Construyendo Argentina









Sede central Cordoba 300 cp 3400-Corrientes-Argentins Te +54-3794-478100 Oficinas en Buenos Aires Florida 547 p 16 Cp1005 Bs.As-Argentina Te +54 11 4393-1814/1819

www.jcrelats.com.ar



PLANTA FABRICACIÓN ZÁRATE: FABRICACIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS Y DILUIDOS MEZCLAS ASFÁLTICAS EN FRÍO PARA PAVIMENTOS URBANOS Y SUBURBANOS VENTA Y ENTREGA EN OBRA DE ASFALTOS Y FUEL-OIL

TEL. FIJOS: (011) 4747-2358 / 4732-0393 CELULARES: (011) 15-3909-6097 / 6494-4700 / 4143-2034 PARQUE INDUSTRIAL ZARATE - Pcia. de Buenos Aires porelbuencamino@sion.com



JUNTA EJECUTIVA

Presidente: Ing. GUILLERMO CABANA

Vicepresidente 1º: Ing. NICOLÁS M. BERRETTA

Vicepresidente 2º: Sr. HUGO BADARIOTTI

Vicepresidente 3º: Ing. JORGE W. ORDOÑEZ

Secretario: Sr. M. ENRIQUE ROMERO

Prosecretario: Ing. MIGUEL MARCONI

Tesorero: Sr. NÉSTOR FITTIPALDI

Protesorero: Ing. ROBERTO LOREDO

Director de Actividades Técnicas: Ing. MARIO LEIDERMAN

Director de Difusión: Ing. JORGE SANTOS

Director de Capacitación: Ing. NORBERTO CERUTTI

Director Ejecutivo: Ing. JORGE LAFAGE

Director de RRII y Comunicaciones: Lic. FEDERICO ANDREON

STAFF



CARRETERAS

Año LIX - Número 218 Julio de 2015

Director Editor Responsable: ING. GUILLERMO CABANA

Diseño y Diagramación: ILITIA GRUPO CREATIVO ilitia.com.ar

Impresión:

IDG COMUNICACIÓN

de Diseño Valereyes S.R.L. J. I. Rucci 707 - Ciudadela Pcia. de Buenos Aires (B1702CWF) www.idgonline.com.ar

info@aacarreteras.org.ar www.aacarreteras.org.ar CARRETERAS, revista técnica, impresa en la República Argentina, editada por la Asociación Argentina de Carreteras (sin valor comercial).

Propietario:

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS

CUIT: 30-53368805-1

Registro de la Propiedad Intelectual (Dirección Nacional del Derecho de

Autor): 519.969 Ejemplar Ley 11.723

Realizada por:

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS

Dirección, redacción y administración: Paseo Colón 823, 6° y 7° Piso (1063) Buenos Aires, Argentina.

Tel./fax: 4362-0898 / 1957



INSTITUCIONAL ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA



INSTITUCIONAL DÍA DE LA SEGURIDAD EN EL TRÁNSITO

ÍNDICE

Nota Editorial	04
Próximos Eventos	80
Asamblea General Ordinaria	10
Día de la Seguridad en el Tránsito	14
Síntesis de las Exposiciones	18
Entrevistas Realizadas durante la Jornada	20
Mes de la Seguridad en el Tránsito	26
Entrevista Lic. Alejandro Arlía	28
Seminario Internacional de la AIPCR - PIARC	36
Entrevistas Realizadas durante el Seminario	40
El Control de Cargas	44
Convenio de Cooperación	49
Túnel Subfluvial	50
Día del Camino 2015	58
Inauguración RP №13: La Ruta de la Cría	63
Breves	66

TRABAJOS TÉCNICOS

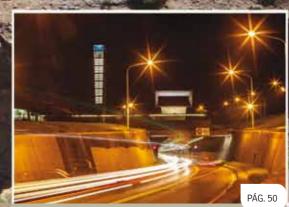
01. Evaluación de índices de peligrosidad	72
02. Un análisis de la inversión en transporte en Buenos Aires	82
03. Utilización de simuladores móviles de carga MMLS3 y MLS10 para el estudio de pavimentos – 2ª parte	90

DIVULGACIÓN

	100
04. Planeamiento de vías urbanas	100
14. FIANGAINICHU UC VIAS UIDANAS	100



PROYECTO
EL CONTROL DE CARGAS



GRANDES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA TÚNEL SUBFLUVIAL

EDITORIAL

Por el Presidente de la AAC





Ing. Guillermo Cabana Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras

Editorial

HACIA VISIÓN CERO

Hace un año iniciábamos nuestro trabajo sobre **VISIÓN CERO**, la forma en que numerosos países encararon exitosamente la lucha contra la inseguridad en rutas y calles, procurando reducir drásticamente las consecuencias fatales del tránsito.

Sin embargo, éste no es un tema nuevo para la Asociación Argentina de Carreteras ya que desde su creación se ha abocado a la seguridad vial en todas sus aristas.

Recordemos que en 2003, con la concurrencia de un grupo de instituciones amigas, elaboramos el Plan Estratégico de Seguridad Vial que establecía los fundamentos para una política efectiva en la materia y proponía líneas de acción concretas.

Una autoridad única de aplicación de la Ley de Tránsito, con financiamiento asegurado, era uno de los principios básicos de esa propuesta.

La creación de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), en 2008, dio un comienzo de ejecución a lo que ese plan preveía.

Las líneas de acción concretas que se proponían eran, entre otras, el perfeccionamiento de la entrega de las licencias de conductor, el control de aspectos claves tales como el uso de casco, el uso de cinturón de seguridad y el control de velocidades; aspectos que fueron encarados por el Estado a partir de la creación de la Agencia.

Además, como país y como institución, adherimos a la propuesta de las Naciones Unidas del "Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020", y hemos desarrollado su acción en cada acto programado sobre los cinco pilares que la ONU proponía.

En los últimos años hemos estado haciendo hincapié en la necesidad de mejorar nuestra infraestructura como elemento fundamental para la reducción de las consecuencias graves de los incidentes de tránsito.

Mejoras de capacidad, mejoras en los diseños, mejor mantenimiento de nuestras rutas y calles, mejor señalización. Hemos bregado por ello y lo continuaremos haciendo, ya que creemos que dichas mejoras son fundamentales. Son condición necesaria, ya lo hemos dicho, pero no suficiente.

Estamos trabajando en la aplicación de nuevas normas de diseño geométrico, de barandas de seguridad y de puentes, y seguiremos en ese camino, intentando colaborar con las autoridades viales en propuestas superadoras, que



mejoren nuestra infraestructura vial. En ese camino, y tras todo lo recogido en la jornada del 10 de junio de este año (expuesto ampliamente en este número), queremos invitar a todos los actores de nuestra actividad a sumarse a este nuevo concepto en materia de seguridad vial.

Visión Cero no es solo un plan; es una filosofía que se sustenta en un principio ético: "Es inaceptable el hecho de que el tránsito y el transporte se cobren vidas humanas. El único número ACEPTABLE de muertos o heridos de gravedad en las carreteras es CERO".

Visión Cero nos impone tomar conciencia; debemos impulsar a los gobiernos para que adopten, como política de Estado la diagramación y ejecución de una estrategia que permita crear un sistema seguro de transportes y carreteras, que pueda garantizar que nadie muera o resulte gravemente herido al transitar como peatón, ciclista, motociclista o automovilista.

Visión Cero cambia la manera de entender la responsabilidad: como nunca se puede eliminar el hecho de que los conductores cometan errores, el sistema de carreteras y transportes debe conformarse de manera que estos no causen lesiones serias o mortales. Esta concepción conduce a que

la mayor parte de la responsabilidad sea transferida del usuario a quienes conforman el sistema de carreteras y transportes.

Y este sistema de transporte involucra a todos los actores, tal como lo proponen los cinco pilares de la Década de la Seguridad Vial:

- Responsabilidad de los que proyectan, construyen y mantienen las rutas y calles.
- Responsabilidad de los fabricantes de los vehículos y de los que deben controlar su estado de conservación.
- Responsabilidad de los que dictan las leyes y de los que las aplican.
- Responsabilidad de los educadores.
- Responsabilidad de los que atienden las emergencias en la vía pública.
- Responsabilidad de los conductores: de los particulares, pero fundamentalmente de los profesionales.
- Responsabilidad de peatones y ciclistas.

Todos somos actores del sistema vial y por lo tanto todos debemos asumir nuestras responsabilidades como tales. En nuestro caso, nuestra actividad principal se centra en el desarrollo del sistema vial y en ese sentido queremos convocar a todas las autoridades de los organismos viales, sean estos nacionales, provinciales o municipa-

les, a sumarse a este esfuerzo de manera seria y comprometida.

Pero no basta con que se involucren aquellos que ostentan hoy la conducción de esos organismos.

Es menester que cada uno de los agentes que proyectan, construyen o mantienen los caminos, estén atentos a las modernizaciones y mejoras que puedan hacerse para colaborar con la seguridad vial y así ayuden a evitar situaciones potencialmente generadoras de conflictos, dotando a nuestros caminos de condiciones razonables de seguridad: laterales de caminos despejados de obstáculos peligrosos, banquinas pavimentadas, defensas y barreras adecuadas e instaladas convenientemente, por citar algunos aspectos.

Es común ver en nuestras rutas, por ejemplo, barandas de seguridad inconvenientemente instaladas, que se transforman en sí mismas en un elemento peligroso.

Por eso, invitamos a todos y cada uno de los agentes viales a tomar conciencia de la importancia de su accionar, ya que es el compromiso y el trabajo de todos los que formamos parte del mundo vial lo que logrará un sistema vial seguro para poder transitar armoniosamente.

Julio 2015 Revista Carreteras I 05

En este número, además, recogemos imágenes de la Asamblea General Ordinaria y la conformación del Consejo Directivo de la entidad.

También encontrarán las actividades desarrolladas en el Seminario de la AIPCR-PIARC sobre Túneles Binacionales Carreteros de Montaña, en San Juan, y los detalles del acto por el Día de la Seguridad en el Tránsito, organizado por el Consejo Vial Federal y la Asociación Argentina de Carreteras en Paraná, Entre Ríos, que contó con más de 300 asistentes.

Encontrarán también un interesante artículo sobre el Túnel Subfluvial "Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis", que une Paraná con Santa Fe, una nueva propuesta para el control de cargas en nuestras rutas y carreteras y una entrevista con el Ministro de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires, el Lic. Alejandro Arlía.

Asimismo, como es habitual, la sección técnica contiene trabajos de gran valor técnico y material de divulgación.

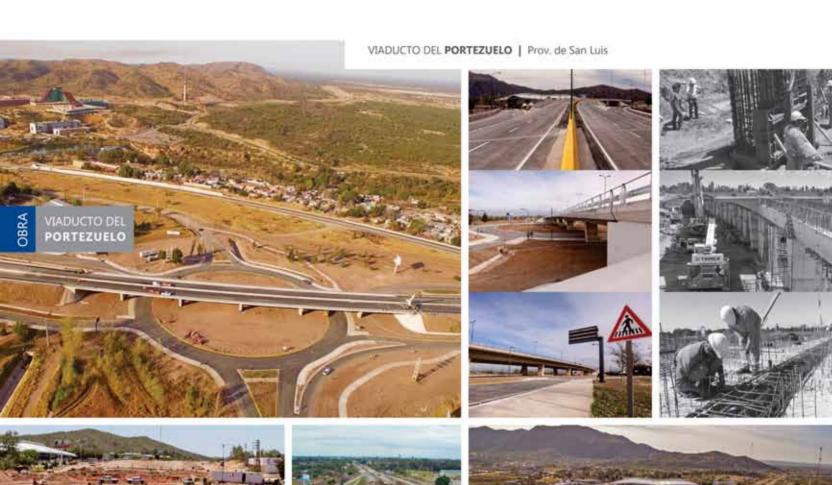
El contenido de esta edición renueva el compromiso de la Asociación Argentina de Carreteras con la seguridad vial e intenta convocar a sus lectores a unirse en pos de ese compromiso, desde el lugar que cada uno ocupa, reiterando una vez más que se trata de una responsabilidad compartida, entre la sociedad, de la que todos formamos parte, y las autoridades en sus distintas jerarquías.

Hasta la próxima edición.



Construimos Desarrollo





www.rovellacarranza.com.ar

Nacionales e Internacionales

Próximos Eventos 2015



3º CONGRESO DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE - III CITRANS

24 al 26 de agosto San José, Costa Rica

» www.lanamme.ucr.ac.cr/citrans

En su compromiso permanente por fortalecer y mejorar el desarrollo y ejercicio de la Ingeniería del Transporte, el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (Lanamme UCR), a través del Programa de Infraestructura del Transporte, está organizando el Tercer Congreso de Infraestructura del Transporte, III CITrans, un foro de alto nivel técnico-científico de actualización y análisis para consolidar un crecimiento socioeconómico sostenido de la región.

Este congreso tiene como principal objetivo dar a conocer y discutir investigaciones y experiencias desarrolladas en los últimos años que han incidido de forma positiva en el ejercicio profesional de la ingeniería del transporte. Para lograr este objetivo, el III CITrans reunirá a un grupo de renombrados expertos internacionales que compartirán con los participantes sus investigaciones, conocimientos y experiencias en las áreas de Diseño y Gestión de Pavimentos, Transporte Público, Seguridad Vial, Geotecnia Vial, Ingeniería de Puentes y Gestión Ambiental de Proyectos Viales.

Dirigido a:

Todos aquellos involucrados en la infraestructura vial y de transporte, desde profesionales y técnicos del ámbito privado hasta funcionarios públicos y autoridades competentes, además de académicos, investigadores y estudiantes.



CONGRESO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD VIAL

22 al 24 de septiembre Santiago de Chile, Chile

» www.acct.cl

La Asociación Chilena de Carreteras y Transporte (ACCT), la Federación Internacional de la Carretera (IRF), la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET) han visualizado la necesidad de discutir, compartir y actualizar conocimientos y experiencias en el ámbito de la seguridad vial y por eso convocan a este Congreso Internacional de Seguridad Vial.

Considerando los importantes avances tecnológicos, el crecimiento de la infraestructura vial y la importancia de los caminos en los procesos productivos, se desea abrir un espacio para compartir las experiencias, avances, estudios y tecnologías en la gestión de seguridad de caminos y carreteras en un ambiente de camaradería y alto nivel técnico. El congreso contará con especialistas de los sectores público, privado y académico, quienes han sido convocados a participar de este evento que reunirá a la industria vial y el sector productivo en torno a un objetivo común: la seguridad vial.

Dirigido a:

Autoridades, profesionales, técnicos y expertos de los ámbitos público y privado, relacionados con la gestión de la seguridad vial. Funcionarios públicos, consultores, contratistas, supervisores de obras, proveedores de tecnología, equipos y maquinarias, académicos, investigadores y estudiantes.



XX SIMPOSIO COLOMBIANO SOBRE Ingeniería de Pavimentos

23 al 25 de septiembre Santa Marta, Colombia

» www.simposiopavimentos.com.co

La sociedad actual requiere de mejor infraestructura vial para potenciar el desarrollo económico, brindar mayor movilidad a la población y facilitar el mejoramiento de las condiciones sociales. Para cumplir este propósito es fundamental que exista una sinergia productiva entre las entidades gubernamentales, la industria del área de pavimentos y la academia, que permita potenciar los factores mencionados, acompañado de un desarrollo limpio, sostenible y acorde a las necesidades de crecimiento.

De esta forma, el XX Simposio Colombiano sobre Ingeniería de Pavimentos brindará el espacio adecuado para la difusión y discusión de estos temas, con la participación de expertos nacionales e internacionales, para compartir experiencias, conocimientos, descubrimientos, avances y otros aspectos de su quehacer e incorporarlos en el mejoramiento de la infraestructura vial, desde las perspectivas técnica, ambiental, social y económica.

Dirigido a:

Representantes académicos, de la industria de la construcción y de los entes gubernamentales. Técnicos, ingenieros y expertos del ámbito público y privado relacionados con la vialidad y la ingeniería de pavimentos.



10º CONGRESO DE LA VIALIDAD URUGUAYA

14, 15 y 16 de octubre Montevideo, Uruguay

» www.auc.com.uy

La Asociación Uruguaya de Caminos invita a todas aquellas personas vinculadas al sector vial y del transporte a participar del 10º Congreso de la Vialidad Uruguaya, con el objetivo de intercambiar información y experiencias acerca de nuevas tecnologías y técnicas de trabajo a nivel nacional y regional, promover el desarrollo de nuevos procedimientos y divulgar los trabajos técnicos presentados.

El programa técnico incluirá conferencias especiales y la presentación de los trabajos e investigaciones aceptadas por el Comité de Asuntos Técnicos bajo cinco ejes temáticos: Tecnologías de Pavimentación, Gestión de Redes Viales, Tránsito y Transporte, Seguridad Vial y Tecnologías de Obras de Arte.

Dirigido a:

Autoridades, profesionales, técnicos, académicos y expertos de los ámbitos público y privado relacionados con el quehacer vial desde el diseño, construcción y explotación, la conservación, la operación y la seguridad vial. Funcionarios públicos, consultores, contratistas, supervisores de obras, proveedores de materiales, equipos y maquinarias, académicos e investigadores.



XXV CONGRESO MUNDIAL De la carretera

Del 2 al 6 de noviembre Seúl, República de Corea

» www.piarc.org

El Congreso Mundial de la Carretera es un foro internacional de gran prestigio en el sector de carretera y el transporte vial. El congreso evoluciona permanentemente con el fin de convertirse en un foco de conexión entre diversas culturas y contribuir al desarrollo sostenible del sector del transporte por carretera. En el XXV Congreso Mundial de la Carretera Seúl 2015 se establecerá un concepto y una estrategia para crear nuevos valores en materia de carreteras y transporte, basados en los cuatro temas estratégicos de la Asociación Mundial de la Carretera (AIPCR-PIARC): Gestión y Rendimiento, Acceso y Movilidad, Seguridad, e Infraestructura.

Este evento se convertirá en un escenario de oportunidades para crear nuevos valores para el futuro del sector del transporte a través de la reunión de sus diferentes actores, la presentación de los resultados de numerosas investigaciones realizadas y de buenas prácticas, el debate entre expertos y profesionales con diversos antecedentes en nuevas tecnologías, casos de diferentes países y el establecimiento de un sistema de cooperación e intercambio de información.

Dirigido a:

Expertos de carreteras y transporte, autoridades, funcionarios, profesionales, técnicos, consultores, contratistas y académicos relacionados con todos los ámbitos relativos al quehacer vial.



XVIII CONGRESO IBERO LATINOAMERICANO DEL ASFALTO 2015

Del 16 al 20 de noviembre Bariloche, Argentina

» www.cila2015.com.ar

Cada dos años se realiza una nueva edición del Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto y en 2015 se desarrollará del 16 al 20 de noviembre en la ciudad de San Carlos de Bariloche, en la provincia de Río Negro, en la Patagonia Argentina.

La organización del congreso está a cargo de la Comisión Permanente del Asfalto de Argentina, entidad pionera en la difusión del buen uso de los materiales asfálticos en Ibero Latinoamérica, que en coincidencia con este evento festejará sus 70 años de vida.

Gracias a sus más de 30 años de historia, el CILA se ha convertido en uno de los congresos internacionales más importantes del mundo en la materia, y sin duda alguna el más relevante en Ibero Latinoamérica. Durante este evento, la industria del asfalto y todos los actores relacionados con el sector debatirán cuestiones técnicas y científicas referidas al buen uso del asfalto en el marco de amistad y colaboración que siempre ha caracterizado a la "familia CILA".

Dirigido a:

Técnicos y profesionales de la industria del asfalto, empresas constructoras, reparticiones viales, proveedores de equipos, investigadores y laboratoristas de la comunidad académica y de grupos de investigación.

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

En cumplimiento de la legislación vigente, Asociación Argentina de Carreteras llevó a cabo el pasado 29 de abril la Asamblea General Ordinaria correspondiente al Ejercicio Nº 61º, finalizado el 31 de diciembre de 2014.

Durante la asamblea se procedió a la lectura y consideración de la Memoria, el Balance General y el Informe de la Comisión Revisora de Cuentas.

El presidente de la asociación, **Ing. Guillermo Cabana**, realizó una breve reseña de las actividades realizadas por la entidad durante el pasado ejercicio y comentó los datos principales y las cifras finales del balance, luego de distribuir los documentos pertinentes entre los socios.

Entre lo sucedido durante el año, el Ing. Cabana destacó la visita de cinco funcionarios de la *Uganda National Roads Authority* durante el mes de abril, quienes llegaron al país con la intención de conocer los diferentes sistemas de gestión vial y concesiones viales utilizados localmente, con un especial interés en los contratos tipo C.Re.Ma.

Dentro de las actividades realizadas, recordó el "Foro de Discusión de Movilidad Sustentable: Desafío Del Crecimiento Metropolitano", llevado a cabo el 14 y 15 de mayo en las instalaciones de la Universidad Nacional de La Matanza, en San Justo, que contó con la presencia especial del Ing. André Brotó, Director General Adjunto de Vinci Autoroutes y presidente del Comité de Movilidad Sustentable de la AIPCR-PIARC, quien además realizó una conferencia especial sobre la construcción del túnel dúplex en la AU A86 Oeste, en París, Francia.



También destacó la organización del seminario "Infraestructura Vial para el Crecimiento Nacional", que se desarrolló el 8 de julio en Hotel Panamericano y estuvo centrado en el plan de modernización de la Avenida General Paz.

Además, mencionó la Jornada de Presentación de "Nuevas Especificaciones para Mezclas Asfálticas", realizada en conjunto con la Comisión Permanente del Asfalto (CPA), donde se presentó el trabajo realizado por profesionales especialistas de la CPA.

En el ámbito internacional, el **Ing. Cabana** destacó el trabajo de todos los representantes argentinos en los

Comités Técnicos de la AIPCR-PIARC, y resaltó la participación del Lic. Miguel Angel Salvia, en su carácter de Miembro del Comité Ejecutivo de la AIPCR-PIARC, en la Reunión del Comité Ejecutivo y en la Comisión del Plan Estratégico, ambas en Andorra la Vella, Andorra, durante febrero de 2014.

También valoró la participación del **Lic. Salvia** en octubre de 2014, en su calidad de presidente del Comité Nacional de Argentina ante la AIPCR-PIARC, en las reuniones del Comité Ejecutivo, el Consejo Directivo y la Comisión del Plan Estratégico de la AIPCR-PIARC, todas ellas en Santiago, Chile.



Y, además, recordó la designación del Lic. Salvia como Director para América Latina de la International Road Federation y su participación, durante el mes de septiembre, del 4to. Congreso Regional Latinoamericano de la IRF, en Lima, Perú.

Para cerrar el aspecto internacional, mencionó la participación de la Asociación Argentina de Carreteras en el IV Congreso Ibero Americano de Seguridad Vial, CISEV 2014, que se llevó a cabo entre el 30 de septiembre y el 2 de octubre en Cancún, México. Del mismo participaron el Ing. Guillermo Cabana, el Lic. Miguel Salvia y el Ing. Mario Leiderman, representando a la AAC en diversas sesiones técnicas, al mismo tiempo que presentaron trabajos y moderaron algunos paneles.

El Ing. Cabana continuó su exposición resaltando la creación de la Comisión de Seguridad Vial de la Asociación Argentina de Carreteras, coordinada por el Ing. Mario Leiderman, desde la que se comenzó a trabajar fuertemente en diversos aspectos como la recomendación a todas las Direcciones de Vialidad para que se realicen Auditorías de Seguridad Vial a todos los proyectos a ser licitados.

Asimismo, relató que dentro del marco del convenio de colaboración con la DNV se continuó avanzando en el desarrollo de proyectos tales como la actualización del sistema de georreferenciación, la realización de campañas de seguridad vial en obras viales, la organización de actividades en la mega muestra Tecnópolis y la actualización del Manual de Señalamiento Vertical.

En otro orden, se refirió a la conmemoración del **Día de la Seguridad en el Tránsito**, que se realizó en Buenos Aires el 10 de junio y se replicó en Paraná, Entre Ríos, una semana después, con gran participación de público en ambas ocasiones. También mencionó la celebración del **62º** aniversario de la institución y la organización de la tradicional **Cena del Día del Camino**, donde se entregaron las distinciones a las mejores obras viales del año.

Con respecto a la comunicación institucional, señaló que se editaron cuatro números de la **Revista Carreteras** y se continuó participando en programas de televisión y radio relacionados con el mundo vial.

Por último, el Ing. Cabana destacó la concreción del **Pre-XVII Congreso**

Aires, realizado en simultáneo con el X Congreso Internacional de ITS, el X Simposio del Asfalto, el II Seminario Internacional de Pavimentos de Hormigón y la 8ª Expovial Argentina 2014. Recordó que, durante los 4 días, más de 770 congresistas participaron de las 64 sesiones técnicas y 12 mesas redondas que fueron desarrolladas por especialistas de 13 países (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, España, Estados Unidos, Francia, Italia, México, Perú, Portugal y Uruguay). Además, la 8va Expovial Argentina 2014 contó con más de 25 stands de diversas empresas y organismos y fue recorrida por más de 950 visitantes.

Argentino de Vialidad y Tránsito,

desarrollado del 3 al 6 de noviembre

en el Hotel Panamericano de Buenos

La Asamblea Anual Ordinaria finalizó con la elección de los miembros titulares y suplentes del Consejo Directivo y de la Comisión Revisora de Cuentas, y luego se aprobaron todos los documentos presentados.





Julio 2015 Revista Carreteras | 11

CONSEJO DIRECTIVO - AAC Período 2015 - 2016

MIEMBROS TITULARES

CATEGORÍA EXPRESIDENTES

Lic. Miguel Salvia

CATEGORÍA "D" - SOCIOS PROTECTORES

MANDATOS POR UN AÑO AUTOMÓVIL CLUB ARGENTINO CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD

MANDATOS POR DOS AÑOS DIRECCIÓN de VIALIDAD de la Prov. de Bs. As. INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO YPF S.A.

REPRESENTANTE

Ing. Carlos García Remohí Ing. Jorge W. Ordóñez Ing. Ricardo Garione

REPRESENTANTE Ing. Bernardino Capra Sr. Enrique Romero Ing. Marcelo Ramírez

CATEGORÍA "C" - ENTIDADES COMERCIALES

MANDATOS POR UN AÑO AUTOPISTAS URBANAS S.A. HELPORT S.A. GAGO TONIN S.A. COARCO S.A. CONSULBAIRES INGS. CONSULTORES S.A. CRISTACOL S.A. LOMA NEGRA S.A. PAOLINI Hnos. S.A. PERALES AGUIAR S.A. PETROBRAS ENERGÍA S.A. SHELL C.A.P.S.A.

MANDATOS POR DOS AÑOS 3M ARGENTINA S.A. ARMCO STACO S.A. BENITO ROGGIO E HIJOS S.A. CLEANOSOL S.A. GLASS BEADS S.A. HOMAQ S.A. JCR S.A. JOSÉ J. CHEDIACK S.A. SUPERCEMENTO S.A.C.I TECHINT S.A. ROVELLA CARRANZA

REPRESENTANTE

Sr. Daniel Capdevilla Ing. José Da Cunha Ing. Julio Gago Ina. Felipe Nouqués Ing. Rodolfo E. Goñi Lic. J. Benatuil Ing. Edgardo Becker Sr. Julio Paolini Ing. Rodolfo Perales Dr. Diego Chebi Ing. Mario R. Jair

REPRESENTANTE

Sr. Sergio Guerreiro Ing. Guillermo Balzi Ing. Gustavo Espinoza Ing. Jorge Santos Sr. Eduardo Bradley Agr. Alejandro Capelli Ing. Jorge Ordóñez Ing. Roberto Loredo Ing. Miguel Marconi Ing. Manuel Cleiman

CATEGORÍA "B" - ENTIDADES OFICIALES Y CIVILES

MANDATOS POR UN AÑO CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS COMISIÓN PERMANENTE DEL ASFALTO CONSEJO VIAL FEDERAL

ESCUELA de GRADUADOS ING. de CAMINOS

MANDATOS POR DOS AÑOS CÁMARA ARGENTINA de CONSULTORAS de INGENIERÍA F.A.D.E.E.A.C.

CÁMARA ARGENTINA de EMPRESAS VIALES ITS ARGENTINA

REPRESENTANTE

Ing. Miguel Marconi Ing. Norberto Cerutti Ing. Nicolás M. Berretta Ing. Pablo Cortés

REPRESENTANTE

Ing. Miguel Fernández Madero Sr. Néstor Fittipaldi Sr. Julio Paolini Ing. Daniel Russomano

CATEGORÍA "A" - SOCIOS INDIVIDUALES

MANDATOS POR UN AÑO MANDATOS POR DOS AÑOS Ing. Héctor J. Biglino Lic. Miguel A. Salvia Ing. Mario J. Leiderman Ing. Alejandro Tagle Ing. Norberto Salvia Dr. José María Avila Ing. Guillermo Cabana Sr. Hugo Badariotti Ing. Jorge R. Tosticarelli Ing. Guillermo Balzi

MIEMBROS SUPLENTES CATEGORÍA "A" - SOCIOS INDIVIDUALES

MANDATOS POR UN AÑO Sr. Analía Wlazlo Ing. Oscar Fariña

MANDATOS POR DOS AÑOS Ing. Claudio L. Trifilio Lic. Haydée Lordi

COMISIÓN REVISORA DE CUENTAS

MANDATOS POR UN AÑO Dra. Beatriz Zuazo Sr. Marcelo Marcuzzi Sr. Julio O. Cura

JUNTA EJECUTIVA

Presidente: Ing. GUILLERMO CABANA Vicepresidente 1º: Ing. NICOLÁS M. BERRETTA Vicepresidente 2º: Sr. HUGO BADARIOTTI Vicepresidente 3º: Ing. JORGE W. ORDÓÑEZ Secretario: Sr. M. ENRIQUE ROMERO Prosecretario: Ing. MIGUEL MARCONI Tesorero: Sr. NÉSTOR FITTIPALDI Protesorero: Ing. ROBERTO LOREDO

Director de Actividades Técnicas: Ing. MARIO LEIDERMAN Director de Capacitación: Ing. NORBERTO CERUTTI Director de Difusión: Ing. JORGE SANTOS

12 | Revista Carreteras **JULIO 2015**













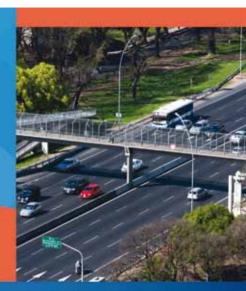






CONMEMORACIÓN DEL DÍA DE LA SEGURIDAD EN EL TRÁNSITO

HACIA VISIÓN CERO •



Por un sistema vial seguro con cero muertos o heridos de gravedad

Como cada año, la Asociación Argentina de Carreteras conmemoró el 10 de junio el Día de la Seguridad en el Tránsito con la realización de una jornada para promover y fomentar el conocimiento de esta temática y sus diversos aspectos.

En esta oportunidad, la jornada estuvo centrada en el concepto de **Visión Cero**, derivado de un principio ético: "El único número ACEPTABLE de muertos o heridos de gravedad en las carreteras es CERO". Con ese precepto como base se debe diagramar y ejecutar una estrategia para crear un sistema seguro de transportes y carreteras.

El Día de la Seguridad en el Tránsito se celebra el 10 de junio ya que en esa fecha de 1945 se produjo en todo el país el cambio de mano en la circulación, que hasta entonces era por la izquierda. Ese día, gracias a la amplia difusión y a una acción conjunta de las autoridades y de todos los habitantes, no hubo que lamentar accidentes viales, ejemplo claro de que con decisión y voluntad las acciones más complejas pueden concretarse con éxito.

Del acto de apertura participaron el Lic. Felipe Rodríguez Laguens, Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Vial del Ministerio del Interior y Transporte de la Nación; la Sra. Gufran Al-Nadaf, embajadora de Suecia en Argentina; y el Ing. Guillermo Cabana, presidente de la Asociación Argentina de Carreteras. También estuvieron en el estrado el Ing. Jorge Rodríguez, presidente del Consejo Vial Federal y Director Administrador de la Dirección Provincial de Vialidad de Entre Ríos; el Ing. Osvaldo Elorriaga, diputado nacional; y el Ing. Nelson Periotti, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

Durante su presentación, el **Lic. Rodríguez Laguens** agradeció la invitación y aseguró que "hoy tenemos un marco normativo que es tomado como modelo por muchos países de Latinoamérica y del mundo; un país de carácter federal

tiene una ley nacional y por adhesión de las provincias y eso nos permite trabajar interjurisdiccionalmente. Esa ley nos permitió crear la Licencia Nacional de Conducir. Ya llevamos emitidas 8.900.000 licencias y terminaremos el año con cerca de 10 millones de licencias, sobre un universo de 15 millones de conductores. Excepto en la provincia de Formosa, en el resto del país estamos trabajando con un nivel de cobertura del 87% con la Licencia Nacional de Conducir".

Rodríguez Laguens agregó que "según el Observatorio Vial, en 2014 se registraron 5242 víctimas en accidentes de tránsito, que para nosotros es un drama. Esto nos ubica muy bien a nivel de ranking en Latinoamérica, y muy mal con respecto al índice de otros países, como Suecia, por ejemplo, donde se registran menos de 2 muertos cada 100 mil habitantes por hechos de tránsito. Nosotros registramos 12,3 muertos cada 100 mil habitantes". Y cerró su participación afirmando que "la Asociación Argentina de Carreteras ha sido, desde hace años, uno de los pioneros y principales impulsores de la creación de un ente interjurisdiccional que trabaje en materia de seguridad vial y hoy tenemos la obligación de defenderlo y fortalecerlo. Todos tenemos que ser garantes de lo que se haga y asumir la responsabilidad de que la seguridad vial es un problema de todos".

Por su parte, la embajadora de Suecia, **Gufran Al-Nadaf**, destacó que "Visión Cero representa una visión del tránsito donde ninguna persona muere o queda gravemente herida, pero también es una concepción sobre cómo hacer para tener un tránsito seguro. La gestión estatal del tránsito según Visión Cero significa que las rutas, calles y vehículos deben adecuarse, en grado más alto, a las condiciones humanas. El sistema de transporte vial debe diseñarse tomando en cuenta que las personas cometen errores y que, por lo tanto, los accidentes no pueden evitarse". "Desde que se estableció el programa Visión Cero, la cantidad de muertos y heridos en accidentes de tránsito en Suecia ha disminuido considerablemente. En los años ochenta teníamos 800 muertos por año y en 2014 tuvimos 270. Tal vez nuestra experiencia pueda servir como ejemplo y es algo que queremos compartir con ustedes", concluyó la embajadora.

Como cierre del acto, el **Ing. Guillermo Cabana**, presidente de la Asociación Argentina de Carreteras le dio la bienvenida a todos los presentes y aseguró que "el cambio principal fomentado por Visión Cero es una nueva forma de establecer las responsabilidades de la seguridad vial. En lugar de acentuar la responsabilidad exclusiva del usuario, Visión Cero establece explícitamente que las responsabilidades deben ser compartidas por los proyectistas, los constructores y administradores del sistema; por los usuarios, que tenemos la obligación de respetar las normas de tránsito; por los educadores; y por todos los que tienen la responsabilidad de ofrecer un sistema de transporte vial seguro".

Además, **Cabana** resaltó que "Visión Cero es una estrategia a largo plazo. Pero es importante que tomemos conciencia de

que la responsabilidad es de todos y cada uno de nosotros". Y agregó: "Confiamos en que surja un nuevo impulso para establecer la Visión Cero y así poder implementarla en nuestro país. Creemos que debemos estar todos comprometidos para impulsar esto y que siga adelante; que surja un reclamo general para una convivencia más civilizada y respetuosa de los valores esenciales y menos tolerante con toda forma de violencia. Espero que lo que hoy compartamos nos ayude a encontrar caminos para mejorar, y que en un futuro no muy lejano asistamos, a lo largo y ancho del país, a una gran marcha con el lema 'Ni uno más': ni un muerto ni un herido de gravedad más por un accidente de tránsito en las calles y rutas de nuestro país".

Presentaciones técnicas

Las disertaciones estuvieron a cargo de la **Ing. Adriana Garrido**, del 18° Distrito de la Dirección Nacional de Vialidad (Chaco); el **Dr. Pablo Wright**, antropólogo e investigador principal del CONICET; y la **Dra. Sonja Forward**, investigadora principal del Instituto Nacional de Investigación de Carreteras y Transporte de Suecia.

La Ing. Garrido presentó "El Camino Hacia Visión Cero: El rol de las Vialidades en la Transformación". El Dr Wright, por su parte, expuso "Entre la educación, la seguridad y la cultura vial: una propuesta antropológica". Y la Dra. Forward cerró el panel con una disertación sobre: "VISIÓN CERO: Prevención de Accidentes: Educación, Aplicación e Ingeniería" (en esta misma edición se da una síntesis de las exposiciones que están disponibles para ser descargadas en nuestro sitio web, www.aacarreteras.org.ar).

AUSPICIARON ESTE EVENTO:

















Compromiso Hacia Visión Cero

A continuación se realizó la firma del Acta Compromiso "Hacia Visión Cero", una iniciativa de la Asociación Argentina de Carreteras (publicada en el número anterior de esta revista), que propone la adopción de esta nueva visión y la implementación de este cambio en la manera de pensar la seguridad vial.

Con esa intención, 17 instituciones, públicas y privadas, firmaron y se comprometieron para trabajar en la instalación y puesta en marcha de la "Visión Cero" con el fin de implementar nuevas soluciones que aseguren la reducción drástica y sostenible de muertos y heridos de gravedad en accidentes de tránsito.







































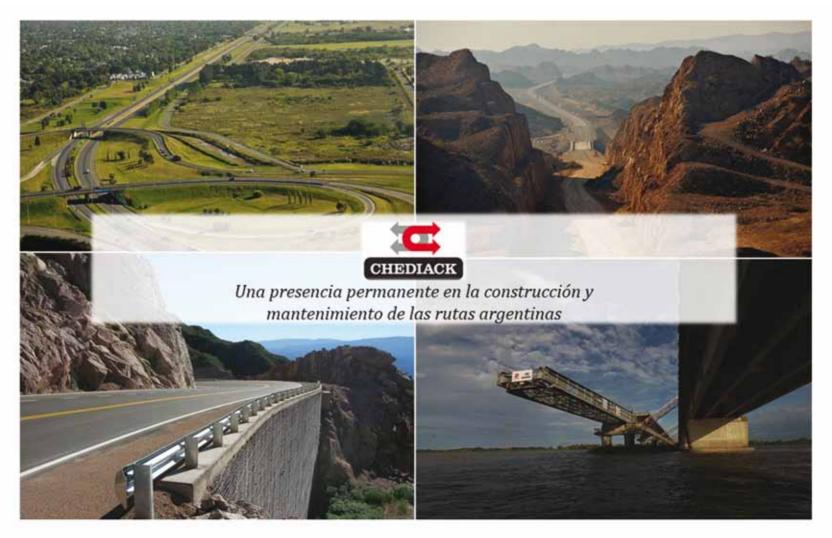












Reconocimientos a entidades por su trabajo asociado a la seguridad vial

Para finalizar, y continuando con la tradición inaugurada en 2014, se hizo entrega de los reconocimientos a entidades que han contribuido significativamente, a través de su trabajo, a mejorar la seguridad vial en nuestro país.

La primera placa se entregó a la agrupación Padres en la Ruta, de Resistencia, Chaco, por su trabajo desde hace más de 10 años con el objetivo principal de "luchar contra el flagelo del alcohol al volante" a través de controles de alcoholemia y charlas en escuelas, instituciones, iglesias, clubes, etc., para prevenir e informar sobre los riesgos del alcohol al conducir.

Padres en la Ruta además integra y trabaja activamente en el Consejo de Seguridad Vial y organizó el "Primer Congreso Nacional de Ciudadanos por la Seguridad vial", que se llevó a cabo en Resistencia en mayo de 2014, con la participación de más de 20 agrupaciones y asociaciones de todo el país.

En segundo lugar, recibió el reconocimiento la **ONG Edu-Vial**, de Punta Alta, provincia de Buenos Aires. Esta entidad realiza charlas en escuelas, colegios e institutos secundarios para concientizar sobre uso de la vía pública por parte de peatones, ciclistas o conductores. Estas charlas se complementan con folletos, presentaciones y videos de producción propia.

Además, Edu-Vial organiza foros de debate y participa en congresos y eventos a nivel regional y nacional. También publica recomendaciones y consejos de conducción para los diversos períodos del año en periódicos y radios de las ciudades de Bahía Blanca, Azul, Olavarría, San Miguel del Monte, Cañuelas, Las Flores, Punta Alta, Saladillo y Tres Arroyos, entre otras.

Por último, el tercer reconocimiento fue para la empresa Y.P.F., por su trayectoria en beneficio de la seguridad vial a través de distintas campañas realizadas a lo largo de los años, entre las que se pueden destacar los cuadernillos de apoyo escolar publicados entre 1992 y 1997, que contaron con las ilustraciones del artista gráfico García Ferré.

También, hace aproximadamente dos años, Y.P.F. comenzó con la campaña "Ases al Volante", con una sucesión de spots radiales y televisivos que cuentan con un lenguaje simple y divertido, a fin de buscar captar la atención de los más chicos para que sean ellos los que instalen la temática en el ámbito familiar.

Como cierre, el Ing. Guillermo Cabana realizó un breve resumen de lo presentado, agradeció a todos los presentes y los convocó para continuar trabajando juntos en función de lograr la implementación de Visión Cero, para que no debamos lamentar más muertos o heridos de gravedad en accidentes de tránsito.









JULIO 2015 Revista Carreteras | 17

Síntesis de las Exposiciones

Día de la Seguridad en el Tránsito

Dra. Sonja Forward

Investigadora del Instituto Nacional de Investigación de Carreteras y Transportes de Suecia.

El concepto de "Visión Cero" fue concebido en 1995 y en 1997, luego de ser aprobado por el Parlamento, se convirtió en la base para las operaciones de seguridad vial en Suecia. A grandes rasgos es una filosofía que determina que nadie debe resultar gravemente herido o muerto a raíz de un siniestro vial.

Con el objetivo de reducir siniestros viales, los funcionarios e investigadores del tránsito generalmente se refieren a las "4 E", por sus iniciales en inglés: Educación, Aplicación, Ingeniería y Evaluación. La educación se dirige hacia los usuarios de las rutas, para tratar de cambiar sus actitudes y comportamientos a través de varias formas de comunicación; la aplicación de las normas tiene que ver con acciones legales para lograr el cumplimiento; la ingeniería apunta a mejorar la infraestructura de transporte; y la evaluación pone el énfasis en evaluar las medidas adoptadas.

Para lograr el mejor de los resultados, las "4E" deben ser aplicadas en conjunto. Pero esto no siempre fue así, dado que hasta hace muy poco la "Visión Cero" abocaba a mejorar las condiciones de las rutas y el vehículo pero descuidando el factor humano. Ello no es del todo sorpresivo teniendo en cuenta que conforme a los preceptos de "Visión Cero" el conductor solo es parcialmente responsable de los siniestros viales y son los sistemas de transporte, los vehículos o el medio en el que se produce el siniestro los elementos que están en falta. De hecho, el traspaso de responsabilidad desde el usuario de las rutas hacia el diseñador del sistema juega un papel esencial en el desarrollo de la "Visión Cero". El diseño del sistema sería responsable de evitar que los errores de manejo, considerados inevitables, culminen en heridas graves o fatales. Si bien los usuarios de las rutas no son concebidos como perfectos, se espera que cumplan con las leyes y normas dispuestas. En esta línea, se han adoptado varias medidas para ayudar a los conductores, como dispositivos de bloqueo de encendido ante signos de alcoholemia o recordatorios automáticos para el uso del cinturón de seguridad. Para evitar excesos de velocidad, también se ha incrementado en gran medida el uso de cámaras de video en las rutas.

