



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Listas de chequeo para la inspección de construcción de pavimentos de concreto hidráulico



La presente herramienta fue elaborada por la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR, como una sugerencia para emplear en la inspección de obras viales.

Nota: Esta lista de chequeo corresponde al complemento de la Guía de inspección para la construcción de pavimentos de concreto hidráulico.

LISTAS DE CHEQUEO

EQUIPO REQUERIDO POR EL INSPECTOR		
Calculadora portátil		
Cámara fotográfica		
Casco y chaleco de seguridad		
Cinta métrica		
Cuerda o cordal/escantillón		
Dispositivo de comunicación		
Formularios oficiales de la institución		
Higrotermómetro y anemómetro		
Lápiz o lapicero		
Libreta de campo		
Guía de inspección para la construcción de pavimentos de concreto hidráulico		
DATOS DEL PROYECTO		
ÍTEM	RESULTADO	
Nombre del proyecto:		
Fecha de inicio de ejecución del proyecto	/ /	
Ruta		
Sección de control		
Estaciones de inicio y final del proyecto	Inicio	Final
Longitud total del proyecto (m)		
Ancho promedio (m)		
Espesor de las losas de concreto hidráulico según el diseño (m)		
Longitud de las losas de concreto hidráulico según el diseño (m)		

MATERIALES		
Empresa encargada de la producción del concreto		
Sitio de fuente del agregado grueso de la mezcla de concreto		
Sitio de fuente del agregado fino de la mezcla de concreto		
Requerimiento de asentamiento del concreto según diseño (mm)		
Requerimiento de contenido de aire del concreto según diseño (%)		
Requerimiento de resistencia a la compresión del concreto a los 28 días según diseño (kg/cm ²)		
Requerimiento de resistencia a la flexotracción del concreto a los 28 días según diseño (kg/cm ²)		
Número de varilla corrugada para barras de amarre según diseño	# _____	
Grado de acero de varilla corrugada para barras de amarre según diseño	Grado _____	
Número de varilla lisa para dovelas según diseño	# _____	
Grado de acero de varilla lisa para dovelas según diseño	Grado _____	
Producto de curado del concreto según diseño		
Producto para el sello de juntas según diseño		
Producto de respaldo para sello de juntas según el diseño		
PROCESO CONSTRUCTIVO		
ÍTEM	RESULTADO	
Preparación de la superficie		
¿La base ha sido previamente compactada?	Sí	No
Anote si se trata de una base granular o base estabilizada		
Anote la densidad de la base compactada (kg/m ³)		
¿Se permitió el tránsito de vehículos sobre la base compactada?	Sí	No
¿Se observan agrietamientos en la base compactada?	Sí	No
¿Se observan huecos en la base compactada?	Sí	No
¿Se observan hundimientos en la base compactada?	Sí	No
¿Se observan huellas provocadas por la maquinaria del proyecto en la base compactada?	Sí	No

Si existen deterioros, ¿cómo se corrigen?	
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la preparación de la superficie	
ÍTEM	RESULTADO
Tramo de prueba	
Anote la fecha de inicio de construcción del tramo de prueba	/ /
Anote la fecha de finalización del tramo de prueba aprobado por la Administración	/ /
¿El tramo de prueba se realiza en la calzada a construir?	Sí No
Anote la longitud del tramo de prueba (m)	
¿Fue necesario realizar reparaciones al pavimento en el tramo de prueba?	Sí No
Anote las reparaciones o correcciones aprobadas por la Administración en el tramo de prueba	
Anote el Diseño de mezcla empleado.	
Anote la cantidad de concreto colocada en el tramo de prueba (m ³)	
Anote la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días promedio en el tramo de prueba (kg/cm ²)	
Anote la resistencia a la flexotracción del concreto a los 28 días promedio en el tramo de prueba (kg/cm ²)	
Anote el valor promedio de IRI calculado en el tramo de prueba (m/km)	

