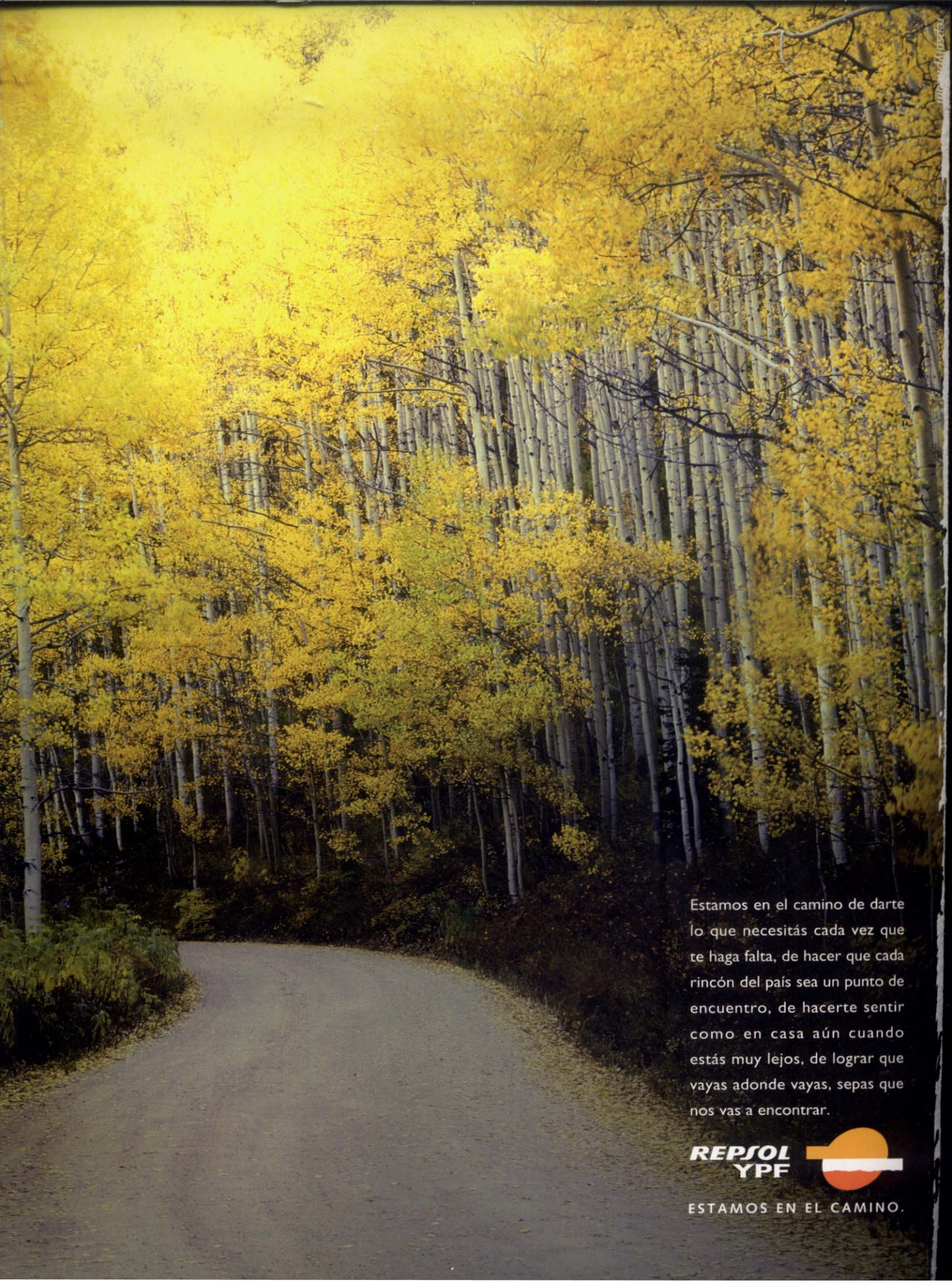
Año LI - Número 179 - Septiembre 2005
ISSN Nº 0325 0296

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Más y mejores caminos para el desarrollo y la seguridad vial

"Por más y mejores caminos"


Estamos en el camino de darte lo que necesitás cada vez que te haga falta, de hacer que cada rincón del país sea un punto de encuentro, de hacerte sentir como en casa aún cuando estás muy lejos, de lograr que vayas adonde vayas, sepas que nos vas a encontrar.
REPSOL YPF
ESTAMOS EN EL CAMINO.

Argentina
un país en serio

D. N. V.

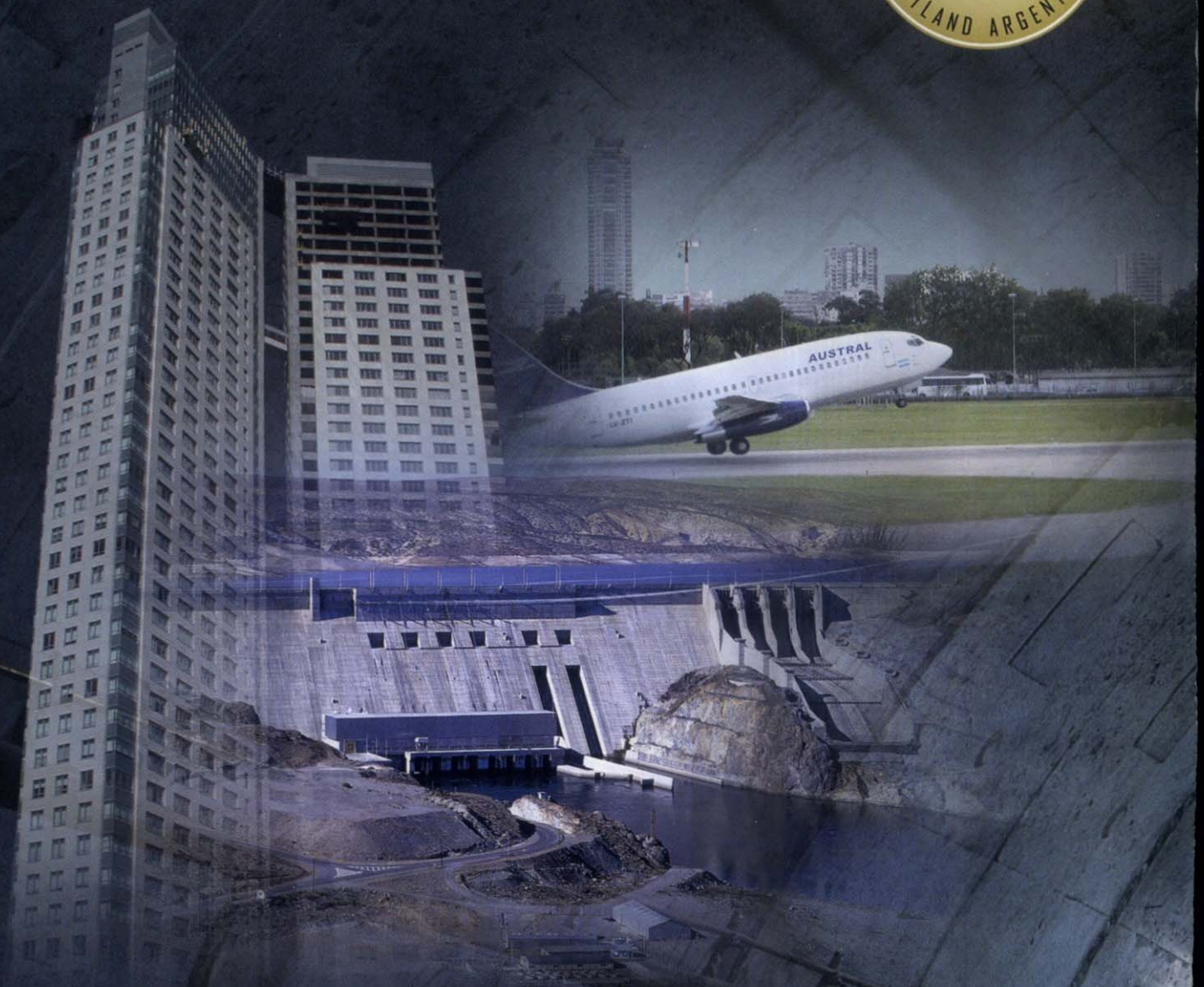
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

Uniendo al país.

AV. JULIO A. ROCA 738 - CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES
TEL: 4343-8521 AL 29 .- www.vialidad.gov.ar

Cemento Portland

Calidad y durabilidad en las obras de infraestructura



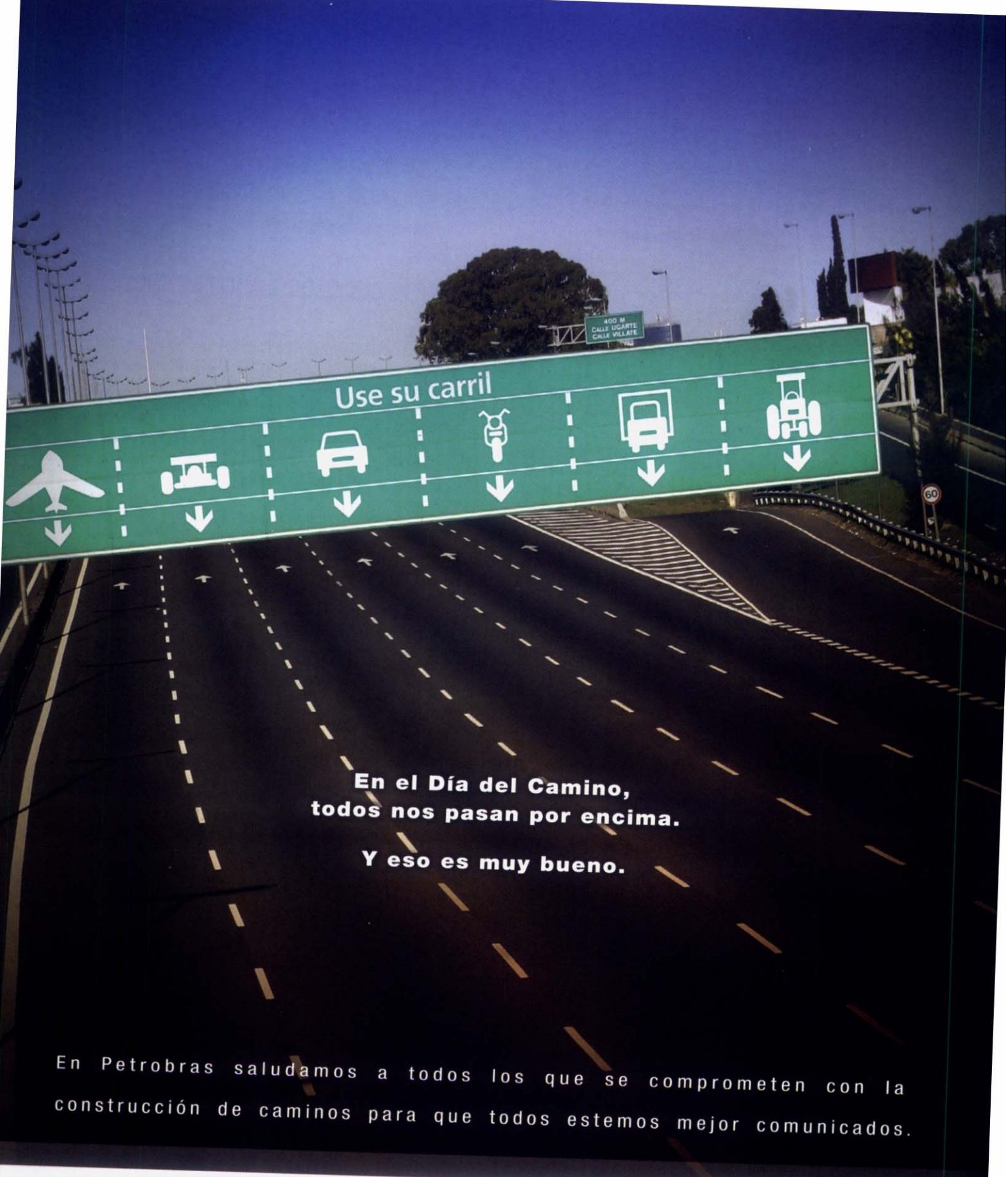
Cumplimos 65 años siendo el referente técnico en la República Argentina.
Nos respalda nuestra trayectoria de servicios e investigación
sobre los usos y aplicaciones del Cemento Portland.
Trabajamos para lograr un mejor y mayor empleo del cemento, divulgando las prácticas
correctas y transfiriendo las últimas tecnologías a nivel mundial.

65° 1940 - ANIVERSARIO - 2005

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

Perfecciona y difunde el empleo del Cemento Portland

San Martín 1137 (C1004AAW) Buenos Aires • Tel: (54-11) 4576-7690 • www.icpa.org.ar



En Petrobras saludamos a todos los que se comprometen con la construcción de caminos para que todos estemos mejor comunicados.

Asfaltos PETROBRAS

Planta Industrial San Lorenzo
Ruta 11 km. 331
S2200FXB San Lorenzo – Santa Fe
Argentina

Planta Industrial Bahía Blanca
Av. Colón 3032
B8000FVR Bahía Blanca – Buenos Aires
Argentina

PETROBRAS
Una Nueva Energía

SAC: 0810-810-8888 - www.petrobras.com.ar

EDITORIAL

Por el Lic. Miguel A. Salvia

Lic. Miguel A. Salvia

CAMINOS: VEHICULO DE LA INTEGRACION

La publicación de este número de nuestra Revista Carreteras coincide con el inicio del XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, que aspira a ser un encuentro de discusión de ideas, centro de transferencia tecnológica y análisis conjunto de la problemática regional en el desarrollo y operación de nuestras calles y caminos.

En nuestro país y en el conjunto de la Nación Sudamericana, el sistema de transporte carretero constituye el centro de gravedad del sistema de transporte de personas y mercaderías. Los demás sistemas no han logrado capturar una parte significativa del movimiento y, a pesar de la deseable intermodalidad en los sistemas, aún estamos lejos de lograr significativos avances en esta materia.

Por ello los caminos han sido en todos nuestros países vehículos de la integración interna, que han permitido comunicar e interrelacionar diferentes regiones entre sí y construir un tejido de comunicación que se expande en nuestros territorios.

Los proyectos de integración entre los países de la región sin duda pasan centralmente por convertir al sistema carretero en vehículo de la integración regional, permitiendo una comunicación terrestre fluida y económica.

Aspiramos a que el Congreso trate estos temas, como los mecanismos de financiación y los mejores procedimientos técnicos, y nos permita tener nuevas visiones de los problemas que la urbanización de nuestra región genera en la vialidad urbana, el transporte y el ordenamiento territorial.

Damos cuenta en esta edición de la recordación del 53° Aniversario de la entidad, en la que se reafirmó su compromiso al servicio de generar una adecuada conciencia caminera, en un sistema integrado de transporte, contribuyendo con propuestas a consolidar un sistema ágil y eficiente.

En ese sentido, en nuestro país estamos retomando un proceso de inversión que tiende a mejorar la infraestructura de transporte y por ende al sector vial con miras a generar las necesarias y básicas inversiones en mantenimiento de lo existente, y en adecuar y modernizar nuestro sistema de caminos. Sistema compuesto por los 38.000 kilómetros de caminos nacionales, 190.000 kilómetros de caminos provinciales y más de 400.000 de caminos de tierra.

Sobre cada uno de los eslabones de esta cadena de vasos arteriales hay que trabajar, mejorando y modernizando nuestra Red. Esa modernización tendrá que superar aquella frase conocida en nuestro sector, que dice que las cargas "comienzan con las dificultades del barro, y terminan con las dificultades de la congestión". Para ello debemos atacarel barro en los caminos rurales, mejorando su transitabilidad, pavimentar las redes primarias provinciales, mejorar la capacidad y seguridad en las redes nacionales, y resolver los problemas de congestión y de acceso a los puertos.

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 inversión para servir eficientemente a una baja sostenida de los costos de logística y transporte de nuestro sistema.

Esperamos que el proceso en marcha continúe y se profundice el año próximo, cuando aguardamos que los gobiernos provinciales incorporen mayor cantidad de recursos a sus entes viales para mejorar las redes provinciales, y logremos incorporar un sistema orgánico entre todos los componentes institucionales para generar una política activa sobre los caminos rurales.

En ese sentido, en nuestras páginas se verán reflejados comentarios sobre algunas importantes obras que lleva a cabo Vialidad Nacional, en algunos casos en acción man-

comunada con vialidades Provinciales. Así, reflejamos el avance de la Autovía Ruta Provincial 6 entre Zárate y La Plata en la Provincia de Buenos Aires, y el inicio del proceso de contratación de los tramos faltantes de la Autopista Córdoba – Rosario, importantísima vía de la producción.

También nos parece importante señalar la decisión del Gobierno Nacional de definir la realización de un conjunto de obras a cargo de la Dirección Nacional de Vialidad y el Órgano de Control de las Concesiones Viales, que se ejecutarán en los próximos años, con un financiamiento definido, haciendo uso fundamentalmente de los Recursos derivados de la tasa al Gas oil, que en este caso vuelve a los aportantes en concepto de inversiones en infraestructura.

Coadyuva a este proceso la sanción de los decretos que reglamentan la Presentación y Definición de Iniciativas Privadas y el marco para la acción en Proyectos de Asociación Público y Privada. Estos elementos a los que hay que darles un uso activo y dinámico permitirán completar un esquema de inversiones en la infraestructura vial, compatibles con los desafíos que el sector tendrá que atender.

A este esquema de inversión debemos protegerlo con una criteriosa inspección de las obras contratadas y con una política activa y eficiente en el control de las cargas que circulan por las rutas. En ese sentido, debemos tomar en cuenta la experiencia de nuestro país, en el cual los procesos de inversión sin control de cargas derivan en la destrucción anticipada de lo construido.

El fenomenal incremento de cargas que se da con el actual crecimiento de la economía debe ir acompañado de una eficaz acción de control, que actúe con inteligencia y dinamismo en forma integral en toda la red, detectando los excesos y sancionando duramente a los infractores. Hoy existen mecanismos y tecnología que permiten efectuar un control permanente sobre el sistema y que no solo defenderán la calidad de la infraestructura, sino que también atacarán una fuente de deslealtad comercial en el sector de transporte carretero

Damos cuenta también de algunos proyectos urbanos, especialmente en la Ciudad de Buenos Aires, tendientes a resolver el tránsito pasante de las cargas por la ciudad. De ese modo creemos necesario resolver rápidamente la circulación del corredor norte, sobre el cual nuestra Asociación emitió opinión favorable en la correspondiente Audiencia Pública, decidir definitivamente la ejecución de la Autopista Ribereña, y un sistema de circulación que evite la confluencia de grandes tránsitos pesados en la trama urbana.

Un problema también pendiente de resolución es el acceso a los puertos de la zona de Rosario, que requieren una solución vial, ferroviaria y de gestión portuaria a la congestión existente en la zona, por donde circula la mayor parte de la exportación de granos de nuestro país.

Queda claro que el desafío es grande. Que será necesario mantener y profundizar este proceso de inversión, institucionalizando el mismo de forma tal de asegurar niveles permanentes de inversión sustentables en el tiempo, con un financiamiento asegurado.

Eso será necesario para asegurar una red carretera que sea un vehículo de la integración interna, desarrollando algunos corredores productivos que hoy están incompletos, contribuyendo no solo al desarrollo económico, sino a la mejora social de amplias zonas de nuestro país.

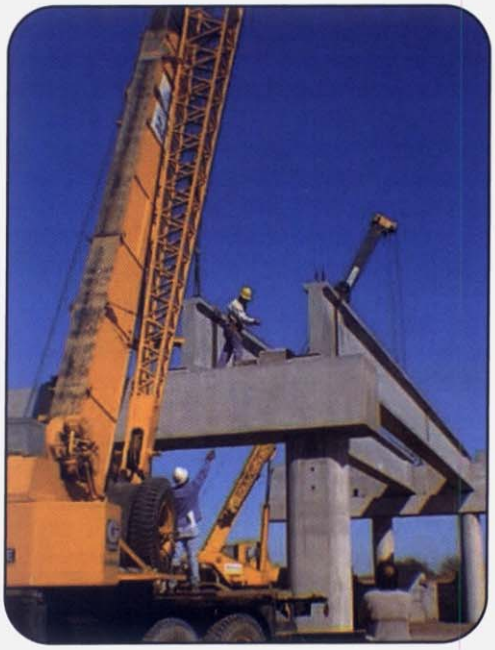
Asimismo, no descuidaremos el tratamiento de los temas vinculados a la Seguridad Vial, generando conciencia social sobre este flagelo y sus consecuencias en nuestras comunidades. Por ello el lema del Congreso será " Más y Mejores Caminos para el Desarrollo y la Seguridad Vial " y con esos objetivos estaremos férreamente comprometidos.

Tendemos también este puente de confraternidad y colaboración a todos los participantes del XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, que tratará acerca de cómo generar puentes sólidos de integración territorial, tecnológica y cultural entre los países de la Región y el Mundo, y entre nuestras regiones nacionales.

En ese sentido nuestra Asociación ha preparado un Congreso que tendrá un alto nivel de participación de profesionales de la región, trabajos de alto nivel técnico, Conferencias Temáticas dictadas por expertos internacionales y Conferencias sobre temas especiales que encuadrarán nuestro accionar, y una Exposición conexa que nos permitirá conocer productos y realizaciones.

Con este programa, y con el intercambio de experiencias, conocimientos y relaciones, esperamos servir como puentes de la confraternidad entre las personas.

Aspiramos a ser partícipes de la generación de un sistema de transporte que, con base en el sistema de transporte carretero, contribuya a la mejora de nuestras naciones y fundamentalmente al bienestar de nuestros pueblos.



JUNTA EJECUTIVA

Presidente:
Lic. Miguel A. Salvia
Vicepresidente 1°:
Ing. Jorge W. Ordóñez
Vicepresidente 2°:
Dr. Obdulio A. Barbeito
Secretario:
Ing. Nicolás M. Berretta
Prosecretario: Ing. Guillermo Cabana
Tesorero: Sr. Hugo Badariotti
Protesorero: Sr. Néstor Fittipaldi
Director Ejecutivo: Ing. Juan Morrone

STAFF

CARRETERAS
Año LI-Número 179
Septiembre 2005

Director Editor
Responsable:
Lic. Miguel A. Salvia
Director Técnico:
Ing. Carlos Alberto Ardanaz
Directora Periodística:
Lic. Vanina A. Barbeito

Diseño Gráfico:
José Romera
Fotografía:
Fabián Córdoba
Impresión:
Forma color

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

CARRETERAS, revista técnica impresa en la República Argentina, editada por la Asociación Argentina de Carreteras (sin valor comercial).
Propietario:Asociación Argentina de Carreteras
CUIT: 30-53368805-1
Registro de la propiedad intelectual (Dirección Nacional del Derecho de Autor): 418.391
Ejemplar Ley 11.723

Realizada por B &R Producciones Tel.: 4642-0107
byrproducciones@fibertel.com.ar

Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina.
Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, 7° piso (1063), Buenos Aires, Argentina. Tel-/Fax: 4362-0898/1957

Aniversario AAC: Página 14

Informe DNV: Página 20

Autopista Rosario Córdoba: Página 24

INDICE

Editorial	6	Ruta Provincial 6	40
Régimen de Participación Privada en Infraestructura	10	Entrevista con el Presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de Jujuy	46
Mayor presupuesto para obras viales	12	Visitas técnicas en Chile	50
Aniversario AAC	14	Reunión del ITE/Jornadas del Asfalto	52
Noticias DNV	20	Proyecto Chivilcoy	53
Autopista Rosario-Córdoba	24	Breves	54
XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito	28	Carreteras Informáticas	56
Ruta 40	32	Próximos Eventos	58
Obras en el corredor Sur-Norte de Buenos Aires	36	Sección Técnica	59

XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito: Página 28

Ruta Nacional 40: Página 32

Ruta Provincial 6: Página 40

NUEVO REGIMEN DE PARTICIPACION PRIVADA EN INFRAESTRUCTURA

El Gobierno Nacional introdujo modificaciones al Régimen de Iniciativa Privada y reglamentó un nuevo concepto de Asociación Público - Privada

El Gobierno Nacional sancionó en agosto los Decretos 966 y 967 del 2005 que tienden a estimular a los particulares a participar en proyectos de infraestructura, sean éstos de obras públicas, concesión de obras públicas, servicios públicos, licencias y/o cualquier otra modalidad, para desarrollarse mediante los diversos sistemas de contratación regulados por las leyes 13.064, 17.520 y 23.696.

La primera de las normas se refiere a las modificaciones al Régimen de Iniciativa Privada que, si bien está vigente desde hace varios años, no ha tenido hasta el presente mayor éxito, dado que sólo en muy escasos proyectos ha logrado desarrollar la participación privada en obras de infraestructura.

En ese sentido, el Decreto avanza sobre alguno de los problemas más importantes generados en la Legislación pasada. Uno de ellos está referido a los costos de presentación de proyecto, por los cuales en el pasado el Estado se obligaba a pagar en un plazo perentorio. El otro es el referido a las ventajas para el impulsor de la iniciativa en la compulsa licitatoria y para las garantías de presentación de proyectos.

Resulta interesante que el Estado reafirme su voluntad de permitir la participación de iniciativas privadas y generar un Régimen claro en la materia, que evite las pérdidas de tiempo en proyectos sin sustento y que establezca una metodología dinámica para resolver los temas en caso de proyectos que tengan el adecuado interés.

Por su parte, se establece la participación conjunta por parte de los Ministerios de Planificación Federal y Economía, a partir de la creación de una Comisión de Evaluación y Desarrollo de Iniciativas Privadas, y se enfatiza que el Estado Nacional no estará obligado a pagar honorario alguno derivado del procedimiento que se defina.

Ahora bien, la presentación de una iniciativa tiene gastos que se compensan de forma tal que, en caso de no ser seleccionado para el proyecto, el autor de la iniciativa privada percibirá el 1% del monto que resulte aprobado de manos del adjudicatario final del proyecto, en concepto de honorarios y gastos reembolsables.

En cuanto al procedimiento de selección del ejecutor de un proyecto se establecen diferentes alternativas: Concurso de Proyectos Integrales o Licitación de la Iniciativa.

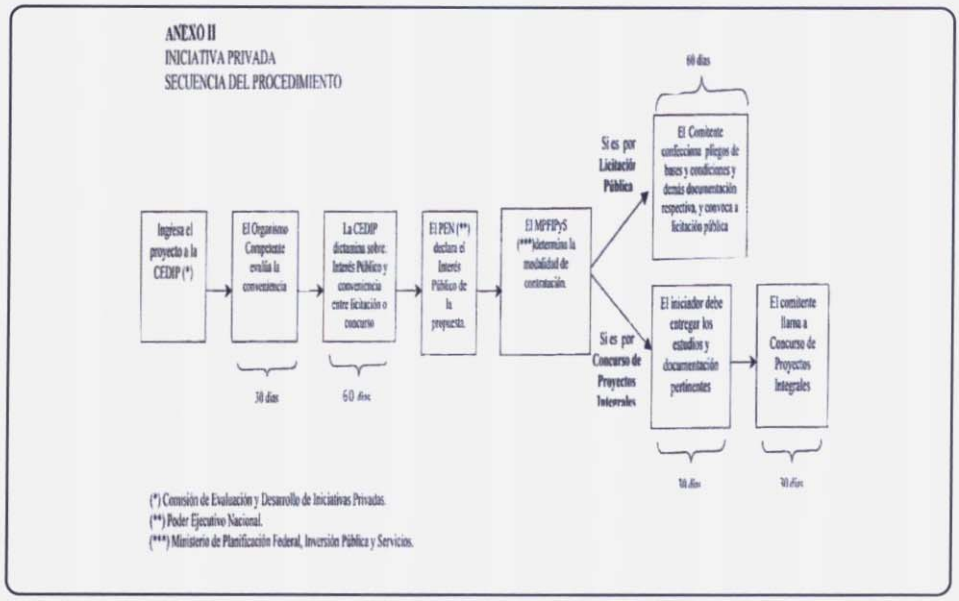
Para el autor de la iniciativa existen algunas ventajas al momento de la compulsa de precios: a) Tiene una preferencia en el precio en caso que la diferencia entre la oferta del autor de la iniciativa y la oferta mejor calificada no supere el 5%, y b) — Si la diferencia entre la oferta mejor calificada y la del iniciador fuese superior a la indicada precedentemente hasta en un veinte por ciento (20%), el oferente mejor calificado y el autor de la iniciativa serán invitados a mejorar sus ofertas, en forma simultánea y en sobre cerrado.

Finalmente se establece que los derechos del autor de la iniciativa tendrán una vigencia de 2 años a partir de su presentación.

En cuanto a las garantías, el Régimen establece una tabla relacionada con la inversión prevista en la iniciativa y se disponen los requisitos mínimos de admisibilidad de los proyectos. Estos requisitos son:

Cuadro 1

Inversión prevista	Monto de la garantía
a) Hasta PESOS UN MILLON ($ 1.000.000)	PESOS CINCO MIL ($ 5.000)
b) Hasta PESOS CINCO MILLONES ($ 5.000.000)	PESOS VEINTICINCO MIL ($ 25.000)
c) Hasta PESOS VEINTICINCO MILLONES ($25.000.000)	PESOS CIENTO VEINTICINCO MIL ($ 125.000)
d) Hasta PESOS CIENTO VEINTICINCO MILLONES ($ 125.000.000)	PESOS SEISCIENTOS VEINTICINCO MIL ($ 625.000)
e) Hasta PESOS SEISCIENTOS VEINTICINCO MILLONES ($ 625.000.000)	PESOS TRES MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL ($3.125.000)
f) Más de PESOS SEISCIENTOS VEINTICINCO MILLONES ($ 625.000.000)	CERO PUNTO SEIS POR CIENTO (0.6%) de la inversión prevista.



Cuadro 2

a) Identificación del proyecto y su naturaleza; b) Las bases de su factibilidad económica y técnica; c) Monto estimado de la inversión; d) Los antecedentes completos del autor de la iniciativa; e) La fuente de recursos y de financiamiento, que deberá ser privado.

Las garantías se establecen según la siguiente escala que se observa en el Cuadro 1.

Finalmente se establece una secuencia de procedimiento que se resume en el Cuadro 2.

Por su parte, y complementariamente con la norma que regulará las Iniciativas Privadas, se sancionó el Decreto 967, que establece un Régimen Nacional de Asociación Público - Privada.

La norma define a la Asociación Público-Privada como un modelo mediante el cual el sector público se asocia con el sector privado para el desarrollo de proyectos de infraestructura y servicios, compartiendo los riesgos y mejorando la agilidad de las operaciones.

Por lo tanto, reglamenta los campos de acción y procedimientos a los que deberán adecuarse los privados y el Estado. A esos efectos crea una Comisión de Evaluación y Desarrollo de Asociaciones Público-Privadas constituida por los Ministerios de Economía y Producción y Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

El correspondiente régimen establece los principios que deberán observar las actividades resumidas en siete principios: a) Eficiencia en el cumplimiento de las funciones del Estado; b) Respeto a los intereses y derechos de los destinatarios de los servicios públicos y de los entes privados involucrados en la ejecución de los emprendimientos públicos; c) Indelegabilidad de las funciones de regulación y de poder de policía del Estado; d) Responsabilidad fiscal en la celebración y ejecución de los contratos; e) Transparencia en los procedimientos y decisiones; f) Sustentabilidad económica de los proyectos de Asociación Público-Privada; g) Asignación de los riesgos, de acuerdo a la capacidad de gestión de los contratantes y a un criterio de mayor eficiencia.

Por su parte, y dentro de lo novedoso del sistema, se establecen los campos de acción aceptables para las Asociaciones: a) Ejecución y/u operación y/o mantenimiento de obras y/o servicios públicos; b) Ampliación de obras y/o servicios públicos existentes; c) Proyecto, financiamiento y construcción de obras y/o servicios públicos, incluyendo, entre otras modalidades, operaciones de llave en mano; d) Prestación total o parcial de un servicio público, precedida o no de la ejecución de la obra pública; e) Desempeño de actividades de competencia de la Administración Pública que resulten delegables; f) Ejecución de obra pública, con o sin prestación del servicio público, para la locación o arrendamiento por la Administración Pública.

Se establecen mecanismos de aportes del Estado y procedimientos para la elección del socio privado y, al igual que en las Iniciativas Privadas, se establecen los requisitos mínimos de admisibilidad, que son: a) Identificación del Proyecto y su naturaleza; b) Las bases de su factibilidad técnica, económica y financiera; c) Monto estimado de la inversión; d) Forma jurídica que adoptará la Asociación Público-Privada, con identificación de la participación que asumirá el Estado Nacional; e) Identificación expresa y descripción completa de los aportes del Sector Público y del Sector Privado; f) Un informe circunstanciado del proyecto, emitido por el organismo propiciante.

Finalmente se establecen plazos a los que se obliga el Estado para resolver las presentaciones.

La aparición de estos dos nuevos decretos abre la posibilidad de tener instrumentos legales acordes con la realidad del mercado de inversión de nuestro país, sin obligar al Estado al pago de gastos innecesarios.

El sector del transporte y en especial el sector vial seguramente serán los primeros en utilizar estos mecanismos, dado que existen proyectos que se viabilizarían con el aporte privado o una asociación conjunta público- privado.

Durante mucho tiempo desde nuestra revista Carreteras insistimos en la necesidad de utilizar todas las posibilidades de inversión, teniendo en cuenta el enorme déficit de inversión en sectores claves de la economía. Hicimos hincapié en la necesidad de acompañar a la inversión pública en transporte, con mecanismos para la participación privada en la misma. La experiencia de las fallas en los instrumentos vigentes hasta ahora indican que es importante resolver las cuestiones con celeridad y mantener un estricto cumplimiento de las obligaciones tanto de los privados como del Estado.

Esperemos que las propuestas del sector privado sean razonables y las decisiones del sector público estén dotadas del dinamismo y la racionalidad imprescindibles para que estos instrumentos se conviertan en impulsores de las necesarias Obras de Infraestructura.

REFUERZO DEL PRESUPUESTO PARA EL SECTOR VIAL

El Gobierno confirmó la realización de un plan de obras por 3100 millones de pesos

El Gobierno Nacional anunció un refuerzo del presupuesto 2005 para el área vial y avanzó de ese modo con el financiamiento de un nuevo programa cuatrianual de obras viales que llevarán adelante la Dirección Nacional de Vialidad y el Organo de Control de las Concesiones Viales (OCCOVI).

En las nuevas obras se invertirán 3112 millones de pesos, de los cuales $ 2314 millones se cubrirán con los ingresos de la tasa al gasoil, que se deriva al Fondo Fiduciario de Infraestructura Vial, y $ 798 millones provendrán del Tesoro Nacional y de las asignaciones anuales que reciban los organismos viales.

Según lo dispuesto en el decreto 1069, la DNV será el organismo encargado de aprobar los fondos que se destinarán al financiamiento de las obras viales, aplicando los recursos del fideicomiso.

Entre las obras a realizar en el plan se encuentran las que el Estado deberá llevar a cabo en la red vial nacional concesionada, de acuerdo con el régimen aprobado en 2003 según el cual los remanentes de los ingresos provenientes de los nuevos contratos de concesiones deben ser destinados a la financiación de obras o trabajos en las rutas concesionadas.

Por su parte, el 80% de los proyectos estará a cargo de Vialidad Nacional. En ese conjunto de obras se encuentra la Autopista Rosario-Córdoba y el desarrollo de los contratos C.Re.Ma., que transfieren a las empresas privadas la reparación y el mantenimiento de las rutas sin peaje.

Según los datos del Ministerio de Planificación Federal, Infraestructura y Servicios, el nuevo plan de obras viales deja bajo la órbita del OCCOVI el manejo de casi $600 millones para la realización del nuevo plan de obras viales. El organismo tiene a su cargo desde 2004 las facultades para contratar y ejecutar todas las obras o servicios dentro de la jurisdicción comprendida por los contratos de concesión. Dentro de las obras más significativas que tiene en marcha y próximas a licitar se destacan la autovía Santa Rosa-San Martín, en la provincia de Mendoza; las autopistas Luján-Mercedes y Cañuelas-Monte, en la provincia de Buenos Aires; y la incorporación de un tercer carril en la Ruta 12, en Misiones.

Entre los considerandos del decreto 1069, el Gobierno Nacional expresa la firme intención de concretar "una importante cantidad de obras públicas, en el convencimiento del indudable efecto multiplicador que su realización tiene para la economía del país a través de las inversiones que las mismas generan, especialmente en los sectores que comprenden a la infraestructura vial".

A.G.M. International Group
Broker de Seguros
Administración de Riesgos

AGM
INTERNATIONAL GROUP

• Responsabilidad Civil - Lucro Cesante.
•Garantías de Explotación y Cauciones en general.
•Todo Riesgo Construcciones Obras Públicas y Privadas.
•Flotas de Vehículos - Seguro Técnico.

Tucumán 861 Piso 1ro Oficina "A" (C1049AAQ) Buenos Aires, Argentina. Tel./Fax: (54-11) 4328-6145 / 4513 (Líneas Rotativas).
E-mail: agmintergroup@sinectis.com.ar

Ivica y A. Dumandzic S.A.

CONSTRUCCIONES

ADÁN QUIROGA 221 SUR - SAN JUAN - TEL./FAX 54264-4234014 Y ROT.

364 Kilómetros de buena radio nos llevaron al Martín Fierro.

FM 2 107.1, LA RADIO DE LA AUTOVÍA 2, HA GANADO EL MARTÍN FIERRO LA MEJOR PROGRAMACIÓN DE SERVICIOS DEL AÑO 2004.

Desde 1996, Covisur ha innovado de este modo en la gestión de carreteras, incorporando a los servicios de ruta que brinda, la FM 2 como herramienta de seguridad vial y confort.

Hoy, emocionados y orgullosos, nos es grato compartir este valioso galardón. En primer lugar con quienes diariamente, ponen en marcha a nuestra querida FM2, 107.1. Con los anunciantes, cuya fidelidad y confianza posibilitan su existencia. Y por supuesto, con los miles de usuarios de la Autovía 2 quienes la han convertido en su mejor compañera de viaje.

PRODUCE Y COMERCIALIZA

FM 2

53º Aniversario Asociación Argentina de Carreteras

La Asociación Argentina de Carreteras celebró el 53° aniversario de su fundación con un almuerzo de camaradería al que asistieron el Secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. José López, el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Nelson Periotti, autoridades de la Asociación, socios, empresarios y demás representantes del sector vial. El encuentro sirvió de marco para compartir el balance de la actividad realizada, los proyectos en curso y los objetivos a alcanzar, así como para distinguir a los socios más antiguos mediante la entrega de plaquetas recordatorias.

En su discurso de bienvenida, el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Lic. Miguel Angel Salvia, comenzó señalando que luego de la crisis de 2002 y en el profundo proceso de recuperación afloran dos problemas claros: por un lado un problema visible, el energético, que se está encarando con algunas soluciones de obras y algunos senderos de precios y, por otro lado, un problema menos visible, que es el del transporte, originado en las dificultades que la infraestructura y la operación del transporte tienen que resolver para posibilitar que el crecimiento sea sostenido en el tiempo.

"Vemos positivamente que el Gobierno Nacional haya entendido que esta situación conspira contra el desarrollo de la economía y por eso ha encarado un profundo plan de obras, fundamentalmente viales, pero que abarcan a todo el sector transporte en su totalidad", afirmó.

En este sentido, Salvia destacó el proceso iniciado en 2003 con el reinicio de obras y la cantidad de licitaciones lanzadas en 2004 y 2005. "Hemos visto también que, a partir de la recuperación de los recursos, algunas provincias se han dedicado a hacer obras, aunque proporcionalmente menos respecto de los ingresos que han tenido –indicó-. En este sentido, la Asociación está preparando un trabajo sobre la mejora en la recaudación provincial y su vinculación con la mejora en los ingresos del sector vial provincial".

Asimismo, el titular de la AAC aseguró que el relanzamiento del sistema C.Re.Ma. se condice con la necesidad de atender el mantenimiento como prioridad absoluta para luego dedicarse a la construcción. "Hoy vemos con agrado que hay un conjunto importante de proyectos en la red nacional C.Re.Ma. que seguramente se lanzarán en los próximos meses y también observamos el inicio de algunos proyectos más trascendentes relacionados con una modernización de la red, como la ruta 81, la ruta 23, la duplicación de la ruta 14 y la autopista Rosario-Córdoba. El inicio de algunas obras de duplicación, como las del tramo Comodoro Rivadavia-Caleta, son un ejemplo de que no hace falta hacer una gran red de autopistas pero sí resolver los problemas puntuales donde hace falta".

Salvia mencionó los problemas que han surgido al inicio de este proceso de recuperación vinculados con la mano de obra calificada y no calificada y el aumento de los precios de los equipos en alquiler y de los insumos, lo que ha contribuido a un incremento real signado por los nuevos precios del mercado. "Es el momento de encarar una acción conjunta sobre la mano de obra en sentido integral, es decir, armar junto al Estado una acción concreta que viabilice la posibilidad de formar mano de obra para todo el sector vial, público y pri-

Ing. López, Lic. Salvia, Ing. Periotti, Ing. Roggio, Ing. Madcur, Dr. Barbeito, Ing. Perales

Lic. Miguel Salvia

Ing. Nelson Periotti

vado –afirmó-. El otro punto vinculado con la disponibilidad de equipos tiene que ver con la inversión empresaria que se genera cuando el proceso está institucionalizado y es sostenible en el tiempo. Por eso esperamos que la inversión pública continúe con el presupuesto del 2006 y se profundice, generando una institucionalización del sistema vial que indique que va a ser sostenible en el tiempo. Esto va a permitir una necesaria inversión empresaria en equipamiento".

En ese sentido, el presidente de la AAC lamentó que en estos últimos años la tasa al gasoil haya tenido cada vez más derivaciones hacia otros gastos e instó a revertir esta tendencia. Asimismo, propuso dar una solución institucional al nivel de coparticipación vial provincial, relacionado en la actualidad con los bajos consumos de nafta, a través de la firma de actas acuerdos.

En cuanto al crecimiento de la carga en los caminos, que en el caso de los granos pasó de 65 a 80 millones en los últimos años, Salvia subrayó la necesidad de dedicar una cantidad importante de fondos públicos hacia la reconstrucción y el mantenimiento, pero al mismo tiempo resolver una política de cargas. En ese sentido, remarcó la importancia de volver a una política de mantenimiento integral de la red, generalizando el sistema C.Re.Ma. o algunos sistemas alternativos a toda la red e inclusive a las provincias, pero recordó la necesidad de preservar la red aprendiendo de la experiencia de décadas pasadas.

El titular de la AAC señaló que en la década del ´80 hubo un gran traspaso de cargas del ferrocarril a los caminos, dado que, a pesar del bajo crecimiento de la economía, el ferrocarril colapsó y redujo a un tercio la carga transportada a principios de la década. "Esa carga fue derivada al camino y la falta de control derivó en la sobrecarga que destruyó muchos caminos. Hoy tenemos un proceso de crecimiento de la carga, pero, si bien el parque se ha incrementado, todos estamos convencidos de que lamentablemente hay una sobrecarga operando sobre los caminos. Por eso, es importante tener en cuenta que todo el esfuerzo que implica dedicar una cantidad importante de fondos públicos hacia la reconstrucción de los caminos puede caer en saco roto si no resolvemos el tema de la política de control de cargas".

Asimismo, subrayó la importancia de que los empresarios del transporte de cargas hayan planteado la necesidad de controlar las cargas. Sin embargo, remarcó: "hasta ahora el sector no ha encontrado un método para controlar las cargas y es hora de buscar algunas soluciones no dogmáticas para resolver el problema, que sean flexibles pero que permitan tener una presencia efectiva en el control real de las cargas, más allá de discutir hacia dónde van las multas. Muchos de los que estamos aquí institucionalmente nos ofrecemos para colaborar en generar un sistema que funcione efectivamente. Nuestra asociación se ofrece a colaborar y tiene algunas ideas al respecto así que sería interesante que podamos poner en marcha -junto a los transportistas- una política de control efectivo de cargas".

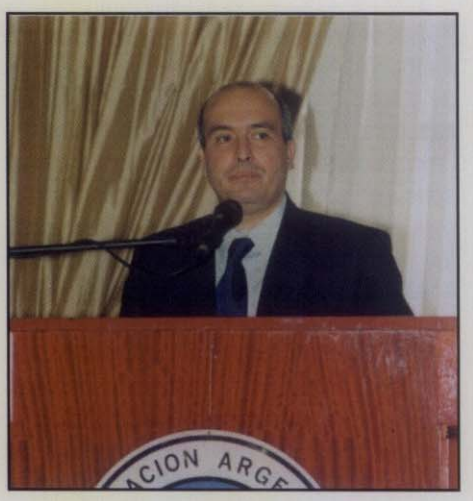
El presidente de la AAC destacó que la entidad ha estado trabajando firmemente en el tema de la seguridad vial y ha propuesto las bases para un plan estratégico. "Le hemos entregado al Gobierno un conjunto de medidas de acción inmediata y más allá de que se defina el plan deberíamos encarar concretamente este tema".

Por último, Salvia señaló que gran parte de la actividad de este año de la AAC estuvo signada por la preparación del Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. "Aspiramos a que este Congreso sea el broche de la actividad fuerte de estos últimos años, que marque una política de transferencia tecnológica y un hito de la vialidad, una señal clara hacia todos los actores del sector de que este proceso va a continuar sostenidamente".

Sr. Romero, Sr. Indart, Ing. Berretta, Ing.Morrone y Sr.Badariotti

NUMEROS QUE HABLAN

El Secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. José Francisco López, manifestó que la evolución en el sistema se refleja en el crecimiento de la ejecución presupuestaria de Vialidad. "En el año 2002, la Dirección Nacional de Vialidad ejecutó un presupuesto de 200 millones de pesos, en el año 2003 ejecutó un presupuesto de 365 - 368 millones de pesos, y en el año 2005 va a ejecutar 2.000 millones de pesos, de los cuales ya tiene ejecutado el 54% -indicó-. En mayo de 2003 Vialidad tenía comprometidas obras e inversiones por 1.900 millones de pesos, que atendían 19.000 kilómetros de la red vial argentina, mientras que hoy tiene comprometidos 5.800 millones en 31.000 kilómetros de la red nacional, es decir prácticamente esta-



Ing. José López

mos en un 85% de la red vial nacional con mantenimiento asegurado".

López remarcó que es importante establecer un programa de desarrollo sustentable y anunció que en los próximos meses se va a hacer un raconto de los programas a desarrollar en materia de obra pública en general, tanto en vivienda, como en saneamiento y en obras viales para los años 2006/2007, de modo que todo el sector tenga en cuenta cuál es la proyección que tiene el Estado Nacional y en función de ello acomoden sus inversiones.

"Esta es una etapa en la que es central y fundamental mirar con mucho detenimiento los costos y trabajar con mucha precisión en los rendimientos incrementando productividad –afirmó el Secretario de Obras Públicas-. Para eso hay muchos desafíos que tenemos que vencer, como la inversión en equipamiento, la capacitación, y las asignaturas pendientes para la preservación del camino, tales como el control de pesos y medidas, la seguridad vial, el apoyo de las provincias y los municipios en los caminos provinciales y fundamentalmente en los caminos de producción, y el trabajo que tenemos que hacer para disminuir los costos de logística".

López destacó el aporte del XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito para la actividad del sector. "Tenemos que seguir trabajando incansablemente para que la vialidad argentina, nuestras rutas, las carreteras argentinas, acompañen el desarrollo que indefectiblemente debe tener nuestra Nación".

CUMPLIR CON LA PREMISA

El Ing. Nelson Periotti, Administrador General de la DNV, dirigió unas palabras a los presentes y fue el encargado de invitar al brindis que marcó la finalización del encuentro. En el contexto de las acciones que la Dirección Nacional de Vialidad lleva adelante, señaló que se está trabajando denodadamente para llegar a cumplir la premisa que es slogan desde hace muchos años de la Asociación Argentina de Carreteras: "Por más y mejores caminos".

"Esta es una etapa especial del sector vial argentino en función de la importante cantidad de acciones que llevamos adelante sobre la red vial nacional y que forman parte de esa nueva concepción que queremos instalar en la República Argentina en relación con la producción y el trabajo", concluyó.

Seguimos construyendo calidad

Homaq
EMPRESA CONSTRUCTORA

Maipú 1300, piso 7 (C1006ACT) Buenos Aires, Argentina . Tel/Fax (5411) 4327 5665 . mail info@homaq.com.ar

UNA VIDA JUNTO A CARRETERAS

Como lo hace anualmente, la Asociación Argentina de Carreteras distinguió a aquellas entidades, empresas o profesionales que a través de su trayectoria colaboraron en todas las actividades de la entidad.
En esta oportunidad recibieron una plaqueta recordatoria por los 50 años como socios la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, la empresa José Chediack S.A. y el Ing. Carlos Jorge Priante.
Hicieron entrega de las plaquetas el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Lic. Miguel Salvia, su vicepresidente 1°,Ing. Jorge Ordóñez, y el vicepresidente 2°, Dr. Obdulio Barbeito.
También recibió su distinción la Dirección Provincial de la Provincia de Entre Ríos, que envió una nota de agradecimiento.
Finalmente, la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires entregó una plaqueta recordatoria a la Asociación Argentina de Carreteras por su 53° aniversario .

El Ing. Massa, Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, recibe la plaqueta recordatoria

El Ing. Priante dedicó su distinción al Ing. Balcells y a José Luini, "dos amigos que ya no están con nosotros".

La Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, representada por su Administrador General, el Ing. Arcángel Curto, entregó a las autoridades de la AAC una plaqueta recordatoria por su 53° aniversario

El Ing. Loredo recibió la distinción en nombre de la empresa José Chediack S.A.

FUERTE INVERSION DE VIALIDAD NACIONAL EN TODO EL PAIS

Con motivo de celebrarse el "Día del Camino", la Dirección Nacional de Vialidad presenta en *Carreteras* un informe especial que resume sus principales acciones en las diferentes áreas de su competencia

La consolidación de la red vial nacional materializa la integración regional y territorial, contribuyendo al desarrollo de la estructura económico-productiva del país. En este sentido, la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) ha comenzado a desarrollar una fuerte inversión en el sector que ha permitido revertir el proceso de estancamiento y desinversión existente.

La planificación de la inversión sobre la red vial se realizó definiendo un plan que articula distintos modelos de gestión de obras y que, al finalizar el presente año, permitirá proveer el mantenimiento de la totalidad de la red nacional bajo la órbita de la DNV.

En este contexto, la DNV se plantea metas que no se agotan en la construcción y mantenimiento de caminos seguros y de alta calidad, sino que involucran también aspectos tales como la protección del medio ambiente y la incorporación de la participación de la comunidad en sus proyectos para lograr con eficiencia los objetivos de protección de la flora y fauna en los corredores biológicos identificados en las rutas, control de erosión, protección de los bosques naturales y prevención de incendios. Con el mismo objetivo se han incorporado a los pliegos de licitación de las obras especificaciones técnicas ambientales de obligatorio cumplimiento.

Con respecto a la seguridad vial, la DNV, a través de acciones concretas o de proyectos con alto grado de avance, orienta su creatividad hacia una mejora generalizada de la misma en las rutas de nuestro país. Con este fin se utiliza un Sistema de Información de Accidentes de Tránsito que permite obtener parámetros objetivos que sirvan a la resolución de problemas específicos. Por otra parte, el Banco Mundial contempla la financiación de obras de Seguridad Vial en dos grupos: Corredores Pilotos y Obras Puntuales.

Sistemas de Gestión

Para la implementación del Plan de Obras se han identificado, en función del tránsito asociado a cada tramo de la Red Troncal Nacional, distintos Sistemas de Gestión que permiten atender tanto la rehabilitación periódica y programada del camino, como el mantenimiento rutinario de corredores o mallas de rutas.

I.- Sistemas de Rehabilitación y Mantenimiento:

Un contratista se hace cargo de ejecutar las obras necesarias para reponer la capacidad estructural de la calzada y brindar un adecuado nivel de servicio para el usuario, así como del mantenimiento de rutina de la ruta. Forman parte de estos sistemas:

A) Concesiones con peaje: Bajo esta modalidad, justificada para un alto tránsito, se encuentran actualmente unos 8.586 Km de la Red Troncal Nacional, donde el concesionario es el encargado de conservar, mantener, explotar y administrar los tramos de rutas a su cargo por un período determinado. Este tipo de concesión contempla el cobro de un peaje al usuario, y puede ser onerosa, gratuita o subvencionada por el

OBRAS EN CORREDORES VIALES CONCESIONADOS 2004-2005

	Cant.	Kms.	Monto miles $
En ejecución	15	1.099	253.010
Contratada	-	-	-
En trámite	11	451	132.961
A licitar	41	513	277.584
Total	67	2.063	663.555

Estado. Bajo este sistema el concesionario está obligado, entre otras cosas, a mantener y reponer la señalización de la ruta, ofrecer servicios a los usuarios (auxilio, ambulancia, postes S.O.S.) y garantizar un índice de estado mínimo del camino.

En 7.952 km del total concesionado rige el nuevo esquema de concesión por un período de cinco años, en el cual las obras de refuerzo y las de ampliación o mejoramiento de la capacidad de la vía están a cargo del Estado, a través de la Dirección Nacional de Vialidad.

En los restantes 636 km rige el antiguo esquema de concesión, donde el concesionario es quien realiza algunas obras de ampliación o mejoramiento de la capacidad de la vía. Dentro de esta última modalidad se encuentran la Red de Accesos a Buenos Aires (R.A.B.A.) y a Córdoba (R.A.C.) con 290 km y 276 km respectivamente.

B) Corredores con Financiamiento Privado – Sin Peaje (C.O.T): Esta modalidad de concesión de obras públicas se efectúa en virtud de las disposiciones establecidas en el marco jurídico otorgado por la Ley N 17.520, mediante el pago de Cuotas Resarcitorias al concesionario y sin percepción de peaje del usuario.

Este sistema, como otras modalidades de concesión, está destinado a mejorar, ampliar, remodelar, conservar, mantener, explotar y administrar rutas pertenecientes a la Red Troncal Nacional. El concesionario tiene en este sistema las mismas obligaciones que las descriptas anteriormente, pero en general con menores niveles de inversión requeridos en obras de ampliación. Actualmente bajo este Sistema se encuentran 626 km de Red Troncal Nacional, en los cuales el tránsito oscila entre medio y alto.

C) Contratos de Recuperación y Mantenimiento (C.Re.Ma.): Este programa abarca un sistema de gestión del mantenimiento y ejecución de obras de recuperación, con financiamiento parcial del B.I.R.F. Actualmente está finalizando la Etapa I del sistema y en plena vigencia la Etapa II. Se están cumpliendo una serie de ampliaciones de plazo del contrato original hasta tanto comience la ejecución de la Etapa II. El B.I.R.F. financia solamente hasta una ampliación de plazo.

SISTEMA CREMA 2004 - 2005

	Cant.	Kms.	Monto miles $
Licitaciones 2004	35	5.345	1.309.039
En ejecución	27	4.212	1.002.395
Contratada	7	953	265.064
En trámite	1	180	41.580
A licitar	-	-	-
Licitaciones 2005	37	6.240	1.350.787
En ejecución	-	-	-
Contratada	-	-	-
En trámite	1	83	38.389
A licitar	36	6.157	1.312.398
Total	72	11.585	2.659.826

Cada una de las mallas que integran el sistema constituye un proyecto en sí mismo administrado por un contratista. Las rutas que conforman las citadas mallas tienen un tránsito entre bajo y medio. Dichos contratos, con una duración de cinco años, se hallan divididos en dos partes definidas: la primera, con una duración de 18 meses, compromete a la firma contratada a efectuar las obras necesarias para alcanzar estándares preestablecidos, realizando asimismo todas las tareas de mantenimiento requeridas para lograr una óptima condición de transitabilidad.

La segunda parte, con una duración de 3,5 años, prevé la obligación por parte del contratista de ejecutar el mantenimiento de rutina y toda otra tarea que garantice el estándar fijado para el primer año. Este sistema no ofrece servicios a los usuarios y resulta en un menor costo anual para el Estado en comparación con los otros sistemas descriptos.

Como parte de esta II Etapa, actualmente se hallan en ejecución cinco mallas en una longitud de 700 km licitadas con anterioridad al año 2004, entre las cuales se destacan los accesos a Rosario. Durante el transcurso del año 2004 se han licitado bajo esta modalidad 39 mallas en una longitud de aproximadamente 6.000 km, muchas de las cuales ya se encuentran en ejecución, y para junio de este año ya estaba previsto licitar otras 25 mallas en una longitud de 4.200 Km.

Por otra parte, todo el Sistema C.Re.Ma. II Etapa prevé la ejecución de 136 mallas en su totalidad. El resto de las mallas se licitarán progresivamente a partir del segundo semestre del corriente año, ya sin financiamiento parcial del BIRF y con algún tipo de variante al Sistema Tradicional de cinco años de duración. Así se llevarán algunas de las mallas a seis años con el agregado de un año de mantenimiento inicial. La totalidad del sistema abarcaría una longitud de 21.200 km.

II.- Sistema de Mantenimiento:

El objetivo primario es mantener las condiciones de transitabilidad y operación con seguridad de rutas con tránsito bajo. En estos sistemas el contratista se hace cargo exclusivamente del mantenimiento de rutina de la ruta y queda para el Estado la responsabilidad por las intervenciones futuras necesarias para reponer la capacidad estructural de la calzada. Los sistemas vigentes son:

A) Mantenimiento por contrato – Sistema Modular: Está orientado a aquellas rutas en las que se requiere realizar obras mejorativas, que al menos permitirán garantizar la transitabilidad y seguridad de los usuarios como medida paliativa hasta tanto las condiciones presupuestarias permitan la ejecución de obras de mayor importancia. También está dirigido a aquellos sectores en caminos consolidados o pavimentados en los que el estado de calzada permita ejecutar solamente conservación de rutina.

El sistema se ejecuta por contrato a través de empresas privadas sobre distintos tramos de ruta de la Red Nacional, con un plazo original de 24 meses. La inversión anual en tareas a ejecutar y materiales no

podrá ser superior al 50 % del monto total del contrato, distribuido en períodos cuatrimestrales desagregados en forma mensual hasta un máximo de un 25% para uno de los cuatrimestres. El contratista recibe una suma mensual de acuerdo a las tareas realizadas según el Plan de Inversiones. Las tareas se dividen en tres grupos, los que a su vez contienen distintos ítems y materiales por separado. En caso de constatarse deficiencias en la ejecución de las tareas, se aplican penalidades preestablecidas por pliego, que se deducen de la certificación correspondiente.

B) Mantenimiento por Convenio: Representado fundamentalmente por el sistema de Transferencia de Funciones Operativas, que consiste en la contratación con los Entes Viales de cada provincia de las tareas de mantenimiento de rutina de diversos tramos de rutas Nacionales dentro del territorio provincial. El sistema apunta, además, a transferir en forma gradual a cada provincia, según el nivel de respuesta logrado, la responsabilidad por tareas menores, inherentes a la gestión global de algunos tramos de la Red Troncal Nacional. Este Sistema comprende actualmente una longitud de 7.236 km, con una inversión de $ 74.914.000.

C) Mantenimiento por Administración: Se realiza con equipos y personal de la repartición, complementando con convenios de contraprestaciones llevados a cabo con distintos municipios.

III.- Obras Nuevas:

Además de los sistemas de mantenimiento, la DNV dispone de programas de construcción, reconstrucción y ampliación de capacidad de rutas, que mediante licitaciones nacionales e internacionales apuntan a lograr la optimización de las condiciones de transitabilidad de la red vial. En estos sistemas intervienen distintas fuentes de financiación: Fondos del Tesoro Nacional, Unidad de Coordinación de Fidecomicios de Infraestructura (U.C.O.F.I.N.), créditos de organismos externos como el Banco Interamericano de Desarrollo B.I.D y la Corporación Andina de Fomento C.A.F., etc.

Es importante destacar la importancia de las obras de pavimentación y aumento de capacidad sobre los corredores viales estratégicos para el desarrollo productivo del país. Las más relevantes son:

SISTEMA MODULAR 2004 - 2005

	Cant.	Kms.	Monto miles $
En ejecución	7	1.841	28.328
Contratada	1	14	5.395
En trámite	-	-	-
A licitar	-	-	-
Total	8	1.855	33.723

AVANCE PLAN DE OBRAS 2004 - 2005

	Cant.	Kms.	Monto miles $
Licitaciones 2004	10	-	99.834
En ejecución	3	35	58.749
En ejecución(Obras de señalamiento)	3	-	26.730
Contratada	2	-	11.935
En trámite	2	12	2.420
A licitar	-	-	-
Licitaciones 2005	60	1.252	1.774.611
En ejecución	2	32	133.615
Contratada	5	35	111.012
En trámite	27	430	814.484
A licitar	26	755	715.501
Total	70	1.299	1.874.445

OBRAS CON FINANCIACION C.A.F. 2004 - 2005

	Cant.	Kms.	Monto miles $
En ejecución	12	344	325.096
Contratada	-	-	-
En trámite	1	-	35.563
A licitar	7	151	155.060
Total	20	495	515.718

LA CONCRECION DE UN ANHELO: EL PASO DE JAMA EN LA PROVINCIA DE JUJUY

Con una inversión total en sus 11 secciones de aproximadamente $200 millones, es un corredor vial de vital importancia como vinculación vial con Chile, y beneficia también al transporte internacional Argentina – Bolivia, el tránsito local e incluso el tránsito turístico que visita la Quebrada de Humahuaca. A su vez, las obras permiten la derivación del comercio internacional del NOA hacia países de Asia y EEUU vía Antofagasta, que hoy se canalizan por Buenos Aires. (Ver información adicional en página 49)

UNA OBRA EMBLEMATICA: LA AUTOPISTA ROSARIO – CORDOBA

Esta obra que estuvo demorada por más de dos décadas tiene construidos hasta el momento los tramos Córdoba - Pilar, Pilar - Oncativo y Rosario – Carcarañá. Recientemente han sido licitados cinco tramos: 1) Oliva- Villa María – Ballesteros; 2) Ballesteros- Empalme Ruta Provincial E59; 3) Ruta Provincial E59 – límite Córdoba / Santa Fe; 4) Límite Interprovincial - Cañada de Gómez; 5) Cañada de Gómez – Carcarañá.

La obra constituye un enlace clave para el corredor que une la región centro, el Litoral y la Mesopotamia y permite la conexión a través de pasos internacionales con la República de Chile, Brasil y Uruguay. (Ver información adicional en página 24)

PUENTE ZARATE – BRAZO LARGO

La DNV inició las obras de reparación estructural del complejo Zárate – Brazo Largo, que demandarán una inversión total de 64 millones de pesos. Las tareas consisten en el recambio completo de 42 obenques que cruzan los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú y la instalación de vainas protectoras en todos los tirantes que sostienen los 550 metros de complejo ferrovial.

HORMIGON EN RUTA PARQUE NACIONAL LOS GLACIARES: ACCESO PARQUE NACIONAL LOS GLACIARES – SANTA CRUZ

Esta obra de pavimentación tiene una longitud de 29 km y presenta varias particularidades: es un camino de montaña, está en una zona protegida y los factores climáticos son muy rigurosos.

En la actualidad, se está construyendo la ruta de acceso al Glaciar Perito Moreno

en la Provincia de Santa Cruz, importante inversión en infraestructura turística para una zona con intensa demanda nacional e internacional. Esta obra es trascendente por las características y cuidados que se tienen en cuenta en su ejecución: es un camino sinuoso de montaña, lo que implica la imposibilidad de realizar desvíos, y se construye sobre traza existente dentro de un parque nacional, con todo lo que implica no alterar el entorno paisajístico. Además, la traza faldea la montaña con una vista panorámica majestuosa durante todo su recorrido, bordeando el Brazo Rico del Lago Argentino y terminando con la llegada al imponente Glaciar Perito Moreno. Todo esto se realiza manteniendo el camino habilitado al tránsito turístico.

En la ejecución de la calzada de hormigón se utiliza tecnología de encofrado deslizante de última generación.

UNA DE LAS PRINCIPALES ARTERIAS: RUTA NACIONAL Nº 38 – TUCUMAN

Esta ruta atraviesa la provincia y tiene el mayor tránsito diario anual del norte argentino. Es por ello que se planteó la construcción de una variante: una autovía, controles de tránsito y control de acceso para el tránsito local.

La ejecución de la nueva autopista hacia el Sur fue dividida por la DNV en cinco secciones con un presupuesto final de 305 millones para los cinco tramos (aproximadamente 89 km). El primer tramo de 22 km, entre Famaillá y Monteros, comenzó a construirse en octubre de 2004 y se estaría terminando en agosto de 2006 a un costo de más de $72.000.000. Los 20 km que separan al Río Marapá (Alberdi) del acceso a la ciudad de Aguilares podrían ser licitados próximamente.

El tramo a construir demandará una inversión de $79.500.000 y el plazo de ejecución de la obra es de unos 24 meses. Al igual que la nueva traza que se construirá entre Famaillá y Monteros, el actual proyecto de calzada está ubicado unos 3 km al este de la vieja RN 38.

RUTA NACIONAL Nº 14

Se realizó la apertura de sobres para la licitación de mejoras y la construcción de puentes y accesos en esta importante arteria de casi 500 km que une a las provincias de Entre Ríos y Misiones y constituye la columna vertebral de comunicación del Mercosur. Esta importante arteria que se extiende entre Ceibas, Entre Ríos y Bernardo de Irigoyen, Misiones, es la que enlaza los principales puentes que unen al país con Brasil, Uruguay y Paraguay. Los trabajos de la Ruta 14, en el tramo entre el empalme de la Ruta Provincial 16 y el de la Ruta Provincial 20 (una extensión de más de 18 km) incluyen la construcción de una segunda calzada y dos distribuidores, la reformulación de accesos e intersecciones y el reordenamiento de travesías urbanas. Además, se construirá el rulo SE y la rama NO de la intersección con la Ruta 16, las intersecciones a distinto nivel proyectadas con la Ruta Provincial 42 y la Ruta 20 y el retorno en coincidencia con el acceso a Palavecino. Asimismo, la licitación 19/05 incluye la edificación de cuatro puentes

que se levantarán en la Ruta 14 por sobre la Ruta 42, sobre el ferrocarril Urquiza, sobre el arroyo Gualeyán y en la Ruta 20 sobre la Ruta 14. Seis fueron los oferentes que presentaron sus pliegos para una obra que se prevé demandará dos años y cuyo presupuesto oficial se calculó en aproximadamente $53.399.000.

El compromiso de la DNV con el Medio Ambiente

Como parte de la puesta en práctica de las pautas de diseños de proyectos y de gestión ambiental que viene impulsando la DNV, en julio de 2004 se organizó un trabajo interdisciplinario con el objetivo de aportar criterios socio-ambientales a los estudios de ingeniería y ambientales que la DNV ha licitado (con fondos F.T.N) para el proyecto de desdoblamiento de calzada de la Ruta Nacional N°14 entre Gualeguaychú y Pasos de los Libres, actualmente en ejecución, y que recibirá financiamiento externos para la materialización de las obras. Esta obra tendrá una longitud de 431 km y se prevé construir 78 puentes nuevos.

Los criterios socio-ambientales elaborados por los equipos profesionales han sido plasmados en los términos de referencia correspondientes. Normalmente, la definición de los tramos para licitaciones de proyectos obedece a razones de escala económica, no ajustados a límites ecológicos ni políticos-administrativos, por lo que su visión socio-ambiental debe integrar todas estas diferentes escalas de manera coherente.

RUTA NACIONAL N° 40 SANTA CRUZ:

Sobre el corredor más largo de la red vial nacional se ejecutan obras de construcción y reconstrucción de obras básicas y pavimentación sobre una longitud de 309 km, lo que permite la integración cordillerana y el desarrollo de las economías regionales (ver pag. 32).

RUTA NACIONAL N° 23 – RIO NEGRO:

Se están desarrollando obras de mantenimiento y reconstrucción como así también la construcción de un puente sobre el Río Picalniyeu y hay una intención gubernamental de completar la pavimentación de todo su trayecto.

DE SANTA FE A SAN FRANCISCO: RUTA N° 19

En el mes de agosto se convocó a distintas consultoras para definir un proyecto ejecutivo por tramos para la transformación de la RN19 en autovía. También se recurrirá al mismo esquema por tramos para realizar la obra de autovía.

La DNV ya acordó cómo será su intervención en el camino que une a Santa Fe y San Francisco (Córdoba). Habrá casi tres millones de pesos para estudio de consultoría y en septiembre se conocerían sus ofertas.

La transformación de la Ruta Nacional N° 19 en autovía cuenta con fondos de un crédito del Banco Mundial, de acuerdo con la decisión tomada por DNV para que ese tercer tramo del préstamo, inicialmente destinado a la reforma del Estado, se vuelque a infraestructura.

Se trata de realizar mejoras para agregar dos carriles más de circulación y otras condiciones de seguridad a la ruta existente, en el tramo sobre territorio santafesino hasta Frontera y San Francisco.

El costo estimado de la obra a ejecutar es de unos 350 millones de pesos. Deberán estudiarse los aspectos hidráulicos, ambientales y de ingeniería, para luego llamar a licitación para que trabajen las empresas constructoras.

UNA RUTA ESTRATEGICA: RUTA PROVINCIAL N° 6 TRAMO CAMPANA – LA PLATA:

Se encuentra muy avanzado el emprendimiento a cargo de la DNV de la construcción de la autovía Ruta Provincial N6 en la provincia de Buenos Aires.

Este proyecto largamente anhelado por su importancia estratégica para el desarrollo de la provincia intercepta en su recorrido rutas nacionales de elevados tránsitos, y vincula importantes regiones productivas con los puertos y áreas industriales de la zona. Actúa de nexo, además, de los corredores Bioceánicos Central (o del MERCOSUR) y Sur y se integra, asimismo, como un cinturón de circunvalación al sistema de autopistas metropolitanas.

En su recorrido se conecta con las rutas provinciales 215, 210, 200, 24, 7 y con las Nacionales 7, 8, 9, 12, y 193, permitiendo articular las regiones productivas con puertos, principales centros ferroviarios de carga, zonas industriales y áreas metropolitanas con fácil acceso al sistema de autopistas y a las rutas del MERCOSUR, al vincular directamente todo el interior provincial con el complejo Zárate-Brazo Largo y en un futuro con el puente Punta Lara-Colonia. (Ver información adicional en página 40)

RUTA NACIONAL N° 81 FORMOSA – SALTA:

Es la obra más esperada de la provincia por ser el principal corredor bioceánico del Norte argentino. El plazo de la obra es de 24 meses y se estima una inversión de 227 millones de pesos.

Se realizarán trabajos en siete tramos, que suman un total de 207 km, de la ruta que forma parte del corredor bioceánico que conecta Chile con Brasil y constituye la vía de comunicación entre las provincias de Formosa y Salta.

RUTA PROVINCIAL N° 6 TRAMO CAMPANA – LA PLATA:

POBLACION BENEFICIADA	1.800.000 Habitantes
PARTIDOS IMPLICADOS	12
MONTO DE OBRA	$320.000.000
LONGITUD DE OBRA	180 km
MOVIMIENTO DE SUELO	6.500.000 m^3
CANTIDAD DE HORMIGON	500.000 m^3
CANTIDAD DE PUENTES NUEVOS	30

EL PASO CORDILLERANO MAS IMPORTANTE: RUTA NACIONAL N° 7 - MENDOZA

La provincia de Mendoza por su posición geográfica tiene el único paso cordillerano habilitado con Chile y es primordial para prestar servicios a las corrientes de comercialización y transporte internacional del corredor vial central. Es por eso que las obras que se están ejecutando en la red de acceso a la provincia son de fundamental importancia.

UNA CUESTION ESTRATEGICA: RUTA NACIONAL N 3 – TIERRA DEL FUEGO

El desarrollo de la red vial en la isla no sólo se plantea como una cuestión estratégica, sino para aportar al gran impulso turístico que ha tenido en estos últimos años. Con ese fin, se encuentran en ejecución obras básicas y carpeta de concreto asfáltico en tres secciones en una longitud de 59 km, además de la construcción del Puente sobre el Río Milna.

Incremento en el Presupuesto de Vialidad Nacional

Sabemos que las necesidades del país son inmensas en la mejora y actualización de nuestro sistema vial, pero debemos señalar que las cifras asignadas a la DNV, así como a la inversión en los corredores viales concesionados, permiten cambiar la tendencia de destrucción que señalábamos en los últimos años hacia una paulatina mejora de la infraestructura.

Si efectuamos una comparación a valores constantes podemos observar que el presupuesto asignado y seguramente ejecutado duplica las inversiones del presupuesto de la DNV del período 1990/1999, es casi el triple del correspondiente al período 2000/2002 y un 10% superior al de la década del 80%.

Seguridad Vial en la DNV

La DNV posee un Sistema de Información de Accidentes de Tránsito (SIAT) que permite, a través de su análisis, brindar parámetros objetivos que sirvan a la resolución de problemas específicos ante reclamos puntuales de gobernadores, municipios o particulares, entre otros.

El plan estratégico de seguridad vial de la DNV sirvió para definir el camino a seguir y para que las distintas acciones estén articuladas sin dispersar esfuerzos. Sus objetivos están alineados con las preocupaciones a solucionar:

-Reducir la siniestralidad en los accidentes fuera de calzada.

-Reducir la siniestralidad en las travesías urbanas.

-Reducir la siniestralidad en las intersecciones.

-Tener una mayor presencia institucional en los organismos que hacen al Sistema de Seguridad Vial.

En este sentido, es conveniente tener presente las políticas planteadas para el logro de estos objetivos:

-Elaborar el Cuerpo Normativo de Seguridad Vial que rija las distintas etapas del Sistema Vial (proyecto, obra y explotación).

-Introducir la variable Seguridad Vial en la toma de decisiones en el quehacer vial.

-Lograr la efectiva reducción de la velocidad en Travesías Urbanas.

-Armonizar intereses entre los organismos gubernamentales y no gubernamentales que hacen la seguridad vial, tomando ventaja de la capacidad instalada en la DNV.

DIRECCION NACIONAL
DE VIALIDAD

OBRAS MAS IMPORTANTES TERMINADAS MAYO 2003 - AGOSTO 2005

RUTA	PROVINCIA	TRAMOS	KM.	INVERSION	FINANC.
9	JUJUY	UGCHARA - LA QUIACA	81	22.958	BID
7	MENDOZA	DEST. YPF - POTRERILLOS	10	27.472	BID
231	NEUQUEN	LAGO ESPEJO - LIMITE CON CHILE	9	12.376	BID
TOTALES			**100**	**62.806**	

AUTOPISTA ROSARIO – CORDOBA

Estado de avance de la construcción de la autopista que forma parte de uno de los corredores viales más importantes del país

La autopista que vincula las ciudades de Rosario, en la provincia de Santa Fe, con la de Córdoba, en la provincia de Córdoba, forma parte de uno de los corredores viales más importantes del país, dado que vincula la zona central, de gran producción agrícola-ganadera, con la zona del litoral y sus vías navegables, como así también con la Capital Federal y su puerto.

Con un presupuesto estimado para el total de los tramos de $ 982.000.000, uno de los objetivos de vital importancia que guió la construcción de la Autopista Rosario-Córdoba es el de disminuir la elevada tasa de accidentes, una de las mayores del país, y minimizar el costo del transporte que se desarrolla por la actual Ruta Nacional N° 9. La traza de la autopista, de 250 km, corre en forma paralela a la ruta, que ya vincula las ciudades de Rosario y Córdoba y discurre a lo largo de su desarrollo por una gran cantidad de localidades, atravesando áreas urbanas de diferentes características.

Los inconvenientes relacionados con la seguridad, el factor tiempo y la perturbación a la normal circulación urbana, entre otros, adquieren mayor importancia dado el elevado porcentaje y variedad de vehículos pesados (de carga) y maquinaria agrícola que emplean esta ruta. La autopista está ubicada a una distancia del orden de los 3.500 m, al Norte (Pcia de Córdoba) y al Sur (Pcia de Santa Fe) de la actual R.N. N° 9, mientras que el cruce Sur-Norte se produce a la altura del límite interprovincial sobre territorio cordobés.

El TMDA actual de la R.N. N 9 es del orden de los 5000/6000 vehículos, teniendo en cuenta valores medios, ya que hay ciertas variaciones locales en función de las localidades que genera un importante movimiento de media distancia. Se estima que el 50-55% de este tránsito se derivará hacia la autopista.

Los estudios de tránsito han arrojado los siguientes valores para la autopista, a un horizonte de 15 años:

TMDA 2005 = 2500-3000 v
TMDA 2007 = 3500-4000 v
TMDA 2022 = 5700-6000 v

Estado de situación

En la actualidad, la Autopista Rosario-Córdoba se encuentra en diferentes etapas de desarrollo. Algunos tramos ya han sido construidos y habilitados al tránsito, como el que se extiende desde la ciudad de Rosario a Carcarañá (Santa Fe) y desde la ciudad de Córdoba a Oncativo (Córdoba). A esto debe sumarse un tramo en ejecución que va desde Oncativo a Villa María, contratada con la Empresa Constructora Benito Roggio e Hijos S.A..

Desde este último sector en construcción la obra se completará hasta la localidad de Oliva y a partir de la misma se construirá una sola calzada de la autopista. Por tal motivo, para finalizar este corredor deben construirse las obras faltantes entre Oliva y Villa María y el tramo completo que une la ciudad de Villa Maria con Carcarañá. (Ver cuadro)

Los tramos descriptos en el Cuadro 1 responden al llamado a Concurso de Preselección de Empresas Constructoras que

TRAMOS	ESTADO DE AVANCE	LONGITUD APROX. (km)
ROSARIO – Carcaraña	**Habilitado.**	47
Carcaraña – Cañada de Gómez	Proyecto en proceso de contratación.	25
Cañada de Gómez – Límite Santa Fé/Córdoba	Proyecto en proceso de contratación.	42
Límite Santa Fé/Córdoba – Emp. RP N° E59 (Leones)	En proyecto.	48
Emp. RP N° E59 (Leones) – Ballesteros	En proyecto.	63
Ballesteros - Villa María	En Proyecto avanzado.	28
Villa María – Oliva (obras faltantes)		52
Villa María – Oncativo (una calzada)	Obra en ejecución.	70
Oncativo – Pilar	**Habilitado.**	33
Pilar – **CORDOBA**	**Habilitado.**	40

Distribuidor Oncativo

Movimiento de suelos en la Sección 2

la Dirección Nacional de Vialidad ha realizado en el mes de mayo del presente año. Las siguientes empresas se presentaron al Concurso de Precalificación:

-Techint Compañía Técnica Internacional
-JCR S.A.
-Contreras Hermanos S.A.
-José Chediack S.A.
-Supercemento SA.
-DYCASA SA
-Benito Roggio e Hijos S.A.
-IECSA S.A.
-José Cartellone Construcciones Civiles S.A.
-ESUCO SA
-CCI Constructora

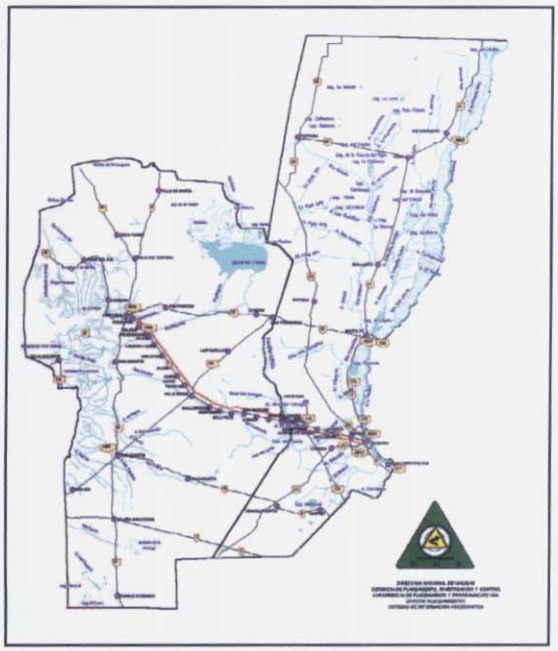
El 29 de julio se llevó a cabo la Apertura del Concurso, que actualmente se encuentra en período de evaluación.

Características

En líneas generales, la autopista se desarrolla por una zona de importante actividad agrícola, sumada a una derivada e importante actividad agro-industrial, con plantas industriales enfocadas a la producción de maquinaria agrícola, silos, molinos y plantas de elaboración de productos lácteos.

La topografía donde discurre el trazado es una zona de llanura con muy suaves pendientes y pocos cauces definidos, lo cual provoca que la rasante no tenga grandes cambios de pendiente, a excepción de cruces a distinto nivel que se han generado en algunos sectores, para minimizar el efecto barrera que la implantación de la autopista pudiera generar en la producción agrícola ganadera local y lograr un adecuado flujo transversal a la misma.

Se trata de una autopista con control total de accesos e intercambiadores de tránsito, que en general son del tipo Diamante y en menor medida tipo Trébol, en correspondencia con las intersecciones



Hormigonado de pilas de puentes

Montaje de vigas pretensadas

Ejecución de carpeta asfáltica

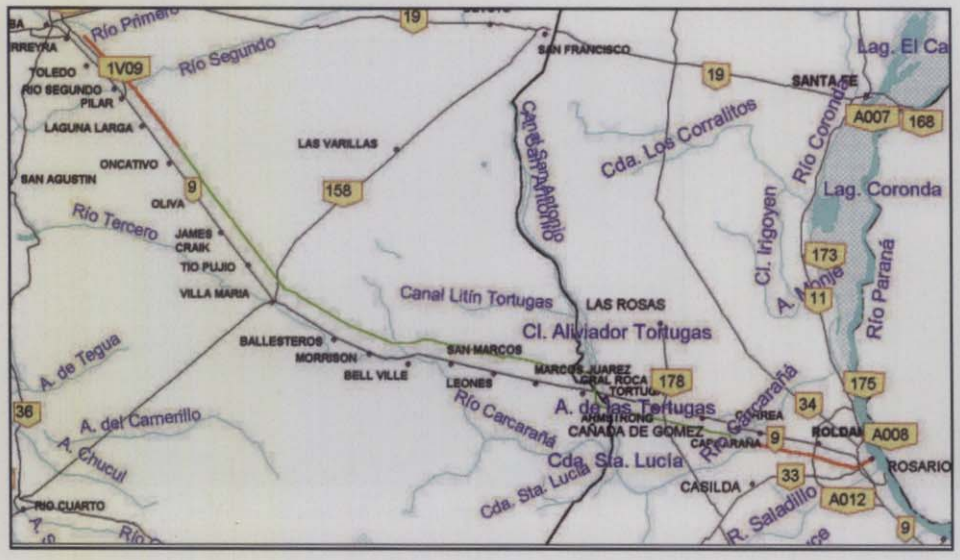
con los accesos a diferentes localidades, rutas provinciales y cruces ferroviarios, los cuales son diseñados con sus respectivas ramas de aceleración y desaceleración, iluminación, señalamiento vertical y horizontal.

A esto se suma una serie de "pasa ganado" a distinto nivel, en correspondencia con establecimientos tamberos de la zona. Otra característica importante de destacar es la construcción de colectoras que permiten garantizar los movimientos vehiculares actuales de la zona de influencia del proyecto y todas las obras de arte necesarias para no alterar el régimen hídrico superficial de la actualidad.

La autopista está diseñada con 2 calzadas de 7,30 m de ancho, una para cada sentido de circulación, con 2 carriles cada una de ellas y separadas entre sí por un cantero central de 10 m de ancho entre bordes de banquinas internas. Las banquinas serán de 3 m de ancho, pavimentada en 2,50 m la externa y 0,50 m la interna.

Con relación al paquete estructural, el llamado a licitación se realizará tanto para alternativa de pavimento flexible como para pavimento rígido. Si bien las condiciones del terreno natural van cambiando dependiendo de la zona, lo cual genera diferentes espesores a lo largo de la traza, en líneas generales el paquete estructural de la alternativa flexible está compuesto por una capa de rodamiento del tipo microconcreto asfáltico, base bituminosa superior de concreto asfáltico, base bituminosa inferior de concreto asfáltico, base de agregado pétreo y suelo y sub-base de agregado pétreo.

Por su parte, el paquete de la alternativa rígida comprende una losa de hormigón, sub-base de suelo-cemento y una de recubrimiento de suelo seleccionado.



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.

ARMCO STACO

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

"Cuatro décadas dedicadas al estudio, diseño y dirección de grandes proyectos de infraestructura en el pais y en el exterior"

Inventario y Análisis de Recursos
Evaluación de Proyectos de Inversión
Asistencia a la Gestión de Créditos
Pliegos, Especificaciones y Evaluación de Ofertas
Evaluación y Gestión Ambiental
Estudios e Ingeniería de Proyecto
Dirección, Supervisión e Inspección de Obras
Administración de Contratos
Supervisión e Inspección de Calidad
Asistencia a la Operacion Industrial
Mantenimiento de Obras

IATASA
INGENIEROS CONSULTORES

Tacuarí 32, 9° Piso (C1071AAB) Buenos Aires, Republica Argentina
Tel. (54 11) 5077-9300 · Email: iatasa@iatasa.com
www.iatasa.com

XIV CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

26 AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2005

Centro de Exposiciones
de la Ciudad de Buenos Aires
Av. Pte. Figueroa Alcorta y Av. Pueyrredón

Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito
2005
EXPOVIAL ARGENTINA

Buenos Aires
República Argentina

Con la participación de numerosas instituciones y empresas, profesionales y técnicos nacionales y del extranjero, el XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito promete ser un éxito aun mayor que las ediciones anteriores. Las conferencias especiales y las temáticas contarán con la presencia de especialistas internacionales que disertarán sobre los últimos avances tecnológicos y los proyectos avanzados que se desarrollan en otras latitudes.

CONFERENCIAS ESPECIALES

Tal como ya se había anunciado, debemos destacar la realización de tres conferencias especiales, que tocarán temas de gran interés y actualidad para el sector vial en general, tanto de nuestro país como del resto de América. Las mismas serán abordadas por expertos nacionales y extranjeros especialmente convocados al efecto. El contenido y desarrollo de las conferencias especiales se mencionan a continuación.

"INTEGRACION FISICA SUDAMERICANA"

Martes 27 de septiembre, 11:00 horas

El creciente intercambio comercial entre los países latinoamericanos, así como el movimiento de personas entre ellos hace impostergable mejorar las redes de carreteras de cada país, tarea a la que se encuentran abocados los distintos gobiernos. Pero también resulta sumamente importante coordinar los esfuerzos a efectos de lograr una planificación conjunta que permita optimizar las inversiones de cada país, en procura de lograr reducir los costos de transporte y mejorar la competitividad de las explotaciones de nuestro continente, frente al resto del mundo.

Es impostergable hoy la formulación de planes de transporte en conjunto que hagan posible la intermodalidad y el máximo aprovechamiento de los puertos de la región para todos los países.

IIRSA (Iniciativa de integración de la región sudamericana) ha comprometido su esfuerzo para concretar en el marco del XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito un importante panel de Ministros y Secretarios en el área de planeamiento, transporte y obras públicas, de los diferentes países de la Región, quienes expondrán sobre las necesidades en materia de transporte, comunicación y redes y desarrollarán los planes y propuestas que se elaboran y ejecutan en la región para la satisfacción de las necesidades presentes y futuras que hacen a la efectiva integración de nuestro continente.

Han sido invitados a participar de esta conferencia el Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de Argentina, Arq. Julio de Vido, el Ministro de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, Sr. Víctor Rossi, el Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones de la República del Paraguay, Sr. José Alberto Alderete Rodríguez, y el Ministro de Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones de la República de Chile, Dr. Jaime Estévez Valencia.

Junto a ellos el Secretario General de IIRSA y otros funcionarios expondrán los aspectos técnicos de la elección de los proyectos.

"FINANCIAMIENTO DEL SISTEMA VIAL"

Jueves 29 de septiembre, 11:30 horas

Las necesidades crecientes del desarrollo económico de nuestros pueblos exigen cada vez mayores inversiones para adecuar nuestras redes a

la nueva realidad, pero también cada día más para atender eficientemente su mantenimiento, requisito sustancial para ser competitivos en el orden mundial.

Los organismos financieros internacionales han estado desde hace mucho tiempo asistiendo a nuestros países en materia financiera para la obra pública. El BID (Banco Interamericano de Desarrollo), el BIRF (Banco Mundial), el Fonplata (Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata), y la Corporación Andina de Fomento son organismos que han participado y participan en el financiamiento de la obra vial y de infraestructura en la región.

Los representantes del BID y el BIRF expondrán en un panel los planes de financiamiento en desarrollo y los nuevos proyectos y posibilidades que los organismos brindan en la actualidad para el desarrollo de la obra vial

Han sido invitados a participar el Ing. José Luis Irigoyen, Jefe del Sector Transporte, Sector Privado e Infraestructura de Latinoamérica y Caribe del Banco Mundial; el Ing. Juan Gaviria, Jefe Sectorial de Finanzas, Sector Privado e Infraestructura del mismo Banco; la Inga. Silvia Sagari, Jefa División Infraestructura y Financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo; el Señor Vicepresidente de Infraestructura de la Corporación Andina de Fomento, Ing. Antonio Juan Sosa; y el Dr. Julio Sanabria, Presidente del Directorio Ejecutivo de Fonplata.

"EL TRANSITO Y LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LAS CIUDADES"

Viernes 30 de septiembre, 11:30 horas

La FAM (Federación Argentina de Municipios) ha asumido el compromiso de concretar una jornada para analizar los desafíos de los tiempos modernos en el ámbito vial urbano.

Congestión, infraestructura insuficiente, y contaminación son algunos de los aspectos críticos que hacen a la relación entre la ciudad y sus habitantes y su creciente necesidad de movilizarse rápido y seguro. Calles, avenidas y accesos, sistemas de trasporte y normativa deben confluir para un adecuado ordenamiento.

Han sido invitados a esta conferencia, entre otros, el Sr. Presidente de la Federación Argentina de Municipios, Dr. Julio Pereyra, el Arq. Fernando Verdaguer, Subsecretario de Transporte y Tránsito del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, el especialista en Transporte Urbano del Banco Mundial, Ing. Pierre Craftieaux, quien presentará los nuevos sistemas de transporte urbano implementados en ciudades latinoamericanas, como Bogotá, Quito y Santiago de Chile. También han sido invitados la Sra. Intendente de la Región Metropolitana de Santiago de Chile, Ximena Rincón González y el Subsecretario de Transporte de ese país, Ing. Guillermo Díaz.

CONFERENCIAS TEMATICAS:

El Congreso contará con la presencia de numerosos especialistas, en su mayoría provenientes de países americanos y de Europa, que disertarán sobre los últimos avances tecnológicos y proyectos avanzados que se desarrollan en otras latitudes, tanto de obras viales como de planes de transporte:

Martes 27 de septiembre, 16:30 horas:

"Nuevo Concepto 'Context Sensitive Design' en el proyecto de `carreteras'".

Ing. Lubin M. Quinones: Es Ingeniero Civil graduado de la Universidad de Nuevo Mexico y se desempeña en el Departamento de Transporte de la Federal Highway Administration desde 1980.

Martes 27 de septiembre, 16:30 horas

"Aspectos ambientales en carreteras: Proyecto urbano bajo concesión en Costa Rica"

Inga. Irene Campos Gómez: Ex-Presidente de Ingenieros Civiles y del Consejo Federado de Ing. Civ., y Arq. de Costa Rica y actualmente Profesora de la Univ. Nac. de Costa Rica y de la Universidad Nac. de Educación a Distancia. Especialista en gestión ambiental.

Martes 27 de septiembre, 18:30 horas

"Los servicios a los usuarios y los beneficios asociados a la seguridad vial"

Ing. Tim Harpst: Presidente del ITE (Institute of Transportation Engineering), Director de Transporte de la ciudad de Salt Lake.

Miércoles 28 de septiembre, 10:00 horas

"Durabilidad de la demarcación horizontal: factores de influencia y métodos de ensayo"

Ing. David Calavia Redondo: Especialista en demarcación vial, equipos, materiales y control de calidad. Ex- Secretario del Sub-comité de la Asociación Española de Normalización de demarcación horizontal (AENOR) y delegado español ante el Comité Europeo de Normalización sobre los mismos rubros.

Miércoles 28 de septiembre,10.00 horas.

"Detección automática por video de incidentes de tránsito: la tecnología standard actual para la seguridad de túneles y tránsito".

Ing. Stefaan Pinck: Gerente de Desarrollo de Negocios y Gerente de Ventas internacionales de la firma TRAFICON de Bélgica.

Miércoles 28 de septiembre, 12:00 horas

"Recientes desarrollos en el análisis de la capacidad de caminos en los Estados Unidos".

Ing. Richard Dowling: Ingeniero Civil y de Tránsito del Estado de California, Presidente del Committee on Highway Capacity and Quality Service.

Miércoles 28 de septiembre, 12:00 horas

"Los planes de seguridad vial en España"

Milagro del Arroyo González Pintado: Directora de Gabinete de la Dirección General de Tráfico dependiente del Ministerio del Interior de España. Integra el Comité de Dirección de la mencionada Dirección General.

Miércoles 28 de septiembre, 12:00 horas

"Grandes puentes latinoamericanos y su influencia sobre la construcción de puentes en el mundo"

Dr. Ing. Saul Reiner: Doctor Honoris Causa de la Universidad Carolo-Wilhelmina Braunscheig, socio del estudio Leonhardt, Andre and Partners.

Jueves 29 de septiembre, 10:00 horas

"Diseño de pavimentos de hormigón con el método de la ACPA en Estados Unidos".

Ph. D. Michael Ayers: Director de Highways and Concrete Pavement Tecnhology, American Concrete Pavement Association.

Jueves 29 de septiembre, 16:00 horas

"Construcción de la Costanera Norte de Santiago de Chile: Aspectos ambientales"

Ing. Gonzalo Ardanaz: Gerente de Construcciones y Gerente de Operaciones de Autopista Urbana Costanera Norte S.A.

Jueves 29 de septiembre, 16:00 horas:

"Caminos rurales terciarios: Hacia un cambio profundo en su gestión de conservación".

Ing. Julio O. Gago: Presidente de Gago Tonin S.A. Servicios de Ingeniería y Presidente de la Cámara Argentina de Consultores de Ingeniería.

Jueves 29 de septiembre, 16:00 horas

"Una propuesta para la utilización de capitales privados en la precalificación de los espacios urbanos ocupados por la red vial"

Prof. Ing. Paolo Fadda: Profesor de Diseño de Sistemas de Transportes de la Facultad de Ingenieria de la Universidad de Cagliari.

Jueves 29 de septiembre, 18:30 horas

"Proyecto y Construcción del Túnel de Vielha"

Ing. Vicente Vilanova Martinez – Falero: Subdirector General de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras de España.

Jueves 29 de septiembre, 18:30 horas

"Autopista Central de Santiago de Chile, Primera Autopista Free Flow interoperable del mundo"

Ing. Mauricio Avendaño Guerra. Gerente Comercial y de Promoción de la Sociedad Concesionaria Autopista Central de Chile.

Jueves 29 de septiembre, 18:30 horas

"La puesta en marcha de un programa de seguridad en el transporte y sus resultados"

Ing. Tom Brahms: Director Ejecutivo del ITE (Institute of Transportation Engineers)

Jueves 29 de septiembre, 18:30 horas

"Centros logísticos: Una estrategia para la competitividad en las cadenas de suministros y para el ordenamiento territorial logístico"

Dr. Juan Pablo Antun: Consultor en Logística Estratégica y en Logística Internacional, Investigador titular de la Universidad Autónoma de México, Profesor de Logística Internacional e Instructor de Distribución Física Internacional del Instituto de Desarrollo Exportador del Banco Nacional de Comercio Exterior de México.

Viernes 30 de septiembre, 10:00 horas

"La vida de los puentes desde la concepción hasta la demolición"

Ing. Hugo Corres Peiretti: Dr. Honoris Causa de la Univ. de Bratislava, Titular de la Cátedra de Hormigón Armado del Instituto Torroja de Madrid, Presidente de la empresa FHECOR, Ingenieros Consultores S.A.

Viernes 30 de septiembre, 10:00 horas

"Principales líneas de investigación sobre carreteras en Europa"

Ing. Aurelio Ruiz Rubio: Director del Centro de Estudios Carreteros de España (CEDEX)

Viernes 30 de septiembre, 16:00 horas

"Superpave, presente y futuro, perspectivas para Latinoamérica y otros países"

Prof. Hussain Bahia: Profesor de Ingeniería civil del Colegio de Ingeniería de la universidad de Wisconsin, miembro de diversos comités de Transportation Research Board(TRB).

Viernes 30 de septiembre, 16:00 horas

"Experiencia latinoamericana de conservación vial con microempresas"

Ing. Hernan Otoniel Fernández. Ing. civil, docente de la Universidad de Cauca (Colombia). Como titular del INVIAS (Instituto de Vias de Colombia) desarrolló amplia experiencia en los contratos de conservación caminera bajo diversas formas.

Viernes 30 de septiembre, 16:00 horas

"Construcción de la Costanera Norte de Santiago de Chile: Aspectos ambientales"

Ing. Gonzalo Ardanaz: Gerente de Construcciones y Gerente de Operaciones de Autopista Urbana Costanera Norte S.A.

LA LÍNEA MÁS COMPLETA DE PRODUCTOS PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

TERMOVIAL®

MATERIALES TERMOPLÁSTICOS (APLICACIÓN EN CALIENTE)

LUMICOT®

PINTURA ACRÍLICA PARA REFLECTORIZAR (APLICACIÓN EN FRÍO)

PREMARK®

MATERIAL TERMOPLÁSTICO PREFORMADO PARA SEÑALIZACIÓN

Cristacol S.A.

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@cristacol.com.ar
Pág. Web: www.cristacol.com.ar

RUTA NACIONAL 40: UN MITO HECHO REALIDAD

Pasado y presente de la ruta más larga del país

La Ruta Nacional N°40 bordea los Andes desde la Puna hasta los Glaciares del Sur. Su trazado lleva grabada la huella de antiguas rutas indias, atraviesa todos los microclimas del país y recorre innumerables pueblos a su paso. Alterna tramos de pavimento con caminos sinuosos, cordillera con meseta, desierto con nieve, arroyos con aguas correntosas, centros urbanos con parajes desolados. En suma, posee todas las variantes que una carretera pueda ofrecer al viajero más exigente.

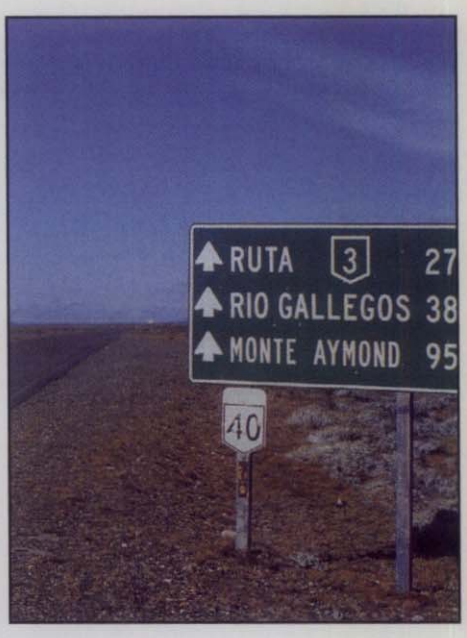
Con sus actuales 4.885,25 km, la RN 40 es la más larga del país y ha dejado atrás en el concierto mundial a la mítica Ruta 66 de los Estados Unidos, que atraviesa a ese país de Este a Oeste y acumula casi 3.900 km. En estos 70 años de vida de la Dirección Nacional de Vialidad, su recorrido ha sufrido una serie de modificaciones que alteraron completamente su configuración inicial.

En el año 1936 el Directorio de la DNV aprobó el "Sistema de Numeración de los Caminos Nacionales" en función de que la Ley 11.658 en su Artículo 35 establecía que era la Repartición la responsable de "proceder a la apropiada numeración de las Rutas Nacionales". Por tal motivo, en los albores de la DNV aparece con el número 40 la Ruta descripta por el itinerario que vincula Güer Aike – Tecka – Zapala - Mendoza – San Juan - Villa Unión – Belén – Salta – San Antonio de los Cobres – Huaitiquina.

De una única ruta, descripta en los documentos de Sur a Norte, pero en realidad obligada por la norma mencionada a tener sentido de Norte a Sur ("a partir del número 32..."), se tomó luego la decisión de dividirla en dos.

Así se generaron la Ruta Nacional N° 40 Norte (RN40N) y la Ruta Nacional N° 40 Sur (RN40S), ambas con origen común y kilómetro cero en la ciudad capital de la provincia de Mendoza, exactamente en la intersección de la Avenida San Martín y la calle Garibaldi, una creciendo hacia el Norte y la otra hacia el Sur.

La más reciente referencia oficial establece que la RN40N nacía en Mendoza y finalizaba en la provincia de Jujuy en el empalme con la Ruta Nacional N° 9, a escasa distancia de Abra Pampa, lugar que por su topografía recibiera hace años el nombre de "Siberia Argentina". Este sector



septentrional atravesaba en su recorrido las provincias de Mendoza – San Juan - La Rioja – Catamarca – Tucumán - Salta y Jujuy en un recorrido de 1.544,98 km que cubría los paisajes más imponentes del norte de nuestro país. Dicha referencia describe a la RN40S naciendo en el mismo lugar que la anterior y finalizando en el muelle de Punta Loyola en la provincia de Santa Cruz con una longitud de 3.155,49 km. El océano Atlántico se convertía en ese lugar en la continuación natural del tramo austral de la ruta.

En el año 1999 se dispuso efectuar un reordenamiento del trazado de la Ruta Nacional 40S para que configure un corredor Norte – Sur que se desarrolle lo más próximo posible a la Cordillera de los Andes, a fin de servir de vinculación y acceso a los pasos cordilleranos que vinculan a la República Argentina con la de Chile. Con ese objetivo, se conservó su trazado en la provincia de Mendoza y se realizaron cambios sustanciales en su recorrido en las provincias del Neuquén, Río Negro y Chubut.

Por tal motivo, el trazado permanece sin modificaciones desde su origen en la ciudad capital de Mendoza hasta el puente sobre el Río Salado en la provincia del Neuquén, pero a partir de dicho punto toma la variante conocida como "Variante del Agrio", hasta el empalme con la Ruta Nacional N° 22 en las cercanías de la localidad de las Lajas. A partir de allí toma el trazado de la Ruta Nacional N° 22 hasta la localidad de Zapala y de ahí discurre por su trazado normal hasta el empalme con la Ruta Nacional N° 237, captando esta ruta hasta el límite con la provincia de Río Negro.

En esa provincia fluye también por la Ruta Nacional N° 237 (que pasa a ser 40Sur) hasta el acceso al Aeropuerto Internacional de San Carlos de Bariloche. Allí toma la Avenida de Circunvalación de esa ciudad hasta el empalme con el origen de la Ruta Nacional N° 258. En esta intersección absorbe a la Ruta aludida en todo su recorrido hasta el límite con la provincia del Chubut y en todo su trazado en esta provincia hasta su finalización en el empalme con la Ruta Nacional N° 259 (cercanías de Esquel), punto en el cual se continúa por su recorrido tradicional.

Finalmente, en el corriente año se decide unificar las rutas Norte y Sur mediante Resolución N° 275/05 de la DNV, dando origen al recorrido en Cabo Vírgenes, provincia de Santa Cruz, y finalización en la localidad fronteriza de La Quiaca (provincia de Jujuy),

Así queda definido el actual trazado de la Ruta Nacional N° 40 que, con sus actuales 4.885,25 km, cubre de Norte a Sur a la Argentina en toda su longitud. El contraste de colores y climas, la variedad de su topografía y la riqueza de los poblados que atraviesa la convierten en un camino único y digno de ser recorrido.

En la actualidad, la Ruta 40 tiene un 56% del total pavimentado (2738 km); 38%

Cuadro1 : Tipo de Pavimento Ruta 40

PAVIMENTO	km	2738,35	56%
RIPIO	km	1856,41	38%
TIERRA	km	190,49	4%
INTERRUPCION	km	100,00	2%
TOTAL GENERAL	km	4885,25	100%

de ripio (1856,41km); 4% de tierra; y 2% de su recorrido interrumpido (100km). (Ver cuadro 1).

Asimismo, se están realizando obras en diferentes secciones de su recorrido en las provincias de Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Salta, San Juan y Santa Cruz, con una inversión total estimada de $ 443,299,000. (Ver Cuadro 2)

Por otra parte, la Ruta 40 tiene 5 mallas C.Re.Ma. en ejecución, con un presupuesto total de $142,571,590; y 17 mallas a licitar por un monto de contrato total de $670,156,987.

Fotos : Ruta 40, Federico Kirbus

Cuadro 2 : OBRAS EN EJECUCION RUTA NACIONAL N° 40

Provincia	Ruta	Tramo
CHUBUT	40	Emp. Ruta Nacional N° 25 - Emp. Ruta Provincial N° 56 (R. Senguer)
CHUBUT	S140 - 26 - 260 - 40	TFO Chubut - Convenio 8
JUJUY	40-52	TFO Jujuy - Convenio 9
LA RIOJA	40	La Tucumanesa - Sañogasta
LA RIOJA	40-76-78-79	TFO La Rioja - Convenio 6
MENDOZA	40	Pareditas - Malargüe
MENDOZA	40	Malargüe - Barrancas
MENDOZA	40	Malargüe - Barrancas
MENDOZA	40	Luján de Cuyo -Tunuyán (S I)
MENDOZA	40	Luján de Cuyo - Tunuyán - Sección II
MENDOZA	142 - 40 - 7	G. Andre - Emp. RNN°20 - Mdza - Lte S.Juan - S.Martín - Mdza
MENDOZA	40 - 145	TFO Mendoza - Convenio 6
NEUQUEN	40	Bajada del Agrio - Chos Malal
NEUQUEN	22-40-234	TFO Neuquén - Convenio 9
SALTA	40-51-86	TFO Salta - Convenio 9
SAN JUAN	40	Albardón - San Juan (Pte. s-Río San Juan)
SANTA CRUZ	40	Perito Moreno - Bajo Caracoles
SANTA CRUZ	40	Tres Lagos - Emp. RPN°11
SANTA CRUZ	40	Tres Lagos - Emp. RPN°11
SANTA CRUZ	40	Emp. RPN°11 - El Cerrito
SANTA CRUZ	40	Emp. RPN° 11 - El Cerrito
SANTA CRUZ	40	Tapi Aike - Cancha Carrera
SANTA CRUZ	40	Cancha Carrera - Pte. S-Rio Turbio
SANTA CRUZ	40	Cancha Carrera - Pte. S-Río Turbio
SANTA CRUZ	3-40-288-281-294	TFO Santa Cruz - Convenio 9 (2)

J. Walter Thompson
El combustible es Shell, el asfalto también.
Shell Bitumen
www.shell.com.ar

OBRAS QUE MEJORAN EL TRANSITO EN EL ENTORNO CIRCUNDANTE AL AEROPARQUE DE BUENOS AIRES

La Asociación Argentina de Carreteras participó de la Audiencia Pública desarrollada para tratar el problema del transporte en la zona y se manifestó a favor de realizar las obras necesarias para solucionar rápidamente el problema del tránsito norte-sur pasante por la Ciudad

Configuración general de las obras

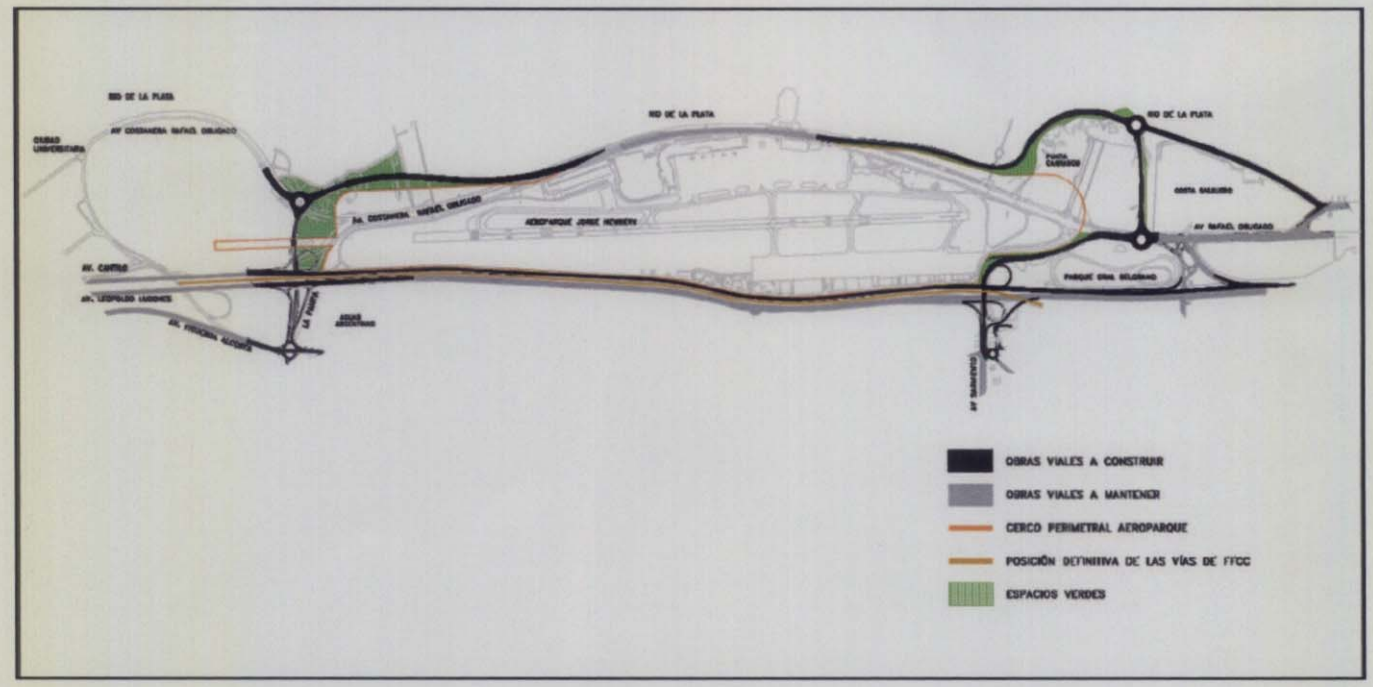
Desde el punto de vista vial, varias de las intervenciones a realizar son las mismas que se vienen considerando desde hace bastantes años y tienen relación con la continuidad de la autopista AU Illia desde su intersección con Salguero hasta empalmar con la Av. Cantilo a la altura de la calle La Pampa.

En cuanto al límite oeste del Aeroparque, la traza, que se interrumpe actualmente en la salida a Salguero, va a tener continuidad hasta Av. Sarmiento, con una configuración en viaducto paralelo al actual, disponiendo de un acceso en sentido norte a la altura de la calle Salguero.

Este viaducto discurre por la traza afectada al proyecto, en la cual se encuentran construidos desde hace más de 5 años la totalidad de los pilotes necesarios para su terminación. En el encuentro con la Av. Sarmiento, se construirá un cruce bajo nivel de las vías del ex Ferrocarril Belgrano Norte que permitirá la eliminación del actual paso a nivel.

La intersección dispondrá de dos rulos de conexión: uno para el tránsito que circulando desde el oeste podrá dirigirse hacia el norte luego de atravesar el bajo nivel y otro para el que transita desde el norte, que podrá desprenderse hacia el este y acceder a la zona costera.

Para poder materializar la continuidad de la calzada desde la Av. Sarmiento hasta el empalme con la Av. Cantilo, se deben trasladar las vías del ferrocarril hacia el oeste en toda la longitud comprendida entre Av. Sarmiento y calle La Pampa y, simultáneamente, en aproximadamente el 50 por ciento del recorrido, desplazar el límite perimetral del Aeroparque hacia el este. Esto implica, además, la ampliación del puente sobre el arroyo Maldonado en la zona de vías, a la altura de la Av. Dorrego.



En la zona de la cabecera sur, la salida del cruce bajo nivel empalmará con una nueva traza de la Av. Sarmiento, dado que la prolongación de la zona de seguridad requiere una extensión del límite sur ocupando la actual intersección de Av. Sarmiento y Av. R. Obligado. En consecuencia, esa vinculación se producirá mediante una intersección rotatoria a la altura de la desembocadura del arroyo Ugarteche.

La nueva traza hacia el norte tendrá cuatro carriles de 3,50 metros de ancho y una banquina de 2,50 metros. En tanto, los cruces bajo nivel dispondrán de tres carriles por sentido.

Reconstrucción de la Avenida Costanera

Los rellenos del Río de la Plata efectuados en las últimas décadas ocasionaron la discontinuidad de su relación con la Av. Rafael Obligado. La nueva traza de la Av. Costanera tendrá su desprendimiento respecto de la actual Av. Obligado a la altura del extremo norte de la Dársena F, con la construcción de una defensa de costas que bordea los emprendimientos de Costa Salguero y Punta Carrasco y, luego de pasar delante del edificio del Club de Pescadores, intercepta nuevamente a la Av. Obligado aproximadamente a la altura de la terminal aérea presidencial.

Hacia el extremo norte, la situación resulta análoga. Se deberá iniciar el relleno antes de los muelles existentes para utilizar luego los terrenos donde actualmente desarrollan actividades establecimientos gastronómicos y de esparcimiento. El empalme se produce a la altura del muelle en abanico y, mediante una vinculación de doble sentido de circulación hacia el oeste, se realiza la acometida con la Av. Cantilo.

Un segundo cruce bajo nivel, esta vez a la altura de la calle La Pampa, permitirá vincular con la zona norte de la ciudad de manera que el distribuidor Scalabrini Ortiz no sea, como ocurre actualmente, la única vía de acceso al Aeroparque.

En cuanto a la configuración, los carriles de circulación se unificarán en seis, a razón de tres por sentido. Donde se utiliza la actual traza se afectarán dos (ya que son ocho los carriles existentes) para zonas de dársenas de detención.

El tipo de defensa costera a construir es idéntico al usado recientemente en la construcción del Parque de la Memoria a la altura de Ciudad Universitaria.

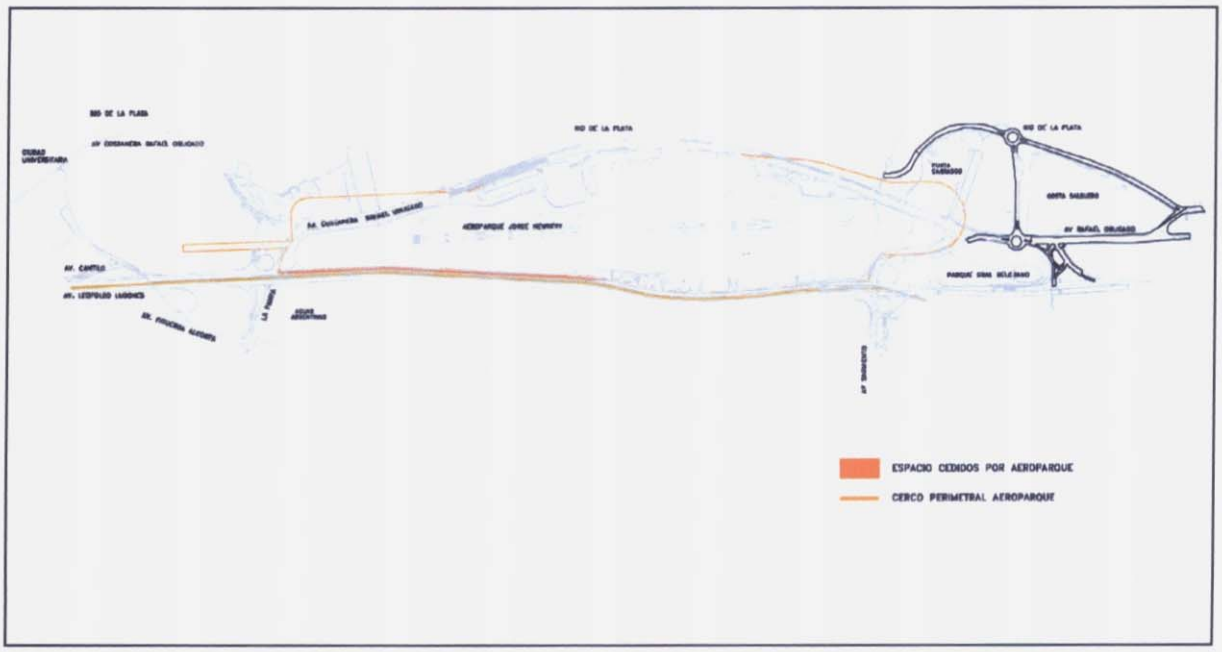
Las obras descriptas corresponden a las inversiones que están en el programa de acondicionamiento vial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Actualmente se encuentran en elaboración los proyectos ejecutivos de los cruces bajo nivel ferroviarios y las trazas de la nueva costanera a construir y está en ejecución la construcción del viaducto sur-norte entre Salguero y Av. Sarmiento. Además, la zona de influencia de la intersección de Av. Obligado con el arroyo Ugarteche está en etapa de trabajos preliminares y remociones de instalaciones existentes.

Mejoras en el Aeroparque

En el Aeroparque Jorge Newbery propiamente dicho, las obras a efectuar son intervenciones que lleva adelante el Estado Nacional a través del concesionario aeroportuario. En términos generales, la pista va a ser ensanchada cinco metros y prolongada aproximadamente unos 450 metros. Además, se construirán nuevas calles de rodaje (de manera tal que se cumpla con disposiciones relativas a distancias mínimas entre eje de calle de rodaje y eje de pista), se incorporará la zona de estacionamiento para aviones con denuncia de emergencias, se ampliará la plataforma para aeronaves y se construirá una nueva torre de control. En cuanto a la parte edilicia, se demuele la parte antigua del Aeroparque y se incorpora un nuevo layout con la construcción de nuevos edificios.

Otro aspecto importante de las intervenciones en análisis es el relacionado con las remociones y ampliaciones de las infràestructuras pertenecientes a los servicios públicos. Al respecto, se han definido los lineamientos principales de las nuevas configuraciones y se han determinado las



zonas disponibles para los nuevos tendidos.

Los accesos a Buenos Aires

Las obras expuestas deben inscribirse en un horizonte amplio. Entendiendo que la Ciudad de Buenos Aires hoy tiene desarticulada su conexión norte-sur con la inexistencia de una vía rápida, resulta imprescindible entonces que la AU Illia tenga continuidad con la Autopista Ribereña, articulando el eje norte-sur de interconexión con un área estratégica de la Capital de la República donde se insertan el Puerto de Buenos Aires, la Estación Terminal de Micróomnibus, las principales estaciones ferroviarias, el Aeroparque y obviamente el Area Central.

Por otra parte, y en tanto no se concluyan obras de circunvalación como la continuación de la Autopista Presidente Perón y la ampliación de la Ruta 6 en la Provincia de Buenos Aires, la conexión norte-sur del Area Metropolitana seguirá utilizando el frente costero de la ciudad para realizar la conexión de la Red de Accesos a Buenos Aires.

BENEFICIOS PARA TODOS

El Ing. Felipe Nougués, presidente del directorio de AUSA, explicó a Carreteras cómo será la intervención de la empresa en las reformas de la zona de aeroparque

-¿A cuánto ascenderá la inversión de AUSA en las obras viales vinculadas con las ampliaciones del aeroparque?

-En principio estimamos una inversión del orden de 180 millones de pesos para las obras viales y estamos precisando con las empresas prestatarias de servicios públicos los montos inherentes a los trabajos de remociones y ampliaciones de esas redes.

-¿Cuánto tiempo demorarán las obras?

-La programación, que en conjunto articulan el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y el Estado Nacional, se efectúa sobre una estimación de alrededor de 36 meses.

-¿Qué dificultades pueden ocasionarse durante la construcción de las obras?

-Es evidente que cualquier obra urbana produce inconvenientes durante la etapa constructiva. Procuraremos mitigar los efectos negativos. Del mismo modo, trataremos de utilizar horarios no coincidentes con los de mayor circulación y épocas estivales donde la Ciudad merma su actividad para aquellas tareas que necesariamente signifiquen afectar la vía pública.

-¿Cuál será el impacto del costo de las obras en los impuestos que paga el contribuyente?

-AUSA debe aplicar al pago de las nuevas obras los ingresos provenientes del pago de peaje de los usuarios de las autopistas que se encuentran bajo su administración. Por lo tanto, el costo de las obras no es asumido por los recursos correspondientes al presupuesto de la Ciudad.

-¿En qué mejoraría el servicio del aeroparque una vez construidas las obras?

-Viene siendo estudiada desde hace bastantes años la conveniencia de mantener el Aeroparque en su actual emplazamiento. La mayoría de las opiniones confluyen afirmativamente. Esto se verificó también en las audiencias públicas realizadas, la última el pasado 22 de agosto, en las que pudieron expresar su parecer los representantes de distintas actividades involucradas y organizaciones.

No son materia de estudio por parte de AUSA las condiciones técnicas que deben regir en la operatoria aeronáutica, pero sí podemos afirmar que el ensanche y prolongación de la pista y el alejamiento de las calles de rodaje que resultará de las obras proyectadas, permitirá una mayor seguridad y, principalmente, una explotación mucho más eficiente del Aeroparque.

-¿Qué beneficios recibirán quienes transiten la zona una vez terminadas las obras en proyecto?

-En primer término, al diferenciarse el tránsito de pasajeros y de cargas con origen o destino en el Aeroparque del "pasante" (o sea, el que cruza la zona de norte a sur y continúa su marcha), se aligera el acceso al Aeroparque y se evitan las grandes demoras y atascamientos que se producen hoy en horas pico. La economía resultante redundará en menores costos del transporte y su incidencia sobre las cargas y los pasajeros, lo que beneficiará a la comunidad en general.

En segundo lugar, se recuperarán para el uso público numerosos accesos a la ribera para el habitante de la Ciudad. La intención es profundizar la concepción del centro administrativo del país como una Ciudad con ribera y puerto. Al respecto, cabe señalar que las obras producirán importantes mejoras en la operación portuaria, necesarias por el actual incremento del movimiento portuario. Anotemos, también, la incorporación de nuevos espacios públicos para esparcimiento y, en general, una mejora urbanística que redundará en un mejoramiento de la calidad de vida a partir de la utilización racional del territorio.

Recordemos que las obras que estamos tratando forman parte de un amplio plan de comunicaciones viales urbanas que comprende completar el anillo constituido por la Av. Gral. Paz, la Av. 27 de Febrero (paralela al Riachuelo) y la futura Autopista Ribereña. Por último, también mejorará sustancialmente la operación de la Estación Terminal de Micróomnibus de Retiro, cuyo acceso hoy resulta tortuoso.

FONTANA NICASTRO
SOCIEDAD ANÓNIMA DE CONSTRUCCIONES

59 años construyendo en el país

MICHELIN, LA MAYOR PRODUCTIVIDAD
AL MENOR COSTO POR HORA.

ROBUSTEZ, RESISTENCIA, DURABILIDAD Y CONFIABILIDAD.

SON ALGUNAS DE LAS VENTAJAS QUE BRINDAN LOS NEUMATICOS MICHELIN Y QUE LE PERMITEN OBTENER EL MAXIMO DE PRODUCTIVIDAD AL MENOR COSTO / HORA.

Para mayor información sobre la gama de neumáticos Industriales, Viales y de Minería,
contactese al 0800-666-4243 ó ingrese en www.michelin.com.ar

MICHELIN
La mejor forma de avanzar

RUTA PROVINCIAL 6: UN CORREDOR PRODUCTIVO

Se encuentra en etapa de culminación esta obra que le dará un fuerte desahogo al movimiento vehicular del segundo cordón de la provincia de Buenos Aires y una mayor fluidez en el transporte de cargas, permitiendo la interconexión con los principales puertos, rutas nacionales y provinciales.

La Ruta Provincial 6 (R.P. 6) serpentea a través de 12 partidos de la provincia de Buenos Aires, como anillo circundante al segundo cordón, lo que hace de esta obra vial una de las principales del país y la más importante de la Provincia de Buenos Aires de los últimos años.

Con fondos aportados por la Provincia en sus orígenes y desde su reiniciación por la Nación desde la Dirección Nacional de Vialidad y, a través de ella, por el UCOFIN, la obra está a cargo del Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, y en especial de la Dirección de Vialidad, quien estuvo a cargo del proyecto, licitación, adjudicación y actualmente, la inspección de los trabajos que se realizan sobre la Autovía. Los trabajos también son supervisados por el Distrito I de la Dirección Nacional de Vialidad.

El proyecto de construcción de la Ruta Provincial 6 fue concebido con la idea de aportar apoyatura a un progreso industrial, comercial y urbano de la Provincia, facilitando la comunicación entre zonas importantes del territorio, que son consideradas fundamentales en el desarrollo de toda la Región.

Representa, pues, un corredor productivo de singular importancia, cuyo origen data del año 1960, cuando fue proyectada -según consta en los proyectos originales - como obra "Camino de 3ra. Cintura de la Capital Federal", que serviría (se pensó entonces) para la "vinculación de La Plata, con las rutas y ciudades del Norte". (Ver gráfico con traza original).

No se podría hacer el mínimo cargo a los proyectistas de entonces por este informe, pues era imposible que previeran la magnitud y la importancia capital que cobraría 40 años después esta vital arteria, ya que por aquellos años la densidad poblacional no tenía la significación de nuestros días, como más abajo se detalla.

Tres años más tarde, en 1963, se procedió a la apertura de la traza La Plata – Luján y ya en la década del ´70 se procedió a la construcción de trochas de pavimento asfáltico (calzada simple), las que a partir de los primeros tiempos comenzaría a sufrir paulatina pero permanentemente, el elevado volumen de tránsito pesado, que la frecuentó desde entonces.

Con sucesivos trabajos de obra que trataban de dar soluciones a las constantes roturas, pero viendo a su vez que se convertía en una ruta que estaba dejando de ser apta para la transitabilidad de vehículos de gran porte, la Dirección de Vialidad, comenzó a idear un nuevo proyecto,

Ruta Provincial 6 (Zona de Influencia)		
Partido	Pob. 2001	Pob. Tot.
Capital Federal	2.969.555	2.969.555
Primer Cordón		3.933.856
Segundo Cordón		4.560.997
Distritos servidos por la Ruta 6		1.741.627
Total Población Afectada		13.206.035

que se plasmaría en una obra de mayor envergadura, que pudiera dar desahogo a los conflictos de tránsito y la que, a su vez, permitiera ponderar el desarrollo económico de toda la región.

Se procedió entonces con la licitación de los tramos y su posterior adjudicación, y se dio comienzo así a los trabajos que convertirían una ruta de calzada simple deteriorada y totalmente atestada por el tránsito vehicular en una Autovía de doble calzada de hormigón. Para ello, se procedió a la apertura de una nueva calzada paralela a la existente, lo que conllevó a modificar y construir numerosos nodos, obras de arte y vinculaciones alternativas que no poseía en su trazado primitivo.

mayores, se potencia una red integrada de asentamientos, incorporados en el nuevo escenario de las relaciones a nivel regional e, incluso, internacional.

En el marco de este sistema de relaciones a escala sub continental, esta ruta consolida un conjunto de alternativas que favorecen la integración del sistema y evitará los problemas de congestión y estrangulamiento de las redes en sus puntos críticos.

Este nuevo sistema también se articula a nivel bioceánico con otro sistema no terrestre, el portuario del Cono Sur (eje MERCOSUR – Chile).

A fin de configurar la red vial regional de cargas e interconexiones ferroviarias, en función de las localizaciones portuarias y un sistema de estaciones de transferencia regionales, la consolidación de la Ruta Provincial 6 ofrecerá la circunvalación vial a la Capital Federal y simultánea interconexión ferroviaria metropolitana, convirtiéndose en sede de las estaciones de transferencias de cargas.

En cuanto al ítem beneficio – usuario que aportará esta ruta, si consideramos los índices poblacionales publicados por el INDEC según el último censo del año 2001, podremos observar que el beneficio directo e indirecto de la R.P. 6 sobre la región concernirá a más de 13 millones de personas.

Importancia

La Ruta Provincial 6 funcionará como nexo estructurador de un complejo portuario que, en el marco de una política integradora de minimización de competencias extremas y de potenciación de complementariedades específicas, logrará una mayor eficiencia en el sistema de transporte y en la competitividad regional.

Del mismo modo, el corredor se enmarca en un proyecto estratégico, pues posee un ensamble jerárquico de redes, que articula las transnacionales con las secundarias y locales, evitando el posible "efecto túnel" (que es donde los beneficios se concentran tan sólo en sus puntos extremos y no a lo largo del corredor); y de esta manera posibilita el acercamiento al provecho que significa para muchos asentamientos intermedios y locales del país su ubicación estratégica en dicho corredor bioceánico.

De este modo, además de potenciar la accesibilidad a los centros intermedios y locales, y de articularlos y sumarlos a los

El Gran Buenos Aires, con 24 partidos, tiene su población distribuida en una superficie de aproximadamente 3.630 km2, lo que determina una alta densidad poblacional estimada en el orden de los 2.394,4 Hab./km2, cifra que incide de manera notoria en los totales de la Provincia, que alcanzan valores del orden de los 45 Hab./Km2.

Estos índices muestran con claridad la trascendencia local y regional que tiene la traza de la Ruta Provincial 6 y la importancia de la conectividad y vinculación entre los distintos asentamientos, que la convierten en el Tercer Cordón, numerado desde la Capital Federal, como otrora fueron la General Paz (primero) o la R.P. 4 (segundo), ambos desbordados hoy por la alta transitabilidad vehicular que poseen.

La conectividad se puede apreciar si observamos el trazado de la Ruta, pues en su recorrido intercepta a las Rutas Provinciales 215, 53, 210, 58, 200, 24, 34, 192, 16, 39 y 7 y las Nacionales 12, 9, 8, 7, 5, 3, 205 y 193, permitiendo articular las regiones productivas con los puertos, principales centros ferroviarios de carga, zonas industriales, áreas metropolitanas con fácil acceso al sistema de autopistas y con rutas hacia el MERCOSUR, pues desemboca directamente hacia todo el interior provincial, a través del complejo Zárate-Brazo Largo y, en un futuro de concretarse, por el puente Punta Lara –Colonia, con Uruguay.

TRAMO		TMDA estimado 2006 veh / día
Tramo I Sección I	RP215-RP210	5.832
Tramo I Sección I - A	RP215-RP53	5.709
Tramo I Sección I - B	RP53-RP210	5.627
Tramo I Sección II	RP210-RP58	6.061
Tramo II Sección I	RP58 - Lte San Vicente - Cañuelas	4.200
Tramo II Sección II	Lte San Vicente - Cañuelas - RP205	4.200
Tramo III	RP205-RP200	5.828
Tramo IV	RP200-RP24	6.233
Tramo V-a	RP24-RP7	6.276
Tramo V-b	RP7-RN7	7.908
Tramo VI-a	RN7-RP34	6.365
Tramo VI-b	RP34-RP192	6.731
Tramo VI-c	RP192-RN8	10.970
Tramo VII	RN8-RN9	18.985
Tramo VIII	RN9-RP193	18.576

Detalles Técnicos

La Ruta Provincial 6 tiene una longitud total de más de 180 Km. y se extiende desde cercanías de la ciudad de La Plata hasta el puerto de Zaráte, atravesando además a los partidos de Coronel Brandsen, San Vicente, Cañuelas, Gral. Las Heras, Marcos Paz, Luján, Gral. Rodríguez, Exaltación de la Cruz, Pilar, Campana, La Plata y Zárate.

La obra se ha dividido en ocho tramos y técnicamente previó la reconversión de la actual R.P. 6 de asfalto y calzada simple en una autovía de doble calzada de hormigón, para el tramo comprendido entre Zárate y Luján (R.N. 7), y una repavimentación de la actual cinta asfáltica y construcción de una nueva calzada de hormigón, para el tramo comprendido entre Luján (R.N. 7) y la R.P. 215, en cercanías de la ciudad de La Plata.

Movimiento de Suelos	3.854378 m^3
Hormigón	1.787.350 m^2
Puentes	38 (+ de 2 km.)
Alcantarillas	620

En este punto, en la intersección con la R.P. 215, es donde comienza la progresiva 0,000 del proyecto y se desplaza hacia el norte como un paréntesis contenedor de la Capital Federal.

Cerca de la localidad de Campana, los frentes de trabajo sobre la Ruta se dividen en tres, conformando el llamado Tridente, donde se puede optar por seguir hacia la ciudad de Campana, hacia su puerto o hacia la localidad de Zárate. Este es el ramal más largo, pues culminan los trabajos y la Ruta al pie del puente Zárate Brazo – Largo.

Es en Luján (desde la intersección con la R.N. 7 y hacia el norte) donde se trabajó en la construcción de una doble calzada nueva en los dos sentidos, y se logró una Autovía que afronta ya los altos índices de tránsito, en cuanto a cantidad y tipificación del mismo.

Si consideramos el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), estimado previamente a

Tramo – Sección	Contratistas	Long. (Km)	Monto invertido
Tr. I Secc. I y Tr. IV Secc. II	(UTE) I.C.F S.A.-CONSTR.LA PLATA S.A.-J.TRIVIÑO-BRIALES S.A.-HIDRACO S.A.	34,33	$ 45.337.888,81
Tr. I Secc. II y Tr. IV Secc. I	(UTE) I.C.F S.A.-CONSTR.LA PLATA S.A.-J.TRIVIÑO-BRIALES S.A.-HIDRACO S.A.	16,54	$ 45.418.428,92
Tr. II y III	DECAVIAL S.A.-ESUCO S.A.-UTE	54,04	$ 97.261.919,62
Tr. VI y V	JOSE J.CHEDIACK S.A.- J.C.R. S.A.-UTE	37,99	$ 97.204.072,52
Tr. VII	JOSE CARTELLONE S.A.-ELEPRINT S.A.-UTE	28,95	$ 108.026.324,46
Tr. VIII	DYCASA S.A.-P. AGUIAR S.A.-UTE	8,78	$ 95.794.393,76
Totales		**180,63**	**$ 489.043.028,09**

la obra en 4.500 vehículos para el tramo comprendido entre La Plata y Lujan, y de 10.855 vehículos diarios para el comprendido entre Luján y Zárate, claramente se puede deducir la necesidad de proyectar la doble calzada, pues era imprescindible poder contar con una autovía de porte destacado, que permitiese alcanzar los niveles de transitabilidad y fluidez vehicular, al mismo tiempo que garantizase una marcada baja en el índice de mortalidad y accidentes viales, derivados del uso de un camino de una sola calzada o calzada simple.

Según las proyecciones que realizó la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, el TMDA que tendrá la R.P. 6 para todo el año 2006 y una vez que estén terminados los trabajos se puede valorar entre 4.500 y 19.000 vehículos por día para los 8 tramos de esta gran Autovía.

Por todo ello, el proyecto contempló tramos de dos calzadas de 7,50 m de ancho, que incluyeron todas las obras complementarias necesarias, tales como los distribuidores de tránsito a distinto nivel en los cruces de las rutas provinciales 210, 200, accesos a las localidades de Open Door y Cardales y a las Rutas Nacionales 8, 9 y 12, como también otros cruces a distinto nivel en vías ferroviarias a lo largo de todo su recorrido y de algunas intersecciones urbanas en Campana.

Hasta el momento se han producido movimientos de suelos del orden de los 3.854.378 m3, se depositaron más de 1.787.350 m2 de superficie de Hormigón, se construyeron 38 puentes y más de 620 alcantarillas, a lo largo de los 8 tramos de la Autovía, lo que indica fehacientemente la magnitud de la obra y la importancia trascendente que tiene la R.P. 6.

Todos los trabajos fueron ejecutados con un fuerte impulso superador a medida que se avanzaba, pues se trató siempre, ante las adversidades que se presentaban dentro del plan de obra, de adaptar lo proyectado y agregar modificaciones que convirtieran a la ruta una vez concluida en una Autovía con características distintivas y lo suficientemente relevantes, como para ser considerada una de las obras de mayor envergadura de todo el país.

Así podemos destacar a continuación, algunos trabajos de esta imponente obra:

- Variante Cruce a Nivel con vías del F.C. Gral. Roca entre las progresivas 2.800,00 y 4.500,00.

- Nuevo proyecto de intersección con RP. 210, con ejecución de alto nivel sobre rotonda.

- Mejora en la intersección rotacional existente en el cruce de la R.N. Nº 3.

- Pavimentación del Acceso al Nuevo Mercado de San Vicente (R.P. Nº 16).

- Distribuidor de tránsito tipo "Trébol Completo", en el cruce con la RN 8

- Construcción de Alto Nivel y calles colectoras en cruce con el Acceso a los Cardales

- Distribuidor de Tránsito en Alto Nivel, en la intersección rotacional con la R.N. Nº 193.

- Construcción de colectoras en varios sectores y puentes para vehículos de bajo porte en Bº San Felipe, Campana y Zárate. (Barrio Bosch).

- Ampliación distribuidor San Felipe en el cruce con la RN 9

- Construcción de dos Alto Nivel en Accesos a Campana: uno por calle Mitre y otro por calle sin nombre, y dos puentes, uno sobre vías del FF.CC Mitre en progresiva 1.800 y en puente para el retorno del tránsito pesado, en zona fabril de Campana.

A estos trabajos destacados habría que adicionar la infinidad de obras menores pero necesarias, tales como los puentes sobre diversos arroyos (construidos o reparados), las vinculaciones nuevas o adaptadas a localidades y barrios distribuidos a lo largo de toda la traza, etc., que hacen un cúmulo de ejecuciones verdaderamente indicadores de esta gran ruta.

La magnitud de la obra también está dada por la importancia de las empresas que han participado de este proyecto, que se asociaron entre ellas en forma de UTE

en todos los tramos, para poder encarar con responsabilidad los trabajos y las modificaciones propuestas desde la Dirección de Vialidad de la Provincia.

A todo lo descripto hay que sumarle todavía la fuerte inversión provista, que acumulada hasta el momento supera los 489 millones de pesos y se prevé que rondará, al momento de culminarse, los 600 millones de pesos.

En cuanto a la tecnología utilizada (descripta en la edición 175 de Carreteras), la construcción del pavimento de hormigón se ejecuta con Tecnologías de Altos Rendimientos (TAR), basadas en la utilización de pavimentadoras de encofrados deslizantes, equipadas con las más modernas herramientas tecnológicas, y plantas mezcladoras de hormigón de altas producciones, complementadas con equipos recicladores en la construcción de capas de apoyo de la calzada de hormigón (Suelo Cal, Cemento y Reciclado de pavimentos flexibles).

La provisión de hormigón a los respectivos frentes de pavimentación se realiza en plantas elaboradoras centrales, de elevadas producciones horarias (variables según los tramos de 100 a 180 m3/hora), con transporte al camino en camiones volcadores. Las plantas utilizadas en todos los casos son móviles, lo que permite efectuar las reubicaciones previstas para atender los diversos tramos en plazos reducidos.

Todas cuentan con procesos automatizados de producción, provistas de tambores mezcladores de alta energía (de 2 a 6 m3 de capacidad en los diversos tramos), especialmente diseñados para mezclas de bajo asentamiento, como los requeridos en el uso de estas tecnologías.

El equipamiento afectado a la construcción de los Tramos I y IV incluye además cuatro silos horizontales móviles para el acopio de cemento, de 75 toneladas de capacidad individual, que no requieren fundaciones y son fácilmente transportables pues están montados sobre bogies, lo que permite acompañar las reubicaciones de planta con celeridad.

Todas las pavimentadoras utilizadas en esta obra, operan en ancho completo de calzada, permitiendo construir la sección de proyecto en una sola pasada, sin intervenciones manuales y con una calidad de terminación y lisura excelentes. La textura final del pavimento se logra mediante el paso de una arpillera húmeda, "arrastrada" por la misma pavimentadota.

Completan los respectivos trenes de pavimentación, en todos los casos, equipos para texturado y curado autopropulsados, que aplican por aspersión la membrana de resina en base solvente, inmediatamente detrás de la pavimentadota, lo que garantiza un curado eficiente del pavimento a través del riego uniforme en toda la sección y en dosis apropiadas (mínimo 200 grs./m2).

Las tareas de construcción de la calzada de hormigón se completan con el aserrado de control de figuración, con discos diamantados en juntas transversales y longitudinales de contracción previstas en el diseño. Este debilitamiento de la sección por aserrado se realiza tempranamente, apenas el hormigón adquiere resistencia suficiente para permitir un corte sano de la junta, sin desprendimiento de áridos.

El tratamiento final de las juntas se realiza con posterioridad, cuando se efectúa un "cajeado" (ensanche de la junta), limpieza y sellado con material apropiado, previa colocación de cordón de respaldo en el fondo de la caja. Se deja un huelgo suficiente entre el nivel del sellador y la superficie del pavimento para evitar que el mismo, por extrusión, sea expulsado fuera de la caja, lo que provocaría su desprendimiento por acción del tránsito.

En suma, podemos señalar que la tecnología en uso en la R. P. 6, con las tres pavimentadoras trabajando en régimen en forma simultánea (dos GOMACO GP 2600 – con DBI y TBI – y una GOMACO GP 2000 – con TBI –), permiten alcanzar producciones medias de dos kilómetros de pavimento de hormigón terminado por jornada, en los dos distintos frentes de trabajo.

En días pico, con el equipamiento disponible, es posible alcanzar producciones del orden de los 4.500 m3 de hormigón colocado. (Más de 2,6 Km. de calzada por jornada).

Esta tecnología, aplicada a la Autovía R.P. 6, no sólo es uno de los emprendimientos viales de mayor envergadura en este momento, sino que reafirma a su vez la vigencia de una solución estructural capaz de brindar elevados niveles de servicio, durante su prolongada vida útil, con mínimos costos de conservación.

Podemos comprender ahora que la Autovía es imprescindible para el transporte de cargas y vital para el traslado de productos por la región, que tienen como mencionábamos antes, una directa implicancia, al poder alcanzar por las rutas del norte (9, 8 y 12) los mercados pertenecientes a la comunidad del MERCOSUR; por las rutas 7, 5 y 205, el sector oeste o región pampeana; a través de la RN 3 el sur del país; y, por supuesto, los puertos de Bahía Blanca, Quequén y Mar del Plata.

Su ubicación estratégica, sumado al desarrollo de nuevas tecnologías que le dan una mejor estructura y transitabilidad, hacen de la Ruta Provincial 6, una obra que favorecerá sin lugar a dudas, la integración directa con las regiones productivas, un mejor acceso a los principales centros ferroviarios de carga, un fuerte acercamiento al sistema de autopistas de la región metropolitana, una mayor vinculación con el circuito turístico marítimo (a través de la Ruta 2) y, por supuesto, traerá una fuerte descongestión del tránsito para una de las regiones con mayor densidad del país.

Si se traza una proyección de futuras obras como, y a modo de ejemplo, la culminación de esta vía hacia la ciudad de La Plata, se podría avizorar un desarrollo más trascendente aún, por la vinculación directa con los accesos al puerto de La Plata, Autopista La Plata – Bs. As. y con nuestro vecino país, Uruguay, a través del puente Punta Lara – Colonia.

Una Autovía que ya está en etapa de culminación de los tramos que la constituyen y que aguarda por el inicio de los que surgirán del llamado a licitación próximo, para la reparación de la calzada existente de asfalto, en el tramo R.P. 215 – R.N. 7, que la convertirá en una de hormigón de similares características a las construidas.

Esta licitación se encuentra prevista para el último trimestre del presente año y tendrá una inversión estimada superior a los 200 millones de pesos.

De esta manera, la Ruta Provincial 6, serpenteará majestuosa como una doble línea gruesa, desde la progresiva de trabajo 0,000 en la intersección con la R.P. 215, hasta el llamado Tridente, donde se dividen los tres brazos que mencionábamos antes y desde allí, hasta el Puente Zárate – Brazo Largo, para los millones de usuarios que la transitarán con deseos de desplazarse y vincularse hacia toda la Región, la Provincia y el país.

Av. Paso Nº 108 | B1878KVD | Quilmes | Buenos Aires | Argentina | Tel./Fax: (54-11) 4224-6444/5 | trivino@trivino.com.ar

www.trivino.com.ar

"Debemos recuperar los recursos específicos"

El Presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de Jujuy, Ing. Juan Montaldi, analiza la situación de la red provincial que administra, presenta las obras en ejecución y brinda su visión del panorama vial nacional

-¿Cuál es el estado actual de las rutas que comprenden la red vial de Jujuy?

-La provincia de Jujuy está atravesada por las siguientes rutas:

-La R.N.N°34, con una longitud de 138 km, se halla totalmente pavimentada y en estado bueno. Tiene 91 km bajo sistema C.Re.Ma. y el resto mediante la gestión por peaje como parte del corredor vial N°5.

-La R.N.N°9 tiene una longitud de 330 km, con 105 km que próximamente serán operados por sistema C.Re.Ma. Esta ruta se halla pavimentada en su totalidad y en muy buen estado, y constituye el eje del corredor Sur – Norte con Bolivia, a través de la localidad de La Quiaca, y parte del corredor bioceánico con Chile.

-La R.N.N°52 tiene una longitud de 262 km y ha sido recientemente pavimentada en toda su longitud como parte del corredor bioceánico por el Paso de Jama, permitiendo la salida hacia los países asiáticos por Chile a través de los puertos del Pacífico.

-La R.N.N°66 y 66IV se desarrollan uniendo la R.N.N°34 con la R.N.N°9, y constituyen el acceso a la ciudad de San Salvador de Jujuy, con una longitud total de 52 km. Están totalmente pavimentadas, en estado muy bueno a bueno, y con 25 km de autopista.

-La R.N.N°40 cambiará su traza a partir del primer día del año 2006, mediante un convenio firmado entre la D.N.V. y la D.P.V. Jujuy, en una longitud de aproximadamente 280 km de camino enripiado y consolidado.

Por lo tanto, se puede decir que la red vial nacional se halla en muy buen estado en líneas generales y con importantes inversiones dentro de la provincia, situación que se vio reflejada sobre todo en los dos últimos años.

-¿Cómo está compuesta la red vial provincial?

Vinculación Ruta Provincial N° 2

Ing. Juan Montaldi

-Desde el punto de vista del tipo de superficie de rodamiento tiene 523 km pavimentados, 1756 km mejorados (enripiado), y 2922.00 km naturales, lo que constituye un total de 5201 km. La mayor parte de la red vial provincial se desarrolla sobre el cordón montañoso de los Andes, en su faldeo y en los cordones pre-cordilleranos, por lo que el trazado de los caminos debe realizarse a media ladera o completamente en desmonte y se caracteriza por la sinuosidad y las pendientes marcadas, que no superan el 7%. En la zona de los valles y el ramal tiene otras características, con una topografía de tipo serrana, pero el tránsito es muy importante pues concentra la producción agrícola e industrial de la provincia, por lo que la red se encuentra pavimentada en sus arterias más solicitadas.

Las zonas Norte y Oeste se caracterizan por ser áridas, con amplias variaciones térmicas diarias y estacionales, muy baja

Ruta Nacional N° 9 - Distribuidor Río Bamba

humedad, fuertes vientos fríos y secos, pero con gran intensidad de precipitaciones en la época estival. Los suelos son granulares, propensos a los derrumbes y sobre todo en el verano, por las lluvias, se forman innumerables pequeños cursos de agua que erosionan las laderas constituyendo, faldeo abajo, cañadas torrentosas, de gran caudal sólido, aunque de corta duración.

En el Este de la provincia la vegetación se vuelve frondosa, por la mayor humedad ambiente y las temperaturas más elevadas, para luego ir disminuyendo con la altura, delimitando niveles con distintas características. Al Sur, zona de valles y diques, las temperaturas son intermedias pero más estables a lo largo del día, al igual que las precipitaciones.

-¿Cuáles son los planes previstos para la red vial de Jujuy?

-El Gobierno de Jujuy tiene una visión estratégica, consistente en el fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo provincial dentro de la región del NOA Y NEA Argentino, el Norte Grande Chileno, el Chaco (argentino, paraguayo, brasilero y boliviano) y Bolivia. Con ese objetivo ha venido impulsando obras como el Corredor Vial por el Paso de Jama y pretende seguir fortaleciendo el mismo con obras tales como la ampliación de las rutas 34, 66 y 66 IV (multitrochas), en virtud de que se están ejecutando la pavimentación de la R.N.N° 81 en Formosa y Salta, y la mejora del acceso a San Salvador de Jujuy.

También se está priorizando el mejoramiento de las rutas que constituyen los circuitos turísticos en toda la provincia, ya que otros de los objetivos del Gobierno es el posicionamiento de Jujuy como destino turístico durante todo el año.

-¿Cómo se financian esos proyectos?

-Los recursos los obtenemos de tres fuentes de financiamiento. Por un lado, está el Fondo Vial, que se mantiene prácticamente igual desde el año 2001, el Fondo Provincial de Infraestructura, del que la provincia nos transfiere el 82 %, y los recursos propios derivados de convenios, como por ejemplo los utilizados para la apertura de huellas mineras, convenios de transferencia de funciones operativas con la D.N.V. y otros servicios menores. Recién desde el año pasado el Gobierno ha destinado parte de su presupuesto para la ejecución de obras viales.

-¿Qué obras tienen en ejecución?

-Recientemente se ha concluido la pavimentación de 4,6 km de la R.P.N°4 camino a Termas de Reyes, un importante circuito turístico con una inversión de casi $ 2.800.000. Se está ejecutando el puente sobre el arroyo Aguas Negras sobre la R.P.N° 83, para asegurar la transitabilidad durante todo el año a cuatro poblaciones, y el acceso al Parque Nacional Calilegua. Para esto se utilizó un puente metálico reemplazado por otro en la obra de Jama, con una inversión superior al millón de pesos. También se está ejecutando el acceso a la localidad de Yuto, sobre la R.P.N° 82, en una longitud de 7 km y con una inversión de $ 3.500.000.

En los próximos días se inicia la repavimentación del acceso a la localidad de El Carmen, en una longitud de 1,6 km y una

Ruta Provincial N° 83 - Puente Arroyo Aguas Negras

Autopista Ruta Nacional N° 66 - Perico- Jujuy

Ruta Provincial N° 4

Ruta Provincial N° 4

inversión de $ 1.300.000.

Como consecuencia del fuerte incremento de los precios, en los dos últimos años se han emprendido obras por administración, tales como la recuperación de la R.P.N°1 en el paraje denominado El Palmar, la R.P.N°6 en la localidad de Puesto Nuevo, la R.P.N° 56 y 21 en el tramo Forestal – Palpalá, el acceso a la localidad de La Esperanza y actualmente la R.P.N°8 en la zona del dique Los Alisos.

-¿Cómo se lleva a cabo el mantenimiento de las rutas?

-El mantenimiento de todas las rutas provinciales se efectúa por administración, a cargo del Departamento de Conservación y Mantenimiento, que es el que mayor cantidad de agentes posee dentro de la repartición.

-¿Cuál es la política que desarrollan para el mejoramiento de los caminos rurales?

-Para el mejoramiento de los caminos rurales se celebran convenios con los productores del camino, para la ejecución de tareas de nivelación, cuneteo y enripiado. Esta metodología nos ha dado buenos resultados y brindó satisfacción a los productores, por lo que se continuará trabajando de este modo.

-¿Cuál es su visión del panorama vial actual? ¿Cree que se destinan suficientes recursos a infraestructura?

- Este es el punto crítico de la gran mayoría de las vialidades provinciales, sobre todo de las más chicas, ya que los recursos se obtienen del Fondo Vial, que se ha visto desnaturalizado en el tiempo. Se fue desvirtuando con el transcurso de los diferentes gobiernos nacionales y la asignación de esta fuente de recursos se fue desviando a otros sistemas, como el previsional, FONAVI, eléctrico o hidráulico. Del mismo modo, el impuesto al gas oil, que fuera originariamente en un 80% para obras viales, hoy se comparte con el sistema de transporte de cargas, de pasajeros y con el ferrocarril, así que sólo queda un porcentaje inferior al 47% para ejecutar obras viales.

Hoy en día se transfiere a las vialidades provinciales un porcentaje inferior al 5% del total de lo recaudado en concepto de impuestos y tasas a los combustibles y al gas, lo que da una vasta idea de cómo se ha desnaturalizado el fin de estos tributos.

-¿Qué respuesta han recibido las vialidades a este reclamo?

- A través del Consejo Vial Federal todas las vialidades venimos advirtiendo sobre esta problemática desde hace muchos años, sin que hasta la fecha se haya logrado obtener una respuesta a este planteo. La desinversión que se produce en las rutas provinciales y municipales son en la actualidad el cuello de botella para el desarrollo. Hoy se ve una fuerte inversión desde la Nación en la red vial de su jurisdicción, pero tamaño esfuerzo no tendrá los resultados esperados si las redes provinciales y municipales, por donde sale la producción, circulan los turistas, y se llega a poblaciones con escuelas y puestos de salud, no están en condiciones y para ello se necesita recuperar los recursos específicos.

OBRA CORREDOR VIAL POR EL PASO DE JAMA

El 29 de septiembre se dará por inaugurada la obra Corredor Vial por el Paso de Jama, un anhelo de muchos años del pueblo jujeño que permitirá un vínculo vial ágil y seguro para todo el NOA y NEA argentino desde y hacia la República de Chile. La culminación de la pavimentación del Paso de Jama es de un interés estratégico para toda la región, por cuanto es el único paso al norte del paso de los Libertadores en Mendoza que permanece transitable durante todo el año.

Con un presupuesto de $ 200.524.133, este proyecto es de un elevado interés para países como Brasil, Paraguay, Bolivia y Chile, ya que facilitará la salida a los puertos del Océano Pacífico y completará de esta forma el Corredor Bioceánico entre los puertos de Brasil y Chile, a través de las Rutas Nacionales N° 16 y N° 81, así como la vinculación con Bolivia a través de la Ruta Nacional N° 9 .

Sus 275 km de longitud, dentro de una extensión total de 360 km, atraviesan una amplia diversidad topográfica y se encuentran divididos en once tramos:

- Obras en Zonas Urbanas: las Secciones I y II del proyecto contemplan la concreción de una Autovía de 25 Km que une la ciudad de San Salvador de Jujuy con la ciudad de Perico y el Aeropuerto Internacional de Jujuy. A la fecha este tramo se encuentra terminado y habilitado para un tránsito de más de 9.000 vehículos por día. Se encuentra en construcción la Multitrocha de Acceso a San Salvador de Jujuy, que vincula la Ruta 9 Norte con la Ruta 9 Sur a lo largo de 4,5 km, y facilita la circulación del intenso tránsito vehicular en la zona urbana.

- Obras en Zonas de Variantes: en los siguientes 3 km de la Sección III se ejecuta una variante de trazado construida en media ladera debido a que el trazado original de la RN 9 queda inundado por el río Grande en épocas de lluvias. A continuación y con un desarrollo de 4 km se concreta un nuevo proyecto de trazado para evitar que la traza actual de la RN 9 se vea afectada por el fenómeno erosivo del Arroyo del Medio. El nuevo trazado provoca un corrimiento de la intersección de la ruta con el arroyo, de aproximadamente 2 km aguas arriba y para el cruce se construyó un puente de estructura mixta, de hormigón armado con vigas metálicas.

- Obras en Zonas de Alteos: la Sección IV se caracteriza por los alteos de la rasante de la RN 9 actual y los mejoramientos geométricos de su trazado para brindar una solución al problema del anegamiento de la ruta por la elevación del nivel del río Grande.

- Obras en Zonas de Cuestas: abandonando la RN 9 se empalma la Ruta Nacional N° 52, que en su derrotero hacia el Oeste conduce directamente hacia el límite con Chile. Este tramo se inicia con las Secciones V y VI de la obra que atraviesan la conocida Cuesta del Lipán después de pasar por la localidad de Purmamarca, donde se construyó un camino de montaña en media ladera con "caracoles" por medio de los cuales se logra un ascenso de 2.000 m sobre el nivel del mar en una longitud de 18 Km, llegando en algún punto a 4.170 msnm.

- Obras en Zonas de Puna: La obra en la Sección VII de 21 km ya se encuentra ejecutada en su totalidad y consiste en el mejoramiento estructural y pavimentación por medio de tratamiento doble de la Ruta Nacional N° 52 existente. La Sección VIII se encuentra ejecutada en un 100 % y en gran proporción es una variante de trazado de la RN52 existente. Dentro de sus 20 Km se conjugan proyectos de ruta de montaña a media ladera con proyectos en altiplanicie. Las Secciones IX, X y XI conjugan pequeñas zonas de ruta de montaña a media ladera con extensas zonas de altiplanicie.

Por medio de sucesivos convenios suscriptos entre el Gobierno de Jujuy y la Presidencia de La Nación, se estableció que la D.P.V. se hiciera cargo del llamado a licitación, de la adjudicación e inspección de la obra y la D.N.V. se constituyera en el organismo financiero de la obra y tome el carácter de supervisor de la misma, a través del 6° Distrito Jujuy.

Con la obra culminada se pretende impulsar al proceso de desarrollo de las actividades productivas y las ofertas de servicios en el orden regional, acceder a grandes centros de consumo internacionales, optimizar los mecanismos de inserción en mercados sudamericanos y asiáticos, reactivar la industria del turismo y la producción en el territorio provincial y lograr la integración cultural y social, a través del fortalecimiento de los sistemas y vías de comunicación.

VISITAS TECNICAS EN CHILE

Enviados de la Asociación Argentina de Carreteras participaron de un programa de visitas a importantes obras de infraestructura y mantuvieron reuniones con autoridades del sector vial del país trasandino.

Una delegación de la Asociación Argentina de Carreteras, encabezada por el Lic. Miguel A. Salvia, asistió especialmente invitada por el Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA) a un programa de visitas técnicas en Santiago de Chile, relacionadas directa e indirectamente con el Proyecto Transantiago, un plan de modernización del transporte público y las vías de comunicación de la ciudad.

El programa incluyó las visitas a las obras del Metro de Santiago, la Autopista Costanera Norte, la Ciudad Judicial y el Instituto Chileno del Cemento y el Hormigón. También se asistió a una reunión con el Coordinador General de Concesiones, Camilo Rojas Bascuñan, del Ministerio de Obras Públicas de Chile, quien explicó el sistema de concesiones que incluye rutas, puentes, edificios oficiales, aeropuertos y hasta diques.

La visita se inició en el Instituto Chileno del Cemento y el Hormigón, donde el Ing. Juan Pablo Covarrubias, Gerente de la entidad, efectuó la presentación institucional y explicó los pormenores de un proyecto en marcha sobre "Comportamiento de Pavimentos Delgados de Hormigón".(Ver página 78 en la presente edición de Carreteras).

Las autoridades de la Asociación entregaron un presente al Ing. Covarrubias, gerente del ICH.

El programa continuó con una visita a las obras de prolongación del Metro de Santiago, una obra que prevé duplicar la longitud de vías, actualmente de aproximadamente 40 km, para llevarla a más de 80 km. Especial atención mereció la forma de construcción con mínima invasividad del entorno y máxima protección del medio ambiente. También se pudieron apreciar las estaciones del Metro en construcción y se mostró una de las estaciones en la que

Metro de Santiago

La delegación argentina con los directivos del Metro

El Ing. Gonzalo Ardanaz presentó la obra de la Autopista Costanera Norte.

Autopista Costanera Norte

se cruzan dos líneas, resuelta en dos niveles que comparten la estructura resistente. Se visitó además la parte elevada del sistema que discurre por la parte central de una avenida y está estructurada con soportes en forma de "Y" completada en su longitud con dovelas preformadas. Asimismo, se pudo apreciar una de las estaciones elevadas, en avanzado estado de construcción y con la inauguración prevista para fin del presente año.

La siguiente visita estuvo centrada en la llamada "Autopista Costanera Norte". Esta vía presenta la particularidad de que su traza, que cruza toda la ciudad "del oriente al poniente", sigue la dirección del rió Mapocho y está desarrollada en diferentes formas de construcción de autopistas, una parte en trinchera, otra en trinchera cubierta y también en un túnel de 4 km de longitud que transcurre por debajo del río. El Ing. Gonzalo Ardanaz, Gerente de Operaciones de la empresa, realizó la presentación general de la obra, que constituye un ejemplo de avanzada ingeniería en autopistas.

La longitud de la Autopista Urbana es de 33 km y cuenta con tres carriles por sentido de 3,50 m de ancho cada uno. Para su construcción se emplearon más de 600 mil metros cúbicos de hormigón y 50 mil toneladas de acero. La autopista cuenta con un novedoso sistema de pago de peaje, denominado "Free flow", con multioperatividad con las otras cinco autopistas. El Ing. Ardanaz, quien será uno de los expositores en el XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, explicó que la obra ha sido concesionada por 30 años y contó con financiación de organismos internacionales, con el aval del Estado. Se pudo apreciar el centro de control de todo el sistema que cuenta con avanzados elementos de prevención de accidentes por incendios, colisiones, evacuaciones, renovación de aire, etc.

En el Ministerio de Obras Públicas la delegación mantuvo una reunión de trabajo con el Sr. Camilo Rojas, Coordinador General de Concesiones. El funcionario expuso resumidamente la Ley de Concesiones, que tuvo consenso unánime de ambas Cámaras legislativas, y se fundamenta en el respeto a las reglas de juego. Se trata de una ley flexible que genera mecanismos y modelos de negocios, y que logró incorporar a la banca chilena y a los fondos de pensión en un emprendimiento a largo plazo de buena rentabilidad.

Rojas comentó que es muy difícil incorporar a las empresas privadas, si ellas no cuentan con seguridad política, social y jurídica. De ese modo, se distribuyen los riesgos y el Estado asume la responsabilidad donde los privados no pueden avanzar por problemas jurisdiccionales, de servicios o sociales. La aprobación de la Ley de Concesiones generó más de 11.000 puestos de trabajo directos e inversiones por u$s 6700 millones en 49 proyectos diversos, entre ellos, obras de gran magnitud como autopistas, puertos y hasta edificios como la Ciudad Judicial.

La última visita fue al edificio, aún en construcción, donde se instalarán los Tribunales, contiguo a la cárcel. Desarrollado con un concepto que privilegia la transparencia con modernas fachadas acristaladas y cemento a la vista, sin tratamiento decorativo alguno, el conjunto edilicio contiene todos los juzgados. El diseño contempla una marcada división entre los procesados y el público. Esto facilita la funcionalidad general y provee una seguridad adecuada a su fin. Los edificios están coronados por un techo metálico, como sobre cubierta que da continuidad al conjunto.

Las visitas resultaron sumamente ilustrativas, no sólo desde el punto de vista de las obras, sino también para conocer los diferentes sistemas de financiación aplicados.

JORNADAS TECNICAS DEL ASFALTO

Durante los días 6 y 7 de julio de 2005 la Comisión Permanente del Asfalto llevó a cabo sus Jornadas Técnicas del Asfalto bajo el título "Avances en el empleo de emulsiones asfálticas para pavimentación", en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

Las jornadas sirvieron de marco para mantener actualizados los conocimientos sobre la tecnología del uso y característica de los materiales asfálticos y para acercarse a los avances y últimas novedades en sus aspectos teóricos y prácticos. En esta oportunidad se desarrollaron diferentes temas sobre el estado del uso y aplicación de las emulsiones asfálticas en nuestro país.

Con un público que superó los 140 concurrentes por jornada, se dieron cita delegados de casi todas las provincias argentinas, de la mayoría de los organismos viales del país y de muchos países vecinos y representantes de empresas constructoras, consultoras, proveedoras y de la comunidad universitaria.

La apertura estuvo a cargo del Presidente de la Comisión Permanente del Asfalto, Dr. Jorge O. Agnusdei, quien realizó una "Breve reseña cronológica del mercado de emulsiones en nuestro país". Luego se iniciaron los diferentes módulos previstos a cargo de conocidos profesionales, cuyas exposiciones contemplaron temas relacionados con tecnologías en frío, procesos de fabricación, tipos de emulsiones, control de calidad, técnicas de riego, lechadas asfálticas y reciclado en frío.

En el acto de cierre de estas nuevas Jornadas Técnicas del Asfalto, el Dr. Jorge O. Agnusdei destacó la gran convocatoria alcanzada, agradeció a los profesionales que desarrollaron cada uno de los módulos y expresó que el éxito alcanzado impulsa a la Comisión Permanente del Asfalto a seguir organizando estos eventos para poner a disposición de los profesionales y técnicos las novedades tecnológicas del sector.

REUNION ANUAL DEL ITE

Del 7 al 10 de agosto pasado se llevó a cabo la Reunión Anual del ITE (Institute of Transportation Engineers) en la ciudad de Melbourne, Australia, a la que asistieron el Ing. Mario J. Leiderman y el Agrim. Mario Dragan, miembros del Consejo Directivo de la Asociación Argentina de Carreteras

La Reunión tuvo 62 Sesiones Técnicas con temas específicos que incluyeron Ingeniería de Tránsito, Seguridad Vial, Planeamiento y Tránsito, Gerenciamiento Activo, productos y políticas.

El Agrim. Dragan asistió además en representación de la FITAC, dado que esa institución internacional con sede en Buenos Aires está encarando la revisión del Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito. Respecto de este tema, en una de las sesiones el Ing. Leiderman hizo una presentación titulada "Dónde nos encontramos con la Uniformidad Global de los Dispositivos, Una perspectiva de los Países de América Latina".

En esta Reunión Anual, el ITE celebró el 75 aniversario de su fundación y por tal motivo la Asociación Argentina de Carreteras entregó a esa institución una plaqueta conmemorativa que fue presentada al Ing. Timothy Harpst, Presidente, y al Ing. Thomas Brahms, Director Ejecutivo, por el Ing. Leiderman y el Agrim. Dragan.

AVANZA EL PROYECTO CHIVILCOY

Dentro del proyecto de aplicación del Plan Estratégico de Seguridad Vial, se continuó trabajando intensamente en los diversos aspectos que lo componen.

En el área de educación, la Municipalidad, a través de la Dirección de Tránsito que dirige el Sr. Pablo Leitano, elaboró un audiovisual destinado a los alumnos de menor edad de las escuelas locales. El objetivo es ilustrar a los más chicos en elementales normas de tránsito, así como también situarlos en los diferentes roles que irán asumiendo en el transcurso del tiempo como peatones, como pasajeros o como conductores de pequeños rodados. La base de este trabajo se encuentra en las cartillas emitidas por la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires. Esta tarea de capacitación está a cargo de instructores especialmente entrenados de la Dirección de Tránsito de la Municipalidad. Se trata de un trabajo a largo plazo que se prevé seguir en el año lectivo 2006.

Con esta actividad se da continuidad a las acciones desarrolladas en el Parque Infantil de Seguridad Vial del ACA, instalado en Chivilcoy durante este año. En lo que respecta a la infraestructura, y con el apoyo de las empresas que participan del proyecto, fueron instalados semáforos de "advertencia escuela", en establecimientos de la ciudad que presentaban mayores riesgos para los alumnos.

Otra de las acciones desarrolladas se refiere a la firma de un Convenio de Cooperación técnica entre la Municipalidad y el Automóvil Club Argentino. Mediante este acuerdo, el Club aportará la experiencia para el desarrollo de un proyecto ejecutivo en temas de seguridad vial, como señalizaciones verticales, horizontales y nomenclatura de calles.

Durante el desarrollo del XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, en el marco de la Comisión 3, Seguridad Vial, se presentará un estado de situación del proyecto a la fecha y consideraciones sobre los aciertos y errores cometidos y las acciones correctivas aplicadas.

Asimismo, un grupo de especialistas de la Asociación Argentina de Carreteras está trabajando en la elaboración de un proyecto de Plan Trienal de Infraestructura de Seguridad Vial, que será presentado a las autoridades del Municipio para su consideración. De aprobarse el mismo, se trabajará en la obtención de financiación para su implementación.

NUEVAS AUTORIDADES EN LA CAC

Se han elegido las autoridades de la Mesa Ejecutiva de la Cámara Argentina de la Construcción para el ejercicio 2005-2006. El Ing. Carlos Enrique Wagner fue reelecto presidente de la CAC y en este nuevo período estará acompañado por las siguientes autoridades:

Vicepresidente 1°: Ing. Aldo Benito Roggio
Vicepresidente 2°: Ing. Diego Buracco
Vicepresidente 3°: Ing. José G. Rodríguez Falcón
Secretario: Sr. Gregorio Chodos
Secretario del Interior: Ing. Martín Colombres Garmendia
Tesorero: Ing. Federico Bensadón
Prosecretario: Ing. Juan A. Castelli
Protesorero: Ing. Gustavo Weiss

SEGURIDAD VIAL: EL ROL DE LA PRENSA

El Presidente del Diario La Nación, Dr. Julio César Saguier, hizo llegar su agradecimiento al Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras por el envío de una carta en la que se reseñan las actividades que realiza la entidad por la seguridad vial.

El Lic. Miguel Salvia había expresado en la carta su gratitud por la dedicación que el diario La Nación brinda al tratamiento de este terrible flagelo y había comunicado las acciones que propone la Asociación para desarrollar de forma inmediata en este tema.

En respuesta a esa carta, el Dr. Saguier se comprometió a continuar bregando por la difusión del quehacer que los distintos sectores llevan a cabo en este campo y se puso a disposición de la Asociación para trabajar en pos de una mayor seguridad vial.

BREVES

ING. BAGLIETTO ACADEMICO

La Academia Nacional de Ingeniería incorporó como miembro de número al Ing. Eduardo R. Baglietto. El acto de entrega del diploma y la medalla correspondiente se desarrolló en la Casa de las Academias Nacionales y estuvo a cargo del Ing. Isidoro Marín, vicepresidente 2° de dicha Academia. Las palabras de recepción fueron pronunciadas por el Ing. Arturo J. Bignoli, presidente de la entidad, y el Ing. Baglietto disertó sobre el tema "Ingeniería, Inversión y Desarrollo".

VISITA DE LA FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION

Los miembros de la Junta Ejecutiva de la AAC recibieron al director de la Federal Highway Administration, Henry Nevares, al funcionario de la entidad Michael Avery, y a Clayton Hays, de la Embajada de EEUU en Buenos Aires. Entre los temas tratados se destacaron las posibilidades de transferencia de tecnologías y de suscribir un convenio marco de cooperación con el objetivo de mantener vínculos permanentes entre ambas organizaciones.

LIBRO SOBRE INFRAESTRUCTRURA

La Revista Argentina del Régimen de la Administración Pública editó el libro Problemas de actualidad. Revista Argentina del Régimen de la Administración Pública, dos tomos de trabajos elaborados por distintos autores, con la dirección del Dr. Julio César Crivelli. En la publicación se resumen diferentes aspectos que hacen a la gestión de la obra pública y su relación con la actividad privada.

PLAN DE CAMINOS EN CORDOBA

El gobernador de Córdoba, Dr. José Manuel De la Sota, acompañado del ministro de Obras y Servicios Públicos, Oscar Santarelli, presentó el Plan de Caminos Provinciales. Con una inversión de $3000 millones, las obras se terminarán en 2007 y contemplan la reconstrucción, pavimentación y mantenimiento de más de 4500 km de rutas provinciales, que permitirán el crecimiento agropecuario, industrial y turístico de la provincia.

ESTAMOS DONDE SE CONSTRUYE TU VIDA.

LOMA NEGRA

UNGARO, ALE ORTIZ INGENIEROS ASOCIADOS S.A.

Experiencia en el campo de Ingeniería Vial e Hidráulica a lo largo de todo el país desde 1969...

- *Proyectos de 1955 Km de multitrochas y autopistas, 7 pasos subterráneos bajo ferrocarriles y más de 30 distribuidores viales a distinto nivel.*
- *Supervisión de la construcción de 208 Km de caminos desde 1995.*
- *Estudios de Factibilidad de 2050 Km de anteproyectos de caminos.*
- *Estudio del estado y obras de mantenimiento de 8999 Km en corredores viales para concesiones.*
- *Proyectos de 360.000 m² de pavimentos urbanos que incluyen 48.000 m de entubamientos y conductos de desagües pluviales.*
- *Proyectos de 43 puentes con un total de 13.350 m² de tableros .*

UAO
Ingenieros Asociados

Calle 50 Nº 1075 - La Plata (1900) Tel/Fax: (0221)4520684
Email: mautao@netverk.com.ar

Fiuba
Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires

CURSO DE POSGRADO EN INGENIERÍA DE TRANSPORTE ORIENTACIÓN VIAL

El Departamento de Transporte de la UBA, continuando la tradición académica de excelencia que durante más de cuatro décadas lo tuvo como protagonista en la formación de profesionales especializados en el área vial a través de la Escuela de Graduados Ingeniería de Caminos, y hoy en el marco de una completa actualización de los programas de posgrado en el área de Ingeniería del Transporte, anuncia la segunda edición del Curso de Posgrado en Ingeniería del Transporte Orientación Vial. El mismo está dirigido a profesionales de la Ingeniería Civil que actúen tanto en el sector público como en el privado.

OBJETIVOS: Formar profesionales especializados en ingeniería de caminos, capacitados para la planificación, estudio, diseño, construcción, operación, mantenimiento y gestión de la infraestructura vial, y para la investigación en dichas áreas con el objeto de mejorar la calidad, condiciones de circulación y seguridad de los caminos. Todo ello en un marco interdisciplinario y con conceptos e instrumentos avanzados, construyendo las aptitudes para adaptarse a la dinámica de cambio del sector y a la generación de conocimiento.

DURACIÓN: 1(un) año con dedicación Full Time + Tesis Final
BECAS: de Arancel y de Investigación (asignación mensual), otorgadas a través de un Convenio con Repsol YPF y la Fundación YPF.

Vacantes limitadas. Asignación de las mismas por concurso de antecedentes.

Director: Ing. Roberto D. Agosta (Director del Departamento Transporte)

Co- director Orientación Vial: Ing. Juan M. Campana

INFORMES Y SOLICITUD DE ADMISIÓN
Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires
Departamento Transporte
Av. Las Heras 2214 2º Piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
Teléfonos: +54-11-4514-3022
E-mail: posgradovial@fi.uba.ar

Siempre en Obra

Direccion de Vialidad de la Prov. de Buenos Aires
Calle 122 n 825 esq. 48 - Tel: 0221-4211161 al 69
e-mail: vialidad@vialidad.gba.gov.ar
www.vialidad.gba.gov.ar

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

2005

OCTUBRE

18-22
Salón Internacional de Transporte
San Pablo, Brasil
Informes (55-11) 3291-9111
E-mail: info@alcantara.com.br

24-28
Jornadas sobre reciclado y rehabilitación de firmes
Barcelona, España
Informa: Asociación Española de la Carretera
Tel.: 91 577 99 72
Fax:
E-mail: congresos@aacarretera.com
www.aecarretera.com

25-27
5º CONGRESO DE LA VIALIDAD URUGUAYA.
Montevideo, Uruguay
E-mail: auc@adinet.com.uy
www.auc-web.com

26-28
IV Simposio Nacional de Túneles
Andorra, Andorra
Informa: Asociación Técnica de Carreteras
Tel.: 34 91 308 23 18
E-mail: info@arc.piarc.com
congresos@atc-piarc.com

NOVIEMBRE

6-10
XII WORLD CONGRESS ON INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS
San Francisco, EEUU
Informa: ITS América
Tel.: 00 1 202 721 42 14
Fax: 00 1 202 484 34 83
E-mail: scollier@itsa.org
www.itsworldcongress.org

9-11
Jornadas "La carretera como soporte para el transporte público"
Valencia, España
Informa: Asociación Española de la Carretera
Tel.: 91 577 99 72 Fax: 91 576 65 22
E-mail: congresos@aecarretera.com
www.aecarretera.com

20-25
XIII Congreso Ibero-Americano del Asfalto (CILA)
San José, Costa Rica
Informa: Universidad de Costa Rica
Tel.: (506) 253 7574 Fax: (506) 207 4442
E-mail: cila@comunicacionexpresiva.com
www.lanamme.ucr.cr/cila

NOVIEMBRE - DICIEMBRE

29-2
V Congreso Español y I Congreso Iberoamericano de Sistemas Inteligentes de Transporte.
Málaga, España
Informes: ATC/AIPCR
E-mail: congresos@atc-piarc.com

DICIEMBRE

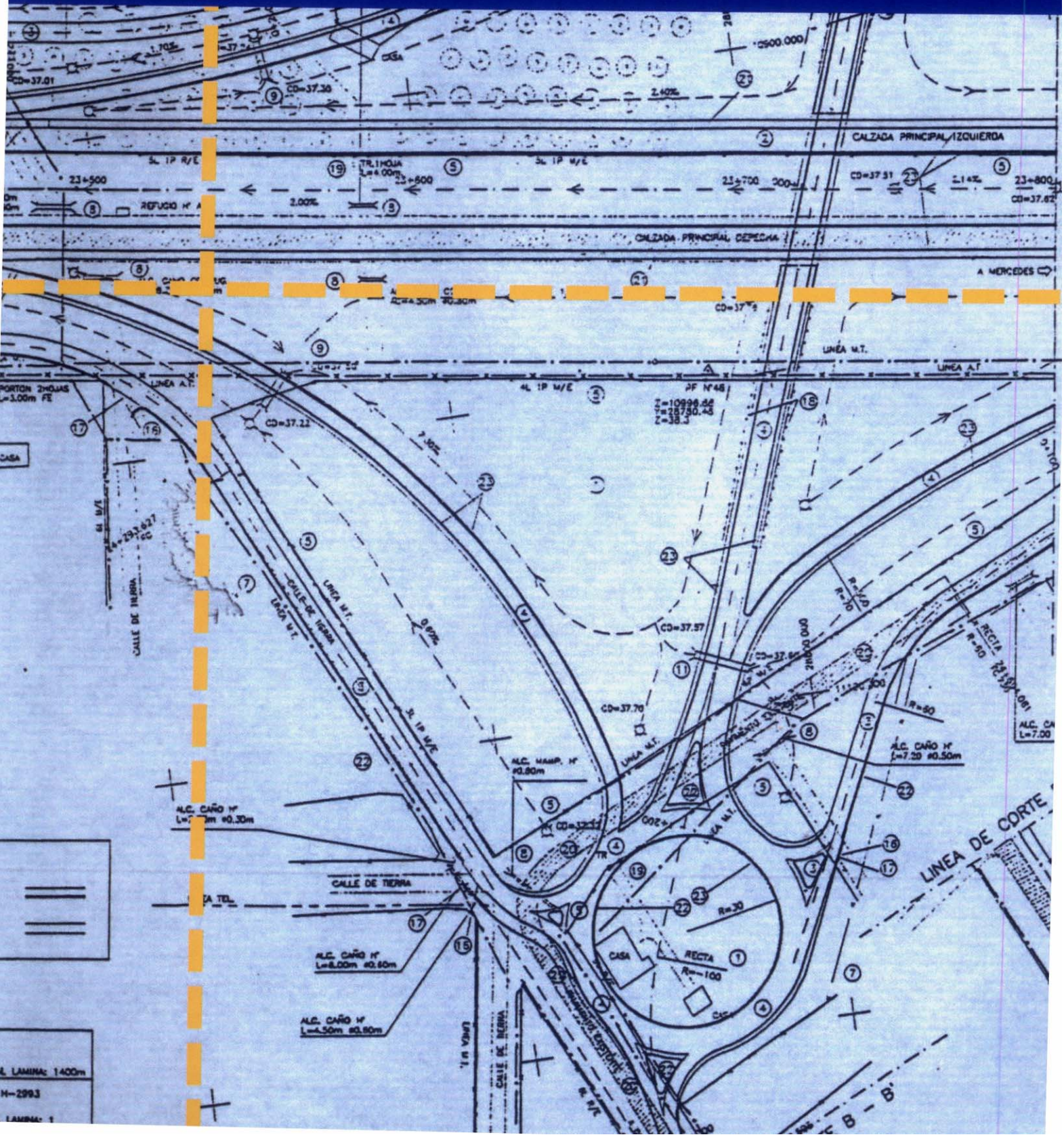
7-9
6th International Conference on Shock and Impact Loads on Structures
Perth, Australia
Tel.: 65 67332922 Fax: 65 62353530
E-mail: cipremier@singnet.com.sg
www.cipremier.com

2006

MARZO

XII Congreso Internacional de Vialidad Invernal
Turín-Sestriere, Italia
Informa: Comité Organizador Italiano-AIPCR
Tel.:+06 44 123 188 Fax: +06 442 67 378

Sección Técnica



NIVELES DE GASTOS JUSTIFICABLES DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONOMICO EN TRABAJOS VIALES EN CAMINOS NO PAVIMENTADOS

Por Rodrigo Archondo-Callao

El siguiente texto fue publicado en las NOTAS DE TRANSPORTE del BANCO MUNDIAL(Washington) No. TRN-2

Los caminos no pavimentados requieren trabajos viales periódicos para mantener ciertas condiciones por un período de tiempo, y comprenden como ejemplos típicos el nivelado, reposición de ripio localizado o enripiado, que requieren planificación y justificación económica. En los países en desarrollo existe una gran preocupación por definir un adecuado nivel de inversiones y de calidad del mantenimiento de los caminos no pavimentados. Esta nota técnica, dirigida a profesionales del sector vial, presenta una metodología para efectuar un estudio analítico que permita alcanzar niveles justificables desde el punto de vista económico de gasto en caminos no pavimentados con diferentes niveles de tráfico.

Los resultados que se presentan en esta nota técnica deben considerarse sólo como una primera aproximación a los resultados específicos de un país. Para obtener datos específicos de un país, se debería replicar la metodología y adaptarla incluyendo datos más precisos del país

INTRODUCCION

Una evaluación económica mide el valor económico de opciones ya sea de inversión o mantenimiento (alternativas de proyecto) para asegurar una óptima asignación de recursos. Cuantifica los beneficios económicos y costos de cada alternativa de proyecto comparado con la "alternativa sin proyecto", que representa un escenario de hacer lo mínimo necesario.

Para cada alternativa de proyecto, se computan los costos de la agencia vial y de los usuarios por un período definido de análisis, y el flujo resultante de beneficios netos, comparados con la alternativa sin proyecto, se descuenta a una tasa de descuento dada.

La comparación económica de alternativas de proyecto se hace analizando el valor actual de beneficio netos (VAN). La mayoría de los beneficios que se miden son la reducción en los costos de la operación de vehículos, tiempo de los pasajeros y de accidentes viales. Una evaluación económica simplificada no incluye normalmente la medición del impacto social, como por ejemplo los beneficios de salud del acceso durante todo el año, o impactos ambientales, como las emisiones de polvo. Estos impactos son importantes; por lo tanto, podrían considerarse durante el proceso final de toma de decisión.

La evaluación económica es más relevante en el caso de caminos que cumplen una función económica y tienen un tráfico establecido, más que para aquellos que cumplen una función social (es decir, brindan acceso básico a poblaciones rurales), que son típicamente caminos con muy bajo volumen de tráfico, menos de 50 vehículos por día, para los cuales se recomienda un análisis de costo eficiencia o un análisis de criterio múltiple (1) . Una evaluación económica de alternativas de proyecto puede hacerse utilizando un modelo de inversión vial tal como:

El Modelo de Desarrollo y Gestión de Carreteras (HDM-4), (2) que estima a lo largo del tiempo el nivel de deterioro anual de caminos pavimentados y no pavimentados y el costo resultante para la agencia vial y los usuarios, o El Modelo de Evaluación Económica de Caminos (RED), (3) que no estima a lo largo del tiempo el nivel de deterioro anual de caminos pavimentados y no pavimentados, sino que es específico para la evaluación de caminos no pavimentados al estimar: (i) el costo para los usuarios del camino, caracterizado por la rugosidad del camino o las velocidades de los vehículos en las estaciones seca y húmeda, y (ii) tráfico generado en función de la elasticidad de la demanda del tránsito definida por el usuario.

Esta nota técnica presenta la metodología y un muestreo de resultados obtenidos aplicando la versión RED 3.1 para la evaluación de caminos con un tráfico de entre 10 y 100 Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) de vehículos motorizados excluyendo motos. La metodología consiste en definir los niveles de calidad del camino, estimando los costos para el usuario y para la agenda vial, y realizando la evaluación económica y análisis de sensibilidad.

NIVELES DE CALIDAD DE LOS CAMINOS

El primer paso es definir los posibles niveles de calidad que brinda un camino, que está caracterizado por el tipo de superficie, calidad en cuanto al acceso y confort del viaje. La calidad del confort del viaje está medida en función de la rugosidad del camino que es la irregularidad de la superficie del mismo; afecta la dinámica de los

Cuadro 1. Niveles de Calidad Analíticos para Caminos Pavimentados y No Pavimentados

	Calidad de Acceso				Calidad de Confort	
	Estación Seca		Estación Húmeda		Rugosidad	
Nivel de Calidad	Vehículos 4X4	Vehículos 2x4	Vehículos 4X4	Vehículos 2x4	Estación Seca	Estación Húmeda
No Pavimentado Acceso No Confiable	No Confiable	No Confiable	No Confiable	No Confiable	NA	NA
No Pavimentado Muy Malo	Normal	Difícil	Difícil	Difícil	22.0	25.0
No Pavimentado Malo	Normal	Normal	Difícil	Difícil	17.0	25.0
No Pavimentado Regular	Normal	Normal	Normal	Difícil	13.0	22.0
No Pavimentado Bueno	Normal	Normal	Normal	Normal	10.0	10.0
No Pavimentado Muy Bueno	Normal	Normal	Normal	Normal	7.0	7.0
Pavimentado Muy Malo	Normal	Normal	Normal	Normal	12.0	12.0
Pavimentado Malo	Normal	Normal	Normal	Normal	8.0	8.0
Pavimentado Regular	Normal	Normal	Normal	Normal	4.0	4.0
Pavimentado Bueno	Normal	Normal	Normal	Normal	3.0	3.0
Pavimentado Muy Bueno	Normal	Normal	Normal	Normal	2.0	2.0

NA = No Aplicable

vehículos en movimiento, el desgaste de las partes del vehículo, y el manejo del vehículo. Es difícil definir la rugosidad de un camino no pavimentado porque (i) resulta difícil de medir con equipo, (ii) cambia rápidamente con el tiempo, y (iii) depende del alineamiento que se tome. Se necesita por lo tanto una evaluación subjetiva, (4)(5). El Cuadro 1 presenta los niveles de calidad de caminos tanto pavimentados como no pavimentados según los define este estudio, que considera el rango total de valores de rugosidad.

Los valores de rugosidad que se asocian con el nivel de calidad de cada camino varían de país en país debido a los diferentes materiales de las superficie del camino, a las prácticas de mantenimiento y al clima; por lo tanto los valores deben adaptarse a las características de un país en particular.

Los caminos no pavimentados de acceso no confiable designan a aquellos caminos que no brindan acceso durante todo el año debido a períodos durante los cuales el tráfico motorizado se interrumpe. Los otros niveles de calidad del camino brindan acceso durante todo el año.

Nótese que aunque el nivel de la rugosidad de los niveles de calidad de algunas rutas pavimentadas y no pavimentadas es similar, esta similitud no debería minimizar otras diferencias entre superficies pavimentadas y no pavimentadas, como el polvo y otros impactos ambientales.

COSTOS DE LOS USUARIOS Y DE LAS AGENCIAS VIALES

El segundo paso es computar los costos unitarios para los usuarios y para las agencias viales. El Cuadro 2 presenta las velocidades de los automóviles y los costos del parque vehicular de operación de vehículos (COV), costos por valor del tiempo (CVT) y costos totales de los usuarios (CTU) en $ por vehículo-km, que se computaron para este estudio con el módulo HDM-4 VOC de la versión 3.1 del modelo RED, basado en los valores medios de la información obtenida mundialmente sobre costos unitarios de operación de vehículos. Los costos del parque vehicular se basan en la composición típica de un parque de vehículos que incluye un 40 por ciento de automóviles y utilitarios, 20 por ciento de ómnibus y 40 por ciento de camiones.

Considerando noventa días como la duración de la estación húmeda, la Figura 1 presenta, para cada nivel de calidad, el promedio anual de rugosidad y la Figura 2 presenta los costos totales de los usuarios del parque de vehículos, en $ por vehículo-km.

Los costos de mantenimiento por año que se necesitan para mantener el nivel de calidad de un camino a lo largo de los años se estiman con base a datos específicos del país. Los costos de mantenimiento anual consistente en repetidas actividades de mantenimiento, como mantenimiento de rutina, nivelación, enripiado parcial y las actividades anualizados de mantenimiento periódico como enripiado total o refuerzo en caminos pavimentados.

La Figura 3 presenta los costos de mantenimiento por año que se necesitan para mantener el nivel de calidad de caminos con bajo volumen de tráfico, que se estimaron basándose en los costos unitarios de trabajos viales típicos, (6) Por ejemplo, para mantener un camino no pavimentado en buenas condiciones, se necesitan $ 3,000 por km por año, el cual comprende $ 70 para mantenimiento de rutina y enripiado parcial, $ 300 para dos nivelados por año y $ 2,000 para enripiado total anualizado ($ 8,000 es el costo del enripiado dividido por cuatro años de intervalo). Un estudio más completo estimaría las necesidades de mantenimiento de acuerdo al nivel de tráfico.

Los costos de inversión para mejorar la condición de un camino de un nivel de calidad a otro mejor se estiman con base a las necesidades específicas de cada país. El Cuadro 3 presenta inversiones estimadas para este estudio, con base en costos de trabajos viales típicos (6) en el ámbito mundial.

EVALUACION ECONOMICA

Un elemento clave para una adecuada evaluación económica es la definición de la alternativa sin proyecto, que representa un escenario de gastos mínimos pragmático y que está en función del tráfico y la importancia del camino. En este estudio considerando el tráfico relativamente bajo que va de 10 a 100 TPDA, la alternativa sin proyecto consiste en mantener el camino en muy malas condiciones pero con acceso confiable.

Para caminos con mayor tráfico, se podría considerar un nivel más alto de calidad del camino para que representara la alternativa sin proyecto.

Cuadro 2: Velocidad de Automóviles y Costos Unitarios de los Usuarios por Estación

	Estación Seca				Estación Húmeda			
Nivel de Calidad	Velocidad Auto (km/hr)	Parque COV ($/v-km)	Parque CVT ($/v-km)	Parque CTU ($/v-km)	Velocidad Auto (km/hr)	Parque COV ($/v-km)	Parque CVT ($/v-km)	Parque CTU ($/v-km)
No Pavimentado Muy Malo	28	0.515	0.109	0.624	25	0.560	0.124	0.684
No Pavimentado Malo	37	0.439	0.085	0.523	25	0.560	0.124	0.684
No Pavimentado Regular	48	0.375	0.065	0.441	28	0.515	0.109	0.624
No Pavimentado Bueno	61	0.330	0.051	0.381	61	0.330	0.051	0.381
No Pavimentado Muy Bueno	78	0.288	0.040	0.328	78	0.288	0.040	0.328
Pavimentado Muy Malo	52	0.360	0.060	0.420	52	0.360	0.060	0.420
Pavimentado Malo	72	0.301	0.043	0.345	72	0.301	0.043	0.345
Pavimentado Regular	84	0.247	0.037	0.284	84	0.247	0.037	0.284
Pavimentado Bueno	85	0.234	0.037	0.271	85	0.234	0.037	0.271
Pavimentado Muy Bueno	85	0.230	0.037	0.267	85	0.230	0.037	0.267

Figura 1. Promedio Anual de Rugosidad (IRI)

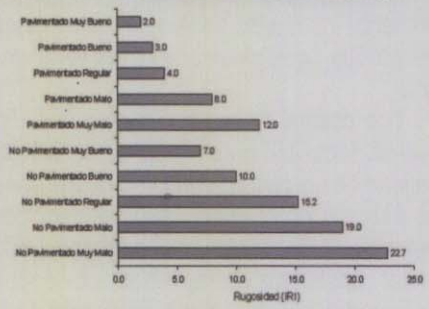


Figura 2. Promedio Anual de los Costos de los Usuarios del Parque de Vehículos

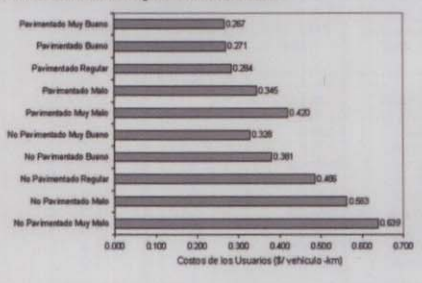
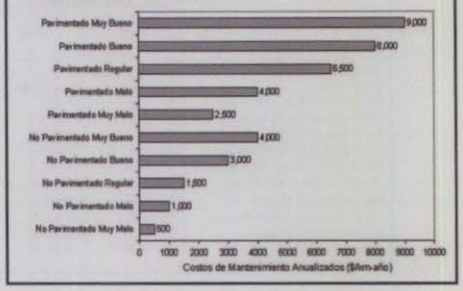


Figura 3. Costos de Mantenimiento Anualizados para Mantener un Nivel de Calidad en la Misma Condición ($/km-año)



Cuadro 3. Costos de Inversión Necesarios para Mejorar un Nivel de Calidad (000$/km)

De un Nivel de Calidad	Para un Nivel de Calidad					
	No Pavimentado Malo	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Muy Bueno	Pavimentado Regular	Pavimentado Bueno
No Pavimentado Muy Malo	5	10	30	95	155	255
No Pavimentado Malo		5	25	90	150	220
No Pavimentado Regular			20	85	145	215
No Pavimentado Bueno				65	125	195
No Pavimentado Muy Bueno					60	130
Pavimentado Regular						70

La primera evaluación considera un camino en muy malas condiciones. Se evalúan cuatro alternativas de proyecto que van desde mejorar marginalmente el camino a mala condición a mejorar el camino substancialmente a muy buena condición. No se consideran alternativas de pavimentación debido al bajo tráfico. El Cuadro 4 presenta las alternativas de proyecto que se evalúan.

Las principales premisas para la evaluación económica son las siguientes:

-El período de evaluación es de 15 años y la tasa de descuento es del 12 por ciento,

-La composición del tráfico de autos es de 40 por ciento para tráfico menor de 50 TPDA, y de 50 por ciento para tráfico entre 50 y 100 TPDA, y

- La tasa anual de crecimiento del tráfico es de 3 por ciento, y la elasticidad de la demanda del tráfico generado es de 1.0 para todos los vehículos.

El Cuadro 5 presenta el VAN resultante y el valor presente de los costos para la agencia para caminos con un tráfico que varía entre 10 a 100 TPDA motorizados.

Las Figuras 4 y 5 presentan la comparación de las alternativas en términos del VAN.

La evaluación determina para un nivel de tráfico: (i) el nivel de calidad más bajo justificado económicamente, que es el que tiene los menores costos de la agencia con

Cuadro 4 Alternativas de Proyecto

Alternativa de Proyecto	Descripción de la Alternativa	Costo Inversión (000$/km)	Costo Mantenimiento ($/km-año)	Rugosidad Promedio (IRI)
Alternativa Sin Proyecto	Mantener No Pavimentada Muy Malo	0	500	22.7
Alternativa de Proyecto 1	Mejorar a No Pavimentada Malo	5	1,000	19.0
Alternativa de Proyecto 2	Mejorar a No Pavimentada Regular	10	1,500	15.2
Alternativa de Proyecto 3	Mejorar a No Pavimentada Bueno	30	3,000	10.0
Alternativa de Proyecto 4	Mejorar a No Pavimentada Muy Bueno	95	4,000	7.0

Cuadro 5. Comparación Económica de Alternativas de Proyecto

Nivel de Calidad	VP Costos Agencia (000$/km)	Valor Actual Neto, VAN (000$/km) por Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
No Pavimentado Muy Malo	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
No Pavimentado Malo	11.6	-4.5	-2.0	0.6	3.1	5.7	6.9	9.2	11.6	13.9	16.2
No Pavimentado Regular	19.9	-8.9	-3.8	1.4	6.6	11.8	14.3	19.1	23.8	28.5	33.3
No Pavimentado Bueno	49.9	-30.5	-21.3	-12.2	-3.0	6.1	10.5	18.8	27.2	35.5	43.9
No Pavimentado Muy Bueno	121.5	-89.2	-78.0	-66.7	-55.4	-44.2	-38.8	-28.5	-18.2	-8.0	2.3

Figura 4. Valor Actual Neto de Niveles de Calidad (10 a 50 TPDA)

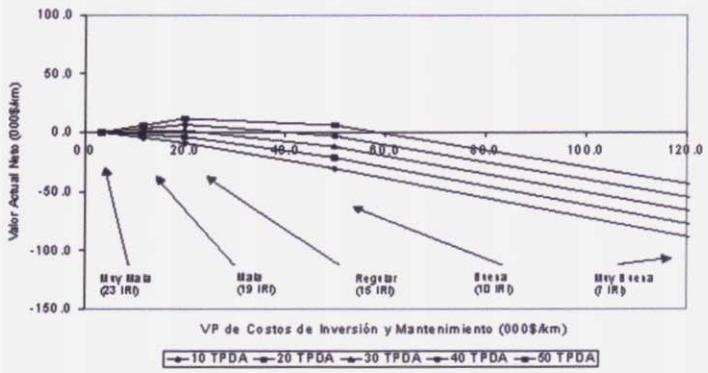
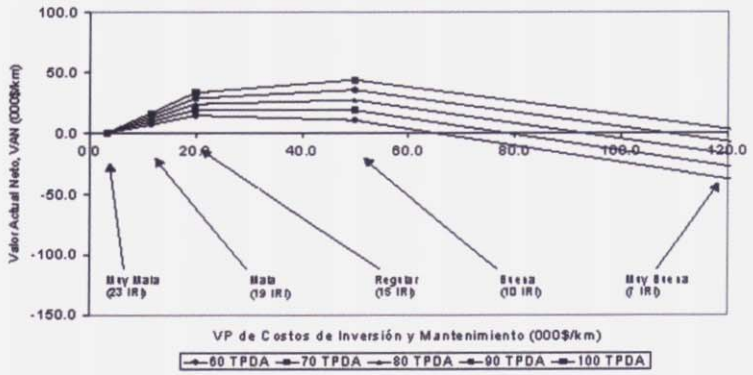


Figura 5. Valor Actual Neto de Niveles de Calidad (60 a 100 TPDA)



Cuadro 6. Resultados de la Evaluación Económica: Camino en Condición Muy Malo

Tráfico Diario (TMDA)	Nivel de Calidad	Costo de Inversión (000$/km)	Mantenimiento Anualizado ($/km-año)	Rugosidad Promedio (IRI)
Nivel de Calidad Más Bajo Justificado Económicamente				
10	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
20	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
30	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
40	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
50	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
60	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
70	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
80	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
90	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
100	No Pavimentado Malo	5	1,000	19.0
Nivel de Calidad Optimo Justificado Económicamente				
10	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
20	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
30	No Pavimentado Regular	10	1,500	15.2
40	No Pavimentado Regular	10	1,500	15.2
50	No Pavimentado Regular	10	1,500	15.2
60	No Pavimentado Regular	10	1,500	15.2
70	No Pavimentado Regular	10	1,500	15.2
80	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
90	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
100	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
Nivel de Calidad Más Alto Justificado Económicamente				
10	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
20	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
30	No Pavimentado Fair	10	1,500	15.2
40	No Pavimentado Fair	10	1,500	15.2
50	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
60	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
70	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
80	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
90	No Pavimentado Bueno	30	3,000	10.0
100	No Pavimentado Muy Bueno	95	4,000	7.0

un VAN positivo; (ii) el nivel de calidad óptimo justificado económicamente, que es el que tiene el VAN mayor; y (iii) el nivel de calidad más alto justificado económicamente, que es el que tiene los mayores costos de la agencia con un VAN positivo. El Cuadro 6 presenta los resultados de la evaluación económica.

La Figura 6 presenta los niveles de calidad más bajo, óptimo y más alto justificados económicamente.

La segunda evaluación considera un camino en estado regular. El Cuadro 7 resume las alternativas de proyecto consideradas, que incluye bajar el nivel de calidad a condición muy mala y condición mala.

El cuadro 8 presenta los resultados de la evaluación económica.

Los niveles de calidad encontrados para el camino en condición regular son esencialmente los mismos para el camino en condición muy malo, confirmando las necesidades de mantenimiento anualizado para los niveles de calidad más bajo, óptimo y más alto justificados económicamente.

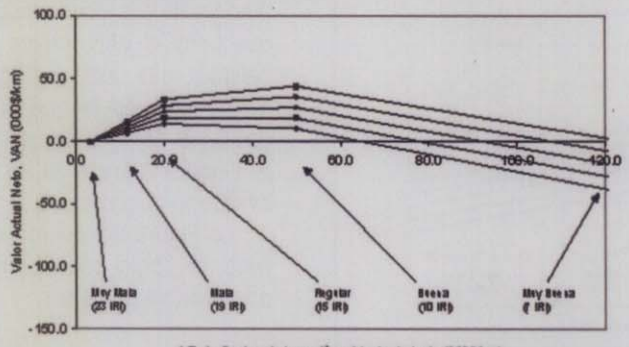
ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para el camino que está en condición muy malo, el Cuadro 9 presenta un análisis de sensitividad al variar el crecimiento anual del tráfico de 0 a 6 por ciento y la elasticidad de demanda del tráfico generado de 0.5 al 1.5 para todos los vehículos.

El Cuadro 10 presenta un análisis de sensibilidad hecho para el mismo camino variando el porcentaje de automóviles y utilitarios del 40 por ciento para tráfico de menos de 50 TMDA y 50 por ciento para tráfico entre 50 y 100 TMDA, a 20 y 30 por ciento respectivamente y 60 por ciento y 70 respectivamente.

Las proyecciones de tráfico en términos de tasa anual de crecimiento del tráfico, tráfico generado esperado y composición del tráfico influyen en los resultados. Otros factores importantes son los costos de la agencia vial y del usuario y la definición del período de evaluación. El Cuadro 11 presenta el análisis de sensibilidad para un período de evaluación de 10, 15 y 20 años.

Figura 6. Mantenimiento Anualizado por Nivel de Tráfico



Cuadro 7. Alternativas de Proyecto

Alternativa de Proyecto	Descripción de la Alternativa	Costo Inversión (000$/km)	Costo Mantenimiento ($/km-año)	Rugosidad Promedio (IRI)
Alternativa Sin Proyecto	Bajar a No Pavimentada Muy Malo	0	500	22.7
Alternativa de Proyecto 1	Bajar a No Pavimentada Malo	0	1,000	19.0
Alternativa de Proyecto 2	Mantener No Pavimentada Regular	0	1,500	15.2
Alternativa de Proyecto 3	Mejorar a No Pavimentada Bueno	20	3,000	10.0
Alternativa de Proyecto 4	Mejorar a No Pavimentada Muy Bueno	85	4,000	7.0

Cuadro 8. Resultados de la Evaluación Económica: Camino en Condición Regular

Tráfico Diario (TMDA)	Nivel de Calidad	Costo de Inversión (000$/km)	Mantenimiento Anualizado ($/km-año)	Rugosidad Promedio (IRI)
Nivel de Calidad Más Bajo Justificado Económicamente				
10	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
20	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
30	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
40	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
50	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
60	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
70	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
80	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
90	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
100	No Pavimentado Malo	0	1,000	19.0
Nivel de Calidad Optimo Justificado Económicamente				
10	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
20	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
30	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
40	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
50	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
60	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
70	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
80	No Pavimentado Bueno	20	3,000	10.0
90	No Pavimentado Bueno	20	3,000	10.0
100	No Pavimentado Bueno	20	3,000	10.0
Nivel de Calidad Más Alto Justificado Económicamente				
10	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
20	No Pavimentado Muy Malo	0	500	22.7
30	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
40	No Pavimentado Regular	0	1,500	15.2
50	No Pavimentado Bueno	20	3,000	10.0
60	No Pavimentado Bueno	20	3,000	10.0
70	No Pavimentado Bueno	20	3,000	10.0
80	No Pavimentado Bueno	20	3,000	10.0
90	No Pavimentado Muy Bueno	85	4,000	7.0
100	No Pavimentado Muy Bueno	85	4,000	7.0

RESUMEN

El nivel de calidad de un camino se caracteriza por el tipo de superficie, la calidad de acceso a la misma y la calidad del confort del viaje. Los beneficios de mejorar o mantener un nivel de calidad del camino pueden medirse por medio de una evaluación económica en términos de la reducción de costos a los usuarios, pero los indicadores económicos resultantes no siempre miden los impactos sociales o ambientales. No obstante, la evaluación económica es un buen instrumento para ayudar a definir los niveles adecuados de calidad de caminos para aquellos caminos que tienen un tráfico establecido, típicamente con un tráfico mayor a los 50 vehículos por día.

Esta nota presenta una metodología para la evaluación de caminos no pavimentados con tráfico entre 10 y 100 TPDA de vehículos motorizados usando el modelo RED, y el tipo de resultados que se obtiene en base al cual se puede hacer un primer juicio para determinar el nivel adecuado de inversiones y mantenimiento de caminos no pavimentados. Si este primer análisis para un camino no pavimentado determinado da "positivo" entonces resulta necesario efectuar una evaluación económica más rigurosa.

El elemento principal de una evaluación económica es la definición de la alternativa sin proyecto, que debería representar un escenario pragmático de hacer lo mínimo necesario y debería estar en función del tráfico y de la importancia del camino. El análisis de sensibilidad muestra que los resultados están influenciados por las proyecciones de tráfico, los costos de la agencia vial y de los usuarios, y la definición del período de evaluación; por lo tanto, los resultados presentados en esta nota deberían considerarse como una primera aproximación a los resultados específicos del país. Para obtener resultados específicos del país, se debería replicar la metodología adaptándola con datos más precisos del país.

PARA MAYOR INFORMACION

1. Lebo, J. and D. Shelling. 2001. Design and Appraisal of Rural Transport Infrastructure: Ensuring Basic Access for Rural Communities. Technical Paper 496. World Bank, Washington, DC.

http://www.worldbank.org/transport/publicat/twu-45.pdf

2. Highway Development and Management Model (HDM-4) Version 1.3. 2000. World Road Association (PIARC), Paris, France. http://hdm4.piarc.org/

3. Roads Economic Decision Model (RED) Version 3.0. 2003. Sub-Saharan Africa Transport Policy Program (SSATP). Model developed by World Bank, Washington, DC.

http://www.worldbank.org/html/fpd-/transport/roads/too ls.htm

4. Typical Unpaved Roads Roughness Predicted By the HDM-III Model. 1999. Rural Transport Technical Note 1. World Bank, Washington, DC.

http://www.worldbank.org/html/fpd-/transport/publicat/t dinflst.htm - rural

5. Unpaved Roads: Roughness Estimation by Subjective Evaluation. 1999. Rural Transport Technical Note 2. World Bank, Washington, DC.

http://www.worldbank.org/html/fpd-/transport/publicat/t dinflst.htm - rural

6 Road Costs Knowledge System (ROCKS), Version 2.0. 2002. Transport and Urban Development Department, World Bank, Washington, DC.

http://www.worldbank.org/htm/fpd-/transport/roads/rd_t ools/rocks_main.htm

Transport Infrastructure Notes disponibles en:

http://www.worldbank.org/html/fpd-/transport/publicat/p ub_main.htm Transport Notes disponibles en:

http://www.worldbank.org/html/fpd-/transport/publicat/p ub_main.htm Urban Infrastructure Notes disponibles en:

http://www.worldbank.org/html/fpd/urban/publicat/pub _note.htm Urban Notes disponibles en:

http://www.worldbank.org/urban/upgrading/urban-notes. htm

Cuadro 9. Análisis de Sensibilidad al Crecimiento del Tráfico y Elasticidad de la Demanda

Nivel de Calidad Optimo Justificado Económicamente			
Tráfico (TMDA)	**Crecimiento = 0% Elasticidad = 0.5**	**Crecimiento = 3% Elasticidad = 0.5**	**Crecimiento = 6% Elasticidad = 0.5**
10	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo
20	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo
30	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular
40	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular
50	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular
60	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular
70	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Bueno
80	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno
90	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno
100	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno
Tráfico (TMDA)	**Crecimiento = 0% Elasticidad = 1.0**	**Crecimiento = 3% Elasticidad = 1.0**	**Crecimiento = 6% Elasticidad = 1.0**
10	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Muy Malo**	No Pavimentado Muy Malo
20	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Muy Malo**	No Pavimentado Muy Malo
30	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
40	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
50	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
60	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Bueno
70	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Bueno
80	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno
90	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno
100	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno
Tráfico (TMDA)	**Crecimiento = 0% Elasticidad = 1.5**	**Crecimiento = 3% Elasticidad = 1.5**	**Crecimiento = 6% Elasticidad = 1.5**
10	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo
20	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Muy Malo
30	No Pavimentado Muy Malo	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular
40	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular
50	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Bueno
60	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Bueno
70	No Pavimentado Regular	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno
80	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno
90	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno
100	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno	No Pavimentado Bueno

Cuadro 10. Análisis de Sensitividad a la Composición del Tráfico

Nivel de Calidad Optimo Justificado Económicamente			
Tráfico (TMDA)	**Automóviles y Utilitarios 20% a 30%**	**Automóviles y Utilitarios 40% a 50%**	**Automóviles y Utilitarios 60% a 70%**
10	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Muy Malo**	No Pavimentado Muy Malo
20	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Muy Malo**	No Pavimentado Muy Malo
30	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Muy Malo
40	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
50	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
60	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
70	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
80	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Regular
90	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno
100	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno

Cuadro 11. Análisis de Sensitividad al Periodo de Evaluacion

Nivel de Calidad Optimo Justificado Económicamente			
Tráfico (TMDA)	**10 Años**	**15 Años**	**20 Años**
10	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Muy Malo**	No Pavimentado Muy Malo
20	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Muy Malo**	No Pavimentado Muy Malo
30	No Pavimentado Muy Malo	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
40	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
50	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
60	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Regular
70	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Regular**	No Pavimentado Bueno
80	No Pavimentado Regular	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno
90	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno
100	No Pavimentado Bueno	**No Pavimentado Bueno**	No Pavimentado Bueno

Las técnicas de bioingeniería para el control de la erosión

Por el Ing.Juan María Cuesta

El siguiente trabajo fue publicado en la revista Rutas Nº106 de España

Resumen

La erosión de taludes en suelos de carreteras es un problema real, debido en gran medida a la acción de la lluvia. Para controlar la erosión es necesario poder estimar cuantitativamente la pérdida de suelo. Así, la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, USLE, es el modelo más ampliamente aceptado y empleado. Esta ecuación aglutina los factores principales del fenómeno de la erosión, como son las fuerzas de ataque (lluvia y escorrentía), la topografía y geometría del talud y la resistencia que opone la superficie del terreno. Y es para actuar sobre estos dos últimos parámetros que surgen los tratamientos de bioingeniería para el control de la erosión: las estaquillas y las esferas de matorral tratan de coser la superficie del talud al mismo. Las fajinas, los escalones y paquetes de matorral reducen la longitud de los regueros, disminuyendo la velocidad y la capacidad erosiva de las corrientes. En ocasiones, la erosión superficial origina pequeños deslizamientos. En estos casos, no se afecta a ningún parámetro concreto de la Ecuación Universal; y las técnicas de bioingeniería empleadas (paquetes de matorral, reparaciones con material vivo) se orientan a estas reparaciones puntuales. El artículo pretende ser una recopilación y un recordatorio de este tipo de tratamientos frente a la erosión.

Talud en la carretera N-323. Jaén-Granada

Introducción

Este texto pretende dar una visión de conjunto sobre el problema que supone la erosión de los taludes formados por suelos en las obras lineales, y las medidas que podríamos denominar de bajo costo para atacarla.

Estas medidas comprenden fundamentalmente las técnicas de revegetación en sus diversas variantes.

No se trata de un estudio sobre un sistema novedoso en la materia, sino simplemente se pretende recopilar de manera sucinta lo que supone la bibliografía existente sobre el particular, con el fin último de refrescar las ideas sobre la gravedad del fenómeno de la erosión y la eficacia en la aplicación de este tipo de tratamientos.

El Comité de Obras de tierra, drenaje y explanadas (C12) de la AIPCR debatió este tema en el pasado Congreso Mundial de Carreteras, celebrado en Durban a finales de octubre de 2003.

Por último, conviene citar que existe una gran diferencia en el aspecto económico cuando este tipo de medidas se planifican ya en la etapa de Proyecto, y cuando su implantación se debe a la existencia de problemas derivados de la erosión, en cuyo caso los costos se disparan.

Conceptos fundamentales

Concepto de erosión

La erosión, geomorfológicamente hablando, se refiere al conjunto de acciones externas que reducen el relieve por desgaste de materia. (Se habla de erosión eólica, glacial, fluvial y química, en función de los agentes responsables, o de erosión litoral, glacial, etc., según donde tiene lugar).

De todos estos tipos de erosión, nos vamos a referir a la erosión fluvial, que es la que afecta en mayor medida a los taludes de las carreteras.

El proceso de erosión

El término de erosión en arroyada difusa o en regueros se ha empleado con profusión, porque puede describirse cuantitativamente. La erosión laminar, o pérdida uniforme de una delgada capa superficial en una zona amplia, sucede en raras ocasiones, aunque la apariencia superficial parece indicarlo así, porque las tormentas que originaron los regueros son suavizadas por

los aperos de la labranza.

La erosión en arroyada difusa la origina fundamentalmente la caída del agua de lluvia y el flujo entre regueros. Su acción es la misma, independientemente de la posición en la pendiente. La erosión en regueros es causada fundamentalmente por la escorrentía. Como el agua de escorrentía alimenta a los regueros, estos tienden a crecer en la dirección de la pendiente. Por lo tanto, mientras que la erosión en regueros es la más visible de las dos , es la caída de la lluvia la que mueve la mayor cantidad de suelo.

Como en todo proceso natural, existen fuerzas que coadyuvan y otras que se oponen. A las primeras las denominaremos fuerzas de ataque, y son las que provocan el desprendimiento y transporte de las partículas del suelo. Estas fuerzas las producen la lluvia y la escorrentía, resultando un mayor poder erosivo cuanto mayor es el tamaño de las gotas de lluvia y más rápido es el flujo de la escorrentía. Las fuerzas resistentes tienden a estabilizar el suelo (incrementando la cohesión o el peso) o a reducir la magnitud de las fuerzas de ataque (aumentando la infiltración, mejorando la cobertura o incrementando el rozamiento de la superficie del terreno). La vegetación desempeña un papel importante en la interceptación de la lluvia, en el frenado del movimiento del suelo, en la mejora de la infiltración, en la disminución de las velocidades de escorrentía y en la mejora de la agregación del suelo.

Estimación de la erosión

Para controlar de un modo efectivo la erosión, es preciso predecir cuantitativamente la cantidad de suelo perdido que tendría lugar en diferentes situaciones prácticas.

El modelo más ampliamente aceptado y empleado en Estados Unidos es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo o Universal Soil Loss Equation (USLE), desarrollada por los científicos del ARS (Agricultural Research Service) de EE.UU., W. Weschmeier y D. Smith. Aunque en la actualidad están apareciendo nuevos métodos de estimación de la erosión, la mayoría se basan en los principios de la USLE, por lo que su comprensión resulta bastante importante. La USLE afirma que la pérdida de suelo (en toneladas por hectárea) A, es el producto de seis factores que la

originan:

$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \cdot$.

Siendo:

R: índice de erosión por lluvia y escorrentía.

K: factor de erosionabilidad del suelo.

L: factor de longitud de pendiente.

S: factor de grado de inclinación de la pendiente.

C: factor de dirección del cultivo.

P: factor de conservación práctica.

El término R caracteriza el nivel de las fuerzas de ataque, mientras que el resto de los factores representan el grado de las fuerzas resistentes.

Todos los factores de la ecuación, excepto K, se basan en un análisis estadístico de datos recopilados de distintos esquemas. K se determinó empíricamente.

Este modelo fue llevado a su aspecto presente en las décadas de los 50 y 60 por W. Weschmeier. Allí se agrupan los valores L y S en un solo factor denominado topográfico, ya que a mayores pendientes se producen mayores velocidades; y, a su vez unas pendientes más largas acumulan la escorrentía en áreas más grandes, resultando también mayores velocidades del flujo. Luego, los efectos de ambas se producen en el mismo sentido y por eso se suelen juntar en un único término.

Con posterioridad, Itraelsen y otros simplificaron la ecuación anterior, para aplicarla a taludes de carretera, estudiando pendientes de hasta 45°. La ecuación resultante es:

$A = R \cdot K \cdot LS \cdot VM$

Donde A, R y K son los mismos de la ecuación anterior, LS es un parámetro que engloba la geometría del talud y VM es la resistencia de la superficie, bien en estado natural o para considerar la efectividad del tratamiento previsto. Refleja los diversos efectos que los tratamientos vegetativos o mecánicos tienen sobre el control de la erosión. Una superficie recientemente roturada a una profundidad de 150-200 mm se toma como estándar, y se le asigna un valor de VM de 1,0.

Los tratamientos de bioingeniería van a actuar sobre los parámetros LS y/o VM, con el fin de controlar la erosión.

Sobre VM	Estaquillas Esteras de matorral
Sobre LS	Fajinas Escalones de Matorral Paquetes de matorral
Reparación	Paquetes de matorral Recuperación de cárcavas

Las estaquillas y las esteras de matorral actúan sobre la resistencia de superficie, pues tratan de coser la superficie del talud al mismo.

Las fajinas y los escalones y paquetes de matorral actúan directamente sobre la longitud de los regueros como factor de erosión, reduciéndola; y, por consiguiente, también la velocidad y la capacidad erosiva de la corriente.

En cuanto a los paquetes y reparación de cárcavas con material vivo, no afectan a ningún parámetro concreto de la Ecuación Universal, sino que se orientan a reparaciones puntuales, como veremos a continuación.

Técnicas de bioingeniería

Introducción

La vegetación desempeña un papel muy destacado en la mejora del paisaje, el control de la fluctuación de las temperaturas, el control de la erosión, la regulación

de los caudales líquidos e incluso el refuerzo de los suelos por los sistemas radiculares.

Las acciones que cumple la vegetación son los siguientes:

a) Intercepción del volumen de precipitación que llega al suelo, disipando su energía cinética y controlando la erosión superficial.

b) Evapotranspiración.

c) Mayor permeabilidad e infiltración.

d) Disminución de la escorrentía superficial.

e) Sujeción del suelo, estabilizando las capas superficiales.

Previamente al establecimiento de las coberturas vegetales para el control de la erosión se deben realizar unas labores que incluyen la identificación de las especies vegetales, el conocimiento de las condiciones del suelo, las pendientes de los taludes, la erosividad del clima y la respuesta de las coberturas vegetales en taludes o zonas similares a las que se proyectan tratar.

Las técnicas de bioingeniería, sistemas para el control de erosión, ofrecen una resistencia inmediata a la erosión, debido a la instalación de elementos. Esta resistencia a la erosión, al desplazamiento longitudinal y transversal, aumenta con el tiempo conforme se desarrollan las raíces y sujetan el suelo.

El éxito de los tratamientos para el establecimiento de las coberturas vegetales en los taludes se fundamenta en la calidad del material vegetal que germina y produce plantas; la incorporación de la materia orgánica que garantice el soporte biológico del tratamiento; y los elementos que aseguren la estabilidad del tratamiento durante el tiempo necesario para el desarrollo de las raíces, que brindan la estabilidad a las plantas.

Para garantizar la continuidad de las labores de revegetación se requiere una infraestructura mínima para la producción de plántulas, junto a la localización de áreas de acopio de material vegetal vivo y materia orgánica. Se necesita un inventario de especies autóctonas con viabilidad ecológica, útiles para los tratamientos vegetales en cuanto a tipo de cubrimiento esperado, resistencia de las plántulas a condiciones adversas, cuidados y mantenimientos, distancias de siembra, forma de propagación y dominancia frente a otras especies.

Las bioestructuras están conformadas por varios elementos: unos, como las estacas o mallas, garantizan la seguridad del tratamiento en taludes escarpados; otros, como los mulches, aportan materia orgánica, protegen al material vivo de los cambios climáticos permitiendo la humedad suficiente para la germinación y el establecimiento de las plantas; y el último, el material vivo, es la fuente de las plantas encargadas de proteger definitivamente el talud, cuando éstas se establecen.

Todos estos tratamientos, denominados comúnmente técnicas de bioingeniería, resultan muy útiles y tienen una buena relación costo/beneficio en el control de la erosión superficial en un buen número de taludes. Es claro que no valen para todos los casos, sino fundamentalmente en la prevención de la erosión superficial; por lo que, si se tienen en cuenta en la fase del proyecto, son una buena medida, a la par que económica.

Se define como mulch toda cubierta orgánica o inorgánica que tiene un efecto protector, aunque normalmente sólo se emplea este término para hacer referencia a materiales orgánicos desmenuzados, como residuos agrícolas (pajas de cereales), forestales (astillas, aserrín, cortezas, etc.), fibras naturales, etc. Generalmente se proyectan, junto con productos adherentes, para fijarlos al talud.

Se emplean fundamentalmente como protección frente a la erosión hídrica y eólica; aunque también mejoran el microclima del terreno, lo hacen más favorable para las plantas y evitan que las semillas sean arrastradas pendiente abajo. Su costo en general es reducido.

Como otros métodos, las técnicas de bioingeniería tienen limitaciones. Los esquejes vegetativos empleados en estos sistemas son materiales vivos y deben manejarse de manera adecuada para evitar un excesivo estrés, como la sequía o la humedad excesiva. Las plantas deben instalarse en un suelo que tenga cierta humedad y a una profundidad adecuada. El éxito también depende del tipo de suelo disponible. Los suelos rocosos o con gravas, que carecen de finos o humedad suficientes, no crean un entorno idóneo para el crecimiento de la mayoría de las especies; y los suelos muy compactados podrían evitar el crecimiento radicular.

Estaquillado

Descripción

Consiste en introducir en el suelo estaquillas de plantas leñosas, capaces de arraigar y desarrollar una planta adulta, de longitud y grosor suficiente para que puedan clavarse en el suelo como estacas.

Al arraigar se crea un conjunto de raíces que estabiliza y refuerza el suelo, aumentando la cohesión y reduciendo el exceso de humedad. Se suelen emplear estaquillas de sauce chopo, que enraizan rápidamente y pueden desarrollarse en sustratos carentes de suelo.

Aplicaciones

Esta técnica está especialmente recomendada para reparar pequeños deslizamientos y asentamientos debidos al exceso de humedad en el suelo, en lugares sin problemas graves de estabilidad. Su empleo es sencillo y adecuado cuando se dispone de poco tiempo y dinero para ejecutar la estabilización.

También se emplea como fijación de otros elementos de control de la erosión, como los geotextiles, las mantas orgánicas, etc.

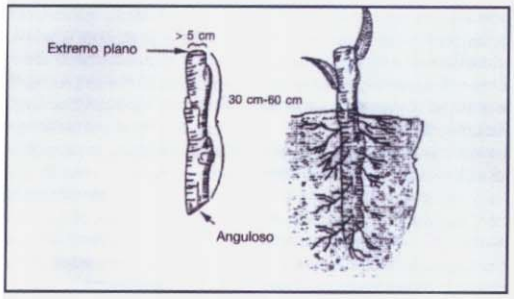
Esta técnica actúa sobre el factor VM de la Ecuación Universal, es decir, sobre el control de la erosión; y aunque,como hemos comentado, resulta adecuado para reparar pequeños deslizamientos, su efectividad es mucho menor que la de las esteras de matorral que veremos a continuación. En este caso, los valores de VM están en el entorno de 0, 40; mientras que para las esferas los valores de VM son aproximadamente de 0,05.

Cuando las estaquillas se han desarrollado, la cubierta vegetal contribuye a estabilizar el talud, y favorece su colonización por otras especies del entorno.

Materiales y colocación

Para el estaquillado se emplean ejemplares sanos, mayores de dos años, con corteza fina, sin ramas laterales y sin estrías. Su diámetro oscila entre 2 y 8 cm, con una longitud entre 50 y 100 cm; y, en todo caso, ésta debe ser suficiente para que llegue hasta el nivel freático en el período de estiaje.

Se corta el extremo inferior en ángulo



para facilitar su introducción en el suelo, mientras el extremo superior se deja plano para poder clavarlas con un golpe de martillo. Se dejan los extremos de las yemas de crecimiento hacia arriba (aproximadamente una tercera parte de la estaquilla queda por encima de la superficie), y el suelo se compacta a su alrededor.

Se sitúan al tresbolillo con una densidad aproximada de 3-5 estaquillas/m2.

Costo

El costo de cada una de estas estaquillas, de unos 30 cm de longitud es de 0,50 euros; 1,00 euro si su longitud es de 70 cm; y 1,50 euros, si es de aproximadamente 90 cm de longitud, sin incluir el transporte en ninguno de los casos.

Esteras de matorral

Descripción

Consiste en recubrir el talud con una capa de ramas atadas y entrelazadas de manera que formen una especie de colchón o estera, o simplemente extendidas sobre el terreno y ancladas a él mediante estacas de madera o estaquillas y alambre.

Esta técnica está especialmente indicada para el tratamiento de las orillas de ríos y arroyos, donde la pendiente no sobrepasa 3H: 1V o 4H; 1V.

Aplicaciones

Las esteras protegen inmediatamente al talud de la acción de la corriente y desarrollan con el tiempo una espesa franja de vegetación arbustiva. Por otro lado, el rozamiento de la corriente con la estera reduce la velocidad de la primera en el contacto con el talud, y por consiguiente la energía erosiva del agua (menor VM en la Ecuación Universal, que está entre 0,004 y 0,02).

Las ramas retienen los materiales y sedimentos arrastrados por la corriente, y crean un colchón protector que aísla la orilla de la acción directa del agua y del oleaje.

Materiales y colocación

Se emplean ramas de sauce, aliso y otras especies de tipo ribereño, de fácil enraizamiento y adaptadas a condiciones de encharcamiento periódico. Para el anclaje de las ramas se utilizan estaquillas de la misma especie, estacas de madera maciza o clavos metálicos y alambre galvanizado de doble torsión.

Se debe despedregar y limpiar la zona donde se va a instalar la estera, para lograr una superficie que permita un buen contacto entre las ramas y el suelo.

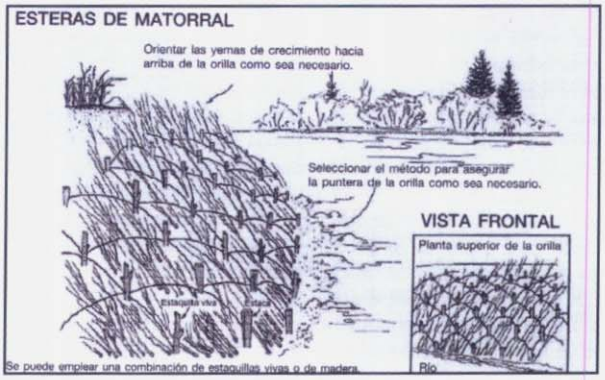
A continuación, se escava una zanja de 20-30 cm de profundidad bajo el nivel mínimo estacional de la lámina de agua. Las ramas se sitúan dentro de la zanja, con el extremo interior orientado a la cara del talud y perpendicularmente al perfil de la orilla. El conjunto de ramas junto a los alambres de sujeción y anclaje debe tener un grosor mínimo de 10 cm. El extremo inferior de las ramas se sujeta con troncos, piedras de escollera o fajinas.

Por último, se clavan unas estacas o estaquillas de madera maciza que atraviesan la capa de ramas; y se ata a ellas el alambre galvanizado de 3mm de grosor, de manera que se forme una red por encima de las ramas. Este alambre debe quedar bien tensado, para que sujete firmemente la capa de ramas. Las estaquillas deben sobresalir de dicha capa de ramas.

Una vez instalada completamente, la capa de ramas se recubre parcialmente con una capa de tierra de entre 3 y 5 cm de espesor.

Costo

El costo de este tratamiento es de unos 13,5 euros/m2, para esteras de entre 5 cm y 7,5 cm de grosor; y de aproximadamente 27 euros/m2, para esteras de entre 7,5 cm y 10 cm de grosor.



Fajinas

Descripción

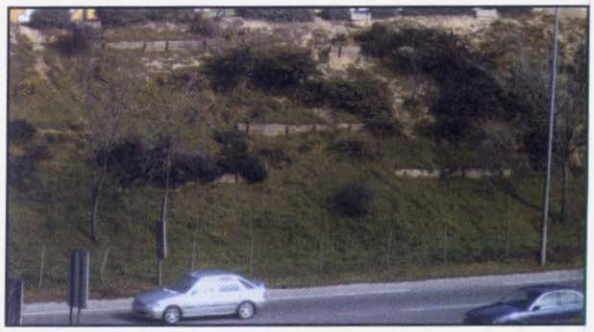
Consiste en el clavado de estacas de maderas o hierro, a las que se fijan redes de materiales plásticos, ramas, cañas u otros productos; y se suele utilizar como medida previa a la plantación del talud, bien para lograr una cierta estabilización superficial del mismo hasta el enraizamiento de las plantas, bien para conseguir geométricamente desniveles que permitan un relleno que sirva de soporte a las plantas.

Aplicaciones

Estabilizan y protegen los taludes frente a los deslizamientos superficiales (0,25 - 0,75 m de profundidad) y permiten escalonar la pendiente de los taludes si es muy pronunciada.

Las raíces que se van desarrollando en las fajinas provocan la contención de las capas superficiales del suelo, evitando la formación de cárcavas y regueros, a la vez que se reduce la longitud efectiva de la pendiente, al quedar dividida en tramos más pequeños por las sucesivas fajinas.

Además, los materiales de escorretía quedan retenidos en las fajinas y reducen las necesidades de conservación de las cunetas.



Materiales y colocación

En las fajinas se emplean tallos y ramas de leñosas con gran capacidad de enraizamiento, que deben ser flexibles, largas, rectas y con yemas de crecimiento activas que se disponen paralelas al perfil del talud, y se entierran someramente.

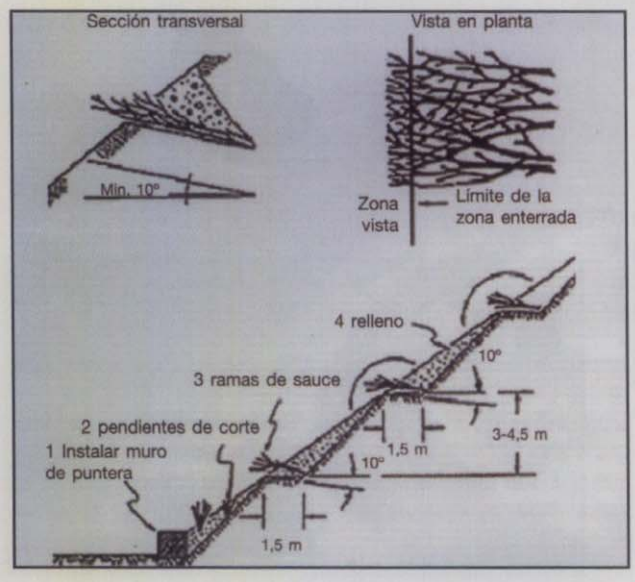
Para construir las fajinas se utilizan ramas de 1 a 9 m de longitud, con un diámetro comprendido entre 15 y 30mm, que se agrupan en haces. Las dimensiones son muy variables en función de la zona de actuación; aunque resultan recomendadas las longitudes de 2 a 10 m y de 15 a 30 cm de diámetro.

Para anclar las fajinas se suelen emplear estacas de madera maciza de entre 0,50 y 1,00 m de longitud.

Para su colocación, se excava una zanja transversal al talud, de longitud ligeramente superior a la fajina y cuya profundidad será aproximadamente la mitad de diámetro de la misma.

Posteriormente se sitúa la fajina en el fondo de la zanja, y se fija por medio de estacas de madera que se clavan en el suelo. En las zonas de solape de las fajinas es conveniente disponer más estacas. La cara superior de dichas estacas ha de quedar enrasada con la cara externa de la fajina.

Desde la base del talud hasta la coronación se van disponiendo filas de fajinas al tresbolillo. Para completar el tratamiento, conviene recubrir el espacio existente entre las fajinas para prevenir la erosión. Si la pendiente es igual o inferior a 5H: 2V es suficiente con extender paja o mulch; y si ésta es superior, debe recurrirse a mantas o redes orgánicas.



Costo

El costo de las fajinas es de 16 euros a 30 euros por metro, para una separación de 1,20 cm.

Escalones de matorral

Descripción

Esta técnica consiste en situar en pequeñas zanjas a lo largo de la pendiente de un talud una serie de ramas de especies leñosas capaces de enraizar, de manera que formen una especie de escalones o terrazas.

A diferencia de las fajinas, las ramas se orientan perpendicularmente al perfil del talud y se entierran unos dos metros dentro de él. La orientación perpendicular es más favorable a la estabilidad frente al deslizamiento. Las ramas actúan así como refuerzo, a la vez que frenan la escorrentía y reducen su potencial erosivo.

Aplicaciones

Esta técnica produce inmediatamente efectos positivos en cuanto al control de la erosión, el refuerzo del suelo y la estabilidad del talud frente a deslizamientos someros.

El talud queda dividido en escalones, disminuyendo así la longitud efectiva de la pendiente, y con ello la capacidad erosiva de la escorrentía (como se vio anteriormente, actúa sobre la L de la Ecuación Universal).

Las ramas introducidas en el talud refuerzan el suelo; la vegetación desarrollada a partir de dichas ramas drena los suelos excesivamente húmedos y favorece la infiltración en suelos secos.

Materiales y colocación

Se emplean ramas de sauce aliso o chopo de entre 20 y 50 mm de diámetro y longitud suficiente para que lleguen al final de la zanja.

La excavación se realiza desde el pie del talud hacia la cabecera, de forma que el material excavado en la zanja superior sirva de relleno a la inmediatamente inferior.

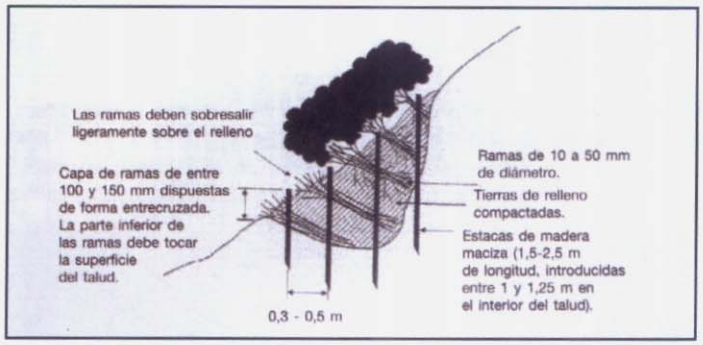
Las zanjas deben tener una anchura de 0,5 a 1 m con una contrapendiente de 10-20° hacia el talud. Las ramas se introducen en la zanja perpendicularmente al talud, dejando una cuarta parte de su longitud fuera de la zanja. Las ramas se colocan entrecruzadas, de manera que formen una especie de estera entre 75 y 200 mm de espesor.

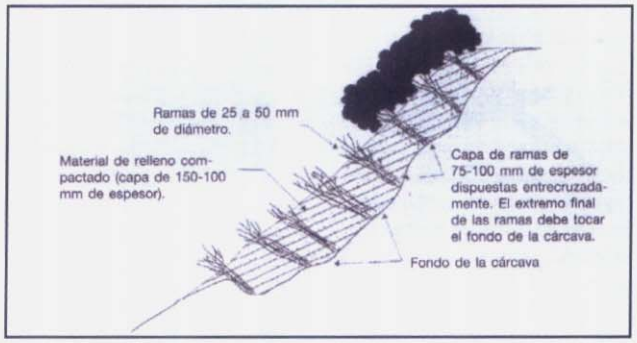
Una vez introducidas las ramas en las zanjas, éstas se rellenan con tierra y se compactan para evitar las bolsas de aire. Las yemas de crecimiento sobresalen ligeramente del terreno.

Tras la instalación del primer escalón se procede a instalar el siguiente por arriba, a una distancia recomendada de aproximadamente 1m. La superficie entre las zanjas adyacentes debe protegerse de la erosión. Si la pendiente del talud es inferior a 3H: 1V, bastará con sembrar la superficie y echarle una capa de mulch de fibra larga; y, si es superior, conviene emplear una red o una manta orgánica.

Costo

El costo aproximado de este tratamiento es de 11,00 euros/manojo, para manojos de 90 cm; 14,00 euros/manojo, para manojos de 1,20 m; 18,00 euros/manojo, para





manojos de 1,50 m; y 21,00 euros/manojo, pasra manojos de 1,80 m.

La elección entre fajinas y escalones de matorral, según Gray y Leiser (1982), debería estar basada en criterios económicos, de estabilidad potencial del relleno y de disponibilidad de plantas adecuadas. Por lo general, se tiende a considerar que los escalones de matorral son más baratos que las fajinas. Los escalones de matorral estabilizan un relleno a mayores profundidades, pero necesitan una mayor cantidad de plantas que las fajinas.

Paquetes de matorral

Descripción

Esta técnica se emplea para reparar las depresiones originadas por pequeños deslizamientos, y consiste en llenarlas con capas alternas de ramas de matorral y tierra compactada. Es válido sólo en deslizamientos menores de 1 m de profundidad o 2 m de anchura.

Aplicaciones

Como hemos dicho, se emplean en la reparación de pequeños deslizamientos. Al instalarse, las ramas refuerzan el suelo; cuando se desarrollan frenan la escorrentía y disipan su energía erosiva, mientras que las raíces dan cohesión al suelo. Este tratamiento no actúa sobre ningún parámetro de la Ecuación Universal, sino que se emplea en reparaciones puntuales de pequeños deslizamientos.

Materiales y colocación

Se emplean ramas con capacidad de enraizamiento, de 10 a 50 mm de diámetro y longitud suficiente para que lleguen al fondo de la depresión y sobresalgan ligeramente por el extremo superior. También se emplean estacas de madera maciza de longitud suficiente para atravesar completamente la profundidad del deslizamiento, y 75 a 100 mm de diámetro.

Se comienza la instalación por el punto más bajo del deslizamiento, hincando las estacas de madera verticalmente con una separación de entre 15 y 30 cm.

Se sitúa una capa de ramas entrelazadas entre 10 y 15 cm en el fondo del deslizamiento, entre las estacas verticales, perpendicularmente a la cara del talud y con las yemas saliendo de éste.

Las siguientes capas se disponen según la figura con el extremo final más bajo que el extremo que tiene las yemas de crecimiento. Cada capa de ramas se cubre con otra de tierras compactadas. Completada la instalación, el perfil final del relleno debe enrasar con la superficie del talud, sobresaliento ligeramente las ramas por encima de él.

Reparación de cárcavas con material vivo

Descripción

Técnica similar a la anterior, pero más adecuada para reparar depresiones originadas por erosión superficial, como regueros profundos y cárcavas. Consiste en rellenar el reguero o cárcava con capas alternas de ramas y tierras compactadas.

Las ramas refuerzan inmediatamente el suelo, disminuyendo la velocidad del agua de escorrentía, a la vez que actúan como una barrera-filtro que retiene el material arrastrado. Como en el caso anterior, este tratamiento actúa en reparaciones puntuales y no afecta a los valores de los parámetros de la Ecuación Universal.

Colocación

Se emplean ramas de 10-50 mm de diámetro, suficientemente largas para alcanzar el terreno no alterado del fondo de la cárcava o reguero, y sobresalir del perfil de la pendiente construida.

Se inicia la instalación por la parte más baja de la zona de actuación, disponiendo las ramas perpendiculares al talud en capas de 70-100 mm de espesor. Las ramas deben entrecruzarse, orientando los extremos con las yemas de crecimiento hacia la cara del talud y con el otro extremo más bajo que el de crecimiento.

Cada conjunto de ramas se cubre con una capa de tierras de 150-200 mm de espesor, que posteriormente se compacta.

Costo

El costo de este tratamiento está en unos 76 euros en una cárcava de 3m de longitud por 0,60 m de anchura y 0,60 m de profundidad, empleando ramas vivas podadas de sauce de 1,20 m de longitud y más de 5 cm de diámetro, separadas cada 1,00 m aproximadamente.

Tipo de protección y dónde es aplicable										A qué problemas se dirigen					
Nombre	Disminución de la fuerza	Incremento de la resistencia	Protección inmediata	Orillas de ríos	Líneas de costa	Taludes planos = 2:1	Hundimientos locales	Presencia de materiales naturales		Hábitat de fauna	Hábitat acuático	Calidad del agua trampa de sedimentos	Suelo saturado	Orilla desnuda sin protección	Erosión superficial por encima de la orilla
Estaquillado		X		X	X	X	X			X		X	X	X	X
Fajinas vivas		X		X	X	X		X		X		X	X	X	X
Paquetes de matorral	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Esteras de matorral		X	X	X	X			X		X		X	X	X	X

SOLUCIONES ASFALTICAS ESPECIALES EN AEROPUERTOS

Por el Ing. Mario Jair

RESUMEN:

Los ligantes especiales o "premium", se han desarrollado mundialmente a partir de la década del setenta, para hacer frente al aumento de las solicitaciones, tanto de las mayores cargas del tránsito, como así también, al desarrollo de nuevas mezclas y técnicas que requieren de los mismos.

Las pistas de aeropuertos presentan algunas exigencias diferenciadas, como resistencia al deslizamiento, fricción y capacidad de soportar el derrame de combustibles y carburantes en general, sobre todo, en zonas de estacionamiento y recarga.

El motivo de este trabajo es informar sobre diferentes e importantes proyectos de aeropuertos internacionales alrededor del mundo (Europa, Asia), en los cuales la utilización de soluciones especiales ha permitido hacer frente a los altos requerimientos citados, demostrando la capacidad de los ligantes asfálticos de dar respuestas tecnológicas acorde a las circunstancias requeridas.

1. INTRODUCCION:

Las pistas de aeropuertos representan uno de los segmentos más exigentes en lo que a la construcción vial se refiere.

A las necesidades normales de calidad de toda obra, se suman factores particulares en este caso que tienen que ver con las solicitaciones estructurales y parámetros funcionales que se le exigen a estas calzadas.

Por otra parte, las condiciones de construcción resultan muy estrictas habida cuenta de la necesidad, sobre todo en los aeropuertos de gran tráfico, de cortos períodos de trabajo (además y en general, jornadas nocturnas) para evitar de cualquier manera afectar la operatividad de la estación aérea.

Las mezclas asfálticas en general y las soluciones con productos bituminosos especiales en particular brindan excelentes soluciones para este exigente campo de la construcción vial.

En el presente trabajo, se dan a conocer las características de dos recientes e importantes proyectos, en los cuales lo antedicho queda demostrado de manera inequívoca.

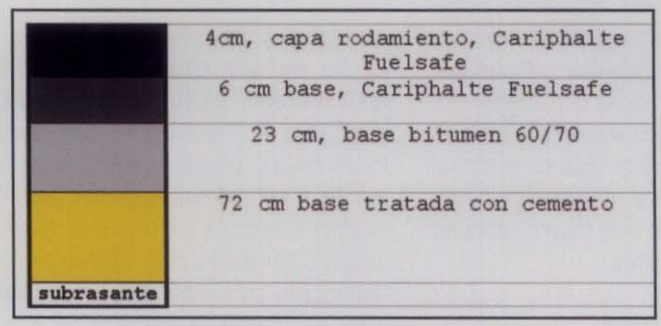


Figura 1

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS:

2.1. Aeropuerto Internacional de Bang-

Binder Properties	Unidad	Cariphalte Fuelsafe	Metodo
Asfalto original			
Punto inflamación	°C	> 295	ASTM D92
Viscosidad dinámica @ 135 °C	Pa.s	<3	ASTM D4402
Dynamic Shear Rheometer, T ° para G*/sin δ=1.00kPa @ 10rad/s, minimo	°C	76	AASHTO TP5
Penetración @ 25 °C	1/10 mm	>40	ASTM D5
Punto de ablandamiento, mínimo.	°C	>65	ASTM D36
Solubilidad	%	>99.9	ASTM D2402
Estabilidad al almacenamiento(δ R&B; 180 °C, 72hrs)	°C	<5	CEN/TC 19/SC 1N2
Residuo RTFO			
Pérdida de masa	%	<1	AASHTO T240
Dynamic Shear Rheometer T ° para G*/sin δ=2.20kPa @ 10rad/s, minimum.	°C	76	AASHTO TP5
Muestras Marshall usando asfalto original			
Resistencia al kerosene, pérdida masa.	%	< 1	KIT Metodo

Tabla1. características del Cariphalte Fuelsafe

kok:

2.1.1. Información general:

El aeropuerto de mayor capacidad actualmente en construcción en Asia es el denominado Suvarnabhumi Airport, el cual ocupa aproximadamente 8.000 acres de superficie y está situado a 25 km de la ciudad de Bangkok, Tailandia.

El costo de construcción de esta terminal aérea es de 155 billones de Baht, equivalente a 4 billones de dólares estadounidenses.

La construcción estuvo a cargo del consorcio IOT, formado por las compañías Italian Thai, Obayashi y Takenaka, siendo Shell Company de Tailandia, la proveedora de los ligantes asfálticos para el citado proyecto, en el cual, como se verá a continuación, fueron utilizados productos convencionales y especiales.

2.1.2. Obras ejecutadas:

Las obras ejecutadas comprenden la denominada fase 1 que consta de dos pistas: la este de 3700m x 75m y la oeste, de 4000m x 75m con una capacidad operativa de 45 millones de pasajeros/año. La fase 2, no adjudicada aún, con dos plataformas de 4000 x 75m, aumentará el movimiento de la terminal a 100 millones de pasajeros anuales.

Tamiz	% que pasa				Especificación
	Arido 1	Arido 2	Arido 3	Combinado	
1/2"	100	100	100	100	100
3/8"	100	100	30.7	91.0	79-99
#4	100	20.1	38.0	64.0	58-78
#8	88.2	0.8	0.3	46.2	39-59
#16	64.8			33.7	26-46
#30	44.1			22.9	19-35
#50	29.1			15.1	12-24
#100	18.6			9.7	7-17
#200	11.3			5.9	3-6
Proporción en mezcla	52	35	13	100	

Tabla 2. Aridos individuales

2.1.3. Paquete estructural.

El diseño de la estructura de las pistas ejecutadas se muestra en la figura 1.

Las cantidades de ligante utilizadas en las obras, según su tipo, fueron las siguientes:

Bitumen 60/70: 59.000 ton.

Cariphalte Fuelsafe: 7000 ton.

Spramul CRS-2 : riegos de adherencia ó liga : 5200 ton.

Spramul CSS-1h, para riego de imprimación: 2400 ton

Las características del Cariphalte Fuelsafe, el ligante modificado resistente a los combustibles, utilizado tanto en la carpeta de rodamiento como en la base superior se detallan en la Tabla 1.

Test	Resultados	Requerimientos
Estabilidad Marshall	12.56kN	>10kN
Fluencia Marshall	3.9mm	3-6 mm
Vacíos en mezcla (VTM)	3.6%	3-5%
Vacíos en áridos (VMA)	16.2%	>16%
Vaciós rellenos de asfalto (VFA)	77.8%	
Densidad mezcla	2.373g/cm ^{3}	

Tabla 3. Parámetros Marshall

Muestra Nro	Masa inicial (g)	Masa Final (g)	Pérdida de masa (%)
1	1256.7	1250.3	0.51
2	1254.3	1249.1	0.41
3	1246.7	1241.5	0.42
4	1245.3	1242.1	0.27
Promedio	1250.8	1245.8	0.40

Tabla 4. Resultados Kerosene Inmersion Test

2.1.4. Diseño de la capa de rodamiento:

Resulta de particular interés dar a conocer detalles del diseño de la capa de rozamiento de características anticombustibles, puesto que ésta fue la primer obra internacional de envergadura, en la cual la pérdida de masa medida por el KIT (Kerosene Inmersion Test) detallado en otras oportunidades (1), resultó un parámetro de especificación a cumplir por la mezcla diseñada.

2.1.5. Granulometría individual y curva de la mezcla de áridos.

(Ver la tabla 2)

2.1.6. Parámetros de dosificación. Comprobaciones especiales.

A continuación se detallan datos sobre el diseño de la mezcla de carpeta de rodado (a modo descriptivo), en la cual además de los datos volumétricos originados por criterio Marshall (contenido óptimo de ligante 6%), se realizaron comprobaciones de performance en términos de pérdida de masa tras ataque de combustible (KIT, Kerosene Inmersion Test) y de pérdida de resistencia a tracción indirecta (ITT), luego de la acción del agua.(Tablas 3 y 4)

Esto es importante de destacar, pues las experiencias realizadas en Argentina con estos ligantes desde 2002 a la fecha, han respondido al mismo criterio de dosificación y comprobación (1), salvo que en el caso de ITT también se comprobó la pérdida de resistencia tras la inmersión en jet kero.(Tabla 5)

2.1.7. Anexo fotográfico:

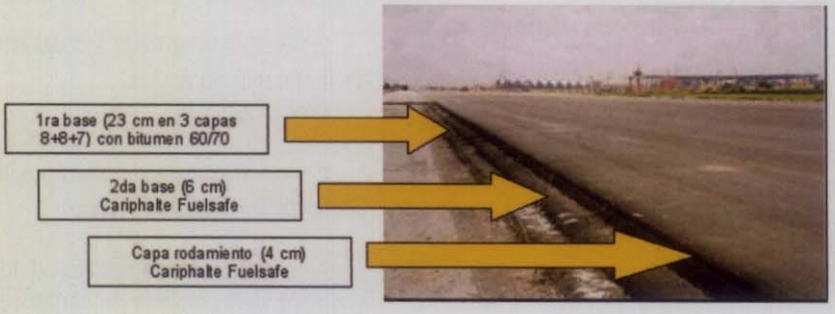
En las figuras 6 y 7 se muestran algu-

Mues.	Cond.	Peso en Aire (g)	Peso en agua (g)	Peso SSD (g)	Dens.	Densidad promedio (g/cm³)	Vacios (%)	VMA (%)	VFA (%)	ITT (kN)	Promedio ITT (kN)	Resis Conser. (%)
1	En agua	1253	722	1254	2,355	2,351	4,5	16,9	73,6	32,9	32,4	95,7
2		1254	720	1255	2,344					33,1		
3		1253	723	1254	2,358					33,3		
4		1254	721	1256	2,34					30,1		
1	En seco	1253	722	1255	2,35	2,352	4,4	16,9	73,7	35,4	33,8	
2		1248	722	1250	2,36					34,4		
3		1253	720	1254	2,34					31,4		
4		1250	719	1251	2,34					34,0		

Tabla 5 : Resultados ITT (Indirect Tensile Test)

Fig 6 : Detalle extendido

Fig 7 : Detalle capas estructura



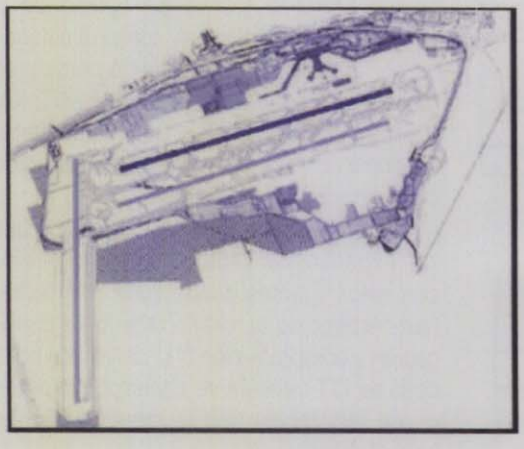


Fig 8 : Aspecto del terminal y fallas típicas en el hormigón existente

nas imágenes del extendido y aspecto general de las obras ejecutadas.

2.2. Aeropuerto de Frankfurt:

2.2.1. Información general:

Las secciones más antiguas de las pistas Norte del aeropuerto de Frankfurt, tienen alrededor de 30 años. Fraport AG ha comenzado la renovación de las dos pistas paralelas de 4000 m de longitud de dicha estación aérea, a ser completada en el verano de 2005.

El proyecto de renovación comprenderá 300 "etapas" de construcción llevadas a cabo durante horas de la noche, a efectos de no afectar las operaciones regulares del aeropuerto. Fraport AG (la concesionaria del aeropuerto), invertirá mas de 38 millones de euros en la renovación de la pista norte, en la cual se mueven 200.000 aviones por día.

2.2.2. Obras ejecutadas:

La renovación de la pista consta de la remoción del hormigón existente en una profundidad de 60cm y su reemplazo por capas asfálticas), habida cuenta de presentar el mismo fisuración tal puede observa en la figura 8.

El desafío en este caso y como se verá a continuación, es el corto plazo de tareas diario (entre las 22.00 y las 6.30 AM del día siguiente), dado que todas las etapas (rotura, extracción, colocación, compactación, pintura y habilitación) se realizan en en las 8hs disponibles diariamente.

2.2.3. Paquete estructural.

El diseño del paquete en las secciones de pista en la cual se removió la antigua estructura de hormigón, se muestra en la figura 9.

En una segunda etapa, se retiran 4 cm de la capa superior, recolocando una carpeta definitiva de rodamiento en el mismo espesor de una mezcla del tipo SMA, tamaño máximo 11mm, con la utilización de un ligante modificado denominado Caribit 45 SF.

Las hojas técnicas de los asfaltos modificados con polímeros y adaptados para trabajar a menor temperatura que fueron utilizados en esta etapa de la obra se muestran en la Tabla 9.

	12cm, capa rodamiento, Caribit 25 SF (1ª etapa)
	24 cm base, Caribit 25 SF (en dos capas)
	24 cm, base Mexphalte 30/45 (en dos capas)
subrasante	Plano apoyo, módulo de placa Ev2 >50MN/m2

Fig 9

Ensayos	Ensayo DIN	Unidad	Caribit 25F	Caribit 45 F
Penetración a 25°C, 100g, 5 s	EN 1426	0.1 mm	20-35	20-40
Punto de ablandamiento	EN 1427	° C	>75	>70
Punto de ruptura Fraass	EN 12 593	°C	<-5	<-5
Recup. elástica longitudinal a 25°C	V 52021-1	%	>50	>50
Ductildad a 25°C	52 013	cm	>20	>20

Tabla 9: Especificaciones técnicas de los asfaltos utilizados

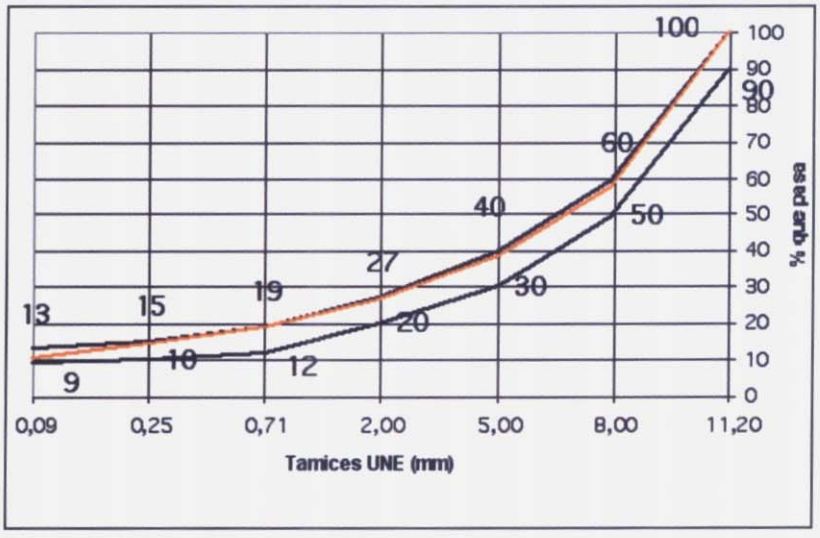


Fig 10 : Curva granulométrica SMA 0/11

2.2.4. Diseño de las capas asfálticas:

Tal lo comentado, el principal desafío como factor común a todas las mezclas involucradas en el paquete estructural, eran los siguientes:

a) Utilización de ligantes de baja penetración, asociadas a la construcción de mezclas de rigidez superior a las convencionales.

b) Esto motivó, sobre todo en las dos primeras capas, donde el ligante fue modificado con polímeros, tener valores muy altos de viscosidad, lo cual, debido a los horarios de trabajo nocturno y en períodos de baja temperatura, obligó a la utilización exitosa de aditivos especiales inhibidores de consistencia.

c) Para la compensación de dicha rigidez, la utilización de un contenido de un alto tenor de ligante involucró la utilización de fibras a los efectos de evitar fenómenos de escurrimiento.

A modo descriptivo, se acompañan las características de la definitiva carpeta de rodamiento del tipo SMA.

2.2.5. Granulometría:

Se utilizó una combinación de áridos que dio como resultante lo siguiente:

Partículas > 2mm: 73,3%
Arena: 16,1%
Filler: 10,6%
Fibras: 0,4%

La granulometría y los límites, se muestran en la Figura 10.

2.2.6. Parámetros de dosificación y comprobaciones especiales

En la Tabla 11 se observan parámetros volumétricos de las formulaciones estudiadas para la mezcla SMA

Como comprobaciones especiales, se realizaron estudios de Wheel Tracking Test (deformaciones) y Restrained Cooling Test (comportamiento a bajas temp), a efectos de verificar las características mecánicas de la mezcla.

Estas prestaciones se corroboraron

DOSIFICACION				
N°	1	2	3	Comentarios
Da	2.376	2.372	2.371	Temperatura de mezclado : 135°C!!
D Rice	2,436	2,419	2,408	
% Vacíos	2.5	1,9	1,5	
% ASFALTO	6.5	7.0	7.3	Contenido adoptado: 6,5%

Tabla 11 : Parámetros volumétricos SMA 0/11

con mezclas fabricadas a 150°C y 200°C, a efectos de comprobar, por un lado, las bondades del aditivo inhibidor de consistencia y, por otro, que el mismo no afectaba la performance de las mismas.

Respecto al Retrained Cooling test, para un gradiente de –10°C hora, puede observarse que que la tensión antes de la rotura en todos los casos, estuvo en el orden de –20°C, independientemente de las condiciones de temperatura en la fabricación.

2.2.7. Anexo fotográfico:

Resulta interesante en la secuencia esquemática y fotográfica seguir los pasos que noche a noche (entre las 22.00 y las 6.30hs del día siguiente), se realizan para la renovación de la pista en cuestión.

Las obras están a cargo de la empresa F.Kirchhoff, de Alemania.

Los trabajos de cada "día", se completan (con un desfasaje de 10 jornadas), con el retiro de los 4 cm superiores de los 60cm colocados y su reposición por la mezcla SMA 0/11 descripta.

3. Conclusiones:

- Las mezclas asfálticas continúan siendo la mejor alternativa para la construcción de pavimentos que deben enfrentar altas exigencias estructurales combinadas con prestaciones funcionales de excepción.

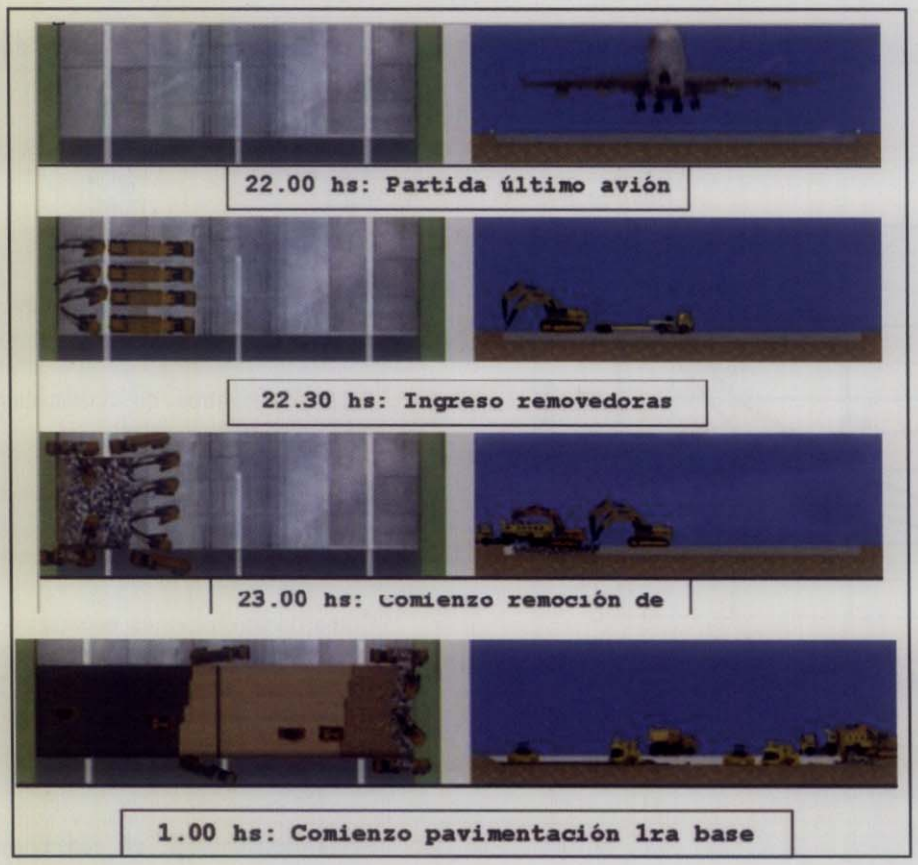
- Como se podido ver en ambos casos, se utilizaron ligantes especiales:

Resistentes a los combustibles en el caso de Bangkok .

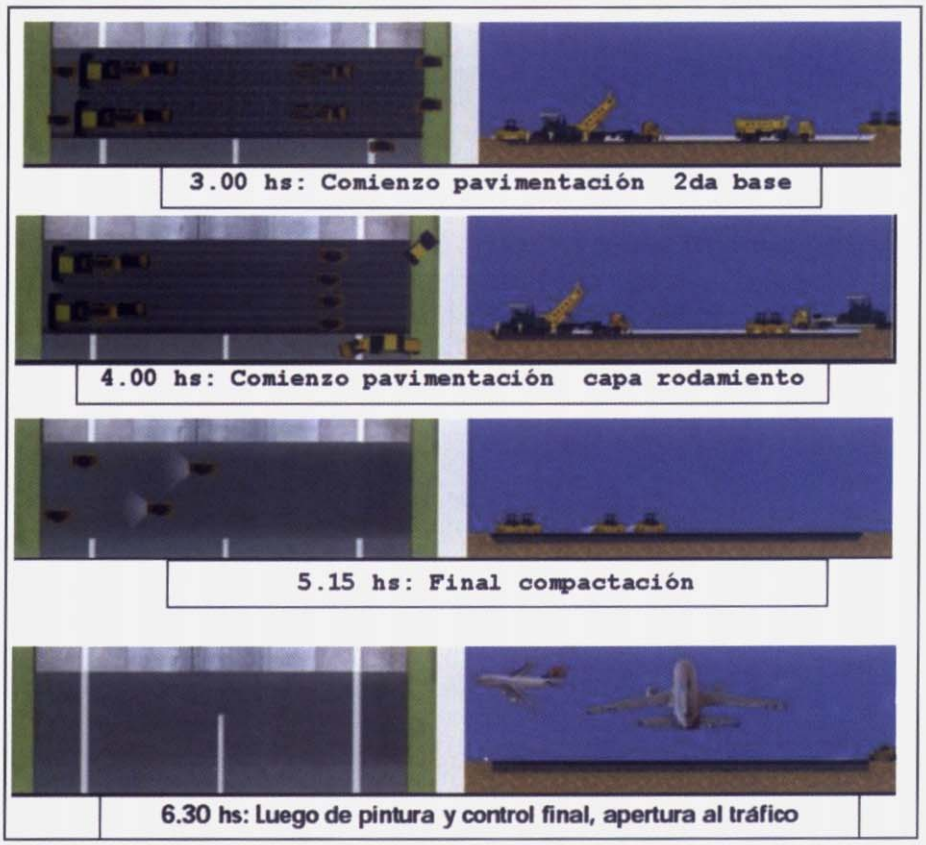
Altamente modificados pero con inhibidores de consistencia, debido a las horas posibles de trabajo, en el caso de Frankfurt.

- Como se ha podido ver, la experiencia reciente en Argentina obtenida en la fabricación de mezclas asfálticas con la utilización de ligantes resistentes a los combustibles (1), se encuentra en línea con lo desarrollado en el caso del aeropuerto de Bangkok: esto es comprobación de resistencia al ataque de jet kero tras 24 hs (menor del 1% de pérdida de masa exigida) y comprobación de performance por resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta.

- Por otra parte y tal surge de la experiencia en el aeropuerto de Frankfurt, es posible trabajar con ligantes altamente modificados con temperaturas menores a las acostumbradas para estos productos, sin que se vean afectadas las características mecánicas de las mezclas (2).



4. Agradecimientos:



El autor agradece a Martin Vonderhoff y Frank Beer (ambos de Shell Germany), Prasert Sangsuwan y Jeyan Vasudevan (ambos de Shell Tailandia) y Carl Robertus (Shell London) sin los cuales hubiese sido imposible la realización del presente trabajo.

5. Bibliografía:

(1) Experiencias con ligantes anticarburantes en Argentina, parte 2, Ing. MARCOZZI, Rosana (LEMIT, Argentina) Dr. AGNUSDEI, Jorge (LEMIT, Argentina),Téc. IOSCO, Omar (LEMIT, Argentina)Ing. JAIR, Mario Roberto (Shell Bitumen, Argentina), CILA 2003, Quito, Ecuador.

(2) Temperaturas óptimas de mezclado y compactación de mezclas con asfaltos modificados, FERNANDEZ, Ana Inés (LEMIT, Argentina), Dr. AGNUSDEI, Jorge (LEMIT, Argentina), Téc. IOSCO, Omar (LEMIT, Argentina)

Fig 12 : Fresado y reposición de mezcla SMA 0/11

ICH estudia el comportamiento de Pavimentos Delgados de Hormigón

El Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile ha realizado recientemente ensayos para probar pavimentos más delgados a los típicamente usados que pueden tener excelente comportamiento: 15 cm en carreteras y 8 a 12 cm en calles urbanas.
El siguiente trabajo ha sido publicado en el Boletín Nº33 de Hormigón al Día

A través de los años los pavimentos de hormigón han demostrado un muy buen comportamiento, superando en muchos años su vida útil proyectada. Esta realidad ha hecho reevaluar la metodología actual de diseño de pavimentos de hormigón, basada normalmente en el método AASHTO, ya que estaría obligando a utilizar pavimentos con una capacidad mucho mayor a la que es realmente requerida.

Por otro lado, el MOP recomienda espesores de 20 cm como mínimo para carreteras y la Ordenanza General de Construcción indica que el espesor mínimo de pavimentos de hormigón para vías urbanas no puede ser inferior a 12 cm. Para este último espesor correspondería una carga de tráfico de aproximadamente 1 millón de ejes equivalentes de diseño en 20 años, la que, tratándose de calles urbanas y pasajes de poco tráfico, estaría claramente sobre dimensionada. El SERVIU Metropolitano diseña pasajes para 50.000 ejes equivalentes. Adicionalmente, en la rehabilitación de la Alameda se construyó un tramo de 14 cm de espesor con losas de 1,20 x 1,20 metros, el cual se ha comportado excelentemente bien a pesar de la carga de tráfico de 500 buses/hora que ha debido soportar desde hace un año a la fecha.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, en el ICH nació la inquietud por desarrollar la tecnología para pavimentos delgados que sean durables y sin necesidad de mantención.

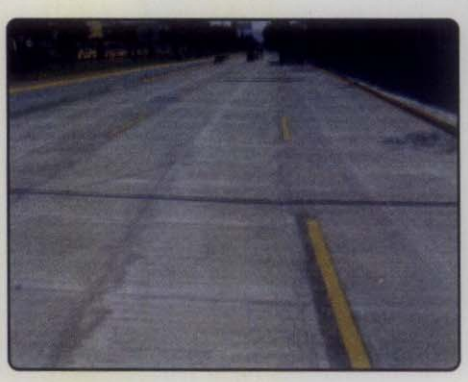
Los Pavimentos Delgados Conservan las Características de los Pavimentos de Hormigón Tradicionales

Los pavimentos delgados fueron construidos recientemente para ser probados en forma experimental y están teniendo un excelente comportamiento. El elemento principal en este cambio de diseño es la utilización de losas más cortas. En general se propone construir dos pistas de 1,75 m, por pista de 3,5m en el ancho, dejando losas cuadradas de 1,75 x 1,75 m.

En 2004, la Municipalidad de Vitacura ejecutó una pequeña muestra con pavimento de hormigón de 8 cm de espesor con losas de 1,75 x 1,75 m, frente a la iglesia San Francisco de Sales en Av. Santa María. Aunque esta prueba fue en un sector entre la avenida principal y la calle de servicio, fue utilizada por todo el tráfico pesado de la construcción de Costanera Norte para su giro en U hacia el poniente. Las losas quedaron intactas después de 8 meses de soportar este alto tráfico de camiones pesados.

En enero de este año, el ICH construyó 100m de pavimento para probar el comportamiento de losas delgadas de hormigón de diferentes espesores: 15, 12, 10 y 8 cm. Se pavimentaron las dos calzadas de 3,5m de ancho con pistas de 1,75 m de ancho y losas cuadradas, en el km 8 de la ruta a Chinquihue en Puerto Montt, frente a la Isla Los Curas. Se eligió este sector de tráfico pesado para realizar esta experiencia con el fin de probar este pavimento delgado en un camino donde el diseño tradicional hubiera especificado losas de, por lo menos, 20 cm de espesor. El objetivo de esta prueba es analizar cuánto resistirá cada espesor de este pavimento delgado ante cargas más altas que las que normalmente debieran soportar por diseño. Esto permitirá conocer en forma acelerada el nivel de tráfico que soporta cada uno de los espesores ensayados.

La obra se hizo en dos etapas, primero una calzada y luego la otra, usando herramientas y equipos normales para pisos industriales, que son muy diferentes a los usados tradicionalmente para pavimentos de hormigón. Con ellos se obtiene una superficie más plana y suave, que contribuye a aumentar la vida útil del pavimento debido a que elimina las cargas dinámicas generadas en un pavimento ondulado. Para evitar colocar sellos, se usó la sierra de corte delgada (1,8 mm): su espesor impide el ingreso de partículas en las juntas y, por lo tanto, éstas pueden dejarse sin sellar y prescindir de su futura mantención. Esta sierra fue desarrollada y diseñada por el ICH en conjunto con empresas chilenas y en Chile fue aplicada por primera vez en el mundo en Expo Hormigón 2003. Su utilización ha permitido dar las pautas para desarrollar la tecnología de los pavimentos delgados. Se utilizó hormigón HF 4,8 con 80% nivel de confianza. A pesar de que las losas eran delgadas, la ruta se entregó al tráfico 5 días después de su pavimenta-



ción, de manera de demostrar que las losas de hormigón pueden ser utilizadas con pocos días de curado. Para lograr esto, se cubrió el pavimento con una frazada (polietileno con burbujas) para aprovechar el calor de hidratación del cemento y acelerar el endurecimiento del hormigón.

Los resultados de estas pruebas realizadas en Puerto Montt permitirán conocer el comportamiento de los pavimentos delgados y generar un Catálogo de Diseños para diferentes tipos de calles y pasajes para climas lluvioso y seco.

Hasta el momento han circulado 9.000 ejes equivalentes, lo que corresponde a 3,5 años de servicio, de acuerdo al diseño de 50.000 ejes para 20 años del SERVIU

Metropolitano; y a 9,9 años, si se considera el tráfico de 2 camiones diarios (por ejemplo el de la basura y el del gas) en urbanizaciones de bajo tráfico.

Especificaciones Para un Pavimento Delgado

Base del pavimento: utilizar una base de espesor de 150 mm y con un valor de CBR entre 30 y 50%. Deberá ser preferentemente granular drenante para lo que debe contar con un porcentaje de finos inferior a 6%, lo que le permite eliminar el agua acumulada adecuadamente y disminuir la posibilidad de bombeo de finos que la debiliten y generen un hueco bajo la losa.

No colocar ningún material impermeable entre la base y las losas de hormigón. No mojar la base antes de colocar el hormigón, a menos que sea necesario para bajarle la temperaturaen verano.

Hormigón: HF4,8 con un 80% nivel de confianza y 40 mm de tamaño máximo del árido para espesores sobre 10 cm, y 20 mm para espesores de 10 cm o menores. Dependiendo del sistema de hormigonado y la terminación requerida se debe ajustar la trabajabilidad de la mezcla, para estar comprendida entre 5 y 10 cm de asentamiento de cono.

Espesor y dimensiones de losas: los espesores serán recomendados de acuerdo al tráfico, según catálogo de diseño para pavimentos delgados, con losas cuadradas de dimensiones 175 x 175 cm, definidas por los cortes a realizar en el pavimento.

Terminación Superficial: la terminación deberá asegurar la menor rugosidad posible para, preferentemente, lograr una rugosidad inicial de 2 m/km o menor. Para ello, se deberán utilizar tecnologías y recursos adecuados que permitan asegurar que estas exigencias se cumplan.

Se sugiere utilizar platachos de más de 3,0 m de ancho y mango largo para asegurar la mