

Memoria Documental

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN MATERIA DE TRANSPORTE EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 2013-2018

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN MATERIA DE TRANSPORTE
EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE 2013-2018



Memoria Documental

Desarrollo de la investigación en
materia de transporte en el Instituto
Mexicano del Transporte 2013-2018

Instituto Mexicano del Transporte

Edificio
Alfonso Pico Rodríguez

SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Ing. Robero Aguerrebere Salido

Director General

raguerrebere@imt.mx

Ing. Jorge Armendáriz Jiménez

Coordinador de Administración y Finanzas

jarmend@imt.mx

Dr. José Miguel Montoya Rodríguez

Coordinador de Ingeniería Portuaria y
Sistemas Geoespaciales

mmontoya@imt.mx

Dr. Miguel Martínez Madrid

Coordinador de Ingeniería Vehicular e
Integridad Estructural

martinez@imt.mx

Dr. Carlos Daniel Martner Peyrelongue

Coordinador de Integración del
Transporte

martner@imt.mx

Dr. Alberto Mendoza Díaz

Coordinador de Seguridad y Operación
del Transporte

mendoza@imt.mx

**Ing. Alfonso Mauricio Elizondo
Ramírez**

Coordinador de la Normativa para la
Infraestructura del Transporte

elizondo@imt.mx



Presentación

1. Nombre.

“Desarrollo de la investigación en materia de transporte en el Instituto Mexicano del Transporte 2013-2018”

2. Principales componentes del programa.

Los principales componentes del programa que corresponde al Instituto Mexicano del Transporte, son tres:

- a) Proyectos de investigación en el sector infraestructura de transporte realizados.
- b) Capacitación en materia de infraestructura de transporte al personal público y privado impartidos.
- c) Normas técnicas para la planeación, proyectos, construcción y operación de las infraestructuras de diferentes modos de transporte realizadas.

3. Período de vigencia.

El período que se documenta consta del 01 de enero 2013 al 31 de octubre de 2018.

4. Ubicación geográfica.

Estado de Querétaro en, Km. 12+000 Carretera Estatal No. 431 El Colorado-Galindo, San Fandila, Pedro Escobedo, C.P. 76703.

5. Principales características técnicas.

Durante la administración 2013 -2018 el Instituto Mexicano del Transporte realizó estudios e investigaciones que se circunscriben en las líneas de investigación siguientes: seguridad carretera; operación del transporte; impacto ambiental de la infraestructura del transporte; gestión de infraestructura del transporte; mecánica de geomateriales; sistemas de información geoestadística para el transporte; economía del transporte; desarrollo regional; desarrollo metodológico para la evaluación económica y social de proyectos de transporte; ahorro de energía; sistemas de evaluación y gestión de la seguridad estructural de puentes y muelles; dinámica vehicular sistemas inteligentes de transporte; logística, cadena de suministro y transporte intermodal.

Así como también: de integración modal y territorial de los puertos mexicanos; transporte rural y desarrollo comunitario; transporte aéreo comercial en México; planeación nacional y regional del transporte; ingeniería de puertos y costas para proyectos de construcción, conservación, ampliación y modernización de los puertos nacionales; medición de fenómenos oceanográficos y meteorológicos en los litorales del Océano Pacífico, Mar Caribe y en los golfos de México y de

California; uso y adaptación de nuevas tecnologías en materia de experimentación de hidráulica marítima y de simulación numérica de fenómenos oceanográficos, meteorológicos, de dinámica costera y de maniobras de embarcaciones en cuerpos de agua interiores y canales de acceso de recintos portuarios.

6. Unidades administrativas participantes.

- a) Dirección General.
- b) Coordinación de Administración y Finanzas.
- c) Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional.
- d) Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.
- e) Coordinación de Infraestructura.
- f) Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales.
- g) Coordinación de Integración del Transporte.
- h) Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural.
- i) Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte.

DIRECTOR GENERAL

**ING. ROBERTO AGUERREBERE
SALIDO**



ÍNDICE

1. FUNDAMENTO LEGAL Y OBJETIVO DE LA MEMORIA DOCUMENTAL.
2. ANTECEDENTES.
3. MARCO NORMATIVO APLICABLE.
4. ACCIONES REALIZADAS.
5. APLICACIÓN DE LOS RECURSOS.
6. PRINCIPAL PROBLEMÁTICA.
7. RESULTADOS ALCANZADOS E IMPACTOS IDENTIFICADOS.
8. LOS RESULTADOS EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS COMPROMETIDAS.
9. EFECTOS PRODUCIDOS.
10. GLOSARIO.

SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



1. FUNDAMENTO LEGAL Y OBJETIVO DE LA MEMORIA DOCUMENTAL

I. Fundamento legal.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma publicada en el DOF el 27 de agosto de 2018 (artículos 6, 25 y 134)
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, con fecha 29 de diciembre de 1976. Última reforma 15 de junio de 2018 (artículo 36)
- Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Ley publicada en el DOF el 4 de mayo de 2015 (artículos 3 fracciones VII y IX, 4, 8 24 fracciones V y VI, 113 fracciones I, II y VIII, y 116)
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Ley abrogada en el DOF el 9 de mayo de 2016 (artículos 3 fracciones III, V y VI, 13 fracciones I, II, IV y V, 14 fracciones I, II y IV, 15, 18 fracción I, y 19)
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Última reforma publicada en el DOF el 27 de enero de 2017 (artículos 3, 11 fracciones V y VI, 12, 15, 68, 110 y 113)
- Ley Federal de Archivos. Ley abrogada a partir del 15 de junio de 2019 por Decreto, publicada en el DOF el 15 de junio de 2018 (artículos 1, 2, 4 fracciones I, II, V, IX, XVI, XX y XXIII, 5, 6 fracciones I, II y III, 7, 14, 18 y 54)
- ACUERDO por el que se establecen las bases generales para la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal y para realizar la entrega-recepción de los asuntos a cargo de los servidores públicos y de los recursos que tengan asignados al momento de separarse de su empleo, cargo o comisión. Publicado en el DOF el 6 de julio de 2017
- ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos Generales para la regulación de los procesos de entrega-recepción y de rendición de cuentas de

la Administración Pública Federal. Publicado en el DOF el 24 de julio de 2017 (artículos 39, 40, 41, 42 y 43)

- Manual Ejecutivo para la entrega recepción y rendición de cuentas 2012-2018. Publicado por la Secretaría de la Función Pública. Noviembre 2017. Apartado VII.

II. Objetivo.

Dejar constancia de la investigación aplicada realizada para contribuir al desarrollo integral y a largo plazo del sector, creando y adaptando tecnología, así como generando capacidades nacionales para que México logre contar con servicios logísticos de transporte oportuno, eficiente y seguros que garanticen su competitividad y productividad en las actividades económicas nacionales.

2. ANTECEDENTES

El 15 de abril de 1987 se publicó en el DOF el ACUERDO por el que se crea el Instituto Mexicano del Transporte como un órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en sus considerandos Cuarto y Quinto, señala que en el área del transporte, no obstante que el país ha logrado avances considerables en la planeación, estudio, proyecto, construcción y reconstrucción de su infraestructura, existe una notoria dependencia tecnológica, manifestada por la importación de sistemas, equipos y componentes; así como, que corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la secretaría de Comunicaciones y Transportes promover la investigación y el desarrollo tecnológico para que el Sector coadyuve en la mejor utilización de los recursos nacionales.

Asimismo, de conformidad con el artículo segundo de dicho Acuerdo, el Instituto Mexicano del Transporte tiene por objeto:

I.- Realizar investigaciones para asimilar, adaptar y desarrollar tecnología para la planeación, estudio, proyecto, construcción, conservación, reconstrucción y operación de la infraestructura del transporte, tanto en sus aspectos de operación como los relacionados con la construcción y conservación de la infraestructura; con exclusión de lo relativo a la investigación y desarrollo tecnológico requerido para las industrias petrolera, petroquímica y química.

II.- Realizar estudios tendientes a incrementar el componente nacional de tecnología empleada en el país, en materia de transporte.

III.- Desarrollar tecnologías que eleven la productividad en materia de transporte para mejorar los niveles de vida de la población.

IV.- Desarrollar y efectuar diseños para la fabricación de componentes, mecanismos, instrumentos, equipos y sistemas que se requieran en el ámbito de los distintos modos de transporte.

V.- Elaborar estudios, prestar asesorías y desahogar consultas que se le formulen por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como por otras entidades de los demás sectores, relativas al desarrollo de los servicios públicos y privados en materia de transporte.

VI.- Promover la aplicación de sus productos tecnológicos.

VII.- Contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel encauzados al desarrollo tecnológico, en materia de transportes.

VIII.- Recomendar, de conformidad con las investigaciones que desarrolle, especificaciones y normas para la infraestructura y operación del transporte.

Por otra parte, dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, en el Numeral VI, relativo a los Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción, mismo que señala en el punto VI.3. “México con Educación de Calidad” en su objetivo 3.5. “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”, se establecieron las siguientes estrategias, a las cuales se encuentran alineadas las funciones de este Desconcentrado:

- a) Estrategia 3.5.1. dice, “Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB” teniendo como líneas de acción entre otras: Impulsar la articulación de los esfuerzos que realizan los sectores público, privado y social, para incrementar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y lograr una mayor eficacia y eficiencia en su aplicación; Incrementar el gasto público en CTI de forma sostenida; Promover la inversión en CTI que realizan las instituciones públicas de educación superior; Incentivar la inversión del sector productivo en investigación científica y desarrollo tecnológico.
- b) Estrategia 3.5.2. “Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel”, dentro de sus líneas de acción están entre otras: Incrementar el número de becas de posgrado otorgadas por el Gobierno Federal, mediante la consolidación de los programas vigentes y la incorporación de nuevas modalidades educativas; Fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), incrementando el número de científicos, y tecnólogos incorporados y promoviendo la descentralización; Fomentar la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que incidan en la transformación.
- c) Estrategia 3.5.4. relativa a “Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado” y dentro de sus líneas de acción están, entre otras: Promover la vinculación entre las instituciones de educación superior y centros de investigación con los sectores público, social y privado; Desarrollar programas específicos de fomento a la vinculación y la creación de unidades sustentables de vinculación y

transferencia de conocimiento; Promover el desarrollo emprendedor de las instituciones de educación superior y los centros de investigación, con el fin de fomentar la innovación tecnológica y el autoempleo entre los jóvenes; Incentivar, impulsar y simplificar el registro de la propiedad intelectual entre las instituciones de educación superior, centros de investigación y la comunidad científica y Propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología.

Adicionalmente, dentro del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, se señalan los siguientes objetivos, para los cuales el Instituto Mexicano del Transporte cumple su objetivo:

- a) Objeto Sectorial 2 *“Contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas”*, específicamente en la estrategia 2.5. relativa al *“Desarrollo de capacidades estratégicas que garanticen la eficiencia, calidad y seguridad del sector en el largo plazo”*, apoyando las líneas de acción que permitan evaluar las áreas de oportunidad en el transporte que ayuden a desarrollar una mayor conectividad internacional, así como a fortalecer la generación y desarrollo de los recursos humanos especializados del sector transporte.
- b) Objetivo Sectorial 6 *“Desarrollar integralmente y a largo plazo al Sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales”*, específicamente en la estrategia 6.1. relativa a *“Administrar y acrecentar el acervo de conocimientos del sector, a través del intercambio académico, la formación y capacitación de capital humano vinculado al sector”*, dentro de sus líneas de acción están: Desarrollar capacidades docentes focalizadas; Investigar mejores prácticas e identificar aquellas factibles de implementar en el sector.

Por último, se requiere de mayores niveles de participación e involucramiento privado, académico, de gobiernos estatales y municipales y de otros sectores del gobierno federal para incrementar la transferencia de conocimientos hacia el sector y las sinergias entre todos los actores que inciden en el transporte y su infraestructura, en beneficio de la competitividad nacional a través de la innovación tecnológica.

3. MARCO NORMATIVO APLICABLE

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma publicada en el DOF el 27 de agosto de 2018.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, con fecha 29 de diciembre de 1976. Última reforma 15 de junio de 2018.
- ACUERDO por el que se crea el Instituto Mexicano del Transporte como un órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Publicado en el DOF el 15 de abril de 1987.
- Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Última reforma publicada en el DOF el 18 de agosto de 2016.
- ACUERDO por el que se adscriben orgánicamente las unidades administrativas, órganos administrativos desconcentrados y centros SCT correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Publicado en el DOF el 3 de marzo de 2009.
- Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Ley publicada en el DOF el 4 de mayo de 2015.
- ACUERDO por el que se establecen las bases generales para la rendición de cuentas de la Administración Pública Federal y para realizar la entrega-recepción de los asuntos a cargo de los servidores públicos y de los recursos que tengan asignados al momento de separarse de su empleo, cargo o comisión. Publicado en el DOF el 6 de julio de 2017.
- ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos Generales para la regulación de los procesos de entrega-recepción y de rendición de cuentas de la Administración Pública Federal. Publicado en el DOF el 24 de julio de 2017.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Publicado en el DOF el 20 de mayo de 2013.
- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018. Publicado en el DOF el 13 de diciembre de 2013.

