÍO

➤ Se inserta en la junta un cordón de respaldo de espuma (backer rod) y luego se aplica el sellante en frío o en caliente

### INSERCIÓN DEL CORDÓN



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

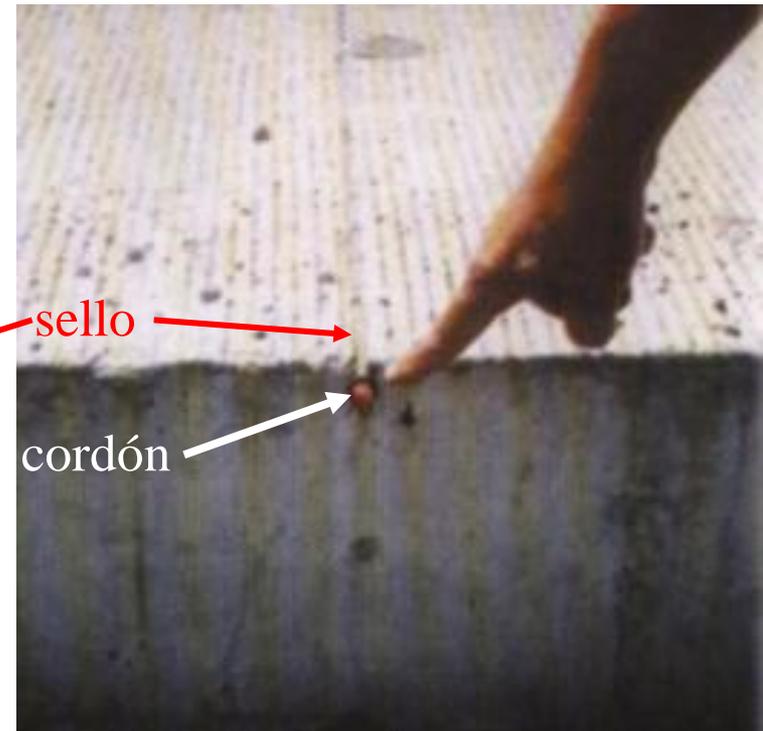
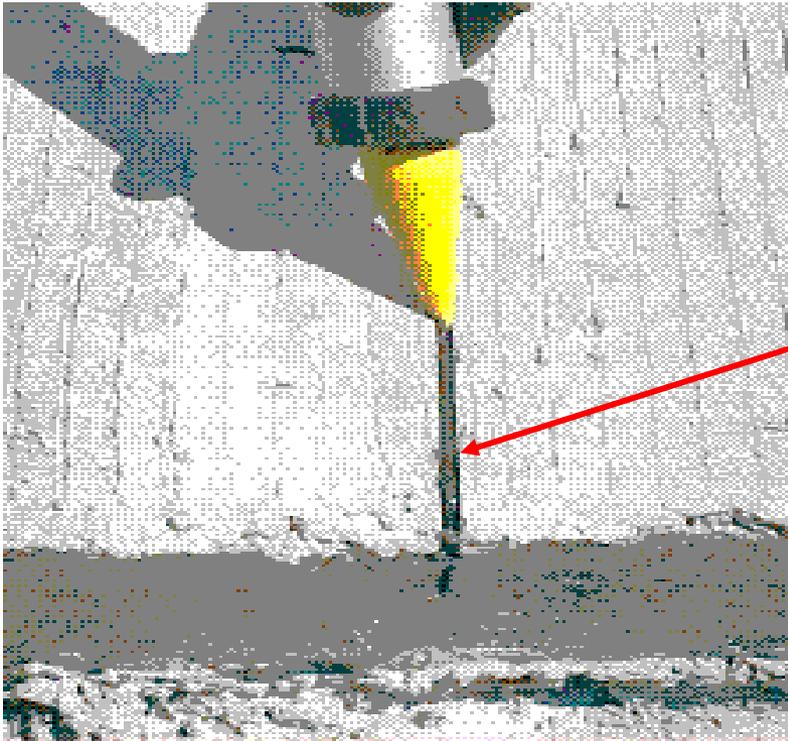
## SELLO DE JUNTAS CON PRODUCTOS LÍQUIDOS EN CALIENTE O EN FRÍO