Investigaciones recientes han demostrado que la mayoría de los siniestros viales son causados por factores humanos y en este contexto generalmente se cita a Sabey y Taylor (1980), quienes afirman que en el 95% de los casos la responsabili-

dad es parcialmente humana mientras que en el 65%, lo es por completo. Sin embargo, esta información no es del todo útil a menos que también tratemos de comprender sus implicancias. Se han definido varios tipos de factores humanos y la clasificación más alentadora ha sido la propuesta por el Grupo de Manchester (Reason, Manstead, Stradling, Baxter v Campbell, 1990), quienes realizaron una diferencia entre errores, fallas e infracciones. Los errores pueden producirse al no darse cuenta de la proximidad de otro vehículo o al malinterpretar la velocidad a la que se dirige. Las fallas pueden incluir un mal pasaje de cambios o la confusión entre acelerador y freno. Y las infracciones describen comportamientos como exceder las velocidades permitidas o sobrepasar a otro vehículo con visibilidad reducida. Si bien todos estos factores contribuyen a que se produzca un siniestro vial, las investigaciones concluyen en que el efecto de las violaciones es mucho más significativo que aquel de los errores o fallas.

Las infracciones se diferencian de los errores y las fallas dado que son intencionales y pueden interpretarse en términos sociales y motivacionales, como cierta actitud del conductor hacia las normas. En estos casos, la capacitación de los conductores para mejorar sus habilidades de manejo puede exacerbar el problema al aumentar la sensación de control. Para reducir el número de infracciones, entonces, es necesario poner el foco en las motivaciones que subyacen tras las prácticas de manejo inseguro ya que son éstas las que tienen que ser desafiadas y modificadas.



Ing. Adriana Garrido

Jefa de Sección Estudios y Proyectos. 18° Distrito, Povincia del Chaco - DNV.

El tránsito y el transporte han acompañado la evolución del desarrollo económico y de la vida social de las comunidades desde siempre. Y el tránsito automotor además ha sido y continúa siendo un símbolo de libertad, de estatus y de glamour. Pero en el último siglo este acompañamiento ha traído consigo muchos daños y muertes en el mundo. En el año 1997 Suecia decidió que ya no estaba dispuesta a pagar ese precio por la libertad y la movilidad.

Así surge **Visión Cero**: como una estrategia que afirma que no puede haber ninguna justificación moral por la muerte de una sola persona en el sistema de tránsito y transporte. Su enunciado es una simple frase con un profundo sentido ético: El único número aceptable de muertos o heridos graves en el sistema de tránsito es **CERO**. Pero para que este enunciado no sea una simple expresión de deseos se necesita una estrategia muy completa y compleja que genere un **SISTEMA SEGURO**.

¿Qué es un **SISTEMA SEGURO**? Es aquel en el cual los usuarios de las carreteras que se comportan de manera lícita ya no están expuestos a lesiones graves o incluso la muerte. Por eso todas sus partes están diseñadas de acuerdo a la capacidad humana y a sus limitaciones.

¿Y cuáles son las capacidades y limitaciones del ser humano?

- Somos humanos y cometemos errores.
- Nuestros cuerpos están sujetos a los límites de tolerancia biomecánicos; no están concebidos para soportar fuertes impactos o bruscas desaceleraciones.
- Carecemos de capacidad para juzgar la velocidad.

Desde esa concepción necesitamos una transformación en el modo de gestionar nuestra red de calles y rutas, teniendo como premisa lo señalado en el Informe de las Naciones Unidas - Caminos Seguros para el Desarrollo - *United Nations Road Safety Collaboration* - 2010:

"Los incidentes de tránsito son mayoritariamente causados por fallas humanas, pero el mayor potencial sin explotar para evitar la muerte y las lesiones es a través de los propios caminos."

En ese marco es fundamental aplicar los objetivos de **Visión Cero** a todo el proceso vinculado al proyecto vial: Planificación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento, partiendo del principio que reza que LA SEGURIDAD VIAL NO SE NEGOCIA, y que la vida humana está por encima de cualquier otro bien.

Dr. Pablo Wright

Antropólogo, UBA. Investigador principal del CONICET.

La idea es proponer una mirada antropológica del mundo vial, es una mezcla de historia, cultura y Estado. Esto implica que los hechos viales también son hechos sociales, no están aislados ni son actos puramente individuales. Circular en auto, en moto o cruzar una calle caminando es un hecho social, no un hecho vial. El problema es que el Estado no nos construyó como ciudadanos viales responsables. Si una persona supiera los graves riesgos potenciales que conlleva una conducta vial imprudente, jamás la realizaría. Lo que se debe hacer es lograr cambiar el sistema, porque el sistema es el que nos produce. La transgresión de la norma como hecho cultural argentino, viene desde la época de la colonia, porque ya en esa época existía el contrabando como hecho de transgresión de las normas establecidas.

La hipótesis es que el comportamiento vial es producto de las relaciones históricas del ciudadano con el Estado. La presencia o ausencia de políticas públicas para normalizar, regular y controlar el espacio vial ha producido esto que somos nosotros hoy como sujetos viales. Por ello, todos tenemos que ser educados, o reeducados, para lograr un tipo de consenso mínimo en el campo vial; para producir una transformación de la cultura vial. Para eso, tenemos que educar desde las bases, y no desde la sanción y nada más. Tenemos que poder educar a los niños y que ellos nos reeduquen a nosotros. Hoy, en Argentina, existe una ambigüedad entre la norma y la práctica. La ambigüedad es la distancia entre las normas y las prácticas; un hecho social que tiene que ver con la historia argentina y latinoamericana. Los sujetos estamos ante una libre interpretación de los símbolos estatales. Entonces la ambigüedad hacia las normas genera un sistema de prácticas que difiere de las normativas. Por lo tanto, se aprende a manejar como se ve en la calle y no de acuerdo a la normativa. Eso es lo que debe cambiarse. Debemos trabajar en una transformación de la cultura vial, que es una construcción social.

Para lograr la transformación de la cultura vial se requiere de conocimiento de la realidad. Para ello es necesario obtener información y así poder planificar políticas de Estado a largo plazo. Se debe generar una transformación de las condiciones históricas y culturales de producción de los sujetos viales y para ello es necesaria una intervención sistémica y sistemática sobre el campo vial, desde la planificación, la prevención, la educación, la comunicación, la construcción y el control y la sanción.

Tiene que haber una transformación de la cultura vial y de la infraestructura material. Debemos reducir la ambigüedad de interpretación de las normas viales para transformar y conseguir una ciudadanía vial; bajar una línea de ciudadanía vial que es un proceso y producto social. Debemos generar consensos sociales para lograr instrucciones motoras estandarizadas que logren producir cuerpos viales conscientes, responsables y solidarios. Hay que transformar el Estado, la sociedad y la cultura.

Entrevistas realizadas durante el

Día de la Seguridad en el Tránsito

Ing. Osvaldo Elorriaga Diputado Nacional



Revista Carreteras: ¿Cuáles son sus propuestas legislativas concernientes al ámbito vial?

Ing. Osvaldo Elorriaga: Vengo trabajando en el ámbito vial hace muchos años. Primero en Vialidad de Santa Cruz y ahora en Vialidad Nacional, desde 2004. Entre otras cosas estoy encargado de la coordinación de los distritos de todo el país. En el año 2010 empecé a trabajar como Jefe de Vialidad Nacional en la la provincia de Entre Ríos y desde el 2011 soy diputado nacional por Entre Ríos. En estos años hemos apuntado a la seguridad vial, más allá de algunos temas referentes al camino en sí, como los referidos a pesos y dimensiones. En el Día de la Seguridad Vial vamos a tratar un tema en la Cámara de Diputados referido al aumento de las penas para aquellos que produzcan un siniestro en determinadas situaciones, como bajo los efectos de alcohol o droga.

Revista Carreteras: Se dijo en esta jornada, organizada por Carreteras, que las leves en el tránsito tienen que ver con la civilización. Nuestro comportamiento en el tránsito es atroz y lo que se busca con las leyes es introducir un cambio cultural.

Ing. Elorriaga: El cambio cultural es fundamental. El cambio de infraestructura desde hace doce años viene marchando a buen ritmo. Si bien no se ha hecho todo lo que se necesita, se ha hecho muchísimo en materia vial a nivel nacional. Y las provincias han acompañado este crecimiento en todo el desarrollo de su infraestructura, mejorando las rutas desde la transitabilidad y puntos geométricos (curvas, visión), así que la infraestructura está muy bien encarada. Obviamente, tenemos que acompañar ese esfuerzo individualmente para que haya menos accidentes.

Lic. Felipe Rodríguez Laguens

Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Vial



Revista Carreteras: Cuando uno piensa en Visión Cero piensa en el rol que cumple la Agencia de Seguridad Vial desde hace años. Lic. Felipe Rodríguez Laguens: Visión Cero fue implementada hace cuarenta años en Suecia, donde desde entonces han bajado un 75% las víctimas por accidentes de tránsito. Seguir los mejores ejemplos para desarrollar prácticas locales siempre es bueno, pero tenemos que saber que también somos culturas distintas. El 99% de los suecos respeta las normas de todo tipo, incluidas las de seguridad vial. Cuando presentamos una mejora en el uso del casco -del 33% al 54%- los suecos pensaban: "claro, en Argentina no es obligatorio

el uso de casco". No podían entender que casi la mitad de los motociclistas no lo usaran cuando es obligatorio hacerlo. Acá hay que trabajar mucho en el factor cultural, la educación. Como somos parte del problema, también lo somos de la solución.

R.C.: El Diputado Elorriaga comentaba que el 10 de junio se trataría en la Cámara de Diputados un proyecto para elevar las penas de delitos en el tránsito.

Lic. Rodríguez Laguens: Antes, tener un accidente bajo los efectos del alcohol era un atenuante; hoy lo que buscan las leyes es que sea un agravante, más aun cuando se superan determinados niveles. Esto no es un endurecimiento de las penas; las leyes representan los valores y disvalores de una sociedad. Hoy la seguridad vial está mucho más instalada que hace diez años, entonces las actualizaciones normativas acompañan esta evolución cultural; a sabiendas de que nos falta mucho, contamos con el sistema de multas, el sistema de licencias y,

por sobre todas las cosas, la educación para alcanzar el cambio.

R.C.: En estos diez años de desempeño en la ANSV, ¿qué conclusión y balance saca de lo que viene realizando?

Lic. Rodríguez Laguens: Instalamos un sistema normativo que es único en Latinoamérica y en otros países del mundo. Un ente autárquico interjurisdiccional que concentra la responsabilidad de la seguridad vial. Tenemos una licencia única, con requisitos normados para todo el país. Creamos un Observatorio de Seguridad Vial, un sistema nacional de infracciones, y estamos trabajando con el Ministerio de Educación en un centro de formación, con escuelas primarias y secundarias. Todos estos viejos anhelos que se presentaban en reuniones hoy se están concretando. Como en Suecia, que tardó cuarenta y cinco años, a nosotros nos va a llevar un buen tiempo. Hay que aprender para acelerar los tiempos, sin olvidar; cuidar y mantener todo lo alcanzado hasta el día de hoy.

Ing. Guillermo Cabana

Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras



Revista Carreteras: Cada 10 de junio la Asociación Argentina de Carreteras promueve el encuentro de los referentes de la seguridad vial en la Argentina. La cantidad de muertos y heridos a causa de accidentes de tránsito ha llegado a cifras nunca antes alcanzadas en nuestro país. Evidentemente, el problema tiene raíz cultural y la educación es una gran carpeta dentro de esta agenda. Tanto es así que la ha mencionado en su discurso al hablar de la "civilización en el tránsito"; de volcar nuestra cultura al volante hacia la "Visión Cero", como otros países lo han sabido hacer y con probado éxito.

Ing. Guillermo Cabana: Tal cual. Eso es lo que buscamos. El tema de la seguridad vial nos preocupa como a toda la sociedad. Debemos revertir acciones y si bien hemos hecho diversas cosas para aportar a la solución del problema, es cierto que los números no han parado de crecer. Por eso, desde hace un año, adoptamos la "Visión Cero". Si Suecia fue capaz de combatir el flagelo, nosotros también podemos y debemos ser capaces de hacerlo. Para eso es necesario empezar un largo camino hacia un cambio cultural.

R.C.: Hoy reconocieron a una serie de entidades, como organizaciones no gubernamentales, que están haciendo un esfuerzo desde su propio dolor y su triste experiencia: las muertes en hechos de tránsito. Ellas aportan, indudablemente, el alma de los cambios que busca esta sociedad en materia de seguridad vial.

Ing. Guillermo Cabana: Así es. Por eso este año buscamos reconocer a las pequeñas instituciones que con mucho esfuerzo trabajan, a lo largo y ancho del país, por el tema de la inseguridad. Nuestra intención es convocar masivamente y cuantos más se sumen a esta cruzada

será mucho más factible que podamos revertir la situación. Por eso es que nos pareció importante valorar esos esfuerzos llevados adelante en campañas para mejorar la seguridad de los argentinos en materia vial.

R.C.: Lo interesante fue el convenio que se firmó, a manera de Acta Compromiso, con instituciones de distinto grado, vinculadas a la actividad vial. Ustedes pueden ejercer ese rol articulador para que cada uno venga con su capítulo, a manera de aporte, y con esto hacer ese gran libro que necesitamos en materia de seguridad vial argentina.

Ing. Guillermo Cabana: Invitamos a estas instituciones a sumarse a esta campaña "Hacia Visión Cero": cero muertos, cero heridos de gravedad en accidentes viales. Accidentes van a producirse siempre, pero tenemos nuestro objetivo: es que no haya heridos de gravedad y muertos en las rutas. Los suecos tuvieron éxito v baiaron en forma sustancial esta siniestralidad vial. Nosotros creemos que podemos. Que sea el Estado el primer responsable, articulando caminos con plenas condiciones de seguridad; verificando que los vehículos cumplan con las normas de seguridad. Que la educación vial llegue a todos y que el control de las leyes de tránsito también llegue a todos. Estamos tomando el rol de articulador del esfuerzo de la sociedad para que todo cambie.

Carreteras: La Agencia Nacional de Seguridad Vial ha dado un salto de escala en este escenario. Por ejemplo, se ha avanzado muchísimo con la licencia de conducir, documento fundamental que anteriormente permitía muchas trampas por parte de los infractores. En este caso, el Estado cumple ese rol de fiscal y policía. Ing. Guillermo Cabana: Su director, Felipe Rodríguez Laguens, hoy fue muy claro cuando dijo que más del 50% de las licencias son emitidas en forma centralizada por el gobierno nacional, con el control correspondiente de infracciones y penas. Eso es un elemento fundamental. En el año 2003 presentamos el Plan Estratégico de Seguridad Vial, un documento que fue elaborado por la Asociación Argentina de

Carreteras y asociaciones amigas como el Automóvil Club, entre otras. En ese documento proponíamos pautas centrales de lo que debía ser la seguridad vial y estrategias para su ejecución. La creación de la Agencia Nacional de Seguridad Vial fue la primera condición y se concretó cuatro años más tarde. Ciertas acciones eran ineludibles. Una de ellas era el registro de conductor otorgado por una autoridad válida, que tuviera la capacidad de juzgar la capacidad de conducir para obtener la licencia. La lucha contra el "no uso" de cinturón de seguridad y el tema de la velocidad y el casco en las motos. Estos eran los cuatro puntos principales y gracias a la Agencia se avanzando mucho.

Carreteras: Como propuso Naciones Unidas: en esta década por la seguridad vial, pequeños pasos, pero pasos firmes.

Ing. Guillermo Cabana: Tenemos que seguir sumando voluntades. Nosotros ahora nos vamos a dedicar a confeccionar las estrategias, porque lo que hoy se lanzó fue una idea, una filosofía, un concepto ético y un plan general. Ahora tenemos que plantear estrategias completas para que esto se convierta en realidad y sobre todo, como decía el antropólogo Pablo Wright en su exposición de hoy, debemos hacer un cambio cultural. Hay que acostumbrarnos a que hay que vivir distinto. No podemos comportarnos de forma salvaje en las calles. Hay que aprender a compartir y convivir en ese espacio que es de todos.

JULIO 2015 Revista Carreteras | 21

Lic. Miguel Ángel Salvia

Miembro del Comité Ejecutivo de la AIPCR-PIARC



Revista Carreteras: Recuerdo que cuando se hacían estas reuniones sobre seguridad vial, en ocasión de tu presidencia, siempre decías: "Si se puede evitar, no es un accidente". La "Visión Cero" se instala en la Asociación Argentina de Carreteras durante tu gestión.

Lic. Miguel Salvia: Es verdad. Fue muy importante. Desde entonces se introdujeron muchos cambios fuertes. La política vial se ha tomado más en serio que en épocas pasadas. De alguna manera, la Agencia Nacional de Seguridad Vial es un resultado de eso. Creo que hay que lograr que la sociedad lo asuma como propio. Hoy justamente se hablaba de este tema: la sociedad debe asumir el problema de la seguridad vial como propio; toda la sociedad, en todos sus niveles, debe asumirlo como propio, para poder alcanzar la utopía de ese "cero".

R.C.: Hablando con algunas de las personas que firmaron el Acta Compromiso sobre "Visión Cero y Seguridad Vial en Argentina", todos destacaban y comentaban el rol articulador que tiene la Asociación Argentina de Carreteras al convocar a todos aquellos que forman parte de este escenario, no importa cuán cerca o cuán lejos estén; ustedes los convocan para sumar sus experiencias.

Lic. Salvia: Nuestra institución, con 62 años de vida, siempre ha sido abierta hacia todos, para tratar de conseguir las mejores opiniones, las mejores técnicas y, en definitiva, las buenas prácticas aplicadas entre transnacionales y también las buenas prácticas del extranjero. Nuestra misión siempre ha sido sintetizar nuestro pensamiento bajo el lema: "Más y mejores caminos". Lo que implica más y mejores operaciones de los vehículos en los caminos y más y mejor seguridad en las calles y los caminos. Tanto cámaras empresariales, como universidades nacionales y expertos en la materia han formado parte importante de este proyecto, cuyas investigaciones no podemos dejar de difundir. En la medida de lo posible, gueremos hacer llegar estas ideas a donde sea que se necesite.

R.C.: Suecia se destaca por ser el país que hizo propia la idea de "Visión Cero". Nosotros estamos intentando incorporar esta filosofía. ¿Cómo funciona en otros países esta visión?

Lic. Salvia: Esto es muy variable, pero es cierto que la seguridad vial se ha tomado muy en serio a nivel mundial. Las Naciones Unidas llevan 20 años tratando el tema. Se decretó recientemente que ésta ha sido la Década de la Seguridad Vial a nivel internacional. Esto compromete a una gran variedad de países. Hay muchos que están peor que nosotros y hay muchos que están mejor que nosotros. Se trata de términos

muy relativos. Lo que realmente se hace es aprovechar las buenas experiencias del extranjero, para producir un intercambio intelectual y cultural muy grande. Nosotros en particular necesitamos hacer un cambio cultural muy importante en materia de seguridad vial y aspiramos a lograrlo. Es un deber que tenemos para con el Estado, quien debe tener tanto el carácter persuasivo y sancionador, así como la conducta educativa para que los ciudadanos aprendan de estas experiencias.

Sin embargo, esto solo puede pasar el día en que la sociedad tome conciencia de que no puede ser natural que haya cada vez más muertos por accidentes de tránsito en el país. Ojalá, dentro de unos años la sociedad tome conciencia de lo que realmente está aconteciendo. Mientras tanto, debemos ser persuasivos con las empresas, los conductores y el Estado, y ser más solidarios con el medioambiente.

R.C.: Entendemos que las políticas educativas y sancionadoras deben ser actividades propias del Estado.

Lic. Salvia: Estamos hablando de cosas que deben brindar cierta estabilidad, o sea, que deben permanecer en el tiempo. Esto trasciende una administración. Los casos exitosos que vemos en Europa no son más que el resultado de la aplicación de esta filosofía. Ello implica un cierto esfuerzo volcado hacia la constancia en los planes, hacia una proyección del problema a escala educativa. No me caben dudas de que apostar a mantenernos en este camino no va a tardar en darnos los frutos que solo parecen darse hoy en Europa.



Dra. Sonja Forward

Investigadora del Instituto Nacional de Investigación de Carreteras y Transportes de Suecia



Revista Carreteras: ¿Cuáles son las cuestiones más importantes para tratar en un principio? Dra. Sonja Forward: Son cuatro cuestiones (las cuatro "E", por sus siglas en inglés): Ingeniería, Educación, Aplicación y Evaluación. Estos son los cuatro puntos a tener en cuenta. En muchos países la visión está puesta en uno de estos cuatro puntos, pero si solo se concentran en la ingeniería y no en la educación y en la evaluación, los resultados serán parciales.

R.C.: ¿Cuáles son algunas de las diferencias entre la educación vial sueca y la argentina? Dra. Forward: No estoy muy familiarizada con el sistema argentino pero en Suecia tenemos un sistema de educación público y uno privado. En general la gente toma ambos. La educación pública requiere de un mínimo de horas asistidas previo a la evaluación y por eso mucha gente toma el sistema privado también para practicar. De todas maneras hay muchas cosas que se pueden hacer para mejorar.

R.C.: Con respecto a la concientización, ¿cuáles cree usted que serían los métodos más y menos acertados?

Dra. Forward: Las campañas no se usan mucho, pero cuando se hacen campañas muchas veces se usa el miedo como factor de atención. No obstante, las investigaciones demuestran que eso no solo no es suficiente sino que también causa un efecto negativo. Si la imagen es muy espantosa la persona no va a mirar ni escuchar el mensaje. Por otro lado, no hay que ser tan explícito mostrando sangre y cosas así: la gente tiene imaginación, pero el humor ha demostrado ser muy efectivo. A la gente le gusta que la entretengan y si soy lo suficientemente inteligente para hacerme

escuchar mediante el humor, puedo enviar un mensaje que complemente el comportamiento. Así que el humor puede ser un muy buen método; siempre y cuando el mensaje enviado sea claro.

R.C.: ¿Cuál es la conclusión del congreso de hoy?

Dra. Forward: Es muy alentador ver cómo este tema está incluido en las agendas. Ello muestra un compromiso real. Y la firma del Acta Compromiso por tantos participantes pone presión en el cumplimiento del compromiso. Es muy alentador. Debemos concentrarnos más en el resto de los aspectos, no solo en la ingeniería del camino, dado que hay gente que no se interesa por eso sino por su libre accionar en el tránsito y ese es el grupo al que nos debemos dirigir. No podemos ser contemplativos con aquellos que quieren manejar tan rápido como puedan. Tiene que haber una responsabilidad en el conductor.

Ing. Jorge RodríguezPresidente del Consejo Vial Federal



Revista Carreteras: Acaban de firmar un Acta Compromiso, propuesta por la Asociación Argentina de Carreteras, lo cual es importante porque desde el Consejo Vial Federal ustedes motorizan muchas de las políticas que tienen que ver con la seguridad vial.

Ing. Jorge Rodríguez: Claro que sí. En nuestras juntas la seguridad vial es primordial y nuestro consejo ayuda y asesora, por eso nos comprometimos firmando este acta hacia la Visión Cero, propuesta por la Asociación Argentina de Carreteras, lo cual nos parece un verdadero mojón para lo que significa disminuir la siniestralidad en hechos viales en Argentina. Esta filosofía que se ha impuesto en Suecia hace años, de la cual estamos muy lejos, nos debe llevar a pensar que no tiene que haber ningún muerto por hechos viales. Esto habla mucho y muy fuerte no solo de la infraestructura vial sino también de la educación vial en la escuela primaria y secundaria. En la primaria, para inculcarles y formar valores; y en el secundario, para aquellos que ya van a tener la licencia de conducir y necesitan imbuirse de una temática tan importante.

R.C.: Sobre todo teniendo en cuenta que las víctimas son mayoritariamente jóvenes y con un vehículo particularmente

peligroso como la motocicleta. La falta de prevención en su uso es clave, porque recordemos que si se puede evitar no es un accidente.

Ing. Rodríguez: De 18 a 25 años es la mayor causa de accidentes y siniestralidad vial y creo que tenemos que educar por manuales que se editan en las provincias. Educar a los más jóvenes para que ellos nos reeduquen a nosotros y así tomar conciencia. La Visión Cero es una filosofía nueva en Argentina, que propone que los conductores respetemos las normas de tránsito y que las vialidades y los consultores proyectemos las obras pensando que puede haber falla humana pero que el diseño de la obra debe evitar culminar con una víctima.

Lic Alejandro Barón Gerente de Marketing de YPF



Revista Carreteras: Hoy han sido reconocidos por la responsabilidad social de la empresa y su participación con campañas de seguridad en el tránsito.

Lic. Alejandro Barón: En YPF no tenemos un área de responsabilidad social empresaria. Creemos que la responsabilidad social tiene que estar en todas las acciones de la empresa. Por eso yo, además de tener la responsabilidad de venta de los productos, tengo la misión de hacer algo por la sociedad y por los clientes que pasan todos los días por nuestras estaciones de servicio. En ese espíritu nace en el año 2012 la campaña "Ases al Volante". Contamos con el apoyo de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, con quienes trabajamos las temáticas. Y los resultados han sido muy buenos; el público las ha aceptado gratamente.

R.C.: ¿Cuál es la idea con la que se manejan y las piezas con las que se ha llevado adelante?

Lic. Barón: La idea es doble: por un lado inculcar en los más chicos la conciencia vial y por ello las piezas están apuntadas a un público de entre 4 y 12 años. Por otra parte, utilizarlos a ellos para que sean los influenciadores y correctores al volante;

quienes indiquen que se están cometiendo infracciones, como hablar por celular al conducir o no utilizar el cinturón de seguridad. Con la Agencia cubrimos las principales problemáticas, dando consejos a los chicos para que ellos inculquen y comuniquen a sus padres.

R.C.: Están sembrando hacia el futuro y ven en los chicos un liderazgo para el cambio cultural.

Lic. Barón: Es la idea. Es una apuesta a largo plazo, pero los chicos tienen influencia rápida en las decisiones de sus padres.

Jorge Cordiglia Director de la ONG Edu-Vial



Carreteras: Un reconocimiento a la ONG que usted dirige en favor de este objetivo al cual tendemos todos que es la seguridad vial.

Jorge Cordiglia: Muy contento y agradecido con la gente de Carreteras. Desde hace 18 años que decidimos fundar esta ONG a partir de un accidente donde mi padre fallece por acción de una persona que estaba corriendo "picadas". Por el año 1997 el tema "picadas" no era muy conocido, pero este tipo de gente sí. A partir de allí, con un grupo de personas del lugar donde trabajo - Vialidad Nacional del distrito 19, Bahía Blanca- decidimos generar una tarea de concientización. Si bien en esa época no estaba tan difundida la seguridad y concientización vial, comenzamos y fuimos

creciendo en Punta Alta, una ciudad que está al lado de Puerto Belgrano, que es una ciudad muy nómade, por ser un destino de las fuerzas navales. La cuestión es que cambia la gente todos los años, pero siempre tuvimos la suerte de que cuando se produce ese cambio de militares, se acerca gente con inquietudes.

R.C.: ¿Cuáles fueron las acciones que llevaron a cabo desde Edu-Vial con respecto a este tema?

Cordiglia: Como decían los disertantes de los distintos paneles, necesitamos que sean los chicos los que nos capaciten a nosotros. Por eso nos conectamos con docentes de preescolar, primaria y secundaria. En la secundaria pusimos énfasis en las personas próximas a adquirir la licencia de conducir, mal conocido como carnet; carnet es el del club; esto es una licencia que nos habilita a conducir, y así debe ser tomada, con todo el respeto y la responsabilidad que conlleva.

R.C.: ¿Qué resultados ven dentro de la comunidad donde se ejerce el campo de acción?

Cordiglia: Estamos en un nudo de carreteras en la ciudad de Punta Alta y muy cerquita de Bahía Blanca; convergen las rutas 3 (sur y norte), 33, 35 y 22. También hemos tratado de acercarnos a la gente de paso haciendo campañas con los camioneros y hemos creado un grupo de inspectores niños. Salimos a recorrer las calles con los niños y cuando encontramos una falta, creamos una "infracción de mentira" pero el menor va y le marca al adulto, lo cual muchas veces molesta, pero la recepción es buena. También hemos realizado un video para la Municipalidad de Tres Arroyos.•





FÁBRICA DE MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

LÍNEA DE PRODUCTOS CRISTACOL S.A.









Auditorías Técnicas

Gestión del Mantenimiento en Redes Terciarias





Callao 1430 (B1768AGL) Ciudad Madero Provincia de Buenos Aires | República Argentina

Teléfonos: 54 221 424 5176 - Fax: 54 221 483 8028

E-Mail: Info@gagotonin.com.ar - www.gagotonin.com.ar

Te.: +54 11 4442-1423 / 1424 Fax: +54 11 4442-1158 Email: sales@cristacol.com.ar | www.cristacol.com.ar



NACIONAL

Mes de la Seguridad en el Tránsito

Jornada de Seguridad Vial en Entre Ríos coorganizada por la Asociación Argentina de Carreteras







El Gobierno de Entre Ríos, a través de Vialidad Provincial, junto a la Asociación Argentina de Carreteras (AAC), el Consejo Vial Federal (CVF) y la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), realizaron en Paraná una jornada conmemorativa del Mes de la Seguridad Vial bajo la premisa: "Hacia Visión Cero: Por un sistema vial seguro con cero muertos o heridos graves".

El evento se llevó a cabo el martes 23 de junio en el Hotel Maran Suites & Towers de la ciudad de Paraná, y contó con la participación de cerca de 300 asistentes que presenciaron las disertaciones técnicas de los especialistas convocados.

El acto de apertura contó con la presencia del vicegobernador de la Provincia de Entre Ríos, José Cáceres; el diputado nacional por Entre Ríos, Ing. Osvaldo Elorriaga; el presidente del Consejo Vial Federal y Director Administrador de Vialidad de Entre Ríos, Ing. Jorge Rodríguez; el vicepresidente primero de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing. Nicolás Berretta y el jefe de Distrito 17 de la Dirección Nacional de Vialidad Entre Ríos, Ing. Juan Carlos Cerrato.

En ese marco, Cáceres expresó: "El concepto de Visión Cero acepta cero víctimas fatales en accidentes de tránsito, un concepto ambicioso si se tiene en cuenta que en nuestro país la cifra de accidentados alcanza las tres cifras anuales. Es por esto que de la mano de lo que haga el Estado en materia de infraestructura, caminos, carreteras, señalización y cartelería, el debido control que deben llevar adelante los organismos de seguridad vial, es primordial para llegar a cumplir este concepto". Y agregó que "también un factor importante es el cambio en la cultura de nuestro tránsito, la forma de educación y el respeto a las normas vehiculares, si logramos cambiarlo entonces avanzaremos hacia la Visión Cero".

Por su parte, el Ing. Jorge Rodríguez resaltó que "necesitamos que estas jornadas se repitan cada vez más para que comencemos a tomar verdaderamente conciencia sobre la importancia de la seguridad en el tránsito y comencemos a aplicar el concepto

que establece Visión Cero, es por esto que consideramos a la educación como una herramienta fundamental para lograr los objetivos y próximamente estaremos lanzando un manual referido a este tema destinado al nivel primario porque consideramos importante que los niños comiencen a tomar conciencia a temprana de edad sobre las normas de tránsito y sean ellos quienes nos reeduquen a nosotros, los más grandes, a través del control, la prevención y el respeto de las normas de tránsito".

La Asociación Argentina de Carreteras aportó la participación de la Ing. Adriana Garrido, Jefa de Sección de Estudios y Proyectos del Distrito 18, Provincia de Chaco, de la Dirección Nacional de Vialidad y del Dr. Pablo Wright, antropólogo, investigador principal del CONICET, quienes presentaron nuevamente las disertaciones "El CAMINO hacia VISIÓN CERO: El rol de las Vialidades en la Transformación", y "Entre la educación, la seguridad y la cultura vial: una propuesta antropológica", respectivamente.







Completó el panel de expositores el el Agrim. José Kobiela, responsable de Relaciones con la Comunidad y Relaciones Institucionales del Grupo Concesionario del Oeste (Autopistas del Oeste) e integrante de la Comisión de Seguridad Vial de la AAC, quien presentó "Programa de Seguridad Vial en Autopista del Oeste: Campaña de concientización y educación vial", donde relató las experiencias durante la campaña de educación vial "Aprendamos mirando", que lleva más de 10 años vigente generando charlas en escuelas de los distritos de Tres de Febrero, Morón, Hurlingham, Ituzaingó, Moreno, General Rodríguez y Luján.

En el último bloque, directivos y personal de la escuela vial Heraclia Ruiz Diaz, aportaron su mirada desde el sector educativo. Expusieron la directora, Prof. Graciela Bergna; la vicedirectora, Prof. María Lidia Monzón; la secretaria, Prof. Sandra Bello y el Prof. Nicolás A. Rausch. "Educación y seguridad vial como eje transversal en la Educación Inicial y Primaria"; "Prácticas educativas y la educación vial"; "Escuela – Familia: Roles en la vía pública y experiencia educativa sobre educación y seguridad vial", fueron los ejes de las ponencias.

Como cierre de la jornada se replicó la firma del Acta Compromiso "Hacia Visión Cero", con lo que se sumaron más de 10 instituciones y personas, que al igual que los firmantes en Buenos Aires, decidieron comprometerse a trabajar para la concreción de "Visión Cero" en la búsqueda de reducir significativamente el número de muertos y heridos de gravedad en accidentes de tránsito.•





Entrevista con el Ministro de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires

Lic. Alejandro Arlía

¿Cómo es la actualidad vial de la provincia de Buenos Aires?

Desde el año pasado venimos ejecutando el Plan Integral de Mantenimiento, Conservación y Rehabilitación de Rutas Provinciales, que nos permite intervenir en más de 5400 kilómetros, es decir, aproximadamente la mitad de la red vial pavimentada.

El gran impulso fue la decisión política del Gobernador Daniel Scioli de crear el Fondo Fiduciario de Infraestructura Vial, que estará operativo por 30 años y permitirá dar continuidad a los trabajos viales que hemos comenzado el año pasado.

Con este plan integral se están interviniendo rutas provinciales en más de 90 municipios bonaerenses. Sabemos que las necesidades son muchas, pero hemos priorizado obras en los corredores productivos de la provincia y en aquellos que necesitaban de un refuerzo en la estructura vial, acompañando el crecimiento productivo con énfasis en la seguridad vial.

A esta importante inversión debemos sumarle los 2500 millones de pesos que demanda la obra de la nueva Autovía 6; los 127 millones de pesos de la obra del tercer carril en la Autopista Buenos Aires – La Plata; los 300 millones de pesos que demandará la Ruta 88 (ya licitada) y los más de 80 millones de pesos que se están invirtiendo en las obras viales de acceso al Puerto de La Plata.

Es importante señalar que la provincia de Buenos Aires cuenta con una extensa superficie y con una red vial pavimentada que supera los 10.800 km de rutas que conectan todo el territorio bonaerense y permiten la circulación de los corredores productivos y turísticos. El Plan Estratégico Vial tiene como meta contribuir a mejorar la eficiencia de la producción provincial y las comunicaciones, captar nuevos flujos vehiculares y fortalecer la vinculación entre las distintas poblaciones, distritos y provincias limítrofes.

Durante su gestión se desarrolló un plan estratégico vial. ¿Qué importancia le asigna la provincia a la obra vial?

La importancia de la obra vial hoy radica en acompañar este crecimiento productivo y para ello estamos abocados a desarrollar este plan integral vial, que nos permitirá mejorar en un 50% la transitabilidad de las rutas. Hemos puesto el acento en la repavimentación de rutas como la 191 en el norte, entre Salto y Arrecifes; la Ruta 67, entre Suárez y Pigüé; la Ruta 41, entre San Antonio de Areco y Mercedes; la Ruta 51, en el partido de Olavarría; la Ruta 74, entre Ayacucho y Tandil; la Ruta 20, entre Ranchos y Chascomús; la Ruta 88, entre Mar del Plata y Necochea (próxima a iniciarse); la Ruta 47, entre Luján y Navarro; la Ruta 65, entre Daireaux y Guaminí, entre otros corredores importantes.

El continuo incremento del parque automotor y de los volúmenes de cargas que circulan por las rutas de la provincia de Buenos Aires -fundamentalmente en aquellas que comunican las zonas de producción con los centros de consumo- es una consecuencia directa del fuerte crecimiento de la actividad económica que se viene registrando en los últimos años en todo el país. Que el transporte de cargas encuentre las rutas casi como única alternativa de transporte hace que éstas sufran un excesivo desgaste, por eso le damos una enorme importancia a la obra vial.







¿Qué porcentaje de ese plan estratégico se pudo llevar a cabo? ¿Qué obras se han realizado durante este último tiempo y cuales están planificadas o en ejecución?

El plan integral se encuentra en plena ejecución: hoy tenemos más de 600 km de obras finalizadas; otros 4300 km en ejecución; casi 400 km para la firma del contrato; unos 55 km para adjudicar y otros 100 km más para licitar. Estos números son aproximados pero engloban el total del plan previsto para este año.

Una de las obras más emblemáticas es la "Rehabilitación de la Ruta Provincial №6", convertida en nueva autovía, que conecta los partidos de La Plata, Brandsen, San Vicente, Cañuelas, Gral. Las Heras, Marcos Paz, General Rodríguez, Luján, Pilar, Exaltación de la Cruz, Campana y Zárate. Se trata de la obra de infraestructura vial más importante de la región va que unirá los puertos de Zárate-Campana y La Plata, consolidando el cuarto anillo de circunvalación al Gran Buenos Aires, y apuntalando así la tan buscada descentralización, que sólo puede lograrse al mejorar la logística, el transporte y la captación de inversiones.

Las obras viales complementarias de acceso al Puerto de La Plata que contemplaron la reconstrucción total de la calzada de hormigón con pavimento asfáltico de tipo full depth en Avenida 122, entre Ruta 13 y Avenida 60, el ensanche y bacheo de calzadas en rotondas y la readecuación del sector izquierdo de la Avenida del Petróleo, como así también la señalización horizontal y vertical.

La obra de ensanche del tercer carril en la Autopista Buenos Aires - La Plata es otro emblema de esta gestión. Ello pudo lograrse a partir de la creación de AUBASA, una empresa estatal que ha llevado adelante toda la rehabilitación, iluminación, modernización y adquisición de tecnología que la ha convertido en una autopista inteligente y de vanguardia.

¿Cuáles son las fuentes de financiamiento para la realización de obras viales?

Para la ejecución de obras viales, la provincia de Buenos Aires cuenta con varias fuentes de financiamiento: fondos provinciales (soja, inmobiliario, entre otros), el Fondo Fiduciario Vial (creado por el gobernador Scioli) y el Fondo Fiduciario Provincial (PROFIDE).



¿Qué importancia le da la provincia al mantenimiento de los caminos? ¿Cómo trabajan en ese aspecto?

A partir de la creación del Fondo Fiduciario de Infraestructura Vial se ha planificado la rehabilitación de la red vial principal de caminos en etapas sucesivas. Así, en esta etapa que iniciamos el año pasado se propusieron obras de bacheo superficial y profundo fundamentalmente en la red primaria, al compatibilizar la composición y volumen del tránsito con el registro accidentológico de Vialidad. En una próxima etapa se reforzará, de ser necesario, con más bacheo y con capas de pavimento. La planificación de Vialidad responde a una política de conservación y mantenimiento de rutas.

¿Cómo se puede afrontar el desafío del control de cargas en las rutas para que sea eficiente y efectivo?

A pedido del gobernador Scioli venimos intensificando los operativos de pesaje de camiones, para profundizar el plan integral de mantenimiento y conservación de rutas que se viene llevando adelante, con mucho esfuerzo, en las principales arterias productivas de la provincia. Con balanzas de alta tecnología, en estos controles se detecta el sobrepeso y se aplican multas equivalentes al importante daño que provocan.

Los controles de pesajes se realizan a vehículos de dos a cuatro ejes con el objetivo de asegurar la carga adecuada de los transportes que circulan por las rutas provinciales. Estos controles ayudan a disminuir los costos de reparación y mantenimiento de las rutas, como así también a mejorar las condiciones de transitabilidad y seguridad. La provincia de Buenos Aires, a través de la Dirección de Vialidad, firmó convenios de colaboración con más de 30 municipios, mediante los cuales las comunas se comprometen a afectar personal municipal de apoyo para trabajar en forma conjunta con el personal de Vialidad en el control y la confección de actas de infracción.

La provincia de Buenos Aires cuenta con gran cantidad de caminos rurales no pavimentados. ¿Cómo enfrentan esta problemática?

El mantenimiento y la realización de obras en la red vial provincial fue transferido a los municipios a través de la Ley 13.010. Ésta les garantiza recursos del Convenio de Descentralización Administrativa Tributaria en el marco del art. 10° del Código Fiscal.

Asimismo, la provincia colabora con los municipios a través de convenios de préstamos de equipos de Vialidad para los trabajos en la red de tierra, así como con la asistencia técnica que requieran.

¿Cuál es el balance de lo realizado en la gestión y cuáles son las perspectivas a futuro?

En una provincia inmensa, cuyas necesidades superan el presupuesto disponible, se llevaron adelante obras muy significativas, en el marco de las políticas de fomento de la producción y el turismo. La transformación de una ruta olvidada como la Ruta 6, convertida en una nueva autovía; el tercer carril de la Autopista Buenos Aires -La Plata; las obras viales de acceso al Puerto de La Plata; las repavimentaciones en distintos tramos de las Rutas 20, 41, 47, 51, 65 y 86, son parte de una gestión que volcó todo el esfuerzo financiero en mejorar la transitabilidad en los corredores.

Por otra parte, con el Plan de Rehabilitaciones en ejecución nos propusimos revertir sucesivamente los porcentajes de rutas con algún deterioro a favor de la transitabilidad y la seguridad de toda la extensa red que surca la provincia de Buenos Aires. Y lo estamos logrando. Debemos acompañar este gran crecimiento productivo ya que las rutas son el termómetro de la economía. •





"EXPLOTACIÓN DE TÚNELES CARRETEROS BINACIONALES DE MONTAÑA"

San Juan, Argentina

La Asociación Mundial de la Carretera y la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña de la Universidad Nacional de San Juan organizaron en conjunto el **Seminario Internacional sobre Explotación de Túneles Carreteros Binacionales de Montaña**.

Este evento se llevó a cabo del 15 al 17 de abril en el auditorio "Gobernador Camus" del Centro Cívico de la ciudad de San Juan y contó con el apoyo del Gobierno de la provincia de San Juan; la Dirección Nacional de Vialidad; la Asociación Argentina de Carreteras; el Gobierno Regional de Coquimbo; el Ministerio de Obras Públicas de la República de Chile y la Asociación Chilena de Carreteras y Transporte.

El seminario, del que participaron alrededor de 180 inscriptos, formó parte del Programa de Seminarios Internacionales promovido por la AIPCR-PIARC y se constituyó en una excelente oportunidad para compartir conocimientos y experiencias, para identificar los desafíos y explorar entre colegas soluciones innovadoras que puedan ser aplicadas a la operación y seguridad de los actuales y futuros túneles de gran altitud que se construirán en la cordillera de Los Andes, como parte de la estrategia de los corredores que unen el Océano Atlántico con el Pacífico.

La ceremonia de apertura estuvo presidida por el vicegobernador de la provincia de San Juan, Sergio Uñac, y contó con la presencia del vicepresidente primero de la Cámara de Diputados de San Juan, **Pedro Mallea**; una delegación de legisladores provinciales y nacionales; consejeros regionales de Coquimbo, República de Chile; el coordinador general de Vialidad Nacional, Julio Ortiz Andino; ministros y secretarios del Poder Ejecutivo; intendentes municipales de San Juan; rectores de las universidades Nacional de San Juan y Católica de Cuyo; el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Guillermo Cabana; el jefe de Planificación y Desarrollo Regional del Gobierno de Coquimbo, Miguel Sánchez; el director de Vialidad Provincial, Edgardo Guerci; el presidente de la Asociación Chilena de Carreteras y Transporte, Miguel Ropert; el presidente del Comité Técnico de C3.3 Operación Túneles Carreteros de la PIARC, Ignacio del Rey; el director de la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña, Juan Marcet; y el director de Casa de Chile en San Juan, Enrique Valdebenito.