4.

ACCIONES REALIZADAS

I. Acciones conceptuales.

El Instituto Mexicano del Transporte tiene por objetivo primordial contribuir, mediante la realización de estudios y proyectos de investigación, a la actualización y formulación de la normativa para la infraestructura de/ transporte, así como mediante la capacitación de postgrado y la actualización post profesional de alto nivel, lograr una mejor integración de la infraestructura de transporte y elevar la eficiencia de los servicios logísticos en sus principales corredores en aras de una mayor competitividad internacional, nacional y regional.

Para poder cumplir con su objetivo institucional el IMT planteo los objetivos particulares siguientes:

- Realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico, para mejorar las condiciones físicas, de operación y seguridad de la infraestructura del transporte.
- Contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel en temas que contribuyan a la durabilidad, eficiencia y sostenibilidad de la infraestructura.
- Estructurar, de conformidad con el entorno tecnológico mundial, normas y especificaciones para la planeación, proyecto, construcción, conservación y operación de la infraestructura del transporte.

El Instituto Mexicano del Transporte en la administración 2013 – 2018, ha continuado con el desarrollo de trabajos de investigación científica, innovación tecnológica y formulación de normas técnicas.

Con objeto de poder generar capacidades en recursos humanos e innovación y adaptación de tecnología, se requiere de varios elementos claves: capital humano capacitado, infraestructura científica y tecnología de clase mundial, canales de difusión de la investigación que realiza sobre servicios modernos de transporte carretero, ferroviario, marítimo-portuario y aeroportuario que contribuyan al desenvolvimiento de la logística del país, considerando la preservación del medio ambiente. Lo anterior requiere ser impulsado por una inversión adecuada. La vinculación y la difusión a nivel nacional e internacional resultan necesarias en

aras de un aprovechamiento óptimo de las capacidades y desarrollos tecnológicos.

Teniendo como propósito que el Sector Transporte mejore la calidad y seguridad de la infraestructura carretera, ferroviaria, aeroportuaria y marítimo-portuaria, a través del uso de propuestas científico-metodológicas, normas actualizadas, así como personal capacitado; a continuación, se describe lo realizado por cada coordinación durante el período 2013-2018:

- a) En el ejercicio 2013 se desarrollaron los siguientes proyectos de investigación:
- i. Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional.
 - Productividad y desarrollo en los corredores carreteros en México
 - El crecimiento de la infraestructura carretera y el desarrollo de México: un análisis socioeconómico.
 - Propuesta conceptual para el establecimiento de tarifas en autopistas de cuota: una visión económica.
 - Estudio de la motorización en las entidades federativas en México.
 - Propuesta metodológica para la estimación del valor del tiempo de los habitantes en los estados de la frontera norte de México.
 - Eficiencia técnica y evolución de la productividad de los ferrocarriles en México y Norteamérica: Una comparación entre países.
 - Aplicación del concepto de Fricción de la Distancia para medir la productividad del corredor carretero México-Querétaro 2000_2010.
 - Diagnóstico Socio-económico en la Región del Corredor Transistmico.
 - ii. Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales.
 - Aplicación de imágenes de satélite de alta resolución para los estudios del Sector Transporte en México.
 - Estudios en modelos numéricos e hidráulicos para resolver los problemas de erosión en la playa sur del puerto de Altamira, Tamps.
 - Estudios en modelos numéricos para determinar los proyectos ejecutivos para la ampliación del puerto de Cd. del Carmen, Camp.
 - Transporte federal de pasajeros en México - Transición hacia un sistema sustentable.
 - Proyecto de reforzamiento del empotramiento de la escollera norte de Tecolutla, Ver.
 - Cálculo numérico de la evolución de la línea de playa con la presencia del proyecto de reconstrucción y prolongación de las escolleras del puerto de Matamoros, Tamps.

- Estudios en modelos numéricos para definir los proyectos ejecutivos del dragado de construcción del relleno y de las obras de protección de la playa para la expansión del puerto de Guaymas
- Resiliencia del autotransporte en México como medida de adaptación al cambio climático.
- Aplicación geoinformática para dispositivos móviles con fines de Gestión de Información Geoespacial del Transporte.
- Elaboración del catálogo de conceptos y el presupuesto base del proyecto ejecutivo de la prolongación del rompeolas Oriente de Puerto Chiapas, Chiapas.
- Actualización del proyecto de dragado de construcción del canal de navegación hasta la profundidad de 16m y definición del procedimiento constructivo para el retiro del rompeolas auxiliar del puerto de Salina Cruz, Oax.
- Estudios en modelos numéricos para la definición de las etapas de construcción de las escolleras Norte y Sur del Puerto de Matamoros Tamps.

iii. Coordinación de Integración del Transporte

- Identificación del estado del arte del transporte intermodal para el planteamiento del contenido de diplomado a distancia.
- Evaluación del impacto de las carreteras interurbanas en la contaminación del aire en zonas metropolitanas - caso Querétaro.
- Telepeaje e Infoviaje en México.
- Diseño de una base de datos para la recolección de información de los costos del autotransporte de carga utilizando el software SI-CAM.
- Manual estadístico del sector transporte 2013.
- Reparto modal óptimo del transporte terrestre de carga en México, Primera etapa.
- Factores de riesgo en las cadenas de suministro por robo en el autotransporte de carga.
- Aplicación de la metodología para integrar una matriz O-D de la carga ferroviaria_ Fase III Carga total.
- Análisis de la matriz Origen-Destino de la carga ferroviaria 2011 en México.
- Análisis de los Proyectos de Conectividad Vial para los Puertos Marítimos.
- Análisis de los Proyectos de Infraestructura Carretera 2013-2018 - Integración a los corredores y a la Red Federal de Caminos.
- El transporte rural en los municipios más pobres de México.

- Propuesta de Movilidad Sostenible para localidades conurbadas de Querétaro.
- Análisis estadístico de cartas porte del Autotransporte Federal de Carga 2013.
- Tendencias recientes del transporte ferroviario de carga contenerizada en México.
- Diagnóstico de la actividad aérea comercial en México El caso del Grupo Aeroportuario del Centro Norte.
- Base de datos de Puentes fronterizos.
- Selección de Rutas de Distribución Multiobjetivo para productos perecederos en el mercado de exportación.

iv. Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural

- Diseño, Instalación y puesta en servicio de un sistema de instrumentación y monitoreo remoto para puentes administrados por la SCT.
- Análisis de variables críticas en la conformación de modelos paramétricos de puentes de concreto reforzado.
- Análisis del efecto de curvas clotoide en la dinámica de vehículos de carretera.
- Monitoreo de los arcos del Acueducto de Querétaro durante la ampliación del Boulevard Bernardo Quintana.
- Aplicación de corriente catódica como sistema de protección contra la corrosión de estructuras de concreto reforzado.
- Determinación de la soldabilidad entre un acero inoxidable austenítico y un acero de bajo carbono para aplicaciones estructurales.
- Determinación de la distribución de contaminantes atmosféricos y evaluación de estructuras de concreto en 15 regiones en México 4a Etapa.
- Supervisión de Actividades del Proyecto Viaducto Alterno API Progreso.
- Metodología para determinar el comportamiento estadístico de las propiedades mecánicas de elementos de acero estructural para estudios de confiabilidad.
- Efecto de las variaciones del peso máximo de vehículos doblemente articulados en el deterioro de un puente atirantado.
- Efecto de la razón de carga en la propagación de grietas por fatiga en un componente estructural.
- Análisis de las características y capacidad de diseño de los vehículos de carga en México considerando la potencia y torque del motor del vehículo.

- Caracterización de un microconcreto estructural para uso en ambiente marino.
 - Desarrollo de una plataforma para el análisis y visualización de señales para el monitoreo remoto de estructuras.
 - Evaluación del refuerzo estructural RE100 y sistema S100+ como sistemas de rehabilitación en estructuras de concreto reforzado dañadas por corrosión.
 - Asesoría Técnica para la Revisión de la Norma NOM-012-SCT-2-2008.
 - Evaluación de pilotes de la API Guaymas reparados con mortero RE-100v1.
 - Análisis del desempeño dinámico de configuraciones vehiculares de carga pesada combinando el uso de llantas sencillas y en arreglo dual.
 - Validación de especificaciones BRT Pachuca.
- v. Coordinación de Infraestructura**
- Comportamiento a la fatiga de mezclas asfálticas.
 - Evaluación interlaboratorio de ensayos en materiales pétreos para su uso en mezclas asfálticas
 - Caracterización de mezclas asfálticas con granulometrías no convencionales bajo protocolo AMAAC Nivel IV.
 - Análisis comparativo del impacto ambiental del transporte de carga en los principales corredores en México.
 - Estado del arte sobre el uso de residuos y subproductos industriales en la construcción de carreteras.
 - Determinación de los criterios de sustentabilidad para carreteras en México.
 - Evaluación del fenómeno de fatiga en un material fino estabilizado con cemento Portland y RoadCem.
 - Comportamiento dinámico de suelos no saturados aplicado a las vías terrestres.
 - Evaluación interlaboratorios de ensayos en materiales asfálticos para su uso en mezclas asfálticas.
 - Evaluación interlaboratorio de ensayos en mezclas asfálticas
 - Evaluación de la resistencia en compresión simple en un material fino estabilizado con cemento y RoadCem
 - Análisis del comportamiento del aditivo CONCRECEM.
 - Aplicación inicial de Cadenas de Markov al Modelado del Deterioro de Pavimentos en México.

vi. Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte

- Anuario Estadístico de Accidentes del Servicio Público Federal en Carreteras Federales, 2010.
- Análisis de Información y Clasificación por Estrellas de Seguridad para 11,500 km de Carreteras en Colombia
- Anuario Estadístico en Carreteras Federales, 2010.
- EECAN, Análisis Estadístico de la Información Recopilada para Autobuses en 2011.
- Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional 2012.
- Estimación de la carga en corredores carreteros que pudiera ser atraída por el ferrocarril.
- EECAN, Análisis Estadístico de la Información Recopilada para Autobuses en 2012.
- Proyecto de mejoramiento de un tramo carretero a partir de su evaluación con el modelo iRAP.
- Cálculo de los sobrecostos de operación vehicular en la red carretera federal libre de peaje 2012.

vii. Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte

- Realizaron 70 productos de normalización.
- Conclusión del proyecto de la Norma Oficial Mexicana sobre amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas, el cual fue sometido a consulta pública y se analizaron los comentarios recibidos por parte de la COFEMER.
- Publicación de 36 normas y manuales.

b) En el ejercicio 2014 se desarrollaron los siguientes proyectos de investigación:**i. Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional**

- Un diagnóstico de la evaluación ex-post en proyectos de inversión carretera en México.
- Potencial del desarrollo económico de la zona de influencia del corredor Transistmico mexicano.
- Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014.
- Actualización al 2014 de resultados del Estudio SANDAG-CALTRANS 2004-2007 para el cruce fronterizo desde Tijuana.
- Transporte y Desigualdad del Ingreso en México.

- Políticas Públicas para el Transporte Sustentable, la Calidad de Vida y el Desarrollo Sustentable en México.
- La inversión en infraestructura carretera y el ingreso de la población en México (1990-2010) Un análisis tendencial.

ii. Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales

- Teledetección para la gestión del transporte en México.
- Sistema de evaluación para la prevención de desastres en la Red Federal de Carreteras.
- Estudios en modelos hidráulicos de la estabilidad del rompeolas Oeste de protección de la Terminal marítima de Salina Cruz, Oaxaca.
- Estudio en modelo hidráulico para determinar el patrón de velocidades originado por tsunamis locales en el Puerto de Manzanillo, Col.
- Red neuronal artificial FeedFoward como estimador de patrones de corrientes en el interior del Puerto de Manzanillo sujeto a la acción de tsunamis.
- Estudio de maniobrabilidad para las terminales de contenedores I y II y terminal especializada de autos, en el Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán
- Integración geosistémica del INIT para el modelo semilla de transporte y logística nacional.
- Información y tecnología geoespacial para la planeación del transporte fronterizo binacional.
- Información y tecnología geoespacial en Internet para desarrollo de aplicaciones en el transporte.
- Captura de información de infraestructura para el transporte a través de técnicas de teledetección.
- Estudios en modelo hidráulico para revisar la estabilidad de la reconstrucción de los rompeolas del Crestón y Chivos utilizando bari como elementos de coraza, en el Puerto de Mazatlán, Sin.
- Estudio de Monitoreo de corrientes y de transporte litoral en la costa poniente de Puerto Chiapas, Chis.
- Estudios en modelos hidráulicos para definir el proyecto constructivo de prolongación del rompeolas del Puerto de Ensenada
- Estudios en modelos numéricos para determinar el transporte litoral y la evolución de la línea de playa al norte y sur de la ampliación del Puerto de Veracruz., Ver.
- Estudio en modelo hidráulico de estabilidad estructural de elementos cubipodos y xblocks para estructurar el cuerpo y morro del rompeolas poniente de la ampliación del Puerto de Veracruz.