### APLICACIÓN DE SELLANTE EN FRÍO (SILICONA)



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DETALLE DE UNA JUNTA SELLADA EN FRÍO CON SILICONA



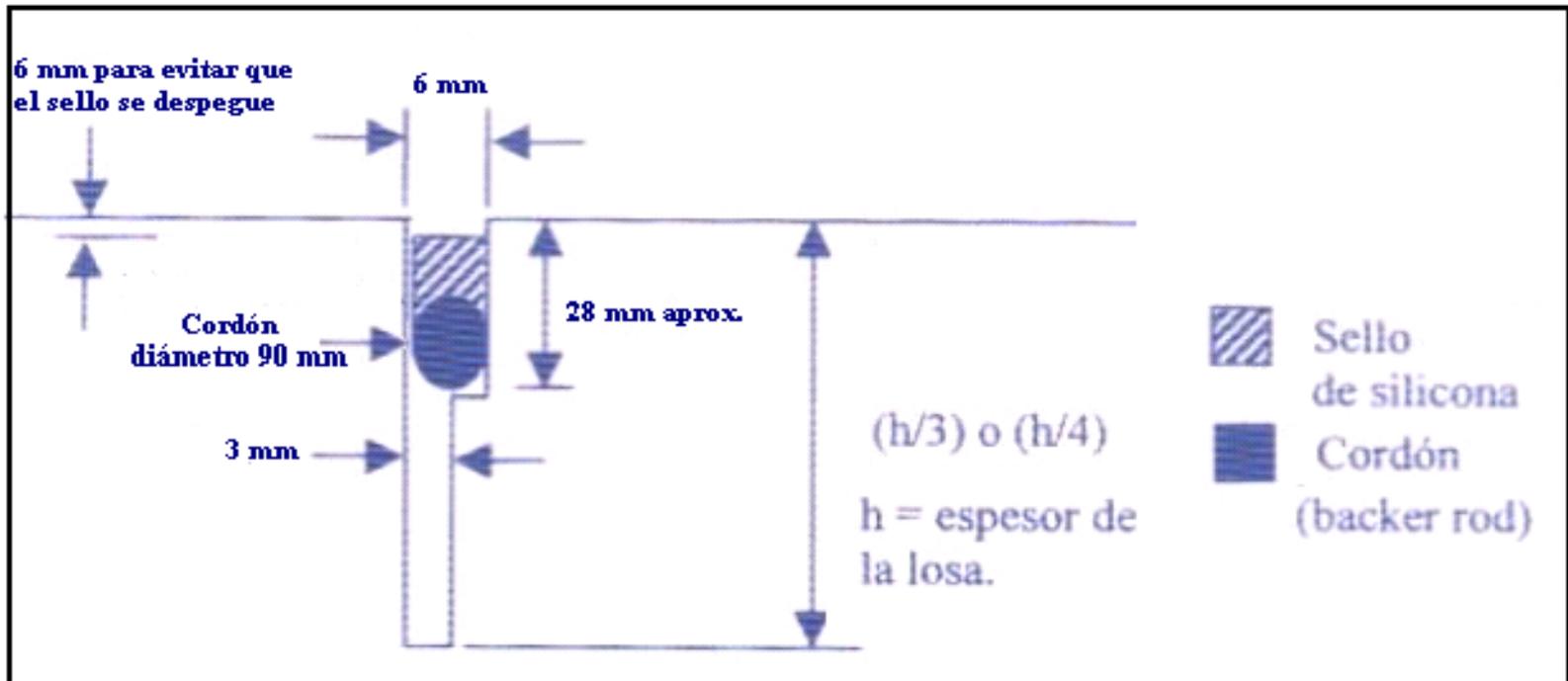
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DETALLE DE UNA JUNTA SELLADA EN FRÍO CON SILICONA



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DETALLE DE UNA JUNTA SELLADA EN FRÍO CON SILICONA



## SELLO DE JUNTAS CON SELLADOR PREFORMADO

- Se aplica un adhesivo que actúa como lubricante durante la instalación del sellador y luego cura para convertirse en un adhesivo débil
- Se inserta el sellador, el cual deberá permanecer en compresión durante toda su vida útil, lo que es necesario para mantener la presión de contacto requerida entre el sellador y la junta
- Como el sellador no trabaja a tensión, si la junta se abre más que el ancho del sello, éste deja de cumplir su función

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## INSTALACIÓN DE UN SELLO PREFORMADO



