INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE
ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES DELEGACIÓN GUANAJUATO
AMIVTAC

3ER SIMPOSIO INTERNACIONAL

AMIVTAC DELEGACIÓN GUANAJUATO

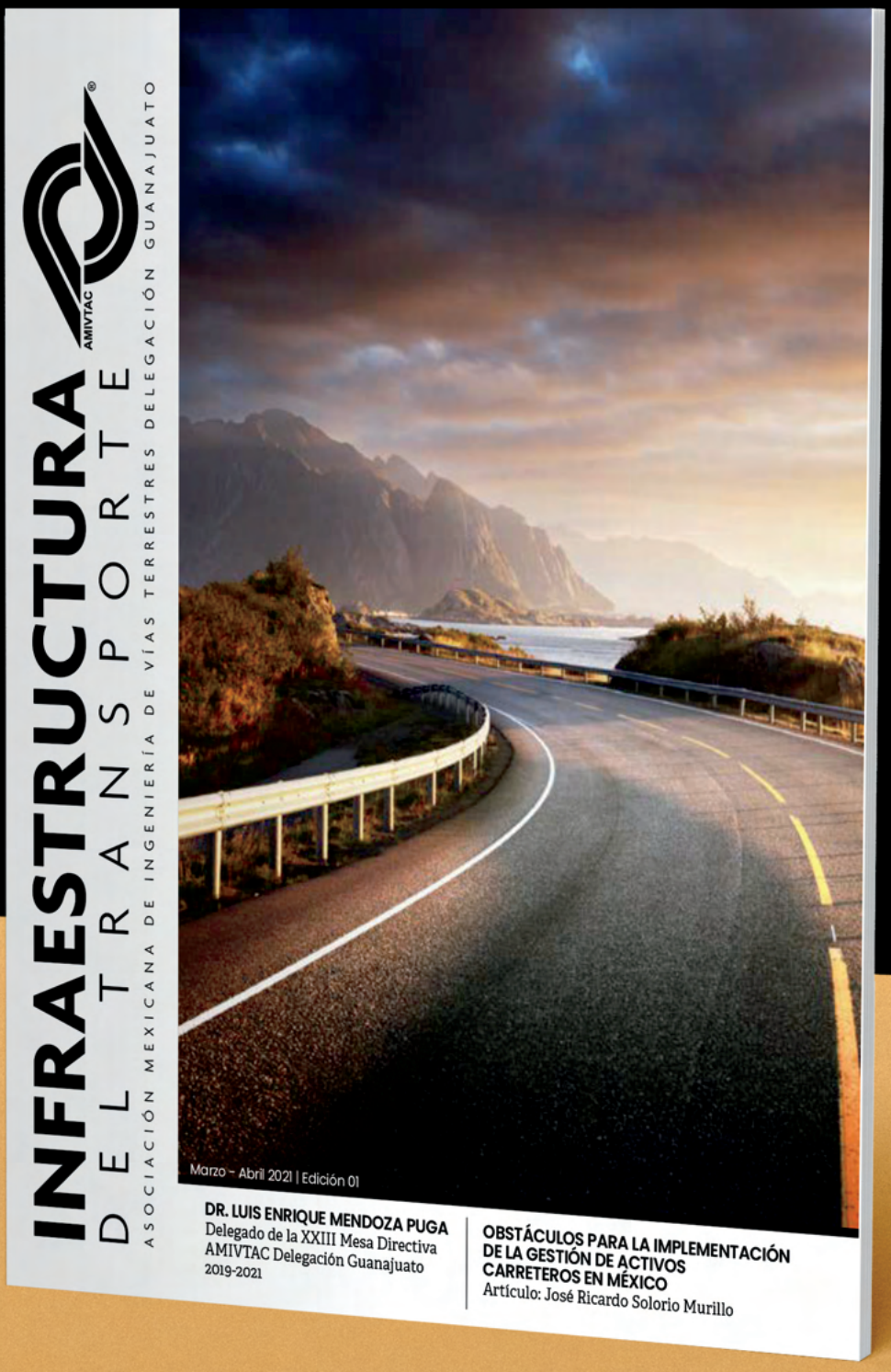
MODALIDADES FINANCIERAS PARA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS



Año 5, Edición 20, Septiembre - Diciembre 2025.
Número ISSN asignado: 2992-6815


ORGULLO MEXICANO
ORGULLO VISE

LLEGA A MÁS PERSONAS DE LA INDUSTRIA



ANÚNCIATE CON NOSOTROS, TENEMOS PRESENCIA A NIVEL NACIONAL

CONTENIDO

10 DIÁLOGO NACIONAL POR LA INFRAESTRUCTURA VIAL

14 

LIC. EMILIO ALBERTO SÁNDERS PERALTA
UN ENFOQUE ALTERNATIVO CON MAYOR BALANCE DE RIESGOS Y BENEFICIOS PÚBLICO-PRIVADOS

16 

ING. EDUARDO LEE SAINZ
MODELOS DE CONTRATACIÓN DE OBRA PÚBLICA

18 

LIC. RAMÓN ULISES TORRES ARIAS
ESQUEMAS DE PAGO EN CONTRATOS SOBRE LA BASE DE PRECIO ALZADO

20 

ING. MANUEL DE LA ROSA RUIZ
INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL: EL CASO "MRO ATLACOMULCO-MARAVATÍO"

22 

ING. RAÚL RIVERA GAONA
CASOS DE ÉXITO EN MANTENIMIENTO VIAL: PROYECTOS "PPS"

24 

ING. SERGIO ALBERTO DAMIÁN HERNÁNDEZ
PROYECTO PARA PRESTACIÓN DE SERVICIOS (PPS) NUEVA ITALIA-APATZINGÁN

26 

ING. HUGO ERNESTO LARA LÓPEZ
TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN IMPLEMENTADAS CON ÉXITO EN EL APP QUERÉTARO-SAN LUIS

28 

LIC. ARIADNA MONCADA PALAFOX
IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LOS PROYECTOS MULTIANUALES EN JALISCO

32 

ING. DAVID OMAR CALDERÓN HALLAL
CONSERVACIÓN DE CARRETERAS

34 

ING. ARMANDO BALLESTEROS MERLÓ
DESAFÍOS TÉCNICOS EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DAÑADA POR DESASTRES NATURALES

36 

ING. AMADO ATHIÉ RUBIO
DESAFÍOS TÉCNICOS EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DAÑADAS POR DESASTRES NATURALES

38 

ING. RICARDO ALARCÓN ABARCA
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES PROVOCADOS POR FENÓMENOS PERTURBADORES, CASO GUERRERO

40 

ING. JORGE ALBERTO LÓPEZ VALENCIA
DESAFÍOS TÉCNICOS EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DAÑADAS POR DESASTRES NATURALES

42 

ING. RAFAEL ALEJANDRO CAMPI AGUIRRE
GESTIÓN DE RECURSOS EN PROYECTOS DE MANTENIMIENTO VIAL EN CAMINOS ALIMENTADORES Y RURALES

44 

ING. ADOLFO LEDEZMA CHAPARRO
CAMINOS RURALES EN GUANAJUATO: GESTIÓN DE RECURSOS, CONSERVACIÓN E IMPACTO SOCIAL

46 

M. I. CRISTINA NÁJERA MONTIEL
IMPACTO ECONÓMICO DE UNA INFRAESTRUCTURA VIAL BIEN MANTENIDA

48 

ING. HUGO ERNESTO LARA LÓPEZ
LA CONCESIÓN COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA

50 

MTRO. ÁNGEL TRINIDAD ARBOLEYA
LAS ALIANZAS PÚBLICO-PRIVADAS:CASO GUANAJUATO CON LIBRAMIENTO DE CELAYA Y CARRETERA GUANAJUATO-SMA

52 

DR. NOÉ HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

54 

MTRO. MIGUEL BAROUSSE MORENO
CASO DE ÉXITO EN LAS CONCESIONES: ARCO NORTE, LIBRAMIENTO SUR DE GUADALAJARA Y LAS VARAS VALLARTA

56 

MTRA. LAURA SUÁREZ MEDINA
PANEL DE DISCUSIÓN “EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA”

58 

DR. JUAN FERNANDO MENDOZA SÁNCHEZ
PANEL DE DISCUSIÓN “EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA”

Gestión de Ingeniería y Proyectos Viales S.C.

PRINCIPALES LÍNEAS DE ACTIVIDAD

- Elaboración de Proyectos Ejecutivos
- Estudios de Ingeniería de Tránsito
- Estudios de Gestión Ambiental
- Supervisión de Infraestructura Carretera
- Control de Calidad de Materiales
- Demarcación Horizontal
- Control de Calidad de Pintura de Tráfico

Bosques de Chapultepec N° 307
Arboledas 1era sección Celaya, Gto.
CP. 38060

gesipv@hotmail.com
(461) 615 6358

Transita con tu familia
por una carretera verde

Estamos comprometidos con el medio ambiente y tu seguridad,
por ello en la **Autopista Salamanca-León** contamos con:
Energía solar en todas las casetas • Pavimentos sostenibles • Reciclaje de residuos
Senderos verdes • Vigilancia 24 hrs • Ambulancias



En Grupo México trabajamos
para unir familias y vincular negocios
Que tu destino sea seguro y sostenible

GrupoMéxico
INFRAESTRUCTURA

SUMMA
INGENIUM

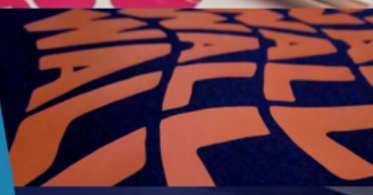


Impresión
- Carteles y banners para eventos, publicidad y presencia de marca.
- Folletería para promoción y difusión de productos y/o servicios.
- Etiquetas personalizadas para identificar productos o promocionar tu marca.



Vinil adhesivo y/o textil
- Impresión de logotipos y fuentes personalizadas.
- Corte de logotipos y fuentes en vinil adhesivo y textil.

Sublimación
- Souvenirs para eventos, publicidad y presencia de marca.
- Imágenes personalizadas sobre prendas de vestir con resolución de alta calidad ideales para la identificación del personal y/o eventos sociales.



Grabado con láser
- Logotipos y fuentes personalizadas.
- Imágenes de alta calidad grabada sobre múltiples superficies tanto sólidas como semisólidas.



Bordado
- Logotipos y fuentes personalizadas sobre prendas de vestir.

Servicios empresariales
- Confección y acabado de uniformes con sublimación de logotipos y fuentes personalizadas.
- Impresión por bordado de logotipos y fuentes personalizadas en alta calidad de imagen.
- Etiquetas personalizadas en vinil adherible para unidades vehiculares y/o equipo de trabajo.
- Etiquetas de protocolarías de seguridad vial con base magnética para unidades vehiculares.



innovación, eficiencia & calidad.

Servicio Personalizado

Estamos para ayudarte a crear productos y experiencias que se adopten a tus necesidades.

Contáctanos



INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE
ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES DELEGACIÓN GUANAJUATO

CONSEJO EDITORIAL

Presidente del Consejo Editorial:
Dr. Luis Enrique Mendoza Puga

Consejeros:
Mtro. Alfonso Pérez Salazar
Dra. Alma Hortensia Serafín Muñoz
Mtro. David Jiménez Molina
Dr. Horacio Delgado Alamilla
Mtro. José Antonio Guerrero Fernández
Ing. Juan Carlos Capistrán Fernández
Dr. Julio César Leal Vaca
Dr. Paul Garnica Anguas
Ing. Raphael Barraza Mariscal
Ing. Rubén Frías Aldaraca
Ing. Rigoberto A. Moreno Vázquez

CONTACTO

Amivtac Delegación GTO
@amivtac_gto
www.amivtacguanajuato.org

Año 5, Edición 20, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2025
Número ISSN asignado: 2992-6815

Infraestructura del Transporte es una revista cuatrimestral, publicada bajo la dirección de AMIVTAC Delegación Guanajuato. Las opiniones expresadas en cada artículo son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de AMIVTAC Delegación Guanajuato. La mención de marcas o productos son servicios referenciales e informativos, por lo que no conllevan responsabilidad para la editorial. Los contenidos publicitarios son responsabilidad exclusiva de los anunciantes.

Revista Infraestructura del Transporte, Año 5, No. 20, Septiembre - Diciembre 2025, es una publicación bimestral editada por la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres Delegación Guanajuato A.C. Calle Balcón del Beso 55, Col. Independencia, C.P. 36257, Guanajuato, Gto. Tel. 473 100 4261. www.amivtacguanajuato.org, gerencia.gtoamivtac@gmail.com Editor responsable: Luis Enrique Mendoza Puga. Reservas de derechos al uso exclusivo e ISSN ambas en trámite en el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de título y contenido en trámite ante la Comisión Calificadora de Medios Impresos y Revistas. **Este número se terminó el 15 de Diciembre en su versión impresa y digital.** Impresa por Coloristas y Asociados S.A. de C.V. con dirección en Calzada de los Héroes No. 315, Col. Centro, León, Guanajuato, C.P. 3700.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización.

DISEÑO ORIGINAL

Koutye Comunicación 360
www.koutye.com.mx

MESA DIRECTIVA

Presidenta
Dalia Eréndira Mendoza Puga
Vicepresidente
Francisco Anzures Constantino
Vicepresidenta
Maura Mónica Rangel Aguilar
Secretaria
Emma Olivia de la Cruz Flores
Tesorera
Eréndira Castellanos Mendoza
Vocal I
Luis Anaya Martínez
Vocal II
Eduardo Alfonso Chan Euan
Vocal III
Benito Gerardo Lozada Quintana
Vocal IV
José Olaya Hernández

COMISIONES

Comisión de Honor y Justicia
Raphael Barraza Mariscal
Luis Enrique Mendoza Puga

Comisión de Puentes
Juan Manuel Yebra Valtierra
Francisco Gerardo Guerrero Gutiérrez
María Carmen Cervantes González

Comisión de Pavimentos
Lorenzo Gildardo Cazares Rizo
Andrés Roberto Romo Lugo

Comisión de Normatividad
Juan López Tapia

Comisión de Aeropuertos
Cecilia Gil Soto
Francisco Javier Saucedo López

Comisión del Capítulo Estudiantil
Víctor Manuel Rivera

Comisión de Conservación de Carreteras
Luis Alfonso Morales Cazares
Cruz Enrique Sánchez Tovar

Comisión de Seguridad Vial
Martha Carina Gutiérrez Méndez

Comisión de Gestión de Pavimentos
José Stefanoni Ramírez

Comisión de Evaluación Financiera y Concesiones
Héctor Thompson López
Sergio Thompson López
Daniel Hörner García

Comisión Ambiental y Sustentabilidad
Silvia Porras
Mariana Parra
Ilse Castellanos Mendoza
Miguel Ángel Díaz Pulido

Comisión de Planeación y Proyectos
Juan José Lozano Razo
Eduardo Flores Palacios



Estimados colegas y lectores:

En esta vigésima edición de Infraestructura del Transporte, dedicada al 3er Simposium de Modalidades Financieras para la Conservación de Carreteras, reafirmamos nuestro compromiso con la difusión del conocimiento técnico y el fortalecimiento del diálogo profesional en torno a los grandes retos de la infraestructura vial en México.