Tras la entonación por parte de los presentes del Himno Nacional Argentino, ejecutado por la banda de música de la Policía de San Juan, el **vicegobernador Sergio Uñac** recordó que "allá por el año 2006 en San Juan fue desarrollado otro seminario internacional donde exhibimos una prefactibilidad técnica para la construcción futura del Túnel de Agua Negra. A nueve años del trabajo incansable del gobernador de la provincia y de la intendente regional de Coquimbo, con apoyo nacional de ambas presidencias, hoy podemos decir que estamos a escasos meses de llamar a licitación internacional, a pasos de cambiar el presente y el futuro de sanjuaninos, coquimbanos, argentinos y chilenos".

Luego sostuvo que "durante 205 años de historia, desde 1810, los sanjuaninos hemos puesto la mirada incansablemente hacia el este. La única salida posible para generar mejor calidad de vida y desarrollo económico estaba en el puerto de Buenos Aires y en el Océano Atlántico. Hoy estamos en el umbral de poder ampliar la mirada y pensar que quizás los próximos doscientos años puedan pasar también a través de la integración vía el Túnel de Agua Negra, Puerto de Coquimbo, y Océano Pacífico".

Concluyó al señalar que "en este seminario internacional veremos el entrelazamiento casi en forma perfecta de la teoría con la práctica, para poder desarrollar carreteras y túneles que mejoran la calidad de vida y potencian el desarrollo económico, turístico y la igualdad de oportunidades".

Por su parte, el **Ing. Ortíz Andino**, coordinador general de Vialidad Nacional, destacó que "por tercera vez en la Argentina, en los últimos nueve años, hemos tenido la posibilidad de llevar adelante seminarios sobre la construcción de túneles, de los cuales dos han tenido sede en San Juan". Y agregó que "además, en forma intermedia hemos tenido, en el año 2002 un seminario de túneles en Viña del Mar, en Chile, y en 2012, en Santiago; por lo tanto, esto demuestra el interés que tiene la región en este tipo de obras".

El programa del seminario contó con expositores de Australia, Austria, Chile, España, Francia, Reino Unido, Suiza, Perú y Argentina, quienes abordaron las cuestiones técnicas y de gestión en general sobre la explotación y la seguridad de los túneles carreteros, con un enfoque especial hacia las características particulares de los túneles binacionales de montaña. Estos túneles presentan desafíos técnicos particulares, tales como la adecuada operación de los centros de control binacionales, el funcionamiento seguro y sustentable de los equipamientos, las previsiones para atender las contingencias climáticas y los incidentes de la circulación, la atención de los efectos de la altitud, y, por supuesto, las previsiones para garantizar una explotación sensible del ambiente.











Las actividades del primer día incluyeron las presentaciones de:

- El Túnel Internacional de Agua Negra: posibilidades y desafíos técnicos de un hito de integración regional (Juan Enrique Marcet, EICAM, PIARC, Argentina);
- El Túnel Binacional Cristo Redentor: presente y futuro (Mariano Pombo, subsecretario de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza, Argentina, y Mauricio Pinto Quintana, director regional de Vialidad Valparaíso, Chile);
- Explotación binacional: la experiencia de casi 50 años del Túnel del Monte Blanco (Bernard Falconnat, PIARC, Egis, Francia);
- 12 años de experiencia en explotación y simulacros de emergencia en el Túnel Binacional del Somport (Rafael López Guarga, PIARC, Ministerio de Fomento, España);
- El Túnel 'La Pólvora' en Valparaíso, Chile: experiencia de actuaciones ante incidentes (Ligia Alvarado, Vialidad Nacional, Chile);
- El Túnel Uranga-Sylvestre Begnis bajo el Río Paraná, Argentina: simulacros para respuestas eficientes ante incidentes (Pablo Serra Menghi, director del Túnel, Gobierno de Santa Fe, Argentina);
- Respuestas ante incidentes en el Túnel Binacional Col de Tende (Jean-Claude Martin, PIARC, CETU, Francia).

Durante la segunda jornada se realizó una extensa e interesante visita técnica a la Ruta Nacional Nº 150, en el tramo que atraviesa la Sierra de Valle Fértil, que fuera recientemente inaugurado. Allí se pudo ver de modo cabal cómo la adopción de túneles viales resultó ser un potente recurso de diseño para resolver problemas de trazado en una topografía muy accidentada y, al mismo tiempo, permitió preservar el patrimonio paisajístico. Algo muy destacable en toda la obra es el exhaustivo control ambiental, ya que el trazado de la ruta corre contiguo al Parque Provincial Ischigualasto. Por lo tanto, las técnicas de voladura con precorte y el monitoreo del medioambiente fueron motivo de constante cuidado para mitigar el impacto al ecosistema de la zona.

La visita técnica culminó con un paseo por el **Parque Ischigualasto**, el único lugar donde puede verse totalmente al descubierto y perfectamente diferenciado el Período Triásico en forma completa y ordenada, con formaciones geológicas que tienen una antigüedad de entre 180 y 230 millones de años.

El tercer y último día del seminario contó con las presentaciones de:

- Aspectos específicos de la operación en túneles de zonas montañosas difíciles (Bernard Falconnat, PIARC, Egis, Francia);
- Aspectos de mantenimiento vial, explotación y seguridad vinculados a la movilidad invernal en asentamientos industriales de alta montaña (Alfredo Cevallos, Jefe de Camino de Acceso, Corporación Barrick de Argentina);
- Pavimentos sustentables y su utilización en túneles carreteros de alta montaña (Pablo del Águila Rodríguez, Camineros Consultores, Lima, Perú);
- Aspectos de salud vinculados a la elevada altitud en un mega emprendimiento minero en San Juan, Argentina (Carlos Repetto, Jefe del Área Salud, Corporación Barrick, Argentina);
- Previsiones de los usuarios de túneles de gran altitud (Pedro Huerta Soaje, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina);
- Características de los incendios en túneles de elevada altitud (Miguel Pérez, Ingeniero Mecánico, M.Sc.Fire Safety Engineering, IDIEM, Universidad de Chile);
- TuRisMo 2, el nuevo modelo austríaco de evaluación de riesgos en túneles. Una herramienta para un diseño y gestión más seguros de túneles de carretera (Bernhard Kohl, PIARC, Austria);
- Experiencia de centros de control binacionales en España (Javier Borja López, PIARC, España);
- Aspectos técnicos de túneles de carreteras binacionales y centros de control (Urs Welte, PIARC, Amstein + Walthert AG, Suiza);
- La importancia de los acuerdos intergubernamentales para garantizar una explotación segura y sustentable (Arnold Dix, PIARC, ALARP Accredited Expert, Australia);
- Entrenamiento para los servicios de emergencia (Leslie Fielding, PIARC, London Bridge Associates, Reino Unido);
- Capacitación de usuarios de túneles (Jean-Claude Martin, PIARC, CETU, Francia).

Del acto de cierre participaron el presidente del Comité Técnico 3.3 de la PIARC, **Ignacio del Rey**; el director de la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña, **Juan Marce**t; el coordinador general de Vialidad Nacional Argentina, **Julio Ortiz Andino**; el director de Vialidad Provincial, **Edgardo Guerci**;



el secretario de Obras Públicas, **Vicente Marrelli**; el jefe de División de Planificación y Desarrollo Regional del Gobierno Regional de Coquimbo, **Miguel Sánchez**; y el ministro de Infraestructura de San Juan, **José Strada**.

Como conclusiones del seminario, **Juan Marcet** enfatizó que "ha quedado un material que vamos a tener que repasar en vista del desafío que se nos viene para poder, un día no muy lejano, operar con eficiencia el Túnel de Agua Negra. Luego de estas jornadas respecto de las tareas de explotación que un túnel de esta índole requiere, se nos ha abierto un frente más de trabajo y también han aparecido nuevas preocupaciones que tenemos que empezar a encarar una vez que se comience con la construcción del túnel. Lo que aquí se ha expuesto no será útil sólo para el caso del Túnel de Agua Negra sino para todos los túneles andinos que estoy convencido van a perforar la Cordillera en un horizonte no muy lejano y que serán de largo recorrido y en una geografía tan inhóspita como lo es la de Los Andes Centrales".

Finalmente, el ministro de Infraestructura de San Juan, José Strada, señaló: "Desde la EBITAN (Ente Binacional Túnel de Agua Negra) tomamos el ámbito técnico para preparar el proyecto de construcción y también nos hemos venido preparando para afrontar los enormes desafíos que nos va a plantear un túnel a 4.000 metros de altura y de 14 kilómetros de largo. Ahora, con la licitación casi en la puerta, nos estamos preparando para ver qué hacer cuando el túnel esté operativo y este seminario nos ha venido muy bien porque aquí se han transmitido experiencias de operación de túneles similares en Europa y otras partes del mundo; así se toman conocimientos científicos, técnicos y de la experiencia". Y agregó que "desde la EBITAN tenemos la intención de incorporar un grupo de profesionales que sea capaz de llevar adelante la operación con los estándares internacionales de seguridad y eficiencia y, obviamente, nos vamos a apoyar en la experiencia de los profesionales de todo el mundo y del Comité de Túneles de la Asociación Mundial de la Carretera, que realiza generosamente una recopilación y una transferencia de la información a todos quienes la necesitamos".

Las presentaciones de cada disertante y su exposición están disponibles en la página web del seminario:

www.seminariodetuneles.com.ar



Entrevistas realizadas durante el

Seminario Internacional

Ing. Juan Marcet

Director de la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña - UNSJ



Revista Carreteras: ¿Cuáles fueron los principales desafíos para la organización del "Seminario Internacional de la AIPCR sobre Explotación de Túneles Carreteros Binacionales de Montaña"?

Ing. Marcet: Los principales desafíos fueron:
a) Conseguir expositores de la región que
pudieran aportar su experiencia sobre algunos de los aspectos que nos interesaban: la
explotación de túneles binacionales de gran
longitud, emplazamiento geográfico exigente y altitud considerable. Finalmente logramos la participación de varios expertos que
nos aportaron su valiosa experiencia, aun
cuando no todos provenían de la actividad
vial, sino también de la actividad minera.

b) Asegurarnos un número suficiente de inscriptos para justificar el esfuerzo y equilibrar los gastos. No podemos quejarnos por la cantidad de asistentes (alrededor de 180) aunque la cifra final la conocimos recién sobre el comienzo del seminario. Fueron determinantes los apoyos institucionales de la Dirección Nacional de Vialidad y del Gobierno de la Provincia de San Juan.

c) Que la visita técnica a la Ruta Nacional Nº 150, en el tramo recientemente inaugurado en el cruce de la Sierra de Valle Fértil, se desarrollase sin contratiempos climáticos y logísticos, por el gran despliegue material que significó. Agradecemos la colaboración de Gendarmería Nacional y del 9º Distrito San Juan de Vialidad Nacional.

d) Que los integrantes del Comité Técnico de Túneles de Carretera de la PIARC, casi todos ellos venidos desde muy lejos, se encontrasen a gusto en nuestra provincia y particularmente con el desarrollo del seminario. Creo que estos fueron objetivos que se cumplieron satisfactoriamente.

R.C.: ¿Qué conclusiones sacaron luego de la concreción del seminario?

Ing. Marcet: Casi todas las exposiciones resultaron de sumo interés y para aprovecharlas al máximo será necesario repasarlas con detenimiento. Nos han dejado un material valioso, que resume la experiencia de mucha gente de distintos lugares del mundo. Algunas lecciones se han aprendido por la vía dura, es decir, como consecuencia de accidentes que no deberían repetirse, al menos por las mismas causas. Surge con claridad la evidencia de que los problemas no terminan cuando un túnel se concluye, sino que allí se inicia una nueva etapa que requiere menos despliegue logístico que en la etapa constructiva, pero que demanda una capacitación técnica muy importante de los responsables de la explotación. Asimismo, se ha recalcado que las previsiones principales para la futura operación del túnel deben ser tratadas en una etapa temprana de las tareas del provecto.

También ha quedado en evidencia que los ejercicios periódicos para atender eventuales incidentes en la operación son irremplazables para poder actuar oportunamente y con eficacia. Esas ejercitaciones son las que permiten conocer verdaderamente los límites operativos de los diversos sistemas de seguridad del túnel y las consecuentes adaptaciones necesarias. Por otro lado, el conocimiento estadístico de las variables climáticas en la zona del túnel es de la mayor importancia, ya que a partir de las condiciones extremas más probables es que se pueden programar anticipadamente metodologías de actuación para casos de siniestros, en donde no hay tiempo para improvisar. Además, se recomendó mantener suficientemente baja la sofisticación de los equipamientos electromecánicos, de comunicación y de alarmas, ya que a veces la excesiva redundancia de sistemas puede producir resultados prácticos contraproducentes. Se abogó por equipamientos robustos, confiables y probados con éxito en diversos lugares del mundo. Por último, se advirtió que el carácter binacional de un túnel siempre conlleva complicaciones administrativas, operativas y políticas adicionales. Se recomendó un trato sumamente franco de las responsabilidades compartidas y se enfatizó que las actuaciones no coordinadas entre los gobiernos involucrados son fuente segura de problemas operativos que pueden ser muy serios.

R.C.: ¿La participación del público cumplió con las expectativas planteadas? ¿Qué considera se puede mejorar para un próximo evento?

Ing. Marcet: Creo que el público salió satisfecho del seminario. Se escucharon comentarios favorables. Dado que el tema fue particularmente poco conocido para el común de los asistentes, quizás la distribución previa de los resúmenes de las exposiciones hubiese contribuido a una mejor información, y con ello se podrían haber generado más preguntas a los oradores al final de cada sesión técnica. De todos modos hay que decir que en algunos casos los resúmenes se consiguieron con poca anticipación al inicio de las sesiones, pero quizás ese adelanto de información pueda mejorar, en el futuro, el aprovechamiento de las exposiciones.

R.C.: La construcción de la RN 150 fue un gran paso para la provincia y fue proyectada por la Escuela de Caminos de Montaña de la Universidad de San Juan, de la que usted es director. ¿Cómo ve la ruta hoy, ya construida? ¿La EICAM está participando de otros proyectos?

Ing. Marcet: Hemos recibido varios elogios respecto de la Ruta Nacional Nº 150, que valoramos especialmente. Un arquitecto

local muy prestigioso por la calidad plástica de sus diseños nos dijo que cuando la visitó sintió que el proyecto había cuidado el medioambiente en forma elogiable. Otro comentario fue de una arquitecta que señaló que conducir a través de ese sector de la Sierra de Valle Fértil le había resultado una experiencia de "conducción amigable". Dada la dificultad topográfica del sector, es un elogio valioso. Por último, un experto austríaco del comité de túneles alabó la forma en que el trazado se integraba al paisaje montañoso. Por su origen geográfico, su opinión también es muy apreciada. En este momento, la Escuela se encuentra provectando otro tramo de la Ruta Nacional № 150, entre Jáchal v Las Flores, que ya existe y está pavimentado, pero al que se le desea otorgar estándares técnicos del corredor bioceánico que integra.

R.C.: ¿Cómo considera que impactará en la provincia de San Juan la concreción del "Túnel de Agua Negra"?

Ing. Marcet: Creo que el Túnel de Agua Negra hará sentir su real impacto a los 10 o 15 años de haberse librado al tránsito. Será cuando las sociedades a ambos lados del mismo comiencen a tomar como natural el compartir un territorio común, no sólo para cuestiones de turismo y actividades culturales, sino para todo tipo de emprendimientos. Creo que ha de formarse una suerte de mercado común y las oportunidades de desarrollo económico empezarán a permearse hacia y desde ambos lados de la cordillera. Chile encontrará aquí las tierras y aguas que le son escasas y nosotros el mar que nos abrirá puertas a oportunidades comerciales de alcances hoy poco imaginables.

R.C.: ¿Cómo es el trabajo del Comité 3.3 de la AIPCR-PIARC? ¿En qué proyectos están trabajando actualmente?

Ing. Marcet: El Comité de Túneles de la PIARC trabaja con una metodología muy cuidadosa y controlada. A fin de año concluirá el presente ciclo de trabajo 2012-2015. En esa ocasión se han de publicar los informes técnicos sobre los que se ha venido trabajando en estos últimos años.

Los siguientes temas darán origen a publicaciones específicas:

- 1. Recomendaciones para una explotación sustentable de túneles de carretera.
- 2. Buenas prácticas para el análisis del ciclo de vida (condición) de los equipos del túnel.
- 3. Sistemas fijos de supresión de incendios en túneles de carretera: prácticas actuales y recomendaciones.
- 4. Experiencia relativa a incidentes significativos en túneles de carretera.
- 5. Dársenas y protección contra obstáculos laterales.
- 6. Recomendaciones de la PIARC sobre el enfoque a tener en cuenta para la aplicación de la Directiva 2008/96/EC en el contexto de túneles de carretera.
- 7. Buenas prácticas sobre las medidas a tener en cuenta para asistir a personas con movilidad reducida.
- 8. Mejoras de la seguridad en túneles de carretera a través de la comunicación en tiempo real con los usuarios.
- 9. Redes viales subterráneas complejas: "Casos de estudio" y "Análisis específicos".



Únicas con doble CERTIFICACIÓN*

Únicas del mercado que poseen Sello IRAM de conformidad con la Norma ASTM D4956 para Tipo IX y Tipo XI



Láminas Reflectivas OmniCube Maria de la companion de la com

Poseen Sello IRAM de Conformidad con la Norma
ASTM D4956 Tipo IX y Tipo XI

Garantía 12 años

Poseen Marca de Agua - OmniDireccionalidad - Procedencia USA

Ing. Rafael López Guarga

Ingeniero Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón - Ministerio de Fomento - España



Revista Carreteras: ¿Cómo considera que fue el desarrollo del "Seminario Internacional de la AIPCR sobre Explotación de Túneles Carreteros Binacionales de Montaña"?

Ing. López Guarga: Al igual que en ediciones anteriores en las que se abordó el tema de los túneles binacionales, Viña del Mar (2002), San Juan (2006), Buenos Aires (2010) y Santiago de Chile (2012), en el marco de los objetivos de divulgación del conocimiento de la AIPCR, en esta ocasión ha habido un contenido sumamente didáctico ya que en estos momentos se puede considerar que el túnel andino de Agua Negra es una realidad; el proyecto ya está redactado y se está a punto de dar comienzo a la fase de licitación de las obras, para las que ya se han presentado numerosos consorcios de empresas interesadas.

Se abordaron aspectos directamente relacionados con la explotación y el mantenimiento de este tipo de túneles, recalcándose que es muy necesaria la colaboración entre las distintas autoridades y organismos que se pudieran ver involucrados en el caso de que se produzca una incidencia. Todo es más complicado cuando se trata de una infraestructura de carácter binacional, al duplicarse todos los operativos. Además, también se reflexionó sobre equipamientos tan específicos, necesarios, neurálgicos y sensibles como son la ventilación, iluminación y gestión centralizada.

R.C.: ¿Qué destacaría del seminario? ¿Qué considera que se puede mejorar para un próximo evento?

Ing. López Guarga: Lo más destacado ya lo he indicado aunque debo resaltar la alta participación y el elevado interés que se ha mostrado por la evolución de esta obra tan importante para la región, especialmente para Argentina, que es el Túnel de Agua Negra.

Un próximo evento, que podría ser por ejemplo cuando se alcancen los 2.000 metros de excavación, debería concentrarse mucho más precisamente sobre esos aspectos tan neurálgicos para la seguridad como el buen funcionamiento de las instalaciones, la buena explotación a costos razonables y la planificación de simulacros para atender a las eventuales contingencias.

R.C.: ¿Cómo encontró la Ruta Nacional N°150?

Ing. López Guarga: La Ruta Nacional Nº 150 es una gran infraestructura con carácter muy ambicioso, que vertebra todo el territorio, siendo una clara apuesta nacional al desarrollo regional, que permite la conexión entre el Atlántico y el Pacífico desde Porto Alegre a Coquimbo. Se han realizado importantes trabajos de movimiento de tierras con grandes desmontes y terraplenes pero siendo tremendamente respetuosos con el medio ambiente, integrando el corredor en un territorio hasta ahora desconocido por su inaccesibilidad. Me recuerda -salvando las distancias- a algunas actuaciones de este tipo que también en su momento se realizaron en España. Fue espectacular conocer el Valle de la Luna, gran obra arquitectónica de la naturaleza y muy recomendable para fomentar el turismo en esa zona del país.

R.C.: ¿Qué opinión tiene acerca del proyecto del "Túnel de Agua Negra"?

Ing. López Guarga: El Túnel de Agua Negra va a ser una gran obra de ingeniería que va a pasar a formar parte del ranking de los túneles internacionales que existen en el mundo.

Actualmente solo hay 12 túneles binacionales, 10 de los cuales se encuentran en Europa, atravesando seis de ellos los Alpes. Hay otro en América del Sur entre Argentina y Chile, el Cristo Redentor; y uno en América del Norte, entre Canadá y EE.UU. (Detroit Windsor).

Los túneles más largos son el de Montblanc y Fréjus, con 11.600 mt y 12.870 mt respectivamente, pero son bidireccionales. Por lo tanto, el Túnel de Agua Negra, con dos tubos unidireccionales y 14 km de longitud, pasará a ser el mayor túnel binacional de carretera del mundo, confiando en que por el tránsito que genere también pueda quedar en buen lugar.

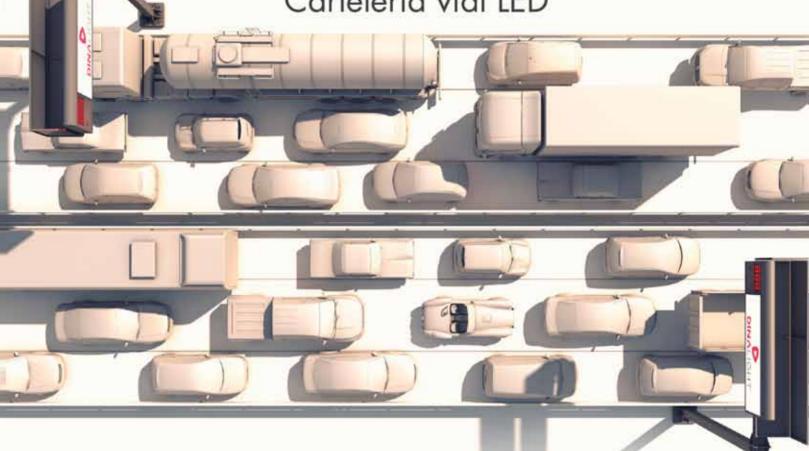
El procedimiento constructivo que finalmente se ha adoptado -de excavación con voladuras desde varios frentes- me parece una solución muy idónea dadas las características del terreno que ha de atravesar el túnel. Además, considero que el proyecto está muy bien desarrollado dados los magníficos profesionales que han intervenido y las innumerables consultas y estudios que se han llevado a cabo para retroalimentarse de las experiencias existentes en este tipo de infraestructuras.

Deseo que se puedan resolver cuanto antes los trámites de la adjudicación de la obra, que éstas empiecen a la mayor brevedad y que sea exitoso el trabajo en su desarrollo. Esperemos que en un próximo seminario podamos seguir debatiendo todas las cuestiones que se vayan planteando y brindar por la buena marcha del túnel hacia su objetivo final, la unión del Atlántico con el Pacífico.



DINALIGHT

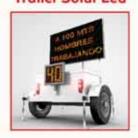
Cartelería vial LED



Desarrollo de carteles electrónicos con tecnología LED.

- Sistematización de señalética vial.
- · Control y gestión vehicular en tiempo real.

Trailer Solar Led



Cartel Bandera



Cartel Boulevard



Totem



ASESORAMIENTO SIN CARGO.

Ing. Pablo Serra Menghi

Director - Representante del Gobierno de Santa Fe en el Ente Interprovincial Túnel Subfluvial



Revista Carreteras: ¿Cómo fue la participación del Ente Interprovincial en el "Seminario Internacional de la AIPCR sobre Explotación de Túneles Carreteros Binacionales de Montaña"? ¿Cómo Ilegó el Ente Interprovincial a formar parte del panel?

Ing. Serra Menghi: El Ente Interprovincial participó de este valioso seminario internacional de la PIARC a partir de una invitación especial que Vialidad Nacional nos realizó para que expongamos nuestros saberes específicos y nuestra experiencia validada en más de 45 años operando un servicio de estas características. A la luz de los resultados obtenidos por nuestra participación quedó demostrado que el Túnel Subfluvial es una marca indiscutida de calidad, de servicio continuo, de profesionalismo. Fue interesante comprobar que muchas de las conclusiones a las que arribaron los expertos en sus disertaciones trabajaban en torno a cuestiones estratégicas y operativas de explotación que el Túnel Subfluvial tiene implementadas desde su inauguración, en 1969. Indudablemente, nos llena de orgullo comprender que quienes proyectaron hace medio siglo este enlace vial tuvieron la capacidad de anticiparse a la evolución del servicio en su explotación incorporando elementos que actualmente son recomendados por los principales expertos del mundo en esta materia.

R.C.: ¿A qué conclusiones llegaron luego de la participación en el seminario?

Ing. Serra Menghi: Que el Túnel Subfluvial participe de estos acontecimientos de nivel internacional demuestra la importancia que tiene el Ente Interprovincial. Nos sentimos muy orgullosos de haber sido parte de este espacio porque, además, implica imprimirle aún más valor a lo que hacemos cotidianamente. El seminario tuvo muy alto nivel. Había expertos de todo el mundo poniendo en consideración diferentes experiencias e indudablemente encontramos una comparación directa entre nuestro servicio y los principales lineamientos que se llevan adelante en el mundo para diseñar y explotar túneles. Estas conclusiones nos demuestran que estamos haciendo las cosas de manera profesional y a un alto nivel.

R.C.:¿Cuál es la situación actual del Túnel Subfluvial y qué planes tienen a futuro?

Ing. Serra Menghi: El Túnel Subfluvial presenta una prestación de servicios récord en cuanto al tránsito. Durante 2014 logramos el máximo histórico anual, diario y en una hora concreta. Con lo cual, estamos alcanzando el umbral máximo de capacidad. Más allá de las interrupciones normales y previsibles, el servicio es ininterrumpido y fluido durante todo el año. En cuanto a las inversiones, estamos trabajando en el proceso de modernización de las instalaciones. Se apunta a las capas de pavimento, a la tecnología y a las instalaciones eléctricas. Se ha desarrollado un buen mantenimiento de la capa asfáltica dentro del viaducto y durante este año se invertirá fuertemente en las losas de hormigón de los accesos. Al mismo tiempo estamos renovando

los conductores de media tensión y los tableros eléctricos que datan del origen del Túnel Subfluvial. En cuanto a innovación, estamos llamando a licitación pública para el nuevo sistema de peaies. donde incorporaremos las últimas tecnologías disponibles en el país. Incorporaremos cámaras para el monitoreo del Túnel Subfluvial con tecnología IP, es decir, dispositivos que nos permitan complementar el circuito cerrado que tenemos y salir a información pública de una manera más transparente. Desde el punto de vista de la seguridad, nos encontramos desarrollando un nuevo plan de contingencia que actualiza el que se encuentra actualmente en vigencia (desde 2007) adaptándolo a las condiciones que hoy tiene la organización. Además, hemos desarrollado acuerdos con expertos en recursos hídricos para hacer un monitoreo del Túnel Subfluvial y el comportamiento del Río Paraná a los fines de contar con un control en línea sobre lo que pasa en la sección del viaducto con el lecho del río; al ser móvil, constituye una de las fuentes más importantes de contingencias que tiene el túnel y se erige como una situación adversa comparativamente con cualquier otro túnel carretero del mundo. Además, estamos trabajando en materia de relaciones públicas y turismo social. Entre las acciones desarrolladas en este ámbito, se está trabajando en la renovación de la visita guiada, en la imagen institucional, en el vínculo comunicacional con el usuario y, entre otras cosas, en la nueva página web. Finalmente, estamos atravesando un esquema de capacitación general de nuestros cuadros técnicos y profesionales con el objetivo de modernizar nuestro capital humano.



Ing. Ligia Alvarado Marín

Inspectora Fiscal – Supervisora del contrato "Túnel La Pólvora", Dirección Regional de Vialidad de Valparaíso. Ministerio de Obras Públicas de Chile.



Revista Carreteras: ¿Cómo fue la participación de la Dirección Regional de Vialidad de Valparaíso y el Túnel de la Pólvora en el "Seminario Internacional de la AIPCR sobre Explotación de Túneles Carreteros Binacionales de Montaña"?

Ing. Alvarado Marín: La Dirección de Vialidad de Valparaíso participa en este seminario para exponer su experiencia en respuesta a incidentes en el Túnel T1 del Camino La Pólvora; aun no siendo un Túnel Binacional - materia principal del encuentro —es un ejemplo exitoso a destacar en la explotación de túneles en nuestro país. En este sentido, nuestra participación se enmarcó al nivel de los países desarrollados.

R.C.: ¿Cómo llegaron a formar parte del panel?

Ing. Alvarado Marín: Tanto Chile como Argentina son países miembros de la AIPCR y a través de estos eventos se busca mostrar lo que se realiza en los distintos países, de manera de generar sinergia a partir de las experiencias y conocimientos adquiridos.

Dado que ambos países no han implementado una práctica para la respuesta a incidentes en túneles binacionales, la organización y la AIPCR consideraron interesante conocer la experiencia de Chile y Argentina en este tema en otros túneles; es por ello que en el panel "Respuesta a incidentes en túneles de carretera binacionales" se presentaron el Túnel T1 del Camino La Pólvora por parte de Chile y el Túnel Subfluvial bajo el Río Paraná por parte de Argentina.

En mi opinión, en ambos casos las presentaciones mostraron profesionalismo y un alto compromiso en el manejo responsable de los incidentes en túneles. Si bien es cierto que no está el componente binacional, existe una línea base sobre la cual ambos países deberán trabajar para la explotación de túneles compartidos, tema que debe enfrentarse a partir de la etapa de diseño de un túnel.

R.C.: ¿Qué conclusiones sacaron de la participación en el seminario?

Ing. Alvarado Marín: La conclusión más importante de este seminario es que este evento ha sido una instancia enriquecedora de aprendizaje, donde ha sido posible conocer cómo se está manejando el tema de los incidentes en diferentes túneles binacionales en otros países.

Ésta es una materia de interés para nuestros países ya que compartimos una gran frontera constituida por un alto macizo andino, que es un desafío para la conectividad tanto en lo constructivo como en la explotación. Ello debe tenerse en cuenta en los tres grandes proyectos de túneles entre Chile y Argentina que se están planificando hoy en día; la construcción de los túneles Agua Negra y Las Leñas, y la refuncionalización del Túnel Caracoles.

R.C.: ¿En qué aspectos considera que aún falta trabajar respecto de los túneles carreteros en nuestra zona?

Ing. Alvarado Marín: Es necesario destacar que el tema tratado es una materia que debe ser abordada a partir de la etapa de diseño de los túneles, ya que la seguridad en este tipo de infraestructura vial debe ser estudiada con anterioridad para incorporar todos los elementos constructivos que permitan operar y mantener los túneles durante el período de explotación.

La explotación, como lo dijeron los participantes europeos con base en su experiencia en los túneles binacionales, tiene que ser de administración única, lo que

nos conllevará a establecer políticas y lineamientos comunes para nuestros países, que además deben supeditarse a las normativas propias de cada uno de ellos

Ello nos permitirá la elaboración de un Manual de Operaciones y de Mantenimiento para la explotación, que debe iniciarse en las etapas más tempranas del proyecto. No hay que olvidar que la construcción tiene un período de duración relativamente corto comparado con el período de explotación, que puede ser de alrededor de 100 años, con costos anuales asociados y una permanente mejora de los procesos de operación o mantenimiento, de manera de garantizar la seguridad de los usuarios. Conforme lo señalado, no basta con proveer obras de infraestructuras vial e implementar sistemas tecnológicos; se requerirá, necesariamente, en la etapa de explotación, de un SISTEMA de GES-TIÓN de VÍAS y TÚNELES, que permitirá entregar al usuario un servicio eficiente y seguro, optimizar la inversión vial y potenciar las mesas públicas-privadas, facilitando acuerdos y consensos para dar cumplimiento al objetivo fundamental de la vialidad, que es el tránsito fluido y seguro para los usuarios de la ruta.

Por último, es necesario destacar que nuestra historia en túneles viales es exigua, por lo que se debe aprender respecto de lo manifestado por los colegas de otras latitudes; sin embargo, nuestra idiosincrasia latina es diferente y ello ha de considerarse en la explotación de nuestros túneles binacionales.

JULIO 2015 Revista Carreteras | 41

Ing. Mariano Pombo

Subsecretario de Obras Públicas de la Provincia de Mendoza



Revista Carreteras: ¿Cómo fue la participación de la provincia de Mendoza y el Paso del Cristo Redentor en el "Seminario Internacional de la AIPCR sobre Explotación de Túneles Carreteros Binacionales de Montaña"? ¿Cómo llegaron a formar parte del panel?

Ing. Pombo: Entiendo que la provincia de Mendoza llegó a integrar el panel por formar parte del COMITÉ DE INTEGRACIÓN CON LA REPÚBLICA DE CHILE, que tiene por objeto dinamizar toda acción que beneficie o aumente la integración entre ambos países.

Estos comités tienen comisiones y subcomisiones que tratan diversos temas; una de ellas es la Comisión de Infraestructura, la cual me ha tocado presidir en varias oportunidades.

Mendoza tiene tres Comités de Integración, uno por cada paso internacional: Cristo Redentor, Las Leñas y Pehuenche. En los dos primeros hay obras previstas: de ampliación del galibo en el ex túnel ferroviario Los Caracoles y la construcción de un túnel de 11 km, además del actual túnel Cristo Redentor, inaugurado el 23 de mayo de 1980.

Nuestra participación fue justamente sobre éste último. Hicimos una reseña histórica del túnel, su actual sistema de explotación y las previsiones futuras fundamentalmente en cuanto a su seguridad. Al relacionar las actuales exigencias internacionales de seguridad en túneles, señalamos la urgente necesidad de realizar una serie de obras que permitan llevarlo a los

estándares de seguridad vigentes a nivel internacional.

Por otra parte, nuestra provincia integra el ENTE BINACIONAL DEL TREN TRASANDI-NO, que se creará para estudiar la factibilidad de construir un túnel ferroviario de 52 km de largo.

En este tema se está trabajando hace siete años e integro dicho ente desde su creación en representación de la provincia de Mendoza.

R.C.: ¿Qué conclusiones se desprenden de la participación en el seminario? ¿Considera beneficiosa la realización de este tipo de eventos?

Ing. Pombo: Solo he podido participar en la primera jornada del seminario y las conferencias que pude presenciar me parecieron muy ilustrativas de lo que ocurre en países de Europa. La experiencia que ellos poseen es muy útil para nuestro país, que está analizando la construcción de varios túneles en Mendoza y San Juan.

La realización de este tipo de evento es muy positiva, no solo porque provee información actualizada de un tema que no está muy desarrollado en nuestro país, sino porque también permite la vinculación directa de los organismos argentinos competentes con los pares europeos, lo que facilita la consulta en forma directa. Justamente la experiencia que transmitieron los profesionales de España, Francia, etc., fue muy valiosa para nosotros, pues estamos trabajando en el anteproyecto de diversos túneles en la provincia y nos trajeron sus tecnologías y normas de diseño y explotación, que desde ya nos resultan muy útiles.

R.C.: ¿Cuál es la situación actual del Paso Cristo Redentor y qué planes tienen a futuro? Ing. Pombo: La situación actual y los planes futuros fueron profundamente tratados en nuestra exposición, la cual se divide en dos partes. En la primera expuse una breve reseña histórica de lo que fue el proyecto y construcción del Túnel Cristo Redentor, los profesionales y empresas que participaron en él y finalmente cuáles fueron los servicios, equipamiento y condiciones de seguridad con que se contaba al momento de su inauguración.

La segunda parte, cuyos autores fueron el Ing. Daniel Rodríguez y el Ing. Agr. Ariel Godoy, señaló cuáles son los planes a futuro. Para una mejor interpretación creo conveniente remitirme a la bibliografía del seminario, donde pueden encontrar nuestra conferencia y de la que se desprenden todos los detalles de lo que son los planes a futuro.

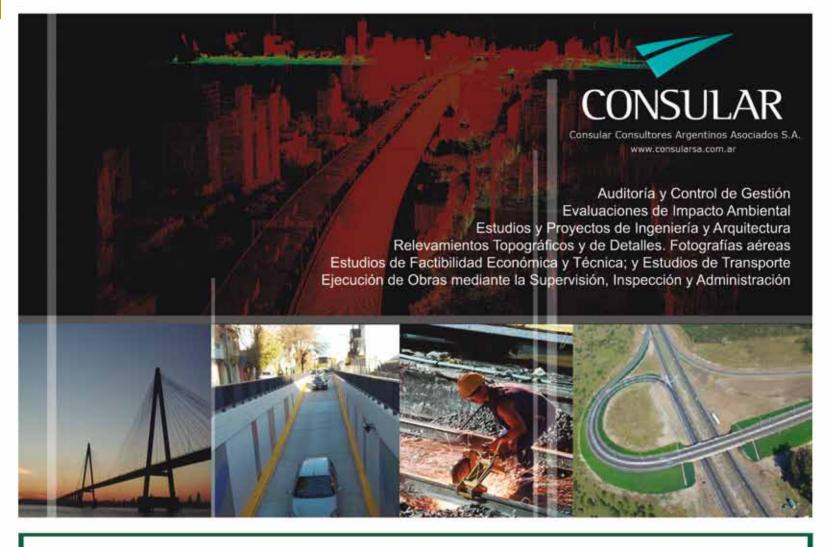
Es muy importante señalar que la actualización de las medidas de seguridad deben realizarse a la brevedad posible, siendo la obra de ampliación del galibo del ex túnel ferroviario Los Caracoles de vital importancia para ello.

R.C.: ¿Qué nos puede decir de la provincia de Mendoza a nivel vial? ¿Qué cosas considera que se deben mejorar?

Ing. Pombo: La provincia de Mendoza ha realizado en los últimos ocho años la inversión vial más importante de los últimos 20 años, destinada tanto a las redes nacional y provinciales de caminos, lo que permitió realizar una sustancial mejora en los caminos que integran la red mendocina.

Esto nos permitirá lograr un aumento en los índices de coparticipación vial (actualmente Mendoza tiene el índice más bajo de las provincias de Cuyo), generando más recursos que se destinarán a la construcción y conservación de los caminos de la red provincial. •

42 | Revista Carreteras





Caminos del Río Uruguay

CAMINOS DEL RÍO URUGUAY

S.A. DE CONSTRUCCIONES Y CONCESIONES VIALES

Autopista Mesopotámica

Rutas Nacionales N° 12 y 14 . Financió y Construyó las Autovías: Brazo Largo-Ceibas y Panamericana-Zárate

Visite nuestra página en la Web: www.caminosriouruguay.com.ar

Tronador 4102 - C1430DMZ Capital - Teléfono: 4544-5302 (Líneas Rotativas)



El Control de Cargas: UNA NECESIDAD IMPERIOSA

La Asociación Argentina de Carreteras impulsa una nueva propuesta en búsqueda de solucionar el exceso de cargas, un problema que afecta directamente a la infraestructura vial de nuestro país.

Desde hace mucho tiempo asistimos al complejo problema que representa el exceso de cargas en nuestras rutas. Muchos han sido los esfuerzos y los métodos utilizados para acabar con este grave factor de deterioro prematuro de nuestras rutas, pero se siguen observando y detectando importantes excesos de cargas, no solo en cuanto a la frecuencia sino también por su magnitud.

Vialidad Nacional y las delegaciones provinciales han encarado el tema a través de estaciones de pesaje fijas y también mediante balanzas móviles, sin haber logrado controlar esta práctica que atenta no sólo contra la economía de nuestras agencias viales sino también contra la seguridad en el tránsito. A pesar de estar claramente reglado el control de cargas por la ley 24.449 -en sus artículos 56 y 57-, su reglamentación y su Anexo R, el incumplimiento de las disposiciones es usual y corriente.

La reglamentación estipula con claridad que la autoridad de aplicación en la materia es la Dirección Nacional de Vialidad (art. 57) y que se encuentra facultada para realizar el control de pesos y dimensiones en todas las rutas de su jurisdicción, facultando también a los concesionarios viales o a quienes tengan responsabilidad en el mantenimiento de esas rutas a efectuar el correspondiente control y a aplicar y percibir el canon por deterioro de la red vial de acuerdo a la tabla que la misma norma establece, sin perjuicio de la aplicación de las multas correspondientes.

Sin embargo, el control resulta escaso e insuficiente por diversas razones.

En primer lugar, ese control demanda erogaciones de importancia en materia de gastos operativos del personal afectado a esas tareas, ya sea en concepto de combustibles, viáticos u horas extras. También es frecuente no poder contar con el imprescindible auxilio policial, para encauzar el tránsito y detener a los vehículos de carga para el debido control.

En función de la importancia de encontrar una solución para este tema, se realizó en el marco del Pre-XVII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito 2014 una "Mesa Redonda sobre Control de Cargas", y se invitó especialmente a participar a las autoridades del vecino país Uruguay, que ha avanzado en novedosas soluciones.

En ese país, con una red nacional de **8.800 km** y una red departamental de **60.000 km**, existen **43.000 vehículos de carga registrados que transportan al año 20 millones de toneladas**. Enfrentando los mismos desafíos que se presentan en nuestro país, en Uruguay se ha establecido un marco regulatorio claro y novedoso que permite el control punitivo a partir del pesaje en movimiento, situación no contemplada por las normas en nuestro país.

Este nuevo sistema se inició con el dictado del decreto 1296 de 2005, que estableció el Reglamento Técnico Metrológico de Instrumentos para el Pesaje de Vehículos de Transporte por Carretera en Movimiento, reglamento que fue confeccionado con la intervención del Ministerio de Transporte y Obras Públicas y del Ministerio de Industria, Energía y Minería, el primero en su condición de responsable del transporte carretero y el segundo como responsable de la normativa metrológica.

Ese reglamento posibilitó la implementación de un nuevo sistema que en la actualidad cuenta con cuatro estaciones de control fijas dobles, ocho estaciones fijas simplificadas y dos estaciones de control portátiles, además de cuatro puestos de control fronterizos, previéndose su ampliación en tres nuevas estaciones fijas dobles y 11 estaciones móviles adicionales.

Las estaciones fijas de pesaje en movimiento constituyen el centro del sistema y prevén tres puntos de control:

- 1) Control previo: ubicado sobre la calzada principal, determina el peso en movimiento a alta velocidad y de acuerdo al peso registrado indica la autorización para continuar el viaje o la salida a la selectiva de media velocidad en caso contrario.
- 2) Selectiva de media velocidad y pórtico de control de evasión: pesa a menor velocidad el vehículo que deriva a la vía de control. Junto con ella se instala sobre el carril principal un pescante para detectar la evasión de aquellos que desobedezcan la orden de salida, mediante el registro fotográfico e identificación de placa.
- 3) Punitiva de baja velocidad: es la etapa final y determina la penalización y el desvío a la playa de regularización de la carga.

El punto de control previo tiene por objeto evitar la formación de colas, repesar a transportes ya pesados en el corredor en ese día y evitar demoras innecesarias al transportista que se encuentra en regla. Está constituido por sensores para alta velocidad, sistemas de reconocimiento de placas y sensores ópticos para medición de altura.

En el segundo punto de control, la balanza de media velocidad pesa con una precisión del 6% y controla peso de ejes, grupos y total. Cuenta con sensores de altura, calcula el largo del vehículo y determina la velocidad.

El sistema de detección de evasión automático genera en esa forma la contravención mediante la lectura automática de la matrícula del vehículo que circula desobedeciendo la orden de desvío. Con buenos antecedentes en otras partes del mundo, en Uruguay este nuevo sistema está funcionando con éxito.

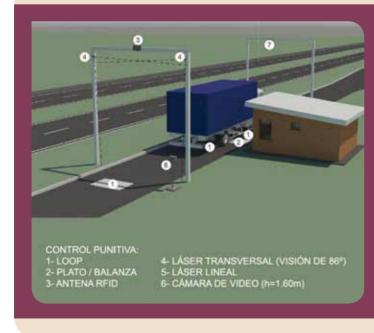
En función de los sistemas instalados, permite el control remoto y la registración inviolable de las operaciones y de la actividad de los empleados en el control, de forma tal de evitar las evasiones al control y la corrupción de los funcionarios.