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN Y VARILLAS DE ANCLAJE EN JUNTA LONGITUDINAL



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN

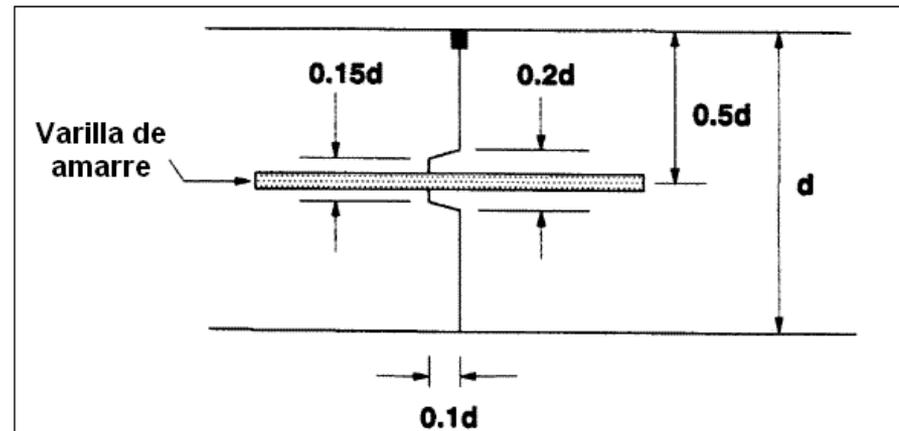
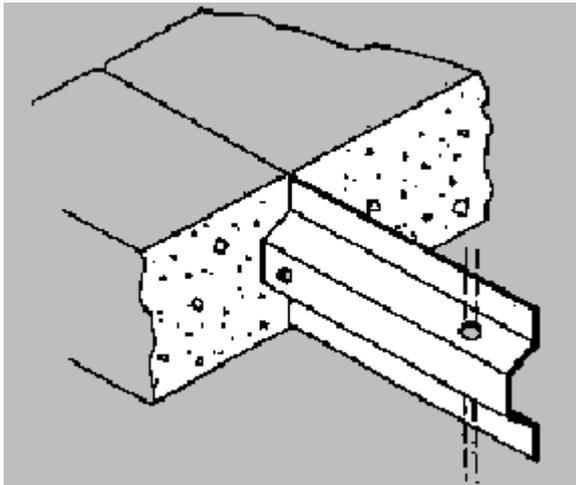
➤ Al final de la jornada de trabajo o cuando se presenta una interrupción prolongada, se dispone una junta transversal de construcción con una formaleta con perforaciones al medio del espesor de la losa, para insertar varillas de transferencia



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## JUNTA LONGITUDINAL MACHIHEMBRADA

➤ La junta longitudinal de construcción se puede elaborar empleando una formaleta fija machihembrada



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## JUNTA LONGITUDINAL MACHIHEMBRADA

➤ Estas juntas son poco usadas en la actualidad, por cuanto se ha determinado que el concreto falla frecuentemente por corte encima de la muesca de la junta

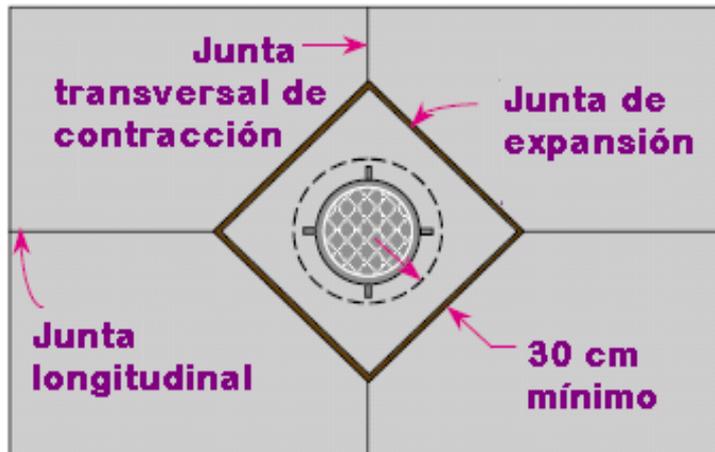
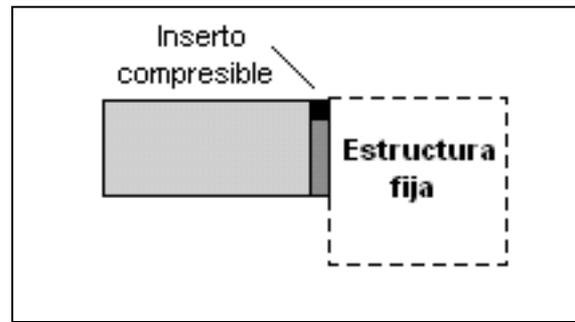


## DISPOSICIÓN DE JUNTAS EN POZOS DE INSPECCIÓN Y SUMIDEROS

- Los pozos de inspección y sumideros deben ser aislados para evitar que se produzcan agrietamientos en la losa a causa de movimientos diferenciales entre ésta y la estructura de servicio público
- Este aislamiento se logra disponiendo adecuadamente juntas de expansión
- Cuando la estructura fija queda en el interior de una losa, se coloca un refuerzo en la parte superior, para controlar las fisuras que se puedan formar a causa de la falta de simetría de la losa