Esta edición especial integra la mayoría de las ponencias y trabajos presentados durante el Simposium, consolidando en sus páginas las reflexiones, análisis y propuestas que enriquecieron este espacio de encuentro gremial. La diversidad de enfoques y experiencias compartidas refleja la importancia de generar plataformas donde converjan la práctica profesional, la visión institucional y la experiencia técnica.

A través de los distintos artículos aquí reunidos, se abordan modelos financieros, estrategias de conservación, esquemas de colaboración y mecanismos de gestión que buscan fortalecer la sostenibilidad y eficiencia de nuestras redes carreteras. Cada aportación representa no solo conocimiento especializado, sino también el compromiso colectivo por impulsar soluciones viables y responsables para el desarrollo de la infraestructura del transporte.

La publicación de esta edición permite extender el alcance del Simposium más allá de sus dos jornadas de trabajo, integrando en sus páginas las ponencias y reflexiones compartidas durante el encuentro. De esta manera, la revista se consolida como un medio que preserva la memoria técnica de lo expuesto, facilita su consulta posterior y promueve la continuidad del diálogo y el aprendizaje colaborativo dentro del gremio.

En congruencia con nuestro lema, “Movilidad y seguridad vial para las vías terrestres”, esta vigésima edición celebra el trabajo conjunto de quienes, desde distintos ámbitos, contribuyen al fortalecimiento gremial y a la construcción de soluciones que impactan positivamente en la movilidad y el desarrollo del país.

Atentamente,
C.P. Dalia Eréndira Mendoza Puga
Presidenta AMIVTAC Delegación Guanajuato

3ER SIMPOSIO INTERNACIONAL AMIVTAC DELEGACIÓN JALISCO

MODALIDADES FINANCIERAS PARA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS

Evaluación, desempeño, innovación y sostenibilidad

24, 25 Y 26 DE SEPTIEMBRE 2025









DIÁLOGO NACIONAL POR LA INFRAESTRUCTURA VIAL

La Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres A.C., Delegación Guanajuato, celebró del 24 al 26 de septiembre de 2025 el 3er Simposium “Modalidades Financieras para la Conservación de Carreteras”, en el Auditorio General de la Universidad de Guanajuato, consolidando un espacio de análisis técnico, estratégico e institucional que reunió a aproximadamente 330 asistentes entre especialistas del sector, funcionarios de los tres órdenes de gobierno, empresarios, académicos y estudiantes. Bajo el lema “Movilidad y Seguridad Vial para las Vías Terrestres”, la Delegación Guanajuato reafirmó su liderazgo nacional al impulsar un foro de alto nivel enfocado en la evaluación, el desempeño y la innovación en los modelos financieros aplicados a la conservación carretera, fortaleciendo la vinculación entre el ámbito técnico y la toma de decisiones públicas.

El primer día dio inicio con el registro de participantes y la ceremonia protocolaria que incluyó honores a la bandera y entonación del Himno Nacional, enmarcando el carácter formal e institucional del encuentro. La bienvenida estuvo a cargo de la Presidenta Municipal de Guanajuato, Arq. Samantha Smith Gutiérrez, quien destacó la importancia de la infraestructura vial como motor de desarrollo económico y social en la región. Posteriormente, el Subsecretario de Infraestructura Vial de la Secretaría de Obra Pública del Estado de Guanajuato, Ing. Marco Antonio Ortiz Rendón, subrayó la relevancia de la coordinación entre organismos técnicos y autoridades estatales para garantizar esquemas de conservación eficientes y sostenibles. La declaratoria inaugural fue realizada por el Ing. Juan Carlos Fuentes Orrala, Subsecretario de Infraestructura de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, consolidando la presencia federal y el respaldo institucional al simposium. Durante esta jornada también se llevó a cabo la Toma de Protesta de los Capítulos Estudiantiles de la AMIVTAC Delegación Guanajuato, fortaleciendo la participación activa de las nuevas generaciones de ingenieros civiles y reafirmando el compromiso de la asociación con la formación y profesionalización continua del gremio.







La segunda jornada estuvo dedicada al análisis de los nuevos esquemas de contratación y a la presentación de casos de éxito en mantenimiento vial bajo modalidades como MRO, PPS y APP. A través de mesas redondas y exposiciones técnicas, representantes del sector público y privado abordaron la evolución de los modelos financieros aplicados a la conservación carretera, destacando su impacto en la optimización de recursos, la distribución de riesgos y la mejora en los estándares de desempeño. Las intervenciones permitieron contrastar experiencias reales de implementación en distintos tramos carreteros del país, ofreciendo una visión integral sobre los retos y oportunidades que enfrentan los proyectos bajo estos esquemas. El intercambio técnico evidenció la necesidad de fortalecer la planeación estratégica, los mecanismos de supervisión y la evaluación de resultados, posicionando a la Delegación Guanajuato como un punto de convergencia para la discusión especializada en materia de financiamiento y gestión de infraestructura vial.

El tercer día se orientó hacia la relación entre inversión y condición física de la red carretera, así como a los desafíos técnicos derivados de fenómenos extraordinarios y la gestión de recursos en caminos alimentadores y rurales. Las ponencias abordaron la importancia de vincular la asignación presupuestal con indicadores técnicos de desempeño, resaltando que una infraestructura vial bien mantenida no solo mejora la seguridad y la movilidad, sino que incide directamente en la competitividad regional y el desarrollo económico. Asimismo, el análisis de concesiones y experiencias operativas permitió profundizar en los mecanismos de seguimiento, control y evaluación que garantizan la calidad de los servicios de conservación. El simposium concluyó con un panel enfocado en la evaluación y diagnóstico de la infraestructura carretera, seguido de la síntesis y clausura oficial, reafirmando la trascendencia del encuentro como referente nacional en la discusión técnica sobre conservación y modelos financieros.

Con una participación cercana a los 330 asistentes y una destacada presencia de los Capítulos Estudiantiles, el 3er Simposium consolidó la posición estratégica de AMIVTAC Guanajuato como un organismo articulador entre academia, iniciativa privada y gobierno. La vinculación directa con autoridades municipales, estatales y federales evidenció la capacidad de la Delegación para generar espacios de diálogo técnico que inciden en la toma de decisiones y en el fortalecimiento de políticas públicas relacionadas con la infraestructura vial. A través de este ejercicio de colaboración y actualización profesional, la Delegación Guanajuato reafirmó su liderazgo dentro del gremio y su compromiso permanente con la movilidad y la seguridad vial para las vías terrestres de México.










de Septiembre 2025










24, 25 y




24, 25 y 26 de Septiembre 2025



UN ENFOQUE ALTERNATIVO CON MAYOR BALANCE DE RIESGOS Y BENEFICIOS PÚBLICO-PRIVADOS

LIC. EMILIO ALBERTO SANDERS PERALTA

RESUMEN

El presente artículo analiza la evolución de las modalidades financieras para la infraestructura de transporte en México, examinando el tránsito desde esquemas tradicionales hasta las actuales Asociaciones Público-Privadas (APP) y contratos de Mantenimiento, Rehabilitación y Operación (MRO). El objetivo principal es identificar las causas de la reciente estigmatización de estos modelos y proponer un enfoque alternativo que equilibre de mejor manera los riesgos y beneficios entre el Estado y el sector privado. A través de un análisis comparativo de esquemas como los CMRO (Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación) y MMRO (Modernización, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación), se evidencia que, aunque han mejorado el nivel de servicio y la preservación de activos, persisten percepciones de beneficios privados excesivos. Los resultados sugieren que una mayor compartición de ingresos excedentes y el ajuste de las contraprestaciones pueden convertir al Estado en un "socio preferente". Se concluye que, ante el próximo vencimiento de contratos federales y las restricciones presupuestales, es imperativo rediseñar esquemas financieros creativos y sostenibles para garantizar la conservación de los más de 40,000 kilómetros de la red federal libre.

Palabras clave: Infraestructura vial, APP, conservación carretera, modalidades financieras, riesgos público-privados.

INTRODUCCIÓN

La infrestructura carretera en México ha experimentado una transformación significativa en sus modalidades de financiamiento, buscando siempre optimizar la puesta a punto y la conservación de los activos. Históricamente, se han implementado diversos esquemas como los PPS, APP, FARACS y MRO, los cuales han generado resultados tangibles en términos de proyectos bancables y mantenimiento preventivo permanente. Sin embargo, el panorama actual presenta un desafío complejo: estos esquemas se han estigmatizado debido a una percepción de beneficios excesivos para el sector privado, tales como contratos considerados "leoninos", costos financieros elevados y Tasas Internas de Retorno (TIR) garantizadas sin compartición de excedentes. El objetivo de este trabajo es proponer un enfoque alternativo que permita relanzar la inversión privada bajo criterios de mayor equidad y sostenibilidad.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para este análisis se utilizaron datos históricos de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y de Banobras, abarcando el periodo 2016-2022. Se evaluaron las condiciones físicas de diversos tramos carreteros bajo distintos modelos de operación, como la red operada por CAPUFE y contratos específicos en Guadalajara-Colima y Atlacomulco-Maravatío. Asimismo, se realizó un análisis comparativo de la distribución de riesgos (construcción, demanda, O&M y fuerza mayor) en las sociedades de inversión mixta frente a los esquemas tradicionales.

RESULTADOS

Los datos demuestran que las modalidades financieras actuales han mejorado el nivel de servicio. Por ejemplo, la calificación promedio de la SICT (2016-2022) muestra tramos en "buenas condiciones" con puntajes superiores a 450 en modelos de operación específicos, superando los promedios de la red general.

No obstante, la estigmatización ha llevado a la cancelación o renegociación de numerosos contratos, particularmente en sectores hospitalarios y de seguridad, así como el paquete MRO Sureste y la APP Cancún-Tulum. El análisis de las Sociedades de Inversión Mixta revela una nueva tendencia donde el Estado toma riesgos que antes eran puramente privados, mediante una participación del 50% en la Sociedad de Propósito Específico.

En términos de rentabilidad, se observa que en un caso real con un ingreso de 354.6 millones de pesos, una contraprestación baja (0.5%) deja una utilidad neta mayor para el privado, mientras que una contraprestación del 5.0% eleva la participación del Estado al 37.8% de la utilidad, posicionándolo como un socio preferente.

CONCLUSIONES

México se enfrenta a una coyuntura crítica: en los próximos 2 a 3 años concluirá la mayoría de los contratos APP y PPS federales. Con una red federal libre de peaje donde el 65% se encuentra en estado "regular" y un porcentaje significativo es "deficiente" bajo criterios de red de cuota, el panorama es delicado ante las restricciones presupuestales.

Es imperativo mejorar y rediseñar los esquemas existentes. La propuesta central reside en:

- **Equilibrio de riesgos:** Continuar con programas MRO y CMRO, pero asegurando criterios de rentabilidad financiera para la sostenibilidad de fondos como FONADIN.
- **Compartición de beneficios:** Implementar umbrales de ingresos de referencia que, al ser superados, permitan una mayor contraprestación para el Estado.
- **Sostenibilidad financiera:** Los recursos obtenidos de estos excedentes deben mantenerse en el sector para complementar la conservación de la red libre y la atención de emergencias.
- **Transparencia:** Integrar elementos ASG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza) en los nuevos procesos competitivos.

REFERENCIAS:

- *AMIVTAC. (2023). 3er Simposium: Un enfoque alternativo con mayor balance de riesgos y beneficios público-privados. Presentación por Emilio Sanders, XINFRA Fibra E.*
- *SICT. (2022). Calificación y estado físico de la red federal libre de peaje.*
- *Banobras. (2022). Historia de modalidades financieras y resultados de esquemas APP/MRO.*



MODELOS DE CONTRATACIÓN DE OBRA PÚBLICA

ING. EDUARDO LEE SAINZ

RESUMEN

Este artículo analiza la situación actual de las inversiones en conservación de carreteras en México y compara los marcos normativos de la Ley de Obras Públicas (LOPSRM) y la Ley de Asociaciones Público-Privadas (APP). Se detalla que entre 2017 y 2024 se han invertido 47,800 millones de pesos a través de 10 proyectos APP actualmente en ejecución, los cuales cubren una longitud lineal de 1,755 km. El objetivo principal es identificar áreas de oportunidad para evolucionar hacia esquemas mixtos que garanticen un servicio sostenible y eficiente mediante contratos de desempeño con visión de ciclo de vida. Se examinan los periodos de ejecución de los contratos vigentes, señalando que los vencimientos comenzarán en 2027 y concluirán en 2029. Finalmente, se propone un cambio de paradigma que fomente la innovación tecnológica (BIM, IA) y la gestión colaborativa de riesgos para transformar las obras públicas en legados de largo plazo.

Palabras clave: Modalidades financieras, conservación carretera, APP, LOPSRM, innovación vial.

INTRODUCCIÓN

La gestión de las vías terrestres en México demanda una evaluación constante de sus modalidades financieras para asegurar la movilidad y seguridad vial. Históricamente, la inversión se ha dividido en subprogramas de reconstrucción, conservación periódica y, más recientemente, inversiones mediante Asociaciones Público-Privadas (APP). El propósito de este trabajo es reflexionar sobre la efectividad de los contratos actuales y proponer una evolución hacia modelos híbridos que combinen la experiencia del sector público con la innovación del sector privado.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

El estudio se basa en el seguimiento financiero y físico de la red carretera federal. Se analizaron las métricas de inversión anual desde 2013 hasta 2024, observando una fluctuación en los kilómetros de conservación periódica, los cuales alcanzaron un máximo de 5,674 km en 2019 y descendieron a 572 km proyectados para 2024. Asimismo, se evaluaron los 10 contratos APP vigentes, desglosando su longitud lineal y equivalente, así como sus fechas de inicio y término modificadas por convenios. Se realizó un análisis comparativo entre la LOPSRM (Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la Misma) y la Ley APP (Asociaciones Público Privada) para determinar ventajas, desventajas y tendencias futuras.

RESULTADOS

La inversión acumulada en APPs durante los últimos ocho años asciende a 47,800 mdp. De los 10 proyectos en ejecución, destacan tramos como Arriaga-Tapachula (236.5 km) y Tampico-Cd Victoria (224.88 km).

- **Cronograma de Vencimientos:** Dos proyectos (Querétaro-San Luis Potosí y Coatzacoalcos-Villahermosa) terminan en 2027. Cuatro concluyen en 2028 y los cuatro restantes en 2029.
- **Comparativa Normativa:** La LOPSRM ofrece control y experiencia, pero padece de rigidez y un enfoque puramente administrativo. En contraste, la Ley APP permite flexibilidad y una visión de ciclo de vida, aunque su preparación es compleja y el modelo ha sido estigmatizado.
- **Gestión de Riesgos:** En el modelo tradicional, el riesgo financiero es mayor para el Gobierno. La propuesta de evolución sugiere riesgos gestionados colaborativamente donde cualquier incidencia se notifique y gestione en conjunto.