ÍTEM	RESULTADO	
Colocación de formaleta o encofrado fijo		
(llene esta sección únicamente si no se cuenta con equipo de encofrados deslizantes)		
Anote el material del que están hechas las formaletas		
Anote la longitud de las formaletas utilizadas (m)		
Anote la altura de las formaletas utilizadas (cm)		
Anote el ancho de la base de las formaletas utilizadas (cm)		
Anote el espesor de la formaleta utilizada (mm)		
Anote la separación entre anclajes para fijar las formaletas a la base compactada (m)		
Anote la separación entre estacas que soportan las cuerdas nivel (m)		
¿Las cuerdas nivel se curvan?	Sí	No
¿Se observan separaciones de más de 5 mm entre las cuerdas nivel y las formaletas?	Sí	No
¿Se observan hundimientos o depresiones de la base bajo las formaletas?	Sí	No
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la colocación de formaleta o encofrado fijo		
ÍTEM	RESULTADO	
Instalación de dovelas		
(llene esta sección si la instalación de dovelas se realiza de forma manual)		
Anote el nombre de la empresa encargada de la confección de canastillas para dovelas		
¿Las canastillas cuentan con protección ante la corrosión?	Sí	No
Anote el número de varilla lisa de las dovelas colocadas	# _____	
Anote el grado de varilla lisa de las dovelas colocadas	Grado _____	
Anote la separación medida entre dovelas colocadas (cm)		
Anote la longitud medida de las dovelas colocadas (cm)		
Anote la altura medida a la que se colocan las dovelas (cm)		
Anote el producto anticorrosivo utilizado en las dovelas colocadas		
Anote el producto utilizado para engrasar el extremo libre de las dovelas colocadas		

¿El extremo pintado y engrasado de las dovelas corresponde al extremo libre, es decir al extremo no soldado?	Sí	No
¿Se cortan los elementos rigidizadores de las canastillas al colocarlas sobre la base?	Sí	No
¿Las canastillas se fijan fuertemente a la base?	Sí	No
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la instalación manual de dovelas		
ÍTEM		RESULTADO
Producción y transporte del concreto		
(esta sección debe replicarse para cada vagoneta o mezcladora de concreto que descargue en el proyecto)		
Anote el sitio donde se produce el concreto para las losas		
Anote la distancia aproximada entre el sitio de producción del concreto y el sitio del proyecto (km)		
Anote si el transporte se realiza por medio de vagonetas o de mezcladoras		
Anote el número de placa de la vagoneta o mezcladora de concreto		
Anote el volumen de concreto que se transporta en cada vagoneta o mezcladora (m ³)		
Anote la hora de inicio del mezclado del concreto		
Anote la hora de partida de la vagoneta o mezcladora		
Anote la hora de llegada de la vagoneta o mezcladora al proyecto		
Si la mezcla contiene aditivos, anote el tipo y fabricante		
Si el transporte se realiza por vagoneta, ¿la mezcla de concreto se transporta cubierta por un material impermeable?	Sí	No
Anote el asentamiento del concreto obtenido en sitio (mm)		
Anote la temperatura del concreto durante la descarga (°C)		
¿Se realizan cilindros de concreto para ensayos de resistencia a la compresión?	Sí	No
¿Se realizan cilindros de concreto para ensayos de resistencia a la flexotracción?	Sí	No
Anote la resistencia a la compresión determinada a los 28 días (kg/cm ²)		
Anote la resistencia a la flexotracción determinada a los 28 días (kg/cm ²)		

Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la producción y transporte del concreto

ÍTEM		RESULTADO	
Estimación de la tasa de evaporación del agua de la mezcla de concreto			
Temperatura ambiente (°C)			
Humedad relativa (%)			
Temperatura interna del concreto (°C)			
Velocidad del viento (km/h)			
Tasa de evaporación estimada [kg/(m ² /h)]			
De acuerdo con la tasa de evaporación estimada, ¿se debe permitir la colocación del concreto? *Recuerde que el CR-2010 no permite colocar el concreto para tasas de evaporación mayores a 1 kg/(m ² -h)		Sí	No
A continuación, indique si se emplean medidas para reducir la tasa de evaporación del agua de la mezcla de concreto:			
Cortavientos o cerramientos		<input type="checkbox"/>	
Rociadores para aumentar la humedad relativa en sitio		<input type="checkbox"/>	
En el sitio de producción del concreto, indique si se tomó una o varias de las siguientes medidas:			
Colocación de agregados u otros componentes a la sombra		<input type="checkbox"/>	
Enfriamiento de los agregados con agua		<input type="checkbox"/>	
Enfriamiento del agua con hielo		<input type="checkbox"/>	
Enfriamiento de los materiales con nitrógeno líquido		<input type="checkbox"/>	
ÍTEM		RESULTADO	
Descarga del concreto			
¿La base se encuentra limpia y libre de residuos y escombros?		Sí	No
¿Se humedece la base antes de la colocación del concreto?		Sí	No
Anote la altura a la que se realiza la descarga (m)			
Anote la cantidad de concreto que se coloca en un día en metros cúbicos (m ³)			
¿Se generan roderas o huellas en la base por el paso de las vagonetas o mezcladoras?		Sí	No

Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la descarga del concreto en el sitio

Formaletas fijas

(llene esta sección si se sigue el proceso con formaletas fijas)

¿Las formaletas se encuentran engrasadas antes de la colocación del concreto?	Sí	No
¿Se aíslan estructuras existentes como pozos de inspección, tragantes, entre otros; mediante formaletas antes de colocar el concreto?	Sí	No
¿Se observa una distribución uniforme del concreto al colocarlo?	Sí	No
Indique el tipo de equipo vibrador que se utiliza para la compactación del concreto:		
• Vibrador de superficie	<input type="checkbox"/>	
• Vibrador de inmersión	<input type="checkbox"/>	
Anote la marca y el modelo del vibrador		
Anote la frecuencia de vibración (Hz)		
Si se utilizan vibradores de inmersión, anote el radio de acción (cm)		
Si se utilizan vibradores de inmersión, anote la separación aproximada entre cada punto de inserción (cm)		
Al finalizar el flotado, ¿se observa una superficie uniforme y sin bultos ni hundimientos?	Sí	No
¿Se utiliza algún aditivo adicional para retardar el fraguado?		
Anote la longitud de avance por día en la colocación de concreto (km/día)		
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la colocación y compactación del concreto		
¿El acero para barras de amarre corresponde a varilla corrugada?	Sí	No

Anote el número de varilla corrugada de las barras de amarre colocadas	# _____	
Anote el grado de varilla corrugada de las barras de amarre colocadas	Grado _____	
Anote la longitud de las barras de amarre colocadas (cm)		
Anote la altura medida a la que se colocan las barras de amarre (cm)		
Anote el espaciamiento medido entre las barras de amarre colocadas (cm)		
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la colocación de las barras de amarre		
Encofrados deslizantes		
(llene esta sección si se sigue el proceso con encofrados deslizantes)		
Anote la marca y modelo del equipo de encofrados deslizantes		
¿La pavimentadora cuenta con sistema de inserción de dovelas?	Sí	No
¿La pavimentadora cuenta con sistema de inserción de barras de amarre?	Sí	No
¿La pavimentadora cuenta con flota automatizada?	Sí	No
Anote el espaciamiento entre estacas que sujetan los hilos guía (m)		
¿Se observa alguna curva o flecha en los hilos guía?	Sí	No
¿Se observa que los trabajadores mueven o tocan los hilos guía al pasar cerca o sobre ellos?	Sí	No
¿Se aíslan estructuras existentes como pozos de inspección, tragantes, entre otros; mediante formaletas antes de colocar el concreto?	Sí	No
Anote la velocidad de avance de la pavimentadora (km/h)		
Anote la longitud de avance por día en la colocación de concreto (km/día)		
Si se pavimenta en el ancho de dos carriles, ¿se fijan fuertemente canastillas para barras de amarre en el centro de la pavimentación?	Sí	No
Si se pavimenta en el ancho de dos carriles, anote la longitud de las barras de amarre ubicadas en el centro de la pavimentación (cm)		
Si se pavimenta en el ancho de dos carriles, anote la altura de las barras de amarre ubicadas en el centro de la pavimentación (cm)		
Si se pavimenta en el ancho de dos carriles, anote el espaciamiento entre barras de amarre ubicadas en el centro de la pavimentación (cm)		
La pavimentadora cuenta con suficiente concreto delante de ella durante todo el proceso de pavimentación en un día de trabajo?	Sí	No