- Estudios en modelos numéricos para la caracterización física y sedimentológica para completar los requisitos de la MIA R para las obras de ampliación y modernización del Puerto de Dos Bocas...
- Estudios en modelos numéricos para definir los proyectos de dragado de construcción para el proyecto de expansión del Puerto de Guaymas, Son.
- Retos de la logística humanitaria postdesastre en México ante el cambio climático.
- Análisis mediante una red neuronal artificial de la respuesta del Puerto de Manzanillo bajo el efecto de tsunamis ocurridos en el pasado en la costa occidental de México.
- Desarrollo de una red neuronal artificial para analizar la respuesta del Puerto de Manzanillo bajo el efecto de tsunamis hipotéticos que se pudieran ocasionar en la brecha sísmica de Guerrero.

iii. Coordinación de Integración del Transporte

- Desarrollo de un simulador de puertos fronterizos Fase 1 Justificación del cambio de plataforma y establecimiento del modelo conceptual.
- Análisis de tendencias de la relación del puerto y sus zonas logísticas y de servicios, en los principales puertos de México.
- Relevancia del aerotransporte de carga en el nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México.
- Diagnóstico de las fuentes de información, diseño e implementación del sistema estadístico de información estratégica (SEIE).
- Participación del ferrocarril en el movimiento nacional e internacional de la industria automotriz, 2011.
- Desarrollo del Corredor Multimodal Manzanillo – Noreste de México.
- Análisis de tiempos de espera en el puerto fronterizo de Reynosa-Pharr.
- Diseño de la estiba y cálculo del cubillaje en semirremolques y contenedores de carga seca.
- Análisis del desempeño en redes de transporte intermodal bajo consideraciones de costo y confiabilidad.
- Análisis de riesgos y evaluación de la vulnerabilidad vial Propuestas para evacuación de poblaciones en zonas de muy alto riesgo caso Villahermosa.
- Sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural. Estudio piloto, México
- Análisis de la matriz origen - destino de la carga ferroviaria total en México 2012.
- Reparto modal óptimo del transporte terrestre de carga en México. Segunda etapa.

- Diagnóstico del transporte aéreo de pasajeros y carga en el estado de Oaxaca.
- Análisis estadístico de cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga 2014 (DATOS 2013).
- Indicadores de transporte de carga ferroviaria intermodal_ Evolución reciente.
- Movimientos ferroviarios por puertos y fronteras en México 2012.
- Situación actual de los mercados del autotransporte comercial mexicano.
- El transporte rural en los municipios más pobres de México Fase 2.
- El Sector Automotriz en la frontera Norte, características y áreas de oportunidad en la cadena de suministro.
- Manual estadístico del Sector Transporte.
- Funciones volumen-demora en la modelación de flujos vehiculares.
- Desarrollo de la Plataforma de Comunicación Digital para el intercambio de información en red del CENIT-Logístico.
- Movimientos Ferroviarios de la Industria Metalmeccánica en México (Insumos y Producto Terminado).
- Propuesta de una red de infraestructura ciclista municipal e intermunicipal para el Estado de Querétaro.

iv. Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural

- Efecto de la microestructura y resistencia a la corrosión de la soldadura de varillas de refuerzo para concreto expuestas a ambiente marino.
- Determinación de la distribución de contaminantes atmosféricos y evaluación de estructuras de concreto en 15 regiones en México 5a Etapa.
- Normatividad transporte GRT – Finnova.
- Evaluación de índices de desempeño estructural del puente Río Papaloapan.
- Diseño de un modelo para el pronóstico del deterioro por fatiga de un puente tipo de concreto presforzado.
- Análisis de integridad estructural de elementos de acero utilizados en puentes carreteros.
- Desarrollo de un programa de cómputo para determinar el periodo de renovación de vehículos de servicio pesado.
- Evaluación del refuerzo estructural RE100 y sistema S100+ como sistemas de rehabilitación en estructuras de concreto reforzado dañadas por corrosión parte B.
- Inspección en detalle de Muelles de la API Topoloampo.
- Inspección en detalle de Muelles de la API Altamira.

- Estudio detallado de los Muelles de la API Salina Cruz.
 - Estudio detallado de los Muelles de la API Guaymas.
 - Evaluación del sistema SMARTSHIELD PILE COVER en pilas de concreto reforzado.
 - Inspección en detalle de los Muelles de la API Lázaro Cárdenas.
 - Inspección en detalle de los Muelles de la API Manzanillo.
 - Inspección en detalle de los Muelles de la API Tampico.
 - Evaluación de combinaciones TSR con tractocamiones cortos.
 - Simulación y análisis de estallamiento de llantas en arreglo dual de vehículos de carga.
 - Supervisión por durabilidad de la construcción del viaducto alternativo en la API Progreso.
- v. Coordinación de Infraestructura**
- Evaluación superficial y Estructural de Pavimentos Constituidos con al Menos una Capa Tratada con RoadCem.
 - Programa de validación de niveles III y IV del protocolo AMAAC.
 - Monitoreo de un tramo de pavimento de concreto estructuralmente reforzado continuo, Fase II.
 - Construcción de la línea base de las emisiones de CO2 generadas por el transporte de carga en los principales corredores en México.
 - Evaluación de algunas propiedades de residuos de demolición para su aplicación a la construcción de carreteras.
 - Evaluación interlaboratorios de ensayos en materiales pétreos para su uso en mezclas asfálticas.
 - Evaluación interlaboratorios de ensayos en materiales asfálticos para su uso en mezclas asfálticas 2014.
 - Evaluación interlaboratorios de ensayos en mezclas asfálticas para uso en carreteras 2014.
 - Caracterización de propiedades de desempeño de ligantes asfálticos modificados con aditivos promotores de adherencia.
 - Caracterización de propiedades mecánicas de una mezcla tibia con aditivos químicos.
 - Evaluación interlaboratorio 2014 de ensayos en mezclas asfálticas niveles III y IV del protocolo AMAAC.
 - Degradación del Módulo de Rigidez en Mezclas Asfálticas utilizando el modelo de fatiga según la metodología CALME.
- vi. Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte**
- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales, 2011.

- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales, 2012.
- Criterios de ubicación de estaciones fijas automatizadas para el control de peso, dimensiones y velocidades de los vehículos que circulan por las carreteras federales.
- Matriz Origen-Destino Multiproducto para el Autotransporte.
- Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional, 2013.
- Análisis de la información de campo para 5,000 km de carreteras del proyecto IRAP México Fase II.
- Lineamientos Generales para Establecer una Política Institucional sobre Investigación de Accidentes de Tránsito en las Carreteras Federales.
- EECAN Análisis Estadístico de la Información Recopilada para Autobuses en 2013.
- Estimación del Sobrecosto de Operación Vehicular en las Carreteras Libres de Peaje en 2013 y en las Carreteras de Cuota en 2012 y 2013.
- Cálculo de los sobrecostos de operación vehicular en la red carretera federal libre de peaje 2013.
- Análisis de la accidentalidad de 11 autopistas de cuota administradas por CAPUFE y FONADIN.
- Análisis de la siniestralidad de las carreteras federales que convergen a los principales puertos fronterizos.

vii. Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte

- Realizaron 107 productos de normalización.

c) En el ejercicio 2015 se desarrollaron los siguientes proyectos de investigación:

i. Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional

- Estimación del valor económico del tiempo de recorrido de las mercancías como insumo en el análisis Costo Beneficio de Proyectos de Inversión en Infraestructura carretera.
- Productividad y eficiencia en los ferrocarriles. Una estimación aplicando una técnica de fronteras estocásticas a un modelo de producción paramétrico.
- Un análisis en términos reales de los sobrecostos de operación vehicular base, bajo distintas condiciones en el estado superficial de la infraestructura carretera.
- Cálculo de la velocidad de operación como insumo para la evaluación económica de proyectos de infraestructura carretera.

- Elasticidad producto del empleo de los trabajadores del Sector Transporte en México.
 - Análisis de la evolución del gasto en transporte de las familias mexicanas, según la ENIGH 2000-2010.
 - Propuesta metodológica para la elaboración de una Matriz Origen Destino de pasajeros basada en las experiencias del Modelo Alfa.
- ii. Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales**
- Estudios en modelos hidráulicos para la optimización del proyecto de ampliación del Puerto de Veracruz.
 - Medición sistemática de las características del oleaje en la Bahía de Vergara, Veracruz.
 - Estudios en modelos numéricos para definir los proyectos de dragado y obras de protección que permitan la recuperación ambiental del sistema lagunar CHACAHUA- LA PASTORÍA, OAX.
 - Sistema de transferencia de información geoespacial vía Web para la actualización de los datos que integran el Sistema de Información Geográfica y Estadística del Transporte (SIGET 2).
 - El Factor Transporte en la determinación de la accesibilidad espacial y la condición de ubicación de las localidades en México.
 - Determinación de la vulnerabilidad y evaluación del riesgo por deslizamientos, inundaciones pluviales y socavación de puentes en la Red Federal de Carreteras.
 - Especificaciones y catálogo de conceptos para la construcción del proyecto ejecutivo de obras de protección para la playa Sur del puerto de Altamira Tamps.
 - Estudios en modelos numéricos y en modelo hidráulico para definir el proyecto ejecutivo de obras de protección que resuelvan los problemas de erosión al Poniente del espigón 19 de Puerto Chiapas Chis.
 - Definición de las zonas de tiro de material producto de dragado de la ampliación del puerto de Dos Bocas, Tab.
 - Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real para la Terminal Especializada de Granel Agrícola, en el puerto de Lázaro Cárdenas, Mich.
- iii. Coordinación de Integración del Transporte**
- Metodología para el desarrollo del observatorio nacional de logística y transporte.
 - Modelo para el diseño y operación de centros de excelencia en transporte y logística.

- Análisis de competitividad del corredor intermodal del Istmo de Tehuantepec ante los corredores existentes en la región.
- Red temática de investigación en Sistemas de Transporte y Logística.
- Análisis espacial de puertos fronterizos.
- Manual estadístico del sector transportes 2015.
- Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA).
- Nuevas Tecnologías para la Obtención de Información de Tráfico.
- Autotransporte refrigerado en México 2015.
- Requerimientos de insumos para un modelo de asignación de flujos de carga utilizando costo generalizado de transporte en la exportación de productos a través de la frontera norte Primera etapa.
- Análisis de la matriz origen-destino de la carga ferroviaria total en México, 2013.
- Hacia el desarrollo de un modelo nacional de transporte. Primera fase.
- Desarrollo de ciclovías rurales a través de participación comunitaria y autogestión.
- Participación del ferrocarril en los flujos de carga de la industria automotriz 2013.
- Plataforma digital para el intercambio de información del Laboratorio Nacional en Sistemas de Transporte y Logística.
- Propuesta técnica para la creación del sistema nacional de Indicadores Portuarios.
- Propuesta de indicadores ferroviarios_ criterios y principios reconocidos internacionalmente para su determinación.
- Evolución reciente del transporte intermodal por ferrocarril Principales flujos y corredores.
- Análisis Estadístico de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga 2015 (Datos 2014).
- Método Para la autoevaluación del índice de Confiabilidad del transporte en cadenas de suministro.
- Laboratorio Nacional CONACYT en Sistemas de Transporte y Logística.

iv. Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural

- Ubicación carga y presión de inflado en maniobrabilidad y manejabilidad en pickup.
- Validación GRT Autotrén de Modutram.
- Sistema Inteligente y protocolos de actuación para monitoreo remoto de puentes.
- Pruebas de referencia del Vuhl 05.

