Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Instituto Mexicano del Transporte

Por la seguridad, calidad y competitividad del transporte

NOTAS

Publicación bimestral de divulgación externa

Número 155 *Sanfandila, Qro* *julio/agosto de 2015*

Nuevo Simulador de Vehículos Pesados, HVS Mark VI.

La ingeniería mexicana de pavimentos se integra al grupo de países que pueden realizar pruebas aceleradas en pavimentos a escala real gracias a que la SCT acaba de adquirir el Simulador de Vehículos Pesados, HVS, 'Heavy Vehicle Simulator' (por sus siglas en inglés). El modelo del equipo es Mark VI, el más reciente y moderno, y se encuentra en la División de Laboratorios de la Coordinación de Infraestructura del Instituto Mexicano del Transporte. Este equipo, de tecnología Sudafricana y patente Danesa de la marca Dynatest, permite realizar aplicaciones continuas de carga controlada sobre un pavimento, simulando aquellas aplicadas por el autotransporte o por una aeronave, a escala real.

El alcance en el área de investigación y desarrollo que puede realizarse con el equipo HVS es muy amplio, los estudios se rigen con el enfoque de entender el comportamiento de los pavimentos de cualquier tipo y para diferentes modos de transporte, bajo diferentes condiciones de carga y ambientales, en periodos de tiempo relativamente cortos con un alto grado de confiabilidad.

Desde la perfectiva de la estructura del pavimento, estos estudios pueden clasificarse en:

- Determinación de capas débiles en una sección de pavimento y su modo de falla.
- Evaluación de la influencia ambiental en el desempeño ya sea de temperatura o humedad.
- Pruebas comparativas modificando una sola variable en dos secciones de prueba idénticas.
- Identificar y resaltar las deficiencias en prácticas constructivas actuales.
- Evaluar nuevos materiales de construcción, aditivos y mejoradores de desempeño en materiales de pavimentación.
- Revisar especificaciones y normas de construcción antes de una implementación a gran escala.
- Calibrar y validar modelos de deterioro para el diseño estructural.

CONTENIDO

Nuevo Simulador de Vehículos Pesados, HVS Mark VI. 1

La Red Nacional de Caminos: plataforma para la gestión del transporte en México 3

Análisis de siniestralidad en las carreteras federales que convergen a los principales puertos fronterizos. 4

Proyectos en marcha 5

Publicación 6

Eventos académicos 6

- Comparar procedimientos constructivos.
- Vincular pruebas de laboratorio con los resultados observados en campo
- Evaluar el impacto de nuevas ruedas, límites de carga, presiones de inflado, etc.
- Evaluación de vida remanente en pavimentos en operación.

El modelo Mark VI, con una longitud total de 32 m y un peso de 48 ton, permite aplicar un rango de cargas que van desde media tonelada hasta 11 toneladas en dos ruedas (medio eje dual) para camiones pesados y , hasta 20 toneladas en una rueda de aeronave. Así mismo puede ser operado en dos versiones, una corta con una viga central de 12 metros y una larga con una extensión de hasta 18 metros; esto permitirá aumentar la sección de prueba de 9 a 15 metros, y también la velocidad, de una máxima de 12 km/h en la versión corta hasta 20 km/h en la versión larga. La aplicación de cargas puede ser unidireccional (ida o vuelta) o bidireccional (ida y vuelta), dependiendo del experimento y la velocidad de deterioro deseada. Por otro lado, para simular el "wandering" o vagueo del tránsito pesado en una carretera, también permite el movimiento lateral de la aplicación de carga en una franja de 80 cm.

La versatilidad del equipo hace posible llevarlo ya sea a un tramo en construcción o incluso a un tramo que ya se encuentre operando. Esto se debe a que cuenta con un sistema de generación de energía autónomo, mediante un motor diésel-eléctrico, teniendo el mismo rendimiento que en condiciones controladas, operándolo con corriente de 440 voltios.