Indique si la pavimentadora se debe detener periódicamente por alguna de las siguientes causas:		
• Atrasos en las descargas del concreto	<input type="checkbox"/>	
• Atrasos en la colocación de canastillas para dovelas o barras de amarre	<input type="checkbox"/>	
• Atrasos en la colocación de formaletas para juntas aislantes	<input type="checkbox"/>	
• Desperfectos en el funcionamiento de la pavimentadora	<input type="checkbox"/>	
• Arrastre de canastillas durante la colocación de concreto	<input type="checkbox"/>	
• Otros	<input type="checkbox"/>	
• Ninguno	<input type="checkbox"/>	
Indique en cuántas ocasiones fue necesario detener la pavimentadora en una jornada de pavimentación		
¿Se corrigen imperfecciones en el acabado del concreto de forma manual?	Sí	No
¿Se observan hormigueros en el concreto acabado?	Sí	No
¿Se observan huecos en la superficie del concreto acabado por concreto insuficiente delante de la pavimentadora?	Sí	No
Cuando se dan interrupciones de 30 min o más, ¿se procura que la colocación del concreto finalice en el sitio de alguna junta transversal? (ubicación de la junta de acuerdo con el diseño)	Sí	No
¿El acero para barras de amarre corresponde a varilla corrugada?	Sí	No
Anote el número de varilla corrugada de las barras de amarre colocadas	# _____	
Anote el grado de varilla corrugada de las barras de amarre colocadas	Grado _____	
Anote la longitud de las barras de amarre colocadas en los laterales de la pavimentación (cm)		
Anote la altura medida a la que se colocan las barras de amarre en los laterales de la pavimentación (cm)		
Anote el espaciamiento medido entre las barras de amarre colocadas en los laterales de la pavimentación (cm)		
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la colocación del concreto e instalación de barras de amarre		

Anote si observó alguna deficiencia con respecto al curado del concreto

ÍTEM	RESULTADO
------	-----------

Conformación de juntas

Indique el tipo de juntas transversales que se conforman en el proyecto:

Juntas transversales de contracción

Juntas transversales de expansión

Juntas transversales de construcción

Juntas transversales aislantes

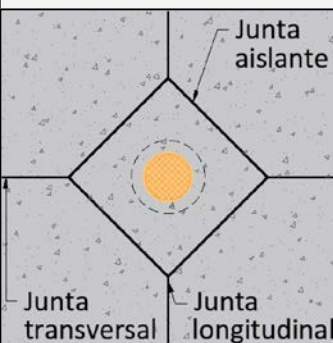

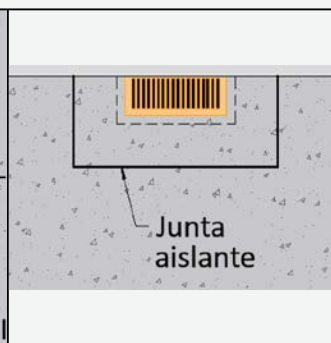

Indique el tipo de juntas longitudinales que se conforman en el proyecto:

Juntas longitudinales de contracción

Juntas longitudinales de expansión

Juntas longitudinales de construcción

Indique si alguno de los siguientes tipos de juntas aislantes se conforma en el proyecto:

 <p style="text-align: center;">Junta aislante</p> <p style="text-align: center;">Junta transversal Junta longitudinal</p>	 <p style="text-align: center;">Junta aislante</p> <p style="text-align: center;">Junta transversal Junta longitudinal</p>	 <p style="text-align: center;">Junta aislante</p>	 <p style="text-align: center;">Junta aislante</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anote el espaciamiento medido entre juntas transversales (m)

¿Las juntas transversales se conforman antes que las longitudinales? Sí No

¿Se hace uso de equipo de topografía para indicar la ubicación de las juntas? Sí No

¿Se realiza el aserrado del concreto en verde (*soft cut*)? Sí No

¿Se hace uso de elementos que sirvan de guía para el correcto trazado del corte de las juntas? Sí No

