



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES:

IMPETUOSOS Y MODERNOS pavimentos de concreto dan forma a la edificación de modernas autopistas que surcan los caminos y acortan las distancias que erigen al México competitivo del siglo XXI.



Pavimentos de concreto y modernización carretera en México

P

avimientos de concreto que transforman la infraestructura y competitividad carretera bajo los preceptos de eficiencia, seguridad, calidad, elevación de capacidad de tránsito, disminución de tiempos de traslado y de costos, entre otras particulares van trazando el perfil de altura de la red carretera en México.

Impetuosa y moderna "la construcción de grandes obras y el desarrollo de proyectos estratégicos en toda la geografía nacional" surcan los caminos y acortan las distancias que edifican el México competitivo y globalizado del siglo XXI.

Al presentar el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, el primer mandatario de México, Enrique Peña Nieto, apuntó



que el objetivo es edificar "una nación mejor comunicada, con carreteras en buen estado y autopistas de altas especificaciones en los ejes troncales, con tránsito vehicular más fluido en los grandes ciudades, gracias a libramientos, distribuidores viales y segundos pisos".

En este contexto, la Revista *Construcción y Tecnología en Concreto*, con información de la presidencia de la República y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), así como la entrevista realizada a la Ingeniera Grethel Martínez, del Centro de Tecnología Cemento y Concreto de CEMEX (CTCC), puntualiza la incidencia estratégica de los pavimentos de concreto en la modernización y transformación de la infraestructura carretera del México moderno.

Cual vasos comunicantes, el desarrollo y modernización de la infraestructura de la red carretera es esencial para el crecimiento del país. Sus articulaciones contribuyen a incrementar la cadena de valor de diversos sectores productivos, y por ende elevan la competitividad de la economía nacional.

La idea de la presente administración es elevar la competitividad del desempeño de la infraestructura carretera del país, para que responda al tamaño e importancia económica de México. En este sentido, una de las prioridades del gasto público es alcanzar la meta de cimentar varios proyectos carreteros correspondientes a: autopistas (46); carre-



Raquel Ochoa



www.facebook.com/Cytimcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Secretaría de Comunicaciones y Transportes





teras (49), libramientos (33); entronques y puentes (22), que en conjunto integran 5,410 kilómetros, para los cual se requiere una derrama de económica de 386,255 millones de pesos.

Las grandes obras que encabezan el perfil de altura del proyecto carretero están ubicadas en los siguientes Estados: Veracruz, Yucatán, Quintana Roo, Morelos, Sonora y Zacatecas.

Entre ellas, eficiente y soberbia, se extiende una de las autopistas más emblemáticas: la México-Tuxpan con más de 280 kilómetros, que acortan los tiempos -en un promedio de dos horas y 45 minutos- entre el puerto de Tuxpan, en Veracruz y el Valle de México, pasando por los estados de Veracruz, Puebla, Estado de México y el Distrito Federal.

En conjunto, el objetivo del proyecto de infraestructura carretera alcanzará aproximadamente 538.70 kilómetros de pavimentos de concreto. De acuerdo con información de la SCT, este año serán concluidos los trabajos de 18 obras carreteras, que van desde ampliaciones hasta modernas autopistas.