- Desarrollo de nuevos morteros y concretos de altas especificaciones de bajo impacto ambiental "Cementos híbridos"
 - Adecuación e instalación de sistemas de enlace satelital para monitoreo remoto de 10 puentes
 - Evaluación del refuerzo estructural RE100 y sistema S100+ como sistemas de rehabilitación en estructuras de concreto reforzado parte C.
 - Evaluación de defectos tipo entalla en un acero de baja aleación para uso estructural.
 - Diseño y desarrollo de un programa de cómputo para determinar los periodos de renovación de vehículos de servicio pesado con aplicación vía internet.
 - Determinación de la distribución de contaminantes atmosféricos y evaluación de estructuras de concreto en 15 regiones en México 6a Etapa.
 - Normatividad transporte GRT Finnova Etapa II.
 - Solicitaciones mecánicas y estáticas a concreto hidráulico simple elaborado con agregados pétreos redondeados y adicionados con fibra deshidratada de cactus opuntia.
 - Medidores de velocidad para Autotraffic.
 - Tuzobús Gob Edo Hidalgo parte II (complementaria).
 - Análisis de la estabilidad direccional de unidades doblemente articuladas utilizando convertidores tipo "A" y "H" Carga.
 - Estudio del comportamiento del mortero RE100.
 - Pruebas de carga en Puerto Tampico.
 - Demolición de Pilas de Concreto Protegidas Catódicamente.
 - Determinación del estado que guardan por durabilidad los muelles de la API Guaymas.
- v. Coordinación de Infraestructura**
- Análisis del comportamiento a fatiga de un concreto Portland Hidráulico mejorado con aditivos Concrecem y RoadCem.
 - Evaluación del módulo de elasticidad, Mr y permeabilidad en mezclas de agregados estailizados con cemento Portland y RoadCem.
 - Evaluación Superficial y Estructural de Pavimentos Constituidos con al menos una capa tratada con RoadCem (Fase II).
 - Caracterización de mezclas asfálticas de alto desempeño con el aditivo Zycotherm.
 - Evaluación del aditivo Terrasil para mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo.
 - Tecnología de nuevos aditivos para el reciclado de pavimentos.

- Evaluación interlaboratorios de ensayos en materiales petreos para su uso en mezclas asfálticas 2015.
- Evaluación interlaboratorios de ensayos en materiales asfálticos.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en mezclas asfálticas 2015.
- Observatorio de movilidad y mortalidad de fauna en carreteras mexicanas.
- Estimación del ahorro de emisiones de CO2 por Ton-Km de carga transportada por cambio modal.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en mezclas asfálticas niveles III y IV del protocolo AMAAC.
- Metodología para la Selección de Metas de Desempeño de Pavimentos en la Red Federal de Carreteras Basada en el HDM-4.
- Revisión y actualización de términos de referencia de proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Determinación del modelo de ajuste para la determinación del IFI en carreteras mexicanas con equipo Mu Meter.
- Estabilidad canal de Acceso API Ensenada reprogramación.

vi. Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte

- Comparación Estadística entre la Clasificación por Estrellas y los Mapas de Riesgo de Accidentalidad en Carreteras Federales.
- Estudios de respaldo para dar respuesta al dictamen emitido por la COFEMER sobre el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana ANTEPROY-NOM-012-SCT-2-2014.
- Estudio estadístico de campo del autotransporte nacional. Análisis estadístico de la información recopilada para automóviles en las estaciones instaladas en 2013.
- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales, 2013.
- Mejoras de seguridad de la infraestructura del corredor México-Nuevo Laredo y su ramal a Piedras Negras a partir de su evaluación IRAP.
- Cálculo de los sobrecostos de operación vehicular en la red carretera federal libre de peaje, 2014.
- Eecan Carga 2014.
- Análisis de la Siniestralidad de los Usuarios Vulnerables en Carreteras Federales.
- Campañas de Seguridad Vial para el Mejoramiento del Comportamiento del Factor Humano.
- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2014.
- Enfoque Vial Seguro Algunas Oportunidades de Implementación en México.

- Control de calidad de la codificación de aproximadamente 1500 kilómetros de la Red de Carreteras de México en el Proyecto iRAP México fase III.

vii. Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte

- Se realizaron 46 productos de normalización.
- Asesoría para la integración de normas y manuales de la Normativa para la Infraestructura del Transporte a la Comisión de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios de la SCT.

d) Durante el ejercicio 2016 se desarrollaron los siguientes proyectos de investigación:

i. Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional

- Análisis de las Unidades Económicas del sector 48-49.
- Productividad laboral en el Istmo de Tehuantepec, localización y conexión al Corredor Transístmico.
- Guía para la obtención de los insumos necesarios para la evaluación económica de proyectos de infraestructura carretera.
- Costos de Operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano 2016.

ii. Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales

- Implementación de un modelo numérico para la publicación del estado de mar del puerto de Veracruz en tiempo real.
- Estudio para la definición de las zonas de tiro de material producto de dragado de mantenimiento de Puerto Chiapas, Chis.
- Procesamiento geo-informático de datos generados mediante drones para la gestión de infraestructura del transporte.
- Siget Móvil 2_0_ Desarrollo multiplataforma y ampliación pluritemática de la herramienta para la gestión de información geoespacial del transporte mediante dispositivos móviles.
- Estudio en modelo numérico para completar la información para el Análisis Costo Eficiencia para la construcción de las obras de protección de Puerto Marqués, Gro.
- Estudio en modelo hidráulico para optimizar el ancho de corona del rompeolas Poniente de la ampliación del puerto de Veracruz.

- Estudio en modelo hidráulico de agitación para determinar la viabilidad de la modificación a la primera etapa de ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Estudio de hidrodinámica costera del proyecto de la marina turística de Puerto Progreso, Yuc.
- Estudio de factibilidad para la apertura de las bocas del canal Majahual y Majahual Rectificado en el municipio de El Rosario Sinaloa.
- Estudio en modelo hidráulico para definir la viabilidad de utilizar el elemento XBloc como coraza en la prolongación del rompeolas del puerto de Ensenada, B. C.
- Estudio en modelo numérico para reanalizar la orientación de los rompeolas por la acción de las corrientes en el puerto de Isla de Carmen, Camp.
- Estudio de agitación de oleaje para determinar el inicio de las actividades de construcción de la terminal de contenedores de ICAVE, en la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Estudio con modelos numéricos para determinar la hidrodinámica costera para el proyecto de dragado de ampliación del canal de navegación y la nueva terminal remota en el puerto de Progreso, Yucatán.
- Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real para la terminal especializada de contenedores en la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.

iii. Coordinación de Integración del Transporte

- Evolución de la estructura industrial del autotransporte de carga en México.
- Desarrollo del sistema modular de la Plataforma de Comunicación Digital del CeNIT Logístico Fase B.
- Logística del Autotransporte de Carga Estrategias de Gestión.
- Integración de la Investigación sobre Logística y Transporte en México.
- Flujos ferroviarios de la industria petrolera en México.
- Planificación Integral del Acceso Rural Estudio piloto en la microrregión de San Ildefonso Tultepec Amealco, Querétaro.
- Impactos y beneficios de los programas C-tpat, en la competitividad de las empresas exportadoras.
- Manual Estadístico del Sector transporte 2016.
- Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) Versión 2016.
- Fundamentos logísticos del diseño y operación de las terminales de carga aérea.

- Simulador de costos para la evaluación de cadenas logísticas y de transporte internacionales.
- Análisis de la rentabilidad de la utilización de tecnologías ITS en autopistas de cuota en México.
- Modelo para el registro nacional de infraestructura de transporte sostenible a través de una aplicación Android.
- Planificación Integral del Acceso Rural Zona norte del municipio de Amealco.
- Desarrollo de un Modelo Nacional de Transporte. Segunda Fase.
- Análisis de la matriz origen-destino de la carga ferroviaria total en México 2014.
- El análisis de estudio de análisis de nuevas vialidades de acceso al puerto.
- Características del transporte intermodal por ferrocarril (Datos 2014).
- Análisis estadístico de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga 2016 (Datos 2015).
- Sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural Mejora de cruces de agua.
- Modelo de cobertura de los servicios de salud en la microrregión de San Ildefonso Tultepec Amealco.
- Laboratorio Digital de imágenes para medir flujos de vehículos en terminales intermodales de carga y vialidades Fase I Estudio piloto.
- Servicios de asesoría para la gestión operativa de una empresa autotransporte en el sector de combustibles líquidos.
- Diseño de un Clúster de Transporte y Logística para la Ciudad de Querétaro.
- Análisis de desempeño del software de planificación y optimización de rutas de transporte PTV MAP & GIDE.

iv. Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural

- Caracterización del desempeño del sistema de pesaje dinámico de la empresa impulse.
- Revisión de Normatividad Internacional sobre los Requerimientos de Seguridad de Ocupantes y el Entorno Aplicable a Vehículos de Carretera.
- Análisis del agrietamiento en concreto a través de la técnica de emisiones acústicas.
- Instalación y puesta en marcha del monitoreo remoto de 10 puentes.
- Instrumentación y configuración del sistema de monitoreo del puente Mezcala.

- Análisis de falla del tirante 1 Semi-Arpa 5 y evaluación estructural de los elementos de anclaje del Puente Río Papaloapan.
 - Revisión documental del protocolo can como herramienta de comunicación y aplicación en vehículos.
 - Potencialización del Empleo de Cementos Alcalinos en Estructuras de Concreto Reforzado.
 - Adiciones de microesferas de vidrio y arena sílica a concretos para optimizar sus propiedades de durabilidad Fase 1.
 - Evaluación del desempeño de ánodos de sacrificio empleados en la rehabilitación de estructuras de concreto.
 - Investigación del desempeño de ánodos de sacrificio localizados en la rehabilitación de estructuras de concreto.
 - Determinación de la distribución de contaminantes atmosféricos y evaluación de estructuras de concreto 7a Etapa.
 - Investigación y análisis de falla de flechas y componentes automotrices de la empresa transmisiones y equipos mecánicos.
 - Inspección de los elementos de anclaje por emisiones acústicas del puente Río Papaloapan.
 - Evaluación durabilidad muelle 7 terminal remota API Progreso.
 - Supervisión durabilidad construcción 2nda etapa viaducto alterno API Progreso.
 - Seguimiento del Monitoreo de Tensiones y Comportamiento Estructural del Puente Río Papaloapan.
 - Aseguramiento de calidad y supervisión de la rehabilitación del tirante 1 y elementos adicionales.
 - Evaluación de coleo de autobuses Irizar.
 - FACTORUM_Programa para la Estimación de la Capacidad de Carga y Factor de Condición de Elementos Estructurales en Puentes y Muelles.
 - Pruebas de frenado de configuraciones T3S2R4 y T3S2 para DGAF.
- v. Coordinación de Infraestructura**
- Catálogo de módulos de resiliencia para suelos finos y materiales granulares Fase 1 Materiales de subrasante y terraplén.
 - Evaluación del poliestireno expandido como producto potencial a ser utilizado en la construcción de carreteras.
 - Análisis y evaluación de una mezcla asfáltica modificada ROAD PATCH para su uso en bacheo.
 - Evaluación interlaboratorio de ensayos en materiales pétreos para su uso en mezclas asfálticas 2016

- Evaluación interlaboratorio de ensayos en materiales asfálticos para su uso en mezclas asfálticas 2016.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en mezclas asfálticas 2016.
- Panorama internacional de la adaptación de la infraestructura carretera ante el cambio climático.
- Evaluación de un modificador de suelos.
- Caracterización de una mezcla asfáltica de alto desempeño con fibras metálicas y filler a base de ferro-silicato aluminico e hidróxido de calcio.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en mezclas asfálticas Nivel III y IV del protocolo AMAAC 2016.
- Modelación de la evolución del IRI en la red federal de carreteras mediante métodos estadísticos.
- Aplicación del análisis de estrategias del HDM-4 a la optimización de programas de obra basados en estándares de desempeño.
- Evaluación de una base asfáltica reciclada con asfalto espumado.
- Determinación modelo de ajuste IFI Carr. México, equipo MU Meter Fase II.
- Evaluación superficial y estructural de pavimentos con una capa con RoadCem Fase III.

vi. Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte

- Análisis Estadístico de la Información Recopilada para Autobuses en 2014.
- Estadística de Accidentes con participación de los vehículos del Servicio Público Federal en Carreteras Federales, 2014.
- Red Temática de Investigación de Accidentes Viales.
- EECAN Análisis Estadístico de la Información Recopilada para Autos en 2014
- Evaluación del beneficio en seguridad vial al modificar una carretera de cuota de dos carriles a 2+1 con barrera central de cables.
- Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales, 2015.
- Estudio estadístico de campo del autotransporte nacional Carga 2015.
- Estadística de Accidentes con participación de los vehículos del Servicio Público Federal en Carreteras Federales, 2015.
- Auscultación dinámica de señalamiento y dispositivos de seguridad vial.
- Revisión de los Estándares de Seguridad de las Carreteras Operadas por Concesionaria de Autopistas de Michoacán
- Cálculo de los sobrecostos de operación vehicular en la red carretera federal libre de peaje 2015.

vii. Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte

- Realizaron 59 productos de normalización.
- Editó y publicó 24 normas y manuales elaborados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT.

e) En el ejercicio 2017 se desarrollaron los siguientes proyectos de investigación:**i. Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional**

- Capacidad y productividad laboral en las zonas de influencia interna de los puertos de Lázaro Cardenas y Chiapas: Incidencia en el Sector Transporte.
- Concesiones carreteras en México_ una aproximación a su productividad económica como medida de desempeño.
- Mercado laboral del Sector Transporte en México: Una perspectiva de género.
- Estimación de niveles de servicio y velocidades de operación en segmentos de carreteras de dos carriles y carriles múltiples aplicación del highway capacity manual.

ii. Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales

- Atlas de mediciones de oleaje de la Red Nacional de Estaciones Oceanográficas y Meteorológicas.
- Metodología de análisis geoespacial para estudios de hidráulica marítima-costera mediante la aplicación de vehículos aéreos no tripulados y equipos topográficos de última generación.
- Medición sistemática de las características del oleaje en la bahía de Vergara, Ver.
- Base de datos para simulación de maniobras de embarcaciones en tiempo acelerado para los puertos de Lázaro Cárdenas, Mich. y Manzanillo, Col.
- Estudios en modelos hidráulico y numérico para definir el proyecto ejecutivo de la protección marginal en la Isla Caletilla en Acapulco, Gro.
- Proyecto ejecutivo del puente pasarela en la Isla de Caletilla en Acapulco, Gro.
- Datos masivos geoespaciales aplicados al transporte.
- Estudio en modelo hidráulico para definir el proyecto ejecutivo de reforzamiento del rompeolas que protege las instalaciones de PEMEX en el puerto de Manzanillo, Col.