En definitiva, el sistema tiene como principales componentes:

- Marco regulatorio
- Infraestructura compuesta por las estaciones dinámicas tipo fijo y las portátiles
- Laboratorio de pesaje
- Contrato de de suministro, operación y mantenimiento con un concesionario

Con este esquema, en Uruguay se logró una alta cobertura de la red que permite pesar más de dos millones de vehículos al año. Esto representa el 90% de la flota controlada y la reducción sustancial de vehículos excedidos.

Esto ha significado el desarrollo e implementación de un marco regulatorio acorde con la tecnología WIM, la implementación de tecnologías adecuadas y confiables, un estricto cumplimiento y control de los procedimientos de operación y mantenimiento, y un incentivo importante al transportista en regla.





Sobre el proyecto original se han incorporado mejoras tales como:

- Sistema automático de control de documentación de los vehículos
- Sistema de filmación y registro fotográfico de cada incidencia
- Sistema de control previo y de evasión y fugas
- Inspector remoto de las operaciones

El Reglamento Metrológico del Uruguay

Este reglamento establece los requisitos y métodos de ensayo de los instrumentos automáticos para el pesaje en movimiento de vehículos de transporte de cargas por carretera, que permite determinar el peso total, el peso de un grupo de ejes, el peso de un eje de un grupo y el peso de ejes individuales.

Ese reglamento distingue dos tipos de equipos: los sistemas PEM punitivos y los selectivos.

En cada caso, luego de un detallada descripción y definición de cada uno de los elementos y conceptos, establece las condiciones en las cuales un equipo puede ser usado como selectivo o punitivo: para ser aceptado como punitivo la medición dada en el rango de las velocidades de operación no podrá tener una dispersión mayor al 2% o 3% en el peso respecto de las velocidades de operación admitidas para el peso total o para el peso de un eje o grupo de ejes, con relación al peso estático; en el caso de los sistemas selectivos esa diferencia entre el peso en movimiento y el estático debe ser inferior al 15%.

También en el decreto se establecen todas las condiciones de operación, control y calibración de los equipos.



Propuesta para Nuestro País

Marco normativo

- 1) Ley Nacional de Tránsito 24.449
- 2) Reglamento metrológico para el pesaje en movimiento

La normativa vigente no permite el pesaje en movimiento, por lo que la primera etapa sería la confección y aprobación de ese reglamento. Todos los demás aspectos están específicamente contemplados en la ley.

Esto implica que una vez en posesión del reglamento, nada obstruiría para que sistemas similares a los que operan en el Uruguay funcionen aquí en nuestro país.

En concordancia con este objetivo se ha celebrado un convenio entre la Asociación Argentina de Carreteras (AAC), la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC) y el Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires, para establecer un sistema operativo de control que permita poner fin a este grave flagelo.

En una primera etapa se lleva a cabo una acción conjunta con el objeto de que las autoridades metrológicas de nuestro país (el INTI y la Subsecretaría de Comercio Interior del Ministerio de Economía de la Nación) se sumen a esta iniciativa y den forma a la reglamentación necesaria y a la operatoria que permita su definitiva implementación. Pero esto es solo una parte del problema. Los transportistas han asumido su responsabilidad y sumado y reclamado una acción en este sentido, ya que aquellos que circulan ateniéndose a las normas sufren un doble perjuicio. Por un lado ven disminuidos los costos de los fletes, generándose así una competencia desleal, y por otro lado afrontan un costo operativo mucho mayor al transitar por rutas deterioradas prematuramente.

Sin duda la prédica y la acción en este sentido serán de importancia relevante. Pero es menester que las autoridades viales, municipales y de los organismos de seguridad acuerden mecanismos ágiles para que la operatoria sea permanente. Ante las dificultades operativas que este tipo de acción permanente genera y las limitaciones impuestas normalmente a los gastos de personal y corrientes del E stado, debería considerarse la posibilidad de que tal como ocurre en la vecina orilla, contratos con el sector privado puedan operar estos sistemas, dejando de lado las periódicas restricciones que sufren los organismos públicos para los gastos corrientes y de esa forma lograr una acción permanente, que es la única forma de asegurar un efectivo cumplimiento de las leyes hoy vigentes.

Ésta, como muchas otras, es una tarea de todos los actores involucrados. Bajo la potestad de quien ejerce como autoridad de aplicación deberían encolumnarse todas las autoridades de los organismos de seguridad y de los propios municipios, así como los concesionarios viales que cuentan hoy con instalaciones en todo el país, utilizando a ese efecto toda la infraestructura hoy disponible mientras se avanza en el marco reglamentario propuesto.









Ofrecemos una solución integral de productos que cubre todas las necesidades de las obras de infraestructura y construcción. Con la mayor variedad de insumos energéticos, asesoramiento técnico y un desarrollo logístico para dar abastecimiento en cualquier lugar de país.

En YPF, construimos el mejor servicio para tu empresa.



CLEANOSOL ARGENTINA

desde 1966 Haciendo Caminos mas Seguros











DEMARCACION HORIZONTAL

SPRAY / LINEA VIBRANTE L'INEA PARA LLUVIA B.O.S. / PREFORMADOS PINTURA EN FRIO TACHAS REFLECTIVAS

SERALIZACION VERTICAL

FABRICANTE HOMOLOGADO DE SEÑALES SM

CONSERVACION VIAL

MICROAGLOMERADO EN FRIO MATERIAL PARA BACHEO EN FRIO BOX BEAM / FLEX BEAM TRAVESIAS URBANAS AMORTIGUADORES DE IMPACTO TERMINALES ABC DELINEADORES DELETABLES

Mendoza 1674 / Avellaneda / Tel.: 011 - 4135 / 2011 ventas@cleanosol.com.ar



Seguimos construyendo calidad



Av. del Libertador 5936, piso 13 (C1428ARP) Buenos Aires, Argentina Tel/Fax: 4781-6749 E-mail: info@homaq.com.ar

CONVENIO DE COOPERACIÓN

Provecto Control de Cargas

Convenio de Cooperación para elaborar un proyecto de Control de Cargas en Rutas Provinciales







El ministro de Infraestructura de la provincia de Buenos Aires, Alejandro Arlía, y los presidentes de la Asociación Argentina de Carreteras (AAC) y de la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC), Guillermo Cabana y Daniel Indart, firmaron el pasado 27 de mayo un convenio de colaboración para reglamentar el pesaje y control de cargas en las rutas provinciales. El acuerdo apunta a establecer una normativa que regularice el Control del Tonelaje transportado por las unidades de carga y, además, a realizar un estudio de la implantación de un sistema de pesaje que permita resguardar el patrimonio provincial y satisfacer las demandas del sector y de los usuarios de las rutas provinciales.

"Hoy damos un paso más dentro del trabajo integral que nos ha encomendado el gobernador Daniel Scioli, y sentamos las bases para avanzar en el control dinámico de cargas, cuidando las rutas y a los usuarios", señaló el ministro Arlía y agregó: "Venimos desarrollando un plan de conservación y mantenimiento vial del que hoy por hoy tenemos más de cuatro mil kilómetros en ejecución. Para que ese plan sea exitoso, controlar el peso es clave". Por su parte, Daniel Indart afirmó que "hace más de 40 años los transportistas nucleados en FADEEAC venimos pidiendo que se fiscalice el exceso en las cargas y, aunque parezca raro que seamos nosotros mismos lo que exigimos el control, lo hacemos porque las rutas son nuestro lugar de trabajo y sabemos los beneficios que genera transitar por un camino en buenas condiciones". Asimismo, señaló que "el exceso de cargas genera rotura del pavimento, inseguridad vial, evasión fiscal y competencia desleal entre los transportistas que llegan a cargar entre 60 y 70 toneladas, cuando lo permitido son 45 toneladas".

A su vez, **Guillermo Cabana** expresó: "Juntos vamos a poder trabajar para encontrar una solución operativa para el control de cargas" y valoró que en este acuerdo "se involucren to-

das las partes: Vialidad, los transportistas y fundamentalmente las fuerzas de seguridad". Para ello, las partes acordaron colaborar mutuamente para elaborar las bases del proyecto de regularización junto a la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, que será el organismo encargado de coordinar las tareas entre las que se encuentra la realización de varios estudios previos.

Participaron del acto el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, **Guillermo Cabana**, acompañado por su vicepresidente, **Nicolás Berretta**; por FADEEAC, el presidente **Daniel Indart**, junto al secretario general, **Guillermo Werner**; el tesorero, **Matías Belusci**; responsable de Infraestructura, **Néstor Fittipaldi** y Hugo Baldasarri, presidente de CACBA (Cámara del Autotransporte de Cargas de Buenos Aires); el especialista en balanzas dinámicas, **Horacio Blot**; el presidente de la Fundación Prof. del Transporte, **Hugo Baldasarri**; la administradora de Vialidad Provincial, **Patricia Tombesi**; y por el Ministerio de Infraestructura, el ministro **Alejandro Arlía** y los asesores **Laura Blanditi** y **Fernando Calvo**.



JULIO 2015 Revista Carreteras | 49



TÚNEL SUBFLUVIAL:

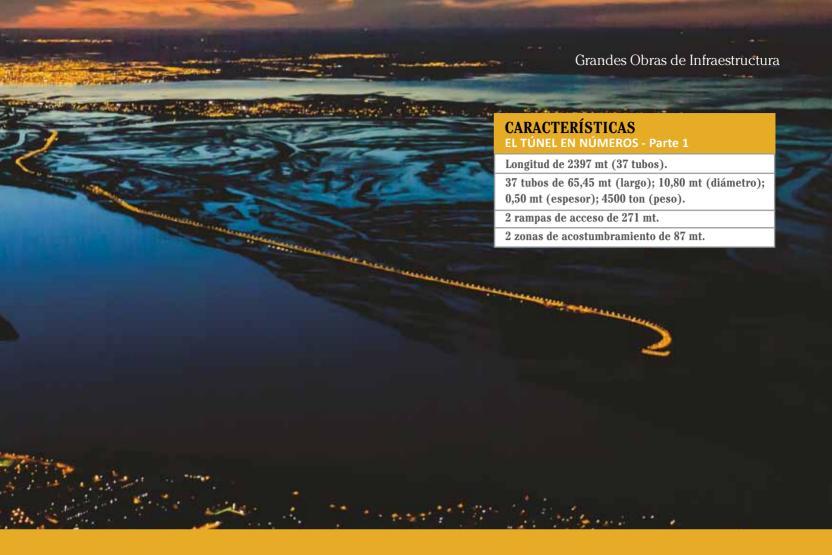
45 años integrando regiones

Este vital enlace vial e ícono indisociable de la idiosincrasia de entrerrianos y santafesinos fue inaugurado el 13 de diciembre de 1969. Tras 45 años de existencia, el Túnel Subfluvial continúa siendo pieza clave para la integración del área metropolitana y para el crecimiento productivo de toda la región.

"Cruza por tu entraña Paraná / Túnel que te anuda, Litoral / Hondo cauce fresco que camina / Su destino de progreso y hermandad". Estos versos, que cobran vida en "Canción del Túnel", de Los Leñeros, entrelazan con precisión diferentes aristas que hacen al talante del Túnel Subfluvial "Raúl Uranga — Carlos Sylvestre Begnis". Es que esta magnífica obra de ingeniería es mucho más que un enlace vial. Trasciende los límites de lo material para arraigarse definitivamente en la idiosincrasia de entrerrianos y santafesinos. Hablar del Túnel Subfluvial es hacer referencia a la hermandad coprovinciana; a decisiones de esencia federalista; a asumir el riesgo de pelear por los sueños; a estrechar la-

zos para proyectar el provenir; a la posibilidad de fundirse en un abrazo con nuestros seres queridos. Reflexionar en torno a este enlace vial implica proyectar el futuro del área metropolitana Paraná - Santa Fe, del Corredor Bioceánico y de la Hidrovía Paraná - Paraguay.

Único en su tipo en América Latina, el viaducto interprovincial fue inaugurado el 13 de diciembre de 1969. Tras celebrar su 45º aniversario y comenzar el camino hacia el cincuentenario, comprendemos que es momento oportuno para repasar ribetes de su historia, características de su actualidad y posición de cara al futuro.



Tres copas por favor

Cuenta la crónica que en un mediodía de diciembre de 1959 dos amigos se encuentran a almorzar en Luisito, un tradicional restaurante paranaense. Buscando intimidad, se sientan en el fondo del salón. La comida fue la excusa; la sobremesa, lo importante. Tras una larga charla llaman a Luis Chiappino, el dueño del local. Le piden una botella de champán y tres copas. Lo invitan a brindar. La determinación estaba consumada: Raúl Uranga, gobernador de Entre Ríos, y Carlos Sylvestre Begnis, gobernador de Santa Fe, habían decidido firmar el tratado para la construcción del Túnel Subfluvial. Seis meses más tarde, el 15 de junio de 1960, consumaron la rúbrica de este federal e histórico acuerdo.

El río que hermana

Tras décadas de infructuosos proyectos presentados por las provincias ante los gobiernos nacionales, Uranga y Sylvestre Begnis decidieron buscar una solución de fondo. Como el espacio aéreo pertenece al Estado Nacional, los gobernadores utilizaron un instrumento jurídico previsto en la Constitución Argentina referido a la celebración de tratados destinados a resolver problemas comunes. Allí se establece que la zona ubicada por debajo del lecho del río no es de jurisdicción nacional sino provincial.

Tras la firma del tratado, el 29 de junio de 1961 se llamó a licitación pública internacional, la cual fue adjudicada a un consorcio conformado por Sailav S.A. (Argentina), Hochtief (Alemania) y Vianini (Italia). En marzo de 1962 comenzaron las obras. De 1963 a 1965, pese a las grandes dificultades económicas, los gobernadores Aldo Tessio, de Santa Fe, y Carlos Raúl Contín, de Entre Ríos, intensificaron el apoyo a la ejecución de la obra. La colocación de los últimos tubos data de abril de 1969 y poco más tarde se abrió la compuerta final. Todo estaba preparado para la inauguración oficial, que se concretó el sábado 13 de diciembre de 1969.



JULIO 2015 Revista Carreteras | 51





El mito de la vida útil

La creación de mitos urbanos en torno al Túnel Subfluvial está a la orden del día. Es cierto que elementos como la postal de ciencia ficción generada en tiempos de la propia construcción y el hecho de comprender que uno está circulando por debajo del lecho del Río Paraná son potente alimento para estas fábulas.

Sin embargo, es imperioso derrumbar al menos uno de estos mitos: la vida útil del Túnel Subfluvial. No existe tal cosa. No hay proyecciones que lleven a pensar en una fecha de caducidad del enlace vial. De hecho, el trabajo cotidiano de mejoras, control y mantenimiento de sus materiales, equipamientos y estructuras resulta clave para desvanecer prejuicios infundados y permitir que el túnel pueda proyectarse en el tiempo.

En este sentido, el trabajo más importante de la historia del viaducto se concretó en la década del noventa: la cubierta protectora. La extraordinaria creciente registrada en 1982 produjo transformaciones en el suelo del Paraná. Las condiciones mínimas que garantizan la estabilidad del túnel -como por ejemplo tener al menos tres metros de recubrimiento de arena- se alteraron durante esa crecida.

Desde mayo de 1984 a febrero de 1985 se ejecutaron ensayos hidráulicos sobre modelo con la finalidad de analizar los fenómenos de erosión fluvial y estudiar alternativas de solución a los efectos del "Proyecto de la fijación del lecho". Para este fin el Ente Interprovincial contrató los servicios del Instituto de Hidráulica Leichtweiss, de la Universidad Tecnológica de Braunschweig, de Alemania Federal.

La solución encontrada para evitar futuras erosiones fue fijar el lecho del río en la zona de emplazamiento del túnel. Así, tras los estudios pertinentes (1984-1985), el proyecto se concretó en dos etapas: la primera se extendió de 1992 a 1993 y la segunda, de 1998 a 1999. Para la colocación de la cubierta protectora se tuvieron que diseñar y construir equipos especiales.

Cabe destacar algunas de las características del sistema adoptado (colchoneta flexible): las dimensiones aproximadas por proyecto son 650 metros de largo por 100 metros de ancho, considerando los 650 metros en sentido de desarrollo del viaducto y los 100 metros transversales al mismo (50 metros aguas arriba y 50 metros agua abajo), ubicándose sobre el lecho previamente dragado a una cota correspondiente a los tres metros por encima del Túnel Subfluvial. La protección debía ser flexible considerando la hipótesis -posteriormente verificada- de que al paso de los valles de las dunas de arena de fondo, al llegar los mismos a una profundidad mayor que la posición de la manta, ésta se hunde en su extremo aguas arriba, y constituye así un "escudo artificial" que evitaría el avance de la erosión sobre el viaducto. La manta se realizó con "Geotextil", material formado por fibras de poliéster tejido, que posee una resistencia tal que garantiza vida útil prolongada; además, se adicionan cables de acero zincado en su interior, ubicados en sentido transversal y longitudinal, como elementos resistentes.

Finalmente, el Ente llamó a licitación pública internacional para la realización de la totalidad del trabajo y de los materiales a utilizar. A su vez, se encomendó a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) la realización de un estudio hidráulico-sedimentológico con el objeto de diseñar el sobre ancho de dragado de la trinchera donde se construirá la cubierta protectora del lecho del río Paraná, en la zona más comprometida de dicha obra.

En definitiva, ésta fue una de las obras más trascendentes de la historia del viaducto. Sin embargo, es parte de una constelación aun mayor de trabajos que apuntan a garantizar la perdurabilidad del Túnel Subfluvial.





El cerebro del túnel

La Sala de Comando está ubicada en el anexo del lado paranaense. Bajo la órbita de la Dirección Técnica institucional, personal especializado controla durante las 24 horas de los 365 días del año la puesta en marcha y articulación de todos los comandos que hacen a un óptimo funcionamiento, es decir: visualización del tránsito en toda la jurisdicción, ventilación, sistema de comunicación con el usuario, visibilidad, indicadores de monóxido de carbono, bombas de agua de lluvia y potable, energía eléctrica, sistema contra incendio, iluminación de emergencia y grupos de energía eléctrica de emergencia. En caso de emergencias, el operador de comando es el primer eslabón de la cadena que da pie al protocolo de contingencias.

En este sentido, vale destacar que la última obra de mejoras en la Sala de Comando responde al reemplazo completo de los monitores del sistema de video control de tránsito del interior del viaducto, accesos y peajes. Las tareas consistieron en el desmontaje de los monitores convencionales TRC (tubos de rayos catódicos) y el montaje y puesta en marcha de 20 monitores de tecnología LED adquiridos por medio de la Licitación Privada Nº150. El motivo del reemplazo responde a que los originales ya habían cumplido su vida útil y que, además, con la tecnología a LED se ahorra energía eléctrica y se obtiene una mayor calidad de imagen, lo cual optimiza y facilita la importante labor de los operadores de la Sala de Comando.



Actualidad y proyección

El Túnel Subfluvial presenta una prestación de servicios récord en cuanto al tránsito. Durante 2014 se alcanzó el máximo histórico anual, diario y en una hora concreta. Más allá de las interrupciones normales y previsibles, el servicio es ininterrumpido y fluido durante todo el año. En cuanto a las inversiones, se está trabajando intensamente en el proceso de modernización de las instalaciones. En mayo de este año se firmaron los contratos para realizar dos obras estratégicas: por un lado, la reparación de losas de hormigón armado (1296,76 m2) y sellado de juntas (826,10 ml) de los accesos al viaducto (Licitación Pública Nº386/15. Inversión: \$3.642.281,20); por otro, la normalización y actualización del sistema de alimentadores principales de energía eléctrica en el nivel de media tensión (MT: 13.200 [V]) (Licitación Pública Nº385/15. Inversión: \$3.500.000).

Desde el punto de vista de la seguridad, se está desarrollando junto a la Universidad Tecnológica Nacional un nuevo plan de contingencia que actualiza el que se encuentra en vigencia desde 2007, para adaptarlo a las condiciones que hoy tiene la organización. Además, se han desarrollado acuerdos con expertos en recursos hídricos para hacer un monitoreo del Túnel Subfluvial y del comportamiento del Río Paraná a los fines de contar con un control en línea para saber qué sucede en la sección del viaducto con el lecho del río que, al ser móvil, constituye una de las fuentes más importantes de contingencias y se erige como una situación adversa respecto de cualquier otro túnel carretero del mundo.

Además, se ha realizado una apuesta fuerte en materia de relaciones públicas y turismo social. Entre las acciones desarrolladas en este ámbito, se está trabajando en la renovación de la visita guiada, en la imagen institucional, en el vínculo comunicacional con el usuario y en la nueva página web, entre otras cosas. Finalmente, se ha comenzado a construir un esquema de capacitación general de los cuadros técnicos y profesionales del Ente Interprovincial con el claro objetivo de modernizar su capital humano.

JULIO 2015 Revista Carreteras | 53

Corredor, Hidrovía, Área Metropolitana

Fieles indicadores para constatar la vigencia del Túnel Subfluvial en el marco de la integración regional son las cifras de tránsito que se registran en el viaducto (ver recuadro "El Túnel Subfluvial en números"). Estos datos confirman la importancia del enlace vial para la región metropolitana y colocan al Túnel Subfluvial en la mesa de debate acerca del futuro de la región. Éste es, justamente, el desafío que se presenta en la actualidad.

El área metropolitana Santa Fe — Paraná, que en un radio de 25 km² posee una densidad de población cercana al millón de personas, se encuentra en el eje que trazan el Corredor Bioceánico Central (Brasil - Argentina - Chile) y la Hidrovía Paraná - Paraguay (Argentina - Paraguay - Bolivia - Brasil) conformando así, con el Túnel Subfluvial como enlace, el denominado Cruce Logístico Nodal. El panorama es inmejorable para que los diferentes sectores del Estado, junto con organizaciones de la sociedad, continúen aunando esfuerzos para construir y consensuar una agenda estratégica de trabajo de cara a la consolidación y el desarrollo productivo de esta región.

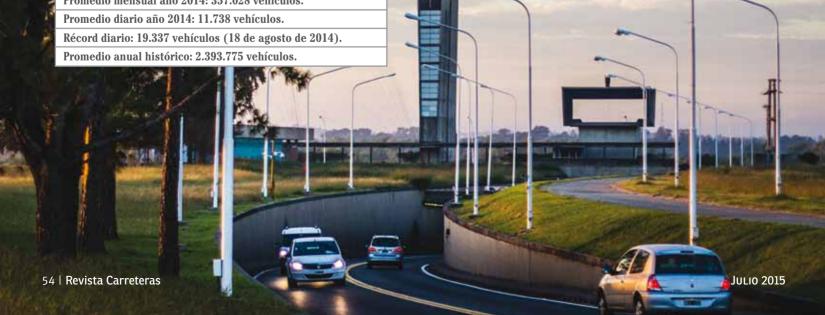
En este sentido, vale indicar que el corredor bioceánico tiene una estrategia regional que abarca a tres países: Chile, Argentina y Brasil. El tránsito se va a disputar entre distintos vínculos de paso. Indudablemente, el eje Santa Fe – Paraná es uno de ellos. Si bien puede complementarse con el Rosario – Victoria, está demostrado que el tránsito de carga que pasa por la zona donde está emplazado el Túnel Subfluvial es el que debe capturar en su mayor medida el flujo de carga desde y hacia Brasil. Si analizamos las previsiones que se establecen desde Vialidad Nacional y su estrategia de integración con Chile a través de la Entidad Binacional "Túnel Internacional Paso Agua Negra", se proyecta un flujo de carga de 2500 camiones diarios. Al mismo tiempo, se evidenciará un flujo creciente en Uruguayana, donde se está previendo duplicar el puente. Por lo tanto, es claro que la capacidad del Túnel Subfluvial no podrá absorber el flujo total conformado por el tránsito interurbano junto al de carga. El puente Santa Fe – Paraná, o cualquier otro viaducto que se plantee, es inevitable y necesario. Debe proyectarse un horizonte de concreción de 10 años, que es el plazo que se prevé para poner en marcha el Túnel de Agua Negra. Indudablemente, el Corredor Bioceánico Central es un desafío que debe completarse con esta infraestructura, con la Autovía 19, que está construida hasta el límite con Córdoba, y con inversiones como la de la Ruta Nacional № 150 en el tramo de Córdoba hacia San Juan. Por lo tanto, para nosotros el puente será una necesidad. Hay viarias estrategias y, claro, el Túnel Subfluvial no puede guedar fuera de las conversaciones. Todo está, al mismo tiempo, vinculado con el Puerto de Santa Fe y las distintas ubicaciones que puede tener esa traza. Tanto a nivel humano como de infraestructura, el Túnel Subfluvial continuará preparándose para manejar el tránsito que circule por el viaducto interprovincial y, a su vez, para influir en la toma de decisiones porque no sólo hay que pensar cuál es la mejor ubicación desde el punto de vista del diseño urbano, de la zona de islas o desde el tránsito, sino también hay que considerar la gestión y la explotación de ese nuevo enlace vial donde el Túnel Subfluvial tiene una experiencia que no se puede dejar de considerar.

TRÁNSITO EL TÚNEL EN NÚMEROS - Parte 2

Total de cruces período 1970 – 2014: 107.719.880 vehículos.

Total de cruces año 2014: 4.284.339 vehículos.

Promedio mensual año 2014: 357.028 vehículos.



Tránsito 2015

Más allá de las cifras históricas incluidas en el recuadro "El Túnel Subfluvial en números", vale hacer referencia a los guarismos arrojados por el registro correspondiente al comienzo de 2015. Durante los tres primeros meses del año, 1.083.093 vehículos circularon por el Túnel Subfluvial "Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis". Los datos y el análisis correspondiente indican que, en términos generales, el promedio diario de vehículos (todas las categorías) en enero fue de 11.712 (total del mes: 363.072); en febrero, de 12.736 (total del mes: 356.608); y en marzo, de 11.723 (total del mes: 363.413). La cifra total del primer trimestre de 2015 guarda relación directa con la registrada en el mismo período de 2014. El año pasado, durante enero, febrero y marzo la cifra ascendió a 1.085.011 cruces.

En los tres meses en cuestión se presentaron 18 jornadas en las que se registraron más de 13.000 vehículos diarios; un día de 16.672 vehículos (14 de febrero); dos de más de 15.000 vehículos (13 de febrero y 21 de marzo); y cuatro días de más de 14.000 (15, 16 y 17 de febrero y 20 de marzo). El mes en el cual se registraron más picos fue febrero y, en general, en la totalidad de las semanas de los tres meses los máximos de circulación se concretan los viernes.

En el fin de semana largo del 13 al 17 de febrero se registró más tránsito que en el del 20 al 24 de marzo: 74.883 y 69.418, respectivamente. El promedio diario de cada uno de ellos fue de 14.977 y 13.884 cruces.

La semana de mayor tránsito fue la comprendida entre el lunes 9 y el domingo 15 de febrero, con 95.494 cruces; le sigue la del 16 al 22 de febrero, con 4.968 vehículos menos.

La relación de vehículos livianos respecto de los de carga/transporte en los días de mayor tránsito se ve incrementada al 90%, siendo el valor habitual del 84%. Esta situación se da todos los días excepto los viernes, jornada en la que se mantiene.

EQUIPAMIENTO INTERIOR EL TÚNEL EN NÚMEROS - Parte 3

208 semáforos.

4200 tubos fluorescentes.

1200 parlantes.

26 cámaras fijas.

4 domos.

9 sensores de visibilidad y monóxido de carbono.











45° aniversario

El vínculo del Túnel Subfluvial con los usuarios no sólo se limita a garantizar la circulación fluida por el enlace vial. En el marco de su 45° aniversario, que se conmemoró en 2014, la institución presentó una intensa programación anual que incluyó, entre otras cosas, propuestas culturales, turísticas y artísticas, competiciones deportivas, conferencias y actos protocolares. Vale destacar que gran parte de la agenda ha sido trabajada en conjunto con las municipalidades de Paraná y Santa Fe y las provincias de Entre Ríos y Santa Fe. De la extensa agenda, se destacan los conciertos de las orquestas sinfónicas de ambas provincias; la jornada de cicloturismo en la que más de 700 personas cruzaron el túnel y unieron ambas capitales; y diversos encuentros corales. También sobresalieron las jornadas abiertas al público como las organizadas con la Universidad Nacional del Litoral ("Hacia un Desarrollo Sustentable") y con la Universidad Autónoma de Entre Ríos. En esta línea, hacemos hincapié en la propuesta que se concretó el 4 de diciembre en el Paraninfo de la UNL donde se trabajó en torno a la historia, el presente y el futuro del Túnel Subfluvial a partir de testimonios de personas vinculadas activamente con la construcción del vital viaducto y de los artífices que tomaron las decisiones políticas para llevarlo a cabo.

Asimismo, se concretaron concursos artísticos impulsados desde el Ente: el II Salón Nacional de Pintura y concursos infantiles de literatura y pintura, de los que participaron más de 60 escuelas entrerrianas y santafesinas. No podemos olvidar, tampoco, la residencia artística "La mirada desde la otra orilla", que, en el marco del Programa Túnel Cultural, fue organizado en conjunto con

las secretarías de cultura de los gobiernos municipales de ambas capitales. Finalmente, otra iniciativa ponderable es el ciclo de micros televisivos "Túnel Subfluvial: 45 años integrando regiones", coproducido con Enzo y Cecilia Volken y emitido por Canal 13 y Canal 9 Litoral. En 2015 algunas de estas iniciativas tendrán continuidad. Entre las más destacadas se encuentran el desarrollo de un triatlón y de una jornada de cicloturismo que, en ambos casos, unirán las ciudades de Paraná y Santa Fe, atravesando así el viaducto interprovincial. •

Visitas guiadas

El Túnel Subfluvial propone un programa de visitas guiadas para conocer los secretos de su construcción, su historia, su presente y proyección a futuro. Los visitantes están invitados a disfrutar de un tour gratuito. Podrán acercarse al Complejo Social del Ente (lado Paraná), todos los días del año (fines de semana y feriados incluidos, excepto el 1º de mayo y el 1º de enero), de 9.30 a 17.30 horas. No hace falta reservar lugares previamente. Vale destacar que, en promedio, cerca de 50.000 personas aprovechan anualmente esta propuesta.

Para más información ingresar en

www.tunelsubfluvial.gov.ar

Staco Argentina armo staco





MP100

La solución más rápida y económica para obras de infraestructura. En geometrías circulares y abovedadas.



HEL-COR HC68

Conductos de acero galvanizado corrugado, según normas y planos tipo DNV.

Tunnel Liner

Estructuras para ejecución de túneles sin interrupción de tránsito. En geometrias circulares y abovedadas.



Sistemas de Defensas Metálicas

Compuestas por defensas, postes, alas terminales y accesorios según normas y planos tipo DNV.



Río Derey entre Río Pinto y Río Potrero - Barrio Cina Cina (1748) - General Rodriguez - Buenos Aires - Argentina Tel / Fax: 4632-6746 / 5599 y 4631-8734 - www.stacoargentina.com.ar - comercial@stacoargentina.com.ar

RESPALDO Y CONFIANZA PARA CONVERTIR LA NECESIDAD DE LOS CLIENTES EN SOLUCIONES DE INGENIERIA



Aristóbulo del Valle Nº 1290 esq. Caseros- San Luis- Argentina Tel/ Fax: 54- 0266- 4439707/ 4439711/4436370 Alsina N° 547- C.A.B.A- Argentina Tel: 54-011- 43427659 www.alquimaq.com E-mail: info@alquimaq.com

INSTITUCIONAL





INVITACIÓN A PROPONER OBRAS VIALES PARA DISTINGUIR EN EL DÍA DEL CAMINO 2015

Como ya es una tradición, la Asociación Argentina de Carreteras distingue a las mejores obras nacionales finalizadas durante el año vial, en el período comprendido entre octubre de 2014 y octubre de 2015.

Estos premios anuales se han constituido en un galardón muy valorado por todas las empresas y profesionales que participan en el desarrollo de obras viales, transformándose en cartas de presentación para futuros emprendimientos nacionales y extranjeros.

Los reconocimientos se otorgan a aquellas obras que por su trascendencia, magnitud, solución a problemas de tránsito, innovación tecnológica o impacto en la economía regional y protección ambiental, resulten merecedoras de un premio para así servir de modelo y ejemplo de futuros emprendimientos.

Las distinciones incluyen al ente comitente, a las empresas proyectistas y a las firmas constructoras en representación de la multitud de profesionales, técnicos y trabajadores que dan vida a cada obra.

Por ello, invitamos a todos los involucrados en sector vial a proponer aquellas obras que consideren merecedoras de estos galardones, haciendo llegar a la Asociación Argentina de Carreteras una breve memoria técnica, con fotos y videos para una mejor evaluación.

Como cada año, se constituirá una **Comisión de Especialistas** que tendrá la tarea de evaluar las propuestas recibidas y luego someterlas al **Consejo Directivo de la Asociación Argentina de Carreteras** para su aprobación final.

La entrega de estos galardones se llevará a cabo, como es habitual, en ocasión de la tradicional "Cena del Día del Camino", que este año se celebrará el miércoles 7 de octubre en el Hotel Panamericano Buenos Aires.

De esta ceremonia participan habitualmente las más importantes autoridades nacionales, provinciales y municipales vinculadas con el sector vial y del transporte, además de empresarios, representantes de cámaras, universidades e instituciones relacionadas con el camino. •

www.aacarreteras.org.ar

EL CONSEJO VIAL FEDERAL PRESENTÓ EL LIBRO DEL EDIVIAR 2014-2024



En el marco de una nueva Asamblea Extraordinaria, el Consejo Vial Federal (CVF) presentó el pasado jueves 23 de abril, en el Hotel Panamericano de Buenos Aires, el documento oficial del "Esquema Director Vial Argentino 2014-2024" (EDIVIAR). La jornada sirvió además para repasar temas relacionados con la seguridad, el medioambiente y la salud en el trabajo.

Como corolario de una ardua tarea que el **Consejo Vial Federal** (CVF) viene llevando adelante desde principios del año 2012, el presidente y Director Administrador de la Dirección Provincial de Vialidad (Entre Ríos), **Ing. Jorge Rodríguez**, presentó el libro del **"Esquema Director Vial"** (EDIVIAR) para el período 2014-2024. Este documento está pensado para dar respuestas a las necesidades de cada provincia en materia de nuevas obras viales y garantizar el futuro de la infraestructura vial argentina.

Estuvieron presentes además del presidente del Consejo Vial Federal, Ing. Jorge Rodríguez, el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Nelson Periotti; la mayoría de los titulares de las vialidades provinciales del país; los jefes de distrito y autoridades de la DNV; el Secretario General de la FATVial, Carlos Beltrán; el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing. Guillermo Cabana; el director del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA), Enrique Romero; el presidente de la Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería (CADECI), Agr. Jorge Pinto; el presidente de la Comisión Permanente del Asfalto (CPA), Marcelo Ramírez; el presidente de la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC), Daniel Indart, y miembros de la Fundación YPF y de la Revista Vial, entre otros.

En su alocución, el **Ing. Rodríguez** remarcó que "el Consejo se encargó de realizar los borradores, elaborar y presentar el documento del EDIVIAR. El mismo fue tratado responsablemente en cada provincia, donde se marcaron las necesidades viales para los años venideros". Siguiendo con ese tema resaltó: "Es muy importante para las próximas generaciones viales. Es una planificación sustentable en el tiempo para nuevas obras y con el objetivo de continuar con el crecimiento de la Argentina".

Según datos aportados por las autoridades presentes, desde 2012 el parque automotor se incrementó de 5 a 11 millones de vehículos. En ese sentido, los puntos estratégicos del EDIVIAR apuntan a dar respuestas a esa gran demanda que continuará creciendo y a acompañarla con obras viales que soporten este volumen de transporte.

Otros de los temas de importancia expuestos en la Asamblea fueron la seguridad, el medioambiente y salud en el trabajo vial. En ese contexto, los encargados en la materia dejaron en claro las medidas a tener en cuenta para avanzar en la instrumentación de una política de prevención y mejorar la calidad de vida de los trabajadores viales de todo el país. Ambas partes acordaron profundizar las medidas de promoción y cuidado de la salud los obreros.

A su término, el Administrador General de la DNV, **Ing. Nelson Periotti**, manifestó: "La Asamblea tuvo una particularidad especial porque contó con la presencia de los jefes de todas las jurisdicciones de Vialidad Nacional y de entidades vinculadas directamente con el uso del camino" y felicitó al Consejo Vial Federal "por el enorme trabajo realizado para obtener esta actualización de un plan que tuvo origen allá por 1997". •







señalización vial





LAMINAS REFLECTIVAS con sello





OBRA PARA EL MEJOR DESARROLLO DEL OESTE PAMPEANO





"Uniendo la provincia con rutas seguras"





INAUGURACIÓN DE LA RUTA PROVINCIAL Nº13 EN LA PAMPA: LA RUTA DE LA CRÍA

La Ruta de la Cría tiene una extensión de 142 kilómetros. Nace en la intersección de la Ruta Provincial N°10 y la Ruta Provincial N°105, a la altura de la localidad de Victorica, y en su trazado pasa por la localidad de Carro Quemado, el paraje El Durazno, la estancia turística La Marianita y el atelier de Ortíz Echagüe, entre otros lugares destacados, para terminar en la intersección con la Ruta Nacional N°143.

La obra fue inaugurada el pasado 18 de mayo con la presencia del **gobernador de La Pampa, Oscar Jorge**, acompañado por el presidente de la Dirección Provincial De Vialidad de La Pampa, Ing. Horacio Giai, y un nutrido grupo de productores de la zona.

La Ruta de la Cría demandó una inversión de \$350.150.000 y técnicamente consta de un paquete estructural de dos capas de 15 cm de espesor de material granular de la zona y una capa de rodamiento de tratamiento superficial tipo doble. Como es una zona con muchas ondulaciones de terreno, para llegar al paquete estructural hubo que realizar importantes terraplenes, a partir de un movimiento de suelo que superó 1.500.000 metros cúbicos.

Esta obra tiene tres connotaciones importantes:

- Debido al lugar en el que se encuentra emplazada favorece el desarrollo productivo de la zona, principalmente la cría del ternero, permitiendo una rápida salida de la producción. Anteriormente, al ser una zona de cadenas medanosas, se hacía prácticamente intransitable la circulación, sobre todo en épocas estivales.
- 2. Actúa como corredor turístico de la zona cuyana hacia el sur argentino.
- 3. Puede formar parte de un corredor bioceánico que une a la zona de Mendoza con el Puerto de Bahía Blanca, pasando por Santa Isabel, Victorica y General Acha.

JULIO 2015 Revista Carreteras | 63



Gestión Ambiental en Ruta de la Cría

El **Ing. Mauro Tapie**, Director Principal de la de Conservación, Mantenimiento y Convenio de la Dirección Provincial de Vialidad de La Pampa, destacó el trabajo realizado en la gestión ambiental de este proyecto.

Las características edáficas del área en la que se emplaza la Ruta de la Cría permiten el desarrollo de un bosque de especies nativas, en el que predominan los caldenes (Prosopis Caldenia), árboles característicos de la provincia de La Pampa.

Los estudios técnicos efectuados oportunamente para el cuarto tramo de obra definieron la existencia de 120 has de bosque nativo.

Esa superficie de bosque fue relevada a través de muestras obtenidas en parcelas circulares de aproximadamente 314 m², de manera de definir los tipos de bosque existentes (Bosque Tupido Alto – Bosque Tupido Bajo – Bosque Semitupido Alto – Bosque Semitupido Bajo y Bosque Ralo).

A partir de la información relevada se estableció un trabajo en conjunto entre la División de Evaluación Ambiental y las áreas técnicas encargadas del estudio y proyecto de obra, lo que permitió una adecuación de la traza considerando:

- La preservación de un Bosque Semitupido Alto conformado por ejemplares significativos de especies nativas, principalmente caldén.
- 2. La preservación de ejemplares aislados y significativos de especies nativas que se encontraban a más de 14 metros del eje de la traza, que no interferían con las distintas obras y que poseían DAP (Diámetro Altura Pecho) mayor o igual a 20 cm.
- 3. La preservación de ejemplares aislados y significativos de especies nativas, que se encontraban a menos de 14 metros del eje de la futura traza. La preservación de estos ejemplares estableció la necesidad de ejecución de cambios en la geometría de los perfiles transversales en el punto de emplazamiento de cada ejemplar y la colocación de defensas metálicas.

Las tareas de preservación han sido de suma importancia para la elaboración del correspondiente Informe de Impacto Ambiental, según Ley Provincial Nº 1914 y el correspondiente Plan de Aprovechamiento del Cambio de Uso de Suelo, según Ley Nacional Nº 26.331.



DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD

DIRECCION PRINCIPAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



Jui 10, 2015

BREVES

Nacionales e Internacionales





Presentación sobre financiamiento de infraestructura en las oficinas del Banco Mundial en Buenos Aires

El pasado 14 de mayo la Asociación Argentina de Carreteras participó de la charla "Financiamiento de infraestructura: tendencias, experiencias recientes y oportunidades", realizada en la sede del Banco Mundial en Buenos Aires.

La conferencia fue dictada por **José Luis Irigoyen**, Director de Transporte & TIC GP del Banco Mundial y un reconocido experto en el área, quien presentó un panorama en el que la demanda de infraestructura en transporte y tecnologías de la comunicación e información a nivel global es sustancial y la estimó en más de 30 millones de millones dólares para el período 2013-2030. Sin embargo, ponderó que las perspectivas moderadas de crecimiento económico en Latinoamérica afectarán las cuentas públicas generando dificultades a los gobiernos para poder financiar las necesidades propias de infraestructura, por lo que el financiamiento del sector privado para la infraestructura del transporte no es solo una opción, sino una necesidad.

Destacó la experiencia de Brasil, México, Colombia y Perú, entre otros, resaltando que en los últimos años han multiplicado exitosamente las concesiones y las asociaciones público-privadas en infraestructura del transporte, en particular en autopistas y aeropuertos. Y marcó que la Argentina y la región tienen mucho potencial para continuar con el desarrollo de este tipo de experiencias.

José Luis Irigoyen es el Director de la Práctica Global Trasporte y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) del Banco Mundial. Desde su puesta en marcha el 1ro de julio de 2014, esta Práctica Global es responsable de todas las actividades en transporte y TIC, que incluyen un portfolio activo de cerca de 42 mil millones de dólares en préstamos comprometidos, 224 proyectos bajo supervisión y una cantidad similar de actividades de conocimiento en más de 80 países.

Sobre la Práctica Global de Transporte y TIC

La Práctica Global de Transporte y TIC provee a los clientes soluciones de conectividad física y virtual para facilitar la movilidad de personas, bienes e información, permitiendo el acceso a alimento, trabajo, servicios de salud y educación, y estimulando el desarrollo económico y social. •

ENCUENTRO PARA PERIODISTAS DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DEL MERCOSUR

Se realizó con éxito la jornada de comunicadores sociales y expertos en Seguridad Vial en la Ciudad de Buenos Aires

Con la asistencia de más de 50 periodistas y especialistas en seguridad vial en representación de medios de prensa de Argentina, Uruguay, Chile, Paraguay, Costa Rica y España, se realizó con éxito el "Primer Encuentro para Periodistas de Tránsito y Transporte del Mercosur", desarrollado en la ciudad de Buenos Aires los días 22 y 23 de junio pasados.

El objetivo fue el de promover una comunicación efectiva sobre situaciones de siniestros viales, utilizando conocimientos adecuados sobre seguridad vial. Estuvieron presentes el Licenciado Felipe Rodríguez Laguens, Director Ejecutivo de la ANSV y Director del OISEVI; Jorge Tomasi Crisci, presidente de la Federación Internacional del Automóvil (FIA) regional IV; y Corina Puppo, en representación del OISEVI, entre otros.

Entre los expositores estuvieron el Lic. Ernesto Arriaga, vocero de Vialidad Nacional y socio fundador de APTTA; Anna Ferrer, exdirectora del Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico de España; y Pedro Correa exjefe deprensa de la empresa Volvo Brasil. El encuentro fue moderado por el periodista de tránsito Hugo Palamara, presidente de la Asociación de Periodistas de Tránsito y Transporte de Argentina (APTTA), y durante las dos jornadas se pudieron establecer coincidencias en la comunicación vial de todos los presentes.

Además, participaron voceros de prensa de autopistas, del Servicio de Transporte Ferroviario de Pasajeros y de la empresa de subterráneos Metrovías. Cada uno de ellos dio detalles de cómo evolucionó la relación con APTTA, para proveer la mejor información a sus respectivos usuarios y de ese modo mejorar la calidad de vida de aquellos que se trasladan.

En el cierre de este primer encuentro se firmó una carta de intención para crear una Asociación Internacional de Periodistas de Tránsito y se fijó la fecha para un próximo encuentro. El evento fue liderado por FIA Región IV, OISEVI y APTTA. Cabe resaltar que es la primera vez que se desarrolla este tipo de actividad entre comunicadores sociales y expertos en seguridad vial en Latinoamérica. •



Semana de la Seguridad Vial:

La prevención como elemento clave para reducir la pobreza e impulsar el crecimiento.

Alrededor de 1,3 millones de personas fallecen cada año en accidentes de tránsito, lo que equivale a más de 3500 muertes diarias. Y hasta 50 millones resultan lesionadas anualmente, lo que provoca una caída en el Producto Bruto Interno respectivo de entre el 1 % y el 3 % al año (más de US\$500.000 millones). Luego de décadas de indiferencia, ahora se requiere una acción urgente para que los países en vías de desarrollo puedan alcanzar las metas establecidas para el año 2030.

Ello se desprende del evento realizado en el Banco Mundial del 4 al 7 de mayo pasados, en el que participaron altos funcionarios y representantes del sector privado, de organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil. El encuentro, convocado por el Departamento de Prácticas Mundiales de Transporte y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) del Banco Mundial y los asociados del Fondo Mundial para la Seguridad Vial (GRSF, por sus siglas en inglés), tuvo como objetivo celebrar la Semana de la Seguridad Vial y destacar los esfuerzos para mejorar la seguridad infantil.

"A menos que se tomen medidas drásticas y eficaces, se prevé que los accidentes de tránsito se convertirán en la quinta causa principal de muerte para 2030", dijo Keith Hansen, vicepresidente del Departamento de Prácticas Mundiales del Banco Mundial. "Las metas específicas de mejorar la seguridad vial y salvar vidas forman parte de los nuevos objetivos de desarrollo sostenible que deberían ayudarnos a generar el impulso para enfrentar la seguridad vial con decisión".

Las lesiones causadas por accidentes de tránsito, que son en gran medida predeci-

bles y prevenibles, representan hoy en día la octava causa de muerte en el mundo, y el 90 % de esos accidentes ocurren en países en desarrollo. El Banco Mundial trabajará para movilizar y apoyar sólidas respuestas gubernamentales al problema de la seguridad vial, en estrecha colaboración con países clientes y asociados.

En el marco del "Decenio de Acción para la Seguridad Vial", el Banco Mundial —con el apoyo de sus asociados del GRSF— no solo ha aumentado sus préstamos específicos para intervencio-

nes de seguridad vial, sino que también ha avanzado hacia la adopción de una estrategia multisectorial, así como la incorporación de componentes de seguridad vial en sus proyectos de transporte. Desde la creación del GRSF, los préstamos para seguridad vial del Banco Mundial casi se han triplicado, llegando a cerca de US\$1000 millones en los últimos nueve años. No obstante, en muchos países de todo el mundo aún faltan elementos fundamentales como una mayor cantidad de fondos y voluntad política de alto nivel.



Algunos logros del GRSF en los últimos años:

- Servicios de asistencia técnica y asesoramiento a distintos gobiernos de África (Nigeria, Ghana y Etiopía, entre otros) para facilitar la formulación de marcos regulatorios y políticas pertinentes, incluyendo organismos de seguridad vial bien financiados y operativos;
- Desarrollo y transformación en China de programas de evaluación vial en entidades autosostenibles capaces de apoyar los programas nacionales;
- Aumento de la conciencia acerca de la seguridad entre los niños y los jóvenes en la ciudad de Mengzi (China) para reducir los comportamientos de riesgo en el tránsito y la ocurrencia de siniestros en las rutas escolares;
- Desarrollo de zonas de seguridad en las escuelas en el estado de Kerala (India) a lo largo de los corredores de transporte, con énfasis en zonas de seguridad delimitadas alrededor de los perímetros escolares e infraestructura de protección para resguardar a los niños y otros usuarios vulnerables;
- Evaluación de más de 40.000 kilómetros de caminos para adoptar mejores medidas de seguridad en varios países, entre ellos Filipinas, India, Brasil;
- Creación de un Observatorio Regional de Seguridad Vial en América Latina para mejorar la recopilación de datos.

Fuente: www.bancomundial.org

JULIO 2015 Revista Carreteras | 67



La Asociación Argentina de Carreteras participó del Congreso Internacional de Pavimentos de Hormigón y Asfalto Chile 2015

Del 26 al 28 de mayo se desarrolló en Santiago de Chile el "Congreso Internacional de Pavimentos de Hormigón y Asfaltos, Chile 2015" organizado por la Asociación Chilena de Carreteras y Transporte (ACCT) en conjunto con la *International Road Federation* (IRF), la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas de Chile (MOP), el Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (ICH) y el Instituto Chileno del Asfalto (ICHAS).

La Asociación Argentina de Carreteras participó de las principales sesiones técnicas y conferencias a través de la presencia de su protesorero, el Ing. Roberto Loredo.

La ceremonia inaugural contó con la presencia del Director General de Obras Públicas MOP Chile, Javier OSORIO; el Director de Programas para Latinoamérica y el Caribe de la IRF, Esteban SALINAS; el Director Nacional de Vialidad y primer vicepresidente de la Asociación Chilena de Carreteras y Transporte (ACCT), Miguel Ángel CARVACHO; el presidente de la Asociación Chilena de Carreteras y Transporte, Miguel ROPERT; el presidente del

Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile, Carlos MOLINARE; el presidente del Instituto del Asfalto de Chile, Jaime CASTILLO; y el jefe del Laboratorio Nacional de Vialidad y Vice-Presidente Comité Técnico ACCT de Pavimentos, Víctor ROCO.



El congreso estuvo dividido en módulos técnicos y charlas magistrales, que fueron dictados por especialistas del sector público, privado y académico, tanto de Chile como expertos internacionales, generando así un espacio para la transferencia del conocimiento y el intercambio de experiencias y las innovaciones que se han venido utilizando a nivel mundial como solución a temas de pavimentos, para hacerlos más sustentables, durables, competitivos y de alto estándar de calidad.

Se destacó la presencia de especialistas internacionales como el Ing. Robert Rodden, Director de Servicios Técnicos y Desarrollo de Productos en la American Concrete Pavement Association (ACPA); el Ing. Juan Pablo Covarrubias, ex Director del ACI (USA) y Fellow ACI y asesor en pavimentos de hormigón del Banco Mundial para la India; el Ing. George Way, recientemente retirado (tras más de 40 años) en el cargo de Ingeniero Jefe de Diseños de Pavimentos del Departamento de Transporte del Estado de Arizona, EE.UU. (ADOT) y profesor invitado de la Universidad Estatal de Arizona (ASU); entre otros.

En paralelo al congreso, se desarrolló una feria tecnológica donde expusioern los principales proveedores relacionados con la industria de los pavimentos, tanto asfálticos como de hormigón.

Para conocer el programa completo y descargar todas las presentaciones técnicas puede visitar la página de la Asociación Chilena de Carreteras y Transporte (ACCT) http://www.acct.cl/



IRAM celebra su 80° aniversario



El Instituto Argentino de Normalización y Certificación IRAM, es una asociación civil sin fines de lucro fundada el 2 de mayo de 1935 por representantes de los diversos

sectores de la economía, de las instituciones gubernamentales y de las científico-técnicas, impulsados por el interés de contar en nuestro país con una institución técnica, independiente y representativa, una organización idónea para desarrollar las normas que requería una nación en pleno crecimiento.

En el marco de las celebraciones por sus 80 años, IRAM realizó una serie de actividades que incluyeron un cóctel con los socios fundacionales y un encuentro con periodistas de diversos medios de comunicación. En la actualidad, **IRAM** es el único organismo, referente nacional, dedicado a la normalización y ofrece servicios de certificación y formación de recursos humanos. Representa y defiende la posición argentina en organismos de normalización y certificación regionales e internacionales.

En el encuentro realizado con periodistas en la casa central de **IRAM**, el director de Relaciones Internacionales y Cooperación, **Luis Trama**, explicó que "uno de los principales atributos de IRAM es el valor de la independencia, ya que se conduce de manera imparcial frente a las distintas discusiones que se plantean a nivel nacional e internacional". Seguidamente el director de Normalización, **Osvaldo Petroni**, destacó que "el proceso de normalización se lleva adelante bajo el principio de consenso, a partir del cual se articulan los intereses de todas las partes involucradas en la elaboración de una norma".

Por su parte, el director de Certificación Alberto Schiuma, detalló que "en IRAM el 70% de las organizaciones certificadas son PyMes" y agregó: "estamos viendo desde hace algunos años una tendencia importante en las organizaciones que tradicionalmente certificaban solo productos y ahora ponen el énfasis también en los procesos productivos, de manera de tener un mayor control en el aseguramiento de la calidad. Esas organizaciones están certificando cada vez más normas de sistemas de gestión".

Durante la reunión con los socios fundadores, el **presidente Enrique Romero** remarcó: "Queremos incrementar la confianza, la credibilidad del consumidor y mantener la percepción de valor agregado que genera la marca IRAM" y destacó el objetivo estratégico de IRAM de cara al futuro: "Si bien IRAM es conocido en los ámbitos técnicos y especializados, queremos que la gente lo vea como una marca que garantiza la calidad y la seguridad de los productos y servicios. Aspiramos a que los argentinos sepan qué importantes son las normas en su vida, y cómo trabajan de manera silenciosa para resquardar el bienestar y la seguridad de las personas".•





Se presentó el libro

"Historia de la Logística en la Argentina"

Desde la época prehispánica hasta 1914



El jueves 9 de abril se presentó en el Hotel Panamericano el libro "Historia de la logística en la Argentina. Desde la época prehispánica hasta 1914". La publicación es el primer resultado de una iniciativa de investigación sobre historia del movimiento de las cargas en nuestro país, impulsada por el Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial (C3T) de la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional. El libro tiene como autores a Roberto Liatis, Rodolfo Fiadone, Juan Martín Piccirillo, Jorge Sánchez y Carlos Topazzini.

La apertura del acto estuvo a cargo de Enrique Filgueira, vicedecano de la Facultad Regional Avellaneda y director del C3T, quien repasó los hitos destacados en los 10 años de trayectoria de este centro, entre los cuales destacó el crecimiento del Observatorio Nacional de Datos de Transporte (ONDaT).

A continuación, **Roberto Liatis**, uno de los principales referentes de la logística en Argentina, tuvo una emotiva intervención al compartir algunas reflexiones y vivencias fruto de más de medio siglo de experiencia en el ámbito. Por su parte, **Rodolfo Fiadone** y **Jorge Sánchez** presentaron en conjunto las ideas principales de la publicación, y compartieron algunas de las anécdotas que pueden encontrarse en el libro.

Finalmente, el decano de la Facultad Regional Avellaneda, Jorge Omar Del Gener, dio sus impresiones sobre el libro, resaltando su aporte para desmitificar aspectos de la historia del sector. Los integrantes del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial agradecemos el interés de quienes se acercaron y comunicaron. Es nuestro deseo que el libro sea de utilidad para todos aquellos interesados en conocer este aspecto de la historia argentina.

En el sitio del C3T puede encontrar más información sobre el evento así como información para adquirir el libro.•

www.c3t.fra.utn.edu.ar

Julio 2015 Revista Carreteras | 69







NUEVA AUTOVÍA 6 RUTA DE LA PRODUCCIÓN





Trabajos Técnicos

Trabajos presentados en el XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito

01. EVALUACIÓN DE ÍNDICES DE PELIGROSIDAD

Autores: Ings. Berardo, María G.; Freire, Rodolfo G.; Marchesini Paula; Tartabini, Mauro I.; Vanoli, Gustavo D.; Casares, Agustín

02. UN ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN TRANSPORTE EN BUENOS AIRES

Autores: Ing. Roberto Agosta e Ing. Juan Pablo Martínez

03. UTILIZACIÓN DE SIMULADORES MÓVILES DE CARGA MMLS3 Y MLS10 PARA EL ESTUDIO DE PAVIMENTOS – 2ª PARTE

Autores: Andrés Pugliessi, Martín Arraigada, Fernando Martínez, Manfred Partl y Silvia Angelone

Divulgación

Trabajo publicado en la Revista Carreteras Nº193 de la Asociación Española de la Carretera

04. PLANEAMIENTO DE VÍAS URBANAS

Autor: Enrique Ubillos Orsolich



EVALUACIÓN DE ÍNDICES DE PELIGROSIDAD

AUTORES: Ings. BERARDO, María G.; FREIRE, Rodolfo G.; MARCHESINI Paula; TARTABINI, Mauro I.; VANOLI, Gustavo D.; CASARES, Agustín

RESUMEN

Dentro del marco de un proyecto que busca obtener factores de calibración local de los modelos del Manual de Seguridad Vial (HSM) de la AASHTO para ser aplicados en la Argentina, este trabajo se realizó con la finalidad de establecer si hay, a priori, una correspondencia entre el Índice de Peligrosidad establecido según el HSM y la seguridad sustantiva de las rutas de Córdoba.

Los accidentes por salida de vía constituyen un alto porcentaje del total, generalmente del orden del 30 %. Las condiciones del entorno de la vía juegan un papel fundamental en la probabilidad de ocurrencia de siniestros. El Manual de Seguridad Vial evalúa el diseño de los costados del camino mediante un "Índice de Peligrosidad" (Roadside Hazard Rating), el cual tiene en cuenta la zona libre de obstáculos, la pendiente del talud, la rugosidad de la superficie, entre otros. Este índice de peligrosidad toma valores de 1 a 7, donde un índice 1 corresponde a un entorno indulgente de los costados del camino; y un valor 7 representa un entorno que presenta alto riesgo para los usuarios.

En este trabajo se evaluarán los costados de camino de un número de secciones de dos trochas indivisas con el objeto de evaluar si las condiciones para las cuales se calibró el Índice de Peligrosidad del HSM guardan relación con el contexto de nuestro país. Mediante el análisis de los resultados, el trabajo concluye con la discusión para discernir si la seguridad sustantiva de los sitios está correlacionada con el Índice de Peligrosidad según la clasificación del HSM.

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, los recursos económicos que se han destinado a la seguridad vial han sido limitados y escasos. En los últimos años, a raíz de las implicancias de la gran cantidad de víctimas fatales y lesionados como consecuencia de accidentes de tránsito, se ha comenzado a asignarle un rol más importante a la seguridad vial.

La infraestructura juega un papel fundamental en la seguridad vial puesto que el buen diseño de las vías es crucial para que los usuarios las usen correctamente y en forma segura. Además, en el caso de accidentes inevitables, la infraestructura que brinda protección a los usuarios, tal como las barandas de seguridad, costados de camino indulgentes, etc., puede significar la diferencia entre la vida o la muerte.

En la Argentina, la cantidad de lesiones por accidentes de tránsito alcanza valores tan altos que nos posiciona como uno

de los países con mayor riesgo vial del mundo.

El riesgo de vernos involucrados en un accidente lo padecemos todos aquellos que de una u otra forma circulamos por las vías y por lo tanto, todos nos beneficiamos del mayor grado de seguridad que ofrezca la infraestructura.

Es necesario pues, realizar inversiones inteligentes en infraestructura vial estudiadas en profundidad, puesto que los beneficios económicos derivados alcanzan a todos los estratos de la sociedad.

En nuestro país, actualmente no se dispone de herramientas sólidas que permitan una fácil y correcta toma de decisiones respecto de la seguridad vial.

En el 2010 la AASHTO lanzó la primera edición de un Manual de Seguridad Vial (HSM: Highway Safety Manual) el cual presenta herramientas de análisis basadas en una compilación de los mejores y más recientes estudios que establecen relaciones entre variables de infraestructura y la ocurrencia de accidentes.

Las actuaciones sobre la infraestructura tienen un gran potencial de reducción en cantidad y severidad de accidentes y por lo tanto, esta herramienta permitirá la utilización de los recursos disponibles de manera más eficiente.

Dentro del marco de un proyecto que busca obtener factores de calibración local de los modelos del Manual de Seguridad Vial (HSM) de la AASHTO para ser aplicados en la Argentina, este trabajo se realizó con la finalidad de establecer si hay, a priori, una correspondencia entre el Índice de Peligrosidad establecido según el HSM y la seguridad sustantiva de las rutas de Córdoba.

2. GENERALIDADES

Los accidentes por salida de vía constituyen un alto porcentaje del total, generalmente del orden del 30%. Las condiciones de los costados del camino juegan un papel fundamental tanto en la probabilidad de ocurrencia de siniestros como en su severidad.

Si bien el riesgo de salirse de la vía siempre existe, cuando los costados del camino están cuidadosamente diseñados, son esencialmente lisos, con pendientes suaves y sin obstáculos dentro de distancia adecuada, las probabilidades de salirse de la vía disminuyen considerablemente.

El término "costados del camino" involucra todo aquello que está más allá de la línea de borde de calzada; la cuneta, las pendientes del talud en desmonte y en terraplén, la existencia de obstáculos como árboles, postes, las barreras, entre otros.

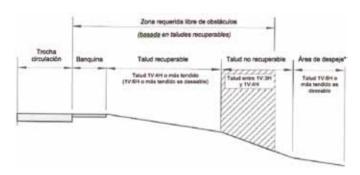
Si un vehículo se sale de la vía, las cunetas que no se diseñan adecuadamente (tanto por sus dimensiones como por su ubicación y falta de protección) pueden provocar el vuelco o enganche de los vehículos o bien, si no cumplen su función de desagüe debidamente se puede producir "aquaplaning".

Los taludes en desmonte por su parte, pueden resultar peligrosos por la probable caída de rocas o tierra en la calzada y la consecuente pérdida de control del vehículo. Los taludes en terraplén por otro lado, pueden provocar el vuelco del vehículo si tienen pendientes importantes.

Los obstáculos ubicados en los laterales de la calzada presentan un riesgo por su rigidez y por la probabilidad de que se produzca un enganchamiento. Se consideran obstáculos las luminarias, los postes, los arboles (que se consideran peligrosos si tienen más de 15 cm de diámetro), entre otros.

Si bien las barreras protegen al vehículo de colisionar con el objeto situado detrás de ésta, a veces, cuando están mal colocadas, mal ubicadas, mal terminadas, o mal ensambladas, pueden generar más riesgo del que previenen.

La "zona libre de obstáculos" es aquella que comienza en el borde exterior de la calzada y que está disponible para que sea usada por los vehículos errantes(1). Esta área puede consistir en la banquina, un talud recuperable, uno no recuperable y/o un área libre con pendiente suave.



*El área de despeje es una zona libre de obstáculos adicional que resulta necesaria porque una porción de dicha zona libre de obstáculos (área sombreada)abarca parte de un talud no recuperable.

Figura 1. Zona libre de obstáculos Fuente: Highway Safety Manual 2010. 1st Edition. Vol 3. Cap 13. La zona libre de obstáculos mínima se suele definir en función de los volúmenes de tránsito, velocidad y pendiente del talud. Cuanto mayor sea la zona libre de la cual disponga el conductor para detener su vehículo en descontrol, menor será la probabilidad de colisionar contra algún objeto, pero esto obviamente tiene un límite costo-efectividad.

3. ÍNDICE DE PELIGROSIDAD

Una de las principales carencias que ha padecido la gestión de la Seguridad Vial es no contar con herramientas confiables y métodos cuantificables que permitan estimar el desempeño de la seguridad de vías existentes o futuras. El Manual de Seguridad Vial (HSM 2010) de AASHTO plantea un método para estimar la seguridad de las vías mediante una serie de variables cuantificables. El "Indice de Peligrosidad" (Roadside Hazard Rating) es una de las variables de los modelos de predicción de accidentes.

El "Índice de Peligrosidad" utilizado en el HSM evalúa el diseño de los costados del camino teniendo en cuenta la zona libre de obstáculos, la pendiente del talud (si es recuperable o no), la rugosidad de la superficie, y los obstáculos como árboles, barreras, etc. Este índice de peligrosidad toma valores de 1 a 7, donde un índice 1 corresponde a un entorno indulgente de los costados del camino y un valor 7 representa un entorno que presenta alto riesgo para los usuarios.

Esta escala de 1 a 7 fue desarrollada por Zegeer et al (1) y se cuantifica con los siguientes descriptores:

Tabla 1. Descriptores cuantitativos de los 7 Indices de Peligrosidad (IP)

Fuente: Highway Safety Manual 2010. 1st Edition. Vol 3. Cap 13.

IND.	Zona	Talud		Costado	del Camino
PELIG.	despejada*	spejada*		Guardarail	Obstáculos
1	≥ 9m	1V:4H o más tendido; recuperable	-	-	
2	6 - 7,5 m	Airededor 1V:4H; recuperable	-		
3	*3 m	1V:3H = 1V:4H; marginalmente recuperable	Rugosa, despareja		
4	1,5 – 3 m	1V:3H – 1V:4H; marginalmente indulgente con chance de collisión	-	puede tener a 1,5 - 2 m *	puede tener árboles, postes,etc sin proteger a 3 m *
5	1,5 – 3 m	1V:3H prácticamente no recuperable	-	puede tener a 0 - 1,5 m °	Obstáculos rigidos o terrapión a 2 - 3 m²
6	≤ 1,5 m	1V:2H; No recuperable	-	No tiene	Obstáculos rígidos a 0 - 2 m²
7	1.2 o más pronunciada; No recuperable con alta probabilidad de lesión por collejón		-	No tiene	precipicio o corte en roca

^{*}Desde línea de borde de pavimento

La Figura 2 muestra secciones representativas de caminos típicos, para los 7 indices de Peligrosidad.

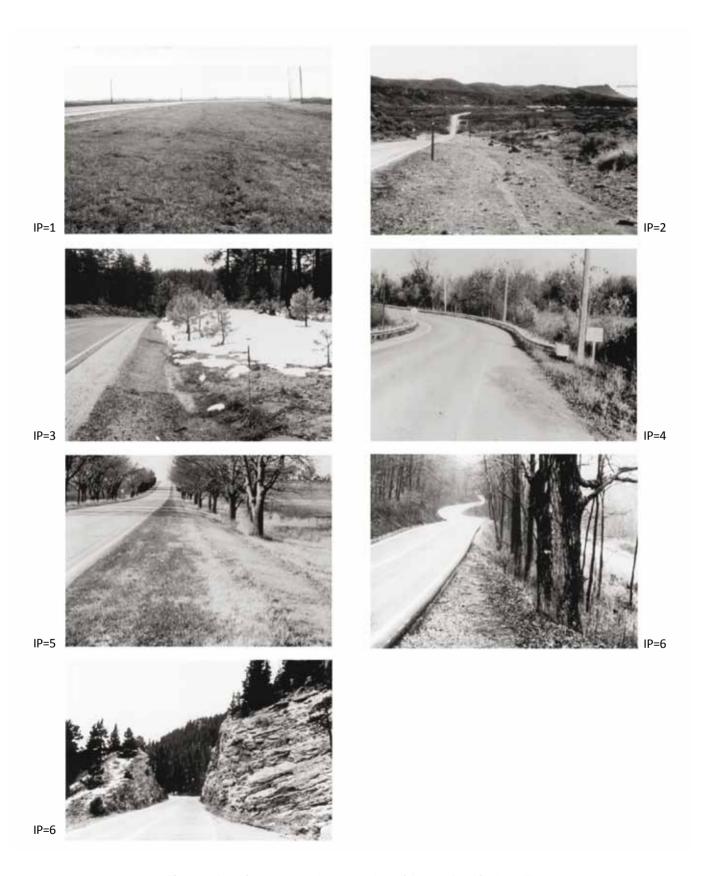


Figura 2. Sección representativa de caminos típicos en función de su IP. Fuente: Highway Safety Manual 2010. 1st Edition. Vol 3. Cap 13.

Dada la importancia de los costados del camino en la problemática de la accidentalidad, para este trabajo y como etapa inicial, se optó por establecer si hay, a priori, una correspondencia entre el Índice de Peligrosidad (IP) establecido según el HSM y la seguridad sustantiva de las rutas de la provincia de Córdoba. Establecer la correspondencia entre estas variables facilita la cuantificación de la magnitud del problema. La importancia de contar con CMF (Crash Modification Factors o Factores de Modificación de Accidentes) propios radica en que permite calibrar los modelos de predicción de accidentes a la realidad local de nuestro país. De esta forma, las predicciones son más acertadas, más confiables y brindan mayor claridad respecto de la naturaleza del problema, a la vez que permiten optimizar los recursos disponibles.

4. MODELO DE PREDICCIÓN DE ACCIDENTES

Los modelos predictivos pueden ser utilizados para estimar la frecuencia de ocurrencia total de los accidentes (incluyendo todos los tipos de severidad y tipos de colisiones) o pueden ser utilizados para predecir la frecuencia de ocurrencia promedio de accidentes con una severidad o tipo de colisión específica.

4.1. Modelo predictivo para camino bidireccional de dos trochas indivisas

El modelo predictivo para un segmento en particular de camino combina la función de perfomance de seguridad (N spf rs) con Factores de Modificación de Accidentes (CMF1r) y un factor de calibración (Cr).

Cada uno de los CFM está en función de variables como: ancho de carril, ancho y tipo de banquina, densidad de accesos, pendiente, índice de peligrosidad, etc.

$$N_{predicted rs} = N_{spf rs} x Cr x (CMF_{1r} x CMF_{2r} x CMF_{3r} xx CMF_{12r})$$
 [1]

donde:

N predicted rs: predicción de frecuencia promedio de accidentes para un segmento individual de camino en un año específico. N spf rs: predicción de frecuencia promedio de accidentes para condiciones "base" de un segmento individual de camino. Cr: factor de calibración para segmentos de camino de un tipo específico en una jurisdicción o área geográfica particular. CMF r x CMF r factores de modificación de accidentes para caminos bidireccionales de dos trochas indivisas (considera diferencias entre condición "base" y la del sitio analizado).

El CMF que responde al Indice de Peligrosidad (IP) está dado por la siguiente ecuación, en la cual si se considera la "condición base" con IP=3, resulta CMF=1.

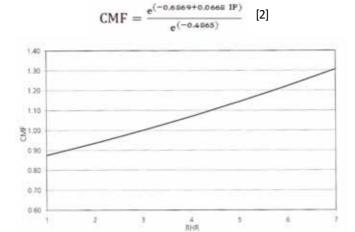


Figura 3. Efecto potencial sobre accidentes del IP (Roadside Hazard Rating).

Fuente: Highway Safety Manual 2010. 1st Edition. Vol 3. Cap 13.

4.2. Función de Perfomance de Seguridad

En el modelo predictivo, la función de perfomance de seguridad apropiada (SPFs) se utiliza para predecir la frecuencia promedio de accidentes en una año específico, para determinadas condiciones de "base". Esta función (SPFs) consiste en modelos de regresión para estimar la predicción de la frecuencia media de accidentes en un segmento particular del camino. Cada función en el método predictivo fue desarrollada en base a datos de accidentes observados en una serie de sitios de similares características.

Esta función (SPFs), como todo método de regresión, estima el valor de una variable dependiente en función de una serie de variables independientes. En este caso, la variable dependiente estimada es la "predicción de la frecuencia promedio de accidentes" para un segmento de camino bajo "condiciones base" y las variables independientes son el TMDA y la longitud del tramo de camino en cuestión.

La ecuación [1] representa el modelo de predicción de frecuencia media de accidentes para "condiciones base". El efecto del TMDA en la frecuencia de accidentes se incorpora a través de la función de perfomance de seguridad (SPF), mientras que los efectos de las cuestiones de diseño geométrico y control de tránsito se incorporan a través de los factores de modificación de accidentes (CMF).

Las "condiciones base" para un camino bidireccional de dos trochas indivisas, se detallan en la siguiente Tabla:

¹ Seguridad Sustantiva: Es independiente del observador y determina los niveles de seguridad real o prevista a largo plazo de un camino con condiciones específicas de emplazamiento, geométricas y operacionales, según lo mide la frecuencia anual de accidentes por km, y las consecuencias de los accidentes según cual fuere el número de muertos, el número y gravedad de los heridos, y el valor de los daños materiales.

Ancho de carril (m)	3,65 m
Ancho de banquina (m)	1,80 m
Tipo de banquina	pavimentada
Indice de peligrosidad del costado del camino	3
Densidad de accesos	3,1 / Km
Curvatura horizontal	No
Curvatura vertical	No
Bajorrelieve en línea de eje de calzada	No
Carriles de sobrepaso	No
Carriles de giro izquierda bidireccionales	No
Iluminación	No
Regulación de velocidad automatizada	No
Pendiente	0

Tabla 2. Condiciones base para camino bidireccional de dos trochas indivisas

Fuente: Highway Safety Manual 2010. 1st Edition. Vol 2. Cap 10.

La función de perfomance de seguridad (SPF) para predecir la frecuencia media de accidentes en segmentos de camino bidireccional de dos trochas indivisas se indica a continuación:

$$N_{spf rs} = TMDA x L x 365 x 10^{-6} x e^{(-0,312)}$$
 [3]

donde:

N _{spf rs}: predicción de frecuencia total de accidentes para segmentos en condiciones "base"

TMDA: tránsito medio diario anual (veh/día)

L: longitud del segmento de camino (millas)

5. RELEVAMIENTO DE CAMPO

Considerando las "condiciones base" para los tramos de caminos bidireccionales de dos trochas indivisas, se procedió a seleccionar tramos de rutas existentes dentro de la provincia de Córdoba que presentaran similares condiciones geométricas y de elementos de control de tránsito (tramos rectos, llanos, con ancho de calzada y banquina uniforme, sin iluminación, sin carril de sobrepaso, etc.), y que además contaran con datos estadísticos de accidentes para poder a futuro verificar la calibración de la función de predicción de accidentes según las condiciones locales.

5.1. Sitios de Medición

En función de los condicionantes expuestos previamente resultaron seleccionadas las Rutas Nacionales Nº 9 y 19. La primera se analizó en una longitud de 227 kilómetros (km 423 a 650, entre Marcos Juárez y Río Segundo respectivamente), en tanto que la RN Nº19 se hizo en una extensión de 143 kilómetros (km 137 a 280, entre Río Primero y Devoto). Las rutas relevadas en campo se indican en la Figura Nº4.

En RN 9, se identificaron 145 tramos de un kilómetro de longitud cada uno, cuya sección transversal resultaba asimilable

a "condiciones base". Si se agrupan esos tramos individuales por "secciones" donde los mismos resultan contiguos sucesivamente, se obtienen 33 secciones de camino, con longitudes que oscilan entre 1 y 14 kilómetros.

En RN 19, se identificaron 71 tramos de un kilómetro de longitud cada uno, cuya sección transversal resultaba asimilable a "condiciones base". Agrupando esos tramos individuales por "secciones" donde los mismos resultan contiguos sucesivamente, se obtienen 25 secciones de camino, con longitudes que oscilan entre 1 y 7 kilómetros.

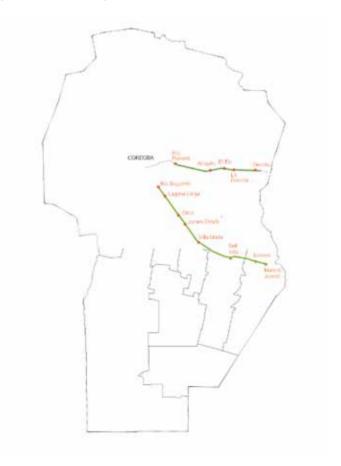


Figura 4. Ubicación de rutas (RN 9 y RN 19) donde se midieron descriptores del IP

5.2. Descripción de Tareas en Campaña

Dadas las premisas teóricas de las condiciones relativas al tránsito y a las características geométricas de los tramos a analizar se seleccionaron dos rutas nacionales para realizar los trabajos de campaña: la RN Nº19 y la RN Nº9.

Antes de realizar los trabajos propiamente dichos fue necesario disponer de cierta información de gabinete para optimizar los tiempos de campaña. Para ello se contó con el Inventario Vial de la Dirección Nacional de Vialidad y de imágenes satelitales obtenidas con el Google Earth.

Del Inventario Vial se determinó entre qué progresivas se encontraban secciones con características urbanas. De la longitud total del tramo se eliminaron los tramos urbanos quedando así determinadas las secciones que debían ser analizadas en campo. Se obtuvo además el ancho de calzada, dato que fue corroborado en campo.

Con las imágenes satelitales, se determinó entre qué progresivas aproximadamente se encontraban los tramos en curva horizontal y qué hitos (intersecciones, ingresos a propiedades, fábricas o escuelas) se encontraban en el campo que invalidaban o acotaban las secciones en estudio.

Por otra parte se armó en gabinete una planilla para ser llenada en campaña, donde se consignaba la siguiente información de cada tramo a analizar:

- Progresiva inicial
- Progresiva final
- Inclinación talud derecho
- Inclinación talud izquierdo
- Distancia de zona de despeje (distancia desde el borde del pavimento al grupo de obstáculos laterales tales como alambrados, monte, contratalud del FFCC, etc), indicándose explícitamente la distancia si se encontraban a menos de 9 m. o en caso contrario, indicándose directamente "a más de 9 m."
- Distancia a obstáculos laterales (distancia desde el borde del pavimento a árboles, postes, flexbeam, etc.), indicada también en metros.
- Numero de fotografía

El trabajo de campaña se realizó con dos operadores que disponían de cámara fotográfica digital, cinta métrica (para medir distancias) y eclímetro (para medir inclinación de taludes). El relevamiento se inició desde la ciudad de Córdoba hacia el límite con la provincia de Santa Fe, o sea en sentido decreciente de las progresivas del Inventario Vial.

La metodología que se siguió en el campo consistió en: Realizar un primer recorrido para observar la longitud de los tramos rectos que tenían iguales características en relación a la inclinación de los taludes, zona de despeje y distancia a obstáculos laterales. La condición de ancho de pavimento y llano se cumplía casi en la totalidad de las dos rutas analizadas.

Se observaba además si se contaba con hitos kilométricos para su posterior ubicación. Si el tramo disponía de más de 1000 m, se lo consideraba válido. Se consignaba entonces la progresiva de inicio, se tomaba una foto en el sentido de avan-

ce al trabajo, se medía la inclinación de los taludes a izquierda y a derecha, la magnitud de la zona de despeje y en caso de haber obstáculos, la distancia a la que se encontraban, información que permitía completar las planillas de relevamiento (ver ejemplo de fotos en Figura 5). Si cambiaba alguna de las características a relevar, se consignaba la progresiva y se daba por concluido el tramo.

Figura 5: Fotos indicativas de zona de despeje y distancia a obstáculos.



Zona de despeje a izquierda (monte)



Zona de despeje a derecha (alambrado)

Km 1811

Zona de despeje (monte) y distancia a obstáculos (postes) a izquierda



Distancia a obstáculos (postes) y zona de despeje a izquierda



Inclinación de Taludes

Los descriptores cuantitativos de IP relevados en campo para RN 9 y RN 19, se adjuntan en las Tablas 3 y 4, en el Anexo.

6. ASIGNACIÓN DE "IP" EN TRAMOS RELEVADOS

La asignación de los "IP" a cada tramo se efectuó analizando las variables relevadas, tales como la zona libre de obstáculos, la pendiente del talud (si es recuperable o no), la rugosidad de la superficie, y los obstáculos como árboles o barreras, de cada costado del camino por separado (izquierda y derecha). Se asignó un Indice de Peligrosidad para cada variable correspondiente a un lateral de la ruta en cada tramo considerado. Se realizó la elección del "IP" más representativo de cada lateral bajo el criterio de seleccionar el más desfavorable.

6.1. Variables Descriptoras Consideradas

En varias ocasiones se han nombrado las variables consideradas para el desarrollo de la evaluación del Índice de Peligrosidad. El objetivo ahora es describir cada una de ellas ejemplificándolas con fotografías del relevamiento realizado.

A modo ilustrativo, se define el IP para la sección correspondiente a la progresiva 0+236 (Figura 6); se puede observar que a 6,20 metros a la derecha de la ruta se encuentra vegetación y arbolado continuo, lo cual se traduce en una menor zona libre de obstáculos; ponderando la peligrosidad en el tramo comprendido entre las progresivas 0+230 y 0+240 aproximadamente, el "IP" asignado para dicha variable es de 2 para la zona derecha y 1 para la zona izquierda. Lo mismo sucede con la existencia de obstáculos rígidos en la zona que debería estar despejada y se traducen en similares índices que para el caso anterior. La inexistencia de guardarail se consideró junto con el gradiente de los taludes, con lo cual al ser taludes 1H-5V para el costado izquierdo y 1H-4V para la derecha, no es necesaria la ubicación de estas protecciones; los índices para estas variables son 1 y 2 respectivamente. Por lo tanto el caso más desfavorable es la zona de despeje para el lateral derecho siendo 2 la valoración del IP y 1 para el lateral izquierdo.



Figura 6. Relevamiento. Zona libra de obstáculos – Progresiva 0+236

En cuanto a los taludes en terraplén se encontraron algunos tramos en donde las pendientes podrían provocar el vuelco del vehículo. Tal es el caso en la progresiva 0+226 en donde el talud izquierdo y derecho tienen un gradiente 1H-2V; al ser ambos taludes no recuperables, se penaliza con un "IP" de 6. Observando en la figura 7 la inexistencia de guardarail y de obstáculos rígidos a menos de 9,00 metros de distancia, el "IP" que le corresponde es 1. En consecuencia, el caso más desfavorable es el de los taludes y el "IP" asignado al tramo es 6.



Figura 7. Relevamiento. Taludes No Recuperables – Progresiva 0+226

Efectuando este análisis, se obtuvieron los valores de IP para cada uno de los descriptores, para cada sección, en las Rutas 9 y 19; se seleccionó el IP crítico, que se muestra en la penúltima columna de las Tablas 5 y 6, respectivamente, obrantes en el anexo.

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. CONCLUSIONES

A los fines de chequear la consistencia de los IP definidos, se verificó la relación entre cantidad de accidentes registrados con vehículo solo, con los índices asignados.

En la última columna de las Tablas 5 y 6 ("IP" asignados para cada descriptor en tramos de RN9 y 19), se muestra el número de accidentes ocurridos en esa sección, únicamente con vehículo solo.

En la RN 19 se han cargado los accidentes de los años 98, 99, 2000, 2004 y 2005, mientras que en la RN 9 se dispuso de datos de accidentes (con localización) en los años 95, 96, 97, 2004 y 2005, siendo el número indicado en la última columna, el correspondiente a la suma de todos ellos, ocurridos con vehículo solo únicamente.

En la Tabla 7 se presentan los valores para la elaboración del diagrama de frecuencias de ambas rutas estudiadas, costado izquierdo (Figura 8).

ACCIDENTES								
TALUD IZQ.	0	1	2	3	4			
1V-2H	16	7	6	0	0			
1V-4H	19	15	7	1	0			
1V-5H	19	14	4	2	0			
1V-6H	31	37	23	8	3			
1V-8H	1	2	0	0	0			

Tabla 7

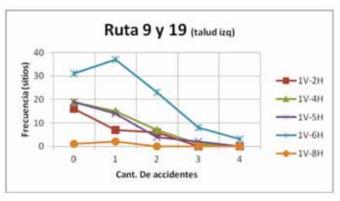


Figura 8

En la Tabla 8 se presentan los valores para la elaboración del diagrama de frecuencias de ambas rutas estudiadas, costado derecho (Figura 9).

ACCIDENTES							
TALUD DER.	0	1	2	3	4		
1V-2H	23	9	2	0	0		
1V-3H	0	0	1	1	0		
1V-4H	14	7	6	0	0		
1V-5H	19	29	18	5	2		
1V-6H	30	30	13	5	1		
1V-8H	0	0	0	0	0		

Tabla 8

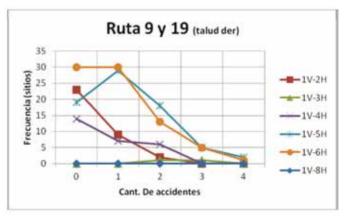


Figura 9

En la Tabla 9 se presentan los valores para la elaboración del diagrama de frecuencias de ambas rutas, ambos costados (Figura 10).

Se ha tomado como IP crítico, el mayor de los IP izquierdo e IP derecho en cada sección. La frecuencia corresponde a la cantidad de sitios con determinado IP donde hubo determinada cantidad de accidentes.

ACCIDEN					
IP CRITICO	0	1	2	3	4
IP= 1	24	31	21	5	1
IP= 2	14	13	13	2	2
IP= 3	15	17	0	4	0
IP= 4	0	0	0	0	0
IP= 5	0	0	6	0	0
IP= 6	33	14	0	0	0

Tabla 9

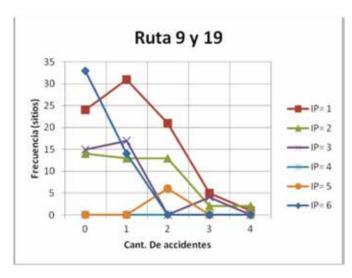


Figura 10

Un resultado consistente tendría que mostrar IP más altos, en muchos sitios con la mayor cantidad de accidentes.

Los resultados en la Figura 10 muestran que "0 accidentes" se registraron en 24 sitios con IP=1. Aunque el IP más desfavorable muestra inconsistencias, al definirse para 33 sitios con "0 accidentes".

En términos generales no se advierte gran correlación entre los sitios con determinada cantidad de accidentes registrados y los "IP" asignados.

Esto indica por un lado, que probablemente la cantidad de accidentes registrados resulte insuficiente para validar la asignación de los IP. Por otra parte, resultaría conveniente continuar el análisis, incorporando la variable "volumen de tránsito" en la fórmula general [1], a fin de evaluar una posible compensación de estas inconsistencias.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] American Association of State Highway and Transportation Officials. "Highway Safety Manual. 1st Edition. Vol 1, 2 y 3". 2010, Washington DC. United States.
- [2] Radelat, Guido. "Principios de Ingeniería de Tránsito". Institute of Transportation Engineers (ITE), 2003, Washington DC.
 [3] Canavos, George C., "Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos". Virginia Commonwealth University, Mc Graw Hill, 1998.

8.1. Bibliografía

- Berardo M., Tartabini M., Vanoli G. y Zeballos M. "Estudios de Velocidad en Travesías Urbanas". XIII Congreso Chileno de Ingeniería de Tpte. Santiago de Chile. 2007, Chile.
- Adolf D. May. "Traffic Flow Fundamentals". University of California. 1990, Berkeley. Prentice Hall.
- Gold Philip Anthony "Seguridad de Tránsito" Banco Interamericano de Desarrollo – Año 1998
- Hines William W., Montgomery Douglas C. "Probabilidad y Estadística para Ingeniería" Compañía Editorial Continental S.A de C.V. México – Año 1998
- Odgen K.W., Safer Roads. A Guide to Road Safety Engineering, Institute of Transport Studies, Department of civil Engineering, Monash University, Melbourne, Australia.Ed. Avebury, 1995
- AASHTO, Roadside Design Guide, DC Washington, 2006.



Libertad 1055 3º piso (1012) Ciudad de Buenos Aires, Argentina • Tel./Fax: (54 11) 4811 8286/ 5246-2849 cadeci@cadeci.org.ar / www.cadeci.org.ar

TELEPEAJE Online



Adquirí tu TELEPEAJE desde nuestra página Web y recibilo por correo ¡TODO SIN MOVERTE DE TU CASA! Utilizalo en toda la Red de Autopistas.

www.ausur.com.ar













UN ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN EN TRANSPORTE EN BUENOS AIRES

AUTORES: Ing. Roberto Agosta e Ing. Juan Pablo Martínez

TRABAJO

Se lee y escucha casi a diario que hay que aumentar la inversión en el sistema de transporte metropolitano, y sobre todo en el subsistema de transporte público masivo, puesto que muchos de los problemas que los usuarios padecen diariamente son atribuidos precisamente a la falta de inversión; o también, como otros lo expresan, a la desinversión, término que denomina al proceso de consumo del capital sin oportuna reposición. Pero, ¿cuán grave ha sido la desinversión, cuánto es el retraso que tenemos hoy en la inversión en el transporte metropolitano? Y sobre todo, ¿cuánto se debería invertir para llevar el sistema a un nivel tecnológico actualizado y acorde con la magnitud y riqueza de la metrópolis que conocemos como el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)?