¿Se observan fisuras en el pavimento antes de iniciar el corte de las juntas?	Sí	No
Indique el espesor del disco de corte empleado en las juntas (mm)		
¿Se presenta desmoronamiento del concreto en las paredes de las juntas?	Sí	No
¿Se presenta fisuración del concreto delante del disco de corte?	Sí	No
Anote la profundidad del corte en juntas transversales de contracción (mm)		
Anote la profundidad del corte en juntas longitudinales de contracción (mm)		
Anote el tiempo que se tardó para hacer el corte desde la colocación del concreto.		
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la conformación de juntas		
ÍTEM		
RESULTADO		
Sellado de juntas		
¿Se realiza cajón de sellado en juntas transversales de contracción y de construcción?	Sí	No
¿Se realiza cajón de sellado en juntas longitudinales de contracción y de construcción?	Sí	No
Indique el espesor del cajón de sellado en juntas transversales (mm)		
Indique la profundidad del cajón de sellado en juntas transversales (mm)		
Indique el espesor del cajón de sellado en juntas longitudinales (mm)		
Indique la profundidad del cajón de sellado en juntas longitudinales (mm)		
Indique el tipo de material del cordón de respaldo		
Anote el ancho o diámetro del cordón de respaldo (mm)		
¿Se realiza la limpieza de las juntas utilizando escobillas de acero?	Sí	No
¿Se realiza el soplado de las juntas con aire a presión?	Sí	No
¿Se observa algún tipo de residuo o humedad dentro de las juntas luego del soplado?	Sí	No
¿Se observan imperfecciones o deterioros en el cordón de respaldo antes de su colocación?	Sí	No
Anote la profundidad medida a la que se coloca el cordón de respaldo en juntas transversales (mm)		
Anote la profundidad medida a la que se coloca el cordón de respaldo en juntas longitudinales (mm)		
¿El cordón de respaldo es retorcido o estirado durante su colocación?	Sí	No

¿Se observan pliegues o curvaturas en el cordón de respaldo colocado?	Sí	No
Anote la temperatura ambiente en el momento en que se sellan las juntas (°C)		
Indique el tipo de material del sello de juntas		
Si el sello es fluido, ¿se observa un vaciado continuo y uniforme?	Sí	No
Anote la profundidad medida de la superficie del sello de juntas una vez que éste ha secado (mm)		
¿Se observan zonas fuera de las juntas manchadas con material de sellado?	Sí	No
Si se utiliza sello elastomérico premoldeado, anote lo siguiente:		
Marca o proveedor del material elastomérico premoldeado		
Esesor del material elastomérico premoldeado (mm)		
Altura del material elastomérico premoldeado (mm)		
Otras características del material elastomérico premoldeado		
Marca o proveedor del adhesivo lubricante		
¿Se cubren totalmente ambas caras de la junta con el adhesivo lubricante?	Sí	No
Anote la diferencia de elevación entre la superficie de las losas y la parte superior del material elastomérico premoldeado (mm)		
Si se utiliza relleno de expansión en juntas aislantes y de expansión, anote lo siguiente:		
Marca o proveedor del relleno de expansión		
Esesor del relleno de expansión (mm)		
Altura del relleno de expansión (mm)		
Otras características del relleno de expansión		
Anote si observó alguna deficiencia con respecto al sellado de juntas		

ÍTEM	RESULTADO	
Retiro de formaletas		
(esta sección hace referencia a formaletas laterales cuando se sigue el proceso con formaletas fijas, y a formaletas empleadas en juntas transversales de construcción)		
Anote el tiempo desde la colocación del concreto hasta el momento de retirar las formaletas laterales (proceso con formaletas fijas)		
¿Se producen deterioros en el concreto al momento de retirar las formaletas laterales? (proceso con formaletas fijas)	Sí	No
¿Se producen deterioros en las barras de amarre al momento de retirar las formaletas laterales? (proceso con formaletas fijas)	Sí	No
Anote el tiempo desde la colocación del concreto hasta el momento de retirar las formaletas en juntas transversales de construcción		
¿Se producen deterioros en el concreto al momento de retirar las formaletas en juntas transversales de construcción?	Sí	No
Anote si observó alguna deficiencia con respecto al retiro de formaletas		
ÍTEM	RESULTADO	
Protección de pavimento y apertura al tránsito		
Anote la fecha de finalización de los trabajos de conformación y sello de juntas	/ /	
Anote la fecha fijada para la apertura al tránsito vehicular	/ /	
¿Se eliminó por completo el material residual y escombros generados durante el proceso constructivo?	Sí	No
¿Se utilizan dispositivos efectivos para restringir el tránsito de vehículos sobre el pavimento en proceso de cura?	Sí	No
¿El pavimento se protege ante la lluvia?	Sí	No
Anote si observó alguna deficiencia con respecto a la protección del pavimento y apertura al tránsito		