CONCLUSIONES

El futuro de la infraestructura vial no reside en elegir una ley sobre otra, sino en integrar modelos financieros inteligentes que aseguren servicios de calidad. Es necesario transitar hacia contratos de desempeño que no solo vigilen y sancionen, sino que fomenten la colaboración y la transparencia. La implementación de tecnologías disruptivas como BIM, plataformas de trazabilidad e Inteligencia Artificial será fundamental para que las obras se conviertan en un legado y no solo en un gasto corriente.

REFERENCIAS:

- *Lee Sainz, E. (2025). Modelos de contratación de obra pública. 3er Simposium: Modalidades financieras para conservación de carreteras. AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *SICT. (2024). Reporte de Inversiones y Conservación de Carreteras 2013-2024.*



ESQUEMAS DE PAGO EN CONTRATOS SOBRE LA BASE DE PRECIO ALZADO

LIC. RAMÓN ULISES TORRES ARIAS

RESUMEN

El presente artículo examina la implementación y beneficios de los esquemas de pago bajo la modalidad de precio alzado en el estado de Guanajuato. Se analiza el marco normativo local, específicamente la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la Misma para el Estado y los Municipios de Guanajuato, destacando la importancia del Padrón Único de Contratistas (PUC). El objetivo es demostrar cómo el uso de pagos por hitos y porcentajes de avance financiero permite una planificación del gasto más eficiente, cierres administrativos ágiles y la optimización de los recursos públicos. Los resultados indican que estos esquemas reducen las modificaciones de costo y fomentan la solvencia de las empresas. Se concluye que es necesario evolucionar el marco jurídico para permitir que la obra pública sea financiada también por instituciones privadas, integrando nuevos esquemas de contratación que den mayor certeza técnica y financiera a los proyectos magnos.

Palabras clave: Precio alzado, esquemas de pago, obra pública, Guanajuato, gestión financiera.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia en la ejecución de la infraestructura vial depende no solo de la técnica constructiva, sino de la solidez de sus mecanismos financieros. En Guanajuato, el marco jurídico establece lineamientos claros para la contratación, donde el Padrón Único de Contratistas actúa como el eje de transparencia y validación. Este artículo explora la modalidad de precio alzado como una alternativa superior a los precios unitarios en proyectos de gran escala, enfocándose en la importancia de definir alcances claros y programas de ejecución congruentes para evitar sobrecostos y retrasos administrativos.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para este estudio se revisó la legislación vigente de obra pública del estado de Guanajuato y los manuales de la SICOM. Se analizaron las características técnicas de la modalidad de precio alzado, la cual se fundamenta en el pago por unidades completas de trabajo en lugar de volúmenes individuales. La metodología de evaluación incluyó el análisis de la capacidad financiera de los contratistas (capital contable y neto de trabajo) registrada en el PUC y la revisión de la estructura de las "Cédulas de Avance Financiero" como herramienta principal para la programación y control de pagos.

RESULTADOS

La implementación de esquemas de pago por hitos en obras de infraestructura vial en Guanajuato ha generado beneficios tangibles:

- **Eficiencia Administrativa:** Se logran cierres de contratos más ágiles al no depender de estimaciones de conceptos unitarios minúsculos.
- **Control de Costos:** Existe una disminución significativa en las modificaciones de costos, ya que el precio es fijo para el alcance definido.
- **Solvencia:** El sistema se sustenta en empresas con capacidad financiera probada, lo que reduce el riesgo de abandono de obra.
- **Planificación:** Permite una programación del gasto presupuestal más precisa, alineada con hitos constructivos medibles y congruentes con el financiamiento del contratista.

CONCLUSIONES

El modelo de precio alzado representa una evolución necesaria para la modernización de la obra pública. Sin embargo, para maximizar su potencial, se requiere una planeación técnica impecable donde el proyecto ejecutivo no sufra variaciones. Se recomienda avanzar hacia una reforma jurídica que incorpore el financiamiento de instituciones privadas en estos esquemas, permitiendo que la administración pública actúe de manera más dinámica. La transparencia, mediada por el Padrón Único de Contratistas, seguirá siendo la base para asegurar que solo las empresas más competentes ejecuten el patrimonio vial del estado.

REFERENCIAS:

- *Torres Arias, R. U. (2025). Esquemas de pago en contratos sobre la base de precio alzado. 3er Simposium: Modalidades financieras para conservación de carreteras. AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *Gobierno del Estado de Guanajuato. Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con la Misma para el Estado y los Municipios de Guanajuato y su Reglamento.*



INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL: EL CASO "MRO ATLACOMULCO-MARAVATÍO"

ING. MANUEL DE LA ROSA RUIZ

RESUMEN

El presente artículo analiza el modelo de Mantenedor, Rehabilitador y Operador (MRO) aplicado a la Autopista Atlacomulco-Maravatío como una modalidad financiera estratégica para la conservación carretera en México. A diferencia de la obra pública tradicional basada en volúmenes, este esquema se fundamenta en el cumplimiento de Estándares de Desempeño (MOE), vinculando directamente el financiamiento a la calidad del servicio. El estudio detalla los componentes del proyecto, que abarca 64 km de longitud y atiende un tránsito diario promedio de 15,471 vehículos. Se examinan las innovaciones técnicas implementadas, como el reciclado de asfalto y el uso de energías renovables, orientadas a la sostenibilidad ambiental y técnica. Los resultados demuestran que una asignación clara de riesgos y una evaluación rigurosa transforman la conservación de un gasto inevitable en una inversión rentable que incrementa la competitividad nacional y la seguridad del usuario.

Palabras clave: Modelo MRO, estándares de desempeño, conservación carretera, sostenibilidad vial, infraestructura estratégica.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura carretera es un pilar fundamental para el desarrollo social, económico y cultural de México. Cada kilómetro bien conservado no solo reduce tiempos y costos operativos, sino que multiplica la competitividad del país. En este contexto, el esquema MRO surge como una respuesta a las limitaciones del presupuesto público anual, permitiendo una gestión de largo plazo que garantiza condiciones óptimas de operación. El caso de la Autopista Atlacomulco-Maravatío ilustra cómo el "know-how" organizativo y técnico puede transformar el financiamiento en valor real para la sociedad.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para este análisis se utilizaron los datos contractuales y operativos del proyecto MRO Atlacomulco-Maravatío, iniciado en agosto de 2019 con término en 2026. El proyecto utiliza un mecanismo de pago basado en el Pago Único Mensual (PUM), sujeto a deducciones por incumplimiento de estándares. La metodología de evaluación se centró en indicadores clave de desempeño (KPI) divididos en dos categorías:

- **Estándares "O" (Operación):** Gestión de peaje, atención de emergencias, servicios al usuario y administración del derecho de vía.
- **Estándares "MR" (Mantenimiento y Rehabilitación):** Estado de pavimentos (IRI, PR, CF), señalización vertical y horizontal, estructuras y obras de drenaje.

RESULTADOS

El modelo MRO ha demostrado ser una herramienta de uso eficiente de los recursos públicos al trasladar los riesgos técnicos y operativos al sector privado.

- **Desempeño y Disciplina:** El PUM genera una disciplina financiera donde "lo que no se mide, no se financia". Esto ha resultado en una mejora del índice de siniestralidad y un mantenimiento preventivo constante.
- **Innovación Tecnológica:** Se han incorporado geoceldas, monitoreo con sistemas inteligentes de transporte (ITS) y captación de agua pluvial. En las plazas de cobro, el uso de paneles solares y biodigestores refuerza la sostenibilidad ambiental.
- **Precio Unitario por Servicio Prestado (PUSP):** Este incentivo motiva al consorcio a concluir mejoras específicas, como la rectificación de curvas en los km 128+000 y 139+000, para obtener ingresos rápidos y reducir gastos financieros.

CONCLUSIONES

El modelo MRO en la Autopista Atlacomulco-Maravatío confirma que, con un diseño financiero adecuado, es posible alinear los incentivos del Estado, el operador y el usuario. El mantenimiento debe dejar de verse como un gasto inevitable y asumirse como una inversión estratégica para el futuro del país. Para que estos esquemas perduren, el mayor reto radica en mantener el equilibrio entre estándares exigentes y viabilidad financiera a lo largo del contrato. La sostenibilidad técnica, social y ambiental garantiza que la infraestructura sirva hoy y mañana con el mismo valor.

REFERENCIAS:

- *De La Rosa Ruiz, M. (2025). Caso: "MRO" Autopista Atlacomulco-Maravatío. 3. SIMPOSIUM "Modalidades financieras para conservación de carreteras". AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *UN (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030).*



CASOS DE ÉXITO EN MANTENIMIENTO VIAL: PROYECTOS "PPS"

ING. RAÚL RIVERA GAONA

RESUMEN

El presente artículo detalla la implementación y los resultados de los Proyectos por Prestación de Servicios (PPS) en dos tramos carreteros estratégicos del Bajío: Irapuato-La Piedad (CONIPSA) y Querétaro-Irapuato (COVIQSA). El objetivo es analizar cómo el uso de sistemas avanzados de gestión de activos y pavimentos permite mantener infraestructuras libres de peaje en condiciones óptimas. Se describe el inventario de activos, los indicadores clave de desempeño (KPI) y los umbrales de aceptación técnica requeridos para la operabilidad de las vías. Los hallazgos muestran que la auscultación semestral y el control de calidad riguroso son pilares para la durabilidad del pavimento. Se concluye que el modelo PPS genera beneficios tangibles en seguridad vial, reducción de tiempos de traslado y desarrollo económico regional.

Palabras clave: Proyectos PPS, gestión de activos, mantenimiento vial, auscultación de pavimentos, seguridad vial.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad de las vías terrestres depende de modalidades financieras que aseguren la preservación de los activos más allá de los ciclos presupuestales anuales. El modelo de Proyectos por Prestación de Servicios (PPS) ha demostrado ser un caso de éxito en México al integrar herramientas tecnológicas para la administración y mantenimiento de carreteras. Este trabajo se enfoca en la gestión de dos concesiones libres de peaje operadas por Red de Carreteras de Occidente RCO, destacando la importancia de la información objetiva en la toma de decisiones para el análisis de pavimentos y estructuras.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

El análisis se centra en dos tramos específicos:

- **Irapuato-La Piedad (CONIPSA):** 73.52 km en el Estado de Guanajuato, con un Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) de 23,693 vehículos.
- **Querétaro-Irapuato (COVIQSA):** 92.98 km que cruzan Querétaro y Guanajuato, con un TDPA de 37,447 vehículos.

La metodología empleada incluye el uso del **Software Icaro**, un sistema de gestión de pavimentos que almacena información histórica numérica y gráfica para priorizar intervenciones. Para las estructuras, se implementó el sistema **i3MET**, el cual gestiona inventarios, deterioros y planes de mantenimiento basados en índices de conservación.

RESULTADOS

La gestión bajo estándares de desempeño ha permitido mantener la red dentro de umbrales técnicos estrictos:

- **Auscultación de Pavimentos:** Se realizan mediciones semestrales de indicadores críticos:
  1. **IRI (Índice de Rugosidad Internacional):** Umbral de aceptación < 2.81 m/km.
  2. **PR (Profundidad de Roderas):** Máximo 15 mm.
  3. **Coeficiente de Fricción:** Mínimo 0.41.
- **Control de Calidad:** El proyecto cuenta con un laboratorio central certificado por la AMAAC y el IMT (Nivel III), asegurando la calidad de las mezclas asfálticas y pétreos.
- **Activos Protegidos:** En total, se gestionan cientos de activos que incluyen más de 900 obras de drenaje, 53 postes SOS y sistemas de alumbrado público en municipios como Irapuato, Abasolo y Pénjamo.

CONCLUSIONES

Las lecciones aprendidas en estos proyectos subrayan la importancia de la conservación rutinaria y la identificación temprana de zonas inestables mediante auscultaciones precisas. Los beneficios alcanzados superan la meta técnica, impactando directamente en la sociedad a través de la disminución de tiempos de traslado y la mejora en la seguridad vial. Asimismo, la calidad de la vía ha fomentado el desarrollo económico mediante la instalación de nuevas zonas industriales y la reducción de daños mecánicos en los vehículos de los usuarios.

REFERENCIAS:

- *Rivera Gaona, R. (2025). Casos de éxito en mantenimiento vial "PPS". 3er Simposium AMIVTAC: Modalidades financieras para conservación de carreteras. Guanajuato, México.*
- *RCO - an Abertis company. (2025). Sistema de Gestión de Activos y Pavimentos (Software Icaro e i3MET).*



PROYECTO PARA PRESTACIÓN DE SERVICIOS (PPS) NUEVA ITALIA-APATZINGÁN

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA CONSERVACIÓN

ING. SERGIO ALBERTO DAMIÁN HERNÁNDEZ

RESUMEN

El presente artículo analiza el Proyecto para Prestación de Servicios (PPS) Nueva Italia-Apatzingán como un modelo de éxito en la modernización y conservación de infraestructura vial en México. El objetivo es destacar cómo la transferencia del riesgo de conservación a la empresa privada incentiva la introducción de innovaciones tecnológicas, específicamente el uso de asfalto espumado. Se describe el proyecto de 31.7 km, cuya inversión ascendió a 596.2 mdp, logrando reducir el tiempo de recorrido de 47 a 17 minutos. Los resultados demuestran que el uso de bases estabilizadas con asfalto espumado permite un ahorro del 21.4% en comparación con métodos tradicionales. Se concluye que este esquema asegura vías de alta calidad mediante evaluaciones trimestrales de desempeño y fomenta un desarrollo económico y social sostenible en el territorio.

Palabras clave: Modelo PPS, asfalto espumado, conservación carretera, innovación vial, eficiencia presupuestal.

INTRODUCCIÓN

Las carreteras son factores determinantes para el desarrollo económico y social, ya que apoyan las actividades productivas y modifican los patrones de distribución de la población. El modelo PPS establece una asociación entre la autoridad y la empresa privada para diseñar, financiar, construir, mantener y operar una vía terrestre. Bajo este esquema, la prestación del servicio es remunerada mediante pagos periódicos basados en la disponibilidad y el nivel de uso de la carretera. El proyecto Nueva Italia-Apatzingán, modernizado a una sección A4, representa la aplicación de este modelo para optimizar la calidad ofrecida al usuario.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

El proyecto consistió en la modernización de 31.7 km, incluyendo una ampliación a cuatro carriles en la mayor parte del tramo y a ocho carriles en el acceso a Apatzingán. La obra integra 9 puentes, 5 entronques y 11 pasos peatonales.

