

Año LII - Número 183 - Septiembre 2006

ISSN N° 0325 0296

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

**5 DE OCTUBRE
DIA DEL CAMINO**



"Por más y mejores caminos"

POR LOS CAMINOS SE LLEGA AL CRECIMIENTO DE TODOS.



Asfaltos
Servicio y Tecnología

Sabemos lo importante que son los caminos. Por eso estamos junto a aquellos que los construyen, brindándoles el mejor servicio y los productos de la más alta tecnología.

5 de octubre. Día del Camino.



5 de Octubre

Día Internacional del Camino y del Trabajador Vial



VIALIDAD
UNE
AL PAIS

En esta fecha tan cara a los sentimientos de la familia vial argentina quiero expresar el más cálido reconocimiento y saludo a todos los hombres y mujeres de hoy y de siempre, de todas las latitudes de nuestro extenso territorio, que han brindado parte de su vida al servicio de esta sublime actividad de unir los pueblos, desarrollar regiones, abrazando a la patria a través del camino.

"Viales: Feliz Día"

Ing. Nelson Periotti



EDITORIAL

..... Por el Lic. Miguel A. Salvia



Lic. Miguel A. Salvia

DIA DEL CAMINO

La presente edición de Carreteras está dedicada centralmente a reflejar nuestra visión sobre un Día del Camino especial, porque nos encuentra a todos en plena acción, tratando de recuperar el tiempo perdido y de convertir al sector carretero en motor del desarrollo de nuestra economía. Por eso, reflejamos en nuestras páginas la visión de las autoridades nacionales y provinciales del sector, tratando de abrir un canal de diálogo que se plantee las mejoras cuantitativas y cualitativas de nuestro sistema vial.

Esta es una oportunidad propicia para reflexionar sobre las necesidades del más importante modo de transporte de nuestro país y de toda nuestra región, el transporte carretero, y sobre la infraestructura en la que opera. Durante muchos años hemos planteado la necesidad desarrollar la operación y la infraestructura vial que le sirve de soporte al sistema de transporte carretero racional dentro de un esquema general que aproveche las ventajas de todos los modos de transporte. Somos conscientes de que si no logramos un sistema de transporte eficiente frenaremos nuestra economía, al generar un sobrecosto a la producción y, por ende, a los consumidores.

El Gobierno Nacional ha entendido la restricción que la infraestructura de transporte genera para el crecimiento sostenido y ha comenzado en estos últimos tres años un proceso creciente de inversión en el sector, que contrasta con la terrible recesión de los años anteriores. Las inversiones crecientes de la Dirección Nacional de Vialidad y del OCCOVI han generado un clima de acción en el sector que, más allá de los problemas iniciales de crecimiento, ha contribuido a pensar en el desarrollo futuro. Y esto no sólo es válido para los organismos planificadores o ejecutores, sino también para el conjunto de empresas constructoras, consultoras y proveedoras que hoy abandonan sus planes de absoluto corto plazo hacia una visión estratégica y sostenida de este proceso de inversión. Nos complace observar que este año ha continuado el proceso ascendente de inversión en la infraestructura vial, y que al esfuerzo del Gobierno Nacional le han seguido las inversiones provinciales en la materia.

También señalamos en nuestras páginas que era necesario un salto cualitativo en el estado de nuestra red vial, que pusiera a resguardo el mantenimiento del capital existente deteriorado por los años de crisis, simultáneamente con obras que completen los proyectos de integración nacional y mejoren la capacidad de nuestros corredores viales.

Estos dos últimos años, como consecuencia del incremento del Producto Bruto Nacional, hemos observado un fenomenal incremento en el tránsito de toda la red, que ha demostrado tener una alta elasticidad en la relación tránsito/producto. Esto nos ha generado la necesidad de una política de inversión de mediano y largo plazo, especialmente en la mejora de la capacidad de la red.

Hemos visto, asimismo, un crecimiento sostenido del tránsito pesado, producto de la mejora de la producción tanto primaria como industrial, que se ha expandido no sólo en la pampa húmeda sino también en la mayoría de los corredores de circulación. Sobre la base de las mejoras económicas también observamos un creciente tránsito liviano, al que se suma el incremento del turismo interno y receptivo, generando mayor cantidad de viajes. El desafío del desarrollo de la infraestructura vial es superar los atrasos en mantenimiento periódico, y realizar repavimentaciones en tiempo oportuno en diversos tramos, simultáneamente con una política activa de mejoras progresivas en toda la red.

La modificación de las capacidades donde los criterios técnicos y sociales lo

determinen deberá ser el objetivo para modernizar nuestra red. Esta modernización debe abarcar tanto el accionar sobre nuestros caminos, como las circunvalaciones o corredores internos de las ciudades, que también son parte de un sistema vial integrado. Aún nos queda definir una política activa para las redes provinciales y los caminos terciarios, partes básicas de esta red de vasos arteriales.

Contamos con un amplio conjunto de empresas nacionales que han demostrado estar dispuestas a invertir y reequiparse en cuanto las señales de continuidad de la inversión lo manifiesten. Observamos compras de cantidades de equipos superiores a las 2500 unidades en el año 2005, y pedidos crecientes en 2006. Vemos un dinamismo importante en el funcionamiento de las empresas viales, que están obligadas a producir mejoras internas y que cada vez aumentan en cantidad en un mercado abierto con una gran dispersión de empresas adjudicatarias.

Para evitar los estrangulamientos de oferta y de demanda del pasado, que tanto daño causaron al sistema, debemos sostener las inversiones y mantener las condiciones de contratación. Tanto las necesidades de nuestra economía como las capacidades potenciales de las empresas necesitan el mantenimiento y acrecentamiento de un plan de inversión vial.

Hemos visto proyectos que publicitados durante décadas hoy tienen inicio efectivo, tales como la Autopista Rosario - Córdoba, la Ruta 14 Mesopotámica, la Ruta 81 en Formosa y Salta, la Ruta 23 en Río Negro, obras en diversos tramos de la Ruta 40 y un conjunto de obras que les dan continuidad a corredores interrumpidos.

Tanto la presencia de las obras por contrato como las iniciativas privadas que permitirán mejorar los proyectos cercanos a las grandes ciudades demuestran la importancia de modernizar la red con autopistas, duplicaciones y ampliaciones, sin dilapidar recursos en proyectos faraónicos que carezcan de sustento técnico, económico o político. Debemos proteger este esquema de inversión con una criteriosa inspección de las obras contratadas y con una política activa y eficiente en el control de las cargas, detectando los excesos y sancionando duramente a los infractores. Esta es una asignatura pendiente a la cual debemos encontrarle una solución que preserve nuestras inversiones del deterioro prematuro. Hay que modificar algunas normas y estar dispuestos a ejercer una vigilancia activa de nuestros caminos, mediante el mecanismo más idóneo y eficaz.

Los problemas derivados de un cambio de tendencia en el proceso de inversión, que generaron escasez de mano de obra en los primeros tiempos, tenderán a solucionarse merced a una acción sostenida de empresas, sindicatos, organismos y organizaciones. Muchas de las organizaciones del sector que participan de nuestra Asociación están trabajando en ofrecer alternativas de capacitación para que, juntamente con el Estado, acortemos las brechas existentes en la formación de recursos humanos. Para ello preparamos acciones de transferencia tecnológica e intercambio de experiencias, como los Congresos de Vialidad y Tránsito, a los que les daremos mayor continuidad.

Todas las definiciones de planes y recursos que institucionalicen este proceso creciente de inversión ayudarán a resolver muchos de estos problemas. El proceso de reinversión en marcha generado por el Gobierno Nacional, al que se han ido incorporando inversiones en la Red Provincial, requiere asegurar una larga continuidad de obras para servir eficientemente a una baja sostenida de los costos de logística y transporte de nuestro sistema.

Queda claro que el desafío es grande. Que será necesario mantener y profundizar este proceso de inversión, de forma tal de asegurar niveles permanentes de inversión sustentables en el tiempo, con un financiamiento asegurado. Esperamos que el proceso en marcha continúe y se acentúe en el futuro, ya que la producción y el conjunto de nuestros conciudadanos lo requieren.

Reconocemos importantes avances en el sector en estos últimos años, y aspiramos a participar en la generación de un salto de calidad de la red institucionalizando este proceso, de forma tal que el camino sea una palanca para el desarrollo de la economía nacional y el bienestar de sus habitantes.

Nuestra revista Carreteras aspira a ser un canal de información y discusión de estos temas.

A toda la gran familia ligada a nuestro sistema carretero le deseamos, este 5 de octubre, un feliz Día del Camino.





JUNTA EJECUTIVA

Presidente:

Lic. Miguel A. Salvia

Vicepresidente 1°:

Ing. Jorge W. Ordóñez

Vicepresidente 2°:

Dr. Obdulio A. Barbeito

Secretario:

Sr. Hugo Badariotti

Prosecretario: Ing. Guillermo

Cabana

Tesorero: Ing. Nicolás M.

Berretta

Protesorero: Sr. Néstor Fittipaldi

Director Ejecutivo: Ing. Juan

Morrone

STAFF



CARRETERAS
Año LII-Número 183
Septiembre de 2006

Director Editor

Responsable:

Lic. Miguel A. Salvia

Director Técnico:

Ing. Carlos Alberto Ardanaz

Directora Periodística:

Lic. Vanina A. Barbeito

Diseño Gráfico:

José Romera

Fotografía:

Fabian Córdoba

Impresión:

Forma color

secretaria@aacarreteras.org.ar
www. aacarreteras.org.ar

CARRETERAS, revista técnica
impresa en la República Argenti-
na, editada por la Asociación Ar-
gentina 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): 418.391
Ejemplar Ley 11.723

Realizada por B &R Produccio-
nes Tel.: 4642-0107

byrproducciones@fibertel.com.ar

Adherida a la Asociación de la Pren-
sa Técnica Argentina.

Dirección, Redacción y Administra-
ción: Paseo Colón 823, 7° piso
(1063), Buenos Aires, Argentina. Tel-
/Fax: 4362-0898/1957



Entrevista con el Administrador
General de la DNV: Página 10



Entrevista con el Director del OCCOVI:
Página 14

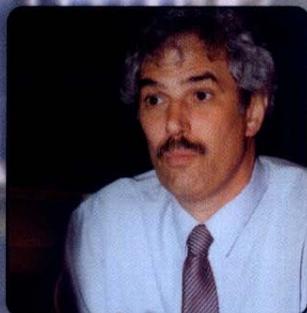


Entrevista con el presidente de la
CAC: Página 18

INDICE



Editorial	4	54° Aniversario AAC	34
Entrevista Ing. Nelson Periotti	10	Acciones de seguridad vial en el Corredor 5	38
Entrevista Sr. Claudio Uberti	14	Nuevo Director General AEC Congreso Mundial de la Carretera	42
Entrevista Ing. Carlos Wagner	18	Reunión del Asfalto	43
Entrevista Defensor del Pueblo de la Nación	21	Campaña Mundial de Seguridad Vial	45
Entrevista Ing. Felipe Nougués	22	Propuestas de Seguridad Vial en BsAs	46
Obras en marcha en las rutas nacionales	26	Jornada de Seguridad Vial en el Senado	47
Congreso de Vialidad 2007	27	Breves	48
Iniciativas privadas	28	Eventos	50
Entrevista Ing. Orlando Franco	30	Sección Técnica	51



Entrevista con el presidente de la Comisión Permanente del Asfalto: Página 22



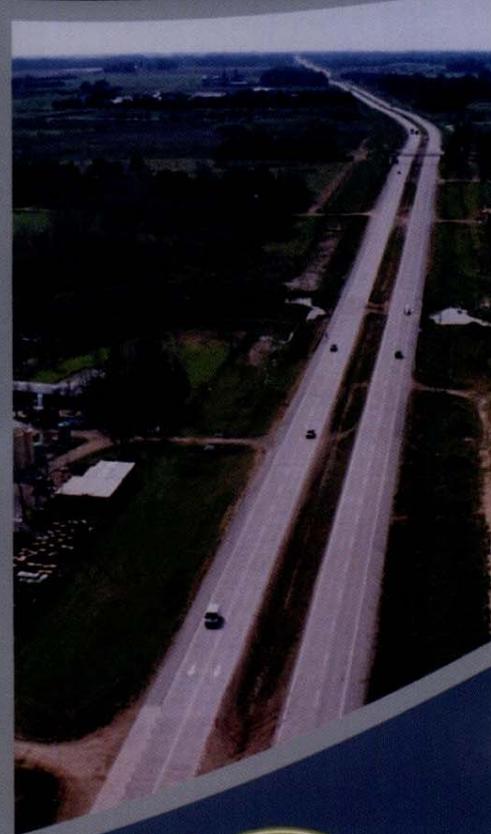
Entrevista con el presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de Misiones: Página 30



54° Aniversario Asociación Argentina de Carreteras : Página 34

cemento portland

integra el desarrollo de infraestructuras
que brindan calidad de vida



Somos el referente técnico de la industria del cemento en nuestro país.

Nos respaldan 65 años dedicados a la investigación y transferencia tecnológica en las distintas aplicaciones del cemento y del hormigón.

Organizamos jornadas de especialización, transmitiendo la experiencia obtenida en los distintos foros internacionales y obras nacionales.

Proveemos un servicio de Biblioteca Técnica referida a cementos y hormigones, y un dinámico sitio de consultas en Internet.

Fomentamos, con investigaciones tecnológicas, el uso adecuado del cemento.



San Martín 1137 - 1º piso
(C1004AAW)

Ciudad Autónoma
de Buenos Aires

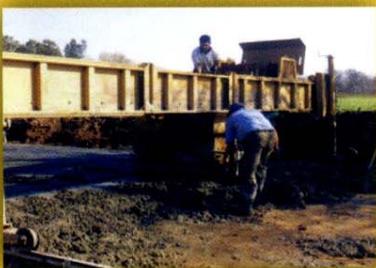
Tel: (54-11) 4576-7690 / 7695

www.icpa.org.ar

**DÍA DEL CAMINO
DÍA DEL TRABAJADOR VIAL
5 de Octubre**



**Al servicio de los Habitantes y la Producción
de la Provincia de Buenos Aires**



Dirección de Vialidad



**Ministerio de Infraestructura
Vivienda y Servicios Públicos
Gobierno de la Provincia
de Buenos Aires**

"VIALIDAD NACIONAL ESTA RECUPERANDO SU ROL HISTORICO"

El Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Nelson Periotti, analiza la situación actual de la red vial argentina y evalúa el proceso de recuperación de la infraestructura de caminos

—¿Qué balance puede hacer de estos tres años de gestión al frente de Vialidad Nacional?

—Han sido tres años de trabajo intensivo, en cumplimiento de la política de desarrollo territorial que el Gobierno de la Nación ha planificado. Tres años concentrando esfuerzos en acciones que permitieran generar un crecimiento sostenido de la economía, bajo un marco de equidad social, con promoción de la integración regional, la productividad y la competitividad, a partir de la reactivación de las inversiones en infraestructura vial.

El balance de este tiempo es positivo, si consideramos que la política vial nacional se ha transformado en verdadera política de Estado, y a partir de ello las inversiones en la red nacional se multiplican.

El balance es positivo si consideramos que la consecuencia directa es la importante reactivación de la D.N.V. en todo el territorio nacional. La institución tiene hoy bajo su responsabilidad la gestión de 401 obras (263 en ejecución, 50 en proceso de adjudicación y 88 comprometidas a licitar) sobre una extensión de 34.812 km, con una inversión prevista de 13.545 millones de pesos. Es positivo también si consideramos el nivel de profesionalización que van adquiriendo todas las áreas de la estructura institucional, la redinamización de todas las áreas técnicas y la puesta en valor y actividad plena de los 24 distritos del país.

No obstante, aún queda mucho por hacer para el mejoramiento de las actividades viales nacionales, para que permitan en el mediano plazo contar con una red de caminos en buen estado que,

con criterio federal, aseguren a los sectores productivos el transporte eficiente de sus productos.

—¿Cómo se está desarrollando el plan del Gobierno Nacional para consolidar la red vial nacional?

El plan del Gobierno Nacional para consolidar la red vial nacional se apoya en los siguientes ejes políticos: configurar un sistema interrelacionando la red troncal nacional con las redes provinciales; lograr un ordenamiento territorial; reducir los costos de transporte carretero; aumentar la productividad y la competitividad global y

“La política vial nacional se ha transformado en verdadera política de Estado y a partir de allí las inversiones en la red nacional se multiplican”

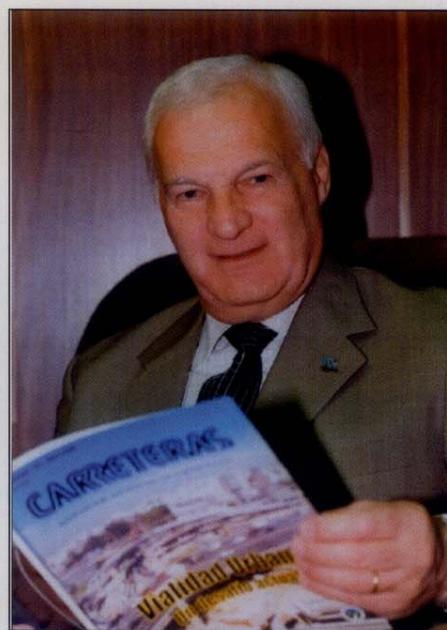
sectorial de los productos argentinos; superar el actual esquema de rutas radiales al puerto de Buenos Aires; conectar por carretera a la Argentina con los países vecinos; integrar el territorio nacional, social y culturalmente; atender el crecimiento del parque automotor y el transporte de cargas; incrementar la seguridad vial y el control de pesos y dimensiones; promover la participación de la empresa privada; e inducir a la inversión interna y externa.

La lectura de los ejes políticos y la interpretación de las intervenciones que

lleva adelante de D.N.V. evidencian un aceptable desarrollo del plan del Gobierno Nacional.

—¿Cuál es la situación actual de la red vial argentina?

—La red concesionada por sistema de peaje (9383 km – 24% de la red nacional) que administra el OCCOVI se encuentra, en general, en muy buenas condiciones de transitabilidad, con mantenimiento de rutina a cargo del concesionario y obras importantes de mejoramiento, bajo jurisdicción de la D.N.V. El resto de la red nacional (28.930 km – 76% de la red), que administra la D.N.V., se encuentra gestionada por distintos sistemas que producen intervención en función del



tránsito asociado a cada tramo. Así, el COT (Construir, Operar, Transferir) interviene sobre 626 km (2% de la red); el C.Re.Ma. (Contrato de Rehabilitación y Mantenimiento) interviene sobre 11.813 km (30% de la red); el Sistema Modular interviene sobre 1855 km (5% de la red) y el Sistema Km – Mes interviene sobre 195 km (1% de la red). Todos estos sistemas de gestión se ejecutan a través de contratos con empresas privadas.

También se realiza mantenimiento de rutina a través de convenios con provincias T.F.O. (Transferencia de Funciones Operativas) sobre 7159 km (19% de la red), y por último, la D.N.V. a través de sus distritos realiza mantenimiento de rutina por Administración sobre 7282 km (19% de la red).

En este nivel de la red vial argentina podemos decir que el 60% de su desarrollo se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad. Aún falta la finalización de una importante cantidad de obras actualmente en ejecución, el lanzamiento de licitaciones de obras nacionales estratégicas y la puesta en vigencia de la totalidad del plan C.Re.Ma.

–¿En qué estado se encuentra la red provincial?

La red provincial, de 195.695 km distribuidos en 39.327 km de pavimento, 44.470 km de ripio y 111.898 km de tierra, presenta aún serios problemas de financiamiento. Sólo las rutas provinciales importantes o de alta transitabilidad se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento.

La D.N.V., a través de convenios específicos, está financiando obras sobre esta red en distintas provincias argentinas, como Formosa, Jujuy, Salta, La Rioja, Mendoza, Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, San Juan, Chubut, Santiago del Estero, Entre Ríos, Misiones y Santa Cruz.

–¿Cómo se está realizando el mantenimiento de los caminos rurales?

–Si bien ha sido contemplada en el E.Di.Vi.Ar., aún no se ha resuelto el financiamiento de la red de caminos terciarios, de más de 400.000 km de tierra. Algunas provincias llevan adelante su atención a través de consorcios camineros o intervienen a través de las comunas o municipios de la jurisdicción.



El Ing. Periotti en su despacho de la DNV

–¿Dónde radican las mayores falencias del sistema?

–La Nación, a través de sus organismos viales estatales, D.N.V. y OCCOVI, están dando respuesta a las exigencias de la red nacional. Muchas veces, por carencia de proyectos, se producen demoras en la ejecución de obras necesarias desde hace décadas. Lo importante ahora es la decisión política del Gobierno Nacional de concretarlas, y la puesta al servicio de esa decisión del financiamiento pertinente.

Las falencias del sistema se evidencian en el exiguo acompañamiento de los Estados Provinciales, tanto para las redes provinciales como para los caminos de producción.

La Nación contribuye en muchos casos a resolver la situación de las necesidades viales provinciales más importantes, en forma simultánea con las intervenciones que realiza sobre su red nacional, pero la evolución del tránsito en las rutas argentinas exige la puesta en valor de muchas vías de jurisdicción netamente provincial.

–¿Considera que la D.N.V. ha recuperado por completo el rol que debe ocupar en la vialidad argentina?

–Aún estamos transitando un tiempo de cambio, con políticas para el sector vial nacional que se proyectan a todas las provincias argentinas con intervenciones prioritarias e importantes. A la luz de estas políticas de fuerte contenido reactivador del sector vial, la D.N.V. reformula gradual

pero eficazmente su rol histórico, con el objetivo de constituirse en el organismo rector de la política vial nacional.

Vialidad Nacional debe planificar con las provincias, licitar y contratar, inspeccionar, supervisar, controlar. Debe gerenciar la red nacional en todos los aspectos y desarrollar un control de gestión federalizado, fortaleciendo institucionalmente el rol de los distritos viales.

Nuestro plan de relanzamiento de la D.N.V. debe coadyuvar a la construcción de la capacidad institucional necesaria, para cumplir con este rol en todas las áreas de la organización, desarrollando y adoptando un nuevo modelo de gestión basado en los principios de la administración por objetivos.

“La red provincial presenta aún serios problemas de financiamiento. Sólo las rutas provinciales importantes o de alta transitabilidad se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento”

–¿Cómo evalúa las intervenciones de la D.N.V. para incrementar



infraestructura, ya sea dentro como fuera del sistema de concesiones?

–Junto a la puesta en vigencia de distintos modelos de gestión para la recuperación y posterior conservación de las rutas nacionales en todo el territorio, nuestra Administración lleva adelante un ambicioso programa de estudios, proyectos y ejecución de obras consideradas estratégicas para el desarrollo integral de todas las regiones del país: el Corredor vial Eje de Capricornio (R.N. N° 81); la R.N. N° 40, que vincula a través de 5000 km el norte y el sur cordillerano; la R.P. N° 1, Acceso Sur a San Salvador de Jujuy y acceso al corredor vial paso de Jama (R.N. N° 52); la circunvalación de la región metropolitana de la provincia de Bs. As. (R.P. N° 6); la Autopista Rosario – Córdoba (R.N. N° 9); el Puente Zárate – Brazo Largo; el acceso al Parque Nacional Los Glaciares en Santa Cruz; la R.N. N° 38 en Tucumán; la R.N. N° 14, columna vertebral del MERCOSUR; la R.N. N° 3, con la culminación del pavimento hasta Ushuaia; la Autovía R.N. N° 3 – Trelew – Puerto Madryn; la Autovía R.N. N° 3 – Comodoro Rivadavia – Caleta Olivia; y la R.N. N° 7 en la zona de la laguna La Picasa.

De acuerdo con estas intervenciones nuestra evaluación es aceptable y refleja de algún modo el objetivo de consolidar la red vial Argentina.

–¿Cuál es el total de inversiones que ha manejado la D.N.V. este año? ¿Cómo se distribuyeron las inversiones?

–La ejecución de obras viales se ha incrementado sensiblemente en el período

2002 – 2006, tanto por la magnitud del crecimiento presupuestario, como por una mejora en los niveles de ejecución, dato que refleja una mayor eficacia en los mecanismos de gestión. La evolución de la ejecución presupuestaria evidencia un incremento entre 2002 y 2005 de 850%.

De este modo, y con la misma tendencia, llegamos al presupuesto 2006 con una previsión original de 2097 millones de pesos. La ejecución estimada para el presente ejercicio supera los 3000 millones de pesos.

La distribución territorial de la inversión evidencia una clara concepción federal del Gobierno de la Nación, con porcentajes que alcanzan un máximo del 9% en la provincia de Entre Ríos; 8% en Buenos Aires y Córdoba; 6% en Santa Fe, Chubut y Formosa y el resto de las provincias con porcentajes que van del 5% al 2%.

“La experiencia adquirida en la aplicación del C.Re.Ma. nos impulsa a gestionar la mayor parte de la red pavimentada no concesionada a través de este mecanismo”

–¿Cómo se está implementando el sistema C. Re. Ma.?

–Actualmente, parte de la red nacional

está intervenida a través de 68 Mallas – C.Re.Ma., sobre una longitud de 11.813 km y una inversión comprometida de 2511 millones de pesos. El 77% en ejecución directa y el 23% con prórrogas de contrato.

El plan de licitaciones correspondiente al Préstamo del BIRF 7242 – AR, prevé el lanzamiento en dos tandas: diez mallas sobre 1629 km en once provincias, de las que se licitaron seis y se contrataron dos, y cuatro Mallas sobre 2316 km en diez provincias, aún no licitadas y en trámite de aprobación de proyectos y presupuestos ante el Banco Mundial. Como contraparte argentina al préstamo BIRF, la D.N.V. ha licitado, contratado y ya ha comenzado la ejecución de siete mallas que involucran a las provincias de Córdoba, La Rioja, Mendoza, Corrientes y Entre Ríos.

La experiencia adquirida en la aplicación del sistema C.Re.Ma. ha impulsado la idea de tender a gestionar la mayor parte de la red pavimentada no concesionada a través de este mecanismo de inversión.

–¿De qué manera puede responder Vialidad Nacional al reclamo de las provincias por mayor asignación de recursos?

–Si bien Vialidad Nacional no es la instancia con capacidad de respuesta al reclamo de las provincias, acompañamos como siempre la preocupación y las acciones que se realizan desde el Consejo Vial Federal por la insuficiencia de fondos específicos en las Direcciones Provinciales de Vialidad, que limitan el desarrollo de obras e intervenciones en las redes provinciales e impiden la consonancia con el plan nacional y lo establecido en el E.Di.Vi.Ar., concebido para la actuación simultánea en toda la red caminera del país. La D.N.V. actualmente lleva adelante importantes intervenciones a partir de convenios Nación–provincias, que permiten la ejecución y financiamiento de obras en las redes provinciales.

–¿Cómo se están desarrollando las negociaciones por convenios con organismos internacionales de financiamiento?

–La D.N.V. administra distintas fuentes de financiamiento de carácter internacional.

Con el BIRF (Banco Mundial), a través



del 7° Préstamo – BIRF 4295, que finalizó en 2005, se operó un crédito de 450 millones de dólares, que significó el 52% de la inversión total comprometida de 855 millones. El 48% restante fue la contraparte argentina de la operación. Actualmente está en vigencia el 8° Préstamo – BIRF 7242, que finaliza en 2008. Esta operación prevé un aporte del BIRF de 200 millones de dólares, lo que significa el 64% de la inversión total comprometida de 308,1 millones.

Con el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) a través del Préstamo BID – 1294, que finaliza en 2008, se opera un crédito de 200 millones de dólares, que significa el 50% de la inversión total comprometida de 400 millones. Con la CAF (Corporación Andina de Fomento), a través de un préstamo iniciado en 2004, se opera un aporte de 150 millones de dólares, es decir, el 62% de la inversión total comprometida de 243 millones.

Esta relación con los organismos internacionales de financiamiento permite plantear objetivos de preservación de la red nacional de caminos, efectuando la recuperación y mantenimiento de tramos de rutas nacionales, y fomentando la participación del sector privado. A la vez permite reforzar la capacidad de la D.N.V. en lo referido a la planificación y el control de resultados en la red, desarrollando sistemas de gestión que permitan una adecuada predicción de los parámetros de estado de los caminos, y una asignación

cierta de los recursos disponibles.

–¿Qué proyectos de seguridad vial está encarando la D.N.V.?

–El presupuesto de la D.N.V. contempla una importante asignación a las obras de seguridad vial. En función de ello, periódicamente se anexan a proyectos de obras en ejecución, accesos a localidades, travesías urbanas, rotondas, intersecciones especiales, iluminación, señalización, pasarelas peatonales, etc. También se licitan conjuntos de obras de seguridad en determinadas rutas, por ejemplo sobre la R.N. N°127 en Entre Ríos se licitaron las intersecciones iluminadas con las rutas provinciales N°2 y N°6, y también el acceso a la localidad de Bovril.

El BIRF, a través de uno de los componentes del préstamo vigente, cuya aplicación es para obras de seguridad vial, ha aprobado las intervenciones a concretar en tres corredores experimentales que han sido seleccionados por la D.N.V., teniendo en cuenta el índice de accidentes, el volumen de tránsito y el hecho de que no se tengan previstas en el corto plazo ampliaciones de capacidad. Dos corredores son de aproximadamente 180 km cada uno. y el restante de 24 km.

–En 2003, usted preveía que en tres años la red vial iba a ser más armónica con la realidad. ¿Cree que se está logrando ese cambio?

–Estamos convencidos de que la red vial actual no es la que se presentaba en el año 2003. Hubo una importante evolución, no sólo en lo que hace a la recuperación del estado en que se encontraba y a la conservación posterior por aplicación de los distintos sistemas de gestión, sino que también se ha avanzado en la obra nueva, en la pavimentación de la traza de tierra, en la recuperación de trazas anegadas, en la transformación en autopista o autovía, en ampliaciones de capacidad, en la construcción de nuevos puentes, en la reactivación de obras paralizadas, en la priorización de obras en pasos internacionales, en obras de pavimentación en parques nacionales, en obras de seguridad vial, y en señalización horizontal y vertical permanente en todas las regiones.

Aún queda mucho por realizar, pero

tenemos claro que cada recuperación o cada obra nueva impone su mantenimiento posterior, lo que va sumando responsabilidad técnica y financiera a nuestra Administración.

Quienes utilizan periódicamente la red vial saben que hubo cambios significativos en los últimos tres años. Saben que aún no se llegó con las intervenciones necesarias a determinados tramos, pero también saben que se está trabajando en el 80% de las rutas nacionales en todas las provincias: 263 obras o intervenciones simultáneas son la mayor evidencia del cambio.

“Cada recuperación o cada obra nueva impone su mantenimiento posterior, lo que va sumando responsabilidad técnica y financiera a nuestra Administración”

–¿Qué reflexión le merece la celebración del Día del Camino?

–Este 5 de octubre será, sin duda, una fecha emblemática para la vialidad argentina. Un Día Internacional del Camino y del Trabajador Vial impregnado de políticas claras para el sector, a partir de la concepción del Gobierno de la Nación sobre la obra pública.

Este 5 de octubre, también 74° aniversario de nuestra Dirección Nacional de Vialidad, constituye como siempre una fecha muy cara al sentimiento de quienes integramos la gran comunidad vial argentina. Entonces es propicia la ocasión para expresar el más cálido saludo a todos los hombres y mujeres de hoy y siempre, de todas las latitudes de nuestro extenso territorio, que han brindado parte de su vida al servicio de esta sublime actividad de unir pueblos, desarrollar regiones y transformar la calidad de vida de los argentinos.

"ESTAMOS CUMPLIENDO CON LAS INTERVENCIONES PROMETIDAS"

El director del OCCOVI, Claudio Uberti, analiza el funcionamiento de las concesiones viales, repasa las iniciativas privadas en marcha y anticipa el proyecto de construcción de la Autopista Ribereña

—A casi tres años de instaurado el nuevo sistema de concesiones, ¿cómo evalúa el funcionamiento de los seis corredores?

—Desde mayo de 2003 hasta el 1º de noviembre de ese mismo año pusimos en marcha un nuevo sistema, un nuevo mecanismo, una nueva licitación, una nueva distribución geográfica, nuevas condiciones y nuevos concesionarios, aunque en algunos casos los concesionarios actuales eran miembros o formaban parte de concesionarios anteriores. Actualmente, los 9000 km de áreas concesionadas están en un 70 % en obra, eso significa que anda bien el sistema. Obviamente, esto está potenciado también por el alto crecimiento que hubo en el tránsito, lo que hace más rentable el negocio.

—¿Cómo está funcionando el sistema según el cual el Estado se encarga de la licitación de las obras dentro de los corredores?

—El sistema respondió bien. Obviamente, el sistema empezó de cero, hubo unos meses para adaptarlo y la participación del Estado en la repavimentación tuvo una demora en el origen que con el tiempo se fue corrigiendo. El tránsito fue creciendo mucho más, y eso modificó el perfil de la participación del Estado, pero hoy tenemos las intervenciones prometidas en los contratos.

—¿Tienen pensado relicitar o renegociar los contratos en 2007?

—Los contratos tienen fecha de vencimiento el 31 de octubre de 2007. Habría que preguntarse por qué tienen un

plazo tan corto, de cinco años, para este tipo de contratos. En el momento de elaborarlo sabíamos que el sistema era prospectivo, puesto que los contratos anteriores tenían 13 años de vigencia. Cuando asumimos, en mayo de 2003, la decisión fue respetar la fecha de vencimiento original del contrato, en julio. O sea que estuvimos cuatro meses para empezar con el mecanismo de cierre de contrato, confeccionar los pliegos, llamar a licitación, firmar el contrato y adjudicar. Entonces, el criterio del Secretario de Obras Públicas fue establecer un plazo corto de vigencia del contrato porque consideramos que en esos plazos de la preparación de los pliegos, el sistema podía ser prospectivo. Después de estos tres años de desarrollo, seguramente habrá cosas para cambiar o mejorar.

—¿En qué etapa de avance se encuentra la autopista Pilar-Pergamino?

—Ya pasaron a la primera etapa de licitación todas los oferentes y fueron calificados para la etapa subsiguiente. Se presentaron ocho empresas de primera línea que conformaron tres grupos, incluyendo al iniciador. El 10 de octubre tenemos la apertura del sobre "B" con la oferta económica, e inmediatamente el Gobierno está habilitado para la firma del contrato.

—¿Cuáles son las ventajas para el promotor por sobre el resto de los oferentes?

—Cuando se comparan los precios el promotor tiene un 5% de beneficio directo. O sea que si esa diferencia es menor al 5%, ganó. Si la diferencia está ubicada entre el 5 y el 20 % el iniciador tiene la

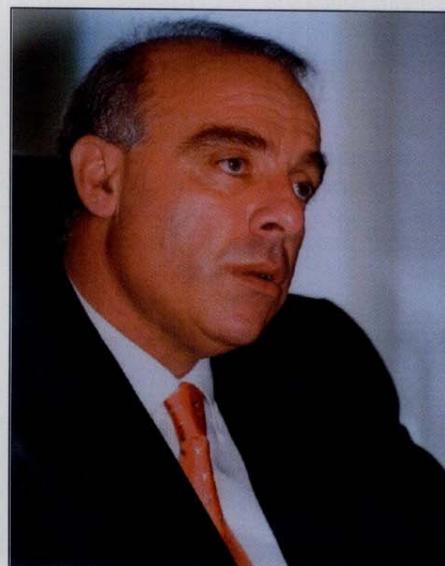
oportunidad de ofertar nuevamente, y si la diferencia es mayor al 20 %, gana alguno de los otros oferentes. El que gana la licitación debe pagarle al iniciador el 1% en concepto de gastos de preparación de la oferta y del *copyright* del proyecto.

—¿Ese pago se realiza por única vez?

—Sí, incluso en la documentación de la oferta se exigió una garantía especial que avale ese 1% para cumplir con los gastos previos que hizo el iniciador.

—¿Cuándo comenzaría a ejecutarse la obra?

—La firma del contrato es el 1º de noviembre e inmediatamente debe comenzar la obra, que está separada por etapas. Algunas etapas son de ejecución inmediata, otras se disparan por tránsito o por tiempo, de acuerdo a las necesidades. Hay lugares donde la doble vía aún no es



necesaria, porque eso afectaría la ecuación económica del contrato y levantaría mucho el precio del peaje. Nosotros cuidamos la comisión del cálculo en beneficio del usuario y del peaje establecido con el índice de necesidad de pago que se hizo repartiendo las obras. Por otra parte, también hemos declarado de interés público la iniciativa para construir la autopista Mercedes-Carlos Casares, propuesta por la empresa Homaq S.A.

–Esa será la continuación de la autopista Luján-Mercedes...

–Efectivamente, y a partir de ahora se abre el proceso licitatorio que antes mencionamos.

–¿Avanzó el proyecto de ampliación de la General Paz?

–Sí, la propuesta de modificación de los cruces, presentada por Abertis, está en la segunda etapa de negociación, a punto de confirmarse.

–¿Qué modificaciones se han introducido a la iniciativa de construcción de la autopista Río Cuarto-Córdoba?

–El ministro de Planificación y el gobernador de Córdoba firmaron un convenio que fija un plazo de 30 días para definir la traza. Se puede decir que la iniciativa privada está aprobada, pero falta la definición de la traza para evitar los conflictos en los municipios. El Estado Nacional anunció también la licitación de dos tramos de obra para completar el proyecto.

–¿Las otras iniciativas privadas presentadas aún están en proyecto?

–Sí, no hay ninguna que haya sido desechada. Convergamos que en este tipo de iniciativas privadas, lo que siempre determina la ecuación es el tránsito. Si el tránsito es bajo, obviamente, no se puede financiar exclusivamente por peaje. Por eso, en casos como el de la autopista Río Cuarto - Córdoba, tiene que intervenir el Estado para financiar la recaudación.

*–¿Qué evaluación puede hacer del sistema desde su lanzamiento?
¿Respondió a lo que ustedes esperaban?*

–Sí. De cualquier manera, también hay proyectos de otras áreas que han sido



“Para la Autopista Ribereña se va a construir un túnel de tres carriles, por lo menos hasta la Avenida Córdoba”

declarados de interés público y están avanzando, como proyectos portuarios, de desarrollo inmobiliario y del área energética.

–¿En qué etapa está el proyecto para construir la Autopista Ribereña?

–Estamos trabajando en conjunto con el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para su construcción. Hasta hace unos pocos días, la Autopista Ribereña era una obligación contractual de COVIARES. El contrato de COVIARES es uno de los pocos que todavía siguen en etapa de renegociación. Nosotros tenemos 13 contratos de renegociación, seis de los cuales son de esta administración y corresponden a los corredores viales. De los cuatro accesos de la Ciudad de Buenos Aires, tres están en distintos procesos de negociación, a excepción del corredor Buenos Aires-La Plata, del que aún se siguen discutiendo los términos. Aun así se

firmó una veta del contrato y se le eximió al concesionario la obligatoriedad de la construcción de la Autopista Ribereña, con la consiguiente consideración en el plano económico - financiero. En la negociación que se está llevando con el concesionario es altamente considerable lo que significa esa economía de obra. Todo este proceso es dependiente del Estado Nacional en conjunto con el Gobierno de la Ciudad. El 11 de octubre de realizará la selección de antecedentes de empresas interesadas.

–¿Cuál es el proyecto que se va a implementar de todos los que se habían evaluado?

–Había 25 proyectos, pero finalmente se va a hacer un túnel de tres carriles, por lo menos hasta la avenida Córdoba. Todavía hay que decidir si el túnel sube antes o después de la avenida, porque allí está el triaducto. El proyecto va a ser completado con los cambios de circulación

de la avenida Huergo y Madero. Huergo va a tener un sentido y Madero va a tener otro. La obra se conecta a través de los distribuidores hacia el Sur con la Autopista 25 de Mayo y Buenos Aires – La Plata y hacia el Norte con la Autopista Illia.

–¿Cuáles serán el monto de la obra y el plazo de ejecución?

–Tiene una inversión de 500 millones de dólares y un plazo de obra de 30 meses. Estamos trabajando en conjunto con la ciudad el mecanismo de financiación, pero se va a concretar como un contrato de obra pública. El OCCOVI va a contratar y administrar la obra con el aporte financiero de la Ciudad de Buenos Aires y del Gobierno Nacional. En este

momento hay tres equipos trabajando en conjunto. Dos equipos técnicos de la Ciudad de Buenos Aires y un coordinador del equipo financiero. Además, hay un equipo que se encarga de las externalidades del proyecto. El túnel tendrá entre 2,5 km y 3,8 km de largo, según el sistema que se elija, entonces ese equipo está trabajando en las medidas de seguridad del proyecto. En los próximos días, un equipo integrado por personal del Gobierno de la Ciudad y del OCCOVI viajan a Londres y a Madrid a ver el proyecto del AM 30, y a hacer un roadshow para mostrar el proyecto a las grandes empresas, que estaban muy interesadas por la gran envergadura que tiene. Ya hemos recibido visitas a través de

diferentes embajadas o de empresas de primera línea especialistas en este tipo de obras, que han demostrado un alto interés.