El HVS además viene equipado con dos perfilómetros láser para conocer la evolución de la deformación de la superficie cada determinado número de ciclos (Fig. 1)

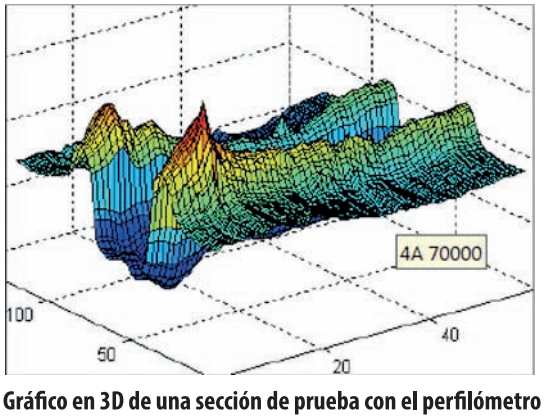
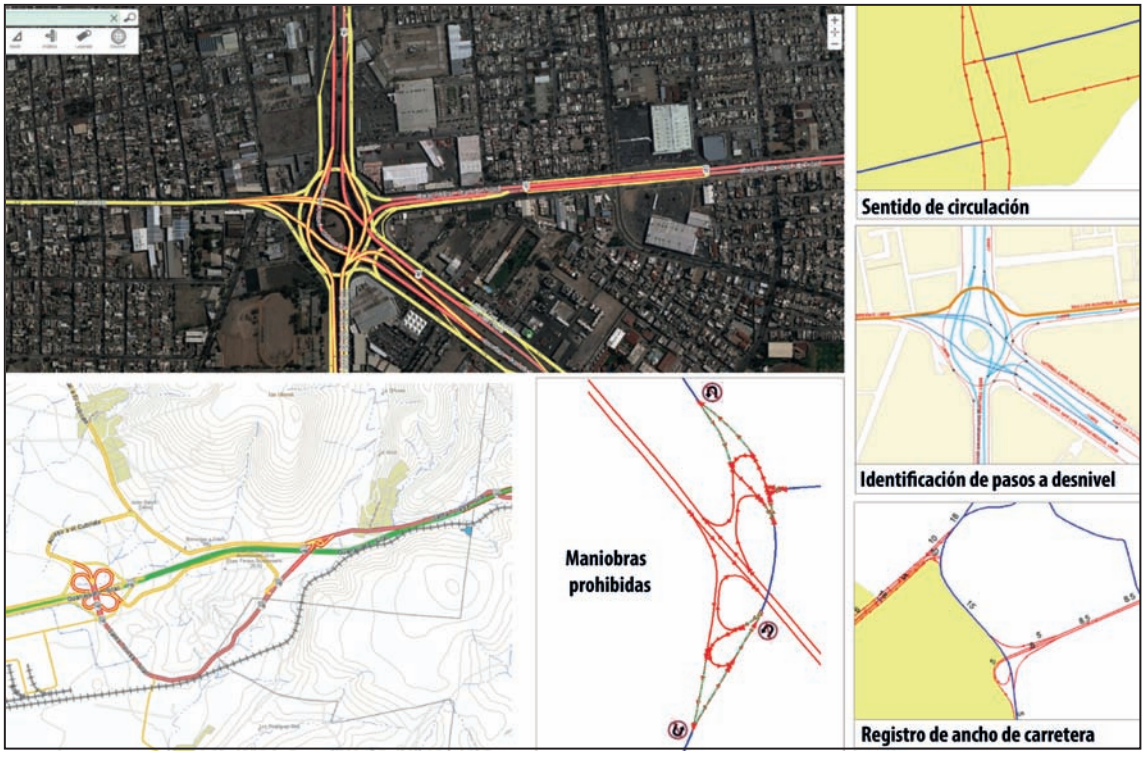


Fig. 1 Gráfico en 3D de una sección de prueba con el perfilómetro láser.