Para la evaluación del desempeño, se establecieron parámetros trimestrales rigurosos que incluyen:

- **Pavimentos:** IRI (2.81<m/km), Coeficiente de Fricción (0.4-0.9) y Profundidad de Roderas (12<mm).
- **Infraestructura:** Limpieza del derecho de vía, desazolve de obras de drenaje y estabilidad de terracerías.
- **Seguridad y Equipamiento:** Existencia y reflectividad de señalamiento, así como luminosidad en áreas iluminadas.

RESULTADOS

La principal innovación tecnológica fue la base estabilizada con asfalto espumado. Esta técnica consiste en inyectar agua fría y aire comprimido en asfalto caliente dentro de una cámara de expansión, logrando un estado temporal de baja viscosidad que permite la mezcla con materiales a temperatura ambiente.

El análisis de costos por kilómetro revela ventajas financieras significativas:

- **Proyecto Tradicional:** Importe total de $5,031,028.80 por km.
- **Propuesta Pavimento Espumado:** Importe total de $3,955,143.15 por km.
- **Ahorro:** Esta innovación técnica representa una diferencia de $1,075,885.65$ por kilómetro, equivalente a un ahorro del 21.4%.

Adicionalmente, el costo acumulado de construcción y mantenimiento es notablemente inferior al compararlo con bases estabilizadas con cemento.

CONCLUSIONES

El esquema PPS es una herramienta eficaz para transferir el riesgo de conservación al concesionario, lo que incentiva la adopción de nuevas tecnologías que reducen el gasto y mejoran el rendimiento del capital. La evaluación constante por parte de la dependencia asegura que se tomen medidas correctivas a tiempo, garantizando que los resultados de la innovación cumplan con las expectativas de la autoridad. Es altamente deseable que los desarrolladores asuman estos riesgos tecnológicos para generar una relación "ganar-ganar" que beneficie directamente al usuario con vías más seguras y eficientes.

REFERENCIAS:

- *Damián Hernández, S. A. (2025). Proyecto para Prestación de Servicios (PPS) Nueva Italia-Apatzingán: Innovación Tecnológica en la Conservación. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *Instituto Mexicano del Transporte. (2018). Diseño de bases estabilizadas con asfalto espumado. Publicación Técnica No. 519.*
- *Abdullah y Al-Abdul. (2015). Tecnología de asfalto espumado y cámaras de expansión.*



TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN IMPLEMENTADAS CON ÉXITO EN EL APP QUERÉTARO-SAN LUIS

CONTRATO BAJO ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO

ING. HUGO ERNESTO LARA LÓPEZ

RESUMEN

Este artículo analiza las técnicas de conservación exitosas aplicadas en el tramo carretero Querétaro-San Luis Potosí de la Carretera Federal 57, operado bajo un contrato de Asociación Público-Privada (APP) desde 2016. El objetivo principal es evaluar la eficacia de métodos innovadores como el Rubblizing y el uso de geomallas combinadas con carpetas de alto desempeño para cumplir con 15 estándares de desempeño contractuales. La metodología consistió en el seguimiento de indicadores funcionales y estructurales del pavimento, comparando las condiciones iniciales con los resultados post-intervención hasta junio de 2025. Los resultados destacan una mejora drástica en el Índice de Regularidad Internacional (IRI) y la deflexión, así como la reutilización de más de 150,000 m³ de concreto hidráulico. Se concluye que estas técnicas no solo prolongan la vida útil de la vía, sino que representan una aplicación exitosa de la economía circular en la infraestructura vial.

Palabras clave: APP Querétaro-San Luis, Rubblizing, estándares de desempeño, conservación vial, economía circular.

INTRODUCCIÓN

La carretera Mex-57, en su tramo Querétaro-San Luis Potosí, es uno de los corredores viales más importantes de México, con un Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) que alcanza los 36,674 vehículos, de los cuales el 55% son pesados. Desde 2016, este tramo de 157.4 km lineales se rige por un esquema APP enfocado en la rehabilitación y conservación basada en resultados medibles. El reto principal ha sido transformar un pavimento con deterioros superficiales iniciales del 47% en una superficie de alta seguridad y confort mediante la aplicación de ingeniería de vanguardia.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

El proyecto se divide en etapas: preparatoria, rehabilitación inicial (concluida en enero de 2019), conservación y entrega-devolución. Se evaluaron constantemente 15 estándares de desempeño, priorizando los parámetros de pavimento:

- **IRI:** Índice de Rugosidad Internacional (< 2.5 m/km).
- **PR:** Profundidad de Roderas (<12 mm).
- **Def:** Deflexiones (< 500 µm).
- **µ:** Coeficiente de Fricción (0.40 < mu < 0.90).

Se implementó la técnica de Rubblizing, que consiste en fracturar las losas de concreto hidráulico deteriorado en fragmentos pequeños para formar una base estructural estable y continua, sobre la cual se coloca una carpeta de asfalto de alto desempeño (Protocolo AMAAC nivel III).

RESULTADOS

La implementación de las técnicas descritas generó mejoras notables en todos los indicadores evaluados desde la condición inicial, 2016, hasta la finalización del contrato, junio de 2025:

- **IRI:** Se redujo de un valor inicial de 4.46 m/km a 1.39 m/km en 2025.
- **Deflexiones:** Disminuyeron drásticamente de 313 µm a 88 µm.
- **Deterioros Superficiales (DS):** Pasaron del 47% inicial a un cumplimiento del 0% de deterioro mantenido en el tiempo.
- **Reutilización de materiales:** La técnica de Rubblizing permitió reutilizar 150,612 m³ de concreto, eliminando la necesidad de acarreos y bancos de material virgen.

Además, el uso de geomallas en la etapa de conservación ha optimizado los costos, limitando las intervenciones posteriores a trabajos únicamente superficiales.

CONCLUSIONES

El APP Querétaro-San Luis Potosí demuestra que los contratos bajo estándares de desempeño incentivan la adopción de tecnologías más eficientes y sostenibles. La técnica de Rubblizing se consolida como una solución de economía circular que optimiza costos, mejora la eficiencia constructiva y reduce significativamente el impacto ambiental al reutilizar la estructura existente. El cumplimiento estricto de los umbrales permitidos asegura una prolongación de la vida útil del pavimento, garantizando el confort y la seguridad de los usuarios en uno de los ejes logísticos más transitados del país.

REFERENCIAS:

- *AMIVTAC. (2025). Técnicas de conservación implementadas con éxito en el APP Querétaro-San Luis. 3er Simposium: Modalidades financieras para conservación de carreteras. Guanajuato, México.*
- *AMAAC. (2017). Protocolo de Mezclas Asfálticas de Alto Desempeño Nivel III.*



IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LOS PROYECTOS MULTIANUALES EN JALISCO

ANÁLISIS DE ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO

LIC. ARIADNA MONCADA PALAFOX

RESUMEN

El presente artículo analiza la estrategia implementada por el Gobierno de Jalisco entre 2019 y 2024 para abatir el rezago en infraestructura vial mediante esquemas de contratación multianual. Ante una red estatal con conectividad limitada y marcadas desigualdades regionales, la SIOP (Secretaría de Infraestructura y Obra Pública de Jalisco), en colaboración con empresas como VISE, adoptó un modelo de reconstrucción, rehabilitación y conservación con certeza presupuestal. El objetivo es evaluar el impacto de este modelo en la competitividad regional y la eficiencia del gasto público. La metodología consistió en la licitación de paquetes carreteros bajo estándares de desempeño, donde el pago está condicionado al cumplimiento de indicadores técnicos rigurosos. Los resultados muestran una recuperación sustancial de la red estatal y una mejora en la seguridad vial. Se concluye que el financiamiento privado de la obra pública permite adelantar beneficios sociales y consolidar una infraestructura sostenible bajo una supervisión estatal estricta.

Palabras clave: Contratos multianuales, infraestructura Jalisco, estándares de desempeño, VISE, conservación carretera. circular.

INTRODUCCIÓN

El estado de Jalisco enfrentaba históricamente un escenario de desigualdad y conectividad limitada debido a su compleja orografía. La infraestructura deficiente no solo frenaba el desarrollo económico, sino que acentuaba las carencias sociales en las regiones más alejadas. Para revertir esta situación, durante el sexenio 2018-2024, se priorizaron estudios de costo-beneficio para definir una estrategia de inversión eficiente. La alternativa elegida fue la implementación de proyectos multianuales, una solución que garantiza la planeación, continuidad y sostenibilidad presupuestal, evitando el ciclo de deterioro que sufren las vías cuando dependen únicamente de presupuestos anuales variables.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

La solución técnica consistió en licitar paquetes carreteros bajo un esquema que prioriza el "estado final" de la vía sobre el volumen de obra tradicional. La metodología de evaluación se estructuró en tres etapas críticas:

- **Etapa 1:** Reconstrucción: Recuperación inicial de la infraestructura.
- **Etapa 2:** Rehabilitación: Intervenciones para asegurar la capacidad estructural.
- **Etapa 3:** Conservación: Mantenimiento preventivo rutinario y periódico.

Para validar el desempeño y autorizar los pagos, se estableció una calificación mínima de 350 puntos basada en la evaluación trimestral de:

- **Deterioros superficiales:** Medición de fallas en la carpeta asfáltica.
- **Índice de Perfil:** Con rangos de "Bueno" (< 10 cm/km).
- **Coeficiente de Fricción:** Para garantizar la seguridad en el frenado (0.61 - 0.90).
- **Señalamiento:** Estado físico y reflectividad del señalamiento vertical y horizontal.

RESULTADOS

La adopción de contratos multianuales, ejecutados por empresas con capacidad técnica como VISE, ha transformado la gestión del patrimonio vial en Jalisco:

- **Certeza Financiera:** El sector privado financia la ejecución inmediata de los trabajos, permitiendo rehabilitar tramos extensos en tiempos récord. El Estado paga únicamente al cumplirse los estándares pactados.
- **Impacto Social:** Se ha logrado conectar comunidades aisladas con centros de servicios, salud y educación, reduciendo la brecha de desigualdad regional.
- **Cultura de Calidad:** Al ser responsables del mantenimiento por varios años, las empresas contratistas aplican mejores técnicas y materiales desde el inicio para evitar reparaciones costosas en el futuro, alineando los incentivos de la empresa con la durabilidad de la obra.

CONCLUSIONES

La gestión liderada por la Lic. Ariadna Moncada Palafox destaca que los proyectos multianuales son una herramienta poderosa para transformar el gasto público en un legado social. El éxito del modelo radica en el equilibrio entre el financiamiento privado y la supervisión técnica rigurosa por parte del Estado. Este enfoque no solo recupera el valor de los activos viales de Jalisco, sino que ofrece a los ciudadanos carreteras seguras y de alta calidad que impulsan la competitividad estatal. La sostenibilidad de esta infraestructura será la base para el crecimiento económico de las próximas décadas.

REFERENCIAS:

- *Moncada Palafox, A. (2025). Impactos económicos y sociales de los proyectos multianuales en Jalisco. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP). (2024). Manual de estándares de desempeño para la red carretera del Estado de Jalisco.*
- *Gobierno del Estado de Jalisco. (2023). Informe de resultados de la conectividad y movilidad estatal.*

CMC | Pavimentos

CONSTRUCCIÓN, MODERNIZACIÓN, CONSERVACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN



Nos especializamos en la **construcción, modernización, conservación y reconstrucción de carreteras.**

- **Pavimentación** y repavimentación de carreteras
- **Modernización** y ampliación de vías
- **Conservación** y mantenimiento vial
- **Reconstrucción** de tramos carreteros dánados



Señalamiento Vial

4 SEÑALES

"La ruta segura comienza con una señal"



Fabricación, Suministro y Colocación de:

-Señalamiento **Horizontal**
-Señalamiento **Vertical**
-Señalamiento **Inteligente**
-Señalamiento **Elevado** y **Estructura** para Espectaculares
-Pruebas de **Retro -Reflectividad** para Señalamiento **Vertical y Horizontal**
-Proyectos de **Ingeniería** en Señalización

@cuatro_senales

@4Senales

Cuatro Señales

www.https://4senales.com

CALIDAD QUE RESPALDA

DOZZER cuenta con certificación ISO 9001:2015, reflejo de un sistema de gestión enfocado en la mejora continua, la seguridad y la satisfacción del cliente.
Construimos con método.
Supervisamos con criterio.
Respondemos con resultados.

Infraestructura que sostiene el futuro.

Comprometidos con la infraestructura de nuestro país



PRESENCIA NACIONAL

Nuestra experiencia se extiende donde la infraestructura es vital:
• Oficina Central: Celaya, Guanajuato
• Sucursal Estado de México: Cuautitlán Izcalli
• Sucursal Guadalajara: San Pedro Tlaquepaque
Operamos con estructura sólida, equipos propios y personal especializado, listos para responder con eficiencia en cada región del país.



dozzer.con.ase@hotmail.com

Te invitamos a ver el video:

DOZZER

DOZZER®
Construcción y Asesoría S.A. DE C.V.

Calidad, confianza y resultados que superan expectativas

Volton®

TRAFIVOL

BASE AGUA • BASE SOLVENTE

Una carretera bien señalizada es una carretera **SEGURA.**
LÍDERES EN SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO.





- FÓRMULAS AVANZADAS
- CUMPLIMOS CON ALTOS ESTÁNDARES DE CALIDAD
- MEJOR DESEMPEÑO
- MAYOR DURACIÓN

Nuestros productos cumplen con las Normas SCT N-CMT-5-01-001/23 y NMX-C-451-ONNCCE-2009.

OFICINA GUADALAJARA
Tels. 333 645 9406

PLANTA MORELIA
Tels. 443 323 1348, 443 323 1361

OFICINA MEXICO
Tels.: 555 564 5701, 555 564 7206

WHATSAPP
443 202 9024

www.volton.com.mx ventas@volton.com.mx

ESTABILIZACIONES DEL BAJÍO

- Colocación de malla reforzada
- Colocación de malla de triple torsión
- Colocación de concreto lanzado
- Drenes de Penetración
- Muro de contención
- Barrenación y anclaje.



Tel: (473) 733 1518 WA: (473) 141 6939

estabilizacionesdelbajio.com



CONSERVACIÓN DE CARRETERAS
INVERSIÓN VS EVOLUCIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE LA RED

ING. DAVID OMAR CALDERÓN HALLAL

RESUMEN

El presente artículo analiza la evolución de la inversión y el estado físico de la Red Carretera Federal Libre de Peaje en México, en el marco del Programa Nacional de Conservación de Carreteras (PNCC) 2025–2030. Se examinan los antecedentes presupuestales, los estándares internacionales de inversión y la situación actual de la infraestructura, compuesta por más de 40,500 km.

La metodología se basa en sistemas de gestión de conservación, la jerarquización técnica de intervenciones, la atención a puntos de conflicto y la implementación de tecnologías sostenibles como el Pavimento Asfáltico Reciclado (RAP) y el uso de hule molido de neumático.