En los dos siglos transcurridos desde la independencia de nuestro país Buenos Aires pasó de ser una pequeña ciudad colonial de 40 mil habitantes a una gran región metropolitana de escala global, de la que la ciudad original es el núcleo, poblada por unos 14 millones de personas. Ese crecimiento se apoyó, no podía ser de otro modo, en el desarrollo de una gran infraestructura de transporte, que comenzó hace algo más de 150 años, a partir del tendido del primer ferrocarril (1857) y de los primeros tranvías de servicio público (1870). Pero fue a partir de la década de 1880 que, una vez consolidada la estructura institucional de la Nación y de la Ciudad de Buenos Aires como capital de la república, se aceleró la incorporación de infraestructura y equipamientos, siguiendo e impulsando la evolución de la ciudad. Ésta no dejó de crecer pero el desarrollo de la infraestructura se fue frenando a lo largo del siglo XX para culminar en la actual situación que unánimemente es percibida como de desinversión.

El objetivo de este trabajo fue estimar la evolución de la inversión realizada entre 1890 y 2010, y analizar la relación que tuvo con el crecimiento de la metrópolis y poner en evidencia que se produjo una clara mutación en el destino de la inversión realizada.

Para hacerlo se partió de un inventario de los equipamientos construidos a lo largo del período y se estimó cuál habría sido su costo a valores de 2009. Se calcularon además montos de inversión total y por habitante, para cuatro períodos sucesivos de 30 años, poniendo en evidencia la existencia de una evolución temporal heterogénea, con momentos de gran expansión y otros de fuerte desaceleración.

Globalmente, el nivel de inversión ha sido cada vez menor, presentando en las últimas décadas niveles muy inferiores a los que fueran alcanzados al comienzo del período analizado. Asimismo, de un fuerte predominio inicial en la inversión dirigida a los modos de transporte guiados, se pasó a la preponderancia de la inversión destinada a la circulación del automóvil.probabilidad de ocurrencia de siniestros como en su severidad.

DATOS Y MÉTODO

Rastrear y documentar los valores reales que se destinaron a las inversiones que tuvieron lugar desde fines del siglo XIX habría sido una tarea de enorme dificultad, por requerir revisar documentación primaria o secundaria que en su mayoría es inaccesible, si es que se ha preservado. Aparte de la dificultad para conocer con alguna certidumbre los costos históricos reales incurridos, expresados en unidades monetarias corrientes de la época, debería luego convertírselos a valores monetarios comparables, de una misma fecha. Si esta tarea habría sido bien trabajosa en un país en que la economía hubiera sufrido un proceso normal de desvalorización monetaria y variación de precios, mucho más dificultosa sería en nuestro país, que ha padecido un persistente proceso inflacionario a lo largo de casi tres cuartos de siglo, incluso con episodios de hiperinflación y que, paralelamente, vive una situación oscura del mercado de cambios, dificultad que debe no puede soslayarse puesto que muchos de los bienes incorporados al sistema de transporte eran o son importados.

Se eligió entonces una aproximación: identificar las mayores piezas de inversión llevadas a cabo y valorizarlas aplicando los precios actuales a un cómputo físico expeditivo de cada provectos, para los grandes componentes del sistema.

Se realizó entonces una recopilación de los proyectos de infraestructura efectivamente realizados en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), razonablemente destinados al transporte urbano.

No se consideraron las inversiones destinadas al transporte interurbano: rutas nacionales, ferrocarriles interurbanos, puertos y aeropuertos. Si bien en los dos últimos casos la exclusión resulta evidente y no trae dificultades, no sucede lo mismo en el caso de los dos primeros, ya que las infraestructuras camineras y ferroviarias sirvieron indistintamente a las demandas metropolitanas e interurbanas, haciendo necesario disponer de criterios para asignar la inversión a uno u otro destino.

Las inversiones se relevaron de fuentes bibliográficas y cartográficas de distintos años, que muestran el avance de las infraestructuras, y de publicaciones de distintos autores que se ocuparon de la historia urbana y del transporte de la ciudad y área metropolitana de Buenos Aires.

Se computaron distintos tipos de inversión y para cada uno se adoptó un costo unitario de referencia a partir de obras o proyectos recientes del mismo tipo. El criterio general fue considerar solamente las inversiones que crean o que agregan capacidad de transporte, sin incluir aquellas de reposición del capital -renovaciones de vía, repavimentaciones, trabajos de mantenimiento diferido- lo cual es relevante en el caso de Buenos Aires, ya que la metrópolis posee infraestructura relativamente antigua, que consume importantes recursos para solamente mantener su capacidad.

Los seis tipos de inversión considerados fueron:

- Tranvías.
- Ferrocarriles suburbanos.
- Metro (Subte).
- Caminos y autopistas de acceso.
- Puentes viales.
- Pasos ferroviales a desnivel.
- 1. Tranvías: fueron el primer equipamiento moderno de transporte netamente urbano que tuvo la ciudad, dejando de lado el previo desarrollo de ómnibus de caballos que desde 1850 y por unos años utilizó la mínima infraestructura vial de la ciudad pos colonial, y alguna línea de tranvía interurubano que se extendía hacia la campaña. Los tranvías permitieron la expansión de la mancha urbana, primero con los de tracción a sangre que apoyaron su crecimiento hasta donde llegaba el antiguo ejido urbano (distante entre 5 y 7 km de la Plaza de Mayo), y ya entrando en el siglo XX con los eléctricos que facilitaron la expansión urbana hasta el actual límite de la Ciudad Autónoma y algo más allá.

Aunque los primeros tranvías de servicio público se tendieron en 1870, la amplia red que se tendió a lo largo del cuarto de siglo siguiente comenzó a electrificarse en 1897, y la electrificación de las líneas de tranvías de caballos concluyó prácticamente en la primera década del siglo XX. En el cómputo físico de la construcción tranviaria se incluyó la red existente en 1880 y sus ulteriores expansiones, computando su costo como si todas las líneas hubieran estado electrificadas desde el principio. El sistema tranviario desapareció bruscamente en la década de 1960 y tuvo dos intentos de reposición —el Premetro y el Tren del Este— sin relevancia.

En este caso se tomó como costo de referencia el proyectado para la ampliación del Premetro en 2007, implicando el tendido de los rieles en la calzada de una avenida urbana pavimentada.

- 2. Ferrocarriles suburbanos: las líneas férreas aparecen en Buenos Aires a partir de 1857 habiendo sido concebidas inicialmente como proyectos interurbanos, para la comunicación con las provincias y ocupación del territorio. Todas las primeras estaciones ferroviarias desaparecieron, algunas por haberse desplazado desde su implantación original y otras por haber sido reconstruidas con tamaño y capacidad mucho mayores. Muy pronto los ferrocarriles comenzaron a servir a la vinculación del centro urbano original con algunas poblaciones antiguas separadas de la vieja ciudad por áreas rurales y que hoy han quedado incorporadas al continuo urbano. Por eso inicialmente esas líneas podían calificarse de interurbanas para ir transformándose en urbanas o suburbanas. Esta evolución en cuanto a su rol funcional fue tenido en cuenta al abordar el cómputo físico y estimar los costos. Las grandes etapas técnicas fueron las siguientes.
 - 2.1. Construcción temprana de líneas de vía única: hacia fines de 1890 la mayor parte de la red ferroviaria que hoy tiene uso suburbano o metropolitano había sido construida y contaba con vía única y estaciones más pequeñas. Se trataba de una infraestructura que correspondía netamente al transporte interurbano de la época. Nótese que esas líneas habían sido construidas antes de que el crecimiento de Buenos Aires comenzara a reflejarse también en los partidos de la Provincia que rodean a la Ciudad (lo que ocurrió alrededor de 1900-1910).
 - 2.2. Duplicación de vías y vías múltiples: sólo después de 1890 se fue ampliando la capacidad de las líneas tendidas en la primera etapa. El tránsito de trenes de larga distancia, de pasajeros y de cargas, continuó aumentando pero alternando con una cantidad creciente de trenes suburbanos, o sea trenes con origen en las terminales céntricas de la ciudad y extendiéndose hasta localidades distantes algunas decenas de kilómetros. Puede suponerse entonces con fundamento que la mayoría de la capacidad que se le fue agregando a las líneas ferroviarias, construyendo vías adicionales (dobles, cuádruples), edificios de estaciones, sistemas de señales, etc., estuvo motivada por la presencia creciente del tráfico suburbano.
 - 2.3. Electrificación: estrictamente el término hace referencia al cambio en el sistema de obtención de la energía para la tracción, pero en verdad las inversiones de este tipo tienen mayor trascendencia. Casi siempre la electrificación da lugar a la modificación sustancial de la planta física e instalaciones del ferrocarril antiguo: los andenes se elevan para reducir el tiempo de ascenso y descenso respecto a una situación en la que el pasajero sube y baja varios escalones; el sistema de señalización se renueva por uno de tecnología compatible con las corrientes eléctricas de la tracción, y eso permite actualizar la tecnología e incrementar frecuencias; se incorporan talleres más amplios o nuevos para el nuevo

tren rodante; y se hacen profundas modificaciones en el lay out de vías de las estaciones terminales centrales y periféricas, para mejorar la operatividad. En definitiva, siempre una electrificación implica un gran incremento de capacidad y una mejora sustancial de la calidad del servicio. No obstante, una parte importante de la inversión nominalmente contabilizada por un proyecto de electrificación consiste en la renovación de vías, puentes, edificios e instalaciones anticuadas, desgastadas u obsoletas que de todos modos deberían sustituirse aún sin electrificación.

Teniendo en cuenta estos aspectos, para valorizar las inversiones en ferrocarriles suburbanos se tomó como referencia el costo actual de los trabajos de renovación de vías en las líneas afectadas al transporte de carga, más el costo de la construcción de la obra básica. Se atribuyó un 20% adicional en concepto de obras de arte, de complejidad relativamente baja teniendo en cuenta la implantación del AMBA en zona de llanura. Finalmente, del costo de inversión así estimado se consideró que un 75% es atribuible a los servicios suburbanos y el restante 25% a los tráficos de cargas e interurbano de pasajeros. Los agregados posteriores de infraestructura, como las vías terceras y cuadruplicaciones, se atribuyeron en su totalidad al transporte suburbano.

En el caso de los ferrocarriles existen tramos elevados y en bajo nivel. Para los primeros se usó el costo presupuestado en años recientes para una obra de este tipo en la Línea San Martín, y para los segundos el costo de la construcción del subterráneo.

Para las electrificaciones el costo de referencia fue tomado de la obra realizada en la línea Roca entre 1980 y 1985. Se descontó el alto costo financiero que tuvo esta obra por financiarse en moneda extranjera (yenes). Por lo dicho en 2.3 se le asignó al transporte urbano el 50% del costo real del respectivo proyecto considerándose al otro 50% reposición del capital depreciado.

- **3. Metros o subtes:** la red del metro de Buenos Aires, denominada localmente Subterráneo o Subte, limitada por ahora al territorio de la Ciudad Autónoma, es un tipo de infraestructura dedicado exclusivamente al transporte urbano. La red es modesta en extensión y sencilla en cuanto a sus equipamientos. Sus primeras cinco líneas se inauguraron entre 1913 y 1944. La infraestructura original de cada una tuvo mínimos cambios desde entonces, hasta que tuvieron lugar las extensiones en las líneas E, D, B y A, en ese orden. La información cronológica sobre el crecimiento de esta red está bien documentada y permite que las estimaciones sean más precisas que en los restantes subsistemas. Se asignó al año de puesta en servicio la longitud correspondiente. Como costo de referencia se asumió el de la línea H, inaugurada en 2007.
- **4. Caminos suburbanos y autopistas de acceso:** Buenos Aires tuvo desde su origen un haz de caminos que irradiaba hacia el norte, oeste, sur y sureste de la Provincia, de la que hasta

1880 fue la capital. Esos caminos comunicaban la ciudad con las áreas rurales que la rodeaban y con el resto de las provincias, cumpliendo función interurbana. Durante el siglo XIX la mejora –pavimentación– de la red de caminos, avenidas y calles debe considerarse como parte de las obras de urbanización, siendo su función restringida a los movimientos locales o vecinales. La aparición de los automóviles y demás automotores dio lugar a la rápida introducción de mejoras en la construcción de calles y caminos y estos pasaron a usarse cada vez más para movimientos que podemos asimilar a transporte urbano. Se han considerado como infraestructuras a este fin las rutas nacionales de salida de la ciudad Capital construidas desde comienzos de siglo XX en adelante, y las autopistas de acceso construidas a partir de la mitad del Siglo XX. Entre las primeras se consideraron los caminos vecinales que inicialmente surcaron campo abierto o chacras, y que luego funcionaron como ejes del crecimiento urbano. Los planos de 1939 y 1963 muestran claramente el desarrollo de este tipo de rutas que sin lugar a dudas tuvo lugar para facilitar la conexión de un área metropolitana en crecimiento. Para estas rutas se consideró el costo de construcción de una calzada con un carril por mano, con sus puentes correspondientes. Se les asignó el costo de la de construcción de una ruta de dos carriles nueva, con su terraplén y carpeta de rodadura. Para las autopistas, el costo de referencia se tomó de la autopista Buenos Aires - La Plata, al momento de su inauguración hasta Hudson en 1995, y su relación con los costos actuales de construcción para desagregar el costo de grandes puentes y de los distribuidores.

- **5. Puentes viales:** dado el territorio casi totalmente llano donde se ubica la ciudad de Buenos Aires, los únicos puentes importantes fueron los que cruzaban el Riachuelo y algún otro curso de agua menor luego entubado. De los puentes sobre el Riachuelo hubo varias relocalizaciones y reconstrucciones, algunas con motivo de la parcial rectificación del cauce. Se incluyeron en el cómputo sólo aquéllos que existen actualmente. Para otros puentes viales se tomó como referencia el costo del puente del Camino de Cintura sobre la Ruta 3 en San Justo, Inaugurado en 2007.
- **6. Pasos viales a desnivel:** la naturaleza llana del terreno del AMBA hizo que las líneas férreas fueran tendidas a nivel, situación que subsiste salvo cortos tramos que fueron reconstruidos en elevado o bajo nivel. La creciente interferencia con el tránsito de las calles urbanas se evidenció en centenares de pasos a nivel, causantes de demoras al tránsito y de accidentes, y también limitadores de la frecuencia admisible sobre las líneas. La construcción de pasos viales a desnivel es la solución que se está aplicando cada vez con mayor intensidad en años recientes. Pueden ser pasos viales elevados, pasos viales inferiores —preferidos por la implantación urbana— y recientemente pasos inferiores de gálibo reducido, de implantación más sencilla y menor costo.

Criterios

Se amplía a continuación la explicación de los criterios seguidos para determinar y asignar los montos de inversión al transporte urbano del AMBA.

- La pavimentación de calles y avenidas no se consideró como parte de la inversión dirigida a transporte urbano, salvo cuando se trató de los primeros accesos a la Ciudad, por las razones siguientes: en primer lugar, la utilización de las calles y avenidas es marcadamente vecinal o interbarrial, pero no metropolitana, y no entra dentro de los objetivos de este estudio. • Al mismo tiempo, como fue mencionado por estudiosos de la historia urbana, el adoquinamiento o la pavimentación de las calles comienza en forma intensa hacia 1880 y su finalidad no fue el tránsito y transporte sino crear una infraestructura asociada a la construcción de los sistemas cloacales y pluviales. La apertura de avenidas también tuvo un objetivo principal no relacionado con la gestión de la circulación. La apertura de la avenida de Mayo, de ambas diagonales, de la avenida 9 de Julio y los ensanches de las avenidas que llevan el rumbo este-oeste, se concibieron como medidas de estética urbana y la circulación vehicular fue un objetivo menor. En síntesis, las mejoras en calles y avenidas no correspondieron a la creación de capacidad de transporte metropolitano, cuyo análisis es el objetivo de este estudio; por lo tanto su costo no debe categorizarse totalmente como una inversión en transporte.
- El costo del tendido y montaje de la red de tranvías aporta parcialmente a solucionar este problema, ya que en muchos casos las empresas tranviarias debieron asumir el costo de la pavimentación parcial o total de las calles que utilizaron. Entre 1870 y 1900, por lo menos, el sistema tranviario fue por mucho el principal modo de transporte urbano. Al considerar dentro del costo del tendido de la vía tranviaria el del pavimento en que va insertada, en el cómputo del costo total de la misma puede considerarse ya incluida la parte de la inversión en el adoquinamiento ó consolidación de la calzada destinado al uso transporte. Respecto de la desactivación de la red tranviaria después de 1960, no incidió en los cálculos porque el 50% de esa inversión ya había sido depreciada, y el restante 50% se consideró atribuible a la red de calles pavimentadas.
- En el caso de los caminos de acceso a la Ciudad se dan situaciones como la de la ruta nacional 3, principal eje de la expansión urbana en el partido de La Matanza. La ruta 3 se pavimentó entre el centro de Buenos Aires y Cañuelas en 1938; es decir que esa inversión tuvo lugar décadas antes de que el crecimiento de la ciudad comenzara a desplegarse hacia ese partido. Habría sido conceptualmente incorrecto catalogar como inversión urbana la primera construcción de la ruta 3, cuando atravesaba áreas mayoritariamente rurales. En consecuencia, la inversión en la pavimentación de la ruta 3 sólo se imputó parcialmente a la inversión en infraestructura urbana.
- En este primer análisis se circunscribió el estudio a la infraestructura. No se consideraron los costos de adquisición de material rodante tranviario y ferroviario ni del autotransporte público colectivo de pasajeros. Habría sido laborioso pero

posible conocer la cantidad de material rodante incorporado por los ferrocarriles, con detalle anual; en menor medida habría sido también posible con los tranvías, sobre todo a partir de su electrificación a principios del siglo XX; pero habría sido muy difícil hacerlo para los vehículos del transporte automotor público dada la atomización que tuvo este sector a lo largo de buena parte de su historia. Además, para ampliar esta investigación al equipo de transporte habría sido necesario incorporar el automóvil y esto habría planteado problemas de tipo conceptual. En efecto, los vehículos privados que utilizan y congestionan la infraestructura de calles y caminos constituyen una inversión realizada por el conjunto de la sociedad, pero esa inversión responde no sólo a satisfacer necesidades de transporte sino también a otras finalidades que lo trascienden. Además su uso es tanto para el transporte metropolitano como para el de larga distancia.

Períodos de análisis

El tratamiento de los montos invertidos se presenta para cuatro períodos de tres décadas. Este agrupamiento se eligió porque habría requerido un trabajo muy engorroso desagregar los costos año por año, y ello sin mayor incidencia conceptual en los resultados.

Stock de capital en infraestructura de transporte metropolitano

Se contabilizaron un centenar de ítems o piezas de inversión. El costo de todos ellos se estimó a valores de 2009.

Se estimó la evolución en el stock de capital invertido en infraestructura de transporte cada 5 años. Se calculó el capital invertido acumulado considerando una tasa de depreciación del 2% anual, aplicable al 50% del valor de la inversión. El otro 50% invertido se consideró no sujeto a depreciación por tratarse, por ejemplo, de la zona de camino o de vía donde se emplaza la infraestructura, o la obra básica que permanece útil a lo largo de sucesivas intervenciones de rehabilitación, reconstrucción o ampliación. La tasa de depreciación se aplicó de forma sencilla, a partir del año 50 de una serie que comienza en 1880. Sucesivamente, se descontó el 50% del valor de las inversiones realizadas durante el quinquenio correspondiente a 50 años atrás.

Población

La demanda de transporte metropolitano que las inversiones en infraestructura tienden a satisfacer guarda relación con la población, y por lo tanto es pertinente relacionar la inversión con la población.

La evolución en la población del AMBA se tomó de los censos nacionales 1914, 1947, 1980 y 2001, sobre cuya base se estimaron las cifras correspondientes a los años 1920, 1950 y 2010. La evolución de la población se estimó también cada 5 años.

En la fig. 1 se presenta la evolución demográfica del AMBA. Hasta comienzos del siglo XX su crecimiento tuvo lugar casi totalmente dentro del territorio de la Ciudad de Buenos Aires; desde entonces se extendió al área suburbana luego conocida como Gran Buenos Aires. Dentro de ésta, hasta 1950 el crecimiento más fuerte tuvo lugar en lo que hoy suele denominarse "primer cordón"; con posterioridad el crecimiento más fuerte se desplazó al "segundo cordón", área que se extiende más allá del Camino de Cintura. En la última década las mayores tasas de crecimiento poblacional ocurren en el área denominada "tercer cordón".

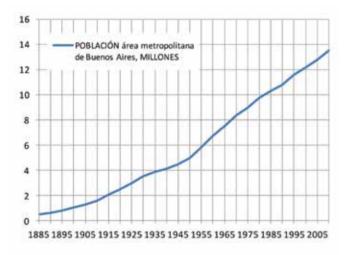


Fig. 1: evolución de la población en el AMBA 1885-2010. Datos quinquenales obtenidos en base a los censo de población. Para evitar incrementos por reclasificación, se sumaron la Ciudad y los 27 partidos suburbanos en toda la serie.

Los resultados en cuanto a las inversiones se relacionaron con la población. Las inversiones acumuladas de los períodos de tres décadas que comienzan en 1890 se dividieron por la población con la que contaba la metrópolis hacia el final de los respectivos períodos. A su vez el stock de capital con que se contaba al final de cada quinquenio se dividió también por la población respectiva.

La fig. 2 muestra los niveles de inversión anual promedio para cuatro períodos de tres décadas cada uno, entre 1890 y 2010. En esta figura y las sucesivas los resultados en cuanto a las inversiones se presentan desagregados según hayan estado dirigidas a la infraestructura de transporte público masivo o al automóvil, además del total.

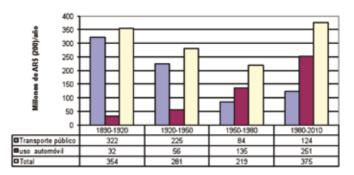


Fig. 2: ritmo anual promedio de inversión en infraestructura de transporte para tres períodos. Total y distribución por grandes grupos de tecnología

Se comprueba que el ritmo global de inversión se redujo drásticamente conforme el paso del tiempo a lo largo de casi todo el siglo XX, para recuperarse sólo en el último período de tres décadas, en que alcanza el máximo de la serie con un incremento notable respecto al período previo pero modestísimo respecto del de un siglo atrás.

Se puede también ver que la inversión en infraestructura dirigida al tránsito de automóviles aumenta regularmente a lo largo de toda la serie, superando el monto destinado a transporte público ya a partir de 1950. En correspondencia, las inversiones en transporte público masivo sufren una primera caída luego de la primera guerra mundial, y más tarde una drástica reducción entre 1950 y 1980. La posterior recuperación no consigue alcanzar los niveles previos: entre 1980 y 2010 el nivel de inversión en infraestructura dirigida al transporte público es apenas superior al 50% de lo que fuera invertido entre 1920 y 1950, y no alcanza al 40% de lo invertido entre 1890 y 1920.

Como la población no dejó de crecer durante estos 120 años, corresponde relacionar los resultados alcanzados con la población servida, y así se lo hace en la fig. 3, representativa de la inversión per cápita. Es notable que en una metrópolis que multiplicó casi seis veces su población, la desaceleración del ritmo de inversión per cápita haya sido tan fuerte, y que este fenómeno se manifieste con mayor intensidad en el caso de las tecnologías de transporte público masivo.

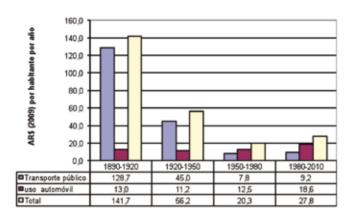


Fig. 3: ritmo anual promedio de inversión por habitante. Se toma la población existente al final del período

La fig. 4 muestra la evolución del stock de capital en infraestructura de transporte en el Área Metropolitana. Se comprueba que existió un estancamiento en la disponibilidad de infraestructura a partir de la década de 1940, que se prolonga hasta mediados de los años `80; a partir de esta última fecha la recuperación del ritmo inversor da lugar a un pequeño cambio de tendencia en el crecimiento del stock de capital. Nótese que es precisamente durante el período 1940-1980 cuando la tasa de crecimiento de la metrópolis alcanza su máximo valor.

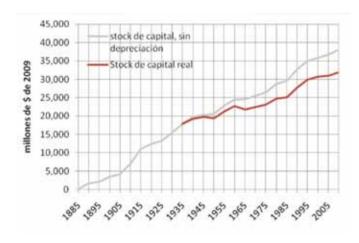


Fig. 4: evolución del stock de capital de infraestructura de transporte en el AMBA. Sin depreciación y real.

Pero el stock de capital puede también relacionarse con la población. La fig. 5 muestra la evolución que tuvo el stock de capital per cápita, que alcanza su máximo al comienzo de la primera guerra mundial, que tiende a estabilizarse en el período de entreguerras y comienza a caer aceleradamente a partir de 1940. Finalmente el stock per cápita alcanza una nueva estabilidad después de 1970.

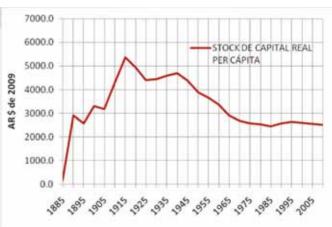


Fig. 5: stock de capital real de infraestructura de transporte por habitante. Los círculos corresponden a los niveles de referencia presentados en la Fig.6

Ante el interrogante sobre si se invirtió mucho menos de lo necesario en el sistema de transporte metropolitano, la caída de la inversión en infraestructura por habitante y del stock de capital por habitante, sugieren la respuesta. Sin embargo, tampoco puede dejar de plantearse si el ritmo inversor anterior a la primera guerra mundial no fue excesivo, ya que tuvo lugar en un contexto de gran optimismo y confianza sobre el futuro argentino. Para ubicarnos en un término medio asumimos que el stock de capital per cápita adecuado, que habría sido deseable mantener, haya sido el del año 1940.

La estimación del stock de capital que cumple esta condición, es decir, aplicando a la población de cada período el valor de stock per cápita de 1940, se representa en la figura 6.

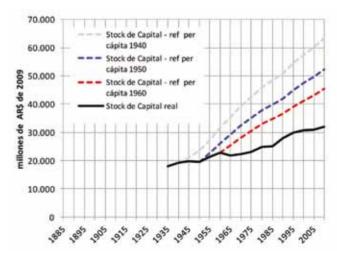


Fig.6: estimación de la evolución del stock de capital resultante de distintos niveles de referencia (ver fig.5) de stock per cápita estabilizado

Como puede observarse, partiendo del nivel de referencia 1940, el nivel de stock de inversión debería haber sido, por lo menos, un 98% superior al realizado (o sea, el doble). Se repitió este cálculo asumiendo que el stock per cápita deseable fuera el de 1950 o el de 1960, y sobre esa base se estimó cual debería haber sido el stock en 2010: el 64% superior, o el 42% superior, respectivamente.

CONCLUSIONES:

Las estimaciones efectuadas en este trabajo, dentro de sus limitaciones permiten arribar a las siguientes conclusiones.

- En primer lugar, es real que hay un déficit de inversión crónico en el sistema de transporte metropolitano, producido sobre todo durante la segunda mitad del siglo XX. El ritmo de inversión en infraestructura se redujo de manera acentuada y no acompañó el crecimiento de la población del Área Metropolitana. Un análisis preliminar sugiere que para haber mantenido un nivel de equipamiento similar al que existió hasta la década de 1940, la inversión requerida hasta 2010 debió haber sido el doble de la realizada.
- En segundo lugar, esa inversión declinante se orientó en forma creciente hacia la infraestructura al servicio del

automóvil y desdeñó la infraestructura de los modos de transporte público masivo. Las líneas férreas no se ampliaron en su capacidad con agregado de nuevas vías, no se reconstruyeron son trazados en alto o bajo nivel, la electrificación tuvo un progreso mínimo, la red subterránea tuvo un lento crecimiento después de haber estado 40 años paralizada.

Sin duda una metrópolis como el AMBA, con una población siempre en crecimiento, aunque más lento, requiere un sistema de transporte complejo que haga uso de todas las tecnologías disponibles, cada una dentro de su rango de conveniencia. Pero la infraestructura de transporte del AMBA durante décadas no recibió la inversión de la magnitud y calidad necesarias para sostener un desarrollo acorde con el crecimiento de la demanda con un nivel de servicio similar a la que cuentan los sistemas más modernos. Todo el sistema se ha deteriorado y sobre todo el de transporte masivo, cada vez mas lejos de poder cumplir su rol deseable en el sistema de transporte. La inversión deberá aumentar en valor, pero también en calidad, y los proyectos a los que se destine deberán ser cuidadosamente seleccionados.



Sánchez de Bustamante 54 (C1173AAB) C.A.B.A, Argentina Tel/Fax: 54 11 4860-7700 - fadeeac@fadeeac.org.ar - www.fadeeac.org.ar

Shell Bitumen



SHELL CARIPHALTE AM3 LT

El asfalto modificado de Shell para mezclas tibias.

Shell Cariphalte AM3 LT es un asfalto modificado con polímetros especialmente formulado para la fabricación, colocación y compactación de mezclas asfálticas "tibias" (Warm Asphalt Mixes). Permite la posibilidad de reducción de temperatura en las operaciones de extendido y compactación de las mezclas asfálticas que con él se diseñen, sin afectar las características y propiedades de las mismas y mejorando su trabajabilidad.



UTILIZACIÓN DE SIMULADORES MÓVILES DE CARGA MMLS3 Y MLS10 PARA EL ESTUDIO DE PAVIMENTOS - 2ª PARTE

AUTORES: Andrés Pugliessi, Martín Arraigada, Fernando Martínez, Manfred Partl y Silvia Angelone

RESUMEN

La técnica de los Ensayos Acelerados de Pavimentos (APT según sus siglas en inglés por Accelerated Pavement Testing) es una moderna herramienta para evaluar estructuralmente los pavimentos, determinar la respuesta y comportamiento de los mismos bajo la aplicación repetida, controlada y acelerada de acumulación de daño, en un corto período de tiempo. Común a todos los sistemas APT es la necesidad de medir la respuesta del pavimento a la aplicación de las cargas. Los parámetros típicos que suelen ser medidos son, son deformaciones deflexiones, humedad, presión y temperatura, aunque estos no son todos.

El objetivo primario del estudio fue evaluar la respuesta y el rendimiento de un pavimento "de catálogo" Suizo utilizando el simulador de cargas MLS10. Simultáneamente se utilizo el simulador de cargas a escala reducida MMLS3 para evaluar y comparar la capacidad de ese equipo en relación con las cargas a escala real. Aspectos de las fases iniciales de este estudio fueron presentados previamente en la XXXVI Reunión del Asfalto en Buenos Aires, en el año 2010 y serán brevemente resumidos en este trabajo.

Finalmente, se realizaron comparaciones entre los datos de las deformaciones obtenidas con el MLS10 y las realizadas con el MMLS3, utilizando tanto modelos analíticos como elementos finitos.

1. INTRODUCCIÓN

Durante la XXXVI Reunión del Asfalto celebrada en la ciudad de Buenos Aires en el año 2010, fue presentado un trabajo sobre Ensayos Acelerados de Pavimentos (APT según sus siglas en inglés por Accelerated Pavement Testing), en el mismo se describió gran parte la experiencia llevada a cabo en Suiza, donde se pudo hacer uso de los simuladores de carga MLS10 (según su denominación en inglés por Mobile Load Simulator) [Arraigada et al (2011) [1] y MMLS3 (según su denominación en inglés por Model Mobile Load Simulator) [MLS Test Systems [2]] para contribuir en el conocimiento de los ensayos realizados con dichos dispositivos.

A continuación se presenta un breve resumen que describe el trabajo realizado en conjunto por alumnos e investigadores de Argentina y Suiza. Para mayor información acerca de la misma se debe remitir al mencionado trabajo. [Pugliessi et al. (2010)^[3]].

1.1 Breve Resumen de la Experiencia

En el 2006 la Universidad de Stellenbosh en Sudáfrica desarrolló un prototipo de un dispositivo APT. Durante el 2008, el Instituto Federal de Ensayo de Materiales e Investigación (EMPA) adquirió este prototipo, el MLS10 (según su denominación en inglés por Mobile Load Simulator), puede producir, de manera unidireccional, unas 6.000 aplicaciones de carga en una hora. Este equipo está compuesto por 4 bogies de cargas "circulando" en un circuito cerrado, impulsados, sin tener contacto alguno, por motores de inducción lineal (LIM o LIM según sus siglas en inglés por Linear Induction Motor). El simulador, como su nombre lo indica, es móvil y puede ser transportado en cualquier carretón estándar por medio de un camión. Tiene también la capacidad de movilizarse de manera autómata, a paso de hombre, para cambiar la posición dentro del campo de pruebas. Con el MLS10 es posible considerar condiciones climáticas y constructivas reales.

Debido a que existía ninguna experiencia con un simulador de cargas de este tipo en Suiza, se planeo un proyecto experimental para evaluar el comportamiento del equipo con pavimentos construidos bajo lineamientos y materiales locales. El objetivo primario fue evaluar un típico pavimento Suizo con el fin de conocer la cantidad de ciclos de carga con el MLS10 son necesarios para producir fallas en la estructura del pavimento. Adicionalmente, se esperaba que estos ensayos pudieran brindar información básica acerca de las normas de diseño utilizadas en el mencionado país.

El objetivo secundario, pero no de menor importancia, fue el de aprender acerca de la utilización propia del MLS10, limitaciones técnicas, posibles problemas futuros y mejorar las técnicas operacionales del simulador, el cual es un prototipo y el primero en su clase en todo el mundo.

Finalmente, el proyecto también se utilizó para proponer y evaluar procedimientos de prueba del pavimento, así como, instrumentación y software necesario para la recolección de datos de la investigación. Establecer y formalizar la manipulación de los mismos, el procesamiento, almacenamiento y protocolos de respaldo.

Para lograr este fin, se eligió la estructura de una autopista nueva. Un sitio exclusivamente dedicado a las pruebas fue construido, utilizando los mismos materiales y diseño de la autopista A4 en cercanía de Zúrich, considerando cuatro variaciones estructurales, como se verá a continuación. El campo de pruebas se construyó justo al lado de la zona de la autopista, con el objetivo de mantener los materiales de subrasante y el clima lo más cerca posible, a las condiciones constructivas reales.

Debido a la limitada ventana de tiempo disponible, algunos problemas del prototipo y la falta de experiencia del personal a cargo de las pruebas, el número de aplicaciones de carga que se aplicaron a las estructuras se limitó a 1.600.000 durante casi 7 meses. La aplicación de la carga fue distribuida en 3 de las 4 variaciones de la estructura del pavimento.

Se llevaron a cabo ensayos in situ para establecer las propiedades de la subrasante antes de comenzar con las simulaciones. Con el fin de evaluar el deterioro del pavimento, y la respuesta del pavimento a las solicitaciones con el MLS10 se utilizaron galgas extensiométricas y acelerómetros, como se describe más adelante. Dado que no hubo una regulación de la temperatura durante la aplicación de las cargas, varios sensores de temperatura fueron instalados en la estructura. Como se describe más adelante, también se llevaron a cabo otros ensayos no destructivos de manera periódica.

Después de terminar con el tráfico de las secciones, se extrajeron muestras y testigos del pavimento, las cuales fueron estudiadas en el laboratorio. De esta manera se determinaron parámetros como el módulo de elasticidad y adherencia entre capas asfálticas, tanto de áreas cargadas como no cargadas. El análisis de todos estos datos combinados se utilizó para establecer el grado de deterioro que sufrió la estructura después del paso del MLS10. Además, se prepararon modelos de elementos finitos con el fin de evaluar la condición de esfuerzo bajo las solicitaciones de la carga y se compararon con los valores medidos en campo [Pugliessi en prep.^[4]].

En base al análisis de todos los resultados obtenidos durante la experiencia, se concluye que el paso del simulador MLS10 sobre el campo de pruebas estudiado, no generó daños considerables sobre la estructura del pavimento.

Finalmente se ingresaron estos valores en una de las ecuaciones más frecuentemente utilizadas para estimar la capacidad de los pavimentos en término de ejes equivalentes, siguiendo la ley de fallas por fisuración de la mezcla asfáltica.

En el futuro, con el objetivo de analizar alguna estructura más débil que la estudiada en este caso, capaz de fallar por una de las principales causas de fallas un pavimento flexible (fisuración), se puede generar mediante la técnica de elementos finitos, un modelo ficticio, bien ajustado en cuanto a propiedad de los materiales, dimensiones de la estructura, temperatura de aplicación de las solicitaciones, simular el paso de ambos dispositivos y tratar de relacionarlos de alguna manera teórica.

1.1.1 Ensayos Acelerados de Pavimentos (APT)

La técnica de los ensayos acelerados de pavimentos es una moderna herramienta para evaluar estructuralmente los pavimentos, determinar la respuesta y comportamiento de los mismos bajo la aplicación repetida, controlada y acelerada de acumulación de daño, en un corto período de tiempo.

Hoy en día, la ejecución de los APT se considera indispensable para la investigación de pavimentos de manera eficiente y moderna a nivel mundial [Hugo (2004) [5]].

La ventaja de estos radica en que los ensayos son rápidos, confiables, reproducibles, económicos y generalmente pueden llevarse a cabo con una mínima interferencia al tránsito. Dentro de esta tecnología se encuentran los simuladores móviles de cargas MMLS3 y MLS10, escala un tercio y real respectivamente.

Los ensayos APT tienen una larga tradición en la investigación de carreteras en Suiza, remontándose a los años setenta. El principal resultado de los ensayos de las campañas, como por ejemplo el número estructural de acuerdo al método de diseño semi empírico AASHTO [AASHTO (1993) [6]], fueron incorporados a las normas Suizas para el diseño de carreteras.

1.1.2 Simulador móvil de cargas en escala real MLS10

El MLS10 (FOTO 1) es un dispositivo de ensayo que permite de manera casi real, la simulación de las condiciones de tránsito en las carreteras. La carga, los neumáticos, la velocidad de aplicación de la carga son los parámetros que se asemejan de una manera notable a la carga de un eje real. El desafío principal es entonces, el de comprender cuál es el daño que el tránsito causa a la estructura y las posibles deficiencias estructurales en la construcción de carreteras.



Fig. 3: Vista del MLS10 en campo de pruebas.

Es un simulador de carga a escala real único en su especie, que permite realizar ensayos de destrucción acelerada de pavimentos. La estructura de la máquina consiste de un bastidor de aproximadamente 10m de largo, 3m de alto y 2,4m de ancho (FIGURA 1). Tiene cuatro semiejes con neumáticos duales montados sobre boggies, los cuales tienen ruedas de acero que se mueven siguiendo unas guías metálicas que forman un circuito cerrado. La velocidad máxima alcanzada por los bogues es de 6,1m/s (22km/h). A esa velocidad el MLS10 es capaz de simular el efecto del paso de 6.000 neumáticos duales por hora. Las guías

están construidas de tal manera que los boggies giran libremente hasta llegar a la parte inferior, donde entran en contacto con el pavimento a lo largo de una longitud de carga de 4,2m.

Cada semieje es capaz de aplicar una carga en el pavimento de hasta 65kN. El control de carga es semi-automático y se aplica a través de un circuito hidráulico. Una descripción detallada de la MLS10 se puede encontrar en [De Vos et al (2006) [7]].

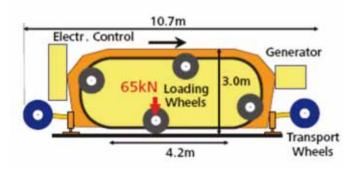


FIGURA 1. Esquema del MLS10.

1.1.3 Simulador móvil de cargas en escala un tercio MMLS3

El MMLS3 (FOTO 2) es un dispositivo APT en escala uno en tres, que permite ensayos acelerados de laboratorio y/o campo de prueba, relacionados al comportamiento de las superficies del pavimento en cuanto a tensiones y ahuellamientos bajo la carga dinámica y unidireccional de neumáticos de 300mm de diámetro.



FOTO 2. Vista del MMLS3 en laboratorio.

La configuración de neumáticos en este equipo es la de cuatro ruedas simples, cada una de ellas cargando al pavimento hasta 2,1KN mediante un sistema de suspensión de resortes, a una velocidad máxima de 2,5m/s (9km/h), alcanzando de esta

manera en el orden de 7.200 repeticiones por hora. En este caso la aplicación de esta carga se da en una longitud de 1,0 metro. El principio de funcionamiento es similar al mencionado en el caso del MLS10 (FIGURA 2).

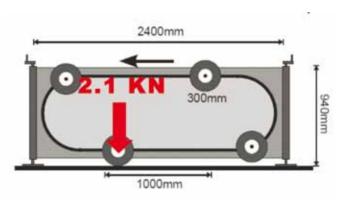


FIGURA 2. Esquema del MMLS3.

1.2 Instrumentación

Común a todos los sistemas APT, es la necesidad de medir la respuesta del pavimento a la aplicación de las cargas. Los parámetros típicos que suelen ser medidos son, deformaciones, deflexiones, humedad, presión y temperatura, entre otros. En la mayoría de los casos, estos sensores deben tener la capacidad para medir la respuesta dinámica, aunque no en todos los casos ya que por ejemplo, las condiciones de humedad y temperatura del suelo no requieren una respuesta dinámica y la medición puede efectuarse en forma manual con un sistema estático.

Cabe señalar que existen dos diferencias bien claras en la elección de un sensor para las aplicaciones APT y son: (1) medición de la respuesta del pavimento bajo condiciones normales de tráfico y (2) medición de la respuesta del pavimento bajo falla anticipada. Por lo tanto, la elección de los sensores y las técnicas de instalación pueden necesitar ser modificadas en base a la experiencia de pruebas anteriores. A continuación la descripción de alguno de ellos.

1.2.1 Galgas extensiométricas para la deformación de pavimentos asfálticos

Una galga extensiométrica consiste en un dispositivo que absorbe energía de un sistema y que la cede a otro, por lo general en otra forma diferente de energía. La justificación de estas galgas extensiométricas es que se hace necesario transformar una determinada magnitud física en una magnitud eléctrica (tensión, corriente, resistencia, etc.). Entre todas las aplicaciones que tienen las galgas extensiométricas se encuentran galgas extensiométricas para la deformación de pavimentos asfálticos (FOTO 3).



FOTO 3. Galga extensiométrica para la deformación de pavimentos asfálticos.

Hoy en día, la mayoría de los programas de cálculos disponibles en el mercado, basados en la teoría de la elasticidad, son capaces de pronosticar tensiones y deformaciones en las estructuras de los pavimentos. Es por ello que resulta fundamental poder realizar mediciones reales de estos parámetros en las capas asfálticas, originados por el paso de una carga sobre la superficie.

Las galgas extensiométricas se pueden usar para verificar los valores calculados. Esto último es muy importante, ya que el esfuerzo o la deformación de una capa determinada del pavimento se usa como parámetro crítico para determinar el comportamiento de las otras secciones de pavimentos, incluyendo la vida útil como una función del número de cargas de ruedas aplicadas.

Un fenómeno físico, tal como un cambio en la tensión aplicada a una muestra o un cambio de temperatura, cambia la resistencia de los sensores (galgas extensiométricas en este caso).

1.2.2 Temperatura

Existen varios tipos de sensores comunes para medir la temperatura en un pavimento y ellos son las termocuplas y los termistores. Estos comúnmente se colocan en las diferentes capas de un pavimento a una profundidad predeterminada utilizando material no conductor para separar los sensores y así medir los gradientes de temperatura del pavimento.