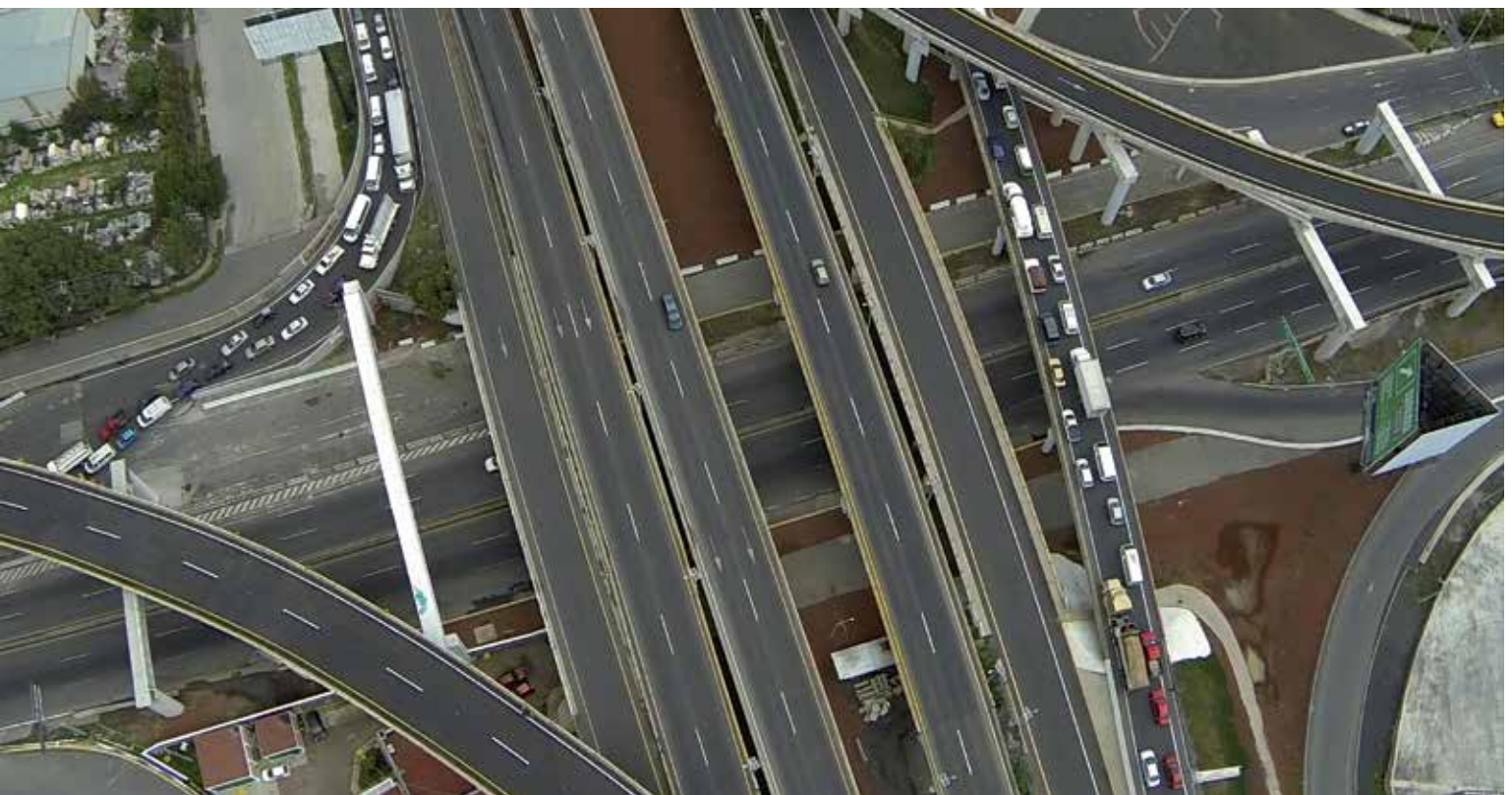
La modernización de la red carretera posiciona al país en mejores condiciones competitivas en indicadores tales como el transporte, el comercio, la capacidad

Los Cinco Proyectos carreteros estratégicos del Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018

- México-Tuxpan
- Oaxaca-Istmo
- Tuxpan-Tampico
- Atizapán-Atlacomulco
- Cardel-Poza Rica

de carga, precios de traslado, entre otros marcadores de competencia internacional.

Y es que, a través de las arterias de la red carretera se moviliza el mayor porcentaje de transporte de carga (55% del total) y de personas (98% del total) que transitan por el territorio mexicano. Según datos de la SCT, para atender la demanda carretera, México cuenta con 377,660 km de longitud carretera, dividida entre red federal (49,652 km), carreteras alimentadoras estatales (83,983 km), la red rural (169,429 km) y brechas mejoradas (74,596 km).