- Estudios en modelos hidráulicos y proyecto ejecutivo para mitigar los problemas de erosión entre los cadenamientos 0+600 al 1+000 del rompeolas Poniente de la ampliación del puerto de Veracruz.
- Dinámica costera y sus efectos en el transporte litoral para la zona de escolleras del puerto de Altamira Tamaulipas.
- Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real, primera fase de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Proyecto ejecutivo de la protección marginal a base de tablestacado metálico en el perímetro de la isla Caletilla en Acapulco, Gro.

iii. Coordinación de Integración del Transporte

- Adecuación de la cadena de abastecimiento de gránulos agrícolas frente a posibles afectaciones a la infraestructura de transporte.
- El transporte aéreo comercial entre México y los EEUU en el contexto del nuevo acuerdo bilateral.
- Corredor de Transporte Querétaro-León. Análisis de Escenarios de la Huella de Carbono del Transporte Interurbano de Pasajeros y el Potencial del Transporte Ferroviario.
- Análisis de la matriz origen-destino de la carga ferroviaria de cemento México 2014.
- Estudio exploratorio del transporte marítimo de corta distancia entre México y Mesoamérica.
- Manual estadístico del Sector Transporte 2017.
- Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) Versión 2017.
- Aplicaciones del procesamiento automático de imágenes en la ingeniería de tráfico.
- Análisis exploratorio sobre el uso de soluciones tecnológicas en las empresas de autotransporte de carga.
- Aplicación del modelo para el registro nacional de infraestructura de transporte sostenible a través de una aplicación Android 2a parte.
- Análisis tarifario del sector del autotransporte de carga.
- El Transporte Aéreo en Querétaro.
- Metodología para estimar la huella de carbono, producida por la construcción de ciclovías rurales y medidas de mitigación.
- Diseño Conceptual del Modelo de Big Data para el IMT.
- Análisis de operación del autotransporte en el Puerto de Altamira, su impacto en la aduana, la conectividad intraportuaria y las zonas de apoyo logístico Fase 2 Patio Regulador.
- Indicadores Portuarios 2016.
- Propuesta de Indicadores ferroviarios 2 Fase.

- Planificación Integral del Acceso Rural Zona Poniente Amealco
- Análisis de operación del autotransporte en el Puerto de Altamira, su impacto en la aduana, la conectividad intraport y las zonas de apoyo logístico Fase 3 Aduana Marítima.
- Análisis Estadístico de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga 2017 (datos 2016).
- Análisis de consistencia estadística y validación del matriz origen destino de la carga ferroviaria datos 2016.
- Evolución de los flujos ferroviarios de y hacia los nodos de la región sureste de México, datos 2016.
- Laboratorio Nacional en Sistemas de Transporte y Logística.

iv. Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural

- Desarrollo de modelo para el análisis de la maniobrabilidad de vehículos de carga pesada y autobuses.
- Supervisión por durabilidad de la construcción de la segunda etapa del viaducto alternativo en la API Progreso - Fase II.
- Efecto del galvanizado en la fractura y corrosión de varillas de refuerzo.
- Correlaciones empíricas entre propiedades físicas y mecánicas de muelles federales, para determinar su durabilidad.
- Actualización y seguimiento de los índices de desempeño estructural del puente Río Papaloapan.
- Investigación del desempeño de ánodos de sacrificio localizados en la rehabilitación de estructuras de concreto parte B.
- Determinación del estado que guardan por durabilidad los muelles de la API Coatzacoalcos.
- Integración e implementación de la plataforma IMT MONITOREM en el puente Mezcala.
- Evaluación de trimoto para miniambulancia.
- Valoración del acero de refuerzo embebido en cementos híbridos alcalinos
- Especificaciones de vehículos Angeles Verdes.
- Calibración y ajuste de los parámetros estructurales del modelo matemático del puente Mezcala para evaluación estructural.
- Evaluación de factores de distribución de carga en puentes presforzados.
- Pruebas de carga en el distribuidor vial Benito Juárez.
- Monitoreo de la nueva autopista Palmillas-Apaseo El Grande -pruebas de carga en puentes.
- Evaluación de chasis prototipo con tecnología Coretek.
- Proyecto DGV-SCT Tractocamiones doble remolque.

v. Coordinación de Infraestructura

- Pruebas de lixiviación para la evaluación ambiental de materiales no convencionales empleados en base y sub-base.
- El cambio climático y la infraestructura carretera en México.
- Determinación del contenido óptimo de aditivo butonal en función de las propiedades reológicas del asfalto y la susceptibilidad a la humedad de la mezcla y a la deformación permanente.
- Estimación del módulo de resiliencia por medio de redes neuronales.
- Evaluación de la deformación permanente en trayectorias de humedecimiento y secado.
- Evaluación del desempeño de un asfalto reaccionado (ASFALTO ASPRO) laboratorio y tramo de prueba.
- Caracterización de mezclas asfálticas y bases estabilizadas con emulsión asfáltica.
- Validación del procedimiento de ensayo de módulo dinámico en mezclas asfálticas.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en materiales pétreos y asfálticos para su uso en mezclas asfálticas 2017.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en mezclas asfálticas nivel I al IV.
- Evaluación del desempeño del aditivo Zycotherm en tramo de prueba Viaducto elevado de la autopista México-Cuernavaca.
- Desarrollo de un software para la generación de modelos de evolución del IRI basados en cadenas de Márkov, fase 2.
- Evaluación de productos para modificación de material asfáltico desarrollados por la empresa BASF.
- Evaluación del módulo dinámico de la mezcla asfáltica de la carretera Dgo-Mazatlan km 78+550 al 92+600, tramo Cuencame-Gómez Palacios.
- Estimación de la reducción de emisiones de CO2 debido a la construcción de Libramientos Carreteros.

vi. Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte

- Recomendaciones para mejorar la Seguridad Vial en sitios de conflicto a partir de Microsimulación de tránsito.
- Desarrollo de Estándares de Competencia para la Evaluación y Certificación de Auditores en Seguridad Vial.
- Revisión de los Estándares de Seguridad de las Carreteras Operadas por Concesionaria de Autopistas de Michoacán.
- EECAN Autobuses 2015.
- Estudio Estadístico de Campo de Autotransporte Nacional, Autos.

- Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales, 2016.
- Control de calidad de la codificación de datos iRAP para 600 kilómetros de la Red Carretera de Chile.
- Validación de autopistas urbanas de grupo OHL como autopistas seguras bajo estándares iRAP.
- Análisis de mejores prácticas internacionales para la optimización de los procesos de los Ángeles Verdes – SECTUR.
- Estadística de accidentes con participación de los vehículos del Servicio Público Federal en Carreteras Federales 2016.
- EECAN Carga 2016.
- Cálculo de los costos de operación vehicular correspondientes al año 2016 en los 15 corredores de la Red Carretera Federal.
- Requerimiento de Información al IMT por parte de la ASF con motivo de la Revisión y Fiscalización de la Cuenta Pública de 2016.

vii. Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte

- Realizaron 43 productos de normalización que dieron lugar a la publicación de 9 Normas y Manuales, que aunados a 13 Normas y Manuales elaborados por la DGST y revisados por esta Coordinación, permitieron la publicación de 22 Normas y Manuales.

f) Durante el ejercicio 2018 se desarrollaron los siguientes proyectos de investigación:

i. Coordinación de Economía de los Transportes y Desarrollo Regional

- Evaluación ex post para proyectos de inversión en carreteras dos estudios de caso.
- Datos masivos geoespaciales para la identificación de patrones de riesgos reportados por usuarios en la RFC.
- Impacto del incremento al precio de los combustibles en los costos de operación vehicular.
- Análisis geoespacial de la infraestructura carretera ante el cambio climático.
- Evaluación ex post para proyectos de inversión en carreteras dos estudios de caso.
- Datos masivos geoespaciales para la identificación de patrones de riesgos reportados por usuarios en la RFC.
- Impacto del incremento al precio de los combustibles en los costos de operación vehicular.

- Análisis geoespacial de la infraestructura carretera ante el cambio climático.
 - Un análisis de los beneficios debidos a los ahorros en costos de operación vehicular ex ante y ex post del incremento a los combustibles fósiles.
 - Análisis de la productividad del sector transportes, correos y almacenamiento_ sector 48-49 SCIAN.
 - SIG Web para gestión y utilización de la Red Nacional de Caminos sobre la plataforma MxSIG 1ª etapa.
 - Exploración de los efectos de las inversiones de la infraestructura carretera en la producción nacional de México.
 - Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2018.
- ii. Coordinación de Ingeniería Portuaria y Sistemas Geoespaciales**
- Investigación de los efectos del cambio climático en la línea de playa del puerto de Veracruz, Ver.
 - Investigación de los procesos costeros ocurridos por efecto del cambio climático en la playa de Sontecomapan, Ver.
 - Medición sistemática de las características del oleaje en la Bahía de Vergara, Ver.
 - Estudio en modelos hidráulicos para determinar la estabilidad de las secciones transversales de la adecuación del proyecto del rompeolas Oriente de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
 - Estudio en modelo hidráulico de agitación de oleaje de la adecuación del proyecto ejecutivo del rompeolas Oriente de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
 - Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real para determinar la viabilidad de operación de una terminal para el manejo de hidrocarburos en el puerto de Tuxpan, Ver..
 - Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real para el atraque y desatraque de buque tanques de almacenamiento y regasificación (FSRU) en el muelle 9 de la terminal marítima Pajaritos en el puerto de Coatzacoalcos, Ver.
 - Estudio para definir la pleamar máxima en la costa Sur del puerto de Altamira, Tamaulipas.
 - Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real, etapa inicial de operación del nuevo puerto de Veracruz, Ver.

- Proyecto para el reforzamiento del pie del rompeolas Poniente, entre los cadenamientos 1+000 y 1+160 de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Estudio de estabilidad estructural de la sección sumergida del rompeolas Oriente de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Investigación de los efectos del cambio climático en la línea de playa del puerto de Veracruz, Ver.
- Investigación de los procesos costeros ocurridos por efecto del cambio climático en la playa de Sontecomapan, Ver.
- Medición sistemática de las características del oleaje en la Bahía de Vergara, Ver.
- Estudio en modelos hidráulicos para determinar la estabilidad de las secciones transversales de la adecuación del proyecto del rompeolas Oriente de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Estudio en modelo hidráulico de agitación de oleaje de la adecuación del proyecto ejecutivo del rompeolas Oriente de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real para determinar la viabilidad de operación de una terminal para el manejo de hidrocarburos en el puerto de Tuxpan, Ver.
- Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real para el atraque y desatraque de buque tanques de almacenamiento y regasificación (FSRU) en el muelle 9 de la terminal marítima Pajaritos en el puerto de Coatzacoalcos, Ver.
- Estudio en modelos numéricos para definir las contramedidas que mitiguen los problemas de erosión en la playa Las Glorias y el azolvamiento en el río Sinaloa y en La Bocanita, municipio de Guasave, Sinaloa.
- Investigación de la variabilidad en el corto término de la escala de tiempo de los cuspates en la playa El Palmar de Ixtapa, Guerrero.
- Estudio para definir la pleamar máxima en la costa Sur del puerto de Altamira, Tamaulipas.
- Estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real, etapa inicial de operación del nuevo puerto de Veracruz, Ver.
- Proyecto para el reforzamiento del pie del rompeolas Poniente, entre los cadenamientos 1+000 y 1+160 de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.
- Estudio de estabilidad estructural de la sección sumergida del rompeolas Oriente de la ampliación del puerto de Veracruz, Ver.