Una termocupla es un dispositivo formado por la unión de dos metales distintos que produce un voltaje, que es función de la diferencia de temperatura entre uno de los extremos denominado "punto caliente" o unión caliente o de medida y el otro denominado "punto frío" o unión fría o de referencia. Este fue el utilizado para el desarrollo de esta investigación.

1.2.3 Ahuellamiento

Uno de los parámetros más importantes a determinar, en los sistemas APT, es el ahuellamiento o deformación permanente producida por la circulación de la carga. Uno de estos equipos disponibles en el mercado es la regla desarrollada y construida por la firma sudafricana MLS (misma firma que desarrolla los simuladores MMLS3 y MLS10).

La misma consiste en una viga de aluminio de 2,20m de largo la cual contiene una rueda móvil que va escaneando la superficie del pavimento. Los datos de posición y profundidad se van almacenando en una notebook, la cual maneja el dispositivo de manera automática a través de un software diseñado especialmente. El software permite establecer el largo del perfil transversal, así como la distancia entre mediciones (resolución) y esta preparado especialmente para ensayos ATP. La base de medición se ubica fuera de la zona de medición y se materializa mediante placas metálicas pegadas en la superficie del pavimento, lo que otorga una base de referencia que podría considerarse como fija.

1.3 Estudio Experimental

1.3.1 Ensayos de campo a escala real con MLS10

Parte de la fase experimental se llevó a cabo en cercanías de Zúrich, Suiza. Más precisamente en Fildern, dentro del Cantón Zurich. Allí, se construyó un sector de pruebas exclusivamente para la utilización del simulador de cargas móvil MLS10. Fueron construidos 3 campos de prueba con diferentes configuraciones estructurales en la FIGURA 3 se puede apreciar las distintas capas constitutivas del pavimento con su correspondiente espesor teórico.

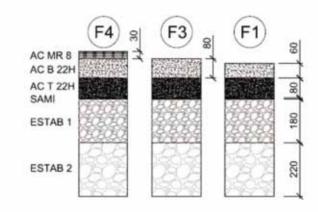


FIGURA 3. Estructuras del pavimento en los campos F1, F3 y F4.

Se ejecutaron aproximadamente 740.000 ciclos con el simulador MLS10 sobre el campo F4. Estos ciclos o "pasadas" fueron realizados con la configuración de neumáticos duales aplicando una carga al pavimento de 65KN, a una velocidad de 22km/h. Esto significa, en términos de ejes equivalentes de 8,16tn, la aplicación de unos 4.800.000 ejes, ya que se aplica el procedimiento de las "Aproximaciones de la cuarta Potencia" de AASHTO 1993 para obtener el coeficiente de equivalencia en efecto destructivo de la mencionada carga [AASHTO (1993) [6]].

Además de los ensayos detallados a continuación, también se realizaron determinaciones tales como: deformaciones permanentes (ahuellamiento), auscultación de la estructura con georadar (GPR según sus siglas en inglés por Ground Penetrating Radar), cuenco de deflexión bajo carga estática con "ETH-Delta" [Rabiotti et al (2005) [8]]y mediciones de módulos sísmicos con analizador sísmico portátil de pavimentos (PSPA según sus siglas en inglés por Portable Seismic Pavement Analyzer) [Nazarian et al. (1993) [9]].

De esta manera, fueron instalados en el campo de prueba, sensores de temperatura (termocuplas), acelerómetros para determinar deflexiones del pavimento y galgas extensiométricas para determinar la deformación del pavimento.

En presente trabajo solamente veremos algunos resultados de la respuesta del pavimento obtenidos con la utilización de las galgas extensiométricas (TABLA 1).

Campo	Prof. [cm]	Galga	Prof. [cm]	Dirección
	0	BQ4	-3	
F4	-3	BL4	-3	$\uparrow \mathbb{T}$
14	-11	TQ4	-11	
	-	TL4	-11	$\uparrow T$

TABLA 1. Ubicación y dirección de galgas extensiométricas en campo F4

Una vez que los ensayos dieron comienzo y con el correr de los ciclos, se pudo observar que las respuestas de las galgas extensiométricas instaladas a -110mm de profundidad arrojaban valores muy difíciles de ser analizados, dado que se trataban de valores muy bajos y en algunos casos iguales a cero (especialmente para bajas temperaturas). Esto seguramente ocurrió también debido a la extrema rigidez del pavimento. Esta situación se repitió tanto para el dispuesto longitudinal como transversal.

Se instalaron tres termocuplas, sobre la superficie de la estructura y a -30mm y -110mm, es decir en las interfaces de las capas asfálticas.

La temperatura se recopiló en forma automática mediante la utilización de un recolector automático de datos cada 10 minutos, así se obtuvo una buena cantidad de datos que pudieran ser vinculados con las mediciones de las galgas extensiométricas.

Una vez finalizada la experiencia en campo con el MLS10, se procedió a realizar calados y calicatas de la estructura del pavimento, tanto en zonas transitadas como no transitadas. Estos, fueron utilizados para la caracterización de las mezclas componentes de la estructura y la realización de los ensayos con el simulador de cargas MMLS3 en laboratorio.

Se tomaron 3 "losas" asfálticas de 1100mm x 700mm (FOTO 4), mientras que la profundidad fue aproximadamente constante con algunas pequeñas variaciones producto de la gran adherencia que provoca la capa de SAMI entre la mezcla asfáltica y el estabilizado granular. Uno de estos bloques asfálticos fue extraído conteniendo en su interior las galgas extensiométricas y los sensores de temperatura.



FOTO 4. Detalle de la extracción de uno de los bloques del pavimento

1.3.2 Ensayos de Laboratorio

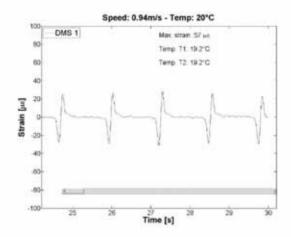
Una vez ingresadas en el laboratorio, se procedió a la preparación de las muestras para su posterior estudio. Se escogió solamente uno de los tres bloques extraídos, el mismo que en su interior aún dispone de las galgas extensiométricas y termocuplas.

Uno de los puntos más importantes para las simulaciones con MMLS3 fue el acondicionamiento térmico de la muestra. Para esto, se utilizó un sala especial calefaccionado por hornos industriales. Se estudiaron 4 niveles de temperatura, 20°C, 25°C, 30°C y 35°C. Para que la muestra alcance la temperatura deseada, se dejó dentro de la cámara térmica 24 horas para cada una de las temperaturas seleccionadas. Esto fue muy sencillo de verificar, ya que se disponía de información precisa de la temperatura de la muestra (2 termocuplas en su interior).

Una vez alcanzada la temperatura programada, se iniciaron las mediciones de deformaciones producidas esta vez, por el simulador de cargas MMLS3. No fueron muchos los ciclos necesarios en cada una de las instancias, ya que el único objetivo de esta etapa fue el de obtener valores para este simulador. Para cada uno de los escalones de temperatura también se plantearon diferentes velocidades de ensayo. Se realizaron entonces determinaciones a 1,5Km/h, 3,4Km/h, 5,3Km/h, 7,1Km/h y finalmente a 9,0Km/h. Como era de esperarse los mayores valores de deformaciones fueron hallados para bajas temperaturas.

La respuesta de las galgas extensiométricas fue totalmente distinta a la de las simulaciones con MLS10, esto posiblemente se deba a la configuración de la carga, ya que en este caso, el MMLS3 aplica la carga mediante un neumático simple. Para el caso del única galga extensiométrica que funcionaba a -110mm de profundidad, no hubo respuesta positiva, durante la experiencia.

Las FIGURAS 4a y 4b ilustran un ejemplo de las señales longitudinal y transversal para una temperatura del orden de los 20°C, una carga de rueda simple de 2,1KN, presión de inflado de 0,6Mpa y una velocidad de 3,4Km/h. Hay que mencionar que las pasadas de la carga siempre fueron encima de las galgas extensiométricas



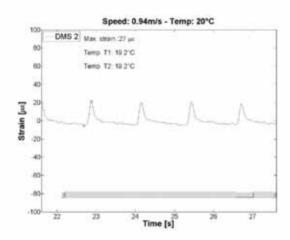


FIGURA 4. a) ej. señal galga extensiométrica long. / b) transv. bajo simulación con MMLS3

En cuanto a la caracterización de los materiales asfálticos se ejecutó el ensayo de tracción indirecta por compresión diametral (IDT según sus siglas en inglés por Indirect Tensile Test). Este es uno de los ensayos más comunes y utilizados en la actualidad, debido a su simplicidad para determinar las propiedades mecánicas de las mezclas asfálticas.

El IDT ofrece la posibilidad de obtener el módulo dinámico tanto de muestras tomadas en el camino como así las construidas en laboratorio.

	Tem	Transitado	Sin transitar	Diferencia
	(°C)	(MPa)	(MPa)	(%)
	5	9395	9.543	2
	10	6.622	6.900	4
	15	4.594	4.442	-3
AC MR8	20	3.481	3.435	-1
	25	2.449	2.367	-3
	30	1.187	1.128	-5
	35	871	859	-1
	5	19490	18948	-3
	10	13.561	14.668	8
	15	10.700	9.925	-8
AC B22 H	20	7.647	7.348	-4
	25	5.019	4.856	-3
	30	3.247	3.268	1
	35	2.175	2.231	3
	5	19865	20248	2
	10	14.279	15.985	11
	15	11.109	11.295	2
AC T22 H	20	7.927	8.060	2
	25	5.058	5.170	2
	30	3.332	3.522	5
	35	2.235	2.315	3

TABLA 2. Módulos Elásticos de mezclas asfálticas

No se encontraron diferencias significativas entre testigos que habían sido transitados y los que no tuvieron solicitaciones.

2. RESULTADOS OBTENIDOS

En este trabajo nos enfocaremos en los resultados de tensiones y deformaciones obtenidos con las galgas extensiométricas para el campo de pruebas F4, bajo las solicitaciones al pavimento realizadas con el MLS10, así como los resultados obtenidos en laboratorio, para el simulador MMLS3.

2.1. Simulador Móvil de Cargas en Escala Real MLS10

Una vez que los ensayos dieron comienzo y con el correr de los ciclos, se pudo observar que las respuestas de las galgas extensiométricas instaladas a -110mm de profundidad arrojaban valores muy difíciles de ser analizados, dado que se trataban de valores muy bajos y en algunos casos iguales a cero (especialmente para bajas temperaturas). Esto seguramente ocurrió también debido a la extrema rigidez del pavimento. Esta situación se repitió tanto para el dispuesto longitudinal como transversal.

Con el objetivo de analizar la deformación obtenida con las galgas extensiométricas a -30mm de profundidad, fue necesario tener en cuenta la velocidad de aplicación de la carga producida por el MLS10 y la temperatura del pavimento. De esta manera se filtraron las mediciones y solo fueron consideradas las que se generaron a 22Km/h. Respecto a la temperatura, responde a registros durante todo el día de medición, crecien-

do a medida que la temperatura ambiente crece, así como con la fricción neumático - pavimento, durante los ensayos.

De esta manera, se calculó la diferencia promedio entre los picos de tensión y compresión para cada registro válido de medición. Este, a su vez, se vinculó con la temperatura a la cual la deformación fue determinada. Entonces, para cada día de medición, se generaron curvas de deformaciones dependientes de la temperatura, con líneas de tendencia sigmoidales (FIGURAS 5 y 6).

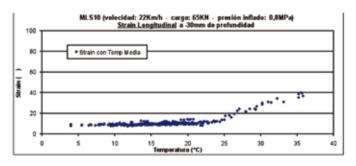


FIGURA 5. Deformaciones absolutas obtenidas con Strain Longitudinal en función de la temperatura media del pavimento.

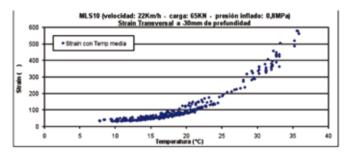


FIGURA 6. Deformaciones absolutas obtenidas con Strain Transversal en función de la temperatura media del pavimento.

Se pudo verificar que luego de 740.000 ciclos con el MLS10, las deformaciones del pavimento, para los mismos rangos de temperaturas, no fueron creciendo con el paso del simulador, lo que nos indica, de alguna manera que no se produjeron daños en el pavimento.

2.2 Simulador Móvil de Cargas en Escala un Tercio MMLS3

Una vez que las muestras tomadas del campo de prueba fueron acondicionadas en laboratorio, se procedió a ejecutar las simulaciones de carga con el MMLS3.

Se procedió entonces, al cálculo de las deformaciones producidas por el simulador a escala, de la misma manera que para el caso del MLS10, salvo que para esta etapa solo se planificaron algunos ciclos, ya que, el único objetivo de esta etapa fue el de obtener valores para el mismo.

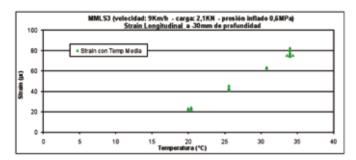


FIGURA 7. Deformaciones absolutas obtenidas con Strain Longitudinal en función de la temperatura media del pavimento.

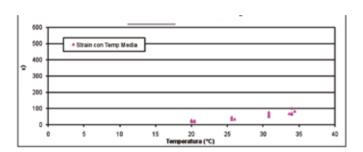


FIGURA 8. Deformaciones absolutas obtenidas con Strain Transversal en función de la temperatura media del payimento.

2.3 Relación entre Simuladores con Mediciones Reales

En este punto realizamos una aproximación muy simplificada de la relación, en término de deformaciones absolutas producidas al pavimento, mediante la aplicación de ambos simuladores, en escala real con el MLS10 y escala un tercio con el MMLS3.

Decimos que se trata de una aproximación simplificada ya que se basa solamente en una experiencia, con condiciones prefijadas, estructura del pavimento, profundidad a las que se producen las deformaciones, entre otras. Quizás hubiese sido una mejor experiencia trasladar el MMLS3, al campo de prueba y realizar las pasadas del equipo allí, aunque esto requería una mayor demanda de tiempo, del cual no se disponía. La ventaja de haber trabajado en laboratorio fue tener condiciones de temperatura controlada, durante la ejecución de los ensayos. El procedimiento para encontrar esta relación fue generar, en base a las mediciones procesadas, que se presentaron en las Figuras 5, 6, 7 y 8, líneas de tendencia y la fórmula de cada una de estas. Posteriormente se confeccionó una tabla con la temperatura como parámetro variable y valores de deformaciones asociadas para cada equipo, como salida. El resultado fue graficado y se presenta en las Figuras 9 y 10, así como la ecuación que relaciona las deformaciones producidas por los equipos, para cada una de las direcciones estudiadas, longitudinal y transversal.

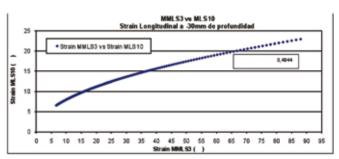


FIGURA 9. Relación entre deformaciones longitudinales absolutas del MMLS3 y MLS10.

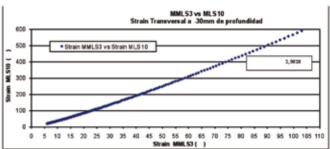


FIGURA 10. Relación entre deformaciones transversales absolutas del MMLS3 y MLS10.

Como se mencionó anteriormente, esta es una aproximación, la cual podrá ser confirmada o rechazada una vez que los modelos de elementos finitos sean confiables en cuanto a sus resultados.

3. SIMULACIONES

Se realizaron simulaciones tanto con elementos finitos como con modelos analíticos. La primera, para validar o verificar las mediciones efectuadas en campo, mientras que la segunda de ellas para revalidar los resultados obtenidos con los modelos de elementos finitos y su corroborar su confiabilidad.

3.1 Con Elementos Finitos

Con el fin de realizar un análisis teórico de las tensiones y deformaciones obtenidas durante la fase experimental, se desarrollaron diferentes modelos de elementos finitos (FE). Se trató entonces, de establecer el vínculo entre las deformaciones relativas medidas y el campo de tensiones de las estructuras analizadas. Se plantearon dos modelos de FE diferentes, para el MLS10 y el MMLS3 (FIGURA 11). Con ellos se simularon algunas de las condiciones experimentales planteadas.

Para la creación y posterior análisis de cada uno de los modelos FE se empleó el software comercial de simulaciones [ABAQUS [10]]. Con toda la información disponible, como ser, carga, velocidad de aplicación, dimensiones, temperatura de la estructura, propiedades mecánicas de los materiales, entre otros, se trató de representar la realidad lo más fielmente posible.

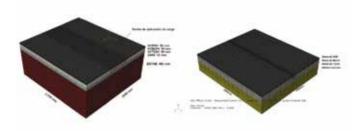


FIGURA 11. Relación entre deformaciones transversales absolutas del MMLS3 y MLS10.

Mientras que las Figuras 12 y 13 muestran algunos de los resultados obtenidos para los modelos y su comparación con resultados medidos en campo.

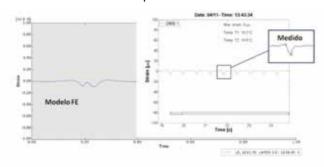


FIGURA 12. Deformaciones calculadas con FE y medidas en campo para galgas longitudinales.

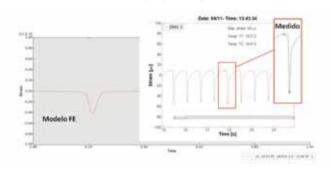


FIGURA 13. Deformaciones calculadas con FE y medidas en campo para galgas transversales.

Una vez que se consideró que los modelos de elementos finitos representaron con buena aproximación la forma y los valores obtenidos en campo se procedió a calcular mediante otro método, las deformaciones del pavimento, como se verá a continuación.

3.2 Con Modelos Analíticos

Con el propósito de revalidar los valores obtenidos con elementos finitos, se utilizó el programa BISAR 3.0 [BISAR [11]] desarrollado por SHELL, el cual calcula deformaciones y deflexiones que produce una carga sobre un pavimento flexible, siguiendo la teoría de la elasticidad. La estructura real del pavimento está modelizada como un sistema tricapa de comportamiento elástico lineal, en los cuales los materiales son asumidos homogéneos e isótropos y están caracterizados por su módulo de elasticidad y coeficiente de Poisson.

En las TABLAS 3 y 4 se puede observar los resultados obtenidos para las distintas situaciones planteadas en lo referido al tipo de simulador, orientación de galga extensiométrica, velocidades (para el caso del MMLS3), repeticiones por hora y temperatura del pavimento.

		1200	r/h		7200 r/h				
MMLS3	Calculado Strain (µc)		Medido Strain (µt)		Calculado		Medido		
1 1					Strain	(με)	Strain	η (με)	
Temp (°C)	Long.	Transv.	Long.	Transv.	Long.	Transv.	Long.	Transv.	
20	-56	49	-46	38	-20	20	-16	21	
25	-74	70	-64	59	-30	29	-25	31	
35	-104	111	-120	121	-74	71	-64	72	

TABLA 3. Valores de deformaciones obtenidos con BISAR y medidos en laboratorio para MMLS3

MLS10	7200 r/h						
IVILOTO	Calcul	ado	Medido				
Temp (°C)	Strain	(με)	Strain (με)				
	Long.	Transv.	Long.	Transv.			
20	-8	15	-12	10			
25	-14	22	-15	17			
35	-38	51	-23	38			

TABLA 4. Valores de deformaciones obtenidos con BISAR y medidos en laboratorio para MLS10

Si bien los valores obtenidos no son exactamente iguales, se consideró que estos resultaron lo suficientemente aproximados. Una mayor precisión, demandaría mayores plazos de tiempos, de los cuales no se disponían al momento de presentación del trabajo.

4. RELACIÓN EN TÉRMINOS DE EJES EQUIVALENTES

Finalmente en este punto analizamos, en términos de ejes equivalentes [Lilli & Lockhart (1997) [11]], la cantidad de ejes admisibles, para cada uno de los simuladores, suponiendo una condición final del 30% de fisuras totales (aproximadamente 15% de fisuras grado 4 según el catálogo de fallas de la DNV) con 50% de riesgo para la primera de las capas asfálticas, de 30mm de espesor.

Para calcular el Nadm, se utilizó el criterio de falla por fisuración sugerido por la International Society of Asphalt (Ec. 1)

Nadm = (Ept / Ept6 (E / 3000) 0,85 10 / %Asf) Alfa Vr Ec.1

Donde:

Nadm: número de reiteraciones del esfuerzo Ept para lograr un dado % fisuras en millones.

Ept: deformación específica de tracción en micro deformaciones ($\mu\epsilon$).

Ept6: deformación específica de tracción para lograr un Nadm de un millón (με).

E: módulo de la mezcla asfáltica (MPa).

%Asf: porcentaje de asfalto en volumen (por ciento).

Alfa: coeficiente que proporciona la susceptibilidad con el nivel de deformaciones.

Vr: el valor del número de reiteraciones admisibles se multiplica por la vida remanente contemplando los casos con daño acumulado previo al período de análisis.

Entonces tenemos, para las siguientes condiciones de borde:

Vel (r/h)	Temp (°C)	E (Mpa)	Asf. (%)	Alfa	Ept6 (με)	Fisuras (%)	Riesgo (%)	Vr
7.200	35	871	6	-2,5			50	100

TABLA 5. Datos de ingreso adoptados para el cálculo de Nadm

Simulador	Ερt(με)	Nadm
MMLS3	71	10.859.550
MLS10	51	24.915.498

TABLA 6. N admisible en término de ejes equivalente para cada simulador con Strain calculado.

Viendo los resultados obtenidos podemos decir que, para la primer capa asfáltica en la estructura estudiada, el Nadm resulta superior para el simulador a escala real MLS10. La explicación que podemos buscar es la ubicación donde se midieron y/o calcularon las deformaciones relativas, que para el caso del simulador a escala real fue entre las ruedas duales.

Quizás para un análisis más realista de la situación, sería conveniente estudiar la situación debajo de los neumáticos del MLS10, ya sea en su configuración de rueda duales o supersingle.

5. CONSIDERACIONES FINALES

En definitiva, en base a lo expuesto anteriormente y luego del análisis de toda la información, podemos hacer las siguientes consideraciones finales respecto a la utilización y aprendizaje de los simuladores de carga vistos en este trabajo.

- Disminuyen notablemente los tiempos de evaluación de respuesta de las carreteras;
- ayudan a mejorar y perfeccionar su diseño, así como las predicciones de vida de servicio;

- sirven de apoyo a las tareas de mantenimiento y decisiones de reparaciones, al permitir determinar la capacidad de carga residual;
- contribuyen a evaluar la calidad del diseño y la construcción de carreteras nuevas;
- promueven soluciones innovadoras sin la necesidad de esperar demasiados años para obtener información sobre la respuesta y desempeño de la misma;
- los ensayos son rápidos, confiables, reproducibles económicos y generalmente pueden llevarse a cabo con una mínima interferencia al tránsito;
- la instrumentación en los sistemas APT es tan o más importante como la propia simulación;
- el análisis de estructuras de pavimentos mediante la utilización de elementos finitos es una poderosa herramienta que de ser tratada correctamente es válida para analizar el comportamiento de las mismas.
- se puede plantear en el futuro, la simulación de estructuras más débiles, acordes a la técnicas constructivas de nuestro país, para analizar una situación más cercana a nuestra realidad.

6. REFERENCIAS

- 1. Partl, M.N.& Arraigada, M. (2011). "Der neue Mobile Load Simulator (MLS10)", Strasse und Autobahn 62(4):252-257.
- 2. MLS Test Systems (2002) "MMLS3 Traffic Simulator Operator's Manual", MLS Test Systems.
- 3. Pugliessi A., Partl M., Martínez F., Arraigada M., Angelone S. acerca de Simuladores de Carga. "Utilización de Simuladores Móviles de Carga MMLS3 y MLS10 para el Estudio de Pavimentos" XXXVI Reunión del Asfalto (CPA), Noviembre 2010. Trabajo N° 39
- 4. Pugliessi A. en prep. Tesis de Maestría (2012) "Relación entre Simuladores Móviles de Carga MLS10 y MMLS3".
- 5. Hugo, F. (2004) "Significant Findings from Full-Scalled Accelerated Pavement Testing", NCHRP Sintesis 325.
- 6. AASHTO (1993) "Guía AASHTO para Diseño de Estructuras de Pavimentación" Asociación de Estado de Carreteras y Transportes Oficiales, Washinaton. DC.
- 7. Rabaiotti, C. Caprez, M. (2006) "Mechanical response of asphalt-pavements under static and moving wheel-load" GeoCongress Atlanta.
- 8. Nazarian, S. Baker, M. R. Crain, K. (1993) "Developing and Testing a Seismic Pavement Analyser" Technical Report SHRP-H-375, Strategic Highways Research Program, Washington D.C.
- 9. ABAQUS (2005) "Theory and Users Manual" Version 6.6-3, Hibbit, Karlsson & Sorenson, Inc., Pawttucket, Rhode Island.
- 10. BISAR (2000) "User Manual" Version 3.0, Carlos Hernando Higuera Sandoval.
- 11. LILLI F., LOCKHART J. (1997) "Ejes Equivalentes para el Diseño de Pavimentos Flexibles 2ª Parte", 9º Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto, Asunción, Paraguay.

PLANEAMIENTO DE VÍAS URBANAS

AUTOR: Enrique **Ubillos Orsolich**

RESUMEN

Introducción conceptual y de criterios. El planeamiento de las vías urbanas en el marco de los parámetros urbanísticos y de la movilidad. La relación interactiva entre la ciudad y el sistema de movilidad, relación necesaria e inevitable. Ciudad y planeamiento como realidades vinculadas.

Los condicionantes territoriales. El modelo de ciudad. Tendencias y objetivos globales de oportunidad económica, de cohesión, de sostenibilidad ambiental, social y económica, en busca de una ciudad con calidad de vida en términos de responsabilidad ambiental.

Evaluación, diagnóstico, propuestas estratégicas, ordenación urbanística y regulación normativa en un proceso continuo y flexible. La movilidad urbana sostenible en el contexto intermodal. El espacio libre de edificación, integrador del espacio público y del privado, soporte del sistema viario, de la accesibilidad a los usos y actividades y bajo la consideración de los impactos urbanísticos.

Desde las determinaciones normativas se presenta una visión territorial y competencial de ámbito supramunicipal y de carácter general y local. Movilidad sostenible, movilidad de cercanía, difusión de centralidades. Algunos procedimientos como los indicadores de estado y seguimiento y el simulador de transporte como herramienta de análisis.

Palabras clave:

Urbanismo, Ciudad, Planeamiento, Movilidad, Vía urbana, Transporte urbano, Normativa viaria, Movilidad sostenible.

PLANEAMIENTO Y CIUDAD

Una reflexión sobre el planeamiento de las vías urbanas requiere abordar la perspectiva de la ciudad en toda su complejidad, con los diversos y múltiples aspectos que la conforman, desde el marco que ofrece por una parte el planeamiento urbanístico como instrumento racional de análisis y ordenación y, por otra, la movilidad que esta misma realidad urbana genera sobre el territorio, oteando en lo posible el comportamiento que pueda suponer su evolución en el tiempo.

La ciudad es una entidad viva y extensa. Por primera vez en la historia, la mayor parte de la población mundial vive en áreas urbanas y, según las Naciones Unidas, las ciudades consumen el 75% de la energía mundial y son responsables del 80% de

emisiones de gases de efecto invernadero. Bajo la amenaza del cambio climático, las ciudades se convierten en centros vitales para el desarrollo de soluciones innovadoras capaces de enfrentarse al reto de conseguir una vida urbana que sea sostenible. Las ciudades, pese a ser los espacios que generan los mayores problemas ambientales del planeta, también son los espacios dotados de una mayor capacidad para afrontar la crisis generalizada.

En un escenario globalizado en el que los cambios se producen vertiginosamente, el planeamiento urbanístico no puede permanecer ajeno a las implicaciones de las nuevas circunstancias. En términos urbanísticos, un Plan General opera sobre una realidad cambiante, por lo que debería mirar con más atención al proceso que al producto, integrando todas las visiones sectoriales que conforman esa realidad, asegurando además la colaboración y la participación de todos los agentes que intervienen en la definición del modelo de ciudad.

El carácter dinámico de la realidad urbanística constituye por tanto una característica fundamental del planeamiento. Si bien los Planes Generales nacen con vocación de vigencia indefinida, como se ha reflejado tanto en la legislación estatal como en la autonómica española, no es menos cierto que no debe tratarse de un instrumento estático, sino que habría de articularse para que en todo momento pueda dar respuesta a las demandas y nuevas realidades que la ciudad va produciendo.

El paradigma urbano común hacia el que habría que avanzar sería el de una visión integrada de la ciudad, de sus contenidos sociales, ambientales y económicos, donde la satisfacción de las necesidades urbanas se realiza de forma compatible con la reducción del impacto ecológico, mediante la contención del crecimiento indiscriminado, el reciclado y puesta en valor de la ciudad existente y la multiplicación de la ecoeficiencia urbana.

El acercamiento al enfoque integrado de la planificación urbana requiere un compromiso compartido en la obtención de resultados convergentes en materia de generación de oportunidades económicas, de sostenibilidad urbana y de cohesión social y territorial.

Sin embargo, resulta evidente que el carácter de todo nuevo Planeamiento es fruto de su tiempo, se incardina, quizás de forma no explícita, en las corrientes de pensamiento de cada momento y responde también al estado de la disciplina urbanís-



Fig. 1: Vista del Puente del Rey antes del soterramiento de la M-30.



Fig. 2: Vista del Puente del Rey y de la M-30 antes de su soterramiento.

tica desde el punto de vista académico. Pero sobre todo, debiera dar respuesta a las inquietudes sociales que marcan el momento histórico en el que se produce, evitando ser rehén de coyunturas temporales que pueden no tener vocación de permanencia.

En todo caso ha de aceptarse la idea de que la redacción del plan es una tarea de construcción colectiva y su identidad conceptual solo podrá quedar verificada una vez experimentado el comportamiento de su gestión. Acertar en la configuración de los instrumentos para gobernarlos debe ser un compromiso fundamental de la administración, pero debe ser un compromiso compartido.

ENCUADRE CONCEPTUAL Y CRITERIOS

El planeamiento de las vías públicas depende necesariamente de la realidad territorial, económica y urbana, y si bien las propuestas que se presentan en el planeamiento urbanístico son de por sí susceptibles de análisis y valoración acerca de sus rasgos básicos como modelo de aplicación para la ciudad,

cabe la oportunidad de señalar algunas características de orientación general.

1. El Planeamiento como proceso escalonado y continuo

El planeamiento urbanístico está concebido para funcionar articuladamente según una jerarquía de escalas para que el sistema funcione de manera lógica y equilibrada. Cada una de ellas define los elementos estructurantes en su nivel de competencia, que serán fijos y vinculantes al planeamiento de escala inferior, estableciendo a su vez ciertos márgenes de libertad a las decisiones de segundo rango que deberán ser definidos a través del instrumento específico de esa escala. Esto comporta una estructura jerarquizada de pormenorización progresiva en la que ningún nivel establece determinaciones finalistas, salvo las infraestructuras imprescindibles y los proyectos de obras de urbanización y edificación.

Asumiendo que no siempre se da esta conveniente gradación y que hay que salvar vacíos intermedios, el planeamiento intentará limitar el rango de sus determinaciones asumiendo una regulación más general y menos pormenorizada, adoptando los contenidos normativos a lo que compete a su nivel estructurante, sin que ello implique la renuncia a la implementación de una estrategia urbanística de carácter global.

En todo caso, resulta conveniente entender que el documento de planeamiento no debería abordarse desde el adanismo de una nueva e inédita visión de ciudad, sino que esa visión es la decantación de un relato continuo. El planteamiento de una nueva planificación por oposición o contra los anteriores planes, con frecuencia carece de argumentos sostenibles, si bien ha sido en muchos casos la práctica de una recurrente forma de hacer urbanismo que podríamos denominar *pendular*. La visión actual sobre la ciudad, más que pretender negar visiones anteriores, debería retomar el relato y situarlo en su tiempo.



Fig. 3: Vista del Puente del Rey después del soterramiento de la M-30.

2. El Planeamiento como instrumento acotado y flexible

El planeamiento de las vías urbanas se enmarca en el ámbito competencial del Plan General, tal como está concebido en la legislación urbanística, y éste, por su parte no es un plan estratégico, ni tiene por tanto la independencia de disponer de instrumentos múltiples ni la capacidad de establecer una planificación operativa para la diversidad de procesos que concurren en una aglomeración urbana. Su competencia está limitada por el marco urbanístico, es decir la regulación de los usos en el territorio, la intensidad de los mismos y las condiciones para proteger el medioambiente y el patrimonio de la ciudad.

Desde un punto de vista espacial, el planeamiento general puede abordar la regulación de toda la superficie del término municipal, lo que resulta operativo y suficiente si nos estamos refiriendo a la resolución de los problemas territoriales de casi cualquier ciudad media española. Pero en ciertas regiones metropolitanas en las que la dimensión de los procesos excede ampliamente los límites municipales y en algún caso incluso los autonómicos, como en el caso de Madrid, por ejemplo, el planeamiento general, resulta significativamente lastrado en su misión de establecer directrices racionales a los procesos territoriales y su capacidad de ordenar y jerarquizar el espacio solo puede tener efectos positivos bajo la visión estratégica de un planeamiento territorial de escala superior.

En ausencia de un planeamiento regional vinculante que priorice las alternativas de crecimiento y de implantación de actividades asociadas a las potentes infraestructuras metropolitanas, resulta aún mayor la necesidad de impulsar una concertación interadministrativa que permita mitigar los efectos de concebir un modelo de ciudad introspectivo incapaz de gestionar las tensiones regionales. El planeamiento viario urbano bajo esta circunstancia de incertidumbre acotada, no será capaz de sustituir la relevancia de un nivel de planeamiento de escala superior, que establezca directrices a cada municipio de la región según una visión de estructura metropolitana.

En la ciudad, los Planes Generales han sido considerados muchas veces como plataformas de proyectos o incluso asimilados a la propia idea de proyecto. Los cada vez más amplios niveles de incertidumbre que caracterizan la sociedad y la economía contemporáneas exigen pasar de la idea de plan como proyecto a la idea de plan como tablero de juego, en el que se definen unas reglas claras, precisas e ineludibles a partir de las cuales se establecen diversos niveles de flexibilidad que permiten concebir múltiples jugadas sin estar ninguna de ellas predeterminada.

La regulación urbanística por tanto debería girar en torno a la elaboración de una propuesta en la definición de su finalidad, de sus principios, y de su contenido técnico que pueda asegurar su materialización, teniendo en cuenta no sólo la situación

actual de la ciudad, sino también las necesidades nuevas que puedan surgir a lo largo de la vigencia de un instrumento de planeamiento concreto.

Como mecanismo operativo, la regulación urbanística comienza estableciendo unas directrices generales de ordenación que expresan los objetivos previstos para la ciudad desde la perspectiva del modelo estratégico asumido. Esta estructura de criterios y principios, concebida no como un complejo de magnitudes rígidas, sino con un contenido amplio que admitiera su modulación según la realidad social en que han de ser aplicados, aportaría la estabilidad, certeza y seguridad jurídica necesaria para un sistema que ha de prepararse para dar respuesta, desde una base cierta, a las diferentes situaciones que puedan producirse.

3. El Planeamiento como instrumento evaluable y de sostenibilidad

La idea de un Plan no determinista adaptable a los diferentes escenarios según interactúen los distintos agentes de la ciudad con los objetivos estratégicos planeados y con las reglas establecidas por la normativa, requiere un sistema de evaluación del cumplimiento de tales objetivos y de sus posibles desviaciones, al tiempo que resulta igualmente necesario para evaluar el estado de la ciudad en cada momento y poder reorientar las actuaciones municipales de acuerdo a los objetivos actualizados.

Los objetivos estratégicos sobre diversidad de usos, densidad y compacidad urbana, proximidad a equipamientos de diferentes escalas, potenciación de áreas de centralidad y de ejes de actividad económica, o necesidades de regeneración urbana, requieren ser analizados mediante indicadores que detecten oportunidades o necesidades de intervención, además de permitir un seguimiento en cuanto a su evolución en el tiempo. Este sistema tendría además la capacidad de posibilitar una regulación normativa adaptada a una amplia casuística.

La regulación del régimen de compatibilidad de usos podría establecerse en función de objetivos de diversidad urbana, diferenciados por áreas o ámbitos funcionales, lo que sería posible mediante la aplicación de indicadores de estado sobre superficie edificada de diferentes usos en tiempo real.

Por otro lado, la regulación de un uso determinado puede también introducir condicionantes que sea posible comprobar mediante indicadores urbanos, como por ejemplo el nivel de accesibilidad en transporte público para la regulación de los estándares de plazas de aparcamiento. También permitiría valorar el impacto de la implantación de una determinada actividad sobre el entorno en términos de movilidad urbana o de saturación de usos (Figura 1).

Esto permitiría además propiciar un nuevo modelo de gobernanza de la ciudad en el que la transparencia en la evaluación y en la toma de decisiones se viera acompañada por el cumplimiento de los preceptos legales en cuanto a la necesidad de seguimiento de la actividad urbanística, considerando la sostenibilidad económica y ambiental del planeamiento y el derecho a la información y la participación pública de toda la ciudadanía.

En cuanto al concepto explícito de sostenibilidad si bien es una realidad jurídica y académica recurrente en los últimos años, se podría afirmar que en la historia del urbanismo y de las ciudades los ejemplos de mayor calidad urbana han cumplido siempre con los principios urbanísticos básicos que hoy caracterizan el concepto de sostenibilidad. La tradición de la ciudad mediterránea se ha orientado históricamente a un modelo que, en términos generales, podría considerarse como sostenible: una ciudad compacta, con un espacio público estructurante, que apuesta por modos de movilidad sostenible, compleja y diversa en los usos, eficiente en el uso de recursos, especialmente en lo que tiene que ver con el consumo de suelo y que promueve la cohesión social, con una densidad media crítica, por debajo de la cual el consumo de recursos por habitante plantea desequilibrios territoriales con efectos impredecibles, a medio y largo plazo.

En esta línea se observa la oportunidad de introducir un sistema de evaluación del comportamiento de la ciudad capaz de verificar la eficacia y vigencia de su regulación. El planeamiento del viario condicionado por las propuestas sobre diversidad de usos, densidad y compacidad urbana, proximidad a equipamientos, potenciación de áreas de centralidad, o necesidades de regeneración urbana, tendrá la posibilidad de ser analizado y evaluado mediante indicadores que detecten oportunidades o necesidades de intervención, además de permitir un seguimiento en cuanto a su situación y evolución en el tiempo (Figura 2).

CONDICIONANTES TERRITORIALES

1. El modelo de ciudad

La situación que caracteriza a muchas de las ciudades de las sociedades desarrolladas que, aunque con fortalezas comunes, aparecen sometidas a un profundo proceso de transformación derivado de la presencia de problemas y retos que se manifiestan en muchas de ellas: económicos (globalización), medioambientales (cambio climático, contaminación) y sociales (superpoblación, segregación social), reclaman estrategias conjuntas vinculadas con nuevos principios de responsabilidad social, cultural y ambiental.

Dentro de este contexto, la planificación constituye sin duda una oportunidad única para impulsar un nuevo modo de entender el urbanismo y abordar la definición de un modelo, basado en la generación de nuevas oportunidades y mejora de la calidad de vida de la ciudad, ligadas ya, indisolublemente, al paradigma de la sostenibilidad ambiental, social y económica.

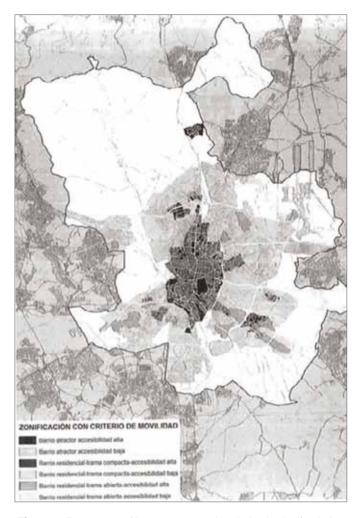


Figura 1: Esquema gráfico representativo de la tipología de los barrios de Madrid: zonificación con criterios de movilidad.

Muchas veces se ha entendido el cambio de modelo casi exclusivamente como el planteamiento de una concepción diferente en cuanto a la estrategia de crecimiento de la ciudad y al Plan como un instrumento casi exclusivo al servicio de este crecimiento. Explicitar la transformación del modelo de una ciudad consolidada no es tarea sencilla pero es posible intentarlo bajo dos supuestos básicos, por una parte aceptar que una ciudad nunca se termina, a pesar de que se hayan agotado las posibilidades de nuevas extensiones de su tejido edificado, y por otro que la transformación de su estructura y la articulación entre sus partes es un proceso continuo en la búsqueda de acompasar su respuesta a los nuevos desafíos con el permanente reencuentro con su memoria histórica.

Las grandes ciudades de las sociedades desarrolladas, para alcanzar la meta de ciudad de oportunidades económicas, sostenible, cohesionada y con calidad de vida, necesitan conjugar múltiples factores como la innovación, el dinamismo económico, la cohesión social, la habitabilidad, la salvaguarda de la identidad, etc., y por tanto conciliar los requerimientos

derivados de su condición metropolitana con la satisfacción de las necesidades más próximas de los vecinos en sus distintos barrios.

En lo referente a la calidad de vida, y a pesar de la complejidad de definir este concepto y trasladarlo a la planificación urbana, parece existir un consenso sobre su triple implicación en la dimensión ambiental, del bienestar y la identidad cultural, y en que debe orientarse a la más general promoción de una vida digna para todo ser humano. Así, la calidad de vida urbana reclama la consideración de la ciudad para los ciudadanos, garantizando la satisfacción de la libertad individual, la responsabilidad social y la responsabilidad ecológica.

En cuanto a la cohesión, es indudable relacionar el concepto de *cohesión territorial* con la dimensión económica y social, resultando la cohesión territorial un posible cauce para transformar la diversidad territorial en un activo que contribuya al desarrollo sostenible, fomentando ciudades complejas, competitivas y sostenibles. El objetivo de sacar el máximo partido a los activos territoriales requiere minimizar los desequilibrios existentes y hacer frente a los procesos de marginación social



Foto 4: Vista de la Avenida de Portugal previamente a soterrar la M-30.



Foto 5: La Avenida de Portugal después del soterramiento de la M-30.

en los barrios desfavorecidos, así como profundizar en la mejora del acceso a servicios esenciales como la educación o a la asistencia sanitaria.

A día de hoy resulta una exigencia que los instrumentos urbanísticos de carácter general tengan que elaborarse desde una visión integrada y adaptada a la realidad, entendiendo la ciudad no sólo desde la visión del tejido edificado y de sus relaciones económicas, sino también incorporando otros contenidos de carácter social, cultural e identitario.

2. La demanda urbana: expansión o regeneración

La dicotomía que se presenta en relación al dualismo expansión o regeneración frente a las nuevas demandas y junto al objetivo de flexibilidad ampliamente reconocido, se hace necesario reorientar el modelo de expansión territorial contenido en planeamientos anteriores, hacia otro que centre sus iniciativas e impulse proyectos en la ciudad consolidada. La fase expansiva experimentada durante los últimos años del siglo XX y principios del presente postulaba un crecimiento urbano al *limite de capacidad*, contribuyendo a impulsar el crecimiento de la economía, pero que al mismo tiempo se ha demostrado excesivamente polarizado y consumidor de recursos y manifiestamente insostenible a medio y largo plazo.

El planeamiento de vías urbanas, por su vocación de permanencia, no puede ser ajeno al contexto económico y social que identifica una de sus razones en la oportunidad de potenciar las acciones tendentes a la rehabilitación y regeneración de la ciudad compacta, no sólo desde el punto de vista de la edificación y las actividades económicas, sino también teniendo en cuenta el espacio público y atendiendo a criterios de sostenibilidad urbana.