No obstante que la infraestructura carretera logra conectar gran parte de los nodos estratégicos del país, algunos tramos presentan problemas de saturación, sobre todo los que conectan a las principales ciudades del centro del país. Además, de que existen problemas de conexión a escala local denominadas de "último kilómetro", como lo son acceso a puertos, cruces internacionales y entradas a las ciudades.

Con el propósito de construir un sistema carretero competitivo y eficiente, el gobierno federal ha implementado, a través,

del Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, estrategias que coadyuvarán en el fortalecimiento de la infraestructura carretera.

PAVIMENTOS DE CONCRETO

De manera sostenida y a la par con el desarrollo, la modernidad y competitividad de la red carretera, la tecnología de los materiales ha venido evolucionando contribuyendo a incrementar el ciclo de vida, la calidad, seguridad y eficiencia de los pavimentos. La idea es la migración de los procesos constructivos de pavimentos asfaltados por los de concreto, insumo que brinda mayor resistencia y duración con menores costos de inversión.

GERARDO RUIZ ESPARZA

Secretario de Telecomunicaciones y Transportes.





Ventajas de los pavimentos de concreto



Grethel Martínez del CTCC, apunta que hasta hace algunos años en México sólo se construían pavimentos con carpeta asfáltica, esto significaba una vida útil corta y altos costos de mantenimiento. No obstante, para 1993, CEMEX comienza la introducción de los pavimentos de concreto hidráulico en México, logrando una mayor durabilidad en la red carretera nacional. "Las tecnologías de concreto consideran en el diseño de pavimentos: la resistencia adecuada, la durabilidad del concreto y todos los agentes externos de exposición a los que estará sujeto el pavimento, para elaborar la mezcla apropiada y definir las recomendaciones en su colocación", puntualiza la misma entrevistada.

Agrega que, "se deben de realizar los proporcionamientos de mezcla adecuados, con ciertas relaciones agua/cemento, utilizando aditivos de última generación que permita una reducción de agua en la mezcla y que den la trabajabilidad adecuada al concreto aun con revenimientos bajos como los utilizados en autopistas. Otro aspecto importante para lograr esta durabilidad tiene que ver con los materiales que forman la estructura de soporte, es importante conocer con detalle las características de los mismos y sus grados de compactación apoyados con los estudios de mecánica de suelos de la ruta".

Normalmente un pavimento de concreto hidráulico requiere una inversión inicial -entre 5 y 20 por ciento- mayor que un pavimento asfáltico; sin embargo, después de la primera o segunda acción de mantenimiento

Entre las principales ventajas de un pavimento de concreto hidráulico la ingeniera del CTCC, enumera:

- **Durabilidad:** Las carreteras de concreto pueden ser diseñadas para 50 años o más, y duran alrededor de tres veces más que las de asfalto, antes de requerir trabajos importantes de rehabilitación.
- **Bajo costo de mantenimiento:** Al requerir mínimos trabajos de conservación y en periodos mayores, se recupera la inversión inicial en el corto y mediano plazo. Los ahorros en mantenimiento son superiores al 90%.
- **Seguridad:** El concreto hidráulico colocado bajo las especificaciones y con los equipos adecuados permite lograr una superficie de rodamiento con alto grado de planicidad y dada su rigidez esta superficie permanece plana durante toda su vida útil. Otro fenómeno que se evita con la utilización del concreto hidráulico es la formación de severas deformaciones en las zonas de arranque y de frenado que hacen a los pavimentos ser más inseguros y maltratan fuertemente los vehículos. Finalmente, por el color claro del pavimento de concreto hidráulico se tiene una mejor visibilidad en caso de transitar de noche o en la oscuridad de días nublados.
- **Altos índices de servicio:** Siguiendo las recomendaciones de construcción adecuadas se puede proveer al pavimento de una superficie altamente antiderrapante. La utilización de nuevas tecnologías de materiales y procesos constructivos permite mantener estos índices de servicio, evitando la presencia de escalonamientos en las losas sobretodo en tramos donde el tráfico es significativamente pesado.
- **Mejor distribución de esfuerzos:** Dada la rigidez de la losa los esfuerzos que se transmiten a las capas inferiores del pavimento se distribuyen de una manera prácticamente uniforme, cosa contraria a lo que sucede con los pavimentos flexibles en donde las cargas vehiculares concentran un gran porcentaje de su esfuerzo exactamente debajo del punto de aplicación de la carga y que se van disminuyendo conforme se alejan de la misma, lo que permite una mejor condición y menor deterioro de los suelos de soporte.