–¿Cuáles son las obras de seguridad a cargo del OCCOVI?

–El propio sistema nos permitió hacer obras de seguridad vial en los seis corredores viales que administramos en toda la provincia. Básicamente, las obras de seguridad vial consisten en rotondas, cruces e iluminación.

–¿Cuál es el presupuesto del OCCOVI para el próximo año?

–Tenemos 700 millones de pesos asignados.

OBRAS EN EJECUCION

A partir del año 2003, el OCCOVI amplió sus facultades dejando de ser exclusivamente un órgano de control para contar con la posibilidad de licitar obras de mayores montos, como la construcción de autovías y autopistas. Actualmente se encuentran en ejecución las siguientes obras viales en distintos puntos del país:

Obras de Ampliación de Capacidad:

- Autopista Luján- Mercedes, Etapa I, Sección II y Sección III. Ruta Nacional N° 5, Buenos Aires.
- Construcción terceras trochas Ruta Nacional N° 12, km 1370 km 1594, Misiones.
- Doble vía Santa Rosa - Gral. San Martín. Ruta Nacional N° 7, km 965,51 - km 998,80, provincia de Mendoza.
- Ampliación Tercer Carril Ruta Nacional N°9 km 72.60 - km 85.20. Campana - Zárate Provincia de Buenos Aires
- Ampliación Tercer Carril Ruta Nacional N°9 km 72.60 - km 85.20. Campana - Zárate Provincia de Buenos Aires
- Autovía Cañuelas - San Miguel del Monte. Sección 4 y 5. Ruta Nacional N° 3, Buenos Aires.
- Ensanche del Puente sobre el Río Dulce. Ruta Nacional N° 9, Santiago del Estero.
- Autopista Luján-Mercedes Sección III RN N°5 km 85.78 - Km 96.65, Provincia de Buenos Aires.
- Vinculación y Remodelación Ruta Provincial N° 36 entre Rotonda Gutiérrez y RP N° 2, Florencio Varela - Berazategui, Buenos Aires

Obras de Seguridad:

- Readecuación del acceso a la planta urbana Santa Rosa, Ruta Nacional N° 5, km.605,03 km. 606,65, La Pampa.
- Pasarela Peatonal Ruta Nacional N° 9 Km 376, Cañada de Gómez, Santa Fe.
- Iluminación intersección Ruta Nacional N° 9 con Ruta Nacional N° 188, San Nicolás, Buenos Aires.
- Iluminación Ruta Nacional N° 11, km 1000- km 1002, Resistencia, Chaco.
- Adecuación de Acceso Ruta Nacional N° 34 km 252, Sunchales, Santa Fe.
- Construcción Pasarela Peatonal RN N° 8 km 78, Exaltación de la Cruz, Buenos Aires.
- Pavimentación Urbana en Localidades de Magdalena y Atalaya, Provincia de Buenos Aires.
- Pavimentación de Calle Colectora, Iluminación y construcción de Pasarelas Peatonales RN N° 9, Las Talitas, Provincia de Tucumán.

Obras Mejorativas:

- Obra Mejorativa N° 208. Repavimentación con concreto asfáltico, bacheos, sellado de fisuras, fresados y señalamiento horizontal, RN N° 7 Km. 457-492, Provincia de Córdoba.
- Obra Mejorativa N° 217. Repavimentación con concreto asfáltico, bacheos, sellado de fisuras, fresados, reparación de losas de hormigón y señalamiento horizontal, RN N° 9 Km 1215-1225 Km1315-1325, Provincias de Santiago del Estero y Tucumán.

ESTAMOS CONSTRUYENDO GRANDES OBRAS...



AUTOPISTA LUJAN - MERCEDES
Ruta Nacional N°5 - Pcia. de Buenos Aires



PUENTE S/RIO NEGRO EN ISLA JORDAN
Pcia. de Río Negro



RUTA NACIONAL N°23 - VALCHETA - LOS MENCOS
Sección III y IV - Pcia. de Río Negro



COMPLEJO PENITENCIARIO SENILLOSA
Pcia. De Neuquén
RIVA S.A. - LUCIANO S.A. - U.T.E.



LUCIANO S.A.

CRECIMIENTO SOSTENIDO DE LA CONSTRUCCION

El ingeniero Carlos Wagner, presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, analiza la evolución del sector y apunta los aspectos que deben mejorarse para acompañar el desarrollo de la infraestructura



—¿Cuál es su visión del estado actual de la red vial argentina?

—El estado de la red caminera argentina acusa el impacto de muchos años de escasa o nula inversión, y refleja la falta de políticas sustentables para el sector. Los fondos públicos destinados al camino han resultado insuficientes para lograr su mantenimiento y recuperación. La red vial argentina —nacional y provincial— cuenta con 230.000 km de camino, de los cuales más de la mitad son mejorados o de tierra. Apenas un 30 % de la totalidad de esta infraestructura vial se encuentra actualmente en niveles adecuados de transitabilidad y seguridad. En general, podemos decir que la red nacional se encuentra en un buen nivel de servicio, cosa que no ocurre con los caminos provinciales, que muestran un estado de deterioro importante.

—¿Qué evaluación puede hacer del nivel de mantenimiento y construcción de infraestructura?

—La decisión política de colocar a la inversión en infraestructura como un tema central de sus acciones ha sido un paso trascendente para transitar de un escenario de crisis a otro de optimismo.

El desarrollo de un ambicioso plan de obras públicas acompañado de los recursos presupuestarios necesarios está permitiendo el mejoramiento del nivel de mantenimiento de la infraestructura existente y la incipiente concreción de la ampliación de la misma. Para este año, la inversión en infraestructura de la Administración Nacional va a superar los 11.000 millones de pesos, cifra que alcanza un nivel del cual no se tiene precedente, al menos en los últimos 25 años. Si bien esto es alentador, todavía resta mucho por andar. Los recursos públicos destinados a la inversión en infraestructura respecto del PBI muestran aún ratios por debajo de las necesidades reales y estándares internacionales.

—¿Cómo ha sido la evolución del sector de la construcción en este último tiempo?

—Hemos dejado atrás las viejas políticas que llevaron al sector a un permanente estado de deterioro, que culminó con la devastación ocurrida en la crisis de fines del año 2001, donde la caída de la actividad alcanzó porcentajes sin precedentes, ocasionando la quiebra de empresas, venta de activos y desocupación.

Hoy exhibimos un crecimiento que nos pone cerca de los valores históricos de la

actividad y, por qué no decirlo, de los niveles más altos de desarrollo económico del país. La construcción mantiene en los últimos años un crecimiento sostenido, acompañado de un fuerte desarrollo de las industrias afines. Los proveedores de maquinarias e insumos trabajan al límite de su capacidad instalada, superando sus niveles históricos de entregas y despachos. Hoy el sector suma más de 16.000 empresas activas, habiendo incorporado en los últimos tres años 5.000 nuevas firmas, en su mayoría Pymes. Esto genera importantes efectos sociales. En estos tres últimos años se han generado más de 100.000 nuevos empleos, elevando la ocupación del sector a más de 350.000 trabajadores, cifra que supera holgadamente el nivel de empleo del año 1998. La participación de la construcción en el PBI nacional para este año, se estima, rondará el 6,5 %, alcanzando los máximos niveles históricos de los años 70.

—¿Cuál es la situación de los recursos humanos y del equipamiento disponible necesarios para acompañar la evolución del sector?

—El crecimiento que hoy exhibe el sector enfrenta algunos problemas estructurales que obstaculizan el desarrollo de la actividad, y que resulta necesario resolver. La escasez de mano de obra calificada es uno de los principales inconvenientes que enfrentamos. Necesitamos lograr que las escuelas técnicas recuperen su lugar en la formación de profesionales de la construcción. Se deben incrementar los cursos de formación de mano de obra

calificada. En este aspecto, la CAC, juntamente con el sector público, la UOCRA y otras ramas del sector privado, vienen desarrollando distintos planes de capacitación destinados a la formación de profesionales, técnicos y operarios. Debemos seguir profundizando el accionar sobre este rubro, dado que la fuerza laboral constituye el principal recurso de cualquier proyecto.

El sector ha sido de los que más han invertido en reequipamiento. La industria proveedora de maquinarias ha acompañado esta demanda, y seguramente deberán ampliar su capacidad así como lo estamos haciendo los constructores.

—¿Qué lugar ocupan los caminos en las políticas propuestas por la CAC?

—La Cámara Argentina de la Construcción le asigna al camino un lugar preponderante, y el mismo ha estado siempre presente en las políticas para el

crecimiento y desarrollo propuestas por esta entidad. Actualmente, cerca del 80 % del movimiento de pasajeros y carga se canaliza a través del modo carretero, de ahí la trascendencia que tiene el camino en el desarrollo económico del país. Creemos necesario contar con una malla caminera moderna e integrada, condición indispensable para el funcionamiento de un sistema de transporte eficiente. Esta debe comprender no sólo la red troncal nacional y provincial, sino que también debe incluir a la postergada red secundaria y terciaria. Entendemos que invertir en infraestructura en general, y en transporte en particular, es apostar a la integración regional y territorial, al crecimiento sostenible, a más trabajo y a una mejor calidad de vida. La CAC está comprometida con esta idea.

—¿Qué puede aportar la CAC al desarrollo de la infraestructura?

—La contribución que debe hacer el

sector es colaborar para alcanzar un crecimiento sostenido de la economía. Para que la producción nacional sea más competitiva en el mercado interno y también en el externo, es fundamental aumentar la inversión en infraestructura. De esta forma se generarán más oportunidades de trabajo genuino, y se logrará sacar de la indigencia y la pobreza a muchos compatriotas, generando un círculo virtuoso del trabajo y la producción.

Mayor infraestructura energética y de transporte resultarán imprescindibles para acompañar el desarrollo del turismo, el agro, los servicios, las manufacturas y todos los sectores de la economía que generan valor agregado. Lo mismo debería ocurrir con la construcción de viviendas, escuelas, hospitales, y obras de saneamiento, si queremos una mejor calidad de vida para los argentinos. Tenemos la obligación y el compromiso de trabajar en la construcción de un modelo de país capaz de brindar crecimiento sustentable e inclusión social.



abriendo caminos para proyectar Argentina

Córdoba 300 CP 3400 - Comientes - Argentina
Tel. +[54] 3783 478100 e-mail: jcrsa@jcrsa.com.ar

Florida 547 P 16 CP 1005 - Buenos Aires - Argentina
Tel. + [54] 11 4393 1814 / 1819 e-mail: jcrbaires@jcrsa.com.ar

www.jcrsa.com.ar



JCR S.A.

Silicona Dow Corning® 890

Juntas perdurables en hormigón y asfalto

- (x) Para cierre de juntas horizontales.
- (x) Se utiliza en rutas, calles, playas de carga y estacionamiento, estaciones de servicio, etc.
- (x) Optima elongación: 1400 %.
- (x) Alta resistencia a radiación UV e hidrocarburos.
- (x) Aplicable a cualquier temperatura.
- (x) Por ser autonivelante posee bajo costo de instalación y no requiere espátulado.
- (x) Cumple con todos los requisitos exigidos por Vialidad Nacional.



Teléfono: (54 11) 4903.8100
Email: clientes@ielsrl.com.ar | Website: www.ielsrl.com.ar

"Necesitamos una política de Estado en Seguridad Vial"

El Defensor del Pueblo de la Nación, Eduardo Mondino, repasa el informe sobre seguridad vial realizado por el organismo y analiza el Plan de Seguridad Vial presentado por el Consejo Federal

-¿Cómo fue confeccionado el informe sobre seguridad vial en la Argentina presentado por el organismo que usted dirige, conjuntamente con ONGs y constituciones públicas especializadas en la materia?

-Se realizó una amplia convocatoria a la sociedad civil a la que respondieron organizaciones representantes de distintos sectores. El proyecto se armó en conjunto. La Defensoría realizó pedidos de informes a 36 organismos nacionales, provinciales y municipales. También colaboraron tres delegaciones del interior del país, replicando el trabajo a nivel nacional. Con la información remitida por los organismos oficiales y el aporte de información de las ONGs se realizó la redacción del informe, que fue sometido a la consulta de las

organizaciones. Finalmente, se realizó el informe final. El gran mérito de esta estrategia de trabajo fue haber coordinado las capacidades del Defensor del Pueblo con las potencialidades de las organizaciones, lo que dio por resultado un informe completo, crítico, multidisciplinario y propositivo.

-¿Cuáles fueron los aspectos del problema considerados en el informe?

-El trabajo se focalizó en ejes prioritarios, tales como la cuestión de la equidad, la justicia, la salud pública y la información. Consideramos que todos estos aspectos cruzan la problemática de la seguridad vial, que debe ser analizada desde dichas perspectivas. Efectivamente, cualquier intervención de políticas que se pretenda debe tener presente cada uno de esos factores. Además, partimos de la base de que los siniestros del tránsito son, en un 99% de los casos, evitables, por lo que es necesario operar sobre las causas de los siniestros así como mejorar las condiciones para soportar sus consecuencias, en caso de que se produzcan.

-¿Cuáles fueron las conclusiones del informe?

-La Argentina carece de una política de Estado en la materia, y es necesario poner en práctica un plan estratégico que involucre a la Nación, a las provincias y a los municipios. Los ejes centrales del plan deberían ser la educación vial sistemática y asistemática y el control. Además, debe ponerse en ejecución el Registro Nacional que unifique las infracciones, las sanciones y toda la información sobre siniestralidad en el país.

-¿Cuál es su visión del problema a un año de la declaración de emergencia vial? ¿Han recibido respuesta del Gobierno a partir de aquella declaración?

-Lo que nosotros pedimos fue la declaración de emergencia vial. El Consejo Federal de Seguridad Vial presentó durante este año un plan. En este momento se está iniciando un proceso de seguimiento que tendrá como consecuencia un segundo informe que dará cuenta de los resultados reales de este accionar.

-¿Qué opina del Plan de Seguridad Vial 2006-2009 presentado por el Consejo Federal de Seguridad Vial? ¿Le parece viable?

-El plan es interesante y contiene muchas de las definiciones que nosotros solicitamos en nuestro informe. Es viable pero se necesita decisión política y continuidad en la ejecución.

-¿Cree que podrán observarse resultados a corto plazo?

-Hay que trabajar en el corto, el mediano y el largo plazo para obtener resultados reales. Si se ejecuta el plan hasta 2009 y luego no se continúa, el trabajo no tendrá los resultados esperados. Esto debe ser una política de Estado con continuidad en el tiempo.

-¿Cuáles son las medidas más urgentes o las áreas en las que se debería trabajar en primer lugar?

-Todas las áreas son importantes porque éste es un problema multidimensional. Sin embargo, la puesta en ejecución del Registro Nacional y la intensificación del control de infracciones con sanciones no sólo económicas sino también educativas son algunas de las medidas que en lo inmediato podrían ejecutarse.



Eduardo Mondino

"Debemos utilizar más tecnología en los caminos"

El presidente de la Comisión Permanente del Asfalto, Ing. Felipe Nougés, habla sobre la necesidad de introducir innovaciones en la infraestructura vial y fomentar la capacitación técnica del sector

—Como flamante presidente de la Comisión del Asfalto, ¿cuál es su visión de la Red Vial argentina en este momento?

—Por diversos motivos he viajado por el país últimamente, especialmente por el Sur, y no sólo he observado mejores condiciones de mantenimiento, sino también muchas obras. Desde mi punto de vista, durante los últimos 15 ó 20 años no he visto el nivel de actividad que estamos teniendo en este momento, por lo menos a nivel federal; no sé si tanto a nivel provincial y mucho menos a nivel urbano. Creo que la inversión en el ámbito es muy fuerte.

—¿Qué sucede a nivel urbano?

—El ámbito urbano tiene muchas diferencias con respecto a lo rural. Creo que es una problemática que debería encaminarse hacia una especialidad en sí misma. En este sentido, hay bastante camino por recorrer, porque no existen organismos especiales que estén atendiendo la actividad urbana. Más del 80% de la gente vive en zonas urbanas, con lo cual la falencia de lo urbano creo que es importante. No se ve que haya una reversión de ese proceso, que me parece que no sólo está asociado a temas económicos, sino que también tiene mucho que ver con la formación, con la capacitación, con la llegada de tecnología.

—¿Estamos todavía atrasados en

capacitación técnica o científica?

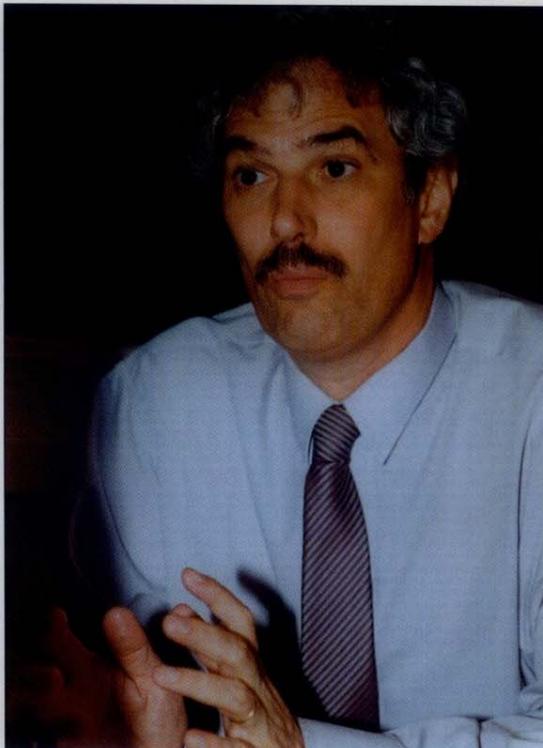
—A mí parece que tenemos un gran retroceso que acarreamos desde antes de la crisis, y creo que más de una generación a nivel técnico se ha perdido. Hubo mucha gente que emigró de la actividad, y ahora con la reactivación trata de salir adelante. Esto no sólo sucedió en el ámbito privado, sino también en el público, y no se va a revertir pronto. En la Comisión Permanente del Asfalto queremos ir atacando y sembrando conciencia fundamentalmente en el sector privado sobre este tema. El sector privado sabe que tiene esta falencia, pero todavía no da pasos sólidos para solucionar el problema.

—¿Qué tienen pensado desde la Comisión?

—Estamos realizando un plan importante de charlas en el interior del país, organizadas por Vialidad Nacional y por Vialidad de la provincia de Buenos Aires, para transferir conocimientos tocando temas específicos. Estamos contentos con lo hecho hasta ahora, pero nos parece que todavía no tenemos la participación que querríamos tener de los técnicos y profesionales que están en las empresas. Las empresas necesitan producir, pero no realizan una inversión activa en la capacitación de su gente. Por otra parte, este año tenemos planeada una Reunión del Asfalto, y para el año próximo estamos preparando el CILA en Cuba. Además, estamos participando como invitados en distintos eventos.

—¿Hay actualmente un buen nivel de investigación en el área de pavimentos?

—El ámbito universitario y el de laboratorio están trabajando bien. Lo cierto es que en cuanto al nivel de conocimiento no tenemos nada que envidiarles a otros





países sudamericanos o europeos, salvando las distancias en cuanto a calidad de equipos respecto de un país desarrollado.

–¿En las obras que se realizan en nuestro país se está aplicando tecnología de avanzada?

–Se está aplicando allí donde hay posibilidades de desarrollar tecnología, por ejemplo en los tramos concesionados. Hay tecnología que está más bien asociada a condiciones de confort, de transitabilidad, de durabilidad, a una serie de conceptos que no están en línea directa con lo que es costo. La tecnología tiene un costo, pero permite obtener resultados superiores, como sucede, por ejemplo, con el uso de los asfaltos modificados, los multigrados, los asfaltos de alta resistencia a los combustibles. Lo que pasa es que algunos de estos productos están normalizados, pero otros no. Por eso fue importante lo que se hizo en 2004, cuando se lograron especificaciones que permiten incorporar muchos de estos productos. En la Ciudad de Buenos Aires, en el Acceso Oeste, la Panamericana y la autopista Ezeiza-Cañuelas, por ejemplo, se pueden encontrar calzadas que antes no se veían.

–¿Cómo están organizando la XXXIV Reunión del Asfalto?

–Se va a realizar del 20 al 24 de noviembre en Mar del Plata. Se presentarán unos 50 trabajos, entre los que se encuentran trabajos de ocho países latinoamericanos. La semana va a contar con tres conferencias de expertos internacionales, un americano, un francés y un español. Estamos incorporando dos

mesas redondas con temas técnicos de actualidad, y una sesión de taller técnico para debate y presentación de las especificaciones que se están elaborando.

–¿Qué expectativas tienen?

– Creemos que vamos a recibir entre 250 y 300 participantes. Estamos viendo también muestras de interés por parte de proveedores y representantes de equipos. Vamos a tratar de inducir la participación de estudiantes, gente que está cursando en la Escuela de Caminos o que está becada en las universidades, con cuotas de valores prácticamente simbólicos. Aunque haya que dejar la actividad diaria por cuatro días, creo que estaremos haciendo una buena inversión.

–¿Cuál es la tendencia del consumo de asfalto en este último tiempo?

–Lo que se está perfilando es un consumo por año de 520 mil toneladas. De los diferentes tipos de cementos asfálticos se está haciendo un consumo del mismo orden, o sea, superior a todos los años anteriores y de una magnitud similar a la del año '98. Para tener una idea de esa magnitud, en el año 2002 el consumo estuvo en 120 mil toneladas, así que se está más que cuatriplicando esa cifra.

–¿Se plantea la posibilidad de incrementar el porcentaje de la red vial nacional pavimentada?

–A nivel federal sólo quedan unas pocas docenas de kilómetros sin pavimentar. A nivel provincial, creo que estamos en un 60% de la red sin pavimentar, y a nivel urbano no hay datos, o por lo menos nosotros no los

conocemos. En lo personal, creo que hay necesidad de incrementar calzadas pavimentadas a nivel urbano, porque esto hace a la calidad de vida, a la conducción de los saneamientos y da una respuesta a los núcleos habitacionales. A nivel provincial, me parece que por lo menos habría que estabilizar el mantenimiento y buscar soluciones que sean económicas para la demanda de pavimento. Me refiero a recuperar algunas prácticas que han quedado abandonadas, que no necesariamente implican una pavimentación entendida como tal, sino hacer un tratamiento o aplicar emulsiones.

–¿Considera que las políticas de mantenimiento deberían actualizarse?

–Yo creo que las políticas de mantenimiento deberían tender a buscar prácticas constructivas y económicas, encontrar la solución para cada tipo de problema en lugar de una solución masiva. Con el uso de las emulsiones y de capas delgadas se puede atender una demanda baja, y mediante este tipo de soluciones económicas modestas dar un paso adelante realmente importante.

–¿Qué puede hacer la Comisión del Asfalto para contribuir a la mejora de la infraestructura vial?

–Lo que la Comisión tiene que hacer es propender al buen uso del asfalto. A esta altura del partido ya no pueden quedar más dudas de que el asfalto es un recurso no renovable, esto ya se ha convertido en un tema estructural. En la Argentina no tenemos la cultura del medio ambiente, de preservar los recursos naturales. Esto hace que a la hora de mantener los recursos naturales haya que buscar tecnología, supliendo el uso masivo de lo que la naturaleza nos da por un uso mucho más controlado, que no es obviamente el más barato. Todos los insumos del asfalto son recursos no renovables, y por eso se requiere ser austero para utilizarlos y reutilizarlos cuando hayan cumplido su vida útil. Desde la Comisión vamos a propender al buen uso del asfalto, al empleo de prácticas de reutilización y un menor uso de energía y combustible.

–¿En qué medida se están cumpliendo actualmente esos objetivos?

-Y... que cada uno haga su propio examen de conciencia. En los últimos tiempos ha habido resoluciones relacionadas con medidas de seguridad en el ámbito nacional. Todo lo demás queda muy ligado a la conducta de cada empresa, lo cual tiene cierta cuota de inequidad. No hay una conducta homogénea al respecto, así que debería ser más regulado.

-En líneas generales, ¿cuáles son los cambios más urgentes que habría que introducir para mejorar los caminos en la Argentina?

-Yo creo que habría que hacer dos cosas: desde el punto de vista del asfalto hay que introducir tecnología, entendiendo por tecnología el uso de mezclas especiales o de mezclas asfálticas pensadas para el confort del usuario. Junto con esa tecnología, habría que incluir

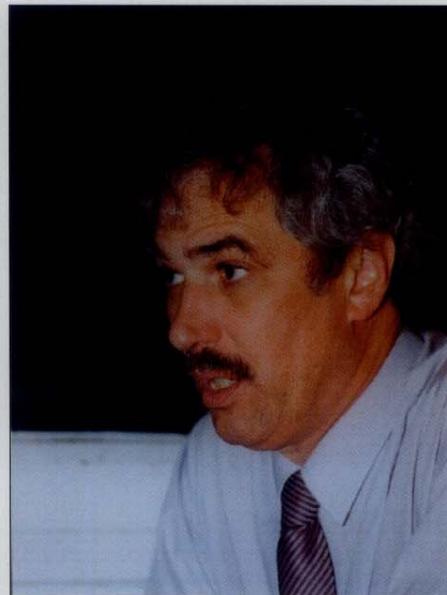
conceptos de logística, bajar más la telemática al camino. El camino asociado a tecnologías del movimiento tiene que estar dando mejores condiciones de uso. En las áreas urbanas, especialmente en la red de autopistas, se trata de dar información.

-En algunas autopistas se está haciendo...

-Sí, pero con limitaciones. El uso de la infraestructura tiene que estar obligatoriamente asociado a información, a tecnologías de alto nivel.

-Esto también deviene en seguridad...

-Efectivamente, y también en un mejor manejo de la vía pública. Actualmente hay empresas de comunicaciones que tienen montada una red, pero no tienen vinculación; por eso las reparticiones, los municipios y los gobiernos tienen un rol importante.



EQUIMAC S.A.

COMERCIAL - INDUSTRIAL - FINANCIERA - INMOBILIARIA

Construcciones Viales

Señalamiento Horizontal y Vertical

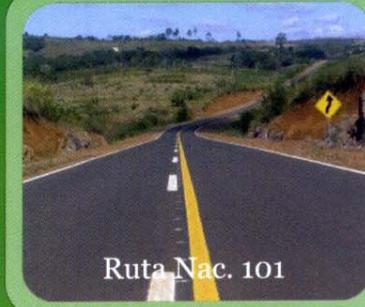
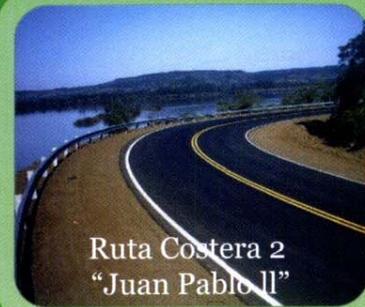
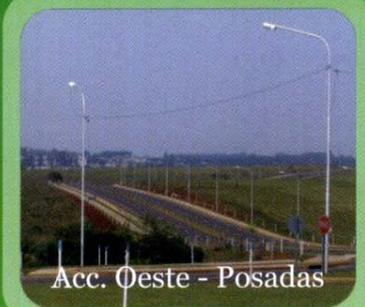
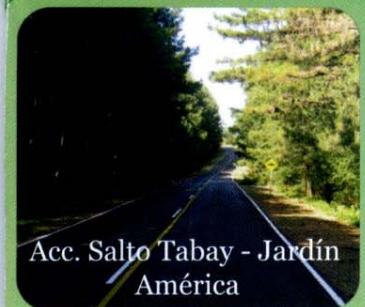


**Compromiso
Excelencia
Tecnología**

**Mas de 60 años construyendo
caminos en todo el país**

5 DE OCTUBRE

“DÍA DEL TRABAJADOR VIAL Y DÍA DEL CAMINO”



Haciendo un balance de las concreciones viales de los últimos tiempos, puedo afirmar ahora que el resultado es altamente positivo, a partir de la importante cantidad de kilómetros de rutas asfaltadas y muchas otras que están en plena ejecución, así como la puesta en marcha del acertado plan de pavimentaciones urbanas municipales y de los caminos de accesos a lugares históricos y turísticos.

A ello se suma la construcción de nuevos puentes de hormigón armado en reemplazo de las viejas estructuras de madera, y la restauración y conservación de toda la red terrada.

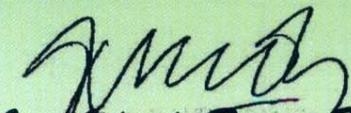
Esta fuerte acción vial, es la que día a día potencia más la actividad económica misionera. La nueva realidad vial en Misiones tiene que ver con el proyecto integrador y la distribución equilibrada de los recursos provinciales que lleva adelante el Gobernador de la Provincia, ingeniero Carlos Eduardo Rovira, basada en una nueva forma de hacer política: “trabajar para la gente”, como premisa fundamental.

Una gestión en plena sintonía con el proyecto de transformación productiva y económica del Gobierno Nacional, conducido por el Presidente de la Nación, doctor Néstor Kirchner.

A todo esto, con motivo de celebrarse el 5 de octubre el Día del Trabajador Vial y Día del Camino, como presidente de la Dirección Provincial de Vialidad, hago llegar un cordial saludo a toda la familia vial del país, y en particular a los viales de la provincia de Misiones.

También reciban mi afectuoso saludo quienes tienen la responsabilidad de conducir los destinos de las demás vialidades provinciales, así como de la Dirección Nacional de Vialidad y de aquellos que directa o indirectamente están relacionados con el tema caminero.

La ocasión es propicia además, para exaltar el permanente esfuerzo y dedicación de los trabajadores viales, y al mismo tiempo, en nombre propio y del equipo que me acompaña, quiero renovar el compromiso de seguir trabajando por más y mejores caminos.


Ing. Orlando Ramón Franco
Pte. de la DPV - Misiones

SEGUIMOS EN OBRA

Nuevas licitaciones, firmas de contratos y obras en ejecución en las rutas nacionales Nº 9, 14 y 40, estratégicos corredores de la red vial argentina

Ruta Nacional Nº 14

En el marco del proyecto Autopista Nacional Nº 14 y Ruta Nacional Nº 117, desde Gualeguaychú hasta Paso de los Libres, actualmente se encuentra en pleno proceso de construcción la Sección 1 del Tramo 1, que se extiende entre la Ruta Provincial Nº 16 y la R.P. Nº 20, en tanto que ya está licitado, adjudicado y próximo a iniciarse el segmento correspondiente a la Sección 2, desde la R.P. Nº 20 hasta la R.P. "J" (Colonia Elía), con una longitud total de 28,28 km y un plazo de ejecución de 30 meses.

El 29 de octubre se llevará a cabo la licitación del Tramo 2: Empalme R.P. "J" (Colonia Elía) – Empalme R.P. Nº 29; Sección 1: Emp. R.P. "J" – Aº Colman; Sección 2: Aº Colman – Emp. R.P. Nº 29; con una longitud total de 68,22 km.

Ruta Nacional Nº 40

El 5 de julio se realizó la apertura de ofertas correspondiente a la licitación pública para la obra Ruta Provincial Nº 12 – Tramo: Empalme Ruta Nacional Nº 40 – Gualjaina – Sección 1: km 0,00 – km 27, provincia de Chubut, con un presupuesto oficial de \$ 33.779.876,00.

Asimismo, se anunció para el 18 de octubre la licitación para la reparación integral de puentes en la RN Nº 40, en la provincia de Neuquén, con un presupuesto de \$ 1.961.100,00.

Ruta Nacional Nº 9

Se realizó la firma de contratos de las obras correspondientes a la Ruta Nacional Nº 9, tramo: Roldán-Armstrong, Sección: Carcarañá (Ruta Provincial Nº 26 S)/ Empalme Ruta Nacional Nº 178 (Armstrong), Tramo: Armstrong/ Villa María, Sección I: Ruta Nacional Nº 178 (Armstrong)/ Empalme Ruta Provincial E 59 Subsección: Armstrong/Intersección Ruta Nacional Nº 9, provincias de Santa Fe y Córdoba. El monto total de inversión es

de 550 millones de pesos.

Mientras tanto, se encuentran en ejecución los tramos Oliva – Villa María y Villa María – Ballesteros, y aún queda por

licitar, sin fecha precisa, el tramo Emp. Ruta Provincial E59 – Emp. Ruta Nacional Nº 9, con un monto estimado de 350 millones de pesos.

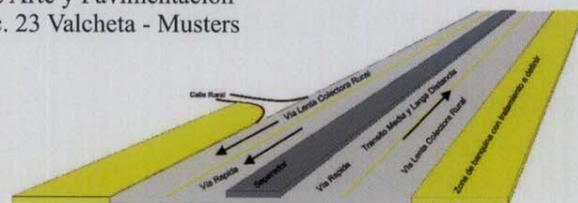
Via. R. S. E.

Vial Rionegrina S. E.

Winter 70 - Viedma (8500) - Río Negro
Patagonia - Argentina
Email: vialrn@impsat1.com.ar



Obras de Arte y Pavimentación
Ruta Nac. 23 Valcheta - Musters



Perfil a construir
Proyecto Obra Remodelación y Ensanche
Autovía Ruta Nac. 22 Chichinales - Cipolletti



EMPRESAS DEL ESTADO RIONEGRINO

Uniando al Pueblo Rionegrino



RIO NEGRO

ya esta cambiando



Puente sobre el río Negro
en Isla Jordan



PRE-CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

4° EXPOVIAL ARGENTINA 2007

24 al 24 de agosto de 2007

Centro de Exposiciones de la Ciudad de Buenos Aires

La Asociación Argentina de Carreteras, motivada por el gran aporte técnico producido en el XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito y el éxito obtenido en la Expovial Argentina 2005 invita a participar del Pre-Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, evento preparatorio del próximo Congreso.

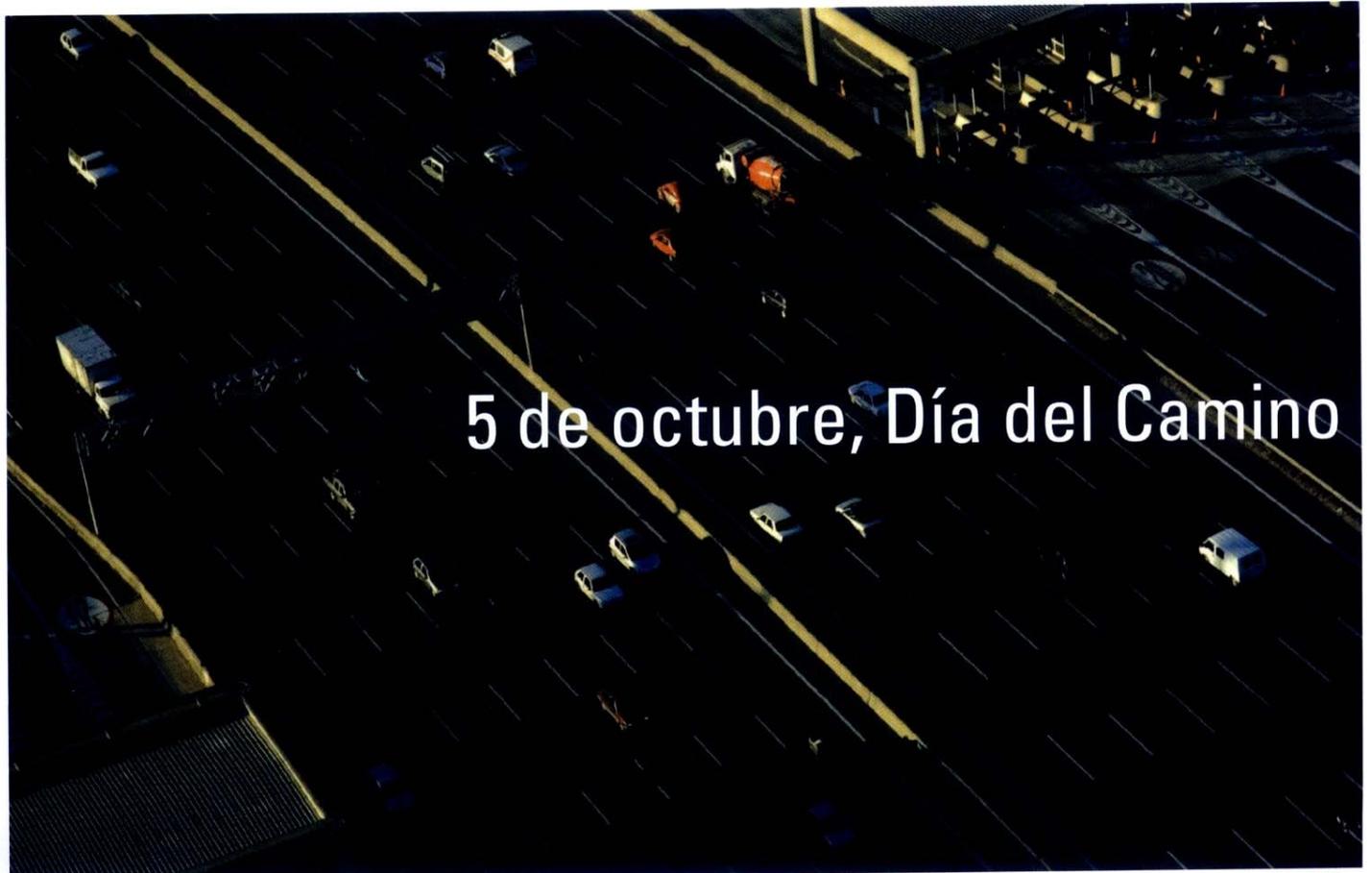
El gran interés demostrado por los expositores, congresistas, autoridades, profesionales, funcionarios públicos y

visitantes evidenció la necesidad de que este tipo de encuentros se celebre con una periodicidad bienal, para así disminuir los tiempos de transferencia, dado el avance de las tecnologías y técnicas viales.

El Pre-Congreso y la 4º Expovial Argentina tendrán lugar entre el 22 y el 24 de agosto de 2007, en el Centro de Exposiciones de la Ciudad de Buenos Aires. Durante las jornadas se intercambiarán experiencias, transferirán

tecnologías y se actualizarán conocimientos entre los profesionales del sector, organismos y empresas.

Para inscribirse en el Congreso, comunicarse con la Asociación Argentina de Carreteras: Tel.: (5411) 4362-1957/ 0898. E-mail: congreso@aacarreteras.org.ar. Para reservar stand en Expovial, comunicarse a: Tel.: (5411) 4372-3519/4371-0083. E-mail: expovial@aacarreteras.org.ar



5 de octubre, Día del Camino

Iniciativas privadas en marcha

En menos de un mes comenzará a ejecutarse la autopista Pilar-Pergamino, y el Gobierno Nacional ha sumado nuevas declaraciones de interés para varios de los proyectos presentados por los consorcios viales.

El Gobierno Nacional sigue avanzando en la aprobación de proyectos y posterior licitación de las propuestas presentadas por grupos empresarios dentro del Régimen de Iniciativa Privada, orientado a estimular a los particulares a participar en proyectos de infraestructura.

El 29 de junio se efectuó el llamado a licitación y el 5 de septiembre se realizó la apertura de ofertas (sobre A) del llamado a licitación pública nacional para la construcción, mantenimiento y explotación en concesión de la Autopista Pilar - Pergamino, Ruta Nacional N° 8, propuesta presentada por Helport y el Grupo Eurnekián.

Ocho empresas conformando tres grupos presentaron sus antecedentes técnicos, económicos y jurídicos: Benito Roggio e Hijos S.A. - Esuco S.A. - JCR S.A., José Chediack S.A.I.C.A (UTE), Corporación América - Helport (UTE), y CCI Construcciones S.A. - Petersen Thiele y Cruz S.A. (UTE).

Aquellas empresas que califiquen podrán presentar el próximo 10 de octubre el sobre B realizando la oferta económica, de acuerdo al cronograma previsto en el pliego de Bases y Condiciones. El sistema de iniciativa privada le reconoce al iniciador una ventaja en la licitación, dado que si su oferta es hasta un 5% mayor que la mejor propuesta, igual se le adjudicará la obra. Asimismo, si el iniciador es superado por otra oferta que sea entre un 5% y un 20% menor se le pedirá que realice una nueva propuesta.

El OCCOVI ha informado que el 1° de noviembre comenzará a ejecutarse el proyecto, que prevé una inversión total de 1000 millones de pesos y un plazo máximo de ejecución de 6 años. La autopista

tendrá una extensión de 180 km, de los cuales 100 km correrán paralelos a la Ruta 8, y los 80 restantes sobre una nueva traza, y vinculará a las ciudades de Pilar, Capilla del Señor, San Antonio de Areco, Capitán Sarmiento, Arrecifes y Pergamino.

La primera etapa de las obras –que demandará 2 años– prevé la construcción de dos calzadas de tres carriles cada una entre Pilar y la Ruta Provincial 6, con colectoras pavimentadas en los sectores urbanizados, intercambiadores de tránsito a distinto nivel e iluminación en todo el tramo.

Desde la R.P.N°6 hasta Parada Robles se ha previsto la construcción de una autopista de dos carriles por sentido de circulación con colectoras pavimentadas en los sectores urbanizados, y la construcción de intercambiadores a distinto nivel.

La autopista Pilar - Pergamino es el proyecto más avanzado de todos los presentados bajo el Régimen de Iniciativa

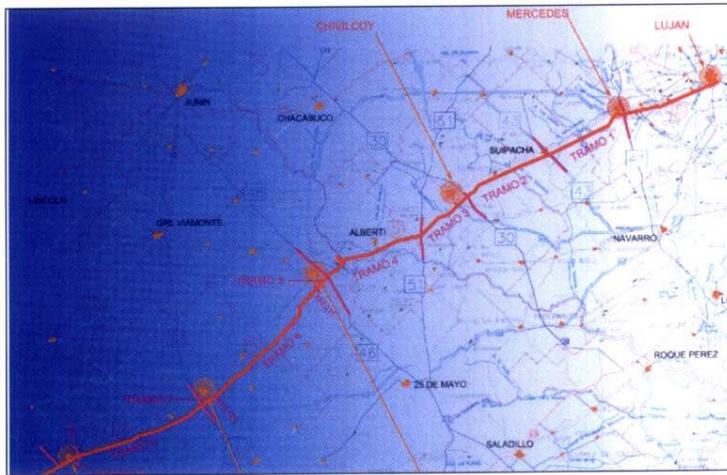
Privada. En el mes de marzo fue declarado de interés público por el presidente de la Nación, doctor Néstor Kirchner, y el proceso licitatorio quedó a cargo del Ministerio de Planificación, que conformó una Comisión de Adjudicación integrada por profesionales del OCCOVI, del Ministerio de Economía, de Vialidad Nacional y Provincial.

Autovía Luján - Carlos Casares

El 15 de septiembre el presidente de la Nación, doctor Néstor Kirchner, firmó el decreto que declara de Interés Público el proyecto de Iniciativa Privada Autovía Luján - Carlos Casares, que demandará una inversión de 1000 millones de pesos.

La iniciativa presentada por la empresa Homaq S.A. consiste en la construcción, mantenimiento, administración y explotación en concesión de un tramo de la actual Ruta Nacional N° 5, comprendido





Trazado de la autopista Luján - Carlos Casares

entre las ciudades de Luján y Carlos Casares, en la provincia de Buenos Aires.

El proyecto propone construir una autovía desde el km 98, en la localidad de Mercedes, hasta el km 316 (RP N° 50), en la localidad de Carlos Casares, e incluye, entre otras obras, la variante Chivilcoy de 7km de longitud. Los trabajos se ejecutarán por etapas, divididos en 9 secciones, y ascienden a un monto total de 990 millones de pesos.

El iniciador se haría cargo del mantenimiento de los primeros 30 km de autopista en la Ruta Nacional N° 5, de los cuales 13 están finalizados, y el resto se encuentra actualmente en ejecución. Está prevista una concesión de 30 años de duración, sin ninguna subvención por parte del Estado.

La longitud total del corredor es de 252 km y tiene un total de 2.800.000 usuarios directos por año. Se estima que, una vez finalizada la autopista, el ahorro en tiempo de viaje para todo el tramo será de 1 hora 20 minutos.

Autopista San Fernando-Punta Lara

El Gobierno Nacional declaró de Interés Público el proyecto de iniciativa privada para construir una autovía de 117 kilómetros que unirá San Fernando y La Plata, en la provincia de Buenos Aires. El OCCOVI está trabajando en la documentación licitatoria correspondiente de la obra bautizada como Avenida Parque

Presidente Perón, que demandará una inversión estimada de \$ 853.600.000 y unirá 13 partidos del Gran Buenos Aires.

El proyecto fue impulsado por el consorcio de empresas conformado por las firmas Canadian Highways International Corporation, Groupe SD&G International y la argentina Perales Aguiar S.A., y constituye el denominado "tercer anillo vial de la región metropolitana" con una longitud de 117 km, más la incorporación de 94 km de nueva construcción. Se extenderá desde el Acceso Norte hasta la Autopista Buenos Aires-La Plata, y enlazará el actual Camino Parque del Buen Ayre con las cercanías de Punta Lara, donde está proyectada la cabecera del futuro puente internacional Buenos Aires-Colonia.

Autovía Córdoba-Río Cuarto

El ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Julio de Vido, firmó el 13 de septiembre un convenio con el gobernador de la provincia de Córdoba, José Manuel de la Sota, para evaluar conjuntamente el proyecto de iniciativa privada presentado por Corporación América y Boetto y Buttillengo S.A., que involucra obras en la RN N°36 por más de 300 millones de pesos.

El proyecto de Autovía Córdoba-Río Cuarto consiste en ejecutar una segunda calzada paralela a la existente dentro de la zona de camino, en una longitud de

100km, uniendo los municipios de Córdoba, Alta Gracia, San Agustín, Almafuerde, Berrotarán, Alcira, Coronel Baigorria y Río Cuarto. El convenio permitirá acercar el proyecto a cada uno de los intendentes para definir y consensuar el trazado definitivo de la autovía.

Paralelamente, el Gobierno Nacional anunció la realización de obras viales en la provincia de Córdoba por 88 millones de pesos, que complementarán la autovía para garantizar un tránsito rápido y seguro a los habitantes del sur de la provincia.

En este sentido, se prevé el llamado a licitación para la readecuación y mejora de la RN N° A005, circunvalación de Río Cuarto y para la construcción de la segunda calzada en la RN N° 8, tramo Río Cuarto-Holmberg.

En estudio

Aún esperan su aprobación dos iniciativas privadas que proponen solucionar los problemas de tránsito en zonas claves de la red vial.

Se trata, por un lado, del proyecto para transformar en autovía el trayecto de la Ruta 33 que une Rosario con la localidad santafesina de Rufino, también presentado por Corporación América y Helpport.

El proyecto prevé una inversión que oscila entre 350 y 470 millones de pesos, de acuerdo con la traza y las obras complementarias a definir, y pretende solucionar los problemas de tránsito que se registran en la zona. Se prevé la construcción de una autopista de 144 km desde Venado Tuerto hasta Empalme R N N° A 012, para reducir así en 50 minutos el tiempo de viaje entre Rufino y Rosario.

Por otro lado, la iniciativa presentada por las empresas COVICO S.A. y COPRISA S.A., actuales concesionarias del corredor 5, contempla la ejecución de la Autovía Rosario - Sunchales, en la RN N° 34, en la provincia de Santa Fe.

La propuesta consiste en ejecutar una segunda calzada paralela a la existente dentro de la zona de camino, con una longitud aproximada de 259 km, que incluye obras básicas, pavimentos flexibles, el control de los accesos y obras de arte mayores. Para la realización de esta obra los iniciadores prevén una inversión de 900.000.000 pesos.

"Tenemos un amplio programa de obras viales"

En entrevista con Carreteras, el presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de Misiones, ingeniero Orlando Franco, se refirió a la red vial argentina, a los recursos específicos y otros fondos coparticipables, y a las obras que se llevan adelante en la Tierra Colorada.

—¿Qué opina del estado actual de la red vial argentina?

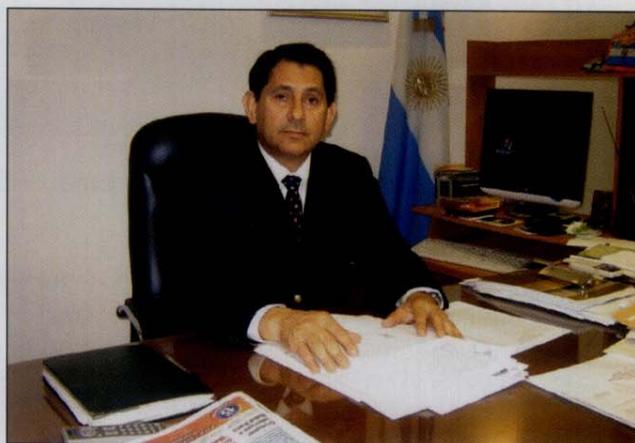
—En principio debemos admitir el crítico panorama que presentaba la red vial argentina hasta 2003, debido a la ausencia de la Nación en materia de políticas de crecimiento económico para nuestro país. A partir de la presidencia del doctor Néstor Kirchner, la Argentina comienza a vivir otra realidad, con el desarrollo de proyectos de reactivación de los sectores productivos nacionales, además de los planes sociales, educativos y culturales, orientados a recuperar la esperanza de los argentinos. Al mismo tiempo, el Gobierno Nacional dispone una fuerte inversión en la obra pública, donde la infraestructura vial pasó a ser uno de los ejes centrales para ese crecimiento productivo argentino. Lo cierto es que en todo el territorio nacional, hoy se ve reflejada la pavimentación de rutas nacionales y la construcción de puentes, obras que van

resolviendo las necesidades de todas las regiones del país. En cuanto a las provincias, si bien presentan realidades diferentes, también son muy auspiciosas las obras viales que se van ejecutando, fundamentalmente para beneficio de la producción y la industria.

—¿Cree que los fondos viales específicos y los fondos coparticipables son suficientes?

—Considero que la Nación y las provincias deben acordar un proyecto vial integrador, donde se establezca un esquema equilibrado de distribución de los recursos nacionales viales específicos y los demás coparticipales, a los efectos de que cada territorio provincial atienda su necesidad caminera sin sobresaltos financieros. Precisamente, en el ámbito del Consejo Vial Federal es donde se viene bregando para adecuar esos recursos a la realidad actual de todas las provincias.

—¿Cómo se relacionan esos



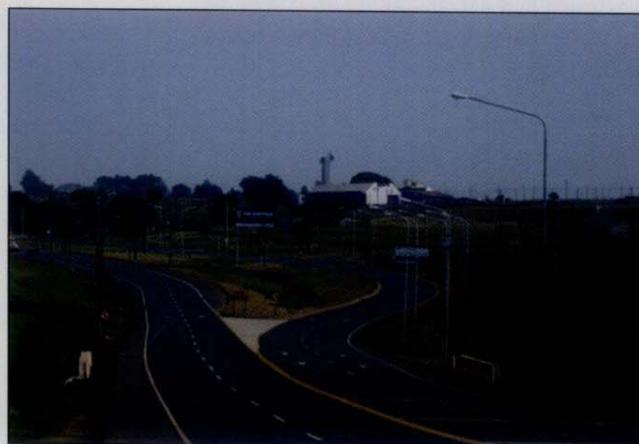
Ing. Orlando Franco

planes con los proyectos a nivel nacional?

—Aunque los recursos nacionales viales específicos resultan insuficientes, el Gobierno provincial asigna una buena partida de sus recursos genuinos para el desarrollo vial, considerando que los tributos de la gente deben volver en obras y servicios para todos. Por otra parte, se están abriendo importantes fuentes de financiación para obras viales en nuestra provincia, como la Ruta Nacional 101, a través de la Dirección Nacional de



Avenida Costanera





Ruta costera



Ruta Nacional N° 101

Vialidad. Además, el Gobierno misionero está encarando grandes obras con recursos propios, merced a una responsable y equilibrada administración de las arcas provinciales.

—¿Cómo se instrumenta el plan de mantenimiento caminero?

—Nuestro organismo vial tiene una administración centralizada y una descentralización operativa. El esquema descentralizado tiene modalidades diferentes para la atención vial directa. En principio se crearon trece Unidades Regionales distribuidas estratégicamente en Misiones, para atender las redes provinciales por administración, tanto pavimentadas como terradas.

Luego, a partir de nuestra gestión, surgieron con óptimos resultados los Consorcios Camineros, integrados por las regionales, las municipalidades y las diferentes representaciones productivas. Allí actúan estos sectores juntos en la atención de todos los caminos rurales correspondientes a sus jurisdicciones territoriales, en función de sus prioridades. Otra acción conjunta se da entre Vialidad y las comunas, mediante convenios de cooperación para la restauración y mantenimiento caminero.

—¿Cuáles son los planes de obras viales en ejecución en su provincia?

—Manteniendo el ritmo de los últimos años, en este 2006 continúan las fuertes inversiones en asfalto de rutas, orientadas al desarrollo de todos los sectores productivos, además de las pavimentaciones urbanas en los

municipios. Entre los proyectos en ejecución, se encuentra la pavimentación de la Ruta Provincial N° 3, de 34 km de extensión, que une las rutas nacionales 12 y 14 y beneficia a una amplia zona agro-ganadera misionera. Otra obra en ejecución corresponde al tramo de la Ruta Nacional N° 101, entre Piñalito Norte y la Ruta Provincial N° 19. Este nuevo segmento de la Ruta 101, de 31.500 metros, se suma a los tramos de 31.290 metros entre Bernardo de Irigoyen-San Antonio, ya inaugurados, y San

Antonio-Piñalito Norte, de 28.000 m de longitud, que se encuentra en plena construcción. Esta carretera recorre la frontera con el Brasil y muy pronto se sumará a las principales redes viales del MERCOSUR.

Una obra que generó gran satisfacción en los sectores productivos de la zona centro de Misiones es la pavimentación de la Ruta Provincial 223, de 10 kilómetros, entre la Ruta 7 y la población de Ruiz de Montoya, que será finalizada este año. Del mismo modo, se está realizando el asfaltado del primer tramo de 10 kilómetros de la Ruta Provincial N° 5, entre la Ruta 6 y Colonia Alberdi, y se trabaja además en la fase final del proyecto ejecutivo para llegar con pavimento hasta los Saltos del Moconá, atendiendo todos los aspectos ambientales y ecológicos de la zona, según las normativas vigentes. También está proyectada la pavimentación de accesos a diferentes municipios, para la vinculación con las principales redes viales.

En Posadas continúan las pavimentaciones en distintos sectores urbanos, se pavimentan calles colectoras de la Ruta Nacional 12, y se construye otro tramo de la Avenida Costanera de 2100 m, que se sumará a los 2850 m ya construidos. A estos proyectos viales se suman muchos otros que son ejecutados por el Gobierno provincial en el marco de un plan de apoyo de obras a los municipios.



Ruta-Parque Costera del río Uruguay

La Ruta Provincial N° 2, inmersa en una pronunciada región de atractivos turísticos y enmarcada por una moderna concepción en materia de planificación de espacios naturales, fue declarada ruta parque a través del Decreto N° 1373 2002, elaborado por el Gobierno de la provincia de Misiones. Dentro de la concepción de Parque Lineal o *Parkway*, la Ruta Costera mantiene una relación natural con la tierra, utilizando la topografía del terreno, siguiendo los contornos y combinándose totalmente con el paisaje para intentar mimetizarse con el medio ambiente.

La Ruta Parque Costera del Río Uruguay atraviesa áreas de alto valor paisajístico, con una extensa vegetación en gamas de vivos verdes que contrastan con la tierra colorada, y acompaña al majestuoso río Uruguay, formando una columna vertebral recreativa turística única en la región.

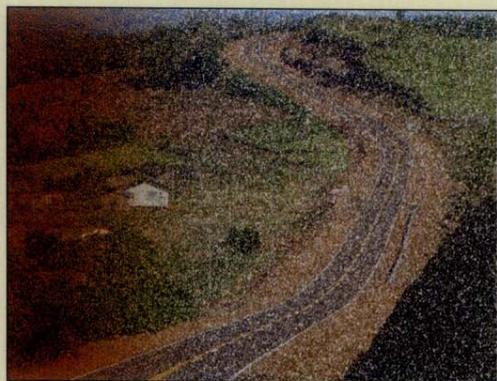
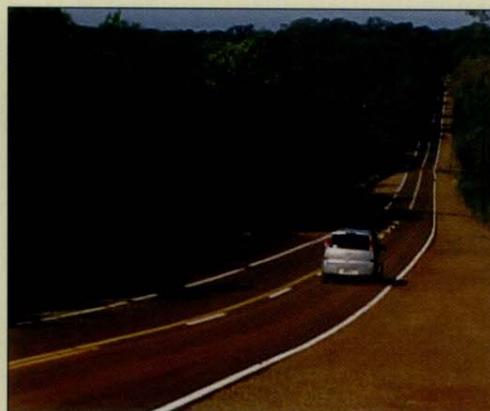
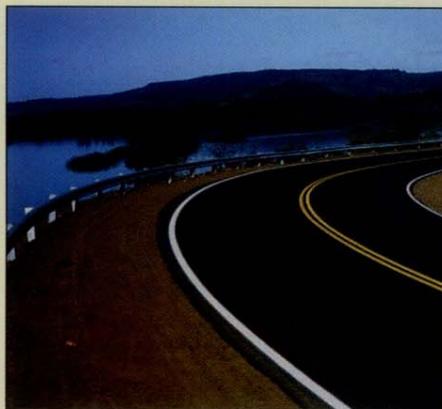
El objetivo de esta vía de comunicación es relacionar las zonas bio-geográficas representativas de la provincia de Misiones con elementos puntuales, como accidentes geográficos y construcciones erigidas por el hombre a lo largo de la historia de la provincia, sitios de marcada identidad cultural, riqueza histórica y arqueológica. La Ruta Parque Costera propone una nueva forma de conocer Misiones, con diferentes circuitos turísticos y alternativas recreativas puestas en valor a partir del proyecto, y permite redescubrir el río Uruguay.

Con un recorrido de 290,4 km, el *parkway* utiliza la traza de la Ruta Provincial N° 2, que vincula al país, en el límite interprovincial de la provincia de Corrientes, en el efluente natural hídrico del arroyo Chimiray. Transita la Reserva de la Biosfera Yabotí hasta su finalización en los imponentes Saltos del Moconá, abarcando una superficie de 360 has, y se incorpora bajo el régimen de las Áreas Naturales Protegidas, ampliando así la continuidad del Corredor Verde.

El Proyecto de la Ruta Parque Costera del Río Uruguay aspira a convertirse en un eje vertebrado a partir del cual se pueda plantear una estrategia de ordenamiento del territorio para el desarrollo sostenible, dado que la zonificación del parque costero permite abordar la cuestión territorial desde una perspectiva diferente. El proceso de construcción permanente permitirá poner en primer plano los principales asuntos vinculados al desarrollo de los municipios del río Uruguay, la cuestión productiva, la estratégica vinculación con Brasil y el rol de la frontera, entre otros aspectos.

Dentro de este marco, el Gobierno de la provincia de Misiones ha materializado el proyecto a través de la Dirección Provincial de Vialidad, con la incorporación a la traza de nodos de interconexiones, puentes, miradores y recorridos por lugares inusuales. En el recorrido de la ruta se determinaron lugares estratégicos para apreciar las bellezas naturales de la selva paranaense que, mezcladas con el río Uruguay, se plasman en miradores, zonas de esparcimiento para turistas y transeúntes.

Se espera que la concreción del proyecto traiga aparejada la incorporación de infraestructura para responder a la demanda turística esperada, así como el crecimiento urbano de aquellas localidades aledañas a la Ruta 2. Además, se generarán actividades productivas y de servicios, complementarias a la actividad turística, y se valorizará la exploración organizada de lo natural.



LA LÍNEA MÁS COMPLETA DE PRODUCTOS PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



MATERIALES TERMOPLÁSTICOS (APLICACIÓN EN CALIENTE)



PINTURA ACRÍLICA PARA REFLECTORIZAR (APLICACIÓN EN FRÍO)



MATERIAL TERMOPLÁSTICO PREFORMADO PARA SEÑALIZACIÓN



INFORMACIÓN Y ASESORAMIENTO:

Callao 1430 - (1768) Villa Madero
Prov. de Buenos Aires - República Argentina

Tel: (54 11) 4442-1423 / 1424 - Fax: 4442-1158

E-mail: sales@crisacol.com.ar

Pág. Web: www.crisacol.com.ar



Ing. Periotti, Ing. Ordóñez, Dr. Barbeito, Sr. Badariotti, Ing. Musante, Sr. Morales, Ing. Griffo, Ing. Perales, Ing. Ortiz Andino e Ing. Wagner

Ing. Ortiz Andino, Ing. Wagner, Lic. Salvia e Ing. Periotti

54° Aniversario de la Asociación Argentina de Carreteras

La Asociación Argentina de Carreteras celebró el 54° aniversario de su fundación con un almuerzo de camaradería al que asistieron el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Periotti; el Administrador de la Dirección de Vialidad de la provincia de Tucumán, ingeniero Luis Griffo; el Administrador General de Vialidad de la provincia de Chubut, ingeniero Patricio Musante; el Presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, ingeniero Enrique Wagner; el presidente de FADEEAC, señor Luis Morales, autoridades de la Asociación, empresarios y representantes del sector vial.

El presidente de la Asociación, licenciado Miguel Salvia, señaló en su discurso que en la actualidad el sistema está dando un salto cualitativo, luego de sufrir atrasos de inversión y de mantenimiento. "Hoy se enfrenta cómo

ofrecer a la sociedad un sistema carretero que funcione eficientemente, que intermodule con el resto de los sistemas o que, de alguna manera, le permita a esta Argentina del siglo XXI generar un cambio importante en su política de transporte y de cargas –afirmó–. La Asociación Argentina de Carreteras vuelve a tener la vigencia de plantear cómo debemos desarrollar este sistema, cómo hacer que esta política de inversión vial sea sostenible y adecuada para generar un sistema de transporte nacional".

Salvia destacó que el sector ha atravesado tres años de inversión fuerte, y que sigue una tendencia creciente. "Las obras que está lanzando y ejecutando la Dirección Nacional de Vialidad, las obras en los corredores concesionados y muchas obras que se hacen por convenios entre la Nación y las provincias son importantes, pero todavía nos queda por

resolver el tema de los fondos para las vialidades provinciales, y pensar en un



Lic. Miguel Salvia

nuevo sistema –sostuvo–. También tenemos algunos problemas relacionados con los recursos humanos y la falta de equipos, aunque en el año 2005 hubo más de 2500 equipos ingresados al país para las empresas vinculadas al sector vial". Al respecto, instó a buscar mecanismos que permitan solucionar el problema de la falta de capacitación. "Tenemos que ver cómo nuestra Asociación puede ayudar a los organismos públicos y a las empresas a generar un mecanismo que les permita ahorrar el dinero que pierden por la falta de capacitación del personal técnico".

Asimismo, el titular de la AAC destacó la política activa de seguridad vial implementada por el Gobierno Nacional, e insistió en la necesidad de enfocar el problema de manera integral y mediante una política de Estado fuerte.

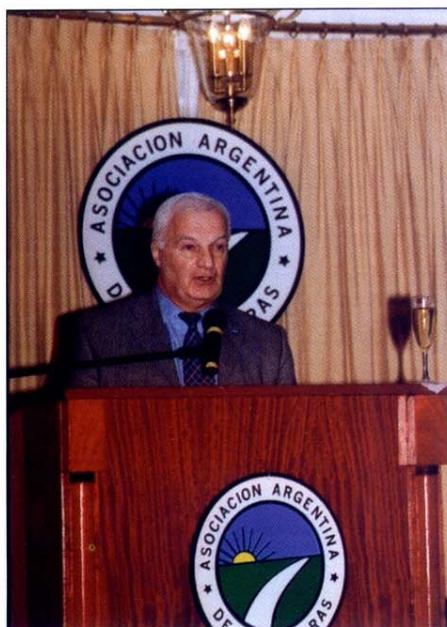
Por último, Salvia mencionó que por primera vez en 54 años de historia la Asociación Argentina de Carreteras ha logrado tener su sede propia, gracias a la compra de dos oficinas en el edificio de la Cámara Argentina de la Construcción. "Esto nos llena de satisfacción porque es un logro muy importante, y esperamos que a partir de este nuevo horizonte que se genera para la actividad del transporte carretero en la Argentina podamos dar un aporte a los asociados y hacia el país en general".



El Ing. Wagner entregó un obsequio a la Asociación en nombre de la CAC



El Administrador de la Dirección de Vialidad de Tucumán recibe la plaqueta por los 50 años de socia de la entidad



Ing. Nelson Periotti

RECONOCIMIENTO

Como todos los años, el encuentro sirvió de marco para hacer un reconocimiento y distinguir a los asociados y entes públicos que cumplieron, en este caso, 30 ó 50 años de firme apoyo a la institución.

En primer lugar, las autoridades de la AAC, junto al ingeniero Periotti, hicieron entrega de una plaqueta recordatoria a la Dirección de Vialidad de la provincia de Tucumán, por sus 50 años como asociada, que fue recibida por el ingeniero Luis Alberto Griffo.

Del mismo modo, se realizó un reconocimiento al ingeniero Dante Prospero y al ingeniero Roberto Servente, quienes cumplieron cinco décadas como socios particulares.

Por su parte, el ingeniero Carlos

Wagner, presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, hizo entrega de un obsequio a la Asociación Argentina de Carreteras como recordatorio de los 54 años que la entidad tuvo su sede en oficinas de la CAC. "Después de haber estado tanto tiempo con nosotros, la Asociación se ha independizado y está en su nuevo lugar, cerca nuestro. Así que los felicitamos y los acompañamos en este festejo", señaló.

POR MAS Y MEJORES CAMINOS

Por último, para cerrar el festejo del 54º aniversario de la fundación de la AAC, el ingeniero Periotti invitó a realizar el brindis y pronunció unas palabras alusivas, reiterando la intención del Gobierno de encarar la política vial como una verdadera





El Ing. Proserpi recibió su plaqueta de manos del Ing. Periotti, el Lic. Salvia y el Ing. Ordóñez



El Ing. Periotti, el Lic. Salvia y el Dr. Barbeito entregaron la plaqueta recordatoria al Ing. Servente

política de Estado.

"Esta gestión le ha otorgado a la obra pública un rol primordial dentro de la estrategia general de gobierno, pues representa un nivel imprescindible para el desarrollo nacional por sus efectos positivos sobre el crecimiento económico,

la creación de empleo genuino, la distribución de la riqueza, la inclusión social, el equilibrio regional y territorial –afirmó Periotti–. Habiendo transcurrido poco más de tres años de gestión de esta administración general al frente de la Dirección Nacional de Vialidad, tenemos

una gran cantidad de intervenciones realizadas sobre la red vial nacional, obras finalizadas y habilitadas, muchas en ejecución o en diferentes instancias de los procesos licitatorios. Este contexto de acciones es singularmente importante para la redinamización de la actividad vial en nuestro país".



Dirección Provincial de Vialidad

5 de Octubre Día del Camino

Progresar es nuestro mejor camino



GOBIERNO DE TUCUMÁN

Foto: Puente Río Salí - R.P. N° 305



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA

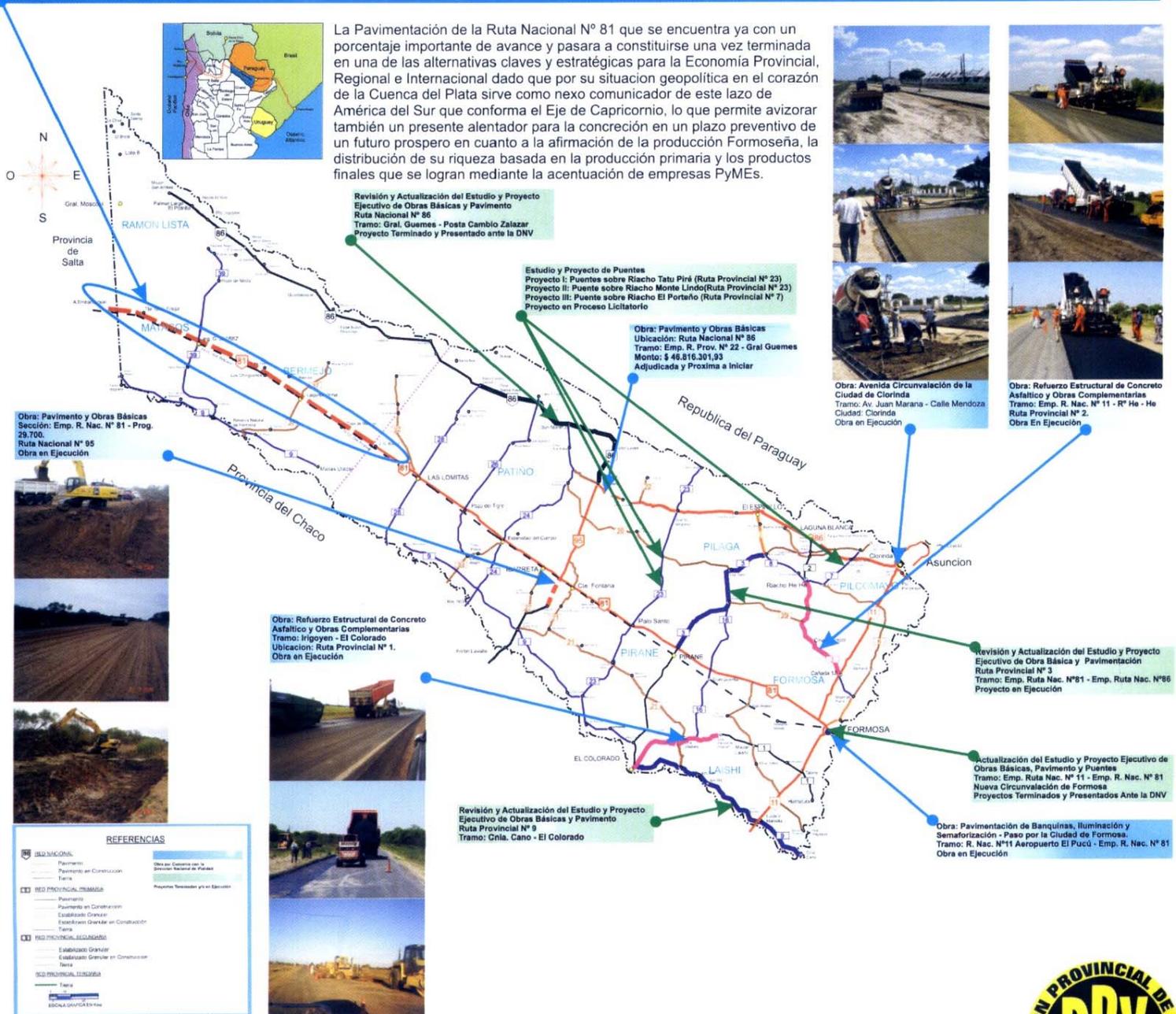


MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN, INVERSIÓN, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD UBICACIÓN DE LA OBRAS Y PROYECTOS MAS IMPORTANTES



RUTA NACIONAL N° 81 - EJE DE CAPRICORNIO



DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD - FORMOSA

OBRAS PARA UNA PROVINCIA EN MARCHA



ACCIONES DE SEGURIDAD VIAL EN EL CORREDOR 5

La empresa concesionaria de varios tramos de la Ruta Nacional N° 9 está llevando adelante un importante programa de actividades para concientizar a la población sobre normas de circulación vehicular y prevenir accidentes en las rutas

En el marco del Plan Nacional de Seguridad Vial 2006-2009 impulsado por el Gobierno Nacional, la empresa Vial Cinco S.A., concesionaria vial del Corredor N° 5, que comprende diversos tramos de la Ruta Nacional N° 9, está realizando eventos de seguridad destinados a reforzar la conciencia vial de sus usuarios sobre las normas de circulación para efectuar sus viajes con mayor seguridad.

Consciente de la importancia de mejorar las condiciones del tránsito en las rutas nacionales, ya que en ellas se concentra la mayor cantidad de vehículos de carga y de transporte individual y público de pasajeros, Vial 5, a cargo de los tramos de la Ruta 9 que se extienden entre la Ruta Nacional N° A012 (Sta. Fe) y Pilar (Córdoba), y entre Santiago del Estero (Sgo. del Estero) y San Pedro (Jujuy), y de la Ruta Nacional N° 34 desde la Ruta Nacional N° A012 hasta La Banda (Santiago del Estero), determinó participar en forma proactiva con los enunciados del

Plan Nacional de Seguridad Vial.

Los objetivos fijados por la empresa fueron:

- Concientizar a la población sobre normas de autocuidado relativas a la circulación vehicular;

- prevenir accidentes en las rutas que le fueron concesionadas;

- promover la salud y bienestar de los usuarios al considerar la vida como bien inapreciable;

- formar redes sociales solidarias para trabajar en la prevención de accidentes de tránsito;

- sincronizar en forma interinstitucional a las distintas entidades que participan en estos operativos;

- mejorar la conducta vial de los usuarios, para que luego ese beneficio se traslade también hacia toda la comunidad;

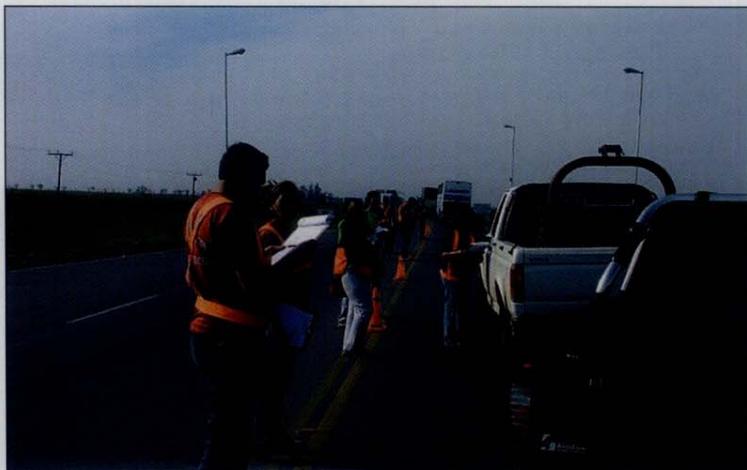
- expresar su responsabilidad empresaria en el tema, haciendo un aporte concreto a la sociedad.

Con esos objetivos, Vial 5 realiza en

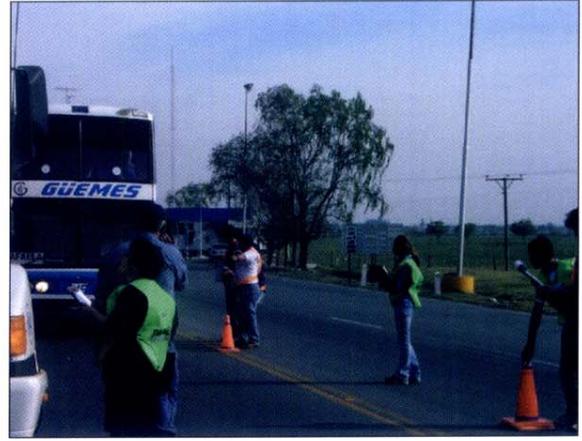
sus ocho estaciones de peaje, mensualmente y en forma alternada, un evento de seguridad vial denominado "Por Rutas sin Accidentes", como homenaje a la ONG *Rutas sin accidentes* con sede en General Pico, La Pampa, que fue pionera en la realización de estas jornadas de concientización en el año 1998.

En cada evento participan entre 60 y 80 personas en forma voluntaria, entre ONGs afincadas en la zona de influencia, tales como Padres Autoconvocados, preocupados en brindar educación vial y protección contra accidentes de tránsito a sus hijos; Policías de Seguridad Vial Provinciales; destacamentos policiales de la zona; Bomberos Voluntarios; personal médico de hospitales locales; Gendarmería Nacional y personal de Vial 5 especialmente capacitado dentro de la Política de Calidad de la empresa. Se invita, además, a los medios locales radiales, gráficos y televisivos para que cubran el evento y contribuyan así a su difusión.

La tarea consiste en detener a los conductores de los vehículos que van a traspasar la estación de peaje, para entregar folletería alusiva a las normas de circulación, controlar si circulan con las luces bajas encendidas y con el cinturón de seguridad colocado; si los menores viajan en el asiento trasero y con el cinturón de seguridad colocado; y si el vehículo dispone de apoyacabeza. Posteriormente se invita a los conductores a responder en forma voluntaria una serie de preguntas relativas a su opinión sobre cuestiones de seguridad vial y sobre el evento que se está realizando. Además se les pregunta cuánto tiempo han recorrido hasta ese momento sin detenerse y, de exceder las 3 horas o 300 km, se los invita a descansar unos instantes para



Se controla el cumplimiento de las normas y se entrega a los conductores folletería alusiva



reponerse, y se les ofrece realizar un control de su presión arterial por el personal médico presente. Finalmente, se les pide opinión sobre las mejoras de seguridad vial que, a su juicio, convendría implementar en el corredor.

Por otra parte, de considerarse que se justifica, se realizan controles de alcoholemia con el fin de asegurar que no se esté circulando con un dosaje superior al permitido.

Finalmente, se consulta a los usuarios cuál consideran es la causa principal de los accidentes. Hasta el momento, las respuestas han sido las siguientes:

- Por excesos de velocidad : 31,8 %
- Por manejo imprudente: 26,5%
- Por falta de educación vial: 25,8%
- Por los vehículos en mal estado: 8,4%
- Por no aplicar sanciones económicas: 7,5%

Estas respuestas espontáneas ponen de manifiesto que el 87,5% de los usuarios consideran al factor humano como causa raíz de los accidentes de tránsito y le adjudican gran importancia a los excesos de velocidad. Se confirman así las previsiones contempladas en el Plan Nacional de Seguridad Vial que prevén que a partir del año 2006 se deberán realizar permanentemente controles de velocidades.

En el transcurso de los eventos se encuestaron 3.152 vehículos, 75 micros, 960 camiones y 2097 automóviles y camionetas, que transportaban 8052 personas. Se realizaron 879 controles de alcoholemia,

que en un solo caso resultó positivo, y se indicó a 565 usuarios la conveniencia de realizar un descanso, pues presentaban síntomas de fatiga. Se verificó, además, que 2231 conductores llevaban colocado el cinturón de seguridad y 921 no lo usaban. De estos últimos, 718 accedieron a utilizarlo y 203 se negaron por diversas razones, aduciendo la mayoría carecer de ellos por la edad del vehículo. Llevaban las luces encendidas 2049 vehículos, mientras que de los 1103 que las tenían apagadas, 978 las encendieron y los demás adujeron

que no lo harían porque descargaban sus baterías y esto afectaba sus equipos de frío. Por último, en los 88 casos en que se detectó que los niños viajaban en la parte delantera los conductores accedieron a ubicarlos correctamente.

A la pregunta final de qué había significado para ellos detener su marcha por un minuto en la ruta, las respuestas fueron:

Una iniciativa excelente: 2116 conductores.

Tiempo bien empleado: 862 conductores.

Una pérdida de tiempo o que no significó nada: 126 conductores.

Por su parte, 1.846 conductores solicitaron que se realicen estos operativos más seguido.

Es decir que las respuestas positivas abarcaron el 96 % de los usuarios, y las negativas solamente un 4 %.

Respecto de los controles de alcoholemia, la gran mayoría de los usuarios solicitó la intensificación de los operativos relativos a ese aspecto.

El aporte positivo de los usuarios en razón de sus sugerencias para mejorar las condiciones de seguridad de la ruta serán transmitidas posteriormente a las autoridades del Organismo de Control de Concesiones Viales (OCCOVI) para su oportuna consideración.



Se ofrece a los conductores realizar un control de su presión arterial

1926-2006



Carlos R. Echegaray Barker



Raúl O. Salerno Olavarría



Antonio Balbuena Paraná



Antonio Balbuena Paraná



Osvaldo J. Duca Sierras Bayas



Estanislao Rucpic San Juan



Juan D. Olivera Olavarría



Ismael O. Milia Barker



Juan S. Angel Sierras Bayas



Juan Carlos Chiappini Olavarría



Horacio A. Yaben Olavarría



Mario A. Chiappini Olavarría



Mario R. Senatore San Juan



Luis A. Pineda Catamarca



Carlos E. Garrafa Olavarría



Aquilino L. Cámara Olavarría



Carlos O. Antista L'Amalí



Daniel V. Fariás Catamarca



Néstor O. Amalric San Juan



Enrique Gaudioso Administración Central



Juan J. Nell Administración Central



Miguel Casabona Administración Central



Jorge D. Lazovich L'Amalí



Carlos A. Milia Lomaser



Enrique H. Cunioli L'Amalí



Luis A. Mellado Zapala



Carlos A. Belgrano L'Amalí



Héctor Soto Zapala



Horacio Ferrada Zapala



Carlos A. Muñoz Zapala



José A. Ybañez Catamarca



Juan J. Nell Administración Central



Osvaldo R. Bernard Administración Central



Rubén H. Ledesma Catamarca



Aurelio E. Bona Entre Ríos



Carmen A. Nieto Catamarca



Mario A. Coronel Catamarca



Guido A. Cabrera Catamarca



Raúl A. Bustamante Catamarca



Raúl E. Silva Ramallo

La calidad se construye día a día.

Estas son las manos de quienes llevan más tiempo entre nosotros.

Representan las de todos los que estamos construyendo **Loma Negra**.

Se entrelazan con las que, desde 1926, en Olavarría,
sentaron las bases de una de las empresas más sólidas de la Argentina.

Son las manos de quienes mantienen vigente aquel espíritu y renuevan el compromiso con el mismo ideal.



LOMA NEGRA





Primera línea de productos reflectivos en la República Argentina con sello IRAM.

3M, líder mundial en desarrollo de productos de alta calidad para el mercado de seguridad vial introduce las nuevas láminas reflectivas con **tecnología DG³**.



La tecnología DG³ duplica la capacidad de reflexión de los mejores sistemas existentes en el mercado, permitiendo que el conductor vea mejor donde más lo necesita.

3M certifica la calidad de sus productos con garantía de reflectividad de hasta 12 años.

Consulte por la guía de fabricantes de carteles homologados.

3M Argentina S.A.C.I.F.I.A.
División Sistemas de Seguridad en Tránsito
Olga Cossettini 1031 1° Piso
C1107CEA- Ciudad de Buenos Aires- Argentina
Tel.: 54 11 4339-2407 Com. 4339-2400
e-mail: ar-displaygraphics@mmm.com

3M *Innovación*

NUEVO DIRECTOR GENERAL DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE LA CARRETERA

El Consejo Directivo de la Asociación Española de la Carretera aprobó la designación de Jacobo Díaz Pineda como nuevo Director General de la entidad, en sustitución de Aniceto Zaragoza Ramírez.

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y experto en seguridad vial, Díaz Pineda lleva más de trece años trabajando en la Asociación: primero como Director Técnico y luego como Director General Adjunto, cargo al que además había sumado el de Director de Calidad desde 2003.

El nuevo responsable de la AEC ha dirigido un gran número de proyectos de investigación y estudios relacionados con la seguridad vial, así como proyectos de alcance medioambiental y de formación. En el año 2000 recibió el Premio Fundación CORELL a la investigación en Seguridad Vial.

Además de desempeñar su nuevo cargo desde el 16 de agosto, y tal como disponen los estatutos de la AEC, realizará las tareas de Secretario del Comité Ejecutivo, del Consejo Directivo y de la Asamblea General de la entidad.



Jacobo Díaz Pineda

CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA 2007

Del 17 al 21 de septiembre de 2007 se llevará a cabo el 23º Congreso Mundial de la Carretera organizado por la Asociación Mundial de la Carretera (AIPCR) en París, Francia.

La organización del Congreso coincide con la celebración del centenario del primer Congreso Mundial de la Carretera, realizado también en París en 1908, que terminó con la creación de la AIPCR.

El 23º Congreso contempla la realización de un acto de apertura, una Sesión de Ministros, visitas técnicas y exposiciones de trabajos organizados en comisiones sobre temas relacionados con la gestión del transporte y las carreteras en el mundo.

El programa de sesiones técnicas incluirá contribuciones sobre avances

tecnológicos y la evolución de las administraciones de carreteras, desarrollo sostenible de las carreteras mundiales, seguridad vial, gestión de carreteras en los países en desarrollo, y políticas públicas para el desarrollo del sector, entre otros.

Con el fin de enriquecer y ampliar los trabajos y reflexiones de los comités técnicos de la AIPCR, los encargados de la preparación de las sesiones técnicas del Congreso han realizado un llamado para el envío de contribuciones individuales sobre temas específicos. Una vez examinadas por los comités técnicos, las ponencias seleccionadas se publicarán en las actas del congreso, y se incluirán en las sesiones. Los autores de las ponencias elegidas tendrán la posibilidad de hacer una presentación en las sesiones de

pósters y se seleccionarán algunos trabajos para la presentación oral.

El calendario del Congreso es el siguiente:

- * 1º de septiembre de 2006: fecha límite para el envío de resúmenes
- * Noviembre de 2006: notificación de las proposiciones aceptadas
- * 31 de marzo de 2007: fecha límite de envío de los textos completos
- * Mayo de 2007: notificación de las ponencias aceptadas

Para más información, se puede visitar la página web del Congreso: www.paris2007-route.org o enviar un mail a paris2007.piarc@wanadoo.fr

XXXIV Reunión del Asfalto

La Comisión Permanente del Asfalto llevará a cabo su XXXIV Reunión del Asfalto, que llevará el nombre de "Dr. Alfredo Pinilla", entre el 20 y el 24 de noviembre en la ciudad de Mar del Plata.

Los trabajos a presentar en la Reunión estarán vinculados a los siguientes ejes temáticos:

- Práctica constructiva de pavimentos asfálticos
- Materiales bituminosos
- Materiales pétreos
- Análisis de costo de construcción y de

conservación de pavimentos asfálticos

-Relaciones entre contratistas, productores de asfaltos y agentes oficiales viales

-Análisis de costo de construcción y de conservación de pavimentos asfálticos.

- Estudios económicos comparativos de los pavimentos asfálticos con otros tipos de firmes.

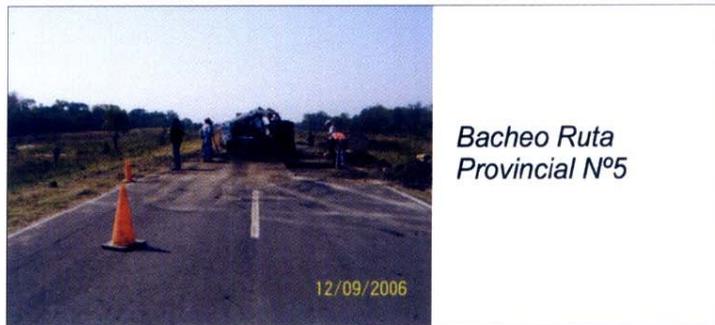
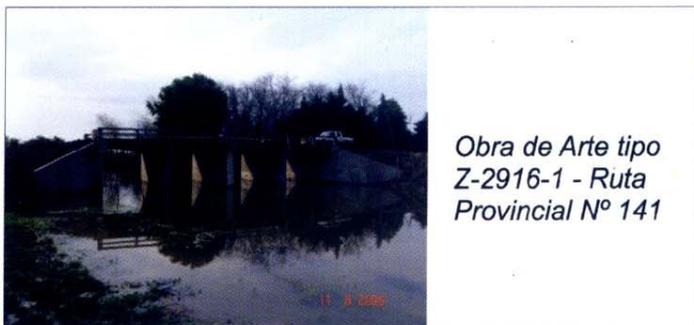
-Aplicaciones del asfalto fuera de las construcciones camineras.

-Especificaciones y normas técnicas.

-Gestión ambiental.

Los organizadores informaron que se presentarán 50 trabajos, entre los que se cuentan ponencias de ocho países latinoamericanos, y se llevarán a cabo tres conferencias de expertos internacionales. Además, se realizarán dos mesas redondas en las que se discutirán temas técnicos de actualidad y una sesión de taller técnico para debate y presentación de especificaciones técnicas.

Para más información:
asfalto@tournet.com.ar/
www.cpasfalto.org





TRABAJAMOS PARA HACER REALIDAD EL LEMA: "POR MAS Y MEJORES CAMINOS".



5 de Octubre Día del Camino.

COPRISA S.A.

Seguimos avanzando por el camino del cumplimiento.

Avery Dennison ha certificado el cumplimiento de la norma IRAM 3952 para sus líneas de productos T-6500 y T-7500.



Porque somos una compañía líder en productos autoadhesivos y reflectivos, seguimos avanzando en el cumplimiento de las normas internacionales de calidad más exigentes.

Hoy estamos orgullosos de anunciar que el INTI ha certificado que nuestras líneas de productos T-6500 de Grado Alta Intensidad Prismático y T-7500 de Grado Prismático alcanzan o exceden los requerimientos de la norma IRAM 3952 de Láminas Retrorreflectivas de Alta Intensidad. Esta certificación se suma a sus certificaciones existentes bajo normas ASTM e ISO. Nuestra amplia trayectoria a nivel mundial, la calidad de nuestros productos y la eficiencia y flexibilidad de nuestro servicio al cliente nos convierte en la mejor opción para todas sus necesidades de señalización y seguridad vial.

Llámenos, estamos listos para cumplir con todos sus requerimientos.

Argentina, Buenos Aires
Tel.: +54 (11) 4014-2278
Fax: +54 (11) 4014-2208
reflectives.argentina@averydennison.com

www.reflectives.averydennison.com



CAMPAÑA MUNDIAL DE SEGURIDAD VIAL

Se lanzó en el ACA una iniciativa global que promueve la conducción segura

El Automóvil Club Argentino presentó la campaña mundial de seguridad vial "Piensa antes de conducir", diseñada por la Fundación de la Federación Internacional del Automóvil y auspiciada por Bridgestone Corporation. La presentación fue realizada en la sede central del ACA y contó con una importante concurrencia integrada por representantes de empresas automotrices, entidades públicas y privadas abocadas a resolver el problema de la seguridad vial en nuestro país.

La campaña es una iniciativa global de seguridad vial que promueve la conducción segura e impulsa el crecimiento de la prevención a nivel global y regional, destacando en sus mensajes pequeñas acciones que pueden demandar pocos segundos, pero pueden salvar la vida.

Los temas de la campaña, compuesta por diferentes piezas gráficas, spots y un

original asiento de pruebas, incluyen el uso de asientos para niños, el uso del cinturón de seguridad, el ajuste del apoyacabeza y la condición de los neumáticos.

En la reunión de presentación se mostró una butaca de automóvil que, en el marco de la campaña, permitirá demostrar las consecuencias de un choque. Quien quiera realizar la prueba podrá sentarse y

abrocharse el cinturón de seguridad para comenzar una rápida aventura que en poco menos de siete metros lo pondrá frente a la dura realidad de un choque. La prueba se realiza en un trailer, sobre el que se montó una pendiente de 15 grados, y el asiento corre sobre guías en el piso a una velocidad que se puede regular entre 5 y 15 km/h, y se detiene bruscamente contra un tope.



Las autoridades en el lanzamiento de la campaña



El Presidente de Bridgestone, el Pdte. del ACA y el piloto Froilán González junto al muñeco de prueba de accidentes



Una prueba novedosa para demostrar las consecuencias de manejar a altas velocidades

PROPUESTAS SOBRE SEGURIDAD EN BUENOS AIRES

La Defensoría del Pueblo de la Ciudad de Buenos Aires organizó el 15 de agosto la Jornada de Propuestas sobre Seguridad en el Tránsito en la Ciudad de Buenos Aires, que contó con la presencia de especialistas en el tema, representantes de entidades sin fines de lucro, funcionarios y miembros de instituciones abocadas a solucionar el problema de los accidentes de tránsito.

La apertura de la Jornada estuvo a cargo del doctor Santiago de Estrada, vicepresidente de la Legislatura; el diputado Jorge San Martino, presidente de la Comisión de Tránsito y Transporte, y la doctora Alicia Pierini, defensora del Pueblo de la Ciudad de Buenos Aires.

En las tres mesas de expositores se presentaron trabajos relacionados con la prevención y el ordenamiento del tránsito, el rol de los controles y sanciones, la prevención de lesiones y la atención sanitaria de accidentados, la importancia

de legislar para prevenir y la construcción de políticas públicas de cultura ciudadana, entre otros temas.

Asimismo, la Defensoría del Pueblo de la Ciudad presentó el estado de la información y las estadísticas sobre siniestros viales de 2005. Los autores del trabajo propusieron reformular y normalizar ciertas pautas metodológicas y criterios en el proceso de recolección y producción de datos y disminuir superposiciones de tareas entre los distintos organismos involucrados, con el objetivo de obtener información fehaciente y exhaustiva sobre la problemática de seguridad vial. Señalaron la necesidad de modificar el sistema de sanciones a partir de la adopción de un sistema de acumulación de puntos, cuyo registro estará a cargo del Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito.

Los representantes de la Fundación sobre el Seguro y la Responsabilidad Civil



Dra. Pierini, Dr. de Estrada y Dip. San Martino

plantearon la importancia de implementar la educación vial en todo el territorio nacional y en todos los niveles educativos, y de establecer un nuevo sistema de habilitación para conducir en las calles y caminos a cargo del Consejo Federal de Seguridad Vial.

Ingeniería Vial
y de Transportes

Ingeniería Hidráulica

Proyectos
Dirección e Inspección de Obras
Auditorías Técnicas
Estudios Económico – Financieros
Estudios Ambientales
Sistema de Gestión Catriel
para la Conservación de Redes Terciarias



Gago Tonin S.A.
Servicios de Ingeniería

Diagonal 74 N°483 – C.P. B1902DMS – La Plata – ARGENTINA
Teléfonos: 54-221-424-5176 (líneas rotativas) – Fax: 54-221-4838028
e-mail: info@gtsa.com.ar http://www.gtsa.com.ar

Jornadas de Seguridad Vial en el Senado

Una oportunidad para abordar posibles modificaciones a la Ley Nacional de Tránsito

La Comisión de Infraestructura, Vivienda y Transporte del Senado de la Nación realizó el 30 de agosto y el 6 de septiembre dos Jornadas sobre Seguridad Vial en las que se debatieron temas relacionados con la problemática de los accidentes de tránsito y las posibles medidas a tomar para evitar el incremento de la siniestralidad vial. Participaron de ambos encuentros legisladores y autoridades nacionales y provinciales, representantes de distintos organismos no gubernamentales, miembros de instituciones relacionadas con la seguridad vial, representantes del sector empresarial y del sector sindical.

La primera jornada fue inaugurada por el Presidente de la Comisión, Cdor. Celso Jaque, y contó con las disertaciones del

Secretario Ejecutivo de la Federación Argentina de Municipios, Lic. Juan Mateo, el Subsecretario de Prevención y Promoción del Ministerio de Salud, Dr. Omar Zein, el Director de Derechos Sociales, Dr. Horacio Esbert, el Presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial, Dr. Juan Carlos Tierno, y el Secretario de la Comisión Nacional de Tránsito y la Seguridad Vial, señor Raúl López Uthurralt.

Por su parte, la segunda jornada contó con la presencia del Dr. Pablo Perrino, quien analizó la posibilidad de emisión de una Licencia Unica Nacional. Asimismo, la Dra. Hebe Marcogliese, habló sobre la experiencia en otorgamiento de licencias de la Municipalidad de Rosario y el Dr. Pablo Fappiano, Director del RENAT,

planteó la necesidad de controlar los requisitos mínimos para emisión de licencias y de la importancia de contar con un registro de antecedentes adecuado. Por último, el Dr. Aldo Saracco habló de la influencia de las drogas y el alcohol sobre el manejo.

En el transcurso de las jornadas se analizó el contenido de la Ley Nacional de Transporte y se expresó la voluntad de reflejar en ella los cambios sucedidos en el tránsito durante los últimos diez años a través de la incorporación de modificaciones técnicas. Ambos encuentros se plantearon, además, como una instancia de discusión para abordar una posible modificación a la Ley Federal de Educación Vial.

Armco Staco.

La mayor planta de productos viales de Latinoamérica.



Exporta sus productos a Sudamérica, América Central, Asia y África.
En Argentina, los productos Armco Staco cuentan con las certificaciones IRAM / INTI.

Tel./fax: 4314-1515. 4311-0372/0357
ventas@armcostaco.com.ar www.armcostaco.com.br
Paraguay 776 5°B. C1057AAJ. Cdad. Bs. As. ARG.

ARMCO STACO

CURSOS DEL CEMENTO

El Instituto del Cemento Portland está desarrollando su programa de cursos y jornadas técnicas 2006. Los próximos cursos incluyen temas como diseño y optimización de mezclas para hormigón, suelo cemento y reciclado con cemento; y reparación, reconstrucción y recubrimientos de pavimentos, entre otros. Más información: www.icpa.org.ar

REVISTA BOLIVIANA DE CARRETERAS

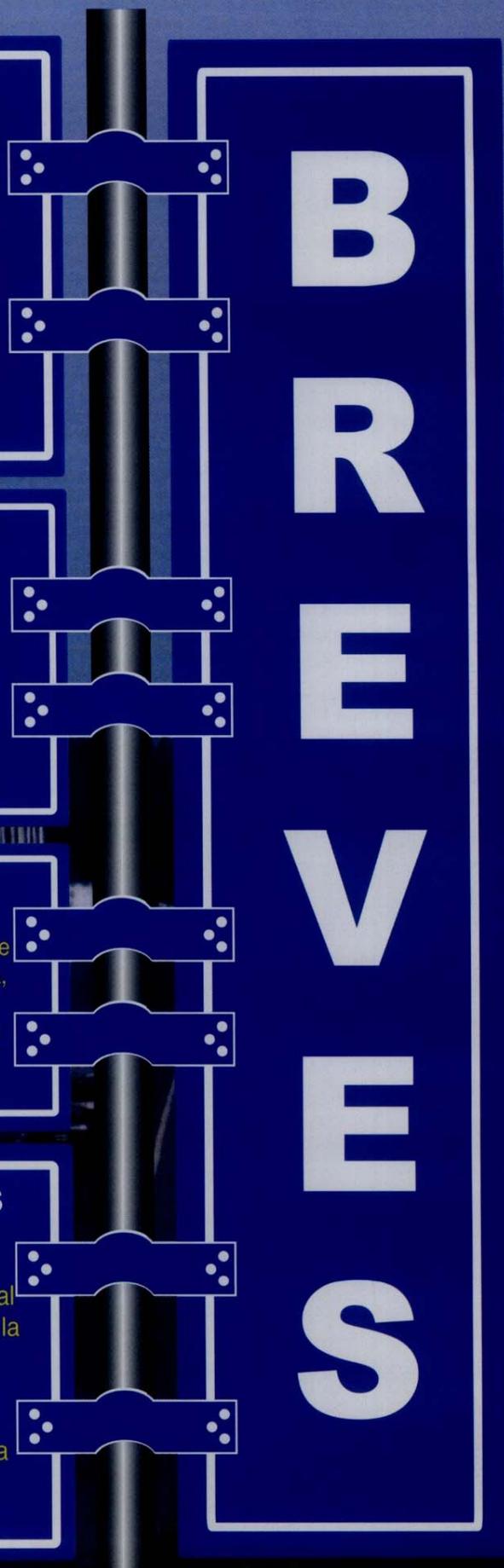
La Asociación Boliviana de Carreteras se encuentra editando su primera revista técnica sobre temas viales, que será publicada en el mes de octubre. Para más información: abccarreteras@bolivia.com / www.abcbolivia.com

SEMINARIO SOBRE SEGURIDAD

Del 2 al 6 de octubre se llevará a cabo el I Seminario sobre planes integrales de seguridad vial en La Antigua, Guatemala, organizado por el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, la Dirección General de Tráfico y la Asociación Española de la Carretera. Más información: www.aecarretera.com

SILICONA PARA JUNTAS HORIZONTALES

La empresa Dow Corning, líder internacional en el desarrollo de productos basados en siliconas, presenta al mercado local –a través de IEL, su distribuidor oficial en la Argentina- el sellador de silicona Dow Corning 890, adecuado para el cierre de juntas de dilatación horizontales en hormigón o asfalto, tanto en la construcción de carreteras nuevas o como sellador para mantenimiento de construcciones antiguas, con alta resistencia a la intemperie y a la radiación UV.



**B
R
E
V
E
S**

CAMINOS DEL RÍO URUGUAY

S.A. DE CONSTRUCCIONES Y CONCESIONES VIALES



Caminos del Río Uruguay

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)

strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación

AUTOPISTA DEL SOL



SR ADS M1-M2



RC 800



RC 840



L 400



MBA 70



JC 250

- *Mejor Proyecto*
- *Mejores Luminarias*
- *Mejor Rendimiento y distribución Luminosa.*
- *Mayor uniformidad*
- *Mayor Solidez*
- *Menor mantenimiento*
- *Menor número de columnas*
- *Menor consumo de energía*
- *Menor costo final*

OCTUBRE

3-7

Fematec 2006
14° Feria Internacional de Materiales y Tecnologías
para la Construcción
Centro Costa Salguero
Buenos Aires, Argentina
Tel.: (5411) 5236-5291
Website: www.fematec.com

9-13

PROVIAL 2006
Antofagasta, Chile
Website: www.provial.cl

17-19

VI Congreso Español de Sistemas Inteligentes de
Transporte
Vigo, España
Tel: 913531343
Fax: 913595699
E-mail: congresos@itsspain.com

19

Jornada Técnica sobre Actuaciones de Bajo Coste en
Seguridad Vial desde el punto de vista de la
Conservación
Valladolid, España
Tel: +34 915779972 / Fax: +34 915766522
E-mail: congresos@aecarretera.com
Website: www.aecarretera.com

23-27

Curso avanzado intensivo de pavimentación urbana
Río de Janeiro, Brasil
Tel: 21 2233 2020 / Fax: 21 2233 0709
E-mail: abpv@abpv.org.br

24-28

Concreta 06
Feira Internacional de Construcao e Obras Publicas
Oporto, Portugal
Website: www.concreta.exponor.pt

NOVIEMBRE

12-14

Technology Workshop: South America
Santiago de Chile, Chile
Tel.: +1 202 659 4620
E-mail: meetings@ibtta.org
Website: www.ibtta.org/Events/eventdetail

14-17

BAUMA CHINA
Shanghai, China / www.bauma-china.com

15-17

II Congreso Panamericano de ITS
Santiago, Chile
Tel.: (562) 6642728
E-mail: tania.chijner@itschile.cl
Website: www.itschile.cl

20 - 24

XXXIV Reunión del Asfalto
"Dr. Alfredo Pinilla"
Comisión Permanente del Asfalto
Mar del Plata, Argentina
Tel.: (54-11) 4331-4921/9354
Fax: (54-11) 4331-4921
E.mail: asfalto@tournet.com.ar
Website: www.cpasfalto.org

28-1

2nd Conference on Traffic Incident and Special Events Management
Newport, EEUU
Tel.: 202 334 2934
E.mail: ikarson@nas.edu
Website: www.TRB.org/trb/calendar

Año 2007

Febrero

2-3

Jornadas Maquinaria y Nieve
La Rioja, España
Tel.: +34 915779972
Fax: +34 915766522
E-mail: congresos@aecarretera.com
Website: www.aecarretera.com

5-6

IRF- Seminario Rutas y Medio Ambiente
Ginebra, Suiza
Website: www.irfnet.org

ASFALTOS ESPECIALES PARA PAVIMENTACION

Dr. Jorge O. Agnusdei*

En el presente trabajo, cuando hablamos de asfaltos especiales nos referimos a aquellos ligantes cuyas propiedades permiten sean utilizados en aplicaciones específicas donde los asfaltos convencionales no presentan un comportamiento óptimo. Los ligantes que trataremos son:

- Asfaltos modificados con polímeros
- Asfaltos Multigrado
- Asfaltos resistentes a la acción de los combustibles

Estos ligantes serán aplicados en los siguientes casos:

- Mezclas finas para carpetas de rodamiento
- Mezclas drenantes
- Mezclas resistentes a las deformaciones plásticas
- Mezclas resistentes a la acción de los combustibles

Finalmente se tratarán las emulsiones modificadas con polímeros y las especiales para riegos de adherencia y de imprimación.

1-Introducción

Está plenamente probado que los asfaltos convencionales poseen propiedades satisfactorias tanto mecánicas como de adhesión en una amplia gama de aplicaciones y bajo distintas condiciones climáticas y de tránsito. Sin embargo, el creciente incremento en el tránsito y las cargas y la necesidad de optimizar las inversiones, significa que en algunos casos,

las propiedades de los asfaltos convencionales resulten insuficientes. Por ejemplo, con los asfaltos convencionales, aun con los grados más duros, no es posible eliminar el problema de las deformaciones producidas por el tránsito canalizado, especialmente cuando se deben afrontar condiciones de altas temperaturas. Además, con los asfaltos duros se corre el riesgo de fisuraciones por efectos térmicos cuando las temperaturas son bajas.

Con ciertas mezclas muy abiertas, con los betunes convencionales no se alcanzaría una buena resistencia mecánica a causa de una insuficiente cohesión y pobre adhesividad, lo que unido a un bajo contenido de ligante redundará en una disminución en su durabilidad. Del mismo modo que por las razones en cuanto a las propiedades mecánicas y de adhesión, los tratamientos superficiales serán menos durables cuando soporten altas intensidades de tránsito. Ante las situaciones mencionadas, una solución posible es mejorar algunas características de los asfaltos para lograr un mejor comportamiento de los pavimentos.

1-1-Asfaltos modificados con polímeros

Son los ligantes cuyas propiedades han sido modificadas por la adición de un agente químico produciendo una alteración en su estructura y en sus propiedades físicas y químicas. La fabricación de estos ligantes puede ser llevada a cabo en instalaciones especiales o en plantas móviles inmediatamente antes de ser utilizados.

En la década de los años 70 comienza

realmente el lanzamiento en la utilización de los Asfaltos Modificados.

Entre los años 1973 y 1979, como consecuencia de la agresividad del tránsito y de las cargas, se potencia el desarrollo de los ligantes modificados. Con el objetivo de disminuir los costos de inversión, las investigaciones se dirigen a lograr soluciones innovativas, en particular destinadas a los trabajos de mantenimiento de las capas de rodamiento, mediante la utilización de capas finas (menores a 5 cm) y con una durabilidad mejorada.

A comienzos de 1980, el desarrollo de los Betunes Modificados estuvo estrechamente vinculado al diseño de nuevas mezclas finas para capas de superficie. Es así que se desarrollaron los Concretos Bituminosos finos con espesores de 3-4 cm, seguido de los Concretos Bituminosos muy finos, con espesores entre 2-3 cm, para llegar a los ultra finos de 1-2 cm de espesor.

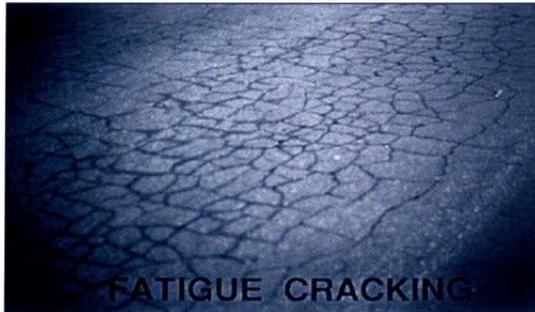
El uso de mezclas discontinuas, el empleo de asfaltos modificados y la incorporación de fibras hizo posible utilizar en las mezclas un mayor contenido de ligante sin peligros de exudación, impartiendo mejores características cohesivas y de impermeabilidad. En Alemania se desarrollaron las mezclas Stone Mastic Asphalt (SMA) con la adición de fibras y asfaltos modificados. También en esa época comenzaron a utilizarse las mezclas porosas o drenantes, hoy ampliamente utilizadas en caminos y autopistas con elevada densidad de tránsito.



a - Deformaciones Permanentes



b- Fisuramiento por efecto térmico



c - Fisuramiento por Fatiga

1-1-1- Las razones de utilizar Asfaltos Modificados

Los principales modos de fallas de los pavimentos construidos con mezclas asfálticas en caliente son:

- Deformaciones permanentes
- Fisuramiento por efectos térmicos
- Fisuramiento por fatiga

Las deformaciones permanentes pueden producirse en cualquiera de las capas de un pavimento. Este problema generalmente se manifiesta como una

depresión en la superficie, ahuellamiento, con pérdida del perfil transversal. Las deformaciones permanentes pueden ser causadas por consolidación o por flujo plástico en las capas del pavimento y se manifiestan con mayor intensidad durante los períodos de alta temperatura ambiente.

Las deformaciones están estrechamente relacionadas con las propiedades del asfalto, si bien otros factores también pueden incidir en la manifestación del problema.

Un pavimento asfáltico contrae por enfriamiento y esto puede ocasionar esfuerzos, que junto a los producidos por

el tránsito en movimiento pueden causar la fractura o fisuramiento de la mezcla. La condición más severa se manifiesta cuando la temperatura cae rápidamente y la rigidez de la mezcla es alta. En este caso, las deformaciones inducidas por el cambio de temperatura pueden llegar a no ser canalizadas través del flujo viscoso, y en consecuencia se produce la fractura del asfalto.

El fisuramiento por fatiga de un pavimento se produce como resultado de las cargas repetidas ocasionadas por el tránsito de los vehículos. Estas fallas pueden ocurrir como consecuencia de excesos en las cargas y el número de vehículos que circulan, que superan a los previstos en los cálculos de diseño, o bien, por un decrecimiento en la capacidad portante de las capas de la estructura.

1-1-2- Objetivos de la modificación con polímeros

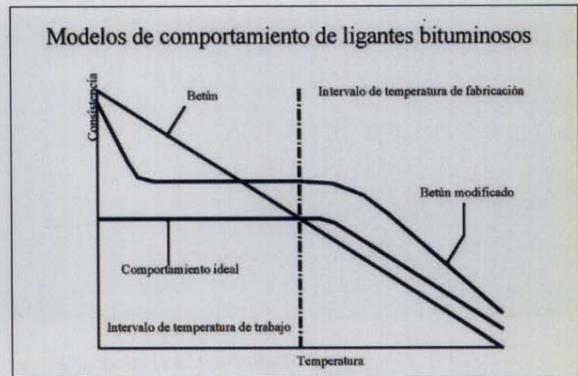
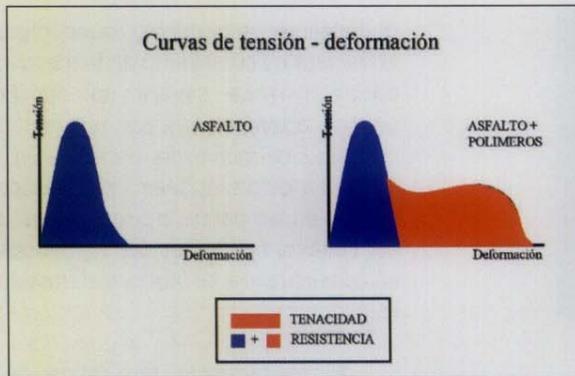
Obviamente, las propiedades elastoméricas son las características más relevantes de los asfaltos modificados con polímeros.

Los objetivos que se persiguen con la modificación de los asfaltos convencionales por el agregado de polímeros son:

- Aumentar la cohesión interna
- Disminuir la susceptibilidad térmica
- Mejorar la flexibilidad y elasticidad a bajas temperaturas
- Mejorar el comportamiento a la fatiga
- Aumentar la adhesividad árido-ligante
- Aumentar la resistencia al envejecimiento

Una de las propiedades más importantes que le imparten los polímeros a los asfaltos es un aumento en su cohesión interna. Un ensayo que pone de manifiesto este efecto por parte de los polímeros del tipo SBS, es el desarrollado por Benson denominado de "Resistencia-Tenacidad" (Toughness-Tenacity).

Para la caracterización de estas propiedades se recurre a ensayos de tensión-deformación y al análisis de las curvas que se obtienen. Este ensayo está normalizado por ASTM D 5801-95. El mismo consiste en separar una semiesfera de acero que se encuentra sumergida dentro de una muestra de asfalto modificado y registrar la curva esfuerzo-



elongación, como el que se presenta en la figura siguiente. Dado que el ensayo involucra la medida de una fuerza y una distancia, el resultado se expresa en términos de un trabajo.

Como *resistencia (toughness)* se define al trabajo requerido para separar por tensión la semiesfera sumergida dentro de la muestra de asfalto modificado. La misma es calculada como el área total bajo la curva de fuerza-elongación y representa la energía total requerida para llevar la muestra a la rotura.

La *tenacidad* se define como el trabajo requerido para estirar la muestra luego que se ha superado la resistencia inicial y corresponde al área ubicada a la derecha de la línea tangente como se indica en la figura. Se puede decir que la tenacidad es aquella parte del área aportada principalmente por el polímero

Una tenacidad mejorada significa que habrá de efectuarse más trabajo para desprender una partícula de árido de la superficie de un pavimento por acción del tránsito. Una mejora en la Resistencia significa un aumento en la resistencia interna de la mezcla bituminosa.

Como ejemplo de estas mejoras, a continuación se presentan algunos resultados:

Tal como se aprecia tanto en el gráfico como en la tabla de valores, los asfaltos

convencionales no presentan tenacidad, mientras que los asfaltos modificados con polímeros sí la tienen. Esta propiedad se la otorgan los polímeros.

Otro de los objetivos importantes que se persiguen con la modificación con polímeros es mejorar la susceptibilidad térmica de los ligantes.

En la figura se presentan los modelos de comportamiento de ligantes bituminosos. En un gráfico de consistencia vs. temperatura tal como el desarrollado por Heukelom, (BTDC : Bitumen Test Data Chart) se muestra el efecto de la incorporación de un elastómero en un asfalto vial. Una de las curvas muestra el caso general de lo que debería ser un asfalto ideal, donde la consistencia permanece constante en el rango de las temperaturas de servicio y cae rápidamente a niveles bajos en el rango de las temperaturas de fabricación y colocación de las mezclas.

Por el contrario, el betún convencional presenta una variación casi lineal de la consistencia con la temperatura. Si bien en el intervalo de temperaturas de fabricación y colocación de las mezclas su comportamiento es muy bueno, no ocurre lo mismo en el intervalo de las temperaturas de servicio, ya que sus propiedades pueden ser inadecuadas por ser muy frágiles a bajas temperaturas y no tener una consistencia adecuada en el rango de las altas temperaturas de

servicio.

Para el caso de un asfalto modificado con SBS, la curva de variación de consistencia con la temperatura se acerca a la del asfalto ideal, ya que en el intervalo de bajas temperaturas las variaciones son menores que las del asfalto convencional, presentando mejores características de flexibilidad como lo indican los valores más bajos de consistencia.

En el intervalo de las temperaturas de servicio, el asfalto modificado presenta una menor susceptibilidad térmica, con consistencias elevadas a altas temperaturas del camino, 60-70 °C, lo que asegura una buena resistencia de las mezclas a las deformaciones permanentes (Ahuellamiento). Finalmente, en la zona de temperatura de mezclado en la Planta asfáltica, el asfalto modificado presenta una viscosidad algo mayor que la del asfalto convencional, pero de ninguna manera dificulta la preparación de las mezclas.

Otra propiedad elastomérica importante de los asfaltos modificados con polímeros es la relacionada con las propiedades elásticas. Esta propiedad puede ser evaluada por medio de ensayos de recuperación elástica. Los ensayos más empleados son el indicado en la especificación alemana TL-PmB 89 Teil-1 de ductilidad modificada y el de recuperación elástica torsional descrito en el método NLT 329/91 de las especificaciones españolas.

En ambos ensayos la recuperación elástica de los asfaltos modificados se determina sometiendo a estiramientos por tensión o a deformaciones por torsión, expresándola como porcentajes de las recuperaciones obtenidas. A continuación se presentan algunos resultados que se

Asfalto	Resistencia Kg . cm	Tenacidad Kg.cm
70/100	51	2
70/100 + 5 %SBS	255	184

Recuperación elástica (Ductilidad modificada) (13 °C – 20 cm)	
Asfalto 70/100	5 %
70/100 + 3 % SBS	74 %
70/100 + 7 % SBS	96 %

obtienen en los asfaltos modificados

1-1-3- Tipos de modificadores:

1-1-3-1-Elastómeros termoplásticos

a- Estireno-Butadieno-Estireno (SBS)

La principal característica de estos materiales es que ellos pueden fluir fácilmente como líquidos viscosos cuando están fundidos a altas temperaturas, y comportarse elásticamente a las temperaturas de servicio, similar a los cauchos vulcanizados.

Los polímeros más empleados de este grupo para modificar betunes tienen pesos moleculares entre 80.000 y 300.000, y el contenido de estireno está entre 20 y 30 %.

La modificación del betún por parte del polímero comprende el mezclado de los mismos a temperaturas por encima del punto de fusión del polímero, mediante una adecuada agitación.

b- Estireno-Butadieno (SB)

Cuando el betún es modificado con un copolímero en bloque parcial, del tipo SB (Estireno-Butadieno), si bien el mecanismo de interacción con el betún es similar al del SBS, su comportamiento reológico es bastante diferente. La macroestructura de estos polímeros no es igual al reticulado físico que generan los polímeros SBS. Para obtener una respuesta elástica significativa es necesario llevar a cabo una reticulación o entrecruzamiento del tipo química, para crear uniones covalentes entre las macromoléculas lineales. El reticulado se alcanza adicionando reactivos químicos después de que el polímero ha sido adicionado al betún, generalmente son compuestos basados en azufre.

1-1-3-3- Plastómeros Termoplásticos

a- Etil-Vinil-Acetato (EVA)

La incorporación de EVA a los betunes de uso vial modifica sus propiedades las que han de depender de las características del betún y de la composición química del copolímero, además de su contenido en la mezcla.

En general, los polímeros EVA más adecuados para modificar betunes presentan un contenido de acetato de vinilo comprendido entre 18 y 33%.

En lo que respecta al cambio de propiedades que se originan con la incorporación del copolímero al asfalto, tenemos una reducción en la penetración, un incremento en el punto de ablandamiento y una reducción en la susceptibilidad térmica. La magnitud de estos cambios depende del contenido de polímero.

1-2 Asfaltos Multigrado

Como consecuencia del comportamiento viscoelástico de los asfaltos, las mezclas asfálticas son susceptibles a las deformaciones permanentes a las altas temperaturas de servicio.

El incremento en la intensidad del tránsito y el nivel de cargas está impulsando a muchos países a tomar medidas tendientes a enfrentar el problema de las deformaciones permanentes.

La resistencia a las deformaciones permanentes (ahuellamiento) puede ser controlada siendo más estrictos en la selección de los agregados y en la estructura de la mezcla de áridos. Otra alternativa es seleccionar un ligante de características más apropiadas para combatir el ahuellamiento. Es así que las investigaciones se han dirigido al empleo de ligantes menos susceptibles a los

cambios de temperatura, es decir ligantes cuya variación de consistencia con la temperatura varíe menos que la de los asfaltos convencionales

Una forma de modificar las propiedades de los ligantes fue mediante el empleo de polímeros que además de incrementar en las mezclas bituminosas la resistencia a las deformaciones permanentes, también incrementan la resistencia a la fatiga y a la propagación de fisuras.

Tal como se dijo anteriormente, un ligante "ideal" sería aquel que resultara "insensible" en su consistencia a los cambios de temperatura, o lo que es igual, que aportara las buenas propiedades de los ligantes blandos a bajas temperaturas combinado con una consistencia lo suficientemente elevada a altas temperaturas: este es el concepto de un ligante multigrado.

Entre los objetivos del desarrollo de los asfaltos multigrado se centran en la búsqueda de obtener, con una relación costo/beneficio conveniente, un producto eficaz contra las deformaciones permanentes y la fisuración por contracción térmica. Los asfaltos multigrado tienen un costo intermedio entre los asfaltos convencionales y los modificados con polímeros.

Los asfaltos multigrado son obtenidos en las refinerías de petróleo mediante procesos especiales de refinación, sin la incorporación de polímeros.

Los asfaltos multigrado comenzaron a comercializarse en los años 90 y actualmente son fabricados en Francia, Australia, Canadá y, desde el año 2000, también en la Argentina.

1-3 Asfaltos resistentes a los combustibles

Son asfaltos que han sido desarrollados para hacer frente al ataque de los combustibles derramados sobre los pavimentos asfálticos.

El derrame de combustible en zonas críticas como aeropuertos, vías urbanas y pavimentos industriales han motivado

distintas acciones de la industria del asfalto para enfrentar este inconveniente con una relación costo beneficio aceptable

A principios de los años 90 se desarrollaron los pavimentos denominados "percolados": constituidos por una mezcla drenante y un relleno constituido por una lechada de cemento

En los últimos años y fundamentalmente para su uso en pistas de aeropuertos, se han desarrollado criterios de diseño de mezclas asfálticas especiales para dicho fin.

Las líneas de investigación se han orientado al uso de aglomerados densos, ya sea de granulometría continua o semicontinua (SMA, por ej.), con aplicaciones de ligantes muy modificados y especialmente diseñados para soportar el ataque de combustibles.

Los principales usos de estos asfaltos están destinado a aeropuertos, estaciones de servicio y pavimentos de ciudad, especialmente donde circulan los medios de transporte

2- Aplicaciones de los asfaltos modificados

Entre las principales aplicaciones de los asfaltos modificados en mezclas en caliente, nos referiremos a las que consideramos son las más importantes:

2-1- Mezclas resistentes a las deformaciones plásticas

Las capas con una elevada estabilidad frente a las deformaciones plásticas y gran capacidad de absorción y reparto de esfuerzos son necesarias especialmente en zonas con alta intensidad de tránsito, altas temperaturas estivales y tránsitos lentos y canalizados. La solución tradicional con el empleo de betunes duros y en bajas concentraciones no dio buenos resultados y ha conducido a envejecimientos prematuros y fallas por fatiga.

En la actualidad, las mezclas que se utilizan están constituidas por un esqueleto mineral denso de granulometría continua que le proporciona un elevado rozamiento interno y de un betún modificado de elevada consistencia.

Los áridos deben ser de muy buena calidad con la totalidad de sus caras

fracturadas y un desgaste Los Angeles menor a 20 y un coeficiente de pulido acelerado como mínimo de 0,45.

En cuanto al árido fino, se cuida especialmente su calidad, en cuanto a limpieza, forma y resistencia mecánica.

El filler tiene un papel fundamental en este tipo de mezclas, se preconiza el uso de filler comercial (calcáreo o cemento) de aportación directa y de homogeneidad comprobada.

El ligante es uno de los componentes fundamentales en este tipo de mezclas. Además de conferir a la mezcla de una elevada viscosidad a las altas temperaturas de servicio, tienen la ventaja adicional, de una mejor resistencia a la fatiga. Las características principales de estos asfaltos son:

Penetración a 25 °C:	55-70
Punto de ablandamiento (A y E), °C:	> 72
Punto de Fragilidad Fraass, °C :	< -15
Recuperación elástica, %:	> 75

Estas mezclas se dosifican de acuerdo al método de Marshall.

2-2- Mezclas Drenantes

Las mezclas Drenantes o Porosas, constituyen hoy en día una de las principales aplicaciones en carreteras de los asfaltos modificados en capas de rodamiento.

Un elemento que actúa negativamente sobre la seguridad y confort del usuario de la carretera es, sin duda, el agua. Las mezclas drenantes, por tener un porcentaje de vacíos lo suficientemente alto, permiten que el agua de lluvia filtre a través de la capa rápidamente, evitando su permanencia en la superficie.

En estos momentos de gran preocupación por el medio ambiente, se está analizando con mayor profundidad e interés, aspectos antes soslayados. Así por ejemplo en las mezclas Drenantes, se está evaluando su capacidad para reducir el ruido y su potencial para filtrar el agua de la lluvia y absorber gran parte de la contaminación que arrastra.

Las ventajas de las mezclas drenantes podemos resumirlas así:

- Elevada resistencia al deslizamiento a velocidades elevadas en tiempo de lluvia.

- Eliminación del hidroplaneo

- Supresión de las proyecciones y pulverizaciones del agua al paso de los vehículos.

- Notable disminución del ruido provocado por el tránsito de vehículos.

Los áridos más apropiados para la fabricación de estas mezclas deben poseer características similares a las que se exigen en las mezclas convencionales.

En cuanto a su granulometría, se deberá garantizar un mínimo de 20 % de vacíos.

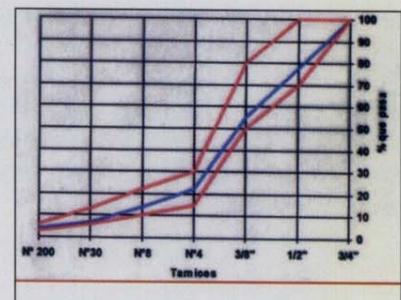
En el gráfico se muestra una curva granulométrica típica de una mezcla drenante:

El ligante a utilizar deberá proporcionar un espesor de película grueso, además de poseer una gran cohesión interna y una gran afinidad con los áridos (Adhesión) para resistir a ser desplazado por el agua.

Para lograr estos objetivos se recurre al uso de betunes modificados con polímeros, los que deberán cumplir con los siguientes requisitos básicos:

Penetración a 25 °C:	60-70
Punto de ablandamiento (A y E), °C:	> 60
Punto de fragilidad Fraass, °C:	< -12
Recuperación elástica, %:	> 50

Para la dosificación de estas mezclas se procede a la utilización del método Cántabro. Este método fue desarrollado en España y es utilizado en muchos países de Europa. El mismo consiste en la



determinación de la pérdida por desgaste de una probeta con la mezcla bituminosa, empleando la máquina de Los Angeles sin carga abrasiva (bolas). Las probetas previamente pesadas se someten en el tambor a 300 vueltas, a una temperatura de 25 °C. A continuación se pesan las probetas y se calcula la pérdida por abrasión, expresándola en porcentaje. Este valor es el que sirve de referencia para la dosificación de la mezcla

Las exigencias para este ensayo son:

Pérdida por desgaste a 25 °C, % en peso: < 25
 Contenido de vacíos, %: > 20

2-3- Carpetas de rodamiento finas

2-3-1- Microaglomerados discontinuos.

Muchas veces es necesaria la ejecución de capas de rodamiento de reducido espesor, menor de 4 cm, con la finalidad de:

- Solucionar problemas de deslizamiento
- Corrección de pequeñas deformaciones superficiales.
- Rehabilitación de superficies envejecidas.

Para solucionar estos problemas se debe recurrir a mezclas con muy buena flexibilidad y gran resistencia a la fatiga y a la deformación, además de contar con una textura superficial rugosa.

Estas mezclas estarán compuestas por agregados que en su totalidad serán de trituración de piedra de cantera o grava natural, con un desgaste Los Angeles inferior a 20 y con caras fracturadas superior al 75 %.

Los áridos finos deben tener un equivalente de arena superior a 50 %, limitándose el contenido de arena natural como máximo al 10 %.

Desde el punto de vista de su granulometría, son del tipo discontinua, con la discontinuidad en la fracción 2-4, 2-5.

Con el empleo de granulometrías discontinuas se obtienen mezclas con una elevada rugosidad, de fácil drenabilidad y muy resistentes al deslizamiento.

El tamaño máximo de los agregados está entre 8 y 12 mm.

El ligante a emplear debe ser modificado y le confiere a los Microaglomerados una mayor resistencia a la tracción (Ensayo de tracción indirecta). Con respecto a la fatiga, las mezclas admiten una mayor cantidad de ciclos antes de la rotura, llegándose a establecer que la resistencia a la fatiga se duplica, respecto a la de las mezclas con asfaltos convencionales.

Las principales características del asfalto modificado con polímeros a emplear, son las siguientes:

Penetración a 25 °C: 55-70
 Punto de ablandamiento (A y E), °C: > 60
 Punto de fragilidad Fraass, °C: < -12
 Recuperación elástica, %: > 50

La dosificación de la mezcla, se hace en base al ensayo Marshall, fijando el porcentaje de vacíos deseado. Las probetas serán moldeadas con 50 golpes por cara.

El contenido de ligante es del orden de 5,8 a 6,2 % y los valores exigidos normalmente son:

Estabilidad Marshall, kg: > 900
 Fluencia, mm: 3-6
 Vacíos, %: > 4

Finalmente se determina el comportamiento de la mezcla bajo la acción del agua mediante el ensayo de Inmersión-Compresión que deberá dar valores superiores al 80 %.

2-3-2- Mezclas SMA (Stone Mastic Asphalt)

En la década del 80, en Alemania se desarrollaron las mezclas "Stone Mastic Asphalt" (SMA)

Con el empleo de Asfaltos Modificados y la incorporación de Fibras se hizo posible utilizar en las mezclas un mayor contenido de ligante sin peligros de exudación, impartiendo mejores características cohesivas y de impermeabilidad. Hoy, ampliamente utilizadas en Caminos y Autopistas con Elevada Densidad de Tránsito

Estas mezclas poseen un esqueleto de agregados gruesos triturados de alta calidad que transfieren la carga grano a grano, un mortero rico en ligante y un bajo contenido de vacíos (que hacen la mezcla prácticamente impermeable).

La superficie de desgaste presenta

- Alta Resistencia al Ahuellamiento
- Alta Flexibilidad a baja temperatura
- Alta Impermeabilidad
- Alta Resistencia al agua
- Gran Durabilidad

Una composición típica sería:

Agregado Grueso: 70-75 %
 Agregado Fino: 25-30 %
 Filler: 8-10 %
 Fibras: 0,3 %
 Asfalto: 6,5 - 7,0 %
 Vacíos: 3-4 %

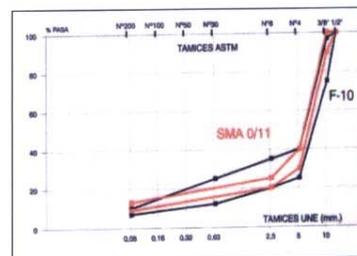
El diseño se realiza según Marshall compactando con 50 golpes.

Vacíos: 3-4 %

A continuación se presentan comparativamente las curvas granulométricas correspondientes a un microaglomerado discontinuo tipo F10 y una SMA

3- Emulsiones Modificadas

Algunas mezclas fabricadas en frío ven limitada su aplicación, principalmente en aquellos casos en que las solicitaciones del tránsito son severas. Es así que para lograr un óptimo comportamiento de estas mezclas, se deben seleccionar adecuadamente los materiales que la componen, de modo de satisfacer las exigencias a las que están sometidas.



Es así que pondremos especial énfasis en los últimos desarrollos, donde se emplean emulsiones modificadas con polímeros o lo que se denomina, emulsiones de betún-polímero.

Podemos definir las emulsiones de betún-polímero como aquellas emulsiones en las que su betún residual presenta características mecánicas y reológicas notablemente mejoradas con respecto al betún base.

Con el empleo de estos materiales se pretende mejorar el comportamiento de algunas mezclas fabricadas con emulsiones convencionales.

Las distintas formas de obtener emulsiones modificadas pueden ser:

Mediante el empleo de agentes emulsivos especiales para lograr las llamadas emulsiones de reología modificada, donde el residuo de la emulsión tiene propiedades reológicas muy mejoradas con respecto a las del asfalto base. Son del tipo aniónica.

La otra forma de modificación es incorporando al asfalto, antes, durante o después de la emulsificación, determinados tipos de polímeros y se las conoce como emulsiones de asfalto-polímero. Si el polímero es incorporado al asfalto antes de la emulsificación, se obtienen las llamadas emulsiones monofásicas, donde la fase dispersa es el betún modificado con polímero.

La otra forma de incorporar el polímero es hacerlo mediante su incorporación en forma de látex, ya sea a la emulsión ya fabricada o bien incorporándolo a la fase acuosa, previo a la fabricación. Este tipo de emulsiones se conocen como bifásicas, donde las fases dispersas están constituidas por el asfalto y el polímero respectivamente.

Los polímeros más empleados son:

- Látex de cauchos naturales o sintéticos (tipo SBR o Neopreno)
- Copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA)
- Polímeros elastoméricos (SBS)

Las características de los residuos de las emulsiones modificadas son:

- Aumento del punto de ablandamiento
- Mejora el punto de fragilidad Fraas
- Baja susceptibilidad térmica
- Excelente elasticidad
- Elevada tenacidad y ductilidad
- Incrementa la cohesión
- Mejora la adhesividad

3-1- Principales aplicaciones de las emulsiones modificadas

Entre las principales aplicaciones de las emulsiones de betún-polímero, podemos citar:

- Tratamientos superficiales con elevada intensidad de tránsito
- Mezclas abiertas en frío
- Microaglomerados en frío

Los tratamientos superficiales son una de las técnicas más utilizadas en la conservación de carreteras, ya que brindan al pavimento de una superficie rugosa e impermeable, pero su uso se ha visto limitado a carreteras secundarias por presentar algunos inconvenientes.

Los tratamientos superficiales construidos con ligantes convencionales en carreteras con elevada intensidad de tránsito, presentan al tiempo de ser construidos, problemas de deslizamientos, desprendimientos de agregados, con las consiguientes exudaciones de asfalto debido a su baja cohesión.

El empleo de emulsiones modificadas con polímeros hace que debido a la gran cohesión de su ligante residual, se impida el desprendimiento de las piedras y de esta manera mantener la textura macrorrugosa, aún bajo la acción intensiva del tránsito.

Cuando se usan simultáneamente emulsiones con polímeros y áridos duros y triturados, los tratamientos superficiales se pueden colocar en carreteras de alta velocidad y alta densidad de tránsito.

El ligante residual modificado proporciona al tratamiento superficial de las siguientes características:

- Excelente resistencia al agua (Adhesión pasiva) en cualquier clima.
- Alta cohesión interna para resistir los esfuerzos tangenciales causados por el

tránsito y agravado por la temperatura.

- Buena flexibilidad a bajas temperaturas (Reducción del riesgo de fragilidad, lo que favorece el desprendimiento de los agregados).

3-1-1-Riegos de adherencia

De acuerdo a la normativa española, los riegos de adherencia, en general, se realizan con emulsiones del tipo catiónico o aniónica de rotura lenta, con o sin modificar: Estas emulsiones presentan la dificultad de que son arrastradas por los vehículos generando problemas como pueden verse en la siguiente fotografía.

Para solucionar este problema se han desarrollado las emulsiones termoadherentes cuyo ligante residual presenta las siguientes características:

- Baja pegajosidad
- El ligante residual no se pega a las ruedas de los vehículos.
- El ligante se vuelve pegajoso en contacto con la mezcla caliente
- La resistencia al despegue es superior a las convencionales.

A continuación se presenta una tentativa de especificación empleada en España

3-1-2- Riegos de imprimación

En general, las imprimaciones se realizan con ligantes fluidificados del tipo MC. También se han empleado con escasos éxitos, emulsiones del tipo catiónica o aniónica de rotura lenta.

En Argentina se han desarrollado emulsiones para imprimación que se caracterizan por tener un ligante blando y una considerable cantidad de fluidificante

b) Aplicaciones



Entre las principales aplicaciones de las emulsiones de betún-polímero, podemos citar:

- Tratamientos superficiales con elevada intensidad de tránsito
- Mezclas abiertas en frío
- Microaglomerados en frío

-TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ELEVADA INTENSIDAD DE TRANSITO

Los tratamientos superficiales son una de las técnicas más utilizadas en la conservación de carreteras, ya que brindan al pavimento de una superficie rugosa e impermeable, pero su uso se ha visto limitado a carreteras secundarias por presentar algunos inconvenientes.

Los tratamientos superficiales contruidos con ligantes convencionales en carreteras con elevada intensidad de tránsito, presentan al tiempo de ser contruidos, problemas de deslizamientos, desprendimientos de agregados, con las consiguientes exudaciones de asfalto debido a su baja cohesión.

El empleo de emulsiones modificadas con polímeros hace que debido a la gran cohesión de su ligante residual, se impida el desprendimiento de las piedras, y de esta manera mantener la textura macrorrugosa, aún bajo la acción intensiva del tránsito.

Cuando se usan simultáneamente emulsiones con polímeros y áridos duros y triturados, los tratamientos superficiales se pueden colocar en carreteras de alta velocidad y alta densidad de tránsito.

El ligante residual modificado proporciona al tratamiento superficial de las siguientes características:

- Excelente resistencia al agua (Adhesión pasiva) en cualquier clima.
- Alta cohesión interna para resistir los esfuerzos tangenciales causados por el tránsito y agravado por la temperatura.
- Buena flexibilidad a bajas temperaturas (Reducción del riesgo de fragilidad, o que favorece el desprendimiento de los agregados).

ENSAYO	Emulsión Termoadherente
Viscosidad S. Furol a 50°C , seg	< 50
Contenido de agua %	< 40
Betún residual %	> 60
Fluidificante (por destilación) %	0
Sedimentación 7 días %	< 5
Tamizado %	< 0,10
Residuo de la destilación	
Penetración a 25 °C	13-22
Punto de ablandamiento, °C	> 55
Ductilidad a 25 ° C	
Recuperación elástica %	

Aridos

Las características de los áridos son similares a los empleados en los tratamientos clásicos, y se pueden ejecutar tanto tratamientos monocapa, como dobles o triples.

Entre sus principales características se destaca que deben ser procedentes de trituración y presenten como mínimo dos o más caras fracturadas. Que estén limpios y exentos de arcilla u otras materias extrañas.

Ligantes

Las emulsiones a emplear son del tipo catiónico de rotura rápida con betún modificado, de alta viscosidad y ligante residual de elevada cohesión a altas temperaturas, gran elasticidad y elevada resistencia al envejecimiento.

Las principales características de estas emulsiones modificadas son:

Emulsión catiónica de rotura	Rápida
Viscosidad S.S.F. a 50 °C	> 40
Residuo asfáltico, %	> 67

Residuo de destilación por evaporación a 163 °C.

Penetración a 25 °C	120-200
Punto de ablandamiento, °C	> 45
Ductilidad a 25 °C, cm	> 10
Recuperación elástica a 25 °C, %	> 12

Dosificación de las mezclas

Se emplean los mismos métodos que los utilizados para los tratamientos convencionales.

Mezclas abiertas en frío

Uno de los problemas característicos de las mezclas abiertas en frío es su baja cohesión inicial. Esta baja cohesión, es consecuencia de que normalmente han sido fabricadas con emulsiones convencionales, cuyos betunes residuales son blandos y fluxados, por lo que su consistencia óptima se alcanza al cabo de un período de curado variable, que ha de depender del tipo de fluxante utilizado.

La baja cohesión inicial ha condicionado el empleo de las mezclas abiertas en frío, a ser utilizadas en capas de rodamiento de carreteras secundarias.

Debido a la mejora que le proporcionan los polímeros a los betunes residuales, tal como lo es la notable mejoría en la cohesión inicial, les permitirá a las mezclas abiertas soportar sin problemas de deformación, un tránsito pesado e intenso.

Aridos

La resistencia a la deformación de las mezclas en frío se debe exclusivamente al rozamiento interno de su esqueleto mineral, por lo que la dureza y la textura de la fracción gruesa son esenciales.

La dureza de los áridos, medido por el ensayo de desgaste Los Angeles debe ser inferior a 25 si se van a utilizar en capas de rodamiento.

Los áridos deben ser de trituración, con un contenido mínimo de 75 % que contengan dos o más caras fracturadas.

El coeficiente de pulimento acelerado debe ser superior a 0,45.

La granulometría de las mezclas abiertas se caracteriza por un bajo contenido de mortero (menor de 2 mm) y prácticamente un nulo contenido de filler. Esta granulometría debe ser tal, que asegure un contenido de vacíos entre 20 y 30 %.

Ejemplo de utilización de estas mezclas ha sido la construcción de mezclas Drenantes en carreteras de tránsito elevado e incluso en autopistas.

Ligantes

En el caso de las Mezclas Drenantes, las emulsiones que se emplean son del tipo catiónico de rotura media, con un ligante modificado con elastómeros y en una elevada concentración. Las características principales de estas emulsiones son:

Emulsión catiónica de rotura media

Viscosidad S.S.F. a 50 °C > 20
Residuo asfáltico, % > 59

Residuo de destilación por evaporación a 163 °C.

Penetración a 25 °C 100-220
Punto de ablandamiento, °C > 40
Ductilidad a 25 °C, cm > 10
Recuperación elástica a 25 °C, % > 12

Dosificación de la mezcla

Para la dosificación de este tipo de mezclas se utiliza el ensayo Cántabro.

Microaglomerados en frío

Las lechadas asfálticas se pueden definir como mezclas en frío de agregados finos correctamente graduados, relleno mineral, agua y emulsión asfáltica.

En lo que respecta a las mezclas denominadas microaglomerados asfálticos, no se cuenta con una definición específica de las mismas. Habitualmente se las caracteriza

desde el punto de vista del tamaño del agregado, cubriendo el vacío existente entre los morteros bituminosos (tamaño máximo del agregado del orden de 20 a 30 mm).

En base a ello los microaglomerados quedan caracterizados como mezclas asfálticas constituidas por agregados de tamaño máximo comprendido entre 8 y 12 mm.

Concretamente los microaglomerados se distinguen de las lechadas convencionales (Slurries), por entrar en su formación:

- Emulsiones con asfaltos modificados
- Agregados con granulometría gruesa
- Dispositivos especiales de puesta en obra.

Aridos

Los agregados pétreos deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Desgaste Los Angeles: < 20
- Coeficiente de resistencia al pulimento: > 0,45
- Equivalente de arena: > 75
- Granulometría

La granulometría para los microaglomerados en frío, son las que se indican a continuación.

La gradación I se emplea como capa rejuvenecedora e impermeabilizante, mientras que la II y la III para mejorar las características deslizantes de los pavimentos.

Ligante asfáltico

Las emulsiones que se emplean son

catiónicas de rotura controlada (también denominadas lentas de curado rápido), modificadas con polímeros, cuyas principales características son:

Emulsión catiónica de rotura Controlada
Viscosidad S.S.F. a 50 °C < 50
Residuo asfáltico, % > 60

Residuo de destilación por evaporación a 163 °C.

Penetración a 25 °C 100-150
Punto de ablandamiento, °C > 45
Ductilidad a 25 °C, cm > 10
Recuperación elástica a 25 °C, % > 12

Diseño de la mezcla

Los métodos de diseño empleados para los Microaglomerados son los mismos que se utilizan para las lechadas convencionales, es decir: consistencia, abrasión, rueda cargada y cohesión.

Aplicaciones

Los Microaglomerados en frío tienen su principal campo de aplicación en:

- Tratamientos antideslizantes en carreteras con alta intensidad de tránsito.
- Revestimientos de pavimentos de adoquín.
- Relleno de deformaciones (Ahuellamientos) producidos por defectos de compactación inicial.

*El autor es Doctor en Ciencias Químicas; Secretario permanente de los Congresos Ibero-latinoamericanos del Asfalto; Ex-Presidente de la Comisión Permanente del Asfalto; y Docente universitario.

Granulometría Microaglomerados			
Tamíz	% que Pasa		
	I	II	III
1/2"	---	---	100
3/8 "	---	100	85-100
1/4"	100	80-100	70-90
4	85-100	70-90	60-85
8	65-90	45-70	40-60
16	45-70	28-50	28-45
30	30-50	18-33	18-33
50	18-35	12-25	11-25
100	10-25	7-17	6-15
200	7-15	5-10	4-8

CONCEPTOS, ANTECEDENTES Y APLICACIONES DEL WHITETOPPING

Una solución a largo plazo

Ing. Marcelo A. Dalimier

Ing. Diego H. Calo

Instituto del Cemento Pórtland Argentino

Concepto

Se define whitetopping a la técnica de rehabilitación de un pavimento flexible mediante la colocación de un recubrimiento de hormigón (overlay) de similares características que una calzada de hormigón convencional.

El whitetopping reacciona estructuralmente como si éste fuese construido sobre una capa de base resistente y no erosionable, aportando alta durabilidad a la capacidad estructural del pavimento. Los recubrimientos de hormigón pueden colocarse incluso sobre pavimentos asfálticos en avanzado estado de deterioro, minimizando la cantidad de reparaciones previas a su colocación. Esto se debe a la elevada rigidez característica de este material, la cual permite "puentear" distintos tipos de fallas superficiales que pueda presentar la calzada existente.

Esta particularidad lo convierte en la alternativa ideal para la rehabilitación de pavimentos flexibles deteriorados, debido a que se reducen drásticamente los plazos de ejecución, y con ello las interferencias al tránsito y los costos de operación vehicular, brindando una solución de elevada vida útil con mínimos requerimientos presupuestarios para su mantenimiento.

Antecedentes

Los primeros antecedentes en la aplicación de esta técnica en los Estados Unidos se remontan al año 1918, comenzando a utilizarse en aquel país en forma intensiva a partir de la década del

60. Desde aquel entonces al día de hoy, esta práctica se ha empleado en la rehabilitación de todo tipo de pavimentos, incluyendo pistas y plataformas de aeropuertos, rutas y autopistas, así como también en pavimentos urbanos y playas de estacionamiento.

Nuestro país, por su parte, cuenta con antecedentes muy valiosos, dentro de los que se destacan la repavimentación del Aeropuerto Jorge Newbery de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en el año 1973, y del Aeropuerto Internacional Fisherton (recientemente rebautizado Islas Malvinas) de la ciudad de Rosario, en el año 1981. Estos ejemplos de aplicación, luego de transcurridos más de 25 años desde su construcción, continúan brindando un adecuado nivel de servicio a un bajo costo de mantenimiento.

Otros ejemplos en el empleo de esta técnica en nuestro país, que merecen ser mencionados, son la Rehabilitación del Camino de los Pueblos que vincula la ciudad de Olavarría con la localidad de Hinojo en la provincia de Buenos Aires y la Autopista Pte. Héctor J. Cámpora - AU7 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El whitetopping del Camino de los Pueblos –con una extensión aproximada de 13 km de longitud– constituye un antecedente de suma trascendencia, debido a que fue la primera obra de recuperación de un pavimento flexible donde se empleó para su construcción una pavimentadora de última generación. El uso de esta tecnología permitió efectuar la rehabilitación total de dicho camino entre febrero y mayo del año 2004.



Foto N°1: Plataforma del Aeroparque Jorge Newbery de la Ciudad de Buenos Aires.



Foto N°2: Autopista AU7 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires recientemente habilitada al tránsito.

Asimismo, en el presente año se ha llevado a cabo la recuperación de las calzadas de la mencionada AU7 en la Ciudad de Buenos Aires, en el tramo comprendido entre la Autopista Dellepiane y la Av. Cnel. Roca, mediante la aplicación de la misma práctica. Con una extensión de 1700 metros aproximadamente, esta obra constituye el punto de partida en el empleo del whitetopping como estrategia de rehabilitación de una autopista en nuestro país.

Aplicaciones

El whitetopping convencional, según se ha explicado anteriormente, constituye la alternativa ideal para la recuperación de pavimentos flexibles deteriorados, siendo aplicable desde pequeños proyectos en vialidades urbanas hasta la rehabilitación de pistas y plataformas de aeropuertos.

El mismo puede aplicarse con las siguientes finalidades:

1. Restitución de la primitiva capacidad de carga del pavimento.
2. Incremento de la capacidad de carga del camino, a fin de adecuarla a nuevas condiciones de tránsito y servicio.
3. Corrección de defectos superficiales que afectan la serviciabilidad del camino.

Una variante del mismo, que ha tomado un importante impulso a partir de la década del 90, es el whitetopping delgado, el cual se define como un recubrimiento de hormigón intencionalmente adherido al pavimento existente, a fin de crear una sección de pavimento compuesta. En función del espesor de diseño y su

aplicación, los mismos se subdividen en Delgados o Ultradelgados (Thin o Ultra-Thin Whitetopping). Los ultradelgados, según fueron concebidos y desarrollos a partir de la década del 90, poseen un espesor de recubrimiento que oscila entre 5 cm y 10 cm, y su aplicación se encuentra limitada a caminos con bajo volumen de tránsito pesado. Los delgados, en cambio, cuentan con un espesor de recubrimiento mayor de 10 cm, y se consideran apropiados para cualquier situación y niveles de tránsito. La ventaja principal de esta técnica es que permite una reducción significativa del espesor de diseño, debido a la acción de la sección compuesta.

Consideraciones Particulares de Diseño y Construcción

Desde el punto de vista estructural, el whitetopping convencional es similar a cualquier pavimento de hormigón nuevo, por lo cual la determinación del espesor de recubrimiento se lleva a cabo a través de los procedimientos usuales para el diseño de espesores de pavimentos de hormigón. El mismo se diseña asumiendo que no existe adherencia entre las capas asfálticas y de recubrimiento, aun cuando en la práctica esta condición se encuentra presente, resultando espesores de diseño similares a los correspondientes a los pavimentos de hormigón convencionales.

Al igual que en todo proyecto de rehabilitación, la evaluación del pavimento existente resulta una parte esencial en el diseño, la cual permitirá definir las

reparaciones a efectuar previamente a la colocación del recubrimiento, caracterizar el soporte que provee la estructura existente, y determinar el método de preparación de la superficie más adecuado.

Reparaciones pre-recubrimiento: El estudio de los distintos tipos de daño que presenta la estructura de pavimento permitirá definir las reparaciones a efectuar previas a la colocación del recubrimiento. El objetivo fundamental que se persigue con esta tarea es el de asegurar que la estructura existente provea un apoyo estable y uniforme durante la vida en servicio. Para ello, sólo deberán efectuarse reparaciones mayores en aquellos sectores donde se evidencien problemas a nivel de subrasante. La ACPA[I], [II] (American Concrete Pavement Association) brinda una guía de las distintas reparaciones a efectuar en función de los daños que presenta la estructura asfáltica.

Caracterización del soporte: La opción más recomendable para la determinación de la capacidad soporte de la estructura existente es la realización de ensayos de deflectometría, en especial cuando esta técnica se aplica en proyectos de envergadura. Cuando un estudio de deflectometrías resulte muy costoso o no se encuentre disponible, el empleo de ábacos propuestos por la ACPA[I] brinda una aproximación razonable a fines del diseño.

Preparación de la superficie: Si bien para el whitetopping convencional no



Foto N°3: Rehabilitación del Camino de los Pueblos en el Partido de Olavarría – Provincia de Buenos Aires.

resulta necesario llevar a cabo ninguna tarea para incrementar la adherencia entre el hormigón y el asfalto, se requiere establecer el método de preparación de la superficie en función de las deformaciones que presenta el camino. Para ello, deberá llevarse a cabo un intensivo relevamiento topográfico de la rasante del pavimento. Para cada perfil se recomienda la medición en el eje y bordes de calzada, ejes de carril y zona de huellas. Los intervalos de relevamiento serán definidos a juicio del ingeniero en función del nivel de deformaciones y la topografía del camino.

El método de preparación de la superficie a emplear surgirá de una evaluación técnica y económica entre las siguientes alternativas: a) colocación directa, donde el recubrimiento de hormigón se coloca sobre la superficie asfáltica inmediatamente después del barrido de la misma, rellenándose con hormigón cualquier deformación que presente la estructura existente; b) fresado, en donde a través de esta tarea se eliminan las deformaciones del pavimento y se corrige su pendiente transversal y c) la colocación de una capa de nivelación, que consiste en la ejecución de una carpeta de concreto asfáltico en caliente de 25 a 50 mm de espesor.

Una práctica usual que puede emplearse tanto en calzada indivisa como en autopistas es la utilización de espesores variables en la sección de recubrimiento, reforzando las zonas donde se producen las mayores solicitaciones. Esta práctica involucra una leve reducción de la pendiente transversal del pavimento original, lo cual resulta admisible en pavimentos de hormigón debido a que no experimentan deformaciones que puedan afectar el escurrimiento del agua superficial.

Desde el punto de vista constructivo, el whitetopping es el recubrimiento de hormigón más simple de ejecutar, debido a que en la mayoría de los casos se requiere simplemente un barrido de la superficie, a fin de eliminar todo material suelto previo a la colocación del hormigón.

El hormigón para el whitetopping se mezcla y coloca al igual que cualquier pavimento de hormigón, pudiendo



Foto N°4: Colocación del Recubrimiento de Hormigón. Autopista AU7. Ciudad Autónoma de Buenos Aires

construirse manualmente mediante moldes fijos y regla vibratoria o mediante el empleo de las más modernas tecnologías para la pavimentación con hormigón.

El único resguardo adicional que requiere la aplicación de esta tecnología es efectuar un regado previo de la superficie, lo cual tiene la doble función de mantener saturada la superficie asfáltica y reducir significativamente su temperatura en clima caluroso.

El hormigón usualmente empleado en pavimentos alcanza, bajo condiciones normales de temperatura, la resistencia para su habilitación aproximadamente a los 3 días de edad. En zonas donde se requiera minimizar los tiempos de construcción y de interferencia al tránsito, debe considerarse el empleo de hormigones de rápida habilitación *fast-track* pudiéndose librar al tránsito entre las 12 y 24 horas de edad.

Conclusiones

- La rehabilitación de pavimentos flexibles mediante el empleo de recubrimientos no intencionalmente adheridos de hormigón ha demostrado brindar una solución efectiva a largo plazo, que debe considerarse en todo proyecto de refuerzo de un pavimento asfáltico.

- Los recubrimientos de hormigón se caracterizan por "puentear" los problemas estructurales superficiales de un pavimento flexible, minimizando las reparaciones necesarias previas al recubrimiento. Esta particularidad los

convierte en la alternativa ideal para la recuperación de pavimentos asfálticos deteriorados.

- La adherencia entre el recubrimiento de hormigón y el asfalto existente mejora sustancialmente el comportamiento en servicio, tal cual se observa en la excelente performance a corto plazo evidenciada en las recientes experiencias realizadas con recubrimientos delgados.

- El whitetopping constituye una opción de rápida y sencilla ejecución, que cuenta con una expectativa de vida similar a la de un pavimento de hormigón nuevo a un bajo costo de mantenimiento.

Referencias

[I]. American Concrete Pavement Association. "Whitotopping – State of the Practice". EB210P – 1998.

[II]. American Concrete Pavement Association. "Guidelines for Concrete Overlays of Existing Asphalt Pavements (Whitotopping)" –TB-009P – 1991.

[III]. US Department of Transportation. Federal Highway Administration. "Portland Cement Concrete Overlays. State of the Technology Synthesis". FHWA-IF-02-045. Abril 2002.

[IV]. M. Aubert. "Recubrimientos de Pavimentos Flexibles Existentes con Capas de Hormigón". XII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. Octubre 1997.

Conservación sostenible de carreteras

Trabajo publicado en la revista Carreteras de España N° 141

Raquel Prieto Malillos
Francisco Payán de Tejada González

Resumen

La conservación de carreteras es una actividad, permanente en el tiempo, que tiene como objetivo el mantenimiento de la funcionalidad, la seguridad, las condiciones del entorno y el valor patrimonial de las mismas.

Se desarrolla mediante la ejecución de diversas operaciones, con las que se actúa sobre la infraestructura y demás elementos de la carretera para la consecución de los objetivos citados. Cada operación puede afectar el medio ambiente en función de los elementos que la componen.

Actualmente, la conservación de carreteras del Estado se realiza a través de empresas contratadas mediante "contratos de servicios de conservación integral", que incluyen la ejecución de todas aquellas operaciones.

La mayor parte de las empresas contratadas están en disposición del certificado de cumplimiento de la norma ISO 14001, que acredita que disponen de un sistema de gestión medioambiental (SGM) acorde con las especificaciones de la citada norma.

Sin embargo, en la práctica, el sistema de gestión medioambiental implantado por las empresas se reduce al estricto cumplimiento de la normativa medioambiental y a la gestión de residuos, ya sean de generación propia o producidos por la carretera, no incluyéndose la consideración de las buenas prácticas medioambientales que suponen la utilización de los procedimientos que menos afecten al medio ambiente para la realización de cada una de las operaciones (empleo de medios, materiales, energías,

etc. más ecológicos).

El objetivo de este artículo es identificar aquellos aspectos de la conservación en que se pueden aplicar buenas prácticas medioambientales, para conseguir una conservación de carreteras mucho más integrada dentro del marco del desarrollo sostenible. Todo ello mediante el examen de las prácticas que actualmente se están realizando, y la valoración de la posibilidad de incorporar nuevos métodos y técnicas, tanto de trabajo como de gestión, que afecten menos negativamente al medio ambiente.

////

La conservación de carreteras está principalmente destinada a garantizar una circulación lo más segura, cómoda y fluida posible por las carreteras existentes; y a preservar el patrimonio viario. Esto se consigue desarrollando un conjunto de actividades que, en mayor o menor medida, tienen un impacto ambiental en la naturaleza. Estas operaciones se pueden agrupar en:

- Operaciones de vialidad invernal.
- Conservación del entorno y medio ambiente de la carretera.
- Conservación de túneles y estructuras.
- Conservación de firmes flexibles y semirrígidos.
- Conservación de firmes rígidos.
- Conservación de obras de tierra, fábrica y drenaje.
- Conservación de señalización y balizamiento.
- Ayuda a la vialidad.
- Defensa y explotación de la carretera,

y

- Centro de conservación y mantenimiento de vehículos.

Todas y cada una de estas operaciones de conservación afectan al medio ambiente en función de sus propias características.

Actualmente, la conservación de carreteras del Estado se realiza a través de empresas contratadas mediante contratos de servicios de conservación integral.

La mayor parte de las empresas contratadas, como ocurre en el caso de AZVI, está en disposición del certificado de cumplimiento de la norma ISO 14001, que acredita que disponen de un sistema de gestión medioambiental (SGM) acorde con las especificaciones de la citada norma. Sin embargo, en la práctica, el sistema de gestión medioambiental implantado por las empresas se reduce al estricto cumplimiento de la normativa medioambiental y a la gestión de residuos, ya sean de generación propia o producidos por la carretera, no incluyéndose la consideración de las buenas prácticas medioambientales que suponen la utilización de los procedimientos que menos afecten al medio ambiente para la realización de cada una de las operaciones (empleo de medios, materiales, energías, etc., más ecológicos).

De hecho, las empresas no tienen plena libertad para la elección de las técnicas y procedimientos de ejecución de las distintas unidades de obra, cuya decisión en último caso reside en la propia Administración.

En el caso que presentamos, AZVI, empresa gestora del contrato de conservación integral del sector VA-4 de

Valladolid, juntamente con la Dirección del mismo, que detenta el Servicio de Conservación y Explotación, han decidido iniciar el camino de aplicación de buenas prácticas medioambientales de un sistema de gestión medioambiental (SGM) de acuerdo con la norma ISO 14001.

En este artículo se presenta una primera identificación de los impactos medioambientales que producen las operaciones de conservación y la aplicación de algunas buenas prácticas medioambientales que ya se vienen realizando, así como las posibles que se pueden aplicar en el futuro.

OPERACIONES DE CONSERVACION Y SU IMPACTO

I. Operaciones de vialidad invernal

Son las dedicadas a mantener las carreteras en buenas condiciones de circulación cuando las condiciones climáticas son adversas en el periodo invernal.

El uso de tratamientos preventivos o fundentes, como la sal o el cloruro de cálcico, afectan negativamente al entorno de la carretera, de modo que altas concentraciones de sal en la carretera pueden dañar la vegetación cercana y reducir la calidad del agua de los suelos, reduciendo el crecimiento de las plantas y aumentando la erosión. Las infiltraciones a través del suelo también pueden contaminar acuíferos.

El almacenaje inadecuado de sal provoca la mayor parte de la contaminación que se produce en carretera por el uso de este componente.

Finalmente el uso de sal ofrece la desventaja de inducir corrosión en



Foto 1. La introducción de vegetación autóctona es una de las herramientas de la conservación del entorno.

estructuras (puentes, marcos, etc.), ya sean estas puramente metálicas, o en el armado, si son de hormigón. También afecta a la carrocería de los vehículos.

2. Conservación del entorno de la carretera y el medio ambiente

El objetivo es proporcionar una carretera segura y sin obstáculos, y preservar la integridad de la infraestructura de la carretera.

La conservación del entorno se realiza mediante las operaciones de limpieza, la aplicación de herbicidas, la siega y poda de la vegetación colindante y la revegetación de los márgenes de la carretera. La limpieza de las zonas colindantes con la carretera genera grandes cantidades de residuos no clasificables.

La vegetación descuidada situada en los márgenes de la carretera puede impedir las operaciones normales de conservación, obstruir la visión de los conductores o causar daño en las estructuras. El desarrollo de una estética agradable en el entorno de la carretera puede incluir otros objetivos, como el control de plagas, mantenimiento del hábitat, así como estabilización de áreas propensas a la erosión.

La siega, la aplicación de herbicidas, pesticidas y fertilizantes, y la introducción de vegetación autóctona son las principales herramientas de la conservación del entorno (ver Foto 1). Cada vez más están siendo buscadas, y puestas en funcionamiento, alternativas a la aplicación de componentes químicos.

Los tratamientos mecánicos tienen la desventaja que pueden afectar a la



Foto 2. Las marcas viales pueden producir daños medioambientales por la liberación de componentes orgánicos volátiles y agentes contaminantes peligrosos a la atmósfera.

seguridad del trabajador debido a la exposición de éste al ruido de las máquinas y a la alta velocidad del tráfico.

Los tratamientos químicos tienen como inconveniente su naturaleza tóxica, con una discreta tendencia a causar ceguera o irritación en la piel, también pueden inducir cáncer, así como alteraciones genéticas que pueden afectar al sujeto y a sus descendientes. Otro problema es la bioacumulación.

3. Conservación de estructuras

La conservación de puentes incluye limpiezas, pintura y protección, así como reparaciones y rehabilitaciones. Renunciar al uso de pintura con base de plomo de los puentes es una cuestión importante, ya que estos materiales y otros usados en la limpieza y mantenimiento de puentes, pueden ir a parar a ríos o al suelo con el consiguiente riesgo de contaminación.

Igualmente hay que tener en cuenta la rehabilitación de juntas de dilatación y los residuos que genera.

4. Conservación de firmes flexibles y semirrígidos

La conservación de firmes flexibles y semirrígidos se realiza mediante actuaciones de fresado y reposición de capas bituminosas, o mediante el extendido de refuerzos.

En el primer caso, se originan grandes cantidades de residuos de materiales fresados que hay que trasladar a vertedero, a la vez que se precisa del consumo de grandes cantidades de materia prima, especialmente árido y betún, y de energía en el proceso de fabricación de las mezclas.

En el segundo caso el problema se centra en el consumo de materiales y de energía para la fabricación de las mezclas. Hay que destacar que tanto los áridos como el betún son recursos limitados, cuyo valor va en aumento en razón de su propia escasez.

5. Conservación de obras de tierra, fábrica y drenaje

Las operaciones de conservación de estos elementos no generan mayor

impacto ambiental que el producido por los residuos obtenidos de la limpieza de estas obras, excepto en el caso de rehabilitación de taludes que pueden exigir reperfilados importantes que afectan no sólo al volumen de materiales a trasladar a vertedero, sino también a la destrucción de la capa vegetal existente, y a la perspectiva paisajística.

En todo caso, es importante un correcto dimensionamiento y selección de los tratamientos a efectuar en las obras de tierra para minimizar estos efectos.

6. Conservación de señalización y balizamiento

En la señalización nos encontramos con marcas viales, cuyas funciones son guiar al tráfico, informar al usuario y prohibir determinados movimientos. Las señales verticales también tienen varias funciones, regular la circulación, indicar peligro y orientar. El balizamiento sirve para guiar al usuario aumentando la seguridad.

Las marcas viales pueden producir daños al medioambiente debido a la liberación de VOC's (compuestos orgánicos viales) y agentes contaminantes peligrosos a la atmósfera (ver Foto 2).

Por ejemplo, sustancias tóxicas que contienen plomo y cromo suelen encontrarse en la pintura amarilla utilizada para tramos de carretera en obras. La presencia de estas sustancias durante las operaciones de retirada representa un riesgo potencial para la salud de los trabajadores.

Los disolventes se usan para reducir la viscosidad de las pinturas de modo que permitan la aplicación en carretera mediante diversas técnicas. Su uso aumenta los niveles de VOC's y, por tanto, el riesgo para los trabajadores y la contaminación ambiental.

En cuanto a la señalización y el balizamiento, el principal problema que surge es la generación de residuos en su reposición, si bien en este caso hay que considerar como afecciones al medioambiente todas aquellas que se deducen del análisis de su ciclo de vida, desde la obtención de las materias primas y su fabricación hasta su eliminación o reciclado.

7. Ayuda a la vialidad



Foto 3. Barrido del arcén de una carretera, con eliminación de los residuos superficiales.

Son las actividades destinadas a facilitar, o en su caso hacer posible, la circulación de los vehículos en la infraestructura existente en condiciones adecuadas de seguridad y fluidez. Este mantenimiento implica la recolección de basura y residuos depositados en la calzada por razones de seguridad. Se producen pérdidas de líquidos de los vehículos, trozos de vehículos, pérdida de materiales, animales muertos, derrames, etcétera. (Ver Foto 3).

En esta actuación no sólo es importante la recolección de los residuos, sino también la forma de eliminación de los mismos en razón de su naturaleza.

8. Defensa y explotación de la carretera

Son las actuaciones encaminadas a proteger la vía de las actuaciones de los colindantes. Consisten, entre otras, en evitar la realización de actividades perjudiciales para la infraestructura y la seguridad vial de los conductores. Influyen también en la ordenación del territorio mediante su afección a los planes de ordenación territorial y a los planes y actuaciones urbanísticas de los municipios.

9. Centro de conservación y mantenimiento de vehículos

Otras actividades relacionadas con la conservación de carreteras abarcan los centros de conservación, áreas anexas y mantenimiento de vehículos. Éstas generan gran cantidad de residuos y requieren un tratamiento especial. Los residuos pueden ser líquidos inertes y/o peligrosos, y sólidos inertes y/o peligrosos (ver Foto 4).

Al mismo tiempo, se realizan labores



Foto 4. Los Centros de Conservación generaron gran cantidad de residuos y requieren un tratamiento especial.

que conllevan el almacenamiento de escombros, residuos, pesticidas, aglomerado en frío, emulsiones, sal y áridos.

Otras actividades incluyen el lavado y mantenimiento de vehículos y diferentes equipos, y el mantenimiento de las instalaciones en sí mismas. El mantenimiento de vehículos implica la generación de residuos peligrosos, como por ejemplo los cambios de aceite, filtros, etcétera. Estas labores de mantenimiento, por situarse dentro de las instalaciones anteriormente mencionadas, suelen estar legisladas por reglamentos estatales.

Finalmente, dentro de este apartado se incluye la gestión del Centro de Conservación, cuyo impacto se reduce a la producción de residuos de material de oficina, consumo energético y de papel.

GESTION DE RESIDUOS Y APLICACION DE LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

La aplicación de la normativa medioambiental y la gestión de residuos son los dos temas básicos del sistema de gestión medioambiental de que disponen las empresas de conservación integral, y en concreto AZVI, cuyo cumplimiento viene avalado por la disposición del certificado ISO 14001.

APLICACION DE BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES EN CONSERVACION

El sistema de gestión medioambiental, tal y como está planteado actualmente en las empresas de conservación, no considera la diferente afección al medioambiente de cada una de las posibles alternativas técnicas para realizar cada una de las operaciones de

conservación, por lo que no es posible incluir este aspecto en la toma de decisión.

Por otra parte, no se puede realizar la toma de decisión únicamente en función de factores medioambientales, sino que es necesario considerar otros factores, entre los cuales el económico es fundamental para conseguir una conservación sostenible.

Por último, la decisión sobre las técnicas a emplear no depende únicamente de las empresas de conservación, sino también de la Administración que dirige el contrato, por lo que, si se quiere establecer un sistema que busque la aplicación de buenas técnicas medioambientales, empresa y administración deben trabajar conjuntamente.

I. Herramientas

Para la definición de lo que es una buena práctica medioambiental se debe evaluar las consecuencias de cada alternativa técnica en el medioambiente, considerando además los costes económicos y cualquier otro factor incidente (como puede ser la incidencia en la seguridad vial, funcionalidad de la carretera, etc.) de forma que se pueda establecer, de una manera lo más objetiva posible, la mejor desde el punto de vista de la conservación sostenible.

Dos de las herramientas que se vienen utilizando en este contrato para la obtención de las mejores prácticas medioambientales: la consulta bibliográfica y el análisis de ecoeficiencia de la BASF.

La consulta bibliográfica es actualmente la herramienta más utilizada, si bien no existen en la bibliografía demasiados estudios de este tipo. En nuestro caso se ha acudido a estudios publicados por el Transport Research Board (TRB), que abarcan con mayor o menor profundidad muchas de las operaciones de conservación.

En análisis de ecoeficiencia es un instrumento que permite comparar las ventajas y desventajas económicas y ecológicas de varios productos o procesos que cumplen la misma función para el cliente (ver Figura I). El impacto ambiental se describe en referencia a lo que se denomina la huella ecológica, un pentágono en cuyos vértices se

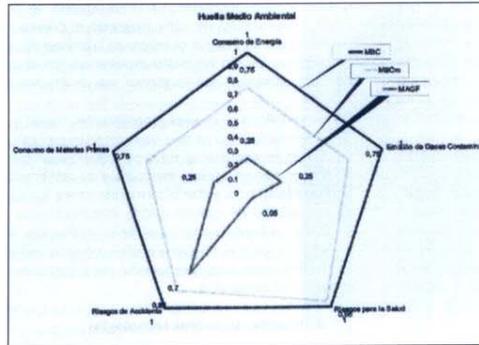


Figura I. El análisis de coeficiencia, mediante la huella ecológica, permite comparar medioambientalmente varios productos o procesos.

encuentran el consumo de energía, las emisiones atmosféricas, la toxicidad potencial, el riesgo por mal uso u otros, y el consumo de materias primas. Cada uno de estos aspectos se pondera mediante un factor de importancia, obteniéndose un valor único final. El aspecto económico se considera teniendo en cuenta todos los costes incidentes. Por último, se traza sobre un gráfico bidimensional afección ambiental/coste los puntos correspondientes a cada una de las alternativas, comparándose de esta forma con gran sencillez.

La aplicación de estos principios en nuestro contrato se ha concretado hasta el momento a las operaciones de vialidad invernal, operaciones de mantenimiento de firmes y repintado de carreteras, si bien a continuación se hace una descripción de todas las posibilidades reflejadas en la bibliografía para la aplicación de buenas prácticas medioambientales a cada una de las operaciones de conservación.

2. Operaciones de vialidad invernal

Las buenas prácticas medioambientales

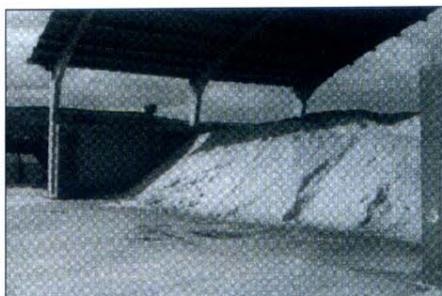


Foto 5. Uno de los objetivos medioambientales es la reducción de la cantidad de sal esparcida.

en las operaciones de vialidad invernal tienen que tener como objetivos de reducción de las cantidades de sal esparcidas, una aplicación más específica en aquellas zonas en que se precise, o la utilización de agentes de deshielo menos agresivos con el medio ambiente (ver Foto 5).

También son de interés desde el punto de vista medioambiental el empleo de mejores sistemas de gestión apoyados en sistemas inteligentes. Por otra parte, el almacenamiento de la sal y las operaciones de carga y descarga son en sí mismas operaciones que afectan al medioambiente.

2.1 Reducción de la cantidad de sal extendida

Para la reducción de las dosificaciones y para conseguir que permanezca en la calzada y no sea despedido por el tráfico a arcenes, bermas y zonas colindantes, se utiliza la prehumectación, la utilización de mezclas preparadas como la salmuera y la instalación de sistemas automáticos que actúan en función de la temperatura de la calzada.

La prehumectación o aplicación de un líquido sobre un agente fundante sólido acelera la formación de una película que optimiza la eficiencia del agente fundente. Se consigue también que el fundente salte menos y, por tanto, se adhiera mejor a la calzada, que se despilfarre menos a la vez que se logra un efecto más duradero. Tiene como desventajas una dosificación poco precisa de las proporciones agua/sal y la posibilidad de que el agua aportada genere por sí capas de hielo al no conseguirse las concentraciones necesarias de sal.

La salmuera es una disolución de sal en agua preparada previamente a su extendido en una planta específica, tiene las ventajas de la prehumectación, pero no sus inconvenientes (ver Foto 6). Únicamente en momentos de lluvia la concentración de sal en la disolución colocada en la carretera puede bajar por efecto de la nueva aportación de agua, lo que hay que tener en cuenta en el momento de la dosificación, o en ese momento emplear el extendido de sal sólida.

Los sistemas automáticos se emplean fundamentalmente en zonas concretas de

alto riesgo como son los tableros de puentes, más proclives a la creación de placas de hielo por su situación exenta. En estos sistemas se coloca un detector de temperatura sobre la calzada, que es el que activa el funcionamiento de los entendedores del agente de deshielo, que suele ser una disolución de sal en agua.

2.2 Agentes alternativos

Como agentes alternativos a la sal común se han empleado el acetato de calcio magnesio, cloruro de magnesio o el CF7 según se refiere en la bibliografía, sin embargo en España no existe experiencia con el uso de estos elementos que, en general, son de alto precio.

El cloruro de cálcico se emplea generalmente cuando son de prever temperaturas muy bajas mezclándolo con la sal común. Es algo más agresivo para el medioambiente que el cloruro sódico, más caro y su dosificación debe cuidarse para evitar la formación sobre la calzada de películas de cloruro cálcico cristalizado, que al igual que el hielo forman superficies deslizantes. Sin embargo, la adición de cloruro cálcico puede reducir las dosificaciones totales requeridas para mantener el mismo nivel de servicio.

2.3 Aplicación de nuevas tecnologías

La era de la tecnología también ha llegado a la vialidad invernal. Esto se puede ver reflejado en la mejora de los elementos actuales. Por ejemplo, el uso de esparcidores digitales que permiten un control de la dosificación más preciso, velocidad, mezcla y cantidad de material extendido. Los esparcidores de velocidad cero en fase de experimentación extienden el fundente sólido sobre la calzada de tal manera que no bota, permaneciendo en el lugar donde cae. Los esparcidores de caudal variable con la velocidad de avance están diseñados para ajustar la velocidad del camión y el material dispensado a un porcentaje constante a cualquier velocidad. Como resultado, se usa menos material abrasivo o fundente que con los esparcidores tradicionales.

Sistemas de información, se trata de la aplicación de soluciones técnicas avanzadas, como la información del tiempo en carretera, imprescindible en los

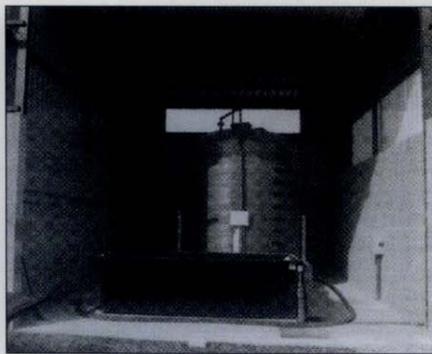


Foto 6. La salmuera tiene las ventajas de la prehumectación, pero no sus inconvenientes.

tratamientos preventivos contra el hielo, información del estado de la calzada en tiempo real (humedad y temperatura), la edición de mapas térmicos, la tecnología sobre vehículos (GPS) y los sistemas de información al usuario.

En nuestro contrato hemos optado por el empleo de salmuera como agente preventivo, que tiene las ventajas citadas de dosificaciones más ajustadas, permanencia en la calzada sin el peligro de desplazamiento por el tráfico a zonas colindantes y reducción del número de aplicaciones por razón de su mayor permanencia (Foto 6). La campaña invernal 2003-2004, que fue especialmente dura para las condiciones habituales de Valladolid, fue la primera en que se ha utilizado esta técnica, en aproximadamente la mitad de la red dependiente del contrato, habiendo sido necesario el empleo de 177 t de sal, mientras que la media de los últimos cinco años, con años más benignos y otros más parecidos al de comparación, ha sido de 258 t. El cloruro cálcico se utiliza sistemáticamente como agente curativo, pero en general no es necesario como agente preventivo.

En cuanto a los sistemas de



Foto 7. En carretera lo ideal es crear un ecosistema integrado por los organismos vivos (plantas e insectos) y la propia carretera.

información, se cuenta con la implantación de un sistema GPS en todos los vehículos de conservación, lo que ayudará a mejorar su gestión. También se dispone de información en tiempo real de las condiciones de temperatura, humedad y salinidad de la calzada de las carreteras a través del sistema de gestión inteligente de la Dirección General de Tráfico al que estamos conectados permanentemente.

3. Conservación del entorno y medio ambiente de la carretera

Las buenas prácticas medioambientales en cuestión del entorno deben buscar la disminución del empleo de agentes químicos perjudiciales para el medioambiente, la reducción de residuos generados en los tratamientos de la vegetación por necesidades de visibilidad u otros, y la mejora de la gestión de los residuos generados.

3.1 Gestión de la vegetación

Lo ideal es crear un ecosistema de carretera integrado por los organismos vivos combinados y la carretera (ver Foto 7). Por ejemplo, las plantas estabilizan los suelos adyacentes a la calzada contra la erosión y posterior generación de sedimentos, proporcionan una barrera visible para la calzada, y ofrecen un paisaje agradable y colorido para el conductor. Los insectos reciclan los residuos de plantas, generando canales del suelo para la aireación y para la circulación de agua, y por supuesto realizan la polinización de plantas.

Pero cuando las plantas u otros organismos ponen en peligro la seguridad y la comodidad de la circulación o del personal de conservación es necesario llevar a cabo tareas de paliación de estas situaciones. Los métodos a emplear deberán ser revisados para acomodarlos de manera óptima a cada situación.

Los tratamientos utilizados para la gestión de la vegetación son:

- Tratamientos mecánicos: siega con tractor, con desbrozadora, siega manual y poda manual, con brazos mecánicos o sierras. La siega es el método más caro, debido a la variación de su cuantía en función del crecimiento de las plantas.

- Tratamientos químicos: herbicidas

biodegradables y limitadores de crecimiento son los tratamientos llevados a cabo. La utilización de estos productos debe hacerse de forma adecuada para evitar riesgos para la salud humana y para el medio ambiente, por lo que los aplicadores de productos deben haber realizado los correspondientes cursos de capacitación y tomar precauciones para reducir la contaminación potencial, siendo conveniente que su aplicación se haga sin la presencia de viento o lluvia. Es imprescindible una elección adecuada del herbicida a utilizar así como la correcta dosificación. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación dispone de un Registro Oficial de Productos Fitosanitarios donde deben estar inscriptos estos productos que deben ser autorizados antes de comercializarse. El sistema de gestión medioambiental de acuerdo con la ISO 14001 contempla todos estos requisitos.

- La poda es una de las actividades que mayor cantidad de residuos genera, una opción es quemar estos residuos, cuando la autoridad competente lo estipule y en las condiciones de seguridad requeridas (Foto 8).

Entre las buenas prácticas medioambientales que se consideran en los tratamientos de la vegetación, se encuentran:

- Utilización de agentes químicos menos agresivos para el medio ambiente.

- Plantación de plantas autóctonas que tienen las ventajas de adaptarse mejor al ambiente y precisar menos mantenimiento.

- Utilización de platas de escarda y de cultivos sofocantes. Esta estrategia es objeto actualmente de gran atención por parte de los investigadores, buscando las causas del efecto escarda de algunas plantas. Se sabe que las plantas producen muchas sustancias (taninos, alcaloides, etc.) capaces de influir positiva o negativamente en otras especies. Herbicidas biológicos, Micoherbicidas: Son productos obtenidos a partir de hongos activos contra las malas hierbas.

- Plantación de flora salvaje y endémica, uso de mezclas de semillas para aumentar la biodiversidad, utilización de suelos libres de semillas de plantas no deseadas, uso de estructuras tipo red (de coco, yute,...) para mejorar la estabilidad en taludes, introducción de otras plantas donde solo exista un tipo.



Foto 8. La poda es una actividad que genera grandes cantidades de residuos.

3.2 Limpieza del entorno

Otro apartado importante es la limpieza del entorno, operación que genera grandes cantidades de residuos. Actualmente los métodos utilizados son la recolección manual de residuos vertidos en carreteras generalmente por los usuarios, y el barrido de la calzada mediante aspiradoras autopropulsadas. No existe en este aspecto la recolección selectiva con separación por tipos de basura y el todo uno recogido se transporta a vertedero.

Como buenas prácticas medioambientales debería considerarse la recogida selectiva de la basura con separación según su tipo para su posible aprovechamiento o reciclado. En el caso de vertidos de combustibles o aceites u otros productos que puedan generar energía por combustión, se puede pensar en sistemas de absorción que permitan posteriormente su reciclado energético.

4. Conservación de estructuras

Para la conservación de estructuras es importante el uso de pinturas libres de plomo, así como pinturas con bajos contenidos de compuestos orgánicos volátiles. También es conveniente la utilización de sistemas de contención y recuperación para evitar que los residuos generados durante las operaciones de limpieza, rehabilitación, pintado, etc., lleguen a los ríos. Por otro lado, en la rehabilitación de las juntas de los puentes conviene realizar un tratamiento adecuado a los residuos que esta operación genera.

5. Conservación de firmes, flexibles y semirrígidos

La propuesta ecológica a estas operaciones se basa en el uso de materiales de desecho para las tareas de

rehabilitación, mejora superficial y reparaciones.

5.1 Reciclado de firmes

Reciclado de firmes es la práctica más utilizada. Se trata de la utilización de los propios materiales del firme a rehabilitar en su rehabilitación. La Orden Circular 8/01 Sobre Reciclado De Firmes, incluida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, Obras de Conservación, contempla las obras de reciclado de firmes en sus tres modalidades, en frío con emulsión, en frío con cemento y en caliente (Foto 9).

Otra alternativa para el reciclado de los productos de fresado es su empleo en capas de base o subbase, estabilizadas o no con emulsión. El reciclado del firme consiste de forma general en: fresado del firme existente, mezcla de este material con ligante y agua, o bien introduciéndolo en planta en el proceso de fabricación de mezcla nueva (reciclado en caliente), puesta en obra y compactación del material obtenido.

Las principales ventajas medioambientales del reciclado in situ son el aprovechamiento del material existente, reduciendo el consumo de materias primas, la reducción de los residuos llevados a vertedero, la reducción del transporte de materias primas, con el consiguiente ahorro en el consumo de combustibles y reducción de la emisión de gases de escape, y la disminución de emisiones de polvo a la atmósfera.

5.2 Neumáticos fuera de uso

Se trata de la reutilización del polvo procedente de la molienda de neumáticos fuera de uso (NFU) como materia prima para la modificación de las mezclas bituminosas. La obligación del estudio de sus uso en capas de formes, además de venir establecida en el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso (Foto 10), está establecida en la propia normativa de la Dirección General de Carreteras. Sus aplicaciones pueden ser: el sellado de juntas, tratamientos superficiales, mezclas bituminosas en caliente.

5.3 Buenas prácticas aplicadas en el

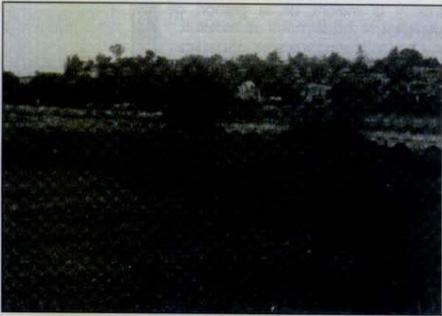


Foto 9. El reciclado de firmes, utilizando los productos del fresado, es cada vez más utilizado.

contrato del sector VA-4

En nuestro contrato se está estudiando la posibilidad de reciclar el fresado mediante su extendido en caminos de servicio de la autovía estabilizándolo con emulsión.

En cuanto al empleo del betún caucho, se han realizado algunas experiencias para su aplicación en capas de rodadura con las diversas técnicas existentes actualmente (Foto 11).

6. Conservación de obras de tierras

En este caso, las buenas prácticas medioambientales deben ir dirigidas a la menor alteración del paisaje y de las condiciones de la flora y la fauna del lugar. Es imprescindible que en la planificación de las actuaciones a realizar se tengan en cuenta todas las acciones correctoras necesarias para la recuperación del paisaje y la de vegetación, así como posibilitar el desarrollo de la vida de las especies animales.

Se deben estudiar y planificar actuaciones de recuperación de la cobertura de tierra vegetal y la revegetación con especies adecuadas, la construcción de pasos que permitan la movilidad de las especies animales e incluso evitar las situaciones que favorezcan el desarrollo desorbitado de algunas especies en detrimento de otras.

7. Conservación de señalización y balizamiento

En el caso de las actuaciones de pintado/repintado de marcas viales, las buenas prácticas medioambientales deben ir dirigidas al empleo de materiales ecológicamente menos agresivos. El mayor problema, aunque no el único, de

las marcas viales es su contenido en compuestos orgánicos volátiles.

Existen diferentes tipos de materiales que se pueden emplear en la ejecución de las marcas viales, pinturas alídicas o acrílicas en base disolvente o agua, termoplásticos en caliente, plásticos en frío de dos componentes y cintas prefabricadas.

Un estudio del Transport Research Board del Reino Unido analizó el comportamiento ingenieril, incluyendo los costes durante la vida útil de la marca vial, y el comportamiento medioambiental de los distintos tipos de materiales, llevando los resultados de cada uno de ellos a un gráfico bidimensional para poderlos comparar entre sí. El resultado mostró que las pinturas, los termoplásticos, los materiales de dos componentes y los termoplásticos prefabricados tenían un comportamiento ingenieril similar y superior al resto, mientras que el mejor comportamiento ambiental de entre ellos lo presentaban los termoplásticos (0,9/1,0), a continuación los materiales de dos componentes (0,75/1,0), después las pinturas en base agua (0,5/1,0) y por último las pinturas en base disolvente (0,05/1,0) (ver Foto 12).

En nuestro contrato se ha decidido utilizar sistemáticamente pintura acrílica en base al agua para el repintado de carreteras, mientras que para la ejecución de marcas viales nuevas se emplean termoplásticos y dos componentes (éstos sólo en símbolos cuya ejecución con termoplásticos es poco factible al no encontrarse en el mercado máquinas adecuadas para su aplicación).

En cuanto al balizamiento, un tratamiento adecuado de los residuos es suficiente, es decir su separación y transporte a un punto de reciclado.

8. Ayuda a la vialidad

Las buenas prácticas medioambientales se refieren al tratamiento de residuos de los que ya se ha comentado, y cuya gestión se incluye en el sistema de gestión medioambiental de acuerdo con la ISO 1400.

9. Explotación

Esta actividad, cuyo objetivo fundamental es la protección de la carretera respecto de la presión de los colindantes, incide de manera importante

sobre la afección de la carretera a medioambiente para mantener sus márgenes de forma que se puedan llevar a efecto las operaciones de conservación y la puesta en marcha de las buenas prácticas medioambientales y al incidir sobre el uso de la carretera (accesos, actividades nocivas para la seguridad vial y la preservación del entorno próximo, etcétera).

La mejor práctica medioambiental en este campo consiste en la aplicación de la legislación existente y de los criterios medioambientales para la resolución de las distintas solicitudes por parte de los administrados.

10. Centro de Conservación y mantenimiento de vehículos

La afección al medioambiente más importante de la actividad del Centro es la generación de residuos cuya gestión se contempla en el SGM.

10.1 Oficinas

En el caso de las oficinas del Centro de Conservación, se genera papel que se está reutilizando como papel en borrador, y posteriormente se acopia para su reciclado. Los toner de fotocopiadoras y faxes, así como cartuchos de tinta de impresoras, también son seleccionados para su reciclaje.

10.2 Vehículos

Para el mantenimiento de vehículos se lleva una vigilancia exhaustiva de la emisión de gases de escape, mediante revisiones periódicas de los vehículos (ITV), y control de funcionamiento correcto de toda maquinaria.

10.3 Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos generados son



Foto 10. Neumáticos fuera de uso (NFU).

entregados a un gestor autorizado. Se ha habilitado una zona para el acopio de residuos peligrosos debidamente señalizada, y etiquetada, impidiendo su mezcla (Foto 13). Asimismo se determina una especial vigilancia para que no se produzcan vertidos o se tiren o abandonen estos residuos en zonas que no son las destinadas a su almacenaje.

Entre las buenas prácticas medioambientales se podrían considerar el uso de energías renovables, las medidas de ahorro de energía y materiales, etc.



Foto 13. Los residuos peligrosos se acopian en una zona específica, se señalizan y etiquetan, y se entregan a un gestor autorizado.

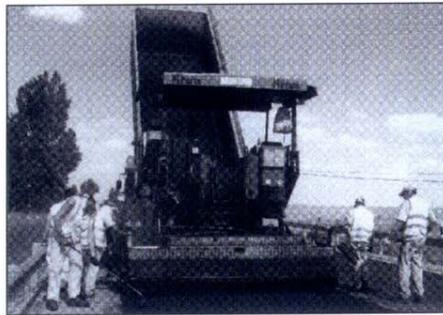


Foto 11. Ejecución de una mezcla en capa de rodadura fabricada con betún caucho.

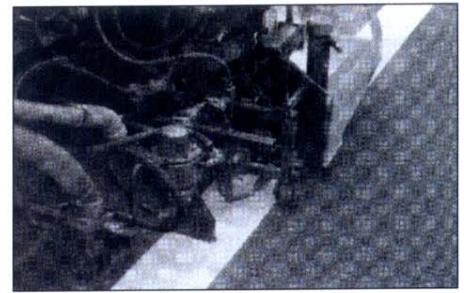


Foto 12. Según un estudio del TRL los termoplásticos son los materiales para marcas viales de mejor comportamiento ambiental.

BIBLIOGRAFIA

1. William A. Hyman y Donald Vary, "Best Management Practices for Environmental Issues Related to Highway and Street Maintenance".
2. Juan José Piotti, "Reutilización de neumáticos fuera de uso por vía húmeda".
3. Alvaro Enríquez de Salamanca Sánchez Cámara, María José Carrasco García, Juan Manuel Varela Nieto y Javier Cachón de Mesa, "Seguimiento de la revegetación de taludes en infraestructuras lineales. Análisis de tres tramos de autovía en la Comunidad de Madrid".
4. Paul Pisano, Y Gary Nelson, "La vialidad invernal en los Estados Unidos, el Programa

Estratégico de Investigación vial y otros asuntos".

5. Naciones Unidas, "Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".

6. Valentín Contreras Medrano, "Control de la erosión de suelos con mantas orgánicas: experiencias y aplicaciones prácticas".

7. Fco. Javier Payán de Tejada González, "Empleo de materiales reciclados: polvo de neumático residuos de carreteras".

8. Basf, "The BASF Ecoefficiency Analysis".

9. Anthony L. Andrade, "Pavement Parking Materials: Assesing Environment-Friendly Performance".

10. John M. Dale, "Pavement Markings: Materials and application for extended service life".

DATec

Investiga y Desarrolla para brindarle el mejor servicio, porque su tranquilidad es muy importante para nosotros.

- ✓ Principal proveedor de Postes SOS de Argentina.
- ✓ Pioneros en utilizar tecnología GSM.

DISENOS DE ALTA TECNOLOGIA

Tel.: 0237-4841445
DATec@rsg.com.ar

Infraestructura especializada para buses en Transantiago (Chile)

Trabajo publicado en la revista
Carreteras de España Nº 146

Fernando Mendeville, Patricia Cortés,
Roberto Fuentes, Alejandro Cantillana,
Henry Malbrán, Raúl Barrientos

RESUMEN

En este documento se describen brevemente los proyectos de infraestructura especializada que se están desarrollando en Santiago de Chile, para apoyar el plan "Transantiago" y su programa de modernización de transporte público. El nuevo sistema estará caracterizado por la integración física, operacional y tarifaria entre los distintos servicios de buses y de Metro. Ello requiere la implementación de estaciones de intercambio modal, estaciones de trasbordo, vías segregadas para buses, entre otras facilidades, que permitan mejorar las condiciones de operación del transporte público y facilitar el acceso de los usuarios y los intercambios de pasajeros entre los distintos servicios. Tal infraestructura resulta indispensable para mejorar la calidad de los servicios y su competitividad frente al transporte privado.

Desarrollo de la nota

Santiago, la capital de Chile, alberga a unos 6 millones de habitantes (lo que representa casi el 40% de la población total del país) en un área de 700 km² y produce un 45% del producto geográfico bruto nacional. El sistema de transporte de la ciudad opera con unos 8000 buses urbanos y un millón de automóviles particulares. Además, desde 2006 la ciudad cuenta con una red de 4 líneas de Metro, con una longitud total de 84 kilómetros, que llegarán a más de 100 kilómetros en el año 2010 (ver Figura 1).

Cada día se generan en la ciudad unos 10 millones de viajes motorizados y 6

millones no motorizados. Del total de viajes motorizados, el 36% se realiza en bus y un 10% en Metro. Es decir, aproximadamente un 46% de los viajes diarios se realiza en transporte público (buses y Metro). Cifra que se compara con el 68% que se tenía en el año 1991. El bus es aún el más importante modo de transporte público, ya que sirve más de 3.5 millones de viajes diarios, pero el Metro, a pesar de su menor importancia en pasajeros transportados (un millón de viajes diarios), es actualmente percibido por los usuarios como el único modo de transporte público realmente moderno y competitivo con el automóvil.

Por otra parte, los viajes en automóvil aumentaron significativamente desde un 19% de los viajes diarios en 1991 a la cifra actual de un 42% (más de 4 millones de viajes diarios). También la tasa de

motorización pasó desde 0,32 automóviles por hogar en el año 1991 hasta la cifra actual de unos 0,56 automóviles por hogar, reflejando el crecimiento del país en los últimos lustros.

Estos números ilustran bien los desafíos comunes a los sistemas de transporte de casi cualquier ciudad importante de Latinoamérica: un deterioro permanente de la calidad e importancia del transporte público en los viajes urbanos y utilización creciente del automóvil, con todas las consecuencias que ello implica.

Para enfrentar los desafíos planteados por el desarrollo y gestión del sistema de transporte de Santiago, la autoridad chilena ha impulsado un plan denominado Transantiago, cuyo gran objetivo es la implementación de un nuevo sistema de transporte para la ciudad hacia 2010, año del bicentenario de la República.

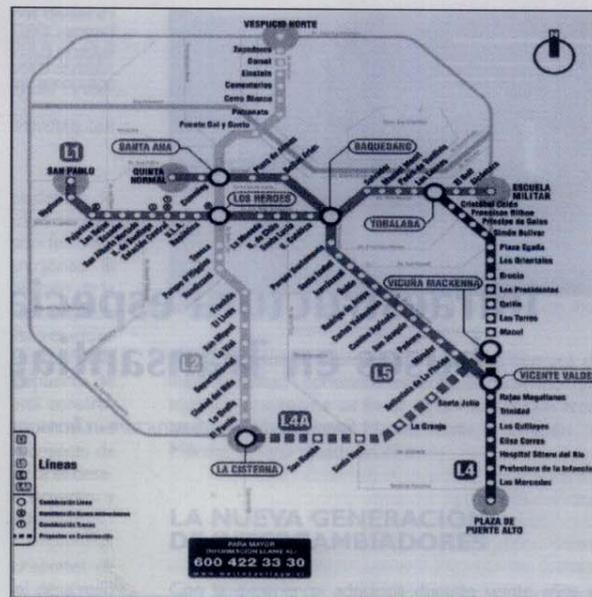


Figura 1. Red de Metro de Santiago en el año 2006



Figura 2. Esquema jerárquico de los servicios de Transantiago

Transantiago cuenta con 12 programas específicos, el primero de los cuales, denominado Programa de Modernización de Transporte Público (el único al que nos referimos aquí) está orientado a desarrollar un moderno servicio de transporte público, técnicamente eficiente, económicamente sustentable y ambientalmente limpio. A fines de 2006 este programa de modernización del transporte público debe entrar en operaciones.

Transantiago pretende mantener (y en lo posible, aumentar) la participación del transporte público, dotando a la ciudad con una oferta de servicios adecuada a los requerimientos espaciales y temporales de calidad de servicio de los usuarios. Para ello, el nuevo sistema de transporte público deberá tener características muy diversas a las actuales, lo que implica complejos desafíos técnicos y tiempo de maduración de todos los actores: usuarios, operadores, autoridades y ciudadanía.

Entre estos atributos esenciales del

nuevo sistema se destacan la integración física, operacional y tarifaria entre los modos de transporte público. Santiago tendrá en 2006 una red de Metro de más de 80 kilómetros que hasta ahora ha operado muy independientemente de los servicios de buses, los que a su vez operan con total descoordinación entre ellos. Transantiago utilizará los modos tradicionales (Metro y buses), pero ahora dentro de un esquema jerarquizado y ordenado de la oferta, que tendrá la flexibilidad necesaria para adaptarse dinámicamente a los requerimientos espaciales y temporales de la demanda (ver www.transantiago.cl).

Físicamente, el nuevo sistema (ver figura 2) será operado por tres tipos de servicios asociados a otros tantos tipos de redes:

- a) Una red de transporte masivo que incluye básicamente los servicios de Metro y trenes de cercanías. Estos servicios de transporte masivo operarán en un contexto de complementación con los servicios de superficie (troncales y alimentadores).
- b) Una red troncal formada por los principales ejes viables de transporte público de la ciudad, donde operarán servicios troncales con buses de alta capacidad y calidad de servicio.
- c) Un conjunto de redes alimentadoras, asociadas con diez áreas locales que dividirán la ciudad. Cada área tendrá servicios alimentadores que deben satisfacer la demanda de viajes locales dentro del área, y combinar con los servicios troncales masivos.

Este sistema jerarquizado de servicios reemplazará al actual sistema de líneas de

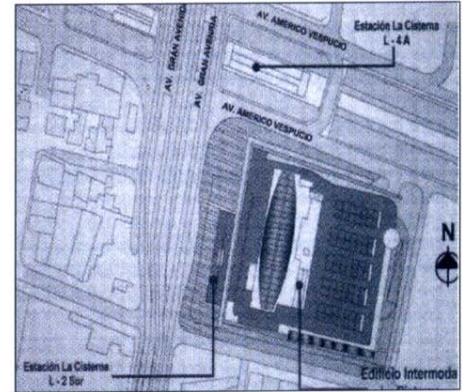


Figura 3. Emplazamiento EIM La Cisterna en el sur de Santiago

buses descoordinados y de muy extensa longitud, lo que implica ineficiencia económica y altas tarifas. No obstante, debe notarse que aunque la jerarquización de servicios permitirá mejorar la eficiencia y sustentar la modernización del sistema, también aumentarán los transbordos que deberán realizar los usuarios.

Como es claro, los desafíos de diseño del nuevo sistema se extienden más allá de la definición física, operacional y financiera de los servicios y sus características propiamente técnicas. La formalización de la industria de transporte público, la modernización y reducción del parque de buses, las mejores condiciones de trabajo para los conductores, el nuevo rol de los usuarios, etc., son todas metas importantes del proceso de modernización.

Otra condición relevante para el éxito de Transantiago es que las nuevas tarifas (después de terminada la reestructuración del sistema) resulten similares a las actuales (unos u\$s 0,7 por pasaje), dado que en Chile no existen subsidios operacionales para el transporte público y, por lo tanto, buena parte del esfuerzo de modernización será financiado por las tarifas. Luego, la integración tarifaria será también cosustancial al éxito del nuevo sistema.

Por último (y no lo menos importante), para alcanzar sus metas y materializar los atributos señalados, Transantiago requiere también el desarrollo de una infraestructura especializada para la gestión eficiente de los servicios de transporte público y el intercambio de pasajeros entre distintos servicios. Dado que la jerarquización de los servicios aumentará el número de transbordos en el

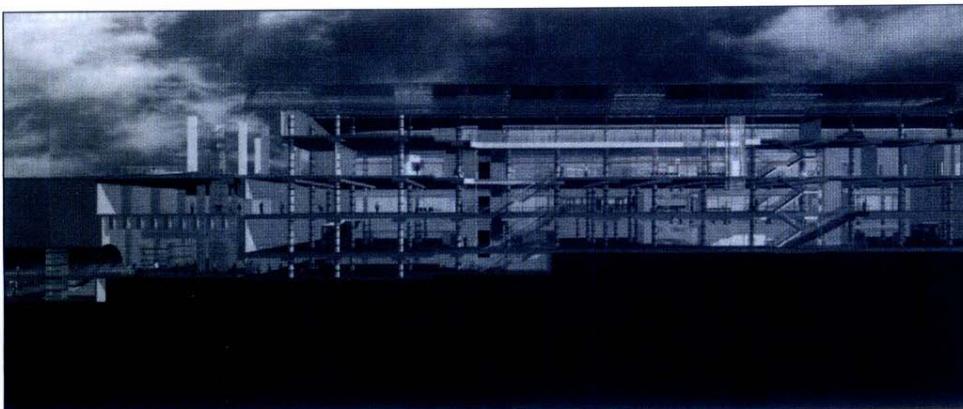


Figura 4. Corte Transversal de la EIM La Cisterna

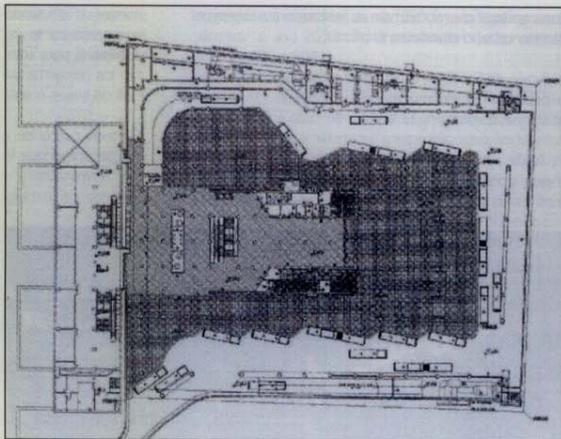


Figura 5. Planta del primer subterráneo de la EIM La Cisterna



Figura 6. Emplazamiento de la EIM Quinta Normal en el centro poniente de Santiago

sistema, la infraestructura asociada a Transantiago jugará un rol principal en sus resultados.

INFRAESTRUCTURA ESPECIALIZADA PARA TRANSANTIAGO

La infraestructura especializada para Transantiago está orientada básicamente a optimizar la operación y velocidad de los buses, a mejorar la accesibilidad de los usuarios a los servicios de transporte público, y facilitar los trasbordos de pasajeros entre servicios. Así, los proyectos de infraestructura pueden ser divididos en dos tipos:

- Proyecto de intercambio Modal y Accesibilidad. Estos proveerán la infraestructura necesaria para producir el intercambio de pasajeros entre distintos modos de transporte público en un sistema jerarquizado y con un buen número de trasbordos. Se distinguen básicamente las Estaciones de Trasbordo orientadas a facilitar el trasbordo en la vía pública entre buses de distintos servicios (o entre buses y Metro) y las Estaciones de Intercambio Modal que son edificios de mayor envergadura donde se realizarán grandes intercambios de pasajeros entre buses y

Metro.

- Proyectos de Vialidad Especializada para Buses. En este caso se trata de proyectos de infraestructura vial destinados a mejorar la velocidad y operación de los buses, mediante la provisión de carriles segregados para ellos, vías exclusivas y otras facilidades. Incluye también el rediseño de paraderos que facilitan la subida de los pasajeros.

El plan de infraestructura especializada para Transantiago tardará algunos años en ser terminado completamente. Ello se debe tanto a los costos involucrados como a la necesidad permanente de revisión de los proyectos, para permitir la mejor adaptación posible a las cambiantes condiciones del sistema de transporte y a la dinámica de crecimiento de la ciudad. A continuación se describen algunos de los proyectos más emblemáticos ya terminados o en construcción.

1. Estaciones de Intercambio Modal

Las Estaciones de Intercambio Modal (EIM) están concebidas como edificios dedicados y fuera de la red vial, donde concurren los principales modos de transporte de la ciudad: automóviles, servicios de buses interurbanos, troncales

y alimentadores, y Metro. Transantiago considera dos estaciones de este tipo, que se describen seguidamente.

1.1. Estación de Intercambio Modal La Cisterna

Esta EIM está ubicada en un terreno de 14.000 metros cuadrados en el sector sur de Santiago, donde confluyen las avenidas Gran Avenida y Américo Vespucio, y donde además se unen la línea 2 y la línea 4A del Metro. La figura 3 muestra el esquema general del emplazamiento de esta EIM en la importante conjunción de vías señaladas. El edificio correspondiente tendrá una superficie de 60.000m² distribuidos en 3 subterráneos y 3 pisos sobre el nivel de la calle. La figura 4 muestra un corte trasversal de la EIM.

La EIM La Cisterna contempla la construcción de veintitrés andenes subterráneos para la operación de buses urbanos (alimentadores y troncales) y 16 andenes en la superficie para la operación de buses interurbanos. Se estima que en cada hora punta de la mañana (7:30 a 8:30) accederán (entrando y saliendo) unos 160 buses urbanos, además de unos 70 buses interurbanos y rurales. Además, se contempla la construcción de 270

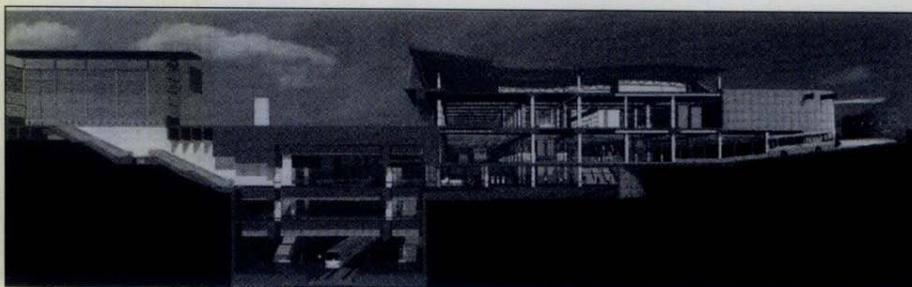


Figura 7. Corte Trasversal de la EIM Quinta Normal

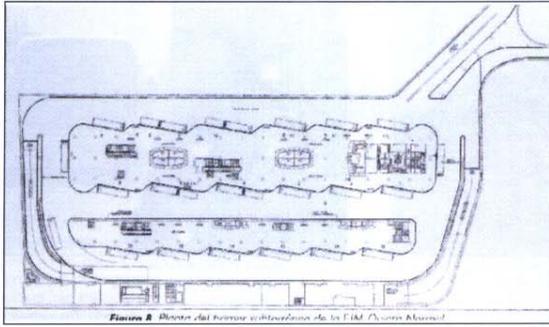


Figura 8. Planta del primer subterráneo de la EIM Quinta Normal

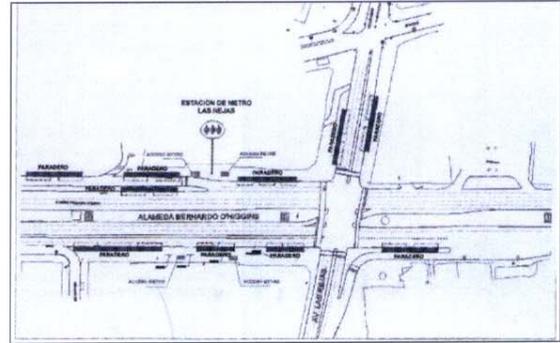


Figura 9. Estación de Traspordo en intersección de AV. B. O'Higgins con las Rejas

estacionamientos para automóviles y unos 13.000m² para el desarrollo de proyectos comerciales.

El acceso y egreso de vehículos a la estación se realizará a través de túneles, manteniendo separados los flujos de buses y automóviles. Finalmente, se considera las facilidades para la conexión de los usuarios que acceden a las líneas de Metro y todo el equipamiento y mobiliario requerido por una infraestructura de este tipo. La figura 5 describe en planta la distribución del primer subterráneo, destinado a la operación de buses troncales y alimentadores.

Se estima que la EIM La Cisterna servirá a unos 30 millones de usuarios al

año. Con un costo de aproximadamente u\$s 28 millones, se espera que esta EIM, actualmente en construcción, esté en plena operación a fines de 2006.

1.2. Estación de Intercambio Modal Quinta Normal

La segunda EIM de Transantiago está ubicada en un terreno de 15.000 metros cuadrados en el sector poniente de Santiago, al inicio de un parque histórico de la ciudad denominado Quinta Normal. En la EIM confluyen las avenidas Matucana, San Pablo y Santo Domingo, y además se encuentra en la estación terminal de la línea 5 de Metro (ver figura 6) (a). El edificio asociado al EIM Quinta Normal tendrá una superficie de 50.000m² distribuidos en 2 subterráneos y 3 pisos sobre el nivel de la calle, y se contempla el desarrollo de proyectos comerciales en aproximadamente 10.000m² (ver figura 7).

La EIM Quinta Normal contempla la construcción de veinte andenes subterráneos para la operación de buses alimentadores y troncales; y 20 andenes

en la superficie para la operación de buses interurbanos. Se estima que en cada hora punta de la mañana accederán (entrando y saliendo) unos 180 buses interurbanos y rurales.

El acceso y egreso de buses se realizará por túneles a los pisos subterráneos.

Además, se contempla la construcción de trescientos estacionamientos para automóviles en los pisos superiores, a los que se accederá por rampas. Finalmente, se consideran las facilidades para la conexión de los usuarios que acceden a la Línea 5 de Metro desde y hacia la superficie y desde otros modos que confluyen en la EIM. La figura 8 describe en planta la distribución del primer subterráneo destinado a la operación de buses y troncales alimentadores.

Se estima que la EIM Quinta Normal servirá a 22 millones de usuarios anuales y tendrá un costo aproximado de u\$s 23 millones. Actualmente en construcción, esta EIM estará lista a fines de 2006.

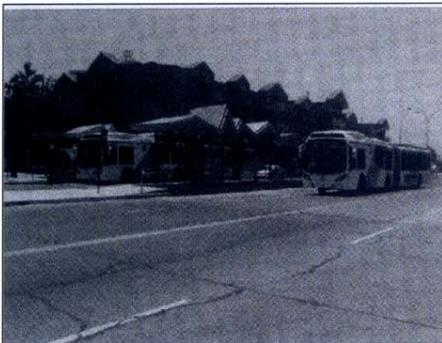


Foto 1 Detalle de la estación de traspordo Av. B. O'Higgins – Las Rejas



Foto 2. Detalle de la estación de traspordo Av. B. O'higgins – Las Rejas.



Foto 3. Antigua vía segregada en Av. Grecia

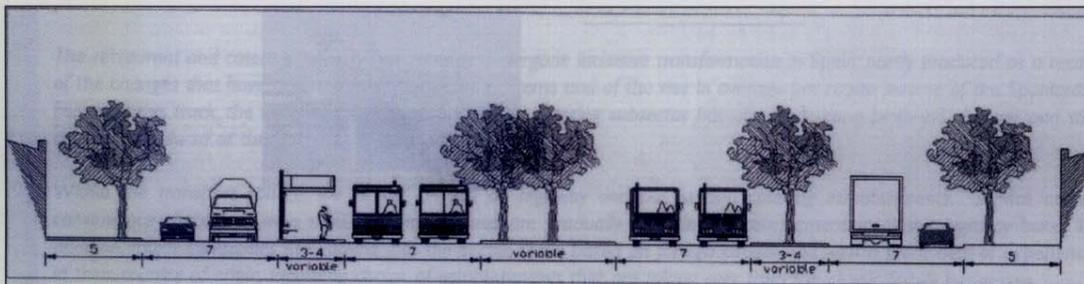


Figura 10. Perfil Transversal de la vía segregada de Av. Pajaritos

2. Estaciones de Trasbordo

Tal como su nombre lo indica, las Estaciones de Trasbordo (ET) han sido concebidas en Transantiago como proyectos especialmente destinados a facilitar el trasbordo de usuarios entre distintos servicios de transporte público. Cuando los volúmenes de pasajeros lo ameritan. Se trata de proveer las facilidades necesarias para mejorar el traslado de pasajeros desde y hacia los paraderos de las distintas líneas de buses o de Metro, en los lugares de la ciudad donde confluye gran cantidad de estas líneas o gran cantidad de pasajeros. En el contexto de Transantiago, se han definido 35 estaciones de trasbordo distribuidos por toda la ciudad, de acuerdo a los requerimientos del diseño físico y operacional de los servicios alimentadores troncales y de Metro.

Las ET deben servir para facilitar los trasbordos entre distintos servicios y, en consecuencia, la solución de infraestructura prevista debe estar completamente contenida en un radio no superior a los 100 metros, permitiendo a los pasajeros trasbordos rápidos, expeditos y seguros. Por otra parte, las ET deben ser fácilmente reconocidas por usuarios y ciudadanos de cualquier parte de la ciudad, debido a lo cual los proyectos de arquitectura asociados deben resolver bien su identidad como elementos fundamentales de Transantiago, procurando al mismo tiempo su inserción amable en el entorno urbano donde se localizan.

En el caso de Santiago, las distintas estaciones de trasbordado deben servir demandas que van desde 1000 hasta 18.000 pasajeros/hora. El diseño de cada ET considera los espacios necesarios para

acumular y evacuar pasajeros desde y hacia las distintas líneas de transporte público que operan en la estación, según las estimaciones cuantitativas de acceso de vehículos y usuarios previstas.

A modo de ejemplo, la figura 9 muestra un esquema del diseño en planta de una estación de trasbordo ubicada en la intersección de las avenidas Bernardo O'Higgins y Las Rejas. Cabe mencionar que la avenida B. O'Higgins es la principal arteria vial de la ciudad, con gran flujo de buses y automóviles. La estación cuenta con 10 grupos de paraderos y un total de 22 sitios de parada para buses de servicio troncales y alimentadores. En el diseño de Transantiago, en este punto convergen unos 240 buses por hora en los períodos puntas y también la Línea 1 de Metro. Se pueden observar en la figura los paraderos de buses señalados con fondo negro y también los accesos a la estación de Metro

señalada.

Esta estación de trasbordo ya está construida y en operaciones desde fines del año 2005. Las fotos 1 y 2 presentan detalles de dos paraderos paralelos en la Av. B. O'Higgins, y puede observarse la operación de buses nuevos y articulados con capacidad de 160 pasajeros que serán parte importante de los servicios troncales diseñados para Transantiago. A estos paraderos accederán los pasajeros para transferirse entre distintos servicios de buses, o entre los servicios de buses y Metro.

Con un costo de inversión cercano a U\$S 45 millones, se prevé que las 35 estaciones de trasbordo estarán terminadas y en operación a fines de 2006. El número de pasajeros que las utilizarán (igual que la EIM) cuando Transantiago esté operando, será alto, porque se estima que tres de cada cuatro viajes en

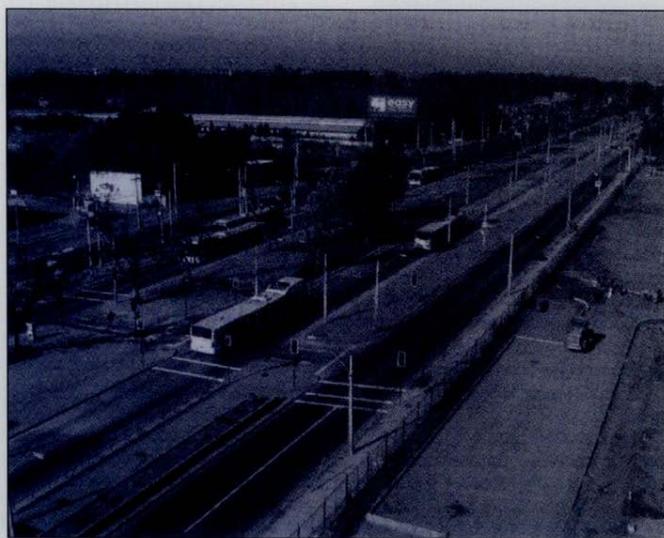


Foto 4. Panorama general de la vía segregada de la Av. Pajaritos

transporte público realizarán al menos un trasbordo. De allí la importancia de estas estaciones en el nuevo sistema, junto con los paraderos comunes y otras facilidades físicas de acceso para los usuarios.

3. Vías Segregadas para Buses

Las vías segregadas de Transantiago cumplen la función esencial de separar los flujos de buses de los flujos de automóviles en las vías más importantes de transporte público en la ciudad. De esta manera, se impide que el aumento de la congestión (provocada por el siempre creciente número de automóviles en las calles), afecte las condiciones de operación de los buses desincentive su utilización. Como es claro, ésta es una condición sine qua non para las políticas de incentivo al transporte público. La foto 3 muestra el ejemplo de una antigua vía segregada operando en la Avenida Grecia en Santiago.

Desde hace algunos años operan vías segregadas en toda la extensión de la Av. B. O'Higgins (7.7 km) y en la Av. Grecia (4.0 km), las que han sido refaccionadas para los nuevos requerimientos de Transantiago. A ellas se agregarán tres nuevos proyectos de vías segregadas actualmente en construcción en las importantes avenidas de Pajaritos (7.7 km), ya terminada, Santa Rosa (11.1 km) y Las Rejas (2.9 km), con un costo total de u\$s 98 millones. Y en los próximos años se agregarán otros 54 km de vías segregadas con una inversión cercana a los u\$s 300 millones. Es decir que en el año 2010, la red de vías segregadas de Transantiago tendrán una extensión aproximada de 90 kilómetros. Sin embargo, el total de vías segregadas requeridas es de 350 km, lo que se espera alcanzar en el año 2020 con una inversión aproximadamente de u\$s 1800.

Entre las nuevas vías segregadas específicamente diseñadas para Transantiago se destaca el proyecto de la Avenida Pajaritos, cuya construcción quedó terminada en noviembre de 2005 con una inversión de u\$s 24 millones. La vía segregada tiene una extensión de 7.7 kilómetros y va por la faja central de la Av. Pajaritos desde Av. B. O'Higgins hasta la plaza de la comuna de Maipú, en el sur poniente de Santiago.

La figura 10 muestra un perfil trasversal

del proyecto, que se desarrolla sobre una faja de 74 metros de ancho, sobre la cual se materializan dos calzadas centrales para el transporte público y dos calzadas laterales para los automóviles y una ciclo vía.

Las calzadas del transporte público tienen 14 metros de ancho y dos pistas en cada sentido (foto 4). Los paraderos respectivos se localizan cada 350 metros sobre el corredor segregado con dos sitios de parada cada uno. Estos sitios de parada tienen distinta longitud, debido a que buena parte de los buses que estarán en esta vía segregada serían articulados (con un largo de 18 metros y capacidad para 160 personas), en tanto que los otros buses serían tradicionales (para 80 personas con un largo de 12 m)

Según las estimaciones hechas, cuando Transantiago esté operando a plenitud el corredor segregado de Avenida Pajaritos, servirá a unos 170 buses por hora y por sentido en el período punta mañana. Diariamente, el corredor será utilizado por aproximadamente 183.000 pasajeros.

CONCLUSIONES

El programa de modernización del sistema de transporte público de Transantiago considera la integración y complementariedad de los diversos servicios (masivos, troncales y alimentadores), lo que debe entenderse en términos físicos, operacionales y tarifarios. Para alcanzar estos objetivos una condición básica es el desarrollo de la infraestructura necesaria para facilitar la operación de los modos de transporte público y la movilidad de los usuarios.

En el último lustro la ciudad de Santiago ha doblado el tamaño de su red de Metro, lo que permite a este modo de transporte convertirse en el eje estructurante de la modernización. Sin embargo, a ello es necesario agregar el desarrollo de infraestructura vial especializada para buses y centros de intercambio de pasajeros, sobre todo considerando que en el nuevo sistema de transporte público aumentará considerablemente el número de trasbordos que los usuarios deben hacer para realizar sus viajes.

En este contexto se debe entender el conjunto de inversiones que se están

realizando en Santiago en proyectos de estaciones de intercambio modal, estaciones de trasbordo, mejoramiento de paraderos, construcción de vías segregadas y exclusivas para buses. Varios centenares de millones de dólares se han invertido y se seguirán invirtiendo en los próximos años, con el objetivo de proveer a Transantiago de la infraestructura necesaria para mejorar la calidad de servicio de transporte público y mejorar su competitividad frente al transporte privado. Por otra parte, también se trata de evitar que la congestión (producida por el creciente número de automóviles en las calles de la ciudad), afecte las condiciones de operación del transporte público y reduzcan su demanda y sustentabilidad económica.

En este documento se han explicado brevemente los principales proyectos de infraestructura especializada para transporte público que se están realizando o se van a realizar en el corto plazo en Santiago. Los centros de intercambio modal y (en menor grado), los corredores para el uso exclusivo de los buses, son relativamente novedosos en Santiago, pero son cruciales para el éxito del programa de modernización de Transantiago, que debe estar operando plenamente a fines del año 2006.

BIBLIOGRAFIA

1. Transantiago (2003) "El Plan de Transporte urbano de Santiago". www.transantiago.cl
2. Fernández J.E., De Cea J. y Malbran H. (2002) "Diseño de Sistemas de Transporte Público Urbano". Actas del V Congreso de Ingeniería de Transporte CIT-2002.
3. Ministerio de Obras Públicas. Coordinación general de Concesiones (2004). "Diseño de estación de Traslado para Transantiago". Proyecto desarrollado por las empresas consultoras CYGSA e Intrat S.A.
4. Metro S.A. (2001) "Ante proyecto de estación de Intercambio Modal Quinta Normal". Desarrollado por la empresa Arze Recine y asociados.

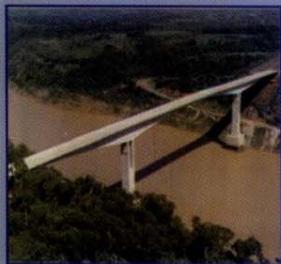
ROGGIO

BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.

Desde 1908, excelencia en construcciones.

CAMINOS
TRANSPORTE
HIDRAULICA
ENERGIA
ARQUITECTURA
INGENIERIA SANITARIA

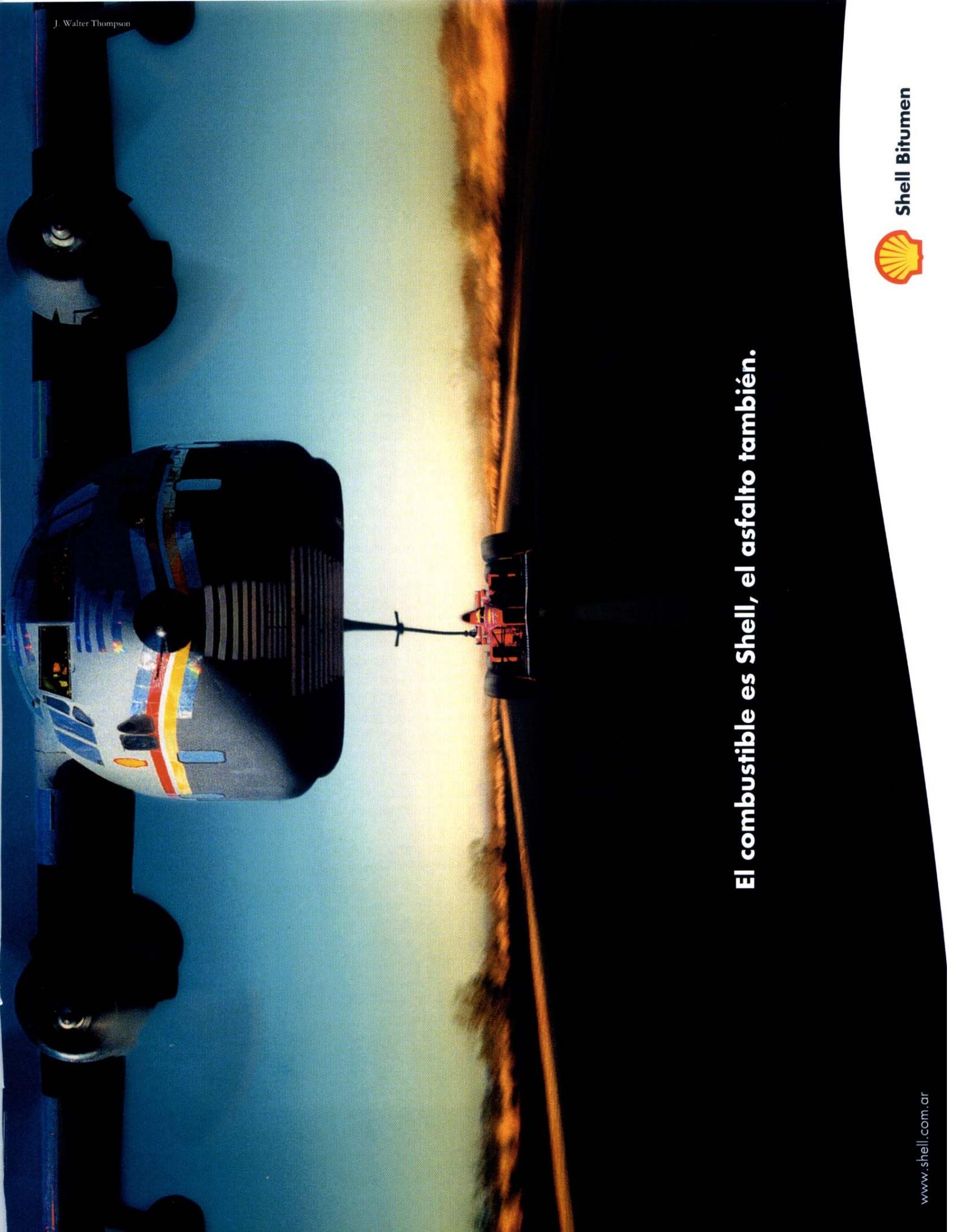
1968-2006



CONSULBAIRES
Ingenieros Consultores

MAIPU 554 - PISO 3° (1006)
CIUDAD AUTONOMA DE BS.AS
TEL/FAX: 4322-2377
consulbaires@consulbaires.com.ar
www.consulbaires.com.ar

INGENIERIA PARA MAS DE 10.000 MILLONES DE DOLARES EN OBRAS



El combustible es Shell, el asfalto también.



Reflexiones en torno a la inspección de puentes

Trabajo publicado en la edición Nº 147
de la revista Carreteras de España

Javier León González

RESUMEN

Tras situar la actividad de la inspección de puentes en el contexto general de la gestión del patrimonio de obras de paso, que requiere del concurso de ingenieros estructurales expertos, en este artículo se presentan algunas reflexiones acerca de la importancia de esta actividad, los agentes que intervienen, la necesidad de que sea efectuada por personal cualificado y cómo pueden producirse importantes ahorros si se utilizan criterios de valoración que, aunque no dejarán de tener cierto componente subjetivo, permiten priorizar las actuaciones y dotar de más garantías a los diagnósticos y, consiguientemente, a los proyectos de reparación y refuerzo. Se destaca asimismo la necesidad de contar con catálogos de daños que sistematicen la identificación de los daños y su importancia.

INTRODUCCION Y OBJETO

La importancia social y profesional que se concede a la tarea de inspeccionar y gestionar los puentes es escasa. A pesar de ser injusta, esta situación no debe resultar extraña y puede ser incluso lógica, porque los ingenieros no nos hemos ocupado de desmentirlo. Por eso es preciso expresar que esa labor está plenamente justificada y que, aunque ingrata, tiene un valor real que la sociedad debe conocer.

Por eso fue una magnífica idea incluir en las Jornadas sobre La vida de los puentes celebradas en San Sebastián en abril de 2005, una sesión acerca de la gestión de las infraestructuras (este

artículo se basa en la ponencia allí presentada), como también en el III Congreso de Puentes y Estructuras de Edificación, en Zaragoza en noviembre de 2005. Parece, pues, que se va configurando como sección fija en los eventos técnicos que constituyen los escaparates de la labor de los ingenieros estructurales. Y es que la actividad de la gestión de infraestructuras es la que ocupa más tiempo a lo largo de la vida de los puentes y, frecuentemente, sumados a lo largo de su peripecia vital, más recursos económicos que los desembolsados en el momento de su construcción.

Los puentes, exponentes del prestigio de los ingenieros, han descendido muchos puestos en el escalafón que la sociedad, tácitamente, establece entre los objetos y servicios que utiliza. Es cierto, pero aún son conocidos los nombres de algunos ingenieros creadores (incluso más bien los de algunos arquitectos), pero son ignorados los nombres de los ingenieros que los cuidan y prolongan su vida útil. Guste o no, es un hecho tan cierto como que al Ser creador se le ha llamado Dios, y al médico que cura al ser creado, su semejante, se le ignora. Es más, se considera un don el de la creación y un derecho exigible el de la asistencia médica. Sucede incluso que, conseguido un derecho, su esencia, paradójicamente, pierde valor, aunque, como la salud, se valora cuando se carece de ella.

En ese contexto de lucha por la supervivencia, que es más bien de prolongación de una vida finita, a quien se acude de veras ante un problema de mantenimiento de salud o, más frecuentemente, de falta de ella, es al

médico, y no a cualquiera, sino preferentemente al mejor. De la misma manera que la sociedad valora la capacidad de los ingenieros aeronáuticos capaces de proyectar y construir aviones que se consideran seguros, esa opinión pública valora en igual medida el que los aviones pasen revisiones y controles exhaustivos. Eso tranquiliza a los usuarios y prolonga la vida de los aparatos.

No es difícil detectar paralelismos lógicos en la vida de los puentes. Si se inspeccionan los vehículos, los aviones, hasta los edificios, cómo no va a suceder lo mismo con los puentes, los puertos, las instalaciones industriales, los aeropuertos, etcétera. Debe pensarse, además, que los puentes son piezas que forman parte de una red viaria de cuya longitud total representa un 2% aproximadamente, pero de cuyo valor total suponen un 30% (datos medios europeos).

En este artículo se pretende reivindicar el extraordinario papel de los ingenieros dedicados a la conservación, recordar la importancia técnica y económica de esta actividad, en sintonía con los redivivos conceptos de sostenibilidad y relatar, modestamente, algunas experiencias relativas a esta cuestión.

EL CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA INSPECCION DE PUENTES

Hace ya años que va calando en la opinión de los técnicos la sensación, evidente por lo demás, de que los puentes no son eternos, de vida ilimitada. Sufren achaques y deterioros cuyas causas hay que buscar en el uso y sobre-explotación,

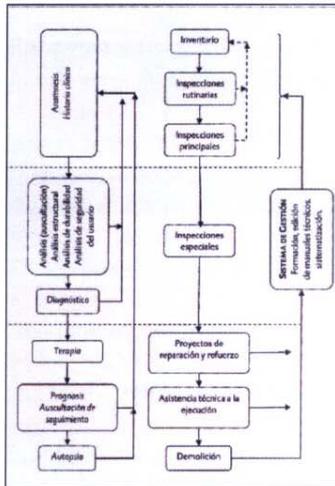


Figura 1. Fases del sistema de gestión de estructuras en régimen de explotación

en su exposición a un entorno climáticamente hostil, a la acción de los cursos de agua, la presencia parasitaria de vegetaciones y, lamentablemente, a la no siempre certera actuación del ser humano.

Todo ello se traduce en problemas de servicio (apertura de juntas, afeamiento, etc.) y de seguridad que van en progresivo aumento. Lo malo es que, mientras algunos daños aparecen de manera paulatina y advierten de su presencia, como las arrugas o la vista cansada del ser humano, denotando su envejecimiento, otros se manifiestan de manera oculta, clandestina y traidora, de forma que el colapso puede sobrevenir de manera brusca, frágil, cuando todo aparentaba robustez y auguraba longevidad. Este tipo de fallos se asemejan al infarto, al derrame cerebral y a otras sorpresas dramáticas.

Conscientes del problema, muchas administraciones de todo el mundo han venido poniendo en marcha un conjunto de medidas encaminadas a gestionar más eficazmente el patrimonio de puentes que tienen confiado. En España, el Ministerio de Fomento y otras administraciones, públicas y privadas, hace ya algunos años que están instaurando un sistema que se incardina en el esquema general de la Figura 1, que representa las fases por las que atraviesa el proceso de gestión de estructura en régimen de explotación. Se ha dibujado en paralelo con el ciclo de actividades que, desde un planteamiento clásico, se llevan a cabo en el ámbito de la Medicina y, por extensión, con las construcciones. El planteamiento es

clásico(1) y humano, fácilmente comprensible.

En principio, el esquema de actuación en el sistema de gestión es aplicable a cualquiera de los ámbitos en que desenvuelve su actividad el ingeniero, es decir, no se restringe al mundo de los puentes.

Configurado un inventario, y parafraseando a De Setter y se regla de los 5 aplicada al diseño preventivo en materia de durabilidad, puede decirse que 1 invertido en realizar inspecciones especiales cuando la situación se ha hecho ya insostenible, o que 25 invertidos en proyectos de reparación realizados a ciegas, sin datos concluyentes y sin priorización sistematizada, o que 3n invertidos en la ejecución de tareas de reparación, eventualmente innecesarias o mal enfocadas. Naturalmente, no se trata de si la regla es de los 5 o de los 3, porque aún no hay datos suficientes, pero es indiscutible que es la forma más inteligente de proceder.

1. El Inventario

Esta parte de la anamnesis, de la historia clínica, es de extraordinaria importancia. Constituye el punto de partida imprescindible para que un Sistema de Gestión pueda resultar útil, y se ha de alimentar de un inventario bien pensado, bien cumplimentado y bien mantenido.

La labor de crear y mantener un inventario es una tarea que requiere más especialización de la habitualmente imaginada. En España (con muchas administraciones) se dan algunas de las siguientes situaciones:

- Que la administración no disponga de él y sea necesario configurarlo,

complimentarlo y mantenerlo. En ocasiones cabe la posibilidad de construir el inventario al mismo tiempo que se abordan campañas de inspección principal que sirvan de referencia del estado 0 en que se encuentran las estructuras de una determinada tipología, situación (cruce de ríos con pilas en el cauce, p.e.) o, mejor, itinerarios en función de la importancia estratégica, IMD, etcétera.

-Que la administración tenga un inventario más o menos actualizado conforme a una ficha que sea susceptible de mejora a partir de un estudio del inventario y de un conjunto de visitas de contraste.

-Que la administración lo tenga completo y sea preciso sólo actualizarlo y, eventualmente, mejorarlo al ritmo de las nuevas incorporaciones de datos y de la constante evolución y mejora de los medios informáticos.

2. Las inspecciones rutinarias

La historia clínica se va enriqueciendo con las inspecciones rutinarias. Se realizan, con frecuencias distintas en diferentes administraciones, a cargo de personal no especializado, que suele pertenecer a la administración gestora o estar vinculado a ella a través de contratos de conservación integral de la carretera.

La experiencia de algunas administraciones es que esta tarea se ve mejorada sensiblemente si se educa a dicho personal y se los dota de catálogos de daños que permitan a los inspectores calificar la importancia de los mismos y dejar constancia de la situación en el correspondiente informe.

3. Las inspecciones principales

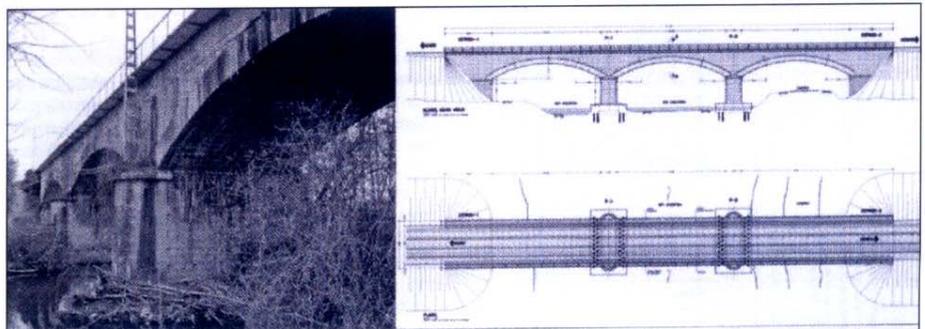


Figura 2. Los puentes de fábrica son estructuras nobles, "ecológicas", pero poco conocidas, para las que hay pocos "geriatras". En la imagen, puente ferroviario sobre el río Zadorra, construido hacia 1880, con luces de 22m

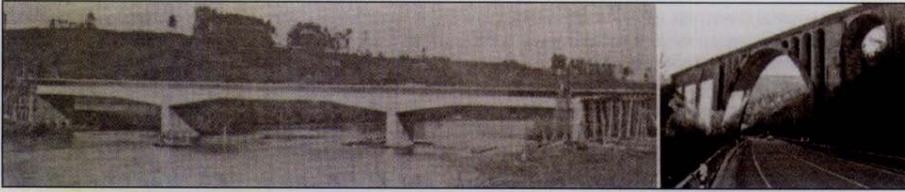


Foto 1. Los puentes de hormigón han parecido siempre estructuras modernas, polivalentes, utilizados también para calificar a los ingenieros. A la izquierda, puente sobre el Pas, obra de Carlos Fernández Casado. A la derecha, puente ferroviario sobre el río Sor (Lugo)

Se suelen realizar cada 5 años, aproximadamente, aunque esta frecuencia debería ser objeto de reconsideración precisa tras cada inspección. El personal debe ser ya especializado y, en general, procedente de una consultora. La experiencia demuestra que la calidad de los informes de inspección principal es muy desigual, resultando incluso de dudosa utilidad cuando han sido redactados por personal no suficientemente cualificado.

Como dice la publicación Inspecciones Principales de puentes de carretera(2), en la que se deja ver la mano del maestro Ramón del Cuvillo, hay que poder ver (disponer de medios de acceso e inspección, lo que es obvio), saber ver (en alusión a la cualificación de los inspectores) y, por último, saber lo que se quiere ver (preparar la inspección, estudiar el proyecto y conocer la historia clínica de la estructura objeto de visita).

La inspección principal ha de culminar en la cuantificación de un índice de daño cuyo valor, en teoría, permite activar la fase siguiente del proceso (inspección especial) o, por el contrario, dejar constancia de lo observado para cotejarlo con las siguientes inspecciones rutinarias y principales. En este aspecto, se ha puesto en evidencia la inexistencia de criterios adecuados y, en principio, parece que lo conveniente es actuar de manera prudente y progresiva de manera que, sin crear más problemas que los necesarios (incluso de crear problemas donde no los hay), se pueda ir implantando el sistema paulatinamente.

4. Las inspecciones especiales

Se suelen realizar cuando los informes de inspección principal lo prescriben o cuando se estime conveniente la administración responsable (tras un accidente, socavación o, simplemente, cuando la evidencia de un daño lo

aconseje). Tras la realización de una campaña de ensayos así como de unos análisis estructurales o de durabilidad (pensado y dirigido todo ello, inexcusablemente, por personas expertas) se formula un diagnóstico que precise la causa o causas de los daños observados, y su afección al nivel de seguridad. Esta fase cierra lo que los médicos llaman de analítica y diagnóstico, en la medida en que se comprende el esquema resistente de la estructura y se efectúa el correspondiente estudio estructural en servicio y en agotamiento. Obligado,

aunque menos frecuente, es hacer también aquí el estudio de durabilidad que permita pronosticar la vida útil que le resta a la estructura si no se interviene.

La experiencia demuestra también que esta operación requiere el concurso multidisciplinar de especialistas que, bajo la dirección de la persona responsable de la administración (o el consultor principal), permita identificar todas las caras del problema de tal forma que la fase siguiente, la de la propuesta terapéutica, se oriente con las mejores garantías.

5. Anteproyectos y proyectos de reparación y refuerzo

En general, se trata de trabajos relativamente sencillos a priori (si se comparan con grandes proyectos de obra nueva). El éxito de los proyectos pasa por la calidad del diagnóstico (inspección especial) y por la inteligencia con que se planteen las posibles soluciones. Como en

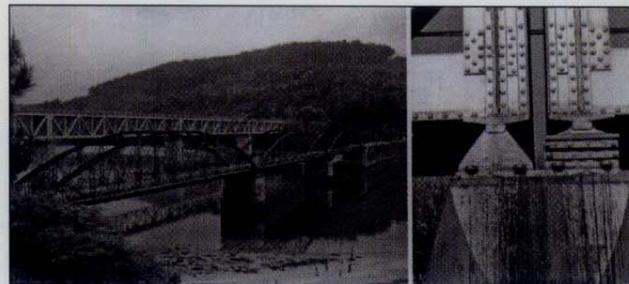


Foto 2. Los puentes metálicos fueron el paradigma de la ingeniería decimonónica. Hasta materializaron las condiciones de apoyo teóricas que los padres de la ciencia de la construcción recomendaron disponer para acercar el comportamiento real a las previsiones teóricas. A la izquierda, puentes metálicos en la Ría do Barqueiro. A la derecha, puente de carretera en Marcilla.

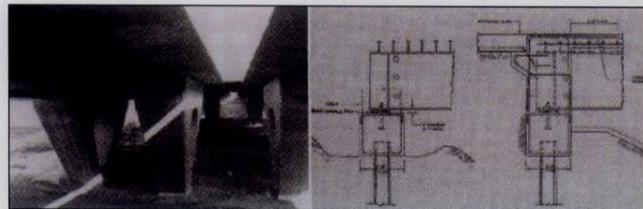


Figura 3. Los puentes mixtos son estructuras "simbióticas", en la medida en que los materiales integrantes aportan lo mejor de su etopeya al fin propuesto



Foto 3. Ejemplo de puente "inclasificable" por coexistir la piedra, el ladrillo, el hormigón, el acero estructural, las conducciones...

todo tipo de proyecto, requieren asimismo de un profundo conocimiento de las condiciones de contorno (fundamentalmente, la necesidad de mantener el tráfico, pero también de las geometrías de la sección transversal, sistemas de contención de vehículos, valor patrimonial, etc.), de grandes dosis de buen juicio, alejado de dogmatismo, en un ámbito en el que la ausencia de normativa deja el campo mucho más abierto que en la obra nueva y, finalmente, de los medios disponibles (dispositivos hidráulicos, cimbras, andamios, materiales, etc.). Un aspecto de gran importancia es el del valor patrimonial del puente, que requiere de la máxima sensibilidad de todos los agentes implicados.

6. Asistencia técnica a la ejecución

Se trata de una importante laguna en el tratamiento administrativo de esta vital fase de la aplicación de la terapia propuesta en el proyecto. No salen contratos de ese tipo con ese formato específico, confiándose, en el mejor de los casos, a actuaciones generalistas de control y vigilancia encuadradas en una intervención más amplia como, por ejemplo, un refuerzo de firmas, adecuación del sistema de contención de vehículos, sustitución o eliminación de juntas, etcétera. No es difícil entender lo importante que es que la reparación y el refuerzo cuenten con una asistencia técnica por parte del proyectista, que debe hacerse responsable de su actuación.

Además, debe tenerse presente que, con mucha frecuencia, estas actuaciones

son en sí mismas un prototipo, que no hay dos iguales, que no se han tenido todos los datos y que, durante la ejecución, pueden presentarse sorpresas a las que deben darse respuesta. Merece destacarse muy positivamente la política de la Unidad de Negocio de Mantenimiento de Infraestructura Ferroviaria de ADIF, que hace prever en el proyecto una partida que oscila entre el 5 y el 9% del PEM destinada a este fin.

Esta fase es equiparable, ya se ha dicho, a la de la aplicación de la terapia propuesta en el proyecto, que requiere, naturalmente, de cirujanos competentes. Pero es también equiparable a la fase de posoperatorio y convalecencia, cuando es preciso seguir la evolución del paciente con la oportuna auscultación y el puntual seguimiento de la bondad del diagnóstico, de la medida terapéutica elegida y de cómo se ejecutó ésta. Tradicionalmente, esta fase ha venido siendo ignorada y, sin embargo, es fácil entender que debería verse incardinada en el sistema general de gestión.

7. Demolición o "deconstrucción"

Cuando se ha producido un colapso (raro, por fortuna) o cuando el destino impone, tras un bien sopesado análisis,

que el puente ha de ser demolido o deconstruido, fases, evidentemente terminales, cabe introducir aspectos tan importantes como los del aprendizaje (la autopsia para aprender) o los de la reutilización, en sintonía con lo sostenible. Se trata de situaciones extraordinariamente didácticas de las que se pueden extraer enseñanzas tanto en lo técnico como en lo relativo precisamente al sistema de gestión.

CASUISTICA

El parque de puentes españoles presenta una distribución muy variable en cuanto a sus materiales constitutivos. De hecho, es frecuente que haya tramos rectos de hormigón o metálicos sobre pilas o estribos de fábrica, y éste es un detalle que debe mejorarse en los inventarios existentes. Por esa razón los porcentajes que se enuncian seguidamente no suman 100.

Puentes de fábrica. Grosso modo, los puentes de fábrica representan entre el 20 y el 45% del total, según se trate de la red general del Estado o de otras administraciones, incluidos los ferrocarriles (figura 2). Este porcentaje tan elevado requiere de un comentario. Como se ha dicho, los inspectores deben ser personas

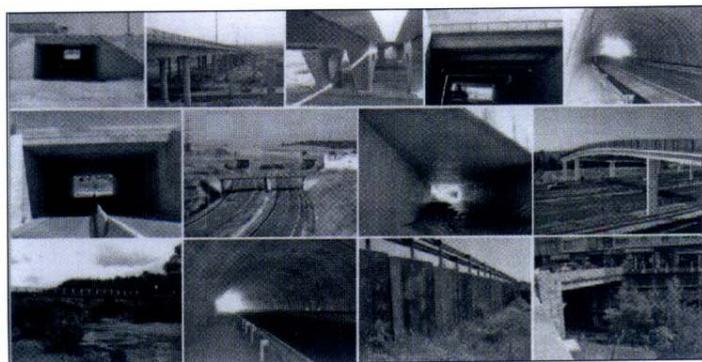


Foto 4. Tipos estructurales diversos con los que se encuentra el ingeniero de mantenimiento de estructuras. Edades, clases de exposición y condiciones de explotación muy diferentes

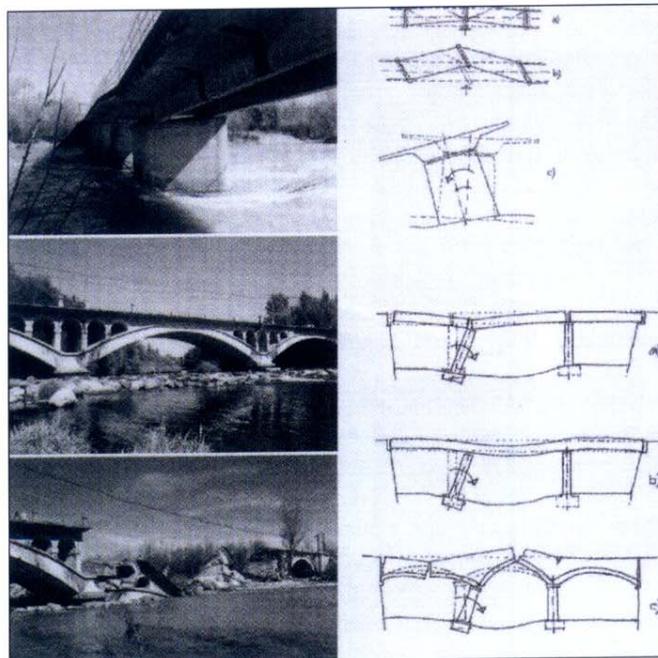


Figura 4. En la parte superior izquierda, giro de eje longitudinal en un puente de tramo recto; en la parte inferior izquierda, colapso de un puente de bóvedas de hormigón en masa como consecuencia del giro inducido en una pila al producirse la socavación durante una avenida. A la derecha, explicación cualitativa de la diferente importancia que tiene un giro de la cimentación en tramos rectos, isostáticos e hiperestáticos, y de bóvedas (casos a y b c) respectivamente

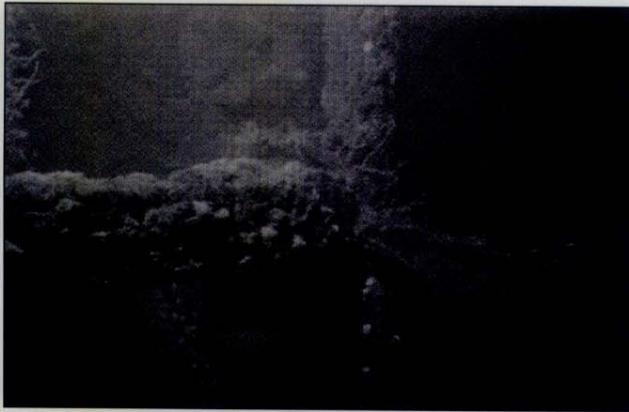


Foto 5. Oquedad detectada en la cimentación de la pila de fábrica de un puente de tramo recto metálico durante la inspección subacuática

expertas, preferentemente ingenieros superiores. Sucede, sin embargo, que hace unos 60 años que desaparecieron de los planes de estudios las disciplinas relacionadas con las obras de fábrica, lo que representa un serio inconveniente en la especialización.

Puentes de hormigón estructural. Entre un 70 y un 80% de los puentes sería de hormigón estructural (masa, armado o pretensado) (Foto 1), material supuestamente conocido por los técnicos que salen de nuestras escuelas. Sin embargo, se les enseña a proyectar obras nuevas, pero no se les educa en mecanismos de deterioro y técnicas de reparación y refuerzo, o procedimientos de evaluación estructural de estructuras existentes. A título de curiosidad, impartamos en la Escuela de Madrid dos asignaturas de doctorado que están entre las de mayor audiencia, y que tratan del estudio del hormigón y de las fábricas. Queremos pensar que eso prueba el interés técnico que tiene la cuestión. No es menos cierto además que, como afirma el profesor Corres, en la Escuela se dota a los alumnos de una formación básica, pero el oficio, la praxis, se aprende ejerciendo, en particular, especialidades como ésta.

Puentes metálicos. Los puentes metálicos (Foto 2), relativamente fáciles de inspeccionar, representan sólo un 5% aproximadamente de los casos y son los que menor vida útil han tenido, en comparación con los puentes de otros materiales. En el ámbito ferroviario, y también carretero, los puentes metálicos,

que proliferan notablemente desde 1870 hasta finales de la década de 1920, fueron paulatinamente sustituidos por tramos de hormigón, debido fundamentalmente a que su vida útil se vio reducida por un escaso mantenimiento.

Los *puentes mixtos*, por desgracia, no han tenido feliz definición en los sistemas de inventario (Figura 3), y su número es de difícil cuantificación. Son estructuras cuya dificultad de inspección es equiparable a las de hormigón.

Los *puentes inclasificables* (Foto 3) se han atribuido con frecuencia a la carencia de sentido estético y arquitectónico (en el sentido más etimológico del término) de los ingenieros. Sin desmentirlo, cabe achacar también estas situaciones, por desgracia, a la necesidad. Como afirma el ya citado Ramón del Cuvillo, la ética del ingeniero lo

lleva, en primer lugar, en el marco de unas determinadas condiciones de contorno, a satisfacer una necesidad social y luego, y si aún le queda margen de maniobra, a ordenar las formas y volúmenes de manera lo más armónica posible. Casos como el de la Foto 3 no son tan infrecuentes como puede pensarse: puentes originales, posteriormente ensanchados y ampliados. No es preciso explicar lo difícil que resulta inventariar ese tipo de casos y lo complejo que resulta establecer protocolos de inspección como los que proponía el Ministerio de Fomento en la citada referencia (2).

En cuanto a la *tipología estructural*, el ingeniero especialista en mantenimiento se ha de topar con tipologías muy variadas. La casuística es igualmente variada: pasos inferiores, pasos superiores, viaductos, marcos, cubrimientos, túneles, muros (Foto 4).

Estas últimas cosas no son puentes, pero es frecuente que las inspecciones también los incluyan.

EXPERIENCIAS AL RECORRER LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL PUENTE

Tanto la referencia (2) como las (3, 4) hacen hincapié en la necesidad de establecer unos protocolos de inspección que

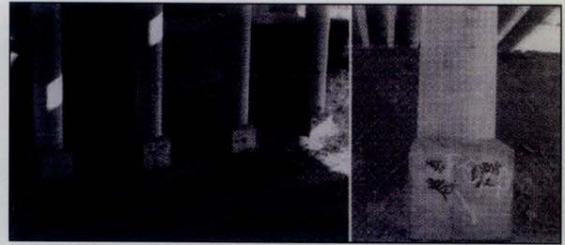


Foto 6. Vista, en principio alarmante, del encepado de las fustes de un paso sobre el ferrocarril

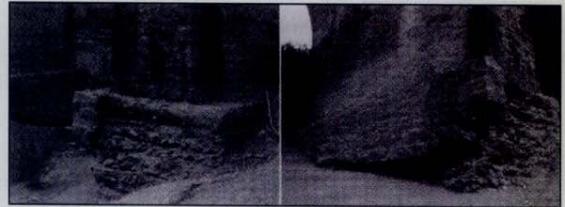


Foto 7. Deterioro de la cimentación de un puente sobre el embalse, detectado a finales del verano, con el embalse en cotas bajas

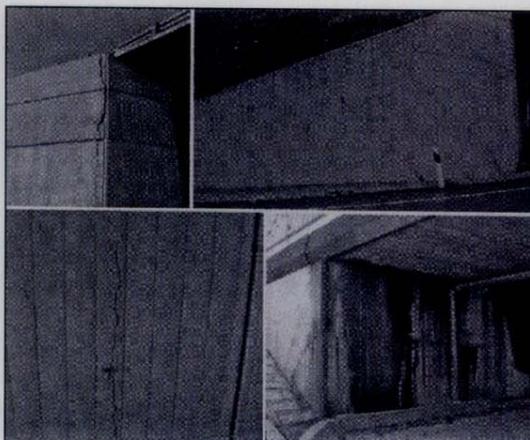


Foto 8. Algunos daños típicos en muros y estribos

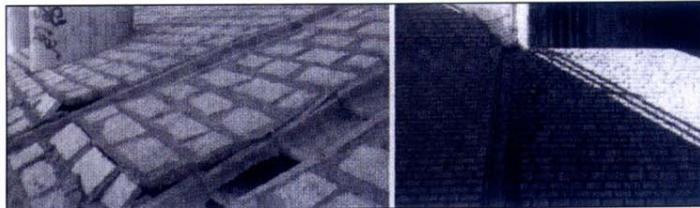


Foto 9. Estado del enchado de protección de un terraplén de viaducto.

permitan seguir un proceso ordenado de revisión de los diferentes elementos. Eso permite reducir los riesgos de que algún elemento, detalle, ángulo visual, etc. quede sin cubrir. Naturalmente, es frecuente que, debido a la disponibilidad de medios, las condiciones topográficas, de tráfico u otras, resulte imposible seguir un orden determinado en la visita o dejar reflejadas todas las posibles incidencias o estados de las cosas.

Acompañando al inspector debe estar un catálogo de daños que permita auxiliar a aquél a la hora de identificar los daños y valorar su importancia. Como la valoración final del estado del puente que debe hacerse tras la inspección debe discriminar, como se comenta luego, los diferentes elementos constitutivos, se ha seguido ese mismo orden en la exposición.

I. Cimentación

Es el elemento más difícil de inspeccionar porque, como es natural, está enterrado o bajo el agua. En la fase de inspección principal deben observarse los eventuales síntomas asociados a problemas de cimentación (asientos, giros, desplomes, etc.). En la fase de inspección especial es frecuente efectuar sondeos coincidiendo con la pila y, si hay riesgos de socavación general o local, inspecciones

subacuáticas a cargo de especialistas. Por desgracia, algunas inspecciones post mortem (Figura 4) han puesto de manifiesto la necesidad de no descuidar estos aspectos.

Dado que la socavación es la causa más importante de mortandad de puentes, la inspección de la cimentación, incluyendo, en el caso de cauces, la inspección subacuática, no debe en absoluto desdeñarse, y debe realizarse por un equipo experto. La Foto 5 muestra la vista de una inspección subacuática que puso de manifiesto la necesidad de reparar la cimentación.

Conviene programar las inspecciones preferentemente en época de buen tiempo, no sólo porque es más agradable, sino porque se pueden ver mejor las cimentaciones, como se muestra en las Fotos 6 y 7. En el caso de la Foto 6, se muestra el caso de unos encepados monopilote, descubiertos tras una operación de movimiento de tierras posterior. En la Foto 7 se muestra una cimentación con apariencia alarmante, pero que no es sino un pozo descubierto de la cimentación de una pila de un puente sobre un embalse. El inspector debe tener criterio para interpretar juiciosamente lo que ve y, en todo caso, contrastarlo con los planos y documentos disponibles. En último extremo, deberá acudir a la inspección especial.

2. Estribos, muros y elementos de protección

Las incidencias registradas en estos elementos deben tratar de entenderse o interpretarse, como en otros elementos, *in situ*. No se trata aquí de entrar en la casuística de daños, que deben relacionarse con los del aludido catálogo que debe llevar consigo el inspector. La Foto 8 muestra algunas deficiencias, típicas por lo demás.

También los elementos de protección

de terraplenes deben ser objeto de inspección, en tanto en cuanto pueden verse afectados por unas deficientes condiciones de drenaje de la estructura (Foto 9).

3. Pilas

La Foto 10 muestra un ejemplo de fisuras que el inspector debe interpretar cuidadosamente. Se trata de unas fisuras horizontales (también pueden ser verticales) debidas al asentamiento plástico del hormigón en las primeras horas, producido en la pieza prefabricada, ejecutada en posición horizontal y luego izada. Se trata de un ejemplo trivial, pero pretende mostrar hasta qué punto es imprescindible contar con inspectores formados y con buen juicio.

La Foto 11 muestra un curioso pero no infrecuente ejemplo de armaduras corroídas. Se presenta en aristas de pilas, estribos, vigas, arcos. Se trata de armaduras vistas que quedaron así muy tempranamente, al desencofrar, y, sin embargo, no ha progresado más la corrosión, a pesar de que las clases de exposición no son favorables. Sucede especialmente en los casos de armaduras antiguas, lisas, hasta los años 60 del siglo XX. Los especialistas afirman que, en efecto, aquellos aceros, de composición diferente a la de los aceros más modernos, se generaba una película autoprotectora de óxido de mayor adherencia y, por consiguiente, que no se ha desprendido. Esta circunstancia es un ejemplo más de que el inspector debe ser buen conocedor de la historia de la construcción (para saber situar una construcción en su contexto tipológico e histórico) y estar atento a muchas pistas.

4. Dinteles

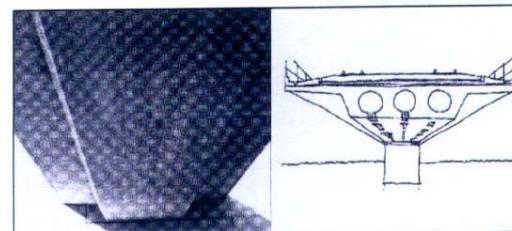


Figura 5. Defectos de ejecución en un puente losa por acumulación de barro y suciedad bajo los aligeramientos, que han impedido un correcto hormigonado. La importancia de conocer su pequeña historia

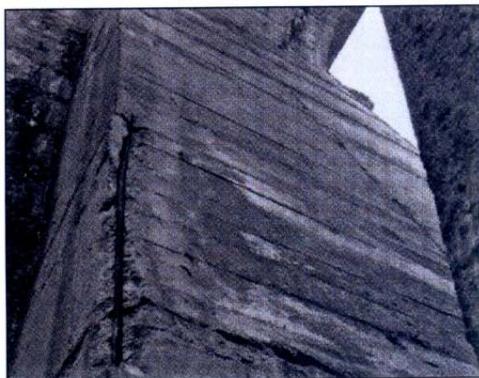


Foto 11. Armadura a la vista, ligeramente oxidada, expuesta al ambiente desde el momento del desencofrado.

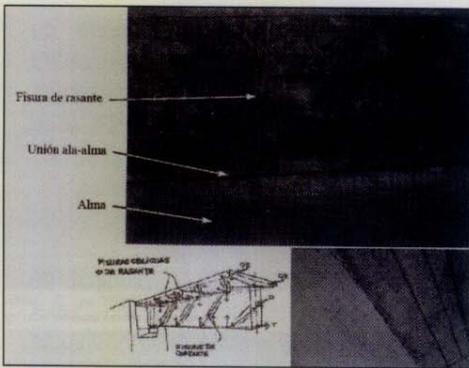


Figura 6. Fisura de rasante en el ala de una losa de un paso superior y modelo que lo explica. A la derecha, fisura de asiento plástico diagnosticada erróneamente como de rasante.

El inspector debe estar atento a la presencia de daños y calibrar, por el origen de los mismos, su trascendencia, es decir, si son el resultado de un defecto de ejecución (Figura 5), de un funcionamiento normal en servicio (fisuras de abertura moderada, Foto 12) o son el síntoma de situaciones no previstas (Foto 13).

Hay casos en los que un inspector acostumbrado a la docencia se encuentra con los daños descritos en los libros y, entonces, experimenta una inefable sensación de reafirmación: las cosas que uno enseña son ciertas, es decir, suceden de verdad. Es el caso de los daños de cortante ya descritos, pero es también el caso del misterioso rasante y de la antipática torsión. La figura 6 muestra un ejemplo de fisuras de rasante. No es infrecuente encontrar informes de inspección que las fisuras de rasante son las que discurren paralelas a la directriz del tablero, en el encuentro de ala y alma.

5. Arcos y bóvedas

Como se ha dicho más arriba, esta tipología, en desuso a pesar de su belleza, entraña mayores novedades para el inspector, como rellenos y tímpanos, en obras de piedra o ladrillo, desconocidas para una gran parte de los técnicos, como prueba el gran número de puentes en los que se ha construido un puente nuevo sobre el puente de fábrica, ignorando, en todos los sentidos, la vieja construcción, de eficacia probada. Un caso paradigmático y poco afortunado es el de la Foto 14.

La inspección debe servir también, si hay dudas de que los datos disponibles no permitan deducir la capacidad resistente

del puente, para caracterizar adecuadamente la geometría resistente. En la Figura 7 se muestran los datos más importantes. En el caso de puentes multi-arco, sobre todo rebajados y con pilas más bien esbeltas, el inspector debe prestar atención a la eventual generación de mecanismos multi-arco de poca ductilidad (Figura 4 c) inferior y, consiguientemente, escasa capacidad de aviso. En ese sentido, la experiencia demuestra que debe prestarse especial atención a la imposta, en la medida en que ésta puede denunciar defectos de cimentación y eventuales riesgos en bóvedas de fábrica u hormigón en masa (Foto 15).

En el caso de arcos y bóvedas de hormigón, es frecuente detectar problemas de durabilidad de las autocimbras utilizadas en su día (sistema Melan, de 1892) (Foto 16).

Las bóvedas presentan una casuística particular de daños que hemos tenido que estudiar con detalle. Se ha hablado mucho últimamente de la durabilidad de las estructuras de hormigón, pero no debe olvidarse que tampoco el ladrillo o la piedra son eternos, sino víctimas de procesos naturales de degradación y de otros inducidos por la intervención humana (aplicación de morteros de cemento Portland, por ejemplo). En la Figura 8 se muestran diversos ejemplos de estas situaciones, tanto cuando los deterioros afectan solamente a la apariencia como cuando afectan también a la integridad estructural. De todo ello debe dejar constancia una inspección.

6. Apoyos

Los aparatos de apoyo surgieron de la necesidad de transferir controlada y eficazmente las cargas de la



Foto 14. Ejemplo de intervención desafortunada en un puente histórico, fruto de la ignorancia de las posibilidades de un puente existente y de la insensibilidad

superestructura a los elementos que la soportan. En los puentes de fábrica, que son falsamente monolíticos porque las piezas que los integran son de tamaño reducido y, por tanto, los tendeles y llagas son juntas, lo cierto es que no hay problemas de este estilo a no ser que la fábrica conviva con aparatos de apoyo de tableros de hormigón o, más frecuentemente, metálicos.

Las estructuras metálicas y de hormigón, por el contrario, han requerido de tales aparatos de apoyo que suelen ser fuente de muchos problemas de funcionamiento y de inspección, dado que están en lugares casi siempre inaccesibles al inspector. La Foto 17 muestra algunos ejemplos de los descritos, a cuya interpretación debe estar el inspector muy atento, con el fin de diagnosticar el origen del daño y su incidencia estructural.

7. Juntas

Las juntas, como los aparatos de apoyo, empezaron a disponerse al renunciar a luchar contra lo que parecía imposible: impedir los movimientos de la superestructura en los tableros metálicos y de hormigón. La idea es, sin duda, expresión de inteligencia ingenieril, pero

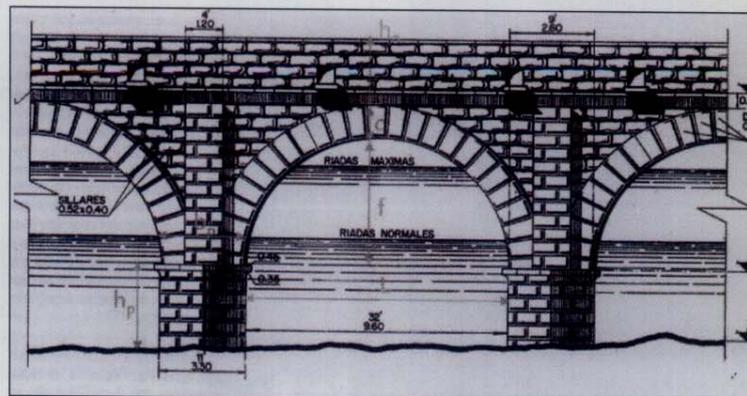


Figura 7. Parámetros más significativos de un puente de bóvedas de fábrica

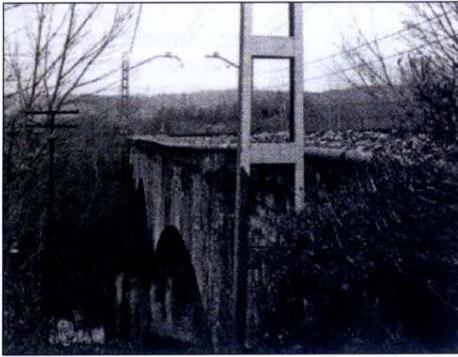


Foto 15. Vista de la imposta de un puente de fábrica: si no es horizontal, como en la foto, síntoma probable de movimiento de cimentación y desórdenes en las bóvedas.



Foto 16. Vista de un puente arco de hormigón con daños debidos a corrosión de los cuchillos de autocimbra.

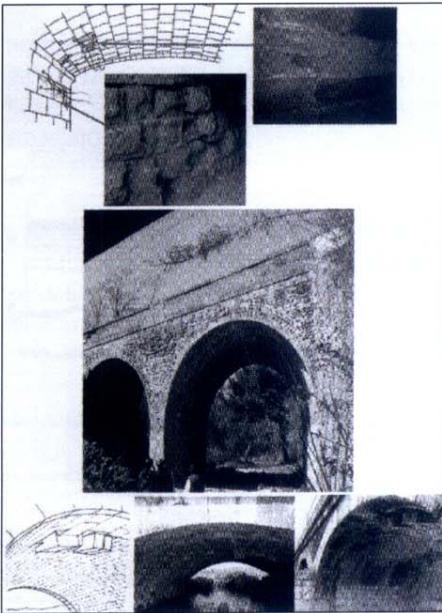


Figura 8. Daños de durabilidad en puentes de fábrica.

los responsables del mantenimiento y conservación saben, como los usuarios, que las juntas son elementos de rápido deterioro, de incomodidad en la rodadura, de suciedad y de problemas de durabilidad (Foto 18).

Naturalmente, las juntas siguen siendo necesarias y oportunas, pero en los puentes ya existentes, en los que se han consumido ya las deformaciones reológicas diferidas y el conjunto se ha acomodado a su ser, es también inteligente pensar en eliminar, al menos, una parte de ellas sin alterar el esquema estático.

Para poder tomar, en todo caso, una decisión, es imprescindible que la inspección de juntas y apoyo permita reunir los datos reales necesarios.

8. Sistemas de contención de vehículos y otros dispositivos

Ha ido creciendo la necesidad de velar por la seguridad del usuario de las

carreteras, de las que forman parte los puentes. Sin embargo, es un hecho que no siempre se han conciliado satisfactoriamente las necesidades y deseos de garantizar la seguridad (eficacia del sistema), viabilidad técnica de la solución (especialmente en puentes existentes) y estética del conjunto, tanto en puentes de carretera como de ferrocarril.

Es previsible, por tanto, que esta cuestión dé lugar a un importante debate en los próximos años. La Foto 19 muestra diversas situaciones de pretiles que expresan por sí mismas la muy diversa casuística existente.

Finalmente, se llama la atención de que en el informe de inspección se reflejen situaciones como las recogidas en la Foto 20, en la que se muestran detalles de cómo farolas o postes de señalización no bien anclados podrían dar lugar a accidentes de graves consecuencias.

INDICES DE VALORACION

El fin de la inspección principal es, como se ha dicho, conocer el estado de un puente, es decir, de todos los elementos constitutivos relatados. Permite tomar decisiones como, en su caso, ordenar una inspección principal. Pero la administración gestora tiene muchos puentes y, por tanto, necesita priorizar sus actuaciones. Por eso, desde hace ya algunos años (muchos en EE.UU., Reino Unido o Alemania, y pocos en otros países como España) se ha puesto en marcha, en el marco del Sistema de Gestión, un procedimiento que permite atribuir a cada estructura inspeccionada un índice de gravedad, un escalar, graduado de bueno

Índice	Situación
1	Defectos a priori sin consecuencia importante
2	Defectos que indican que la estructura pudiera correr el riesgo de tener una evolución patológica.
3	Defectos que indican el comienzo de una evolución patológica
4	Defectos que indican que se está produciendo una evolución patológica
5	Defectos que se pueden traducir en una modificación del comportamiento de la estructura o una parte de ella
6	Defectos que se traducen en la proximidad del estado límite de servicio de toda la estructura o parte de ella necesitando una restricción en el uso, o su puesta fuera de servicio

Tabla I. Índices de gravedad según el Pliego de la Comunidad de Madrid

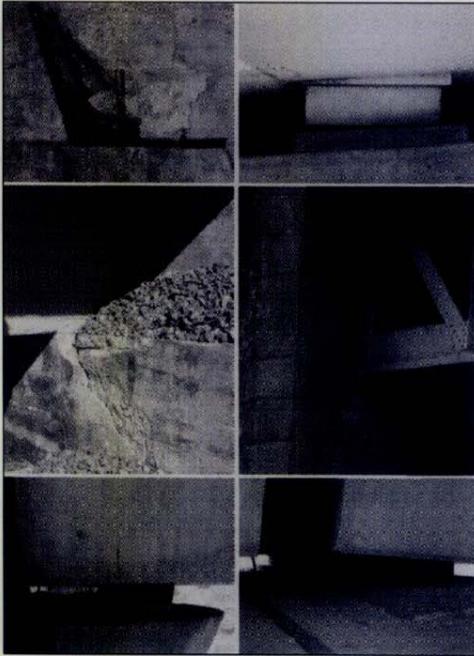


Foto 17. Ejemplo de daños en aparatos de apoyo y zonas aledañas

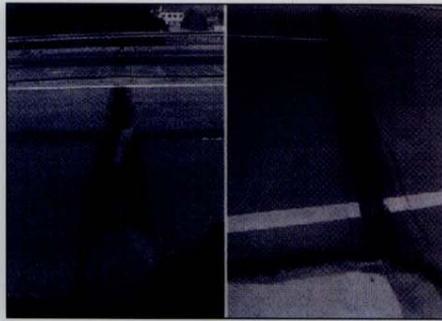


Foto 18. Daños en juntas, muchas veces inevitables, pero fuente de problemas

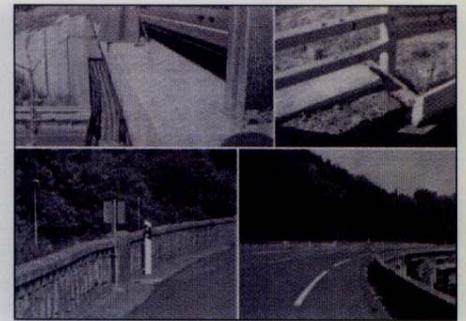


Foto 19. Situaciones diversas de los sistemas de contención de vehículos en puentes

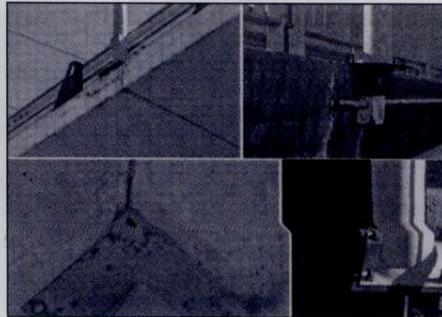


Foto 20. Situación de ciertas sujeciones de luminarias y de postes de señalización

a malo.

Precisamente una de las finalidades más importantes de las inspecciones principales es otorgar una calificación con que caracterizar la gravedad de la estructura y, asimismo, la urgencia y alcance de la inspección especial consiguiente, en su caso. A partir de ahí, la administración gestora decide. Así, la referencia (3) contiene una interesante síntesis de los procedimientos utilizados por diferentes administraciones para gestionar los recursos económicos disponibles en cada anualidad, atendiendo en primer lugar los puentes que peor índice han obtenido.

Los índices de gravedad son, hoy por hoy, bastante subjetivos. Baste considerar lo que recoge el Pliego elaborado por la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid (una de las pioneras de España), que establece la escala que se resume en la Tabla 1.

Nuestra experiencia es que, en ese marco, es posible discriminar un poco más, en la línea de lo que propone el documento "D2 Review of current practice for assessing the condition of bridges and classification of defects (WPI)", de la citada referencia (3), porque no es lo mismo que se esté produciendo, por ejemplo, una

evolución patológica (índice 4) en las marcas viales que en las pilas. Esta diferencia de importancia estructural no quedaría reflejada, la valoración se limitará simplemente a asignar un índice general para toda la estructura.

En el documento citado se expone la gran variedad de planteamientos, clasificaciones, índices, algoritmos y categorías que se utilizan en Europa y Norteamérica para deducir el índice de gravedad. Para tener una idea, baste decir que la propuesta británica o la alemana hacen depender el índice de cosas tan lógicas, pero de no tan fácil consideración en España, como la IMD, a la clase de exposición, la tipología estructural, la existencia de rutas alternativas y otras. Creemos que hacia ahí debe dirigirse la evaluación del índice de gravedad, pero, entretanto, se ha propuesto la siguiente forma de proceder:

-Descomponer la calificación en un conjunto de calificaciones parciales, correspondientes a elementos estructurales o de equipamiento claramente diferenciados.

-Atribuir un peso a cada uno de los grupos anteriores, en función de la importancia (nula, reducida, media o alta) que tenga esa valoración. Esa atribución es también, en última instancia, subjetiva, pero resulta discriminante y positiva, según nuestra experiencia. Los pesos propuestos son los que se muestran en la Tabla 2. Como puede apreciarse, el peso va creciendo de manera potencial a medida que crece la importancia.

-Efectuar una calificación ponderada final de la estructura, de forma que el índice global de gravedad viene dado por:

$$\text{Índice global} = \frac{\sum w_i I_{\text{parcial}}}{\sum w_i}$$

Donde w_i es el peso que depende de la importancia (Tabla 2) e I_{parcial} es el índice parcial correspondiente a cada conjunto de elementos considerado. Un ejemplo es el que se muestra en la Tabla 3.

En función del valor que alcance el índice global se propone la acción a emprender, que puede ser el de no realizar inspección principal hasta pasados 5 ó 6 años, cuando el índice es menor o igual que 2, realizar la inspección principal siguiente al cabo de 3 años, si el índice es mayor que 2 pero menor que 5 y, por último, emprender una inspección especial si el índice es mayor o igual que 5.

En todo este proceso resulta indispensable que los inspectores sean

Importancia	Peso
nula	0
reducida	1
media	5
alta	15

Tabla 2. Pesos imputables a la calificación de los elementos inspeccionados en función de su importancia

Importancia	Índice parcial	Peso	Índice ponderado
Cimentación estribos	2	0	0
Estribos y muros	3	0	0
Cimentación pilas	2	0	0
Pilas	4	5	20
Dinteles	6	15	90
Bóvedas	0	0	0
Apoyos	5	15	75
Juntas	2	1	2
Pretilos	2	1	2
Índice global de gravedad			5.11
Acción propuesta	Realizar Inspección Especial		

Tabla 3. Ejemplo de obtención del índice global de gravedad de una determinada estructura



Figura 9. Ficha tipo de un catálogo de daños de puentes de fábrica

personas experimentadas y con formación en el ámbito de las estructuras (de todas las tipologías y de todos los materiales), de la durabilidad de los materiales y de los equipamientos de los puentes, de carretera o de ferrocarril. Aun así, es decir, aun contando con expertos, resulta inevitable que las opiniones sean subjetivas y la importancia atribuible a los daños sea también diferente. En ese punto resulta imprescindible contar con fichas o catálogos de daños que permitan, por una parte, establecer un criterio general de identificación de los defectos y, por otra parte, de valoración de su importancia.

Nuestra participación en la redacción de catálogos y manuales (especialmente para puentes de fábrica y de hormigón) ha sido muy interesante, en la medida en que se ha tenido que hacer un esfuerzo sistematizador que ayuda a saber ver y a saber lo que se quiere ver, como reza la referencia (2). Además, los catálogos permiten hacer uniformes tanto el criterio de caracterización como la importancia que se ha de conceder a cada tipo de daño. A ese respecto, las Figuras 9 y 10 muestran el formato tipo de estas fichas.

CONCLUSIONES

Es de justicia conocer la gran

importancia técnica, económica y cultural que tiene la actividad de gestión del patrimonio de puentes, en cuyo contexto es necesario destacar el papel fundamental de un buen sistema de inspección de puentes, realizado por personal verdaderamente experto y en un contexto de periodicidad y tratamiento adecuados.

Se destaca asimismo la necesidad de poner en común experiencias entre administraciones, concesionarios, consultores, etc. Se plantea la necesidad de configurar un corpus doctrinal común y consensuado. En esa línea se ha

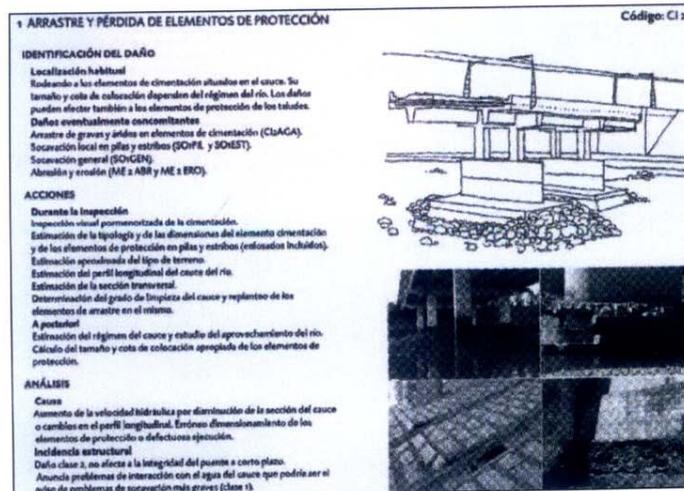
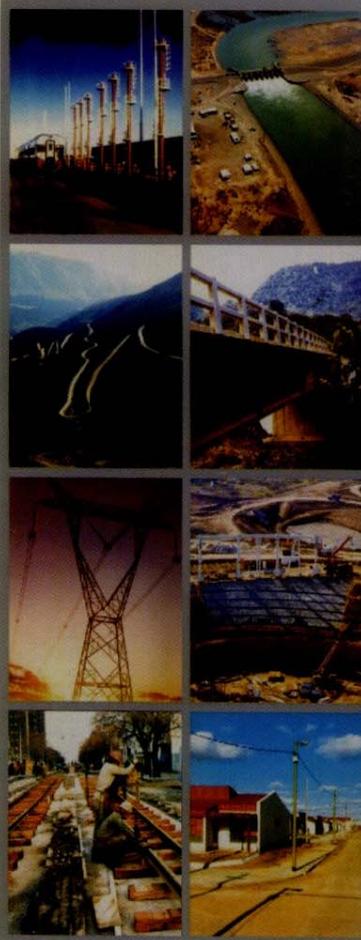


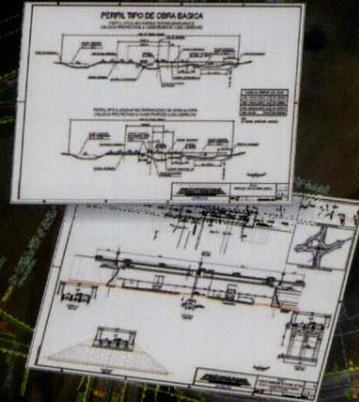
Figura 10. Ficha tipo de un catálogo de daños de puentes de hormigón.



IATASA
INGENIEROS CONSULTORES

Más de cuatro décadas dedicadas al estudio, proyecto, dirección y supervisión de grandes proyectos de infraestructura en Argentina y el exterior

VÍAS DE COMUNICACIÓN
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA
MEDIO AMBIENTE
ESTRUCTURA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ELECTRICIDAD, MECÁNICA Y
TELECOMUNICACIONES
TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE
ENERGÍA



Tacuari 32 - 9° piso (C1071AAB)
Buenos Aires - Argentina
Tel./Fax: (54 11) 4331-9600 / 5077-9300

e-mail: iatasa@iatasa.com
Visite nuestra Web en www.iatasa.com



DECAVIAL

40 AÑOS DE EXPERIENCIA CONSTRUYENDO FUTURO PARA LOS ARGENTINOS

DECAVIAL SAICAC

A. Alsina 1450 2° Piso - (C1088AAL) Buenos Aires - Argentina

Tel/FAX 54-11-4383-0015 al 19 - info@decavial.com.ar www.decavial.com.ar





Ir, venir, andar, transitar, continuar, volver.

5 de Octubre, "Día del camino"

Concesionaria Vial de las Rutas Nacionales N° 5 y N° 7



Autovía Oeste S.A.: Ruta Nacional N° 5 KM 65.800 (6700) | Luján | Buenos Aires | Tel: (02323) 430970 | e-mail: corredor2@univia.com.ar

Cuando se trata de
seguridad vial,
hay una empresa
que marca el camino:



GLASS BEADS S.A.

Rodríguez Peña 431 - 5° A - Buenos Aires - Argentina • (5411) 4372 8746 / 8662 • glassbeads@glassbeads.com.ar • www.sovitec.com

MICROESFERAS
SOVITEC
GLASS BEADS