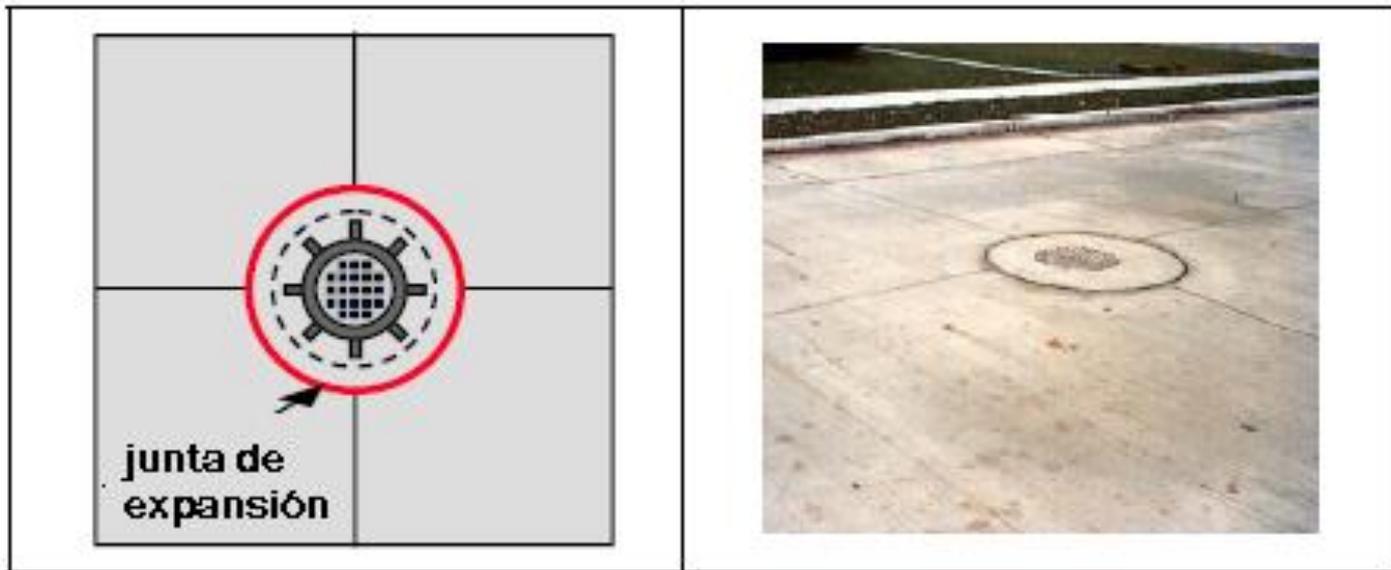
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DISPOSICIÓN DE JUNTAS EN POZOS DE INSPECCIÓN



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DISPOSICIÓN DE JUNTAS EN POZOS DE INSPECCIÓN



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DISPOSICIÓN DE JUNTAS EN POZOS DE INSPECCIÓN



**Incorrecta**



**Correcta**

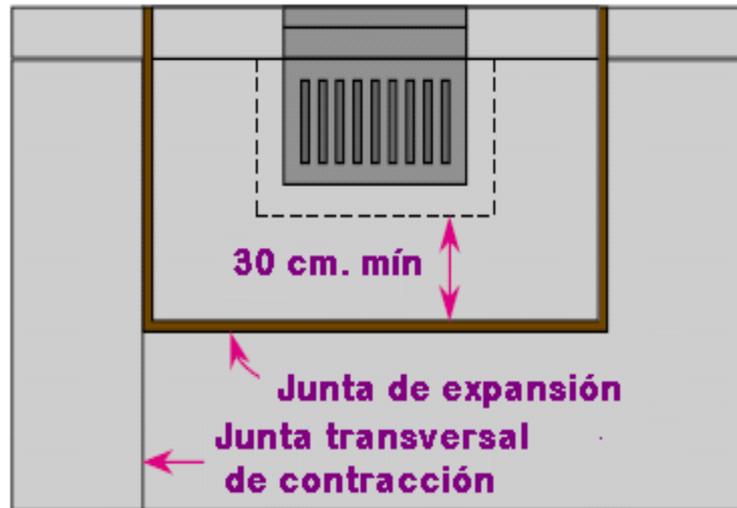
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DISPOSICIÓN DE JUNTAS EN POZOS DE INSPECCIÓN