Autopistas que se suman a la red carretera

- **Total:**
46 autopistas.
- **Total de kilómetros que agregan las 46 autopistas nuevas:**
2,772 kilómetros en la red federal de carreteras de cuotas.
- **Estatus del proyecto constructivo de nuevas autopistas hasta septiembre 2014:**
Construidas (5); en proceso de construcción (27) y en proceso de preparación de concursos (14).



periódico, se recupera dicha inversión. Lo anterior implica que los costos acumulados (construcción y mantenimiento) del pavimento asfáltico empiezan a ser mayores entre el tercer y séptimo año; al final de 20 ó 30 años, la alternativa en pavimento de concreto resulta ser más económica entre un 5 a 25 por ciento o más, explicó la ingeniera.

A nivel de sustentabilidad "los pavimentos de concreto acumulan una menor

cantidad de calor debido a la mayor reflexión que permite su superficie de color claro. Esto reduce de manera importante la alteración de las condiciones climáticas que provoca un pavimento, especialmente en una zona urbana, así que el uso de pavimentos de concreto contribuye de manera muy significativa en la reducción del efecto de isla de calor".

Asimismo, "una de las ventajas más significativas de los pavimentos de concreto hidráulico es su durabilidad y para lograrla es importante considerar la resistencia adecuada del concreto ante las sollicitaciones mecánicas de todos los agentes externos de exposición a los que estará sujeto el pavimento para elaborar la mezcla apropiada lo que considera materiales innovadores como aditivos y fibras de última generación. Así las cosas, podemos afirmar que la alternativa de pavimentación con concreto hidráulico es una realidad en nuestro país", finalizó Grethel Martínez. **C**





Centro de Actualización Profesional
e Innovación Tecnológica del CICM

ESPECIALIDADES

Un enfoque interdisciplinario
para profesionistas con visión

El CAPIT es una institución educativa de primer nivel creada por el Colegio de Ingenieros Civiles de México que ofrece cursos, diplomados, especialidades y certificación a los profesionales de carreras relacionadas con la planeación, construcción, operación y administración de proyectos de infraestructura.



Valuación de Inmuebles

REVOE SEP No. 2005369, 17 junio 2005, REGISTRO DGP 625728

Especialidad dirigida a ingenieros civiles, arquitectos, actuarios, economistas, contadores, administradores y todos aquellos profesionales interesados en la valuación de propiedades comerciales, industriales y habitacionales. El egresado será capaz de ejercer en el mercado inmobiliario.



Valuación de Negocios en Marcha

REVOE SEP No. 2005370, 17 junio 2005 Registro DGP 625753

El egresado conocerá los procesos y técnicas aceptadas para determinar el valor de las empresas para fines de administración y comercialización. La especialidad está dirigida a ingenieros civiles, arquitectos, contadores, economistas, administradores y todo aquel profesional interesado en la valuación industrial.



Administración de Proyectos de Infraestructura

REVOE SEP No. 2005371, 17 junio 2005, Registro DGP 625754

Especialidad diseñada para ingenieros civiles, arquitectos, administradores y todos los profesionales interesados en el conocimiento necesario para administrar procesos, manejar recursos humanos y ejercer el liderazgo en los proyectos de infraestructura.

Inscripciones abiertas-Cupo limitado

Inicio de clases febrero de 2015

Reconocimiento con validez oficial de estudios SEP

Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C.
Camino a Santa Teresa 187, Col. Parques del Pedregal 14010 Delegación Tlalpan, México D.F.
www.cicm.org.mx teléfono 56062323