3. El espacio libre, soporte del espacio viario

En la ciudad se articulan, complementan y, en muchos casos, se enfrentan el espacio público y el espacio privado, sus intereses y necesidades. El ciudadano desarrolla su individualidad a través de la satisfacción de su bienestar personal y privado, pero busca su identidad social y cultural a través de lo público. De esta forma se complementan y, en ciertas ocasiones, se contraponen los procesos de integración ciudadana en lo público con las tendencias privatizadoras. En muchos casos aparece lo público colonizado por lo privado, de ahí la importancia de salvaguardar el espacio público, como el bien urbano más preciado, defendiéndolo contra la invasión de lo privado, proponiendo su integración y no su confrontación para posibilitar las mayores cotas de libertad individual en la ciudad.

El espacio público es el escenario y marco para la vida ciudadana que se desarrolla en él a partir de los espacios privados, donde se articula el resto de la ciudad. Es la parte de la ciudad patrimonio de todos los ciudadanos, dónde deberían sentirse identificados y representados.

Desde estos planteamientos, se ha entendido por espacio público el suelo de dominio público de la ciudad libre de edificación y con acceso libre no restringido puesto a disposición y uso de los ciudadanos. A partir de esta naturaleza, en el espacio público, además de las calles, plazas y demás espacios viarios, se agrupan las zonas verdes; los equipamientos; y las infraestructuras. Por supuesto también hay superposición y yuxtaposición y, por lo tanto, clases mixtas. Ciertas calles se pueden entender como zonas verdes y, además, como espacios dedicados a infraestructuras. Muchos parques son, a la vez, vías públicas peatonales y soporte de equipamientos o instalaciones deportivas, por lo que establecer la diferencia entre plaza, calle, o zona verde, a veces resulta complicada.

Como estrategia básica de la calidad de vida urbana, el espacio público aporta y relaciona la dimensión física asociada a la calidad ambiental, pero también la social, y en cierta medida, también la emocional, asociada a la identidad cultural, donde se puede reconocer y potenciar la complejidad de funciones, poner en valor la específica función de comunicación y medioambiental de las zonas verdes, aportar el nivel de servicio a los ciudadanos, resolver los conflictos funcionales detectados, impidiendo la aparición de espacios públicos no cívicos, identificando e interviniendo sobre los existentes.

4. Los usos urbanísticos, base del planeamiento viario. Los impactos

La movilidad en la ciudad y la red viaria experimentan realmente el efecto generado por los impactos que producen los usos urbanos en función de su dimensión, intensidad, horario de generación y ubicación territorial. Estos efectos pueden llegar a condicionar el planeamiento viario en los centros urbanos y, en todo caso, en los procesos de proyecto y ejecución de las intervenciones en la vía pública.

Aquí queremos referirnos a los efectos generados por aquellos usos urbanísticos definidos en el marco de la actividad económica de cara a su definición para regular las condiciones de localización en la ciudad y su relación con la movilidad urbana y con el planeamiento viario, en previsión de los impactos generados a la población. Este enfoque conduce a la consideración de la afluencia peatonal, así como de la propia movilidad, tanto en transporte público como en vehículo privado, o a la de ambas circunstancias simultáneamente.

En el proceso de tramitación de concesión de la licencia, la evaluación y regulación procedimental del impacto urbanístico podría formalizarse a través de tres niveles jerárquicamente ascendentes según su importancia:

- mediante informe de los servicios municipales responsables,
- mediante estudio del órgano competente, en su caso, o
- mediante un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de carácter vinculante, para los supuestos de mayor importancia.



Figura 2: Esquemas gráficos representativos de la superficie viaria y de la accesibilidad peatonal y al transporte público de los barrios de Madrid.

La regulación de la actividad económica en la ciudad debería tener en cuenta su implantación en función del comportamiento previsto analizando tres factores: la repercusión ambiental, la afluencia de personas, y el impacto sobre la movilidad urbana, en la medida en que esa actividad implica una generación de viajes y necesidades de estacionamiento que repercute en las condiciones de movilidad a nivel local o de ciudad.

El régimen de regulación de usos debe entenderse como suma de regulación urbanística y regulación ambiental. La regulación urbanística estructurante contenida en las normas podrá ser pormenorizada por ordenanzas o planes que afecten a ámbitos funcionales o al conjunto del municipio para un determinado uso, categoría o tipo, cuando en función de las circunstancias espaciales concretas o temporalmente transitorias, sea preciso establecer condicionantes adicionales más restrictivos de implantación.

Los efectos por afluencia de personas en actividades que suponen pública concurrencia determinan en el planeamiento viario, con relación al transito peatonal, inconvenientes que habrán de ser mitigados por determinaciones urbanísticas sobre las condiciones de superficie y de acceso, a nivel de edificio y en todo caso mediante el procedimiento de evaluación de accesibilidad que se exija a nivel de área de regulación de usos para determinados tipos de actividad.

Las molestias por generación de viajes serán corregidas por el procedimiento de evaluación de impacto sobre la movilidad urbana, que establecerá las condiciones para la dotación de aparcamiento, máxima o mínima, así como las medidas correctoras correspondientes.

En cuanto al procedimiento para evaluar el impacto por afluencia de personas, preferentemente las relativas a usos recreativos, administrativos y comerciales, deberán formular en la documentación del procedimiento de otorgamiento de licencia una Memoria, pudiendo ser necesario recabar informes favorables de los servicios técnicos de movilidad y control acústico.

La Memoria de accesibilidad deberá contener, al menos, la descripción del entorno en cuanto a oferta de infraestructuras adecuadas de los modos de desplazamiento a pie, en bicicleta, transporte público y automóvil privado; descripción de la actividad en cuanto al aforo y afluencia estimada de visitantes, horarios previstos de afluencia, dotación de aparcamiento al servicio de la actividad y modos de desplazamientos previsibles; y la justificación de la idoneidad de la infraestructura existente para dar servicio a la afluencia de personas en los modos de desplazamiento previstos.

Los servicios técnicos que emitan la licencia urbanística podrán autorizarla o condicionarla de manera motivada. Estará condicionada a informe vinculante en materia de movilidad cuando se produzca ausencia de oferta adecuada de transporte público, y podrá considerarse inadecuada cuando la zona sea deficitaria en aparcamiento en vía pública y rotación, o por la localización del acceso principal en viario de la red local.

La licencia urbanística para las actividades económicas objeto de evaluación de impacto sobre la movilidad tendrá en cuenta las condiciones relativas al garaje-aparcamiento de rotación o plazas de aparcamiento asociadas como dotación. El procedimiento deberá incluir un Estudio de Transporte a informar por los servicios técnicos competentes en materia de movilidad. Vista la evaluación, se podrá requerir, en su caso, la modificación de la dotación de aparcamiento respecto de la permitida.

El Estudio de Transporte deberá contener, además de lo previsto en la Memoria de accesibilidad, una estimación y modelización de la generación de viajes en hora punta en los diferentes modos de desplazamiento previstos, la evaluación del impacto sobre la movilidad viaria y la evaluación de la adecuación de la oferta de transporte público a las necesidades previstas, así como la propuesta de posibles medidas correctoras.

Y en cuanto al procedimiento para la evaluación de impacto por incidencia ambiental, las repercusiones ambientales de las actividades serán las reguladas por los procedimientos previstos en las normativas e instrucciones locales pertinentes. En este caso el procedimiento de tramitación de licencia urbanística deberá integrar el control ambiental de la actividad pudiendo, en determinados supuestos, precisar informe del órgano ambiental municipal.

En consecuencia, las actividades recreativas y las industriales obligadas, deberán desarrollar una evaluación de impacto por repercusiones ambientales en la tramitación de la correspondiente licencia urbanística que incluya una Memoria de Incidencia Ambiental, incluyendo el tipo de licencia que se solicita, descripción de la actividad, características del entorno, repercusiones ambientales (ruidos y vibraciones, emisiones, vertidos, contaminación de suelos, residuos), condiciones del tráfico y demanda de aparcamiento generado.

DETERMINACIONES NORMATIVAS

1. Marco jurídico y normativo

Decía la Exposición de Motivos de la Ley sobre Régimen de Suelo y Ordenación Urbana, de 12 de mayo de 1956 que el planeamiento urbanístico era la base necesaria y fundamental de toda ordenación urbana. Sobre este fundamento la normativa urbanística impulsó la construcción de un modo estático de creación de ciudad que ha ido poniendo siempre el acento sobre el producto final.



Foto 6: Avenida de Portugal y nuevo ajardinamiento en riberas del río Manzanares después del soterramiento de la M-30.

Hoy en día, la certeza de una visión finalista, que quiere poner de relieve la función esencial que puede cumplir el Plan General como instrumento vertebrador de un modelo urbano, tiene que ser matizada por el reconocimiento de una realidad como es la necesidad de adaptar continuamente sus previsiones a los múltiples cambios que se producen en el desarrollo y evolución de la ciudad.

En este sentido, la discrecionalidad no debe confundirse con la arbitrariedad. La elaboración de una propuesta sobre una base de planeamiento flexible implicaría la aceptación de un modelo de planeamiento dotado de una discrecionalidad administrativa mucho mayor que la admitida en modelos consolidados por planeamientos deterministas. Este modelo construiría una estructura de principios con la finalidad de orientar la aplicación de la normativa hacia una regulación autorizante que, a partir de la definición de cláusulas abiertas y la fijación de los límites necesarios, dejara un margen propio de decisión para que, en cada caso, se pueda valorar entre las distintas opciones posibles, cuál es más conveniente para una mejor satisfacción del interés público.

En cuanto a la normativa de más directa aplicación en el campo de la movilidad y de la planificación del viario urbano pueden mencionarse algunas referencias y determinaciones de cierta relevancia.

2. Ley 2/2011 de Economía Sostenible

En la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, de ámbito estatal (BOE 05-03-11) aparecen los Planes de Movilidad Sostenible (Arts.101 y 102) en el contexto de la Sostenibilidad medioambiental, tratando la planificación y gestión eficiente de las infraestructuras y de los servicios del transporte, y de manera expresa, la movilidad sostenible.

La ley enuncia (Art.99) como principios en materia de movilidad sostenible el derecho de los ciudadanos al acceso a los bienes y servicios en unas condiciones de movilidad adecuadas, accesibles y seguras, y con el mínimo impacto ambiental y social posible, la participación de la sociedad en la toma de decisiones que afecten a la movilidad de las personas y de las mercancías, y el cumplimiento de los tratados internacionales vigentes en España relativos a la preservación del clima y la calidad ambiental, en lo que concierne a la movilidad y la adecuación a las políticas comunitarias en esta materia, así como el establecimiento de nuevos servicios de transporte que deberá supeditarse a la existencia de un volumen de demanda acorde con los costes de inversión y mantenimiento, teniendo en cuenta, en todo caso, la existencia de modos alternativos de la debida calidad, precio y seguridad.

Propone como objetivos de la política de movilidad sostenible:

• contribuir a la mejora del medio ambiente urbano y la salud
y seguridad de los ciudadanos, y la eficiencia de la economía
gracias a un uso más racional de los recursos naturales;

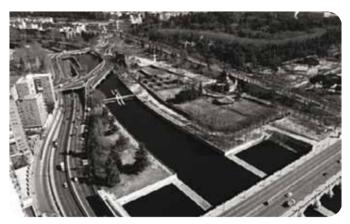


Foto 7: Vista del Puente Segovia antes del soterramiento de la M-30.

- integrar las políticas de desarrollo urbano, económico, y de movilidad de modo que se minimicen los desplazamientos habituales y facilitar la accesibilidad eficaz, eficiente y segura a los servicios básicos con el mínimo impacto ambiental;
- promover la disminución del consumo de energía y la mejora de la eficiencia energética, para lo que se tendrán en cuenta políticas de gestión de la demanda;
- fomentar los medios de transporte de menor coste social, económico, ambiental y energético, tanto para personas como para mercancías, así como el uso de los transportes público y colectivo y otros modos no motorizados; así como
- fomentar la modalidad e intermodalidad de los diferentes medios de transporte, considerando el conjunto de redes y modos de transporte que faciliten el desarrollo de modos alternativos al vehículo privado.

La ley define los Planes de Movilidad Sostenible (PMUS) (Art.101) como un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles en el ámbito geográfico que corresponda, priorizando la reducción del transporte individual en beneficio de los sistemas colectivos y de otros modos no motorizados de transportes, y desarrollando aquéllos que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social, seguridad vial y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos. Estos planes deberán dar cabida a soluciones e iniciativas novedosas, que reduzcan eficazmente el impacto medioambiental de la movilidad, al menor coste posible.

Los Planes de Movilidad pueden tener un ámbito territorial autonómico, supramunicipal o municipal, y su contenido se ajustará a lo establecido en la normativa que resulte aplicable, así como a los principios recogidos en la Ley, a lo dispuesto en los instrumentos de planificación que les afecten y, en especial, a los relativos a infraestructuras, transportes, ahorro y eficiencia energética, así como a la

Estrategia Española de Movilidad Sostenible. En concreto incluirán, como mínimo, el diagnóstico de la situación, los objetivos a lograr, las medidas a adoptar, los mecanismos de financiación oportunos y los procedimientos para su seguimiento, evaluación y revisión y un análisis de los costes y beneficios económicos, sociales y ambientales.

En la elaboración y revisión de los PMUS se garantizará la participación pública, según lo previsto en la Ley 27/2006, de 18 de julio, que regula los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

La ley insiste en el fomento de los PMUS (Art. 102), resaltando que la concesión de cualquier ayuda o subvención a las Administraciones autonómicas o Entidades locales incluida en la Ley de Presupuestos Generales del Estado y destinada al transporte público urbano o metropolitano, se condicionará a que la entidad beneficiaria disponga del correspondiente PMUS, y a su coherencia con la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

Se relacionan seguidamente las doce medidas que debe recoger un PMUS:

- Medidas de gestión y regulación del estacionamiento, con especial atención al centro urbano. Plan de aparcamiento (de residentes, rotación, etc.).
- Medidas de potenciación del transporte colectivo: mejoras en la cobertura y calidad de servicio, mejoras en la seguridad y accesibilidad, fomento de la intermodalidad.
- Medidas de control y ordenación de tráfico y estructura de la red viaria.
- Medidas de recuperación del espacio público urbano y ciudadano: red de itinerarios y áreas protegidas para peatones y ciclistas, red de aparcamientos para bicicletas y, en general, promoción de la movilidad no motorizada.
- Medidas específicas de gestión de la movilidad: potenciación del vehículo compartido, transporte público a la demanda, aparcamientos de disuasión.
- Medidas dirigidas a personas de movilidad reducida y la inclusión social: mejora de la accesibilidad y supresión de barreras, facilitar el acceso al transporte público a personas de tercera edad, jóvenes, desempleados, etc.
- Medidas para la mejora de la distribución de mercancías: ordenación y gestión del reparto, regulación de la carga y descarga, etc.
- Medidas de la integración de la movilidad en las políticas urbanísticas: planificación urbanística vigente, previsiones de desarrollos futuros y recomendaciones desde la movilidad sostenible hacia estos nuevos desarrollos.
- Medidas para mejorar la calidad ambiental y el ahorro. energético: reducción de emisiones, consumo energético eficiente en el ámbito de la movilidad.

- Medidas para mejorar la accesibilidad a grandes centros atractores: planes específicos de movilidad a grandes centros de atracción de viajes del municipio (centros comerciales, hospitales, universidades, polígonos industriales).
- Medidas para mejorar la seguridad vial para todos los usuarios de la vía pública.
- Medidas para la creación e implantación de una Concejalía u Oficina de Movilidad en la estructura municipal.

3. Estrategia Española de Movilidad Sostenible

La Estrategia Española de Movilidad Sostenible, de ámbito estatal (Ministerios de Fomento y del Medio Ambiente), hace referencia a la Planificación del transporte y sus Infraestructuras, en el contexto de las medidas territoriales en Áreas Prioritarias de Actuación, estableciendo como estrategia a nivel interurbano diversas medidas sobre la red ferroviaria de altas prestaciones, mercancías, nuevas terminales ferroviarias y sus accesos, y ajuste de los sistemas de transporte a las necesidades y demandas de zonas rurales periféricas, con baja densidad de población.



Foto 8: El puente Segovia después del soterramiento de la M-30.



Foto 9: Vista del puente Toledo y el estadio Vicente Calderón antes del soterramiento de la M-30.

En cuanto a la planificación del transporte y sus infraestructuras en el ámbito urbano y metropolitano, la Estrategia se refiere al estudio de evaluación de la movilidad generada, de las directrices de actuación para implantar planes de movilidad sostenible, de las cercanías ferroviarias, los accesos y servicios del transporte público a las terminales de los diferentes modos de transporte, plataformas reservadas para el transporte público y vehículos de alta ocupación, modos no motorizados, Planes de Movilidad Urbana Sostenible, de movilidad para empresas y polígonos industriales o empresariales, planes de movilidad en centros educativos, comerciales y de ocio, y se refiere asimismo a la adecuación de la velocidad en las vías de acceso a las grandes ciudades.

El documenta incluye también determinaciones sobre la planificación del transporte y sus infraestructuras en el ámbito de elementos comunes tales como los sistemas inteligentes de transporte y la administración electrónica, el teletrabajo y el comercio electrónico.

Asimismo dedica un capítulo a la *Gestión de la Demanda*, en el que se tratan aspectos sobre los aparcamientos disuasorios del vehículo privado e incentivadores del uso del transporte público, desarrollo e implantación de medidas coercitivas para la mejora de la sostenibilidad en el transporte, promover medidas económicas que incentiven la utilización del transporte público, promover una fiscalidad que favorezca comportamientos ambientalmente sostenibles, la utilización del coche multiusuario o el coche compartido, así como la información al ciudadano.

Subraya la importancia del seguimiento a través de la instrumentación de sistemas de indicadores que interactúan aplicando los mecanismos de seguimiento y revisión que la propia Estrategia preconiza. Establece que los indicadores, como herramienta esencial para el seguimiento de los objetivos, se definirán en las áreas en consonancia con el territorio, la planificación, las infraestructuras, el cambio climático y la reducción de la dependencia energética, la calidad del aire y del ruido, de la seguridad y salud, así como los propios de la demanda.

Para la puesta en marcha de la Estrategia Española de Movilidad Sostenible y como mecanismo orgánico de seguimiento y revisión, se constituye al amparo de la Comisión Delegada de Cambio Climático, el Grupo de Trabajo Interministerial, órgano que será el responsable, sin perjuicio de los procedimientos que se establezcan en el marco de la citada Comisión Delegada, de su validación final y de la función de seguimiento y revisión.

4. Comunicación de la Comisión Europea (2009) 4.1. El Plan de Acción

La Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones (Bruselas, 30-09-2009), presenta un Plan de Acción de

Movilidad Urbana con un programa de medidas en pro de una movilidad urbana sostenible. Las medidas propuestas se centran en seis temas que responden a los resultados más importantes de la consulta sobre el Libro Verde. Se aplicarán a través de los programas e instrumentos comunitarios existentes. Estas medidas se complementan entre sí y con otras iniciativas de la Unión Europea. Seguidamente se mencionan los temas y medidas que resumen el panorama general de la Comunicación:

- Tema 1.- Promover políticas integradas. Con un planteamiento integrado pueden manejarse mejor la complejidad de los sistemas de transporte urbano, las cuestiones de gobernanza y las conexiones entre las ciudades y las zonas o regiones que las rodean, la interdependencia entre modos de transporte, las limitaciones dentro del espacio urbano y la función de los sistemas urbanos en el sistema de transporte. Desarrolla como medidas: acelerar la generalización de planes de movilidad urbana sostenible; la propia movilidad urbana y la política regional; y el transporte a favor de un entorno urbano saludable.
- Tema 2.- Responder a las necesidades de los ciudadanos. Un transporte público de gran calidad y asequible es la piedra angular de un sistema de transporte urbano sostenible. Fiabilidad, información, seguridad y facilidad de acceso son vitales para que los servicios de autobús, metro, tranvía y trolebús, el ferrocarril y la navegación atraigan a los ciudadanos. Aquí señala como medidas: promover plataformas sobre los derechos de los pasajeros en el transporte público urbano; mejorar la información sobre los viajes; mejorar la accesibilidad de las personas de movilidad reducida; el acceso a zonas ecológicas; campañas sobre hábitos que favorezcan la movilidad sostenible; y la inclusión de la conducción de bajo consumo energético en los programas de enseñanza.
- Tema 3.- Ecologizar el transporte urbano. Una actuación a nivel UE con políticas respetuosas del medio ambiente puede contribuir a reforzar los mercados de nuevas tecnologías de vehículos no contaminantes y de combustibles alternativos. Eso favorecerá directamente a la industria, promoverá entornos saludables y contribuirá a la recuperación de la economía europea. Las medidas que propone se dirigen hacia: proyectos de investigación sobre vehículos con niveles de emisión reducidos o nulos; guía de Internet sobre vehículos limpios y eficientes energéticamente; estudio sobre los aspectos urbanos de la internalización de los costes externos; e intercambio de información sobre regímenes de peaje urbano.
- Tema 4.- Intensificar la financiación. Para sacar el máximo provecho de una movilidad urbana sostenible son necesarias inversiones en infraestructuras, vehículos, nuevas tecnologías, y mejora de los servicios. La mayor parte de los gastos los cubren fuentes locales, regionales o nacionales. Las fuentes locales de financiación son variadas y cabe citar entre ellas los

impuestos locales, las tarifas del transporte de pasajeros, las tasas de estacionamiento, los gravámenes de acceso a zonas ecológicas, el peaje urbano o la financiación privada. En este sentido plantea medidas para optimizar las fuentes de financiación existentes y analizar las necesidades de financiación futuras.



Foto 10: Vista del Puente Princesa.

- Tema 5.- Compartir experiencias y conocimientos. La Comisión ayudará a los interesados a aprovechar la experiencia adquirida y apoyará el intercambio de información, en particular sobre los modelos desarrollados en el marco de programas comunitarios. La intervención de la UE puede ser decisiva a la hora de garantizar la recogida, puesta en común y comparación de información, datos y estadísticas de los que actualmente no se dispone. Presenta como medidas: mejorar los datos y estadísticas, la creación de un observatorio de la movilidad urbana y la contribución al diálogo y el intercambio de información a nivel internacional.
- Tema 6.- Optimizar la movilidad urbana. Una integración eficaz, la interoperabilidad y la interconexión entre diferentes redes de transporte son elementos clave de un sistema de transporte eficiente. Esto puede facilitar la transferencia modal hacia modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente y una logística del transporte de mercancías eficaz; sin olvidar la función que pueden realizar otros medios de transporte, como las bicicletas eléctricas, los ciclomotores y las motocicletas, además de los taxis. Las empresas y las administraciones públicas pueden contribuir a modificar los hábitos con incentivos económicos y normas en materia de aparcamiento. Propone medidas sobre el transporte urbano de mercancías y los sistemas de transporte inteligentes (STI).

4.2. Perspectivas

La Comisión dirigirá activamente la aplicación de este Plan de Acción. Seguirá dialogando con las partes interesadas y establecerá los mecanismos de gestión oportunos, haciendo participar, también, a los Estados miembros a través, por ejemplo, del Grupo Conjunto de Expertos sobre Transporte y Medio Ambiente31.

5. Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL) (2011)

La Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL), de ámbito estatal (año 2011), parte de una panorámica sobre los retos de la sostenibilidad urbana desde los modelos ciudadanos tradicionales hasta las transformaciones que han producido las grandes modificaciones en las dinámicas urbanas que obligan a replantear la perspectiva sobre el futuro de nuestras ciudades. Pretende recoger principios, objetivos, directrices y medidas cuya aplicación permita avanzar en una mayor sostenibilidad local, mediante una descripción del marco general, y de un análisis y diagnóstico de diversas áreas temáticas prioritarias, en relación con el territorio, los instrumentos urbanísticos; la accesibilidad, la movilidad y el transporte; la gestión y la gobernanza urbana; la edificación y la rehabilitación; y el cambio climático.

Incluye criterios para desarrollar Planes de movilidad para empresas y polígonos industriales o empresariales, y de movilidad en centros educativos, comerciales y de ocio, buscando integrar criterios generales de sostenibilidad, instrumentar medidas de reequilibrio del reparto modal, potenciando modos más sostenibles, como el ferrocarril, el transporte colectivo y los modos no motorizados, optimizar la utilización de las infraestructuras existentes, promover la intermodalidad, los sistemas inteligentes de transporte, las plataformas reservadas para el transporte público y los vehículos de alta ocupación.

Promueve un urbanismo de proximidad que disminuya las necesidades de desplazamiento motorizado, facilite el uso de medios alternativos al vehículo privado y potencie el espacio público multifuncional, reequilibrando la preponderancia actual del uso del vehículo privado hacia modos de transporte más eficientes y sostenibles. Entre las medidas propuestas cabe destacar:

- Coordinar planificación y movilidad en un urbanismo restrictivo en desplazamientos motorizados, que promueva el uso de los modos de transporte más eficientes y sostenibles, y con criterios de reducción de la dependencia del vehículo privado.
- Introducir métodos y normativas que garanticen la densidad de población, la complejidad y la mezcla de usos propios de los desarrollos urbanos.
- Permitir la asociación entre residencia y actividades económicas reservando suelo o edificabilidad mediante el planeamiento urbanístico con flexibilidad.
- Planificar los usos del suelo atendiendo a los umbrales de distancia de acceso a los transportes públicos, a los equipamientos y zonas verdes.
- Introducir nuevos criterios de urbanización y diseño de calles que inviertan la jerarquía física y el predominio psicológico del automóvil en favor de los modos no motorizados, buscando la continuidad espacial de las redes peatonales, carriles bici, su seguridad y funcionalidad y la posibilidad del uso de la calle como espacio público multifuncional de convivencia.



Figura 3: Red de estructura básica de movilidad del viario.



Foto 11: La accesibilidad universal paradigma del planeamiento de las vías urbanas

• En zonas residenciales, reducir la superficie destinada a los vehículos en la sección de la calle, evitando el sobredimensionamiento del número y la anchura de los carriles, y también el de las plazas de aparcamiento, sancionando las prácticas de aparcamiento indebido.

En el campo de las mercancías promueve impulsar las plataformas logísticas, el desarrollo de infraestructuras específicas y plataformas en los principales nodos de la red, dotándolas de los equipamientos necesarios, donde se proporcionen servicios especializados, con el fin de facilitar el intercambio modal de las mercancías, las microplataformas de distribución urbana y regular para la carga y descarga de vehículos logísticos y de servicio en las áreas residenciales, evitando interferencias con el resto del tráfico.

Se promueve la permeabilidad transversal de las infraestructuras, reducir el efecto barrera en la continuidad del territorio natural y de las tramas urbanas y rurales. Se trata de optimizar la utilización de las infraestructuras existentes, reforzar la inversión en su mantenimiento, mejorar las redes viarias actuales, aumentando la seguridad, así como el desarrollo de medidas de gestión de la demanda que se postulan frente al simple incremento de la oferta mediante el desarrollo de nuevas infraestructuras o el aumento de su capacidad, analizando el *efecto llamada* que las nuevas infraestructuras puedan generar.

Fomenta dotar de acceso y servicio de transporte público a las terminales de los modos de transporte masivo e interurbano, ofrecer alternativas de movilidad competitivas con el vehículo privado, promover las plataformas reservadas para el transporte público y vehículos de alta ocupación en carriles Bus y BUS/VAO, con el fin de aumentar la capacidad de desplazamiento de pasajeros en las principales vías de acceso a las ciudades de mayor tamaño.

Dotar las periferias urbanas de aparcamientos disuasorios servidos con transporte público de alta capacidad, intercambiadores en las redes urbanas, una graduación tarifaria de los aparcamientos e impulsar los modos no motorizados, creando zonas prioritarias de acceso y aparcamiento, dándoles relevancia en la movilidad urbana, incrementando las oportunidades para el peatón y la bicicleta como modos de transporte alternativo al vehículo privado y poner de manifiesto las efectos positivos que tienen sobre la salud pública, la economía doméstica y el medio ambiente.

Impulsar los sistemas inteligentes de transporte, implantándolos progresivamente para mejorar la seguridad de las personas y mercancías. Impulso de la administración electrónica, teletrabajo y telecomercio, reduciendo las necesidades de desplazamiento mediante las nuevas tecnologías de la información y comunicación. También se abordan propuestas para la promoción de la conducción eficiente,

la reducción de las emisiones, de la potencia, la velocidad y el peso de los vehículos así como por la introducción del conocimiento y la información en la gestión de la movilidad sostenible.

Fomentar la calidad ambiental e incorporarla al planeamiento territorial y urbano, mediante la evaluación de la calidad del aire y la zonificación según los niveles de emisiones. Reducir los impactos por desplazamientos motorizados, restringir tráficos de paso, disminuir sus consumos y emisiones, así como sus niveles de ruido, adecuando la intensidad del tráfico en función del impacto acústico y de la calidad del aire de las distintas zonas urbanas.

Mejorar la accesibilidad universal para todas las personas y en particular para aquellas con movilidad reducida, en el espacio público y privado, en los medios de transporte, en los entornos y accesos, así como en la accesibilidad sensorial de la señalización y de la información (ver Foto 11).

En el campo de las medidas económicas, promueve aquellas que incentiven la utilización del transporte público, mediante sistemas de tarificación integrado del transporte público, el acceso al alquiler público de bicicletas, sistemas de coche compartido, y una fiscalidad que favorezca comportamientos ambientalmente sostenibles, en especial aplicación del principio quien *contamina paga*, en la fiscalidad sobre vehículos y carburantes.

Finalmente, como Herramienta de seguimiento, dentro del Grupo de Seguimiento, se configura un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana, haciendo referencia a que la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible ha aprobado consensuadamente el Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad y el Sistema de Indicadores y Condicionantes para ciudades grandes y medianas, dos paneles de indicadores que constituyen el referente para evaluar la sostenibilidad local en el conjunto de municipios españoles. El Grupo de Seguimiento, propondrá las modificaciones oportunas del Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad para que pueda servir a las entidades locales y supramunicipales como base o marco de referencia para el desarrollo de sus propios Sistemas de Indicadores de Sostenibilidad Urbana (SISU), en aplicación de los principios de la Estrategia.

6. Ley 3/2007 de la Comunidad de Madrid

Por hacer solo una mención al ámbito autonómico citaremos la Ley 3/2007 de 26 de julio, de medidas urgentes de modernización del Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, que modifica la Ley 9/2001, de 17 de julio, del suelo de dicha Comunidad, en la que aparece como acción administrativa (Titulo II), al referirse a la Estrategia territorial, Planeamiento y Ordenación del Urbanismo (Capítulo I), la modificación del artículo 56 de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, en relación con la tramitación

de los Avances de planeamiento, señalando que en todo caso, será preceptiva la formalización y posterior aprobación del correspondiente Avance en el proceso de elaboración de los Planes Generales y los Planes de Sectorización, sus revisiones y las modificaciones puntuales que afecten a una superficie superior al 10 % del Plan. En el procedimiento de aprobación de Avances del planeamiento serán preceptivos: el trámite de información pública, el informe previo de análisis ambiental por la Consejería competente en medio ambiente, así como el Informe de Impacto Territorial, con carácter de preceptivo y vinculante.

El Informe de Impacto Territorial deberá emitirse en el plazo máximo de seis meses, y analizará la incidencia del Avance sobre el municipio afectado y los municipios colindantes, sobre las redes generales y supramunicipales de transporte, y cualesquiera otros aspectos que afecten directa o indirectamente a la estrategia territorial de la Comunidad de Madrid (Figura 3).



Figura 4: Red de estructura básica ambiental: paseos y bulevares.

En todo caso, el acuerdo del Ayuntamiento de aprobación del Avance deberá expresar el resultado de los trámites de información pública, incluir el informe de análisis ambiental, y el Informe de Impacto Territorial y, en particular, la incidencia de este en el contenido del Avance (Figura 4).

La Instrucción para el diseño de la Vía Pública (IVP) del Ayuntamiento de Madrid, establece que para el diseño de la trama urbana se deberá tener en cuenta que la red viaria o cualquiera de sus partes deben diseñarse de forma integrada en una

concepción de conjunto con el espacio urbano y el resto de los elementos que lo componen; localizar preferentemente las actividades generadoras de tráfico rodado y peatonal sobre vías locales colectoras; conformar una parcelación práctica y económica, adaptando la densidad de calles, tamaños de manzana, ángulos en los cruces, etc., a la tipología edificatoria; minimizar los conflictos entre vehículos y peatones; definir unos Itinerarios Peatonales Principales y constituir una red de itinerarios ciclistas (Ficha 3 Criterios generales de planificación y diseño de la vía pública). Los Planes Parciales, Planes Especiales y proyectos de edificación que superen ciertos umbrales de superficie o número de viviendas, o afecten a elementos de la red viaria principal, deberán incluir un Estudio de Transporte para apoyar las decisiones relativas a transporte y diseño de la vía pública e impedir que el aumento de la congestión circulatoria en la red principal supere ciertos niveles.

El contenido de los Estudios de Transporte (Ficha 12), deberá contar, al menos, con la descripción del emplazamiento, entorno y ámbito del plan o proyecto; programa de usos; condiciones de tráfico y transporte existentes y previsibles en los acceso a la red viaria principal, estimación de la generación de viajes en hora punta, reparto modal y tráfico vehicular generado, evaluación y diseño de los puntos de acceso y elementos internos de la red principal, propuesta de medidas complementarias, métodos de gestión de la demanda y modos de transporte alternativos; y fijar umbrales para estudiar la prolongación de los servicios de líneas de autobús, plataformas reservadas o infraestructuras de Metro o Ferrocarril.

EL SIMULADOR DE TRANSPORTE COMO HERRAMIENTA DEL PLANEAMIENTO VIARIO

En el proceso de planeamiento viario, a medida que se van introduciendo cambios en las variables de planeamiento urbano y en la configuración de la red, adquiere mayor importancia la valoración del equilibrio entre la oferta de transportes prevista y la demanda que de los mismos se generaría en el futuro. Para esto resulta de notable utilidad contar con una herramienta informática de planificación de transporte, que faculte la obtención de resultados de manera eficaz para la toma de decisiones. El simulador actúa a partir de las demandas de transporte generadas por los desarrollos urbanos para evaluar las intensidades que se producirán, comprobar la capacidad de la vía pública para soportar los tráficos que se generen con la progresiva ejecución del Plan y también evaluar el impacto ambiental producido por ellos.

Así pues, los objetivos básicos de la aplicación son los siguientes:

• Obtener medidas agregadas del funcionamiento de la red (flujos totales en los arcos) para una demanda de movilidad en vehículo privada dada.

- Estimar la demanda de desplazamientos en vehículo privado como matriz de viajes origen/destino para todas las zonas en las que se ha desagregado el ámbito de estudio, de forma que se reproduzca el comportamiento del tráfico actual y pronostique el del futuro a partir de variables socioeconómicas explicativas de la movilidad, relacionadas con el planeamiento urbano.
- Obtener los costes (tiempo generalizado) de viaje entre zonas para distintos niveles de demanda, e identificar los problemas de congestión de la red.
- Estimar rutas entre cada par de zonas.
- Obtener las relaciones origen/destino que utilizan un arco o ruta determinada.
- Estimar las intensidades de cada movimiento en las principales intersecciones urbanas (Figura 5).

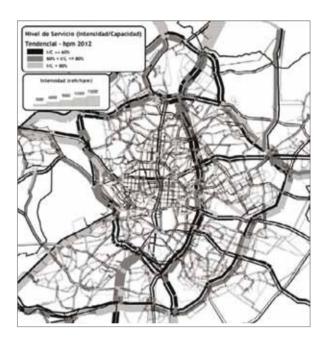


Figura 5: Nivel de Servicio (Intensidad/Capacidad) Tendencial – Hora Punta Mañana 2012. Ayuntamiento de Madrid.

Los análisis efectuados permiten deducir estudios de alternativas de trazado, dimensionamiento de secciones, programación temporal de inversiones, planeamiento de intersecciones y enlaces, la repercusión sobre la movilidad y el sistema viario de los nuevos asentamientos urbanos, de las localizaciones de actividades, de las intensidades de usos, así como la evaluación de impactos sobre el medioambiente debidos al tráfico.

La aplicación de los modelos de generación y atracción a los nuevos ámbitos de desarrollo urbano según su entrada en carga poblacional y consiguiente demanda de transporte, requiere establecer un conjunto de hipótesis sobre los índices a utilizar, tales como superficie y habitantes por vivienda (tamaño medio familiar), el número de familias con uno, dos o más vehículos, el número de activos, etc. Una vez corregidas las variables en función de los criterios de ajuste, se estiman los viajes generados y atraídos por cada una de las zonas de transporte.

Dimensionamiento y programación. La saturación de cada arco, se determina como cociente entre la intensidad en hora media dada por el modelo y su capacidad práctica (resultado de multiplicar la capacidad teórica por el número de carriles y su fase verde). Así se establecen los diversos rangos de referencia. El proceso para dimensionamiento y programación es iterativo. El ajuste de las características de ciertas vías así como su ejecución en otro horizonte, generan efectos en el resto de la red lo que requiere la realización de asignaciones sucesivas que aproximan las propuestas a los objetivos perseguidos.

Podría concluirse que la utilización del simulador de transporte para vehículo privado se manifiesta eficaz tanto para la definición, dimensionamiento y programación de la red viaria propuesta por el planeamiento, como para el estudio de alternativas, como se ha comprobado, por ejemplo, en el caso de Madrid, en estudios y proyectos sobre la reforma de la M-30, las candidaturas de la ciudad para los Juegos Olímpicos de 2012 y 2016, el eje Recoletos-Prado, la Ciudad Universitaria, los túneles urbanos ejecutados, la ampliación del Aeropuerto de Barajas, las colectoras de la M-40, M-50, y Radiales de peaje, o la Prolongación de la Castellana, entre otros (Figura 6).



Figura 6: Efecto sobre la Av. de la Ilustración de los tráficos generados y atraídos por Sanchinarro. Situación con BY-PASS norte. Ayuntamiento de Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

I. "Compendio de las Normas Urbanísticas". Plan General de Ordenación Urbana de Madrid 1997. Edición anotada a 15-07-2009. Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Madrid.

II. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Bruselas, 30-09-2009. "Plan de Acción de Movilidad Urbana".

III. CRTM. Consorcio Regional de Transportes de Madrid. "Encuesta domiciliaria de movilidad en día laborable de 2004 en la Comunidad de Madrid".

IV. Estrategia Española de Movilidad Sostenible. Aprobada .por Consejo de Ministros de. 30-04-2009. "Medidas para mejora de la Movilidad sostenible".

V. "Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local" (EESUL)". Año 2011.

VI. "Ley 3/ 2007, de 26 de julio, de medidas urgentes de modernización del Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid".

VII. "Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible".

Jefatura del Estado (BOE 05-03-11)".

VIII. Martínez Sarandeses, J., Herrero Molina, Mª A. y

Medina Muro, Mª. "Guía de Diseño Urbano". Ministerio

de Fomento, Madrid 1997

IX. Monzón, A., López M. E. "Planificación conjunta de usos del suelo y transporte al servicio del desarrollo urbano sostenible: una guia de buenas prácticas". VI Congreso de Ingeniería del Transporte. España 2004.

X. Monzón, A., De la Hoz, D. "La movilidad y la eficiencia económica: especial aplicación a la ciudad de Madrid". Revista del Instituto de Estudios Económicos. 2006.

XI. Monzón, A., Cascajo, R., Jordá, P., Pérez, P., Rojo, I., Observatorio de la Movilidad Metropolitana. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, Ministerio de Fomento 2008.

XII. Pozueta, J. "Movilidad y planeamiento sostenible". Cuadernos de Investigación Urbanística № 30. Depto. de Urbanismo y Ordenación del territorio. ETSAM. 2000

XIII. "Instrucción para el Diseño de la Vía Pública". Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda. Ayuntamiento de Madrid. 2005.

XIV. Aparicio, Á (2011). "Interurban Passenger Mobility and Climate Change Mitigation Strategies in Europe: Challenges for Rail Planners". Transportation Research Board 2012.

XV. "Libro blanco: Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible". Comisión Europea (2011).

XVI. "Protocole entre l'État et la Région relatif aux transports publics en Îlede-France". Commission nationale de débat public (CNDP) (2011). (26-01-2011).

XVII. "Modelo de movilidad del área central de Madrid".

Consultrans (2011).

XVIII. European Road Transport Research Advisory Council (ERTRAC). "Vision 2020".

XIX. Greater London Authority (GLA) (2010). "Mayor's Transport Strategy".

XX. Greater London Authority (GLA) (2011) "London Transport".

XXI. Hernández Aja, A. (1995): "Análisis de los estándares

de calidad del planeamiento. Madrid". ETSAM (UPM).

XXII. Hickman, Robin; Ashiry, Olu; Banister, David (2009)

"20 Percent transport. Visioning and backcasting for transport in London". (VIBAT London).

XXIII. Land Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2009). "Flächennutzungsplanung Berlin" (FNP Berlin).

XXIV. Land Berlin Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2011). "Stadtentwicklungsplan Verkehr" (StEPVerkehr).

XXV. Land Brandenburg; Land Berlin (2009) "Landesentwicklungplan Berlin-Brandenburg" (LEP B-B).

XXVI. "Plan Local d'Urbanisme: Rapport de présentation.

Projet d'aménagement et de développement durable". Mairie de Paris. (2006)

XXVII. "Encuesta de movilidad de las personas residentes en España". Ministerio de Fomento (2007). Movilia 2006-2007. Madrid: Ministerio de Fomento.

XXVIII. "Schéma directeur de la région île-de-France". Projet soumis au Conseil régional pour adoption 25-26 sep.2008. Région île-de-France (2008).

XXIX. "Loi nº 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris". République Française. XXX. Millard-Ball, Adam; Schipper, Lee (2010). "Are we reaching a plateau or "peak" travel? Trends in passenger transport in six industrialized countries". Presented at 89th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington D.C, 2010.

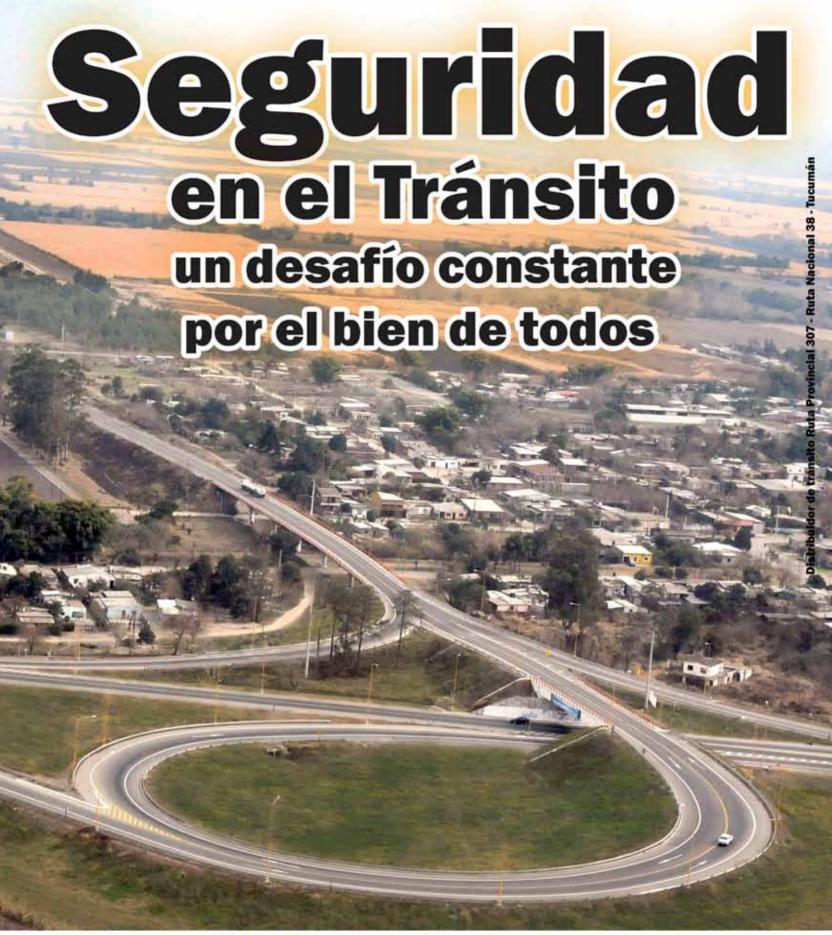


La decisión DE CONSTRUIR



NUEVA EDICIÓN

Revista Construcciones







DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD
TUCUMÁN