Consulta el artículo completo en:
http://imt.mx/SitiolMT/Boletines/resumen-boletines.aspx?IdArticulo=413&IdBoletin=155

GARNICA Paul pgarnica@imt.mx
HERNANDEZ Roberto rihernan@imt.mx
TELLEZ Rodolfo rtellez@imt.mx

La Red Nacional de Caminos: plataforma para la gestión del transporte en México.



Integra :

· 158,000 km carreteras pavimentadas (48, 685 km federales).
· 36,139 km vialidades urbanas.
·118,812 km caminos no pavimentados.

Considera los elementos físicos restrictivos y funcionales para la circulación vehicular (pasos a desnivel, distribuidores, camellones, sentidos de vialidad, maniobras prohibidas, etc). Garantiza la conectividad con las localidades urbanas y más de 25 mil localidades rurales.

El objetivo del proyecto, realizado en coautoría con el INEGI, es proporcionar a la ciudadanía y a las Unidades de Estado una red única de vías de transporte terrestre a través de carreteras, vialidades y caminos del país, modelada a gran detalle de acuerdo a su funcionalidad en el mundo real, considerando elementos restrictivos para la circulación vehicular, con la característica de responder a métodos de ruteo, e información diversa como destinos, infraestructura y servicios asociados al tema de transportes. Todo esto a efecto de atender los requerimientos de los usuarios que demandan esta información, así como apoyo a operativos que requieren establecer o planificar rutas óptimas para viajes o para fines de distribución.

Algunos de los beneficios de La Red Nacional de Caminos (RNC) son:

· Soporte para la planeación de eventos censales, estimados de tiempos de traslado, gastos de gasolina, etc.
· Identificación de rutas óptimas (turista, transportista, comerciante, etc.)
· Insumo en la atención de desastres.
· Actualización de Atlas de carreteras y de la cartografía topográfica.
· Análisis de competitividad, comercio internacional, desarrollo regional.
· Será la base para incorporar información de otras dependencias (SECTUR, PEMEX, etc.)

La RNC es resultado de un esfuerzo interinstitucional (INEGI-IMT-SCT) de más de 200 personas involucradas en edición, modelado, validación, estructuración, normatividad, gestión y divulgación.

Por su importancia como plataforma para la gestión del transporte en México y su trascendencia multisectorial, con base en la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, el pasado 6 de octubre fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se determina como información de interés nacional a la RNC, lo cual le confiere el estatus de oficial y de uso obligatorio para los tres niveles de Gobierno.

Consulta el artículo completo en:
http://imt.mx/SitioIMT/Boletines/resumen-boletines.aspx?IdArticulo=414&IdBoletin=155

BACKHOFF Miguel backhoff@imt.mx
MORALES Elsa emorales@imt.mx
CARRILLO J.Trinidad trinidad.carrillo@inegi.org.mx
CARRASCO Rubén ruben.carrasco@inegi.org.mx

Análisis de siniestralidad en las carreteras federales que convergen a los principales puertos fronterizos.

Este trabajo describe la situación actual de la siniestralidad en los tramos carreteros que convergen a los principales puertos fronterizos del país, en apoyo al reto de modernizar la infraestructura en los puertos fronterizos para que cumplan su función de conexión de los grandes corredores de carga de transporte, facilitando la integración de las cadenas logísticas globales, disminuyendo tiempos, costos y riesgos.

El Sistema Portuario Nacional (SPN) está conformado por 98 puertos y 16 terminales habilitadas, 56 en el litoral Pacífico y 58 en el Golfo de México y Caribe. Del total, 66 son para tráfico de altura y 48 para cabotaje; asimismo 64 de ellos son controlados por algún tipo de Administración Portuaria Integral (API), ya sea Federal (28), Estatal (33), Fonatur (2) o privada (1). La carga operada se concentra en 41 puertos y terminales principales, con actividades del tipo comercial, industrial o turística y para el manejo de productos derivados del petróleo y minerales. En 2011, a través de estos puertos y terminales, se movilizó un volumen de 283 millones de toneladas, de las cuales el 73.4% correspondió al tráfico de altura y el 26.6% restante al cabotaje A estos puertos arriban más de 100 líneas navieras de transporte marítimo internacional, 20 de las cuales son las principales en el mundo.