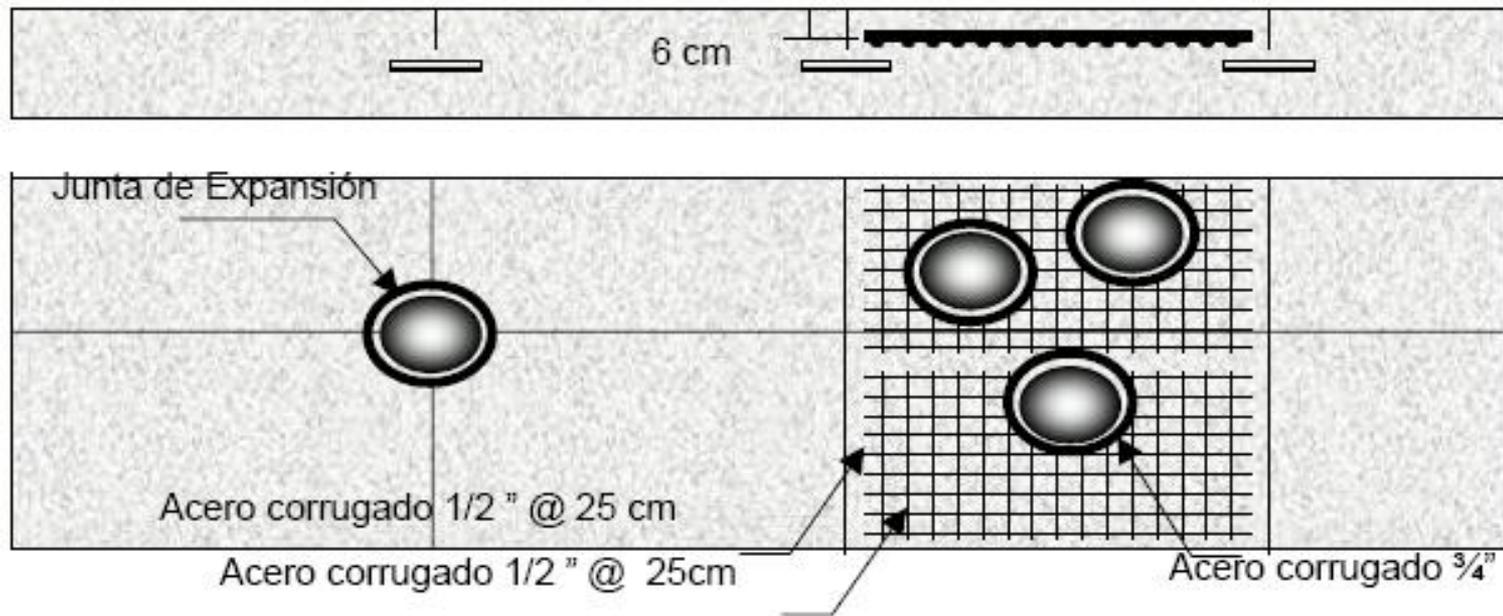
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DISPOSICIÓN DE JUNTAS EN SUMIDEROS



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## REFUERZO DE LOSAS CON ESTRUCTURAS FIJAS EN SU INTERIOR



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## REFUERZO DE LOSAS CON ESTRUCTURAS FIJAS EN SU INTERIOR



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## PAVIMENTO RÍGIDO EN PERÍODO DE CURADO



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

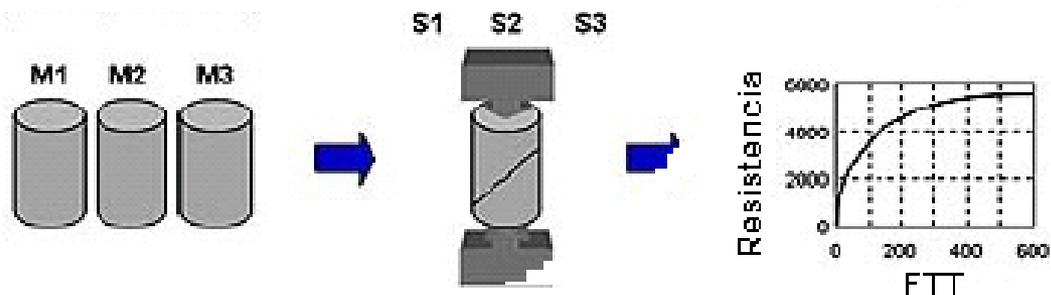
## DEFINICIÓN DEL INSTANTE DE APERTURA AL TRÁNSITO

- El instante oportuno de apertura del pavimento al tránsito depende de la ganancia de resistencia con la edad
- Se supone que muestras de un concreto determinado alcanzan iguales resistencias si presentan iguales valores de maduración (producto temperatura\*tiempo)
- Si se dispone de la curva de maduración del concreto en el laboratorio, es posible establecer el instante en el cual la mezcla alcanza una determinada resistencia en obra, empleando un medidor de maduración