ÍTEM	RESULTADO	
Control de calidad del pavimento terminado		
Anote la cantidad de núcleos que se realizan para corroborar el espesor del pavimento		
¿Se realizan mediciones de control de IRI?	Sí	No
¿Cuánto se solicita de especificación de IRI?		
Si se realiza control de IRI, anote la fecha de medición	/ /	
¿Es necesario corregir tramos por incumplimiento de IRI?		
¿Se notan superficies lisas o desgastadas?		
Anote si observó alguna deficiencia con respecto al control de calidad del pavimento		

ESTIMACIÓN DE LA TASA DE EVAPORACIÓN DEL AGUA DEL CONCRETO

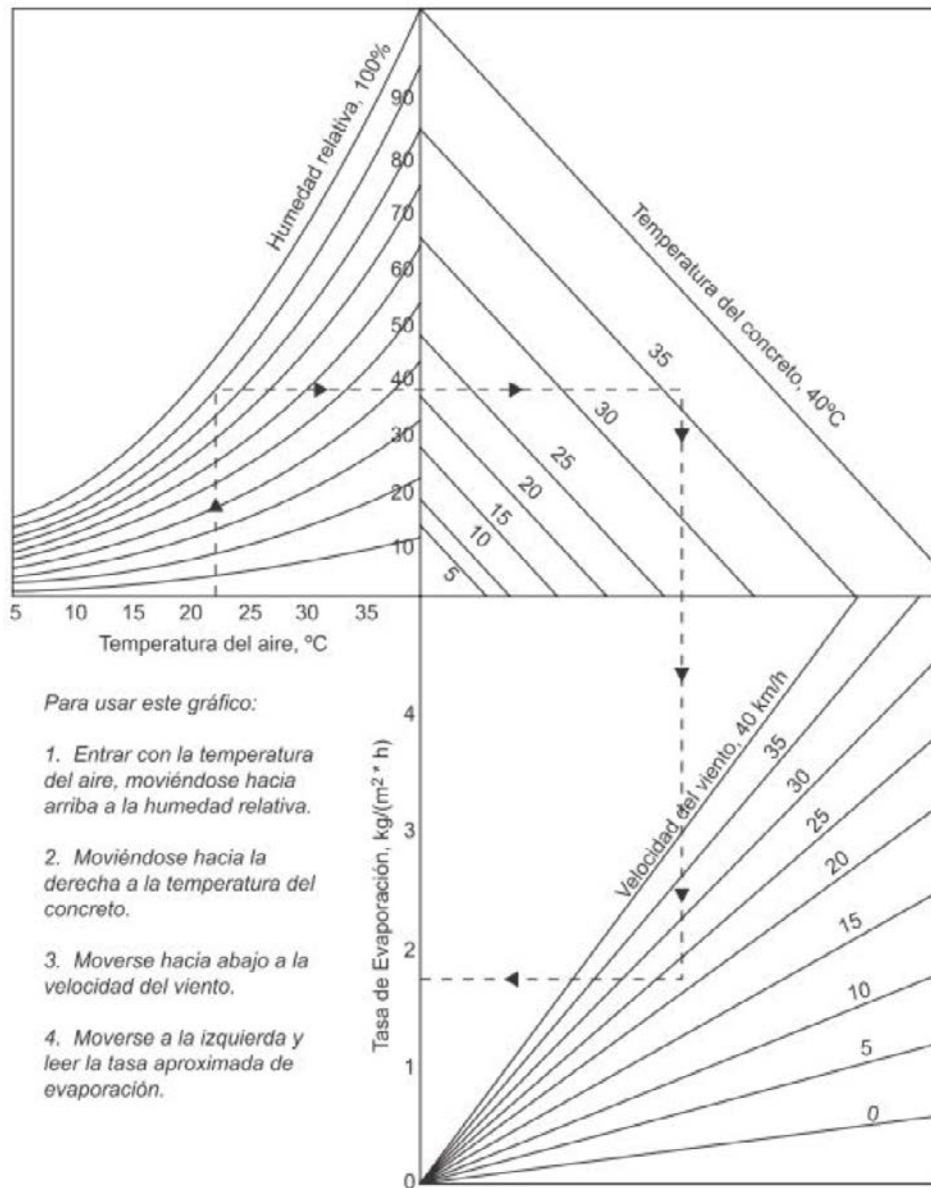


Figura 1. Ábaco para la determinación de la tasa de evaporación del agua en el concreto
Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2010

REFERENCIAS

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2010). División 500. Pavimentos de concreto hidráulico. In *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes*. CR-2010. San José.