Los principales puertos comerciales que conforman el SPN, se clasifican de acuerdo al volumen de carga y su estructura, tipo de tráfico y servicios, área de penetración, cobertura territorial e influencia de su mercado (véase Tabla 1).

Tipo de cobertura	Nombre del puerto	Tipo de cobertura	Nombre del puerto	Tipo de cobertura	Nombre del puerto
Nacional	Altamira	Regional	Guaymas	Local	Acapulco
			Coatzacoalcos		Cd. del Carmen
	Lázaro Cárdenas		Ensenada		Dos Bocas
			Mazatlán		Puerto Morelos
	Manzanillo		Progreso		Pichilingue
			Salina Cruz		Puerto Chiapas
	Veracruz		Tampico		Topolobampo
			Tuxpan		

Tabla 1. Puertos de cobertura e influencia del Sistema Portuario Nacional.
Fuente: SCT, 2008. Situación actual del Sistema Portuario Nacional

Estadística de siniestralidad en los puertos terrestres

El flujo comercial de importación y exportación más importante para México es hacía la frontera con EE.UU. y la elevada movilidad se refleja en la siniestralidad. De los 8,511 siniestros registrados:

Frontera Norte

Abarca una longitud de 3,846 km de carreteras

18 de cada 100 colisiones ocurrida en la frontera norte corresponden a vehículos de carga

Frontera Sur

Abarca una longitud de 1,061 km de carreteras

13 de cada 100 colisiones ocurrida en la frontera norte corresponden a vehículos de carga

Estadística de siniestralidad en los puertos marítimos

En el caso de los puertos marítimos la distribución de los siniestros es más uniforme; considerando la totalidad de las colisiones de 6,977:

Litoral del Golfo

Además:
Las colisiones de vehículos de carga representan el 13 %

El porcentaje de accidentes con víctimas es de 51%

Litoral del Pacífico

Además:
Las colisiones de vehículos de carga representan el 12 %

El porcentaje de accidentes con víctimas es de 57%

Cabe señalar que las colisiones en las zonas de influencia de los puertos del Golfo son más severas.

Siniestralidad en los puertos fronterizos

El insumo para este análisis es la información de colisiones recopilada para la elaboración de los anuarios estadísticos de accidentes de 2008 a 2012. En el entendido de que los puertos fronterizos generan un movimiento de carga para la importación y exportación de mercancías, se consideró importante identificar,

de la totalidad de colisiones, aquéllas en las que el vehículo de carga interviene como responsable o involucrado, específicamente las configuraciones vehiculares de articulado y doblemente articulado (doble).

La Tabla 2 muestra los saldos de la siniestralidad en las zonas de influencia, desagregada para los puertos terrestres y marítimos.

Siniestralidad en zonas de influencia		Total	Con víctimas	Muertos	Lesionados	Daños materiales (millones de $)
De todos los vehículos	Puertos terrestres	8,511	4,683	1,496	8,558	459.52
	Puertos marítimos	6,977	3,750	971	6,908	320.62
	Total	15,488	8,433	2,467	15,466	780.14
De las configuraciones articulados y dobles	Puertos terrestres	1,441	543	218	749	191.31
	Puertos marítimos	840	311	120	559	96.73
	Total	2,281	854	338	1,308	288.04

Tabla 2. Saldos de colisiones registradas en las zonas de influencia por tipo de puerto.