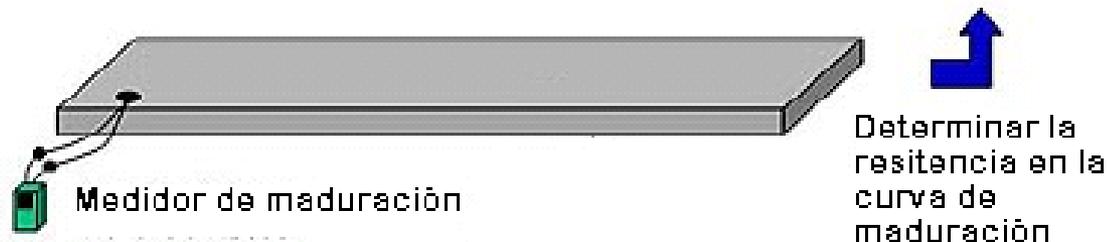
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DEFINICIÓN DEL INSTANTE DE APERTURA AL TRÁNSITO

### Paso 1. Desarrollar curva de maduración para la mezcla de concreto



### Paso 2. medida de la maduración en el pavimento



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## DEFINICIÓN DEL INSTANTE DE APERTURA AL TRÁNSITO

### MEDIDA DE LA MADURACIÓN (ASTM C 1074)



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## APERTURA PREMATURA AL TRÁNSITO



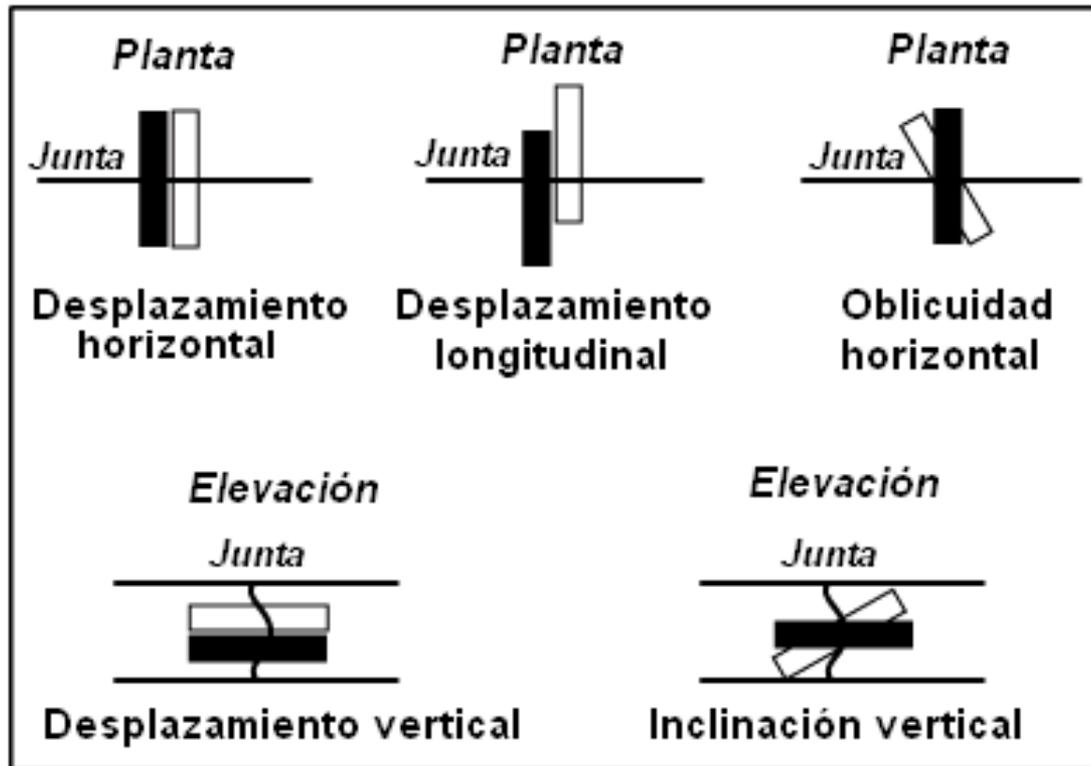
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## ALINEAMIENTO DE LAS VARILLAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA

- El adecuado centrado de las varillas de transferencia de carga bajo la junta transversal es importante para lograr su buen funcionamiento
- Un alineamiento incorrecto afecta la transferencia de carga y puede dar lugar a la generación de agrietamientos y descascaramientos en vecindades de la junta