Los resultados proyectan una mejora sustancial en el estado físico de la red, pasando de un 32% en condición buena en 2024 a un 60% al cierre de 2030, con una inversión estimada acumulada de 87,259 MDP.
Se concluye que la planeación estratégica basada en datos, innovación tecnológica y sostenibilidad ambiental constituye un pilar fundamental para la competitividad, seguridad vial y resiliencia climática del país.

Palabras clave: PNCC, conservación carretera, inversión pública, sostenibilidad, RAP, gestión de puentes, infraestructura vial.

INTRODUCCIÓN

La Red Carretera Federal Libre de Peaje constituye uno de los activos estratégicos más relevantes del país, con una longitud de 40,548 km.

Históricamente, los niveles de inversión en conservación han sido inferiores a los estándares recomendados por organismos internacionales. Mientras que países de ingresos altos destinan en promedio 3.5% del valor patrimonial al mantenimiento vial, México ha mantenido un promedio cercano al 1.37% anual en la última década.

Ante este panorama, el PNCC 2025–2030 se plantea como una estrategia integral orientada a revertir el deterioro acumulado, mejorar la seguridad vial y garantizar la sostenibilidad financiera y ambiental de la infraestructura carretera.

METODOLOGÍA

En 2024, la red presentaba la siguiente condición:

- 32% en estado bueno
- 34% en estado regular
- 34% en estado malo

La meta acumulada 2025–2030 contempla intervenir 33,310 km, proyectando al cierre:

- 60% en estado bueno
- 40% en estado regular
- 0% en estado malo

El Sistema de Gestión de Conservación de Carreteras (SGCC) integra una base de datos nacional de 9,835 puentes evaluados mediante una escala de 0 a 5, priorizando intervenciones según estado estructural, TDPA e importancia estratégica.

Asimismo, el programa contempla la atención a puntos de conflicto identificados mediante análisis estadístico de accidentes, incluyendo mejoras geométricas, señalamiento y soluciones estructurales.

RESULTADOS

El PNCC estima una inversión acumulada de 87,259 MDP entre 2025 y 2030.

En 2025 se contemplan:

- 1,161 km de fresado y carpeta
- 45,507 km de conservación rutinaria
- 30 puentes reconstruidos
- 37 puntos de conflicto atendidos

La innovación incluye el uso de RAP, reduciendo hasta 56.9 kg de CO_2 por tonelada producida, y el uso de hule molido de neumático, mejorando durabilidad y reduciendo impacto ambiental.

También se implementan soluciones geotécnicas innovadoras como inyecciones de mezclas minerales en zonas kársticas, optimizando costos y reduciendo afectaciones ecológicas.

CONCLUSIONES

La conservación carretera debe concebirse como una inversión estratégica y no como un gasto operativo.

La gestión basada en datos, la jerarquización técnica y la adopción de tecnologías sostenibles fortalecen la resiliencia de la infraestructura frente al cambio climático, el incremento del parque vehicular y las cargas excesivas.

El PNCC 2025–2030 representa un cambio estructural en la administración de la infraestructura vial federal, consolidando una red más segura, eficiente y sostenible para las próximas generaciones.

REFERENCIAS:

- *Calderón Hallal, D. O. (2025). Conservación de Carreteras. Inversión vs Evolución del Estado Físico de la Red.*
- *Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (2025). Programa Nacional de Conservación de Carreteras 2025–2030.*
- *Banco Mundial (2005, 2022). Estándares internacionales de mantenimiento vial.*
- *CEPAL (2019). Inversión en infraestructura vial en América Latina y el Caribe.*
- *INEGI (2024). Indicadores económicos y parque vehicular en México.*



DESAFÍOS TÉCNICOS EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DAÑADA POR DESASTRES NATURALES

ING. ARMANDO BALLESTEROS MERLO

RESUMEN

El presente artículo expone la complejidad técnica y operativa que implica la atención de emergencias carreteras derivadas de fenómenos naturales en el estado de Michoacán. A través de un análisis de eventos históricos recientes, como los huracanes Nora (2021), John (2024) y diversos sismos, se documentan los desafíos en la reparación de puentes y cortes en la red vial. El objetivo es identificar las mejores prácticas para la restauración inmediata de la conectividad, destacando el uso de puentes provisionales tipo Bailey y obras de desvío estratégicas. Los resultados subrayan que la vulnerabilidad de la infraestructura ante el cambio climático requiere no solo respuestas reactivas, sino una planeación financiera y técnica que permita la reconstrucción con criterios de resiliencia. Se concluye que la coordinación institucional y la capacidad de respuesta técnica son fundamentales para mitigar los impactos sociales y económicos de los desastres naturales.

Palabras clave: Desastres naturales, emergencias carreteras, puentes Bailey, resiliencia, infraestructura Michoacán

INTRODUCCIÓN

Michoacán, por su ubicación geográfica en la costa del Pacífico y su orografía, es una de las entidades más vulnerables ante ciclones tropicales y eventos sísmicos. La infraestructura carretera, vital para la economía y seguridad del estado, sufre daños recurrentes que exigen una capacidad de respuesta inmediata. Este artículo reflexiona sobre los desafíos técnicos enfrentados en la "Mesa Redonda: Desafíos técnicos en la reparación de infraestructura dañada por desastres naturales", enfocándose en la importancia de restaurar el paso vehicular en tiempos críticos para evitar el aislamiento de las comunidades.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Se realizó una recopilación y análisis de los daños estructurales registrados durante las temporadas de huracanes de 2020 a 2024. Se examinaron reportes de campo y memorias fotográficas de puntos críticos en la Costa Michoacana (como el km 49+500 y el km 113+900). La metodología se centró en evaluar la efectividad de las soluciones provisionales frente a las definitivas, considerando el uso de maquinaria pesada para desazolve, la instalación de puentes provisionales y la construcción de pasos alternos durante la contingencia.

RESULTADOS

El análisis de las emergencias atendidas revela patrones críticos de falla y soluciones implementadas con éxito:

- **Eventos Hidrometeorológicos:** Fenómenos como los huracanes Nora y John provocaron colapsos en estructuras clave. En el puente "Cuate" y el puente provisional "Tuzantla", se implementaron obras de desvío y rellenos masivos para restablecer el tránsito.
- **Uso de Tecnología Bailey:** Ante la destrucción total de claros en puentes, la instalación de puentes Bailey permitió recuperar la conectividad en días, facilitando el paso de suministros básicos y vehículos de emergencia.
- **Daños por Sismos:** El sismo de 2022 en la Costa Michoacana provocó agrietamientos y fallas en taludes (ej. km 113+900), que requirieron estabilización inmediata para prevenir cierres totales de la vía.
- **Estadística de Ciclones:** Para la temporada 2025, se proyecta la formación de entre 16 y 20 sistemas en el Pacífico, lo que mantiene la alerta sobre la necesidad de recursos financieros disponibles para emergencias.

CONCLUSIONES

La atención de desastres naturales en las carreteras de Michoacán demuestra que la ingeniería debe adaptarse a una realidad de eventos climáticos cada vez más severos. Los desafíos técnicos no terminan con la reparación del daño, sino que inician con el rediseño de estructuras más robustas. Es imperativo que las modalidades financieras para la conservación consideren fondos específicos para emergencias que permitan actuar sin las trabas de la burocracia anualizada. La resiliencia de la infraestructura es, en última instancia, la garantía de la movilidad y la vida en las regiones más vulnerables del país.

REFERENCIAS:

- *Ballesteros Merlo, A. (2025). Desafíos técnicos en la reparación de infraestructura dañada por desastres naturales: Emergencias Michoacán. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *CONAGUA. (2025). Temporada de Ciclones Tropicales 2025: Pronóstico y Estadística.*



DESAFÍOS TÉCNICOS EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DAÑADAS POR DESASTRES NATURALES

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, UN RIESGO PERMANENTE

ING. AMADO ATHIÉ RUBIO

RESUMEN

El cambio climático representa uno de los desafíos más críticos para la infraestructura carretera global, manifestándose a través del incremento en la intensidad de fenómenos hidrometeorológicos, variaciones térmicas extremas y procesos de remoción en masa. Este artículo analiza las causas y efectos del cambio climático en los activos viales, destacando que el 34% de los daños ocurren en pavimentos y el 22% en puentes. El objetivo es proponer estrategias de mitigación y criterios de diseño especial para puntos vulnerables. Se detalla la necesidad de realizar análisis de riesgo a nivel regional y puntual para gestionar la adaptación de la infraestructura. Los resultados sugieren que un mayor conocimiento de los riesgos equivale a una menor inversión en reparaciones. Se concluye con la recomendación de crear un Fondo de Contingencias que permita atender desastres sin afectar los programas de conservación ordinaria.

Palabras clave: Cambio climático, resiliencia estructural, gestión de riesgos, infraestructura vial, adaptación climática.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura carretera no es un ente estático; interactúa constantemente con su entorno. Sin embargo, la mayor concentración de gases de efecto invernadero ha alterado los ciclos naturales, provocando sequías prolongadas y precipitaciones de fuerza inusitada. Este artículo explora cómo estas amenazas naturales —desde sismos y cenizas volcánicas hasta inundaciones y erosión de taludes— comprometen la integridad de la red vial. La premisa central es que los desafíos técnicos actuales obligan a pasar de una política reactiva de "abrir paso" a una estrategia proactiva de adaptación y refuerzo de los componentes más vulnerables.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para este estudio se analizaron las estadísticas de daños en la infraestructura carretera nacional segmentadas por tipo de activo. La metodología propuesta para enfrentar el riesgo climático se divide en cuatro niveles de tareas:

1. **Recopilación de información:** Uso de estadísticas y mapas temáticos existentes.
2. **Identificación de zonas:** Ubicación de regiones de alto riesgo a nivel nacional.
3. **Análisis por tramo:** Generación de índices de vulnerabilidad regional.
4. **Análisis puntual:** Estudios a detalle en sitios específicos con historial de fallas. Se examinó la distribución porcentual de daños, donde se identificó que el drenaje (21%), los pavimentos (34%) y los puentes (22%) son los activos más impactados por el clima.

RESULTADOS

El análisis revela que los efectos del cambio climático son cíclicos y de intensidad creciente.

Entre los hallazgos más relevantes se encuentran:

- **Vulnerabilidad de los materiales:** El incremento de temperatura y la variación térmica aceleran el deterioro de los pavimentos.
- **Impacto en drenaje:** El aumento de precipitaciones eleva el gasto de las corrientes y el arrastre de materiales vegetales, obstruyendo las obras de drenaje y causando erosión en cuencas.
- **Procesos de Remoción:** La saturación de suelos provoca caídas de material en cortes y laderas, representando el 21% de la problemática técnica en taludes y drenaje.
- **Criterios de Mitigación:** La estrategia de la SICT debe enfocarse en reforzar lo más vulnerable. No es financieramente viable reforzar toda la red, por lo que los criterios de diseño especial deben reservarse para los puntos críticos identificados mediante estudios de riesgo.

CONCLUSIONES

El cambio climático ya no es una amenaza futura, sino un riesgo permanente. El mayor riesgo implica necesariamente un mayor costo de operación y mantenimiento. Por ello, se recomienda la creación de un **Fondo de Contingencias** específico que proteja el presupuesto de los programas de conservación anual de las desviaciones causadas por desastres naturales. La política para desastres debe evolucionar: si bien la prioridad inmediata es atender a los damnificados y abrir paso, la meta técnica debe ser generar una infraestructura capaz de resistir y adaptarse a las nuevas realidades climáticas del siglo XXI.

REFERENCIAS:

- *Athié Rubio, A. (2025). Desafíos técnicos en la reparación de infraestructuras dañadas por desastres naturales: Efectos del Cambio Climático. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *SICT. (2024). Estadísticas de daños por fenómenos naturales en la red carretera federal.*
- *IPCC. (2023). Reporte sobre el cambio climático y la infraestructura de transporte.*



ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES PROVOCADOS POR FENÓMENOS PERTURBADORES, CASO GUERRERO

DESAFÍOS TÉCNICOS EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DAÑADAS POR DESASTRES NATURALES

ING. RICARDO ALARCÓN ABARCA

RESUMEN

El presente artículo integra las perspectivas técnicas y operativas sobre la atención de desastres naturales en la red carretera mexicana. Se analizan las causas del cambio climático como un riesgo permanente que incrementa la intensidad de fenómenos hidrometeorológicos, afectando principalmente pavimentos (34%) y taludes (21%). A través de los casos de estudio en Michoacán y Guerrero, se examinan los desafíos en la reparación de infraestructuras dañadas por huracanes como "Otis" y "John", destacando la importancia de los protocolos de emergencia de la SICT. La metodología propone un enfoque de cuatro niveles para la gestión de riesgos y la implementación de fases de prevención, auxilio y recuperación. Los resultados subrayan la efectividad de soluciones provisionales como puentes Bailey y la necesidad de criterios de diseño resilientes. Se concluye con la recomendación de crear un Fondo de Contingencias para garantizar la sostenibilidad de la infraestructura ante un entorno climático cada vez más extremo.

Palabras clave: Resiliencia carretera, cambio climático, protocolos de emergencia, puentes Bailey, gestión de activos.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura carretera es altamente vulnerable a fenómenos naturales perturbadores, cuya frecuencia e intensidad se han visto exacerbadas por el cambio climático. Michoacán y Guerrero representan zonas críticas debido a su historial sísmico y su exposición a ciclones tropicales en el Pacífico. El objetivo de este artículo es exponer los desafíos técnicos en la reparación de daños y detallar los protocolos institucionales necesarios para restablecer la conectividad y garantizar la seguridad del usuario en tiempos de crisis.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

El análisis se fundamenta en estadísticas de incidencias y mapas de multipeligro en carreteras federales. La metodología propuesta para el conocimiento de riesgos climáticos incluye:

1. **Recopilación y análisis** de información estadística y mapas temáticos.
2. **Identificación de regiones** de alto riesgo a nivel nacional.
3. **Análisis regional y por tramo** para la generación de índices de vulnerabilidad.
4. **Análisis puntual y a detalle** en sitios críticos.

Asimismo, se aplica el Protocolo de Emergencias de la SICT, el cual se organiza en tres fases: Prevención (recorridos e inventarios), Auxilio y Atención Inmediata (obras provisionales y rutas alternas) y Recuperación (levantamiento de daños y reconstrucción).

RESULTADOS: DESAFÍOS Y RESPUESTAS TÉCNICAS

El diagnóstico de daños revela que los activos más afectados por fenómenos naturales son los pavimentos (34%), taludes (21%), alcantarillas (18%) y puentes (9%).