- Estudios en modelos numéricos para definir el proyecto ejecutivo de obras de protección que resuelvan los problemas de azolvamiento en el canal de acceso al refugio pesquero La Palmita.
- Estudios en modelos numéricos y estudio de maniobrabilidad de embarcaciones en tiempo real, ampliación del puerto Isla del Carmen, Campeche.
- Estudio en modelo hidráulico para adecuar el proyecto ejecutivo de reconstrucción del rompeolas que protege las instalaciones de PEMEX en el puerto de Manzanillo, Col.

iii. Coordinación de Integración del Transporte

- Escenarios de flujos de carga con el Modelo Nacional.
- Análisis geográfico de los flujos de carga ferroviaria en México datos 2016.
- Diseño de Vehículos Aéreos No Tripulados para aplicaciones Logísticas.
- Planeación estratégica y logística del autotransporte de carga.
- Escenarios de flujos de carga con el Modelo Nacional.
- Desarrollo de un mapa interactivo para el análisis de la fluidez del transporte carga en corredores carreteros_primera etapa_Región Bajío.
- Manual Estadístico del Sector Transporte 2018.
- Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) Versión 2018.
- Asistente automático para el diseño de rutas de distribución.
- Resiliencia en el desempeño logístico ante eventos disruptivos de la cadena de suministro.
- Análisis geográfico de los flujos de carga ferroviaria en México datos 2016.
- Diseño de Vehículos Aéreos No Tripulados para aplicaciones Logísticas.
- Propuesta para el mejoramiento de la seguridad de usuarios vulnerables en cruceros viales a partir de un modelo de microsimulación.
- Modelos de probabilidad en Transporte e ingeniería.
- Estadísticas de la evolución del autotransporte refrigerado en México.
- Metodología para el análisis de conectividad Infra-Portuaria.
- Modelo de ubicación de una zona de apoyo logístico de un puerto marítimo.
- Conceptualización de un modelo de micro simulación de tránsito terrestre en puertos marítimos
- Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural.
- LogistiX-Lab_Análisis y mejora de la política de estacionamientos.
- Evaluación de un producto estabilizador iónico de suelos.
- Evaluación del aditivo TECNOSOIL SEGUNDA FASE.

- iv. Coordinación de Ingeniería Vehicular e Integridad Estructural**
- LogistiX-Lab_Análisis y mejora de la política de estacionamientos.
 - Evaluación de un producto estabilizador iónico de suelos.
 - Evaluación del aditivo TECNOSOIL SEGUNDA FASE.
 - Investigación sobre nuevas Aplicaciones de Zinc-Ánodos de sacrificio localizados y Malla electrosoldada galvanizada
 - Estudio cinético y caracterización del recubrimiento anticorrosivo base níquel para su aplicación en sistemas de protección catódica como ánodo en estructuras de concreto
 - Análisis fractal de emisiones acústicas para la correlación de daño en concreto.
 - Investigación sobre concretos híbridos sustentables y de especificaciones durables para la construcción de infraestructura en ambientes agresivos.
 - Pruebas de carga y monitoreo del puente El Carrizo.
 - Monitoreo y evaluación estructural en tiempo real del puente Río Papaloapan.
 - Monitoreo y evaluación estructural en tiempo real del puente Mezcala.
 - Definición de estándares para el aseguramiento de la calidad aplicado al monitoreo de puentes.
 - Valoración de los sistemas que integran el monitoreo de puentes del CMPEI para su conservación y actualización.
 - Desarrollo computacional para la visualización de la maniobrabilidad de vehículos unitarios de carga pesada y autobuses.
 - Diseño y programación de una plataforma WEB para seguimiento, consulta y visualización externa de los puentes del CMPEI.
 - Investigación del Desempeño de anodos de sacrificio localizados en la rehabilitación de estructuras de concreto parte C.
 - Actualización del estado que guardan por durabilidad los muelles de la banda c de api manzanillo.
 - Pruebas de Carga del Puente El Carrizo.
 - Monitoreo continuo durante la rehabilitación estructural del Puente El Carrizo 2.
 - Monitoreo 2018 de las estaciones mexicanas del proyecto iberoamericano Duracon
- v. Coordinación de Infraestructura**
- Evaluación de un polímero como modificador de suelos.

- Evaluación de las propiedades mecánicas de suelos tratados con estabilizante.
- Evaluación del comportamiento del aditivo Road Packer plus en un tramo de prueba.
- Evaluación de un producto estabilizador iónico de suelos.
- Monitoreo de la nueva autopista Palmillas _Apaseo El Grande Etapa 1.
- Evaluación del aditivo TECNOSOIL SEGUNDA FASE.
- Evaluación de un sistema de mejoramiento de suelos a partir de inyecciones poliméricas.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en materiales pétreos y asfálticos para su uso en mezclas asfálticas 2018.
- Evaluación interlaboratorio de ensayos en mezclas asfálticas nivel I a IV.
- Evaluación de las variables que afectan a la determinación del coeficiente de fricción en carreteras nacionales.
- Caracterización de espectros de carga en la red carretera mexicana.
- Capacidad estructural y conservación de pavimentos asfálticos a nivel de red.
- Evaluación de mezclas asfálticas con la Rueda cargada de Hamburgo.
- Evaluación del desempeño del tramo de prueba y pavimento de la obra ampliación de corredor metrobús línea 5 de la cd de México-

vi. Coordinación de Seguridad y Operación del Transporte

- Recomendaciones para la inspección de seguridad vial de carreteras en operación.
- Perfil de la siniestralidad de los vehículos del autotransporte de carga y pasajeros en las carreteras federales de 2010 a 2015.
- EECAN Autobuses en 2016.
- Correlación entre la composición vehicular y los accidentes en la Red Carretera Federal.
- Desarrollo de metodología para la estimación de los vehículos kilómetro recorridos anualmente a nivel nacional.
- Recomendaciones para la inspección de seguridad vial de carreteras en operación.
- Perfil de la siniestralidad de los vehículos del autotransporte de carga y pasajeros en las carreteras federales de 2010 a 2015.
- EECAN Autobuses en 2016.
- Correlación entre la composición vehicular y los accidentes en la Red Carretera Federal.
- Desarrollo de metodología para la estimación de los vehículos kilómetro recorridos anualmente a nivel nacional.

- Análisis estadístico para la generación de indicadores operativos de la información proveniente de estaciones dinámicas de medición de pesos, dimensiones y velocidades vehiculares para 2016.
- Estudio para predecir la fatiga en conductores del Servicio Público Federal.
- Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales, 2017.
- Estadística de Accidentes con participación de los vehículos del Servicio Público Federal en Carreteras Federales, 2017.
- Seguimiento del desempeño de la Clasificación por Estrellas iRAP en Carreteras Federales.

vii. Coordinación de la Normativa para la Infraestructura del Transporte

- Realizaron 65 productos de normalización.

II. Acciones legales.

En el cumplimiento de su objetivo, el Instituto Mexicano del Transporte ha formalizado 118 instrumentos legales, entre contratos de prestación de servicios y convenios de colaboración, tanto con el sector privado como con el público, todos con el objeto de generar captación de ingresos. Dichos contratos se mencionan por ejercicio a continuación:

a) En el ejercicio 2013 se formalizaron los siguientes instrumentos:

- IMT-Q-C-ROADCEM-1-2013 con Roadcem de México S. de R.L. de C.V.
- IMT-Q-C-AMAAC-01-2013 con La Asociación Mexicana de Asfalto, A.C.
- IMT-Q-C-BICENTENARIO-01-2013 con Bicentenario, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-DEACERO-01-2013 con Deacero, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-FDT-01-2013 con FDT Mexicana, S.A. de C.V.

b) En el ejercicio 2014 se formalizaron los siguientes instrumentos:

- IMT-Q-C-IRAP-01-2014 con IRAP-Road Assessment Services (RAS)
- IMT-Q-C-QUIMIKAO-01-2014 con QUIMIKAO, S.A. de C.V.
- APIPRO-SOP-01-/2014 con Administración Portuaria Integral PROGRESO, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-GISC-01-2014 con Grupo Industrial el Soldado de Cortes, S.A. de C.V.

- IMT-Q-C-AMAAC-01-2014 con Asociación Mexicana del Asfalto, A.C.
- IMT-Q-C-APIGAUY-01-2014 con Administración Portuaria Integral Guaymas, S.A de C.V.
- IMT-Q-C-MODUTRAM-01-2014 con Odutram de México, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-TAMBA-01-2014 con Grupo Empresarial TAMBA, S.A de C.V.
- IMT-Q-C-APIDOSBOC-01-2014 con Administración Portuaria Integral Dos Bocas, S.A de C.V
- IMT-Q-C-VIGAS-01-2014 con Vigas Del Sureste, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-ROEDCEM-01-2014 con Roadcem de México, S.de R.L. de C.V.
- IMT-Q-C-SESPEC-01-2014 con SESPEC Agente de Seguros, S.A. de C.V
- IMT-Q-C-UMICH-01-2014 con Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- IMT-Q-C-IMPULSE-01-2014 con Impulse, S.A. de C.V.
- MT-Q-C-APIALT-01-2014 con Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A. de C.V.
- IIMT-Q-C-APIVER- 01-2014 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A de C.V.
- IMT-Q-C-APIVER- 02-2014 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-APIVER- 03-2014 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-QUIMIKAO PRO-IE13/14-2014 con QUIMIKAO, S.A. DE C.V.
- IMT-Q-C-QUIMIKAO PRO-IE14/14-2014 con QUIMIKAO, S.A. DE C.V
- APITAM-GIN-18/14-API-TAM-GIN-F-10 con Administración Portuaria Integral de Tampico, S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-01-2014 con Texas A & M Transportation Institute.
- IMT-Q-CC-02-2014 con Fundación Cidaut Latinoamericana
- IMT-Q-CC-03-2014 con Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- IMT-Q-CC-04-2014 con Universidad Nacional Autónoma de México, FES Aragón y el Centro SCT Veracruz
- IMT-Q-CC-05-2014 con Universidad La Salle Noreste, A.C.
- IMT-Q-CC-06-2014 con INFOTEC, S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-07-2014 con Etxe Diseño, S.A. DE C.V.
- IMT-Q-CC-09-2014 con Universidad Nacional Autónoma de México, FES Aragón y el Centro SCT San Luis Potosí
- IMT-Q-CC-10-2014 con PTV América Latina S.A. de C.V.

- IMT-Q-CC-11-2014 con Cinvestav Mérida.
- IMT-Q-CC-13-2014 con Universidad Autónoma de Baja California
- IMT-Q-CC-14-2014 con Universidad Autónoma de México
- IMT-Q-CC-15-2014 con Universidad Autónoma de Nuevo León
- IMT-Q-CC-16-2014 con Universidad Autónoma de Yucatán

c) En el ejercicio 2015 se formalizaron los siguientes instrumentos:

- IMT-Q-C-APICAM-01-2015 con Administración Portuaria Integral de Campeche, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-01-APILAC-01-2015 con Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-KANSAS-01-2015 con Kansas City Southern de México, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-AMAAC-01-2015 con Asociación Mexicana de Asfalto, A.C.
- IMT-Q-C-AMAAC-02-2015 con Asociación Mexicana de Asfalto, A.C.
- IMT-Q-C-AMAAC-03-2015 con Asociación Mexicana de Asfalto, A.C.
- IMT-Q-C-AMAAC-04-2015 con Asociación Mexicana de Asfalto, A.C.
- IMT-Q-C-APIALT-01-2015 con Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-TECMTY-06-2015 con Tecnológico de Monterrey Campus Guadalajara
- IMT-Q-C-UMICH-07-2015 con Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- IMT-Q-C-APIDOSBOCAS-01-2015 con Administración Portuaria Integral de Dos Bocas, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-APIGAY-08-2015 con Administración Portuaria Integral de Guaymas, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-FDT-09-2015 con FDT Mexicana, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-FREYSSINET-10-2015 con Freyssinet de México, S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-01-2015 con Instituto Vial Ibero-americano (IVIA) España
- IMT-Q-CC-02-2015 con Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal
- IMT-Q-CC-05-2015 con Administración Portuaria Integral Manzanillo, S.A. de C.V.; Banco Interamericano de Desarrollo
- MT-Q-CC-06-2015 con Mc Micro computación S.A. de C.V.; Novamedia, S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-07-2015 con Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Qro
- IMT-Q-CC-08-2015 con Universidad Autónoma de Yucatán.

d) En el ejercicio 2016 se formalizaron los siguientes instrumentos:

- API-GI-CS-62601-002-2016 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
- API-GI-CS-62601-003-2016 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
- API-GI-CS-62601-004-2016 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-APIALT-02-2016 con Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-CTP-02-2016 con Conservación y Tecnología en Pavimentos, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-HUMAYA-03-2016 con Asfaltos y Pavimentos Humaya, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-APIPRO-04-2016 con Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-HOREB-04-2016 con HOREB Energía y Combustibles Ecológico, S. de R.L. de C.V.
- IMT-Q-C-IRIZAR-05-2016 con Irizar de México, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-QUIMIKAO-07-2016 con Quimi-Kao, S.A de C.V.
- IMT-Q-C-PENMAR-08-2016 con Penmar, S.A de C.V.
- IMT-Q-C-EUCOMEX-09-16 con Eucomex SA. de C.V
- IMT-Q-C-TEODORO- 10-16 con Teodoro Albarran Pliego, S.A de C.V.
- IMT-Q-C-TMC- 11-2016 con Trelleborg México City, S.A de C.V.
- IMT-Q-C-TECVIAL-12-2016 con Tecnología en Vialidades, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-ALVIC-13-2016 con CC. Alejo Torres Ramírez y Victor Manuel Ostos Cao Romero.
- IMT-Q-C-ASPRO-15-2016 con Grupo Asfaltos procesados, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-ROADCEM-15-2016 con Roadcem de México, S. de R.L. de C.V.
- IMT-Q-C-APIPRO-16-2016 con Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V.
- API-GI-CS-62601-093-16 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
- API-GI-CS-62601-094-16 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.
- API-GI-CS-62601-095-16 con Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

- C-APIENS-IMT-SR-01-2016 con Administración Portuaria Integral de Ensenada, S.A. de C.V.
- TD/DCC/DS/16/19/OT con Triada Diseño, ciencia y Construcción, S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-01-2016 con ADMA Leku, S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-02-2016 con Transportes Online, S. de R.L. de C.V
- IMT-Q-CC-03-2016 con Tecnológico de Monterrey.
- IMT-Q-CC-04-2016 con Colegio de Ingenieros Civiles de Chiapas, A.C.
- IMT-Q-CC-PTV-05-2016 con PTV America Latina, S.A. de C.V.

e) En el ejercicio 2017 se formalizaron los siguientes instrumentos:

- IMT-Q-C-ARCELORMITTAL-01-2017 con Arcelormittal las truchas, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-APIPRO-02-2017 con Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-QUMIKAO-03-2017 con Quimi-Kao, S.A.
- IMT-Q-C-TAMBA-04-2017 con Empresarial Tamba, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-APIPRO-05-2017 con Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-EUCOMEX-06-2017 con Eucomex, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-AMAAC-07-2017 con Asociación Mexicana de Asfaltos, A.C.
- IMT-Q-C-URBI-08-2017 con Grupo Corporativo Urbis, S.A. de C.V.
- LERMA-001-2017 con Administración Portuaria Integral de Campeche, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-BEKAERT-09-2017 con Bekaert Trade México, S. de R.L. de C.V
- IMT-Q-C-GEOTECNICA-10-2017 con Ingeniería Geotécnica de Norte, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-LASACK-11-2017 con LASACK, S.A. DE R.L. DE C.V.
- IMT-Q-C-TECVIAL-12-2017 con Tecnología en Vialidades, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-ALSO-13-2017 con Also Construcción y Supervisión, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-TUXPAN-14-2017 con Terminal de Tuxpan, S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-01-2017 con Instituto Tecnológico Superior de Xalapa.
- IMT-Q-CC-02-2017 con Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)
- IMT-Q-CC-03-2017 con Universidad Autónoma de Chihuahua

- MT-Q-CC-04-2017 con Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa; Dirección General de Puertos (CODESIN)

f) En el ejercicio 2018 se formalizaron los siguientes instrumentos:

- IMT-Q-C-OPC-01-2018 con Obras Portuarias de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-AMAAC-03-2018 con Asociación Mexicana del Asfalto, A.C.
- MT-Q-C-EUCOMEX-04-2018 con Eucomex, S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-PINL-05-2018 con PINL. S.A. de C.V.
- IMT-Q-C-SHALOM-06-2018 con SHALOM IMP & EXP, S.A. DE C.V.
- IMT-Q-C-TECVIAL-2018 con Tecnología en Vialidades S.A. de C.V.
- IMT-Q-CC-01-2018 con Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN); Dirección General de puertos de la SCT.
- IMT-Q-CC-02-2018 con Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)
- IMT-Q-CC-03-2018 con Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)
- IMT-Q-CC-04-2018 con Concesionaria Mexiquense S.A de C.V. (CONMEX) OHL.

III. Acciones administrativas.

En lo que corresponde a captación de ingresos, en el Programa Sectorial de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, se estableció en el Objetivo 6 *“Desarrollar al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales en comunicaciones y transportes”*, en el cual se encuentra el Indicador *“Participación de recursos privados en los ingresos del IMT”*, ya que derivado de las acciones sustantivas de este Instituto se captan ingresos provenientes de fuentes privadas. Con base en esto, la captación de ingresos relativa al indicador mencionado, estableció como Metas programadas, porcentajes anuales correspondientes a nuestro presupuesto original asignado por cada ejercicio, iniciando en 6% para el año 2013 y concluyendo en 12% para el 2018. En el caso de los años 2015, 2016 y 2017 la meta programada fue rebasada, por lo que se realizó la acción de recuperación de ingresos de dicho excedente.

Por otra parte, en lo tocante a Recursos Humanos, en el año 2013 se realizaron las gestiones correspondientes ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para la autorización de creación de 19 plazas de investigador categorías A y E,

con las cuales se fortaleció la parte sustantiva de este Instituto Mexicano del Transporte.

IV. Acciones operativas.

Para el cumplimiento de las funciones sustantivas del Instituto Mexicano del Transporte, éste cuenta con Certificación ISO:9001 para los siguientes procesos:

- RA-001 Investigación de iniciativa externa
- RA-002 Investigación de iniciativa interna
- RA-003 Ensayos de laboratorio
- RA-008 Cursos de actualización posprofesional
- RA-019 Percepción del cliente

V. Acciones de seguimiento y control

Dentro de las acciones encaminadas al control y seguimiento de proyectos, esta dependencia realiza informes trimestrales al Comité de Control y Desempeño Institucional (COCODI), así como anualmente integra la cuenta pública en tiempo y forma.

Por otra parte, le han sido realizadas auditorías por parte de diferentes entes, en las cuales se han solventado todas las observaciones, mismas que se mencionan a continuación:

a) Año 2013

- Auditoría Superior de la Federación - Revisión de cuenta pública 2012, garantías otorgadas a favor del Gobierno Federal.
- Auditoría Superior de la Federación - Desempeño a Programas Presupuestarios

b) Año 2014

- Auditoría Superior de la Federación – Revisión de cuenta pública 2013 garantías a favor del Gobierno Federal Constituidas por la SCT.

c) Año 2015

- Auditoría Órgano Interno de Control en la SCT - Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios
- Auditoría Órgano Interno de Control en la SCT - Presupuesto Gasto-Corriente, Oficio No. 09/500/0071/2015

d) Año 2016

- Auditoría Órgano Interno de Control en la SCT - Desempeño, Oficio No. 09/500/0327/2016
- Auditoría Superior de la Federación - Desempeño al Desarrollo Económico.
- Secretaria de la Función Pública, Auditoría Externa: Del Barrio y Cia. S.C.– Ejercicios presupuestales 2014 y 2015

e) Año 2017

- Auditoría Órgano Interno de Control de la SCT – Obra Pública, Oficio No. 09/500/0097/2017.
- Secretaria de la Función Pública, Auditoría Externa: Del Barrio y Cia. S.C.– Ejercicio presupuestal 2016
- Secretaria de la Función Pública, Auditoría Externa: Del Barrio y Cia. S.C.– Ejercicio presupuestal 2017

f) Año 2018

- Secretaria de la Función Pública-Auditoría Obra, Folio A02067/2018-001
- Secretaria de la Función Pública, Auditoría Externa: Del Barrio y Cia. S.C.– Ejercicio presupuestal 2018

Adicionalmente, de manera anual realizan auditorías de acuerdo con el Programa de Auditoría Interna del IMT, como parte del Sistema de Gestión de Calidad (2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018).

5. APLICACIÓN DE LOS RECURSOS

I. Humanos.

Este Desconcentrado cuenta con una plantilla de 168 personas, clasificadas en las siguientes categorías: 24 son puestos de mando, sujetos al Servicio Profesional de Carrera; 115 son plazas dentro del modelo de Educación media superior y superior; y 29 son operativas. Dichas plazas son ocupadas de la siguiente manera:

- Director General – 1 persona
- Coordinador – 7 personas
- Jefe de División – 8 personas
- Jefe de Unidad – 8 personas
- Investigador Titular 3 A – 12 personas
- Investigador Titular 3 E – 7 personas
- Investigador Titular A – 16 personas
- Investigador Titular B – 15 personas
- Investigador Titular C – 17 personas
- Investigador Asociado A – 6 personas
- Investigador Asociado B – 11 personas
- Investigador Asociado C – 7 personas
- Investigador Asistente A – 1 persona
- Investigador Asistente B – 4 personas
- Investigador Asistente C – 4 personas
- Ingeniero Titular A – 1 persona
- Ingeniero Asociado A – 2 personas
- Ingeniero Asociado B – 2 personas
- Técnico Titular de Carrera A – 1 persona
- Técnico Asociado A – 4 personas
- Técnico Auxiliar A – 1 persona
- Técnico Auxiliar B – 1 persona
- Técnico Auxiliar C – 3 personas

- Analista Programador – 2 personas
- Analista de Proyectos – 2 personas
- Coordinador Administrativo – 4 personas
- Jefe de oficina Administrativa – 3 personas
- Secretaria de Coordinador – 5 personas
- Secretaria de Director – 6 personas
- Secretaria de Jefe de Unidad – 1 persona
- Chofer de Coordinador General – 1 persona
- Chofer de Coordinador – 5 personas

II. Financieros.

Los recursos financieros fueron ejercidos de acuerdo a tres programas presupuestales, el M001, E015 y K010, aplicados de la siguiente manera en cada ejercicio:

a) Ejercicio 2013

- M001: \$14,134,811.21
- E0015: \$154,776,622.13
- K0010: \$3,221,989.00

b) Ejercicio 2014

- M001: \$12,591,120.22
- E0015: \$196,237,824.45
- K0010: \$2,838,148.51

c) Ejercicio 2015

- M001: \$15,220,764.90
- E0015: \$178,612,460.86
- K0010: \$21,741,205.63

d) Ejercicio 2016

- M001: \$17,298,460.67
- E0015: \$153,608,275.85
- K0010: \$63,702,793.66

e) Ejercicio 2017

- M001: \$14,284,773.65
- E0015: \$156,508,075.12

- K0010: \$53,678,115.87

f) Ejercicio 2018

- M001: \$12,612,156.66
- E0015: \$118,552,941.77
- K0010: \$3,316,123.57

III. Presupuestarios.

El Instituto Mexicano del Transporte realiza sus actividades sustantivas acorde al programa presupuestal E015 “Investigación, estudios, proyectos y capacitación en materia de transporte”, y del cual el presupuesto ejercido en el período 2013-2018 fue de un total de \$958,296,200.18 pesos; el desglose anual de este monto se indica en el punto inmediato anterior.

Cabe mencionar, así como se relató en el apartado de acciones administrativas de este documento, que acorde al Objetivo 6 de Programa Sectorial de la SCT, para este programa presupuestal se tiene el indicador “Participación de recursos privados en los ingresos del IMT” en el que se miden los ingresos captados por el Instituto provenientes de fuentes privadas. Con base en lo anterior, se establecieron anualmente Metas Programadas para captación de ingresos en porcentaje sobre presupuesto asignado por cada ejercicio, iniciando en 6% para el año 2013 y concluyendo en 12% para el 2018; destaca que para los años 2015, 2016 y 2017 la meta programada fue rebasada, por lo que se realizó la acción de recuperación de ingresos de dicho excedente; en la siguiente tabla se señalan los porcentajes alcanzados por año:

Ejercicio	Meta Programada	Meta Alcanzada
2013	6%	5.8%
2014	7%	3.7%
2015	7%	8.1%
2016	7%	7.9%
2017	8%	8.67%
2018	12%	12%

6. PRINCIPAL PROBLEMÁTICA

La problemática principal que afecta al Instituto Mexicano del Transporte para el cumplimiento de sus actividades sustantivas, es la falta de recursos, tanto financieros como humanos, toda vez que no se cuenta con suficiente personal para el desarrollo de investigación aplicada en materia de transporte y todas las áreas que lo requieren; como tampoco los recursos financieros brindados son suficientes, toda vez que cuando se trata de inversión en tecnología, los costos internacionales son muy elevados, lo que encarece la inversión destinada a la renovación de infraestructura de este Desconcentrado, generando rezago.