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## TIPOS DE DESALINEAMIENTO DE LAS VARILLAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## EFFECTOS DEL DESALINEAMIENTO DE LAS VARILLAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL PAVIMENTO

<b>Tipo de desalineamiento</b>	<b>Descascaramiento</b>	<b>Agriet.</b>	<b>Transferencia de carga</b>
<b>Desplazamiento horizontal</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SÍ</b>
<b>Desplazamiento longitudinal</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SÍ</b>
<b>Desplazamiento vertical</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>SÍ</b>
<b>Oblicuidad horizontal</b>	<b>SÍ</b>	<b>SÍ</b>	<b>SÍ</b>
<b>Inclinación vertical</b>	<b>SÍ</b>	<b>SÍ</b>	<b>SÍ</b>

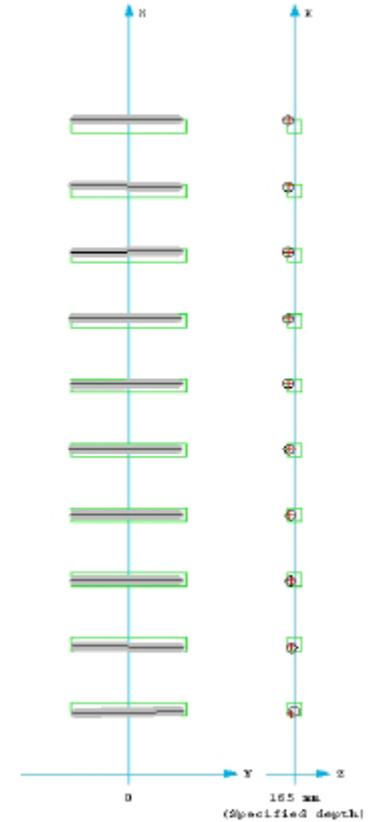
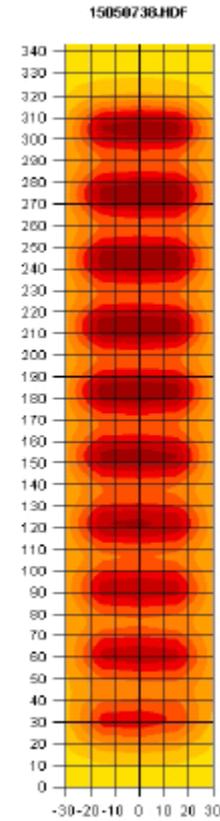
# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## MEDIDA DE LA POSICIÓN Y ALINEAMIENTO DE LAS VARILLAS MEDIANTE TOMOGRAFÍA MAGNÉTICA

- Se emplea un dispositivo de tomografía magnética, basado en el principio de inducción de pulsos
- El dispositivo rueda sobre unos rieles, a medida que es empujado sobre la junta transversal del pavimento
- El equipo determina la posición y la orientación de las varillas en una sola pasada y despliega resultados visuales e impresos, de manera prácticamente inmediata

# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## MEDIDA DE LA POSICIÓN Y ALINEAMIENTO DE LAS VARILLAS MEDIANTE TOMOGRAFÍA MAGNÉTICA



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## PAVIMENTO TERMINADO



# CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO

## PAVIMENTO TERMINADO



**Concreto simple con juntas**



**Concreto con  
refuerzo continuo**

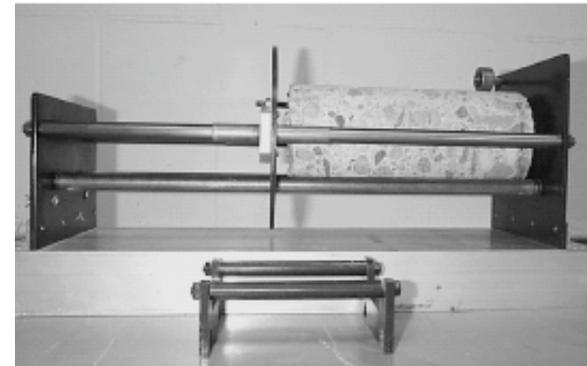
**CONTROL DEL  
PAVIMENTO  
TERMINADO**

# VERIFICACIÓN DEL ESPESOR DE LOSAS

## EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS Y MEDIDA DEL ESPESOR



**Extracción de núcleo**



**Medida del espesor del núcleo**

# VERIFICACIÓN DEL ESPESOR DE LOSAS

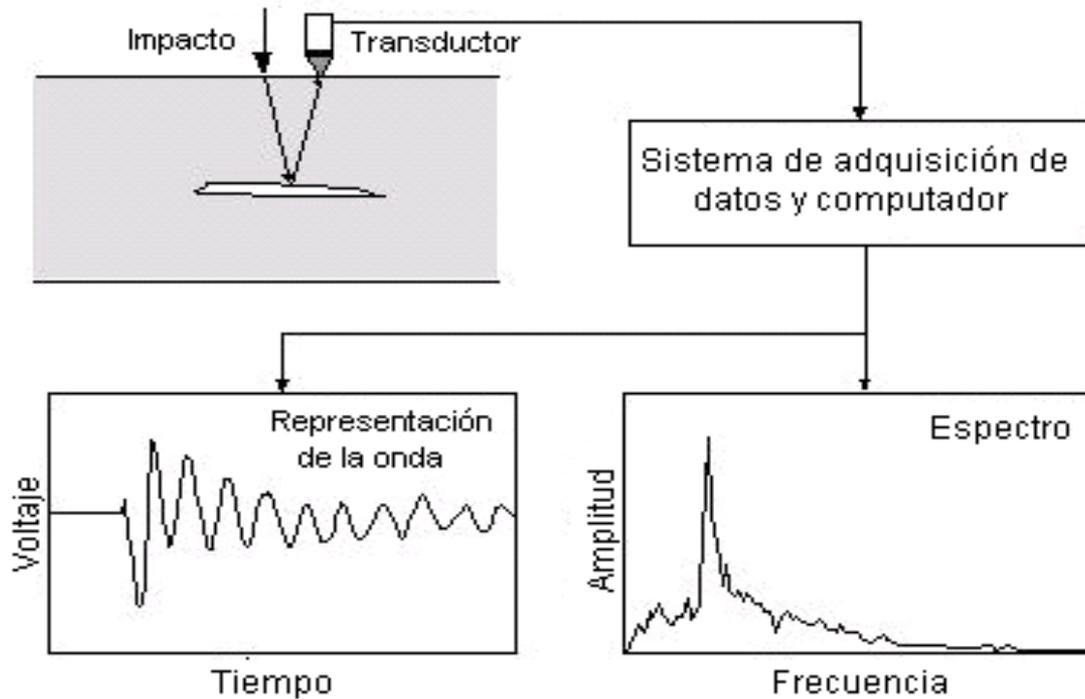
## MEDIDA DEL ESPESOR CON IMPACT-ECHO (ASTM C 1383)

- Método de evaluación no destructivo, basado en el uso de ondas sónicas que se propagan a través del pavimento y son reflejadas por defectos internos o por las superficies externas
- El equipo determina la velocidad midiendo el tiempo de viaje de una onda P entre un elemento que impacta la superficie del pavimento y un transductor ubicado a cierta distancia de él
- La señal de voltaje recibida es digitalizada y transformada matemáticamente en un espectro de amplitud y frecuencia, información a partir de la cual se puede determinar el espesor o el defecto

# VERIFICACIÓN DEL ESPESOR DE LOSAS

## MEDIDA DEL ESPESOR CON IMPACT-ECHO (ASTM C 1383)

### ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



# VERIFICACIÓN DEL ESPESOR DE LOSAS

## MEDIDA DEL ESPESOR CON IMPACT-ECHO (ASTM C 1383)



**Equipo**



**Impacto**



**Registro**

## MEDIDA DEL PERFIL LONGITUDINAL

➤ Una vez que el concreto ha curado, se mide el perfil del pavimento para comprobar su regularidad



**Mira y nivel**



**Perfilógrafo California**

**CONSTRUCCIÓN DE  
PAVIMENTOS DE  
ADOQUINES**

# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## COMPACTACIÓN DE LA CAPA DE BASE



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## EXTENSIÓN Y NIVELACIÓN DE LA CAPA DE ARENA DE SOPORTE



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## COLOCACIÓN MANUAL DE LOS ADOQUINES



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## AJUSTES EN LA COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES

- Los adoquines que van a quedar en los bordes deben ser cortados para ajustarlos contra la estructura de contención



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## COLOCACIÓN MECANIZADA DE LOS ADOQUINES



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## COMPACTACIÓN INICIAL DE LOS ADOQUINES

➤ La compactación inicial asienta los adoquines en la capa de arena



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## DISTRIBUCIÓN Y BARRIDO DE LA ARENA PARA SELLO DE LAS JUNTAS



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## COMPACTACIÓN FINAL DE LOS ADOQUINES

➤ La compactación final consolida la arena de sello dentro de las juntas de los adoquines



# CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUINES

## PAVIMENTO TERMINADO