- **Impacto de Huracanes en Guerrero:** El huracán "Otis" (Cat. 5) y "John" (Cat. 2) provocaron colapsos en estructuras clave como el puente "Río del Valle" y el puente "Acahuizotla". La respuesta técnica involucró 191 frentes de trabajo simultáneos y el retiro de más de 3.1 millones de metros cúbicos de materiales.
- **Emergencias en Michoacán:** Eventos como el sismo de 2022 y lluvias severas en la Costa Michoacana causaron licuación de suelos y fallas estructurales. El uso de puentes provisionales tipo Bailey y obras de desvío estratégicas, como en el caso "Tuzantla I", permitió restablecer el paso vehicular de forma expedita.

CONCLUSIONES

La resiliencia de la red carretera depende de la capacidad de pasar de una política reactiva a una proactiva de adaptación climática. No es financieramente viable reforzar toda la red, por lo que es imperativo generar criterios de diseño especial para los puntos más vulnerables. Se recomienda formalizar la creación de un **Fondo de Contingencias** que permita actuar de manera inmediata ante desastres naturales sin comprometer los presupuestos de los programas de conservación ordinaria. La coordinación efectiva entre los tres niveles de gobierno y el sector privado es la base para mitigar los impactos sociales y económicos de estas emergencias.

REFERENCIAS:

- *Athié Rubio, A. (2025). Desafíos técnicos en la reparación de infraestructuras dañadas por desastres naturales: Efectos del Cambio Climático. 3er Simposium AMIVTAC.*
- *Ballesteros Merlo, A. (2025). Emergencias Michoacán: Desafíos técnicos en la reparación de infraestructura. 3er Simposium AMIVTAC.*
- *Alarcón Abarca, R. (2025). Atención de emergencias y desastres provocados por fenómenos perturbadores, Caso Guerrero. 3er Simposium AMIVTAC.*
- *SICT. (2021). Lineamientos de operación específicos para atender daños por fenómenos naturales. Diario Oficial de la Federación.*



DESAFÍOS TÉCNICOS EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DAÑADAS POR DESASTRES NATURALES

ING. JORGE ALBERTO LÓPEZ VALENCIA

RESUMEN

El presente artículo aborda los desafíos críticos que enfrentan las vías terrestres ante desastres naturales, analizando desde la predicción y alerta hasta la reconstrucción definitiva. El objetivo principal es exponer la metodología de respuesta ante daños severos en la superficie de rodamiento, colapso de puentes y azolve de obras de drenaje. Se describe la importancia de los Apoyos Parciales Inmediatos (API) como herramienta técnica y financiera para restablecer la conectividad de forma segura y eficiente. A través de casos de estudio como el impacto del huracán Agatha, se detallan las medidas de reforzamiento estructural y el uso de materiales resistentes, como el concreto hidráulico, en zonas de inundación. Se concluye que la coordinación interinstitucional y la implementación de criterios de resiliencia son fundamentales para g arantizar la seguridad de los usuarios y la movilidad tras un fenómeno perturbador.

Palabras clave: Gestión de desastres, conectividad vial, resiliencia, Apoyos Parciales Inmediatos (API), infraestructura carretera.

INTRODUCCIÓN

Los desastres naturales representan una amenaza constante para la infraestructura carretera de México, provocando deterioros que van desde derrumbes aislados hasta el colapso total de ejes logísticos. Este artículo examina los desafíos técnicos inherentes a la reparación de estas infraestructuras, enfatizando que la atención de una emergencia no se limita a la reparación física, sino que requiere una logística compleja de traslado, comunicación y coordinación gubernamental. El enfoque actual busca transitar de la reparación reactiva hacia un modelo de restablecimiento resiliente.

DESAFÍOS TÉCNICOS Y METODOLOGÍA DE RESPUESTA

La atención de desastres se divide en retos operativos y estratégicos:

- **Predicción y Alerta:** Limitaciones en el equipo de monitoreo que dificultan la anticipación de eventos extremos.
- **Coordinación y Comunicación:** La dificultad de traslado a zonas afectadas y la necesidad de una comunicación fluida entre instituciones para el manejo de la crisis.
- **Acciones de Mitigación:** Incluyen la inspección constante y el reforzamiento de puentes, taludes y sistemas de drenaje para resistir lluvias intensas.

La metodología de trabajo se centra en gestionar los recursos necesarios mediante la ejecución de Apoyos Parciales Inmediatos (API). Estos permiten una intervención puntual que devuelve la conectividad mínima de forma segura, sentando las bases para la reconstrucción definitiva.

RESULTADOS: CASOS DE ÉXITO Y LECCIONES APRENDIDAS

Uno de los casos analizados es el Puente La Herradura, afectado por el huracán Agatha (Categoría 2) en 2023, ubicado en el km 174+500 de la carretera Coatzacoalcos-Salina Cruz.

- **Diagnóstico:** El evento causó daños estructurales que interrumpieron el paso entre Oaxaca y Veracruz.
- **Soluciones Implementadas:** Aplicación de técnicas de construcción con materiales resistentes, promoviendo el uso de estructuras elevadas en zonas propensas a inundaciones y el uso de concreto hidráulico para mejorar la durabilidad.
- **Impacto:** El restablecimiento seguro y eficiente de la vía permitió normalizar el flujo de suministros y servicios de emergencia hacia las poblaciones afectadas.

CONCLUSIONES

La reparación de infraestructura tras un desastre natural debe tener como eje central la **resiliencia**. No basta con devolver la vía a su estado original; es necesario fortalecerla mediante el uso de tecnologías y materiales que consideren los nuevos niveles de riesgo climático. La agilidad en la gestión de recursos para los API es vital, pues la demora en la atención inicial multiplica el costo social y económico del desastre. En última instancia, conservar carreteras es invertir en la competitividad y el futuro de las regiones afectadas.

REFERENCIAS:

- *Valencia Valencia, J. L. (2025). Desafíos técnicos en la reparación de infraestructuras dañadas por desastres naturales. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *AMIVTAC. (2025). Memorias del Simposium: Modalidades financieras para conservación de carreteras.*



GESTIÓN DE RECURSOS EN PROYECTOS DE MANTENIMIENTO VIAL EN CAMINOS ALIMENTADORES Y RURALES

ING. RAFAEL ALEJANDRO CAMPI AGUIRRE

RESUMEN

El presente artículo analiza la importancia estratégica de la Red Rural y Alimentadora en México, la cual representa el 86% de la Red Nacional de Caminos (RNC) con más de 350,000 km. El objetivo es proponer un modelo eficiente de gestión de recursos que priorice la conectividad de las comunidades más aisladas. Se examinan las modalidades de intervención, desde el mantenimiento rutinario hasta los Caminos Artesanales de mano de obra, y se presentan las proyecciones para el periodo 2025-2030. La metodología se basa en un análisis de diagnóstico previo para identificar el origen de la problemática vial antes de asignar financiamiento. Los resultados destacan la meta de intervenir 740 km en ejes prioritarios y la inversión de 15,000 MDP en caminos de mano de obra. Se concluye que la eficiencia en el gasto y la coordinación entre niveles de gobierno son claves para transformar la infraestructura rural en un motor de bienestar social.

Palabras clave: Caminos rurales, caminos alimentadores, gestión de recursos, conectividad social, caminos artesanales.

INTRODUCCIÓN

La Red Nacional de Caminos (RNC) es la columna vertebral del desarrollo en México. Mientras que la red federal capta la mayor atención para la logística nacional, la red rural y alimentadora (que suma 353,229 km) es la que garantiza el acceso a servicios básicos, salud y educación para millones de personas. Este artículo explora cómo una gestión adecuada de los recursos puede abatir el rezago histórico en estas vías, pasando de una visión de gasto a una de inversión estratégica en beneficio de las regiones más vulnerables.

CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA RED

De acuerdo con datos del Instituto Mexicano del Transporte (IMT 2024), la red se divide en:

- **Red Alimentadora (138,488 km):** Conecta centros de producción con la red primaria.
- **Red Rural (157,786 km):** Facilita la comunicación entre localidades pequeñas.
- **Brechas (57,255 km):** Vías de comunicación básica en zonas de difícil acceso.

La problemática principal radica en que el 44% de esta red se encuentra en condiciones deficientes. El desafío técnico no es solo financiero, sino de diagnóstico; es esencial identificar si la falla proviene de un diseño hidráulico insuficiente, falta de mantenimiento preventivo o fatiga estructural antes de determinar la intervención.

RESULTADOS Y PROYECCIONES 2025-2030

Bajo la visión de la administración actual y el Plan Lázaro Cárdenas del Río, se han establecido metas ambiciosas para mejorar la transitabilidad:

- **Ejes Prioritarios:** Intervención en 740 km en regiones estratégicas como la Mixteca y el Plan de Justicia de los Pueblos Amusgos (Guerrero y Oaxaca).
- **Caminos Artesanales:** Destino de **15,000 MDP** para el programa de Caminos de Mano de Obra, que fomenta la economía local y el sentido de pertenencia comunitaria.
- **Continuidad de Obras:** Enfoque en puentes, distribuidores viales y tramos de continuidad para cerrar brechas de conectividad regional.

CONCLUSIONES

La gestión de recursos en caminos rurales debe alejarse de la búsqueda aislada de financiamiento y centrarse en el análisis técnico previo. La optimización del recurso se logra enfocando la conservación en los tramos con mayor impacto social. Se recomienda fortalecer la colaboración entre el Gobierno Federal, los estados y los municipios para maximizar el alcance de los programas. En última instancia, un camino rural bien mantenido no es solo una vía de transporte; es una herramienta de justicia social que reduce la brecha de desigualdad en México.

REFERENCIAS:

- *Campi, R. (2025). Gestión de recursos en proyectos de mantenimiento vial en caminos alimentadores y rurales. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *SICT. (2025). Primer Informe de Labores 2024-2025.*
- *IMT. (2024). Red Nacional de Caminos (RNC): Estadísticas y Tendencias.*



CAMINOS RURALES EN GUANAJUATO: GESTIÓN DE RECURSOS, CONSERVACIÓN E IMPACTO SOCIAL

ING. ADOLFO LEDESMA CHAPARRO

RESUMEN

El presente artículo describe el impacto estratégico del Programa de Caminos Rurales en el estado de Guanajuato durante el periodo 2018-2024. El objetivo central es facilitar la movilidad de productos e insumos agroalimentarios y mejorar la calidad de vida de más de 1.7 millones de habitantes del medio rural. La metodología se basa en la ejecución de convenios con los 46 municipios del estado, promoviendo la participación comunitaria mediante mano de obra local y aportaciones en especie para el mantenimiento menor. Los resultados muestran una inversión estatal de 1,981 MDP, logrando la rehabilitación de 1,016 km de caminos rurales y 2,666 km de caminos saca cosechas. Se concluye que la conservación de estas vías es fundamental para reducir los tiempos de traslado y garantizar el acceso a servicios básicos de salud y educación en las zonas más vulnerables de la entidad.

Palabras clave: Caminos rurales, Guanajuato, caminos saca cosechas, gestión de recursos, impacto social, Secretaría del Campo.

INTRODUCCIÓN

En Guanajuato, los caminos rurales no son solo rutas de transporte; son arterias vitales para la economía agroalimentaria y la cohesión social. Con una población rural que supera el millón setecientos mil habitantes, la Secretaría del Campo ha priorizado la conectividad agrícola como un motor de competitividad. Este artículo expone cómo la gestión eficiente de los recursos estatales, en colaboración con los gobiernos municipales, ha permitido abatir el rezago en la infraestructura básica, transformando caminos de difícil acceso en vías transitables que conectan a las familias con los mercados y servicios esenciales.

MARCO OPERATIVO Y METODOLOGÍA

El éxito del programa en Guanajuato se sustenta en dos pilares operativos definidos por la Secretaría del Campo:

- **Facilitación de movilidad:** Enfoque en el traslado eficiente de insumos y productos desde las parcelas hasta los centros de acopio.
- **Convenios Municipales:** Un esquema de cofinanciamiento donde el Estado y los Municipios suman esfuerzos para la construcción y rehabilitación de la infraestructura.

La metodología de conservación incluye la **Participación Comunitaria,** donde se involucra a los habitantes de las localidades mediante el uso de mano de obra local. Esto no solo genera empleo temporal, sino que fomenta un sentido de pertenencia y cuidado de la obra a través de actividades de mantenimiento menor y limpieza.

RESULTADOS: INFRAESTRUCTURA PARA EL BIENESTAR

Durante el sexenio 2018-2024, el programa alcanzó cifras récord para el estado:

- **Inversión Total:** Se ejercieron **1,981 millones de pesos** de origen estatal, con cobertura en los 46 municipios.
- **Caminos Rurales:** Se intervinieron **1,016.02 km,** mejorando la conexión entre comunidades y cabeceras municipales.
- **Caminos Saca Cosechas:** Se rehabilitaron **2,666.29 km**, impactando directamente en la reducción de costos logísticos para los productores agrícolas.
- **Beneficiarios:** La mejora en la red vial ha permitido una reducción significativa en los tiempos de traslado, facilitando el acceso oportuno a ambulancias, transporte escolar y servicios de seguridad.

CONCLUSIONES

La experiencia de Guanajuato demuestra que la gestión de caminos rurales debe ser integral y socialmente responsable. Sin embargo, persisten retos importantes como la limitación presupuestal ante la vasta extensión de la red y la necesidad de transitar hacia materiales de mayor durabilidad que resistan los efectos del cambio climático. Se concluye que la inversión en caminos rurales es una de las herramientas más efectivas para la reducción de la pobreza y el fortalecimiento de la seguridad alimentaria, por lo que debe mantenerse como una prioridad en la agenda de desarrollo estatal.

REFERENCIAS:

- *Ledesma, A. (2025). Caminos rurales en Guanajuato: Gestión de recursos, conservación e impacto social. Ponencia presentada en el 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *Secretaría del Campo de Guanajuato. (2024). Informe de resultados del Programa de Infraestructura Rural.*



IMPACTO ECONÓMICO DE UNA INFRAESTRUCTURA VIAL BIEN MANTENIDA

M.I. CRISTINA NÁJERA MONTIEL

RESUMEN

El presente artículo analiza la relación intrínseca entre la correcta gestión de pavimentos y la productividad económica de México. Se examina la operación de CAPUFE, organismo que administra una red estratégica de autopistas de cuota y puentes internacionales. El objetivo es demostrar cómo el mantenimiento preventivo y el cumplimiento de estándares de desempeño reducen los costos de operación vehicular y el consumo de combustible. La metodología se basa en el Programa de Auscultación de la Red Carretera, utilizando equipos de alto rendimiento para determinar indicadores clave como el Índice de Regularidad Internacional (IRI) y la profundidad de roderas. Los resultados subrayan que la infraestructura eficiente no solo mejora la seguridad vial, sino que actúa como un catalizador para la inversión extranjera y el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). Se concluye que una gestión basada en datos auditable permite una jerarquización eficaz de recursos, transformando el gasto en mantenimiento en una inversión estratégica para la competitividad nacional.