Consulta el artículo completo en:
http://imt.mx/SitioIMT/Boletines/resumen-boletines.aspx?IdArticulo=415&IdBoletin=155

MAYORAL Emilio emilio@imt.mx
CUEVAS Cecilia ccuevas@imt.mx
MENDOZA Alberto mendoza@imt.mx

PROYECTO EN MARCHA

Instrumentación y monitoreo estructural de puentes en México

Monitoreo del Puente Río Papaloapan

El objetivo del proyecto es poder contar con información del comportamiento estructural de los puentes en tiempo real, a través de un sistema de monitoreo remoto y continuo para evaluar la condición estructural de los puentes presente y futura y garantizar la seguridad de los usuarios, derivado de las cargas vivas bajo condiciones de operación normal o ante eventos naturales como sismos o fuertes ráfagas de viento.

Actualmente, se encuentran monitoreando tres puentes importantes: Río Papaloapan, Chiapas y Baluarte, así como cuatro "puentes tipo": El Caracol, Nautla, Raudal y El Papaloapan y se encuentran en proceso de ser incorporados los puentes Mezcala, Viaducto Beltrán y Buenavista.

El puente Río Papaloapan fue el primero de los diez puentes que se comenzó a monitorear de forma permanente, continúa y en tiempo real. Dicho puente cuenta con un sistema de monitoreo local integrado por sensores de fibra óptica tales como; acelerómetros, medidores de desplazamiento, extensómetros e inclinómetros, dos cámaras de video, una estación climatológica y una estación sismológica. El centro local de monitoreo tiene capacidad para almacenar la información durante una semana continua y contará con un sistema de enlace remoto al Centro de Monitoreo de Puentes y Estructuras Inteligentes con el fin de poder dar un seguimiento y evaluar el comportamiento estructural del puente en tiempo real.

EVENTOS ACADÉMICOS Y CONGRESOS

Firma de Convenio de Colaboración entre el Instituto del Cemento y del Concreto y el Instituto Mexicano del Transporte

Con el fin de contribuir a la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación de productos, métodos de evaluación y normas de aplicación, así como ampliar las capacidades de actualización y especialización post profesional, en el campo de las aplicaciones del cemento y del concreto a la construcción y conservación de infraestructura del transporte, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC) firmó un convenio de colaboración con el Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

Lo anterior, mediante el fortalecimiento de las capacidades de realización de ambas instituciones, compartiendo equipamiento y recursos humanos y buscando acceso conjunto a nuevas formas de financiamiento público y privado que permita la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en proyectos de interés mutuo, tales como la durabilidad y otras propiedades de las obras construidas con cemento y concreto, la evaluación técnico-económica de alternativas considerando el ciclo de vida de pavimentos y otras estructuras y el desarrollo de las normas relacionadas con ello, además de la realización conjunta de programas de actualización y especialización postprofesional y de certificación profesional.

Para que dichos objetivos se puedan cumplir, el IMCYC principalmente apoyará y asesorará dentro del ámbito de su competencia al IMT en la elaboración de anteproyectos de normas para la infraestructura del transporte, según se establezca en los convenios específicos que correspondan y facilitará, dentro de la oferta educativa del IMCYC, la participación como estudiantes y asistentes del personal del IMT y de la SCT, interesados en los cursos especializados.

Por su parte, el IMT brindará de acuerdo al alcance de su infraestructura, facilidades al personal del IMCYC para realizar actividades de investigación en sus instalaciones, según se establezca en convenios específicos, y permitirá la participación del personal del IMT como docentes y expositores en los programas de posgrado y cursos especializados que constituyan la oferta educativa del IMCYC, cuando así se requiera.

PUBLICACIÓN

Funciones volumen-demora en la modelación de flujos vehiculares.

Este trabajo aborda el tema de las funciones volumen-demora, utilizadas en la planeación del transporte para modelar la dependencia del tiempo de tránsito, en función de la intensidad del flujo vehicular en una vía. La dependencia del tiempo de tránsito respecto de los volúmenes vehiculares, permite modelar el fenómenos de la congestión en las redes carreteras, mismo que afecta de modo relevante el desempeño del autotransporte de carga y personas, actividad de gran importancia en la economía nacional.

Se examinan las funciones de volumen-demora más comunes en el ambiente de planeación del transporte, sus características y requerimientos de información así como sus posibilidades de aplicación en la red de transporte terreste mexicana, lo que permitirá construir bases fundamentadas que mejoren los ejercicios de planeación del transporte a nivel nacional.

Se puede consultar de forma gratuita en la página del Instituto:

http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt427.pdf

DIRECTORIO

M. en I. y M. en C. José San Martín Romero
Director General
(55)5265 36 00 ext. 4000 (442) 216 97 77 ext. 2033
jose.sanmartin@imt.mx

Ing. Roberto Aguerrebere Salido
Coordinador Operativo
(442) 216 97 77 ext. 2001
roberto.aguerrebere@imt.mx

Ing. Jorge Armendariz Jiménez
Coordinador de Administración y Finanzas
(442) 216 97 77 ext. 2029
jorge.armendariz@imt.mx

Ing. Alfonso Mauricio Elizondo Ramírez
Coordinador de Normativa para la Infraestructura del Transporte
(55) 52 65 36 00 ext. 4314
alfonso.elizondo@imt.mx

M. en E. Victor Manuel Islas Rivera
Coordinador de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional
(442) 216 97 77 ext. 2018
victor.islas@imt.mx

Dr. Carlos Daniel Martner Peyrelongue
Coordinador de Integración del Transporte
(442) 216 97 77 ext. 2007
carlos.martner@imt.mx

Dr. Miguel Martínez Madrid
Coordinador de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural
(442) 216 97 77 ext. 3101
miguel.martinez@imt.mx

Dr. Alberto Mendoza Díaz
Coordinador de Seguridad y Operación del Transporte
(442) 216 97 77 ext. 2014
alberto.mendoza@imt.mx

M. en C. Tristán Ruíz Lang
Coordinador de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales
(442) 216 97 77 ext. 2005
tristan.ruiz@imt.mx

M. en C. Rodolfo Téllez Gutiérrez
Coordinador de Infraestuctura
(442) 216 97 77 ext. 2016
rodolfo.tellez@imt.mx

El diseño de la presente publicación estuvo a cargo de:
M.en D.G Alejandra Gutiérrez Soria.

La elaboración de la publicación está a cargo de:
Lic. Ana Karen Bustamante Cano
kbustamante@imt.mx

INFORMACIÓN Y CONTACTOS

CURSOS INTERNACIONALES IMT:

http://imt.mx/Espanol/Capacitacion/
capacitacion@imt.mx

PUBLICACIONES, BOLETINES Y NORMAS

http://imt.mx/Espanol/Publicaciones/
publicaciones@imt.mx
http://boletin.imt.mx/
notas@imt.mx
http://normas.imt.mx/
normas@imt.mx

TELÉFONOS:

(442) 216 97 77/216 97 44 **ext: 2111**

www.imt.mx

Instituto Mexicano del Transporte

@IMT_mx

Para cualquier comentario o sugerencia con respecto a esta publicación o ejemplares pasados, nos podrá contactar en: **notas@imt.mx**

El contenido de los artículos aquí publicados es responsabilidad exclusiva de sus autores; por tanto, no refleja necesariamente el punto de vista del Instituto Mexicano del Transporte.

Se autoriza la reproducción parcial o total de los artículos contenidos en este ejemplar, siempre y cuando sean citados como fuente los nombres de autor (es), título del artículo, número y fecha de este boletín.

Por la seguridad, calidad y competitividad del transporte

Instituto Mexicano del Transporte

Instituto Mexicano del Transporte
APARTADO POSTAL 1098
76000 Querétaro, Qro
MÉXICO

Registro Postal
Cartas
CA22-0070
Autorizado por Sepomex

POR AVIÓN
AIR MAIL