De la igual manera, otra problemática a la que se hace frente constantemente, son las dificultades para la recuperación de los ingresos excedentes por trabajos realizados a clientes externos (iniciativa privada), ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

7. RESULTADOS ALCANZADOS E IMPACTOS IDENTIFICADOS

I. Objetivos

El Instituto Mexicano del Transporte tiene por objetivo primordial contribuir, mediante la realización de estudios y proyectos de investigación, la actualización y formulación de la normativa para la infraestructura de/ transporte, así como mediante la capacitación de postgrado y la actualización post profesional de alto nivel, lograr una mejor integración de la infraestructura de transporte y elevar la eficiencia de los servicios logísticos en sus principales corredores en aras de una mayor competitividad internacional, nacional y regional.

Para poder cumplir con su objetivo institucional el IMT planteo los objetivos particulares siguientes:

- Realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico, para mejorar las condiciones físicas, de operación y seguridad de la infraestructura del transporte.
- Contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel en temas que contribuyan a la durabilidad, eficiencia y sostenibilidad de la infraestructura.
- Estructurar, de conformidad con el entorno tecnológico mundial, normas y especificaciones para la planeación, proyecto, construcción, conservación y operación de la infraestructura del transporte.

El Instituto Mexicano del Transporte en la administración 2013 – 2018, ha continuado con el desarrollo de trabajos de investigación científica, innovación tecnológica y formulación de normas técnicas.

Con objeto de poder generar capacidades en recursos humanos e innovación y adaptación de tecnología, se requiere de varios elementos claves: capital humano capacitado, infraestructura científica y tecnología de clase mundial, canales de difusión de la investigación que realiza sobre servicios modernos de transporte carretero, ferroviario, marítimo-portuario y aeroportuario que contribuyan al desenvolvimiento de la logística del país, considerando la preservación del medio

ambiente. Lo anterior requiere ser impulsado por una inversión adecuada. La vinculación y la difusión a nivel nacional e internacional resultan necesarias en aras de un aprovechamiento óptimo de las capacidades y desarrollos tecnológicos.

Teniendo como propósito que el Sector Transporte mejore la calidad y seguridad de la infraestructura carretera, ferroviaria, aeroportuaria y marítimo-portuaria, a través del uso de propuestas científico-metodológicas, normas actualizadas, así como personal capacitado.

II. Principales logros e impactos identificados

El IMT continuó con la actualización y elaboración de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SCT. En lo que se refiere a la formulación de normas técnicas, se concluyeron 25 anteproyectos y proyectos de normas y manuales, lo que permitió que la Comisión de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios de la SCT, aprobara 34 normas y dos manuales para ser publicados.

De diciembre de 2012 a julio de 2013 se concluyó el proyecto de la Norma Oficial Mexicana sobre amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas, que fue sometido a consulta pública y se analizaron los comentarios recibidos por parte de la COFEMER.

El IMT con base en el entorno tecnológico mundial procedió a investigar mejores prácticas e identificar aquellas factibles de implementar en el sector, lo cual permitió enriquecer 70 productos de normalización que dieron origen a la publicación de 36 normas y manuales al término del sexto bimestre de 2013.

Es conveniente mencionar que durante el último bimestre de 2013, se concluyó la supervisión de actividades del proyecto Viaducto Alterno API Progreso, como apoyo al cumplimiento del compromiso presidencial 247 Ampliación y modernización del puerto de altura en Progreso, así como de la construcción e instalación de una plataforma logística" el cual constituye el cuarto proyecto que realiza el IMT en apoyo a los compromisos establecidos por el C. Presidente de la República y que da cumplimiento a la línea de acción 2.3.5 Potenciar los puertos como nodos logísticos para crear un sistema integrado de transporte multimodal, fomentando el desarrollo de plataformas logísticas.

Se enriquecieron 107 productos de normalización, mismos que dieron lugar a 22 normas y manuales para la infraestructura del transporte.

Durante el periodo comprendido entre septiembre de 2014 y junio de 2015, se concluyeron los estudios en modelos hidráulicos y matemáticos, con el fin de determinar el transporte litoral y la evolución de la línea de playa al norte y sur,

para optimizar la ampliación del Puerto de Veracruz, así como la medición sistemática de las características del oleaje en la Bahía de Vergara, Veracruz

El IMT realizó 285 productos de normalización entre el 1 de diciembre de 2012 y el 31 de agosto de 2016, mismos que han dado lugar a la publicación de 84 normas y manuales de la nueva normativa para la infraestructura del transporte. Asimismo, se continuó coordinando el Subcomité No 4 "Señalamiento Vial", del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, y su grupo de trabajo, mismos que tuvieron bajo su responsabilidad la elaboración de los anteproyectos de modificación de la NOM sobre señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales y de la NOM sobre rampas de emergencia para frenado en carreteras, así como la publicación de la NOM sobre amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas.

Se concluyó el estudio en modelo hidráulico para optimizar el ancho de corona del rompeolas Poniente de la ampliación del Puerto de Veracruz, Ver. Así mismo se continuó con el estudio relativo a la medición sistemática de las características del oleaje en la bahía de Vergara, Ver., como apoyo al proyecto estratégico de la ampliación del Puerto en Veracruz.

En el periodo comprendido del 1 de diciembre de 2012 al 30 de junio de 2017, el IMT realizó 350 estudios y proyectos de investigación aplicada en el campo del transporte, mientras que en el periodo del 1 de enero de 2007 al 30 de noviembre de 2012 fue de 343 estudios.

Con base en el entorno tecnológico mundial el IMT continuó investigando las mejores prácticas con el fin de identificar aquellas que son factibles de implementar en el Sector, lo que permitió al concluir 2016, enriquecer 59 productos de normalización, los cuales dieron lugar a la publicación de 18 normas y manuales para la infraestructura del transporte. Además, el IMT editó y publicó 24 normas y manuales elaborados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT. Por otra parte, la publicación de normas y manuales para la infraestructura del transporte fue de 101 normas y manuales en el periodo comprendido del 1° de diciembre de 2012 al 30 de junio de 2017.

8. RESULTADOS EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS COMPROMETIDAS

I. Metas comprometidas

Respecto de las acciones que realiza esta Dependencia con motivo de sus funciones, para el período 2013-2018 se establecieron las siguientes metas a cumplir:

META / AÑO	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Participación de recursos privados	6%	7%	7%	7%	8%	12%
Índice de investigación	70	70	75	75	78	85
Capacitación de personal	220	212	50	55	65	200
Índice de productos de normalización	70	120	50	55	65	65

II. Resultados

a) Ejercicio 2013

De las metas establecidas para el ejercicio 2013 en el IMT, se concluyeron 79 estudios de investigación de 70 que habían sido programados, superándose la meta en un 12.85%, se proporcionó capacitación a 272 personas superando la meta de 220 planteada representando un 23.63% más de las que se contempló como meta y se realizaron los 70 productos de normalización de los 70 programados.

b) Ejercicio 2014

De las metas establecidas para el ejercicio 2014 en el IMT, se concluyeron 96 estudios de investigación de 70 que habían sido programados, superándose la meta en un 37.14%, se proporcionó capacitación a 290 personas superando la meta de 212 planteada representando un 36.79% más de las que se contempló como meta y se realizaron 107 productos de normalización de los 120 programados. El cumplimiento de la meta establecida se vio afectada por la

renuncia del Jefe de la División de Investigación y actualización de Normas, a partir del 2 de junio del 2014.

c) Ejercicio 2015

De las metas establecidas para el ejercicio 2015 en el IMT, se concluyeron 85 estudios de investigación de 75 que habían sido programados, superándose la meta en un 13.33%, se proporcionó capacitación a 371 personas superando la meta de 210 planteada representando un 76.67% más de las que se contempló como meta y se realizaron 46 productos de normalización (18 anteproyectos finales, 14 proyectos preliminares y 14 proyectos finales), reduciéndose la meta, esto debido a que el Director General de Servicios Técnicos y Secretario Técnico de la Comisión de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios de la SCT, solicitó al IMT la asesoría para la integración de normas y manuales de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, que elabore directamente esa Dirección General, de acuerdo con las atribuciones que le da el Reglamento Interior de la Dependencia.

d) Ejercicio 2016

De las metas establecidas para el ejercicio 2016 en el IMT, se concluyeron 90 estudios de investigación de 75 que habían sido programados, superándose la meta en un 20%, se proporcionó capacitación a 212 personas superando la meta de 208 planteada representando un 1.92%, más de las que se contempló como meta y se realizaron 59 productos de normalización (4 anteproyectos preliminares, 16 anteproyectos finales, 21 proyectos preliminares y 18 proyectos finales), además, la CNIT editó y publicó 24 normas y manuales elaborados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT.

e) Ejercicio 2017

De las metas establecidas para el ejercicio 2017 en el IMT, se concluyeron 84 estudios de investigación de 78 que habían sido programados, superándose la meta en un 7.69%, se proporcionó capacitación a 223 personas superando la meta de 195 planteada representando un 14.35%, más de las que se contempló como meta y se realizaron 43 productos de normalización que dieron lugar a la publicación de 9 Normas y Manuales que aunados a 13 Normas y Manuales elaborados por la DGST y revisados por el IMT permitieron la publicación de 22 Normas y Manuales durante el 2017.

f) Ejercicio 2018

De las metas establecidas para el ejercicio 2018 en el IMT, se concluyeron 85 estudios de investigación de 85 que habían sido programados, cumpliendo la meta, se proporcionó capacitación a 200 personas de 200 planteada cumpliendo la meta y se realizaron 65 productos de normalización cumpliendo la meta.

9.

EFECTOS PRODUCIDOS

Los estudios objeto de las funciones sustantivas del Instituto Mexicano del Transporte, tienen impacto en diversos aspectos, por decir algunos, se mencionan en los siguientes rubros algunos de los beneficios:

I. Económico

Contar con análisis, esquemas y pronósticos sobre oferta y demanda de transporte; evaluaciones económicas y sociales de proyectos de transporte; estrategias nacionales para desarrollo sustentable de transporte urbano; contar con normas técnicas que proponen valores específicos para diseño, calidad de materiales, equipos y métodos generales de ejecución, medición y base de pago de conceptos de trabajo; evaluaciones de desempeño de automóviles, autobuses, vehículos ligeros y pesados; determinación de umbral de vuelvo y estimación de límites operacionales de vehículos de transporte.

II. Social

Contribución al diseño de lineamientos de política nacional de transporte; participación en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas de carácter obligatorio sobre señalamiento y dispositivos de seguridad para carreteras y vialidades urbanas.

III. Producción

Participación en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas de carácter obligatoria a nivel nacional y de normas mexicanas de atención voluntaria que sean aplicables a la infraestructura del transporte; enfoques analíticos de la productividad del transporte; contar con evaluaciones de propiedades mecánicas de suelos y aditivos, así como comportamientos de asfaltos; proyectos de estructuras de protección de playas, de rompeolas y escolleras y de áreas de agua en puertos; logística, cadenas de suministro y transporte intermodal; durabilidad de materiales de construcción, estudios sobre mecánica de la fractura y susceptibilidad a la propagación de grietas del concreto.

IV. Medio Ambiente

Contar con evaluaciones y monitoreo de impacto ambiental durante la planeación y construcción de la infraestructura para el transporte, así como mitigación de los mismos; contar con un inventario de emisiones en carreteras y metodologías de ecoeficiencia; contar con estudios de medio ambiente en puertos y costas; medición de fenómenos oceanográficos y meteorológicos; desarrollo de metodologías que permitan incrementar la eficiencia energética en el sector transporte, así como disminuir los gases de efecto invernadero; aplicación de energías alternas en el sector transporte.

V. Tecnológico

Solución de problemas concretos de transporte y accesibilidad mediante la aplicación de tecnologías de manejo de información georreferenciada de vanguardia; integración de un inventario nacional en formato digital y geográficamente referenciado de la infraestructura para el transporte, así como de la información estadística relacionada. identificación, asimilación y adaptación de la tecnología de diversos sistemas de manejo de información geoespacial; sistemas inteligentes o nuevas tecnologías de transporte; diseño de sistemas activos y semiactivos para control de puentes y estructuras inteligentes.



Glosario

IMT

Instituto Mexicano del Transporte

PND

Plan Nacional de Desarrollo

SNI

Sistema Nacional de Investigadores

CTI

Ciencia Tecnología e Investigación

PNPC

Programa Nacional de Posgrados de Calidad

SEIE

Sistema Estadístico de Información Estratégica

API

Administración Portuaria Integral