Palabras clave: CAPUFE, impacto económico, gestión de pavimentos, costos de operación vehicular, infraestructura vial.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura carretera es uno de los activos más importantes de México, funcionando como el motor de integración social y económica. CAPUFE opera una red fundamental que facilita el movimiento de mercancías y personas, influyendo directamente en los costos logísticos del país. Este artículo analiza cómo el estado físico de los caminos impacta en la economía nacional y por qué el mantenimiento debe asumirse como una inversión estratégica y no como un gasto inevitable.

METODOLOGÍA: EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE ACTIVOS

Para garantizar la eficiencia de la red, CAPUFE implementa un sistema de gestión basado en la auscultación técnica:

- **Uso de Equipos de Alto Rendimiento:** Empleo de perfilómetros láser y equipos para medir deflexiones y coeficiente de fricción.
- **Indicadores de Desempeño:** Monitoreo constante del IRI (Índice de Regularidad Internacional) y la profundidad de roderas para determinar las necesidades de intervención.
- **Jerarquización:** Uso de datos técnicos para priorizar tramos que requieren conservación periódica o reconstrucción, optimizando el presupuesto disponible.

RESULTADOS: EL RETORNO ECONÓMICO DE LA CONSERVACIÓN

Una red vial en condiciones óptimas genera beneficios económicos tangibles:

- **Reducción de Costos de Operación Vehicular (COV):** Pavimentos con bajo IRI reducen el desgaste de neumáticos, piezas mecánicas y tiempos de viaje.
- **Ahorro de Combustible:** Se estima que una superficie de rodamiento regular puede mejorar la eficiencia del combustible entre un 2% y un 5%.
- **Productividad Laboral:** La confiabilidad en los tiempos de traslado permite una mayor eficiencia en las cadenas de suministro y en el transporte de la fuerza laboral.
- **Atracción de Inversión:** Las empresas nacionales y extranjeras tienden a establecerse en regiones con logística eficiente, lo que acelera la circulación del capital y genera empleo.

CONCLUSIONES

La correcta gestión de pavimentos es la llave para contar con una infraestructura de transporte segura y eficiente. Carreteras bien mantenidas no solo reducen los accidentes, sino que incrementan la competitividad del país al permitir que las mercancías se muevan con mayor velocidad y menores costos. Para México, esto se traduce en una oportunidad real de generar un mayor PIB y fortalecer la confianza institucional mediante una administración transparente y técnica de los activos viales.

REFERENCIAS:

- *Nájera Montiel, C. (2025). Impacto Económico de una Infraestructura Vial Bien Mantenida. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *CAPUFE (2024). Informe de Gestión y Evaluación de la Red Carretera Federal de Cuota.*
- *DGST-SICT. Manual de Normas para la Auscultación de Pavimentos.*



LA CONCESIÓN COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA

"DEL ENFOQUE DE OBRA PÚBLICA A LA VISIÓN DE SERVICIO A LARGO PLAZO"

ING. HUGO ERNESTO LARA LÓPEZ

RESUMEN

El presente artículo analiza la evolución de los modelos de gestión de infraestructura carretera en México, transitando del esquema tradicional de obra pública hacia la visión de servicio a largo plazo mediante concesiones y Asociaciones Público-Privadas (APP). Se examina el origen y marco legal de estos proyectos, destacando su capacidad para asignar eficientemente riesgos al sector privado y garantizar la operancia posterior a la entrega. El estudio se centra en los casos prácticos de las autopistas Lerma-Tenango y Morelia-Salamanca, evaluando su comportamiento estructural y funcional bajo estándares de desempeño (KPIs) como el IRI, la profundidad de roderas y el coeficiente de fricción. Los resultados demuestran que la rentabilidad económica de una concesión está directamente ligada al autocontrol y la atención oportuna de deterioros menores. Se concluye que una planificación financiera multianual alineada a un IRI objetivo es fundamental para mantener activos con altos niveles de servicio.

Palabras clave: Concesión carretera, APP, estándares de desempeño, gestión de infraestructura, rentabilidad vial.

INTRODUCCIÓN

La gestión de las vías terrestres ha experimentado un cambio de paradigma, alejándose de los contratos de corto plazo para adoptar acuerdos de objetivos compartidos entre el sector público y el privado. Las APP surgen como una respuesta a la necesidad de mayor eficiencia en el financiamiento y provisión de bienes públicos. A diferencia de la obra pública tradicional, donde el Estado asume la mayoría de los riesgos, el modelo de concesión garantiza que la infraestructura se mantenga en niveles óptimos durante toda su vida útil, eliminando el riesgo de inoperancia tras la construcción.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para este análisis se utilizaron los datos operativos de dos concesiones gestionadas por Hermes Infraestructura:

- **Autopista Lerma-Tenango:** Un tramo de tipo A2 con longitud de 28.1 km, evaluado mediante aforos ponderados e ingresos acumulados.
- **Autopista Morelia-Salamanca:** Una vía de cuota de 83 km con título de concesión vigente hasta 2035, sujeta a parámetros obligatorios de desempeño.

La metodología de evaluación se basa en normas para calificar el estado físico, asignando valores relativos a elementos como la corona (50%), el drenaje (30%) y el derecho de vía (20%)16. El indicador técnico central es el **Índice de Rugosidad Internacional (IRI)**, el cual se correlaciona con el Índice de Servicialidad (PSR) de la AASHTO para determinar la calidad del camino.

RESULTADOS COMPORTAMIENTO Y DESEMPEÑO

El seguimiento de los activos muestra que la inversión estratégica impacta directamente en los indicadores de calidad:

- **Lerma-Tenango:** En agosto de 2025, el tráfico ponderado presentó un incremento del 10.91% respecto a 2024, lo que refleja la confianza del usuario en el servicio.
- **Morelia-Salamanca:** Tras los trabajos de rehabilitación en 2024, el cumplimiento del estándar IRI subió del 45% al 63% de la red en solo un año.
- **Seguridad:** El coeficiente de fricción alcanzó un cumplimiento del 99% en 2024, reduciendo significativamente los riesgos de siniestralidad.

El análisis estructural indica que zonas de riesgo detectadas oportunamente permiten proponer alternativas de intervención —como el uso de geomallas o tratamientos superficiales— antes de que se requiera una reconstrucción total costosa.

CONCLUSIONES

La concesión se consolida como el camino hacia la rentabilidad y la sostenibilidad técnica. El éxito del modelo depende de:

1. **Visión de Largo Plazo:** Mantener activos con un nivel de servicio elevado de manera constante.
2. **Gestión por Autocontrol:** Atender fallas menores de forma inmediata para optimizar la rentabilidad económica y evitar sobrecostos estructurales.
3. **Planificación Financiera:** Ligar el presupuesto a un IRI objetivo. Por ejemplo, alcanzar un IRI de 2.0 requiere una inversión media anual considerablemente mayor que un IRI de 4.
4. **Respuesta Inmediata:** Contar con recursos operativos para atender emergencias en tiempos no mayores a 60 minutos.

REFERENCIAS:

- *Lara López, H. E. (2025). La Concesión como herramienta de gestión de infraestructura carretera. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México. 26262626*
- *Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). (2025). Normas para calificar el estado físico de un camino.*
- *Hermes Infraestructura. (2025). Reporte de indicadores de desempeño Autopistas Lerma-Tenango y Morelia-Salamanca.*



LAS ALIANZAS PÚBLICO-PRIVADAS: CASO GUANAJUATO CON LIBRAMIENTO DE CELAYA Y CARRETERA GUANAJUATO-SMA

MTRO. ÁNGEL TRINIDAD MARTÍNEZ ABOLEYA

RESUMEN

El presente artículo analiza la trayectoria y el éxito de las Alianzas Público-Privadas (APP) en el estado de Guanajuato, centrándose en el Libramiento de Celaya y el nuevo proyecto de la Carretera Silao-Guanajuato-San Miguel de Allende (SMA). El objetivo es demostrar cómo la evolución de los marcos normativos, iniciada con la Ley de Concesiones de 2002, ha permitido desarrollar infraestructura de altas especificaciones sin comprometer recursos públicos directos. A través del estudio del Libramiento de Celaya, se examina la transición de una vía con daños estructurales y altos costos sociales hacia una autopista de cuota con estándares de desempeño superiores a los 450 puntos en el Índice de Servicio Actual (ISA). Los resultados destacan la bancabilidad de estos proyectos, atrayendo inversiones de fondos de pensiones a través de vehículos como "Xinfra Fibra E". Se concluye que la correcta asignación de riesgos y el enfoque en la prestación de servicios son claves para la sostenibilidad social y económica de la infraestructura vial estatal.

Palabras clave: Alianzas Público-Privadas, Libramiento de Celaya, Concesión carretera, Fibra E, infraestructura Guanajuato.

INTRODUCCIÓN

Las alianzas entre el sector público y privado en Guanajuato tienen una trayectoria que se remonta a 1995, consolidándose en 2010 con la primera concesión otorgada bajo la Ley de Concesiones de Servicios e Infraestructura Pública. Este modelo contractual de largo plazo permite que la parte privada asuma riesgos significativos en la gestión y construcción a cambio de una remuneración vinculada estrictamente al desempeño. El propósito de este trabajo es evaluar los impactos económicos y sociales del Libramiento de Celaya y presentar las mejoras incorporadas en la reciente concesión de la carretera Silao-Guanajuato-SMA (2024).

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para evaluar el desempeño de las concesiones se utilizaron indicadores técnicos y financieros del periodo 2010-2024. La metodología de evaluación se centró en los "Motores de Valor" de las APP, que incluyen el costo integral, la transferencia de riesgos y la innovación. Se analizaron los siguientes parámetros de exigencia técnica:

- **Profundidad de roderas:** Límite de 15 mm con plazo de respuesta de 14 días.
- **Índice de Rugosidad (IRI):** Límite de 2.8 mm/m con plazo de 14 días.
- **Disponibilidad:** Atención de baches en un plazo máximo de 7 días.
- **Seguridad:** Servicio de auxilio mecánico con tiempo de respuesta menor a 25 minutos.

RESULTADOS: CASOS DE ÉXITO EN GUANAJUATO

Libramiento de Celaya

Antes de su concesión en 2010, la vía presentaba daños estructurales graves y accesos clandestinos. Tras la implementación del modelo APP, se ha logrado mantener un ISA ponderado cercano a la calificación máxima de 500 puntos. Financieramente, el proyecto se desarrolló sin uso de recursos públicos, movilizando fondos privados y bancarios que han servido a más de 110 millones de usuarios en 14 años.

Carretera Silao-Guanajuato-San Miguel de Allende

Este proyecto, anhelado por más de 20 años, fue licitado en 2024 como un aprovechamiento de activos de la autopista Silao-Guanajuato para financiar la nueva vía hacia SMA. El nuevo contrato incorpora lecciones aprendidas:

- **Incremento del estándar de calidad:** El ISA mínimo subió de 400 a 450 puntos.
- **Impacto Social:** Se destina el 1% del gasto anual de conservación directamente a gasto social.
- **Innovación Ambiental:** Uso de mezclas asfálticas modificadas con caucho de neumáticos fuera de uso (RAR-X).

CONCLUSIONES

La experiencia de Guanajuato demuestra que la correcta estructuración de las APP las convierte en inversiones atractivas para el sector financiero y fondos de pensiones, brindando certeza jurídica y técnica. El modelo ha evolucionado para no solo enfocarse en la infraestructura física, sino en beneficios sociales tangibles, como el ahorro de 35 minutos de tiempo de traslado para 1.4 millones de usuarios en el eje Silao-SMA. Estos esquemas impulsarán el desarrollo de nuevos proyectos que fortalezcan la competitividad del estado.

REFERENCIAS:

- *AMIVTAC. (2025). Las Alianzas Público-Privadas: Caso Guanajuato. 3er Simposium: Modalidades financieras para conservación de carreteras. Guanajuato, México.*
- *Banco Mundial & BID. APP Reference Guide..*
- *Gobierno del Estado de Guanajuato. (2002). Ley de Concesiones de Servicios e Infraestructura Pública para el Estado y su Reglamento.*



INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS

CASOS DE ÉXITO EN CONCESIONES

DR. NOÉ HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

RESUMEN

El presente artículo expone los proyectos de innovación implementados por RCO para optimizar la gestión de activos en concesiones carreteras bajo su operación hasta septiembre de 2025. El objetivo es demostrar cómo el uso de tecnologías avanzadas, como la Inteligencia Artificial (IA), drones y principios de economía circular, permite cumplir con los requerimientos de los títulos de concesión al menor costo posible y con una mayor eficiencia técnica. Se analizan casos específicos en pavimentos, estructuras y señalamiento, destacando la reutilización de neumáticos fuera de uso (NFU) y el monitoreo automatizado mediante visión artificial. Los resultados indican una mejora sustancial en la detección de deterioros y una reducción en los tiempos de inspección. Se concluye con un roadmap de futuros proyectos, como la evaluación estructural a velocidad de operación y el uso de GPR 3D para control de calidad.

Palabras clave: Gestión de activos, economía circular, Inteligencia Artificial, drones, mantenimiento preventivo.

INTRODUCCIÓN

Para RCO, la gestión de activos busca maximizar el valor de la infraestructura durante todo su ciclo de vida mediante la toma de decisiones basada en información precisa. Con una red que abarca 840 km de autopista y más de 3,300 km-carril, la compañía gestiona miles de elementos que incluyen 15.3 millones de m^2 de pavimentos, 789 estructuras, 2,008 taludes y 14,300 unidades de señalamiento vertical. En este contexto, la innovación no es un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzar metas de seguridad y servicio de forma más efectiva.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

La estrategia de innovación de RCO se alinea con el programa global de Abertis, integrando fases de exploración, evaluación y ejecución. La metodología aplicada en los casos de éxito incluye:

- **Economía Circular:** Implementación de proyectos piloto para la disposición de neumáticos fuera de uso (NFU) en mezclas asfálticas, reduciendo el impacto ambiental de 500 toneladas de residuos anuales.
- **Inteligencia Artificial y Visión Artificial:** Evaluación de la condición superficial del pavimento mediante imágenes y videos procesados con algoritmos de IA, comparando tecnologías de diversos países (UK, USA, GER, FIN).
- **Drones:** Uso de drones equipados con sensores para la inspección de estructuras de difícil acceso, como el Puente La Rosilla.

RESULTADOS: CASOS DE ÉXITO

Pavimentos y Economía Circular

Se ejecutó la rehabilitación de la Autopista León-Aguascalientes (km 0 al 16) en 2025, especificando el uso de caucho reciclado en mezclas asfálticas de altas prestaciones para mitigar el agrietamiento. Ensayos de laboratorio confirmaron deformaciones controladas en la rueda, validando la durabilidad del material.

Evaluación con IA vs. Métodos Convencionales

El análisis comparativo de tecnologías de monitoreo reveló que el uso de aplicaciones móviles con IA permite procesar datos de manera casi inmediata a un costo de 1.47 USD/km, frente a los 186.04 USD/km del método convencional que requiere de 2 a 3 semanas de procesamiento.

Señalamiento y Estructuras

La implementación de un retroreflectómetro dinámico permitió definir zonas críticas de señalamiento horizontal en función de la normativa vigente. Asimismo, la inspección automatizada de señalamiento vertical logró identificar señales inexistentes y programar mantenimientos preventivos de forma eficiente.

CONCLUSIONES

La innovación tecnológica en la gestión de activos es fundamental para garantizar la sostenibilidad financiera y técnica de las concesiones. El roadmap futuro de RCO incluye herramientas de evaluación estructural (TSDD) a nivel de proyecto y el uso de marcas viales disruptivas como los "dientes de dragón" para mejorar la seguridad vial en zonas de transición de velocidad. La clave del éxito radica en integrar estas herramientas en un sistema de gestión integral que priorice la seguridad del usuario y la eficiencia operativa.

REFERENCIAS:

- *Hernández Fernández, N. (2025). Innovación en la gestión de activos: Casos de éxito en concesiones. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *RCO an Abertis company. (2025). Programa de Innovación y Gestión de Activos.*



CASO DE ÉXITO EN LAS CONCESIONES: ARCO NORTE, LIBRAMIENTO SUR DE GUADALAJARA Y LAS VARAS VALLARTA

M. EN I. MIGUEL BAROUSSE MORENO

RESUMEN

El presente artículo analiza el modelo de concesión carretera en México como un mecanismo fundamental para el desarrollo de infraestructura de altas especificaciones sin comprometer recursos fiscales. Se examina la transición de responsabilidades del Estado hacia empresas privadas como IDEAL, encargadas de la inversión, gestión y prestación de servicios tecnológicos avanzados. El objetivo es evaluar el impacto de tres proyectos emblemáticos: la Autopista Arco Norte, el Libramiento Sur de Guadalajara y la Autopista Las Varas-Puerto Vallarta. A través de un análisis de aforo, conectividad logística y sostenibilidad, se destacan los beneficios del nearshoring y la integración regional. Los resultados subrayan que la eficiencia operativa, soportada por centros de control 24/7 e inteligencia artificial, garantiza la seguridad y confort del usuario. Se concluye con recomendaciones sobre el control de pesos y dimensiones y la necesidad de inversiones programadas para rehabilitaciones mayores que aseguren la vida útil del activo.

Palabras clave: Concesión carretera, Arco Norte, IDEAL, infraestructura logística, nearshoring.

INTRODUCCIÓN

Una concesión carretera representa el derecho otorgado por el Gobierno Federal a una empresa privada para construir, operar y mantener una autopista durante un periodo definido. Bajo este esquema, el Estado mantiene la propiedad de la infraestructura, pero transfiere el riesgo de inversión y gestión al privado. En el contexto actual de nearshoring y relocalización de cadenas productivas, las concesiones se vuelven vitales para articular puertos, aeropuertos y centros logísticos, compensando las limitaciones financieras del sector público para expandir la red vial nacional.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Para este estudio se analizaron los indicadores operativos de la red de IDEAL, que comprende 1,670 km con un flujo anual de aproximadamente 175 millones de cruces (75% autos, 19.6% carga pesada). La metodología incluyó la evaluación de tres casos de éxito distribuidos en las regiones Centro y Pacífico:

- **Arco Norte (223 km):** Corredor logístico perimetral del Valle de México.
- **Libramiento Sur de Guadalajara (111 km):** Eje de conexión entre el Occidente y el Pacífico.
- **Las Varas-Puerto Vallarta (88 km):** Autopista de vocación turística y estratégica.

Se evaluaron parámetros de ahorro en tiempos de traslado, reducción de emisiones de CO_2 y eficiencia operativa mediante telepeaje (40% de las transacciones).

RESULTADOS: ANÁLISIS DE CASOS DE ÉXITO

Autopista Arco Norte

Desde su operación en 2006, este corredor desvía el tráfico de largo itinerario fuera de la Ciudad de México, conectando Atlacomulco con San Martín Texmelucan. Con una inversión de 15,000 MDP, permite ahorros de hasta 4 horas de traslado y evita la emisión de 445,000 toneladas de CO_2 al año.

Libramiento de Guadalajara

Iniciado en 2017 con una inversión de 10,500 MDP, este tramo A4 permite que el tránsito pesado hacia Manzanillo y el corredor centro-bajío circule sin ingresar al área metropolitana, ahorrando tiempo y combustible.

Las Varas - Puerto Vallarta

Este proyecto, concluido en su totalidad en 2024, reduce los tiempos de traslado hacia la Riviera Nayarita en hasta 3 horas. Cuenta con una compleja ingeniería de 45 puentes, 3 túneles y 3 viaductos para superar la orografía regional.

CONCLUSIONES

El esquema de concesiones permite ejecutar proyectos de altas especificaciones que revierten al Estado en condiciones operativas óptimas. No obstante, se identifican retos críticos.

- **Control de Sobrecarga:** La falta de control de pesos multiplica el daño estructural y genera accidentes; en estaciones de monitoreo, se han registrado vehículos de carga con hasta 82% de sobrepeso sobre el límite legal.
- **Mantenimiento Mayor:** Se sugiere establecer por contrato inversiones de rehabilitación mayor (10-12% de la inversión inicial) cada 15 años para pavimentos flexibles y 20 años para rígidos.
- **Tecnología Aplicada:** La gestión coordinada desde centros de control 24/7 con soporte de Inteligencia Artificial es la clave para la predicción de congestión y atención oportuna de incidentes.

REFERENCIAS:

- *Barousse Moreno, M. (2025). Caso de Éxito en las Concesiones: Arco Norte, Libramiento Sur de Guadalajara y Las Varas-Puerto Vallarta. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *IDEAL. (2025). Reporte Anual de Operación e Infraestructura Carretera.*



PANEL DE DISCUSIÓN “EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA”

MTRA. LAURA SUÁREZ MEDINA

RESUMEN

El presente artículo expone la metodología y los resultados del Programa de Auscultación de la Red Carretera Federal, coordinado por la Dirección General de Servicios Técnicos (DGST). El objetivo es diagnosticar la condición física de los pavimentos desde una perspectiva funcional, estructural y de seguridad vial en los más de 400,000 km que integran la red nacional. Se analizan los indicadores de desempeño clave, tales como el Índice de Regularidad Internacional (IRI), la profundidad de roderas y el coeficiente de fricción, contrastándolos con la normativa vigente. Los resultados del periodo 2024-2025 muestran un incremento en la auscultación superficial, alcanzando los 63,533 km-carril. Se concluye que el diagnóstico continuo mediante equipos de alto rendimiento permite jerarquizar las inversiones, optimizar los programas de conservación y reducir los costos de operación vehicular, garantizando el confort y la seguridad de los usuarios.

Palabras clave: Auscultación de carreteras, indicadores de desempeño, infraestructura vial, SICT, seguridad vial.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura carretera es un activo dinámico que requiere una evaluación constante para mantener sus niveles de servicio. La DGST es la encargada de establecer los procedimientos y efectuar las evaluaciones que permiten conocer el estado físico de la red1. Desde 2012, el enfoque ha transitado de intervenciones puntuales hacia un programa de auscultación integral y preventivo que utiliza equipos de alto rendimiento para generar mediciones continuas y georreferenciadas. Este artículo detalla cómo este diagnóstico fundamenta el ciclo de obra, desde la planeación hasta la conservación rutinaria y periódica.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

La evaluación abarca la Red Carretera Nacional (402,622 km), segmentada en Red Federal (libre y de cuota), Red Estatal, Red Alimentadora y Caminos Rurales3333. Para 2025, se programaron estudios que incluyen 30,235 km de deflexiones y 14,257 km de espesores en la red básica.

La metodología se basa en indicadores de desempeño estandarizados por la normativa técnica:

- **IRI (Índice de Regularidad Internacional):** Define el estado funcional (Bueno <1.8 para cuota; <2.5 para libre).
- **PR (Profundidad de Rodera):** Mide la deformación estructural (<5.0 mm para niveles óptimos en cuota).
- **CF (Coeficiente de Fricción):** Evalúa la seguridad vial, con rangos aceptables entre 0.41 y 0.60.
- **DET (Deterioros Superficiales):** Analiza la severidad de fallas por cada 100 metros.

RESULTADOS: DIAGNÓSTICO DE LA RED

El análisis por tramos permite generar "larguillos" de parámetros kilómetro a kilómetro. Como caso de estudio, la Autopista Atlacomulco-Maravatío (63.63 km) presenta una condición funcional mayoritariamente "Buena" en términos de IRI (88%) y Macrotextura (100%), aunque revela retos estructurales con un 45% de deflexiones en niveles no aceptables.

A nivel nacional, la recopilación de información y la integración de bases de datos han permitido a la SICT proyectar escenarios de inversión que consideran la modernización y la seguridad vial de los corredores carreteros más transitados.

CONCLUSIONES

El diagnóstico de la Red Carretera Federal es una herramienta de gestión indispensable que permite identificar necesidades específicas de cada tramo atendiendo a su capacidad y nivel de servicio. Se recomienda que los responsables de la conservación utilicen estos datos para desarrollar proyectos constructivos que prioricen los puntos críticos. En última instancia, este sistema constituye un apoyo a la transparencia en el uso de recursos públicos, mostrando de manera directa el impacto que tiene la inversión en la durabilidad y seguridad del patrimonio vial de México.

REFERENCIAS:

- *Suárez Medina, L. (2025). Evaluación y Diagnóstico de la Infraestructura Carretera. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *DGST-SICT. (2021). Norma N-CSV-CAR-1-03-004/21: Índice de Rugosidad Internacional.*
- *DGST-SICT. (2024). Estadística de Auscultación de la Red Carretera Federal.*



PANEL DE DISCUSIÓN “EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA”

DR. JUAN FERNANDO MENDOZA SÁNCHEZ

RESUMEN

El presente artículo aborda la relevancia de la regulación vigente y la estandarización técnica en la evaluación de la infraestructura carretera en México. El objetivo es analizar cómo el cumplimiento de normas nacionales (SICT) e internacionales (AASHTO, PIARC, ISO) garantiza la seguridad vial y la durabilidad de los pavimentos. Se discuten las brechas normativas actuales, específicamente en la medición del coeficiente de fricción con equipos de bajo rendimiento y la necesidad de actualizar los estándares del Índice de Perfil. Los resultados subrayan que la integración de parámetros como el IRI, PCI y deflexiones en indicadores compuestos como el Pavement Health Index (PHI) permite una toma de decisiones más eficiente. Se concluye que el aseguramiento de la calidad, mediante equipos calibrados y personal certificado, es fundamental para la transparencia técnica y la optimización de los recursos destinados a la conservación.

Palabras clave: Regulación carretera, IMT, Pavement Health Index, estandarización técnica, gestión de pavimentos.

INTRODUCCIÓN

La regulación en infraestructura carretera no es solo un marco legal, sino una herramienta técnica esencial para la eficiencia operativa. En México, el diseño y conservación de carreteras se apoya en las disposiciones de la SICT, pero existe una necesidad creciente de alinearse con estándares internacionales para facilitar el acceso a financiamientos y asegurar la compatibilidad de datos. Este artículo analiza los beneficios de una evaluación diagnóstica correcta y los desafíos para implementar sistemas de gestión vial de vanguardia.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

La metodología propuesta por el IMT para la evaluación de activos se basa en el aseguramiento de la calidad y la estandarización de procesos. Los pilares fundamentales incluyen:

- **Verificación de Equipos:** Calibración rigurosa de equipos de auscultación (perfilómetros, deflectómetros, etc.).
- **Competencia del Personal:** Certificación de operadores para reducir la discrecionalidad en la toma de datos.
- **Indicadores Compuestos:** Implementación del Remaining Service Life (RSL) o Pavement Health Index (PHI), que combinan múltiples variables (IRI, fricción, deflexiones) en un solo valor de gestión.
- **Big Data y SIG:** Uso de sistemas de bases de datos masivas y representación espacial de datos para la priorización de la conservación.

RESULTADOS: DIAGNÓSTICO Y BRECHAS NORMATIVAS

El análisis identifica áreas críticas donde la normativa mexicana requiere actualización inmediata:

- **Resistencia al deslizamiento:** Faltan especificaciones para levantamientos con equipos como el T2GO y valores mínimos de fricción vinculados al tipo de vía y velocidad de operación.
- **Índice de Perfil:** Se requiere mayor detalle en los métodos de levantamiento y criterios de aceptación para obras nuevas y rehabilitaciones.
- **Transparencia Técnica:** La adopción de formatos estandarizados y bases de datos auditables ha demostrado reducir la discrecionalidad en la asignación de presupuestos, permitiendo que las decisiones de conservación se basen en la condición real del activo y no en criterios subjetivos.

CONCLUSIONES

Una correcta evaluación y diagnóstico de la infraestructura, bajo un marco regulatorio sólido, genera beneficios directos en cuatro ejes:

1. **Seguridad Vial:** Establece umbrales claros para determinar cuándo un pavimento deja de ser seguro.
2. **Eficiencia Económica:** Evita intervenciones prematuras o tardías mediante el uso de datos comparables.
3. **Transparencia:** Genera resultados auditables que fortalecen la confianza institucional.
4. **Planeación Estratégica:** Permite la integración nacional de datos en sistemas de gestión de pavimentos de alto nivel.

REFERENCIAS:

- *Mendoza Sánchez, J. F. (2025). Evaluación y Diagnóstico de la Infraestructura Carretera. 3er Simposium AMIVTAC. Guanajuato, México.*
- *AASHTO. Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing.*
- *SICT. Normas para Infraestructura de Transporte (Normativa SICT).*

SERVICIOS DE CONSULTORÍA DE INFRAESTRUCTURA VIAL

PRINCIPALES LÍNEAS DE ACTIVIDAD

- Evaluación de pavimentos
- Supervisión de obras
- Ingeniería geotécnica
- Proyectos de movilidad integrada
- Proyectos de infraestructura
- Mantenimiento de vialidades
- Control ambiental
- Estudios de factibilidad económica y financiera de proyectos
- Obras de infraestructura hidrosanitaria



(473) 734 2000
ADMINISTRACION@SCVIAL.COM.MX

SC VIAL
Servicios de Consultoría
en Infraestructura Vial S.A. de C.V.

AMIVTAC

INFRAESTRUCTURA
DEL TRANSPORTE

ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES
DELEGACIÓN GUANAJUATO

4 SEÑALES

SC VIAL
Servicios de Consultoría en Infraestructura Vial S.A. De C.V.

CMC Pavimentos
cmcpavimentos@gmail.com

DOZZER
Construcción y Asesoría S.A. DE C.V.

SUMMA INGENIUM

Eicon
Puentes de Confianza

ICAPSA
INFRAESTRUCTURA

SEMEX

Gestión de Ingeniería y Proyectos Viales S.C.

ESTABILIZACIONES DEL BAJÍO

GrupoMéxico
INFRAESTRUCTURA

Volton®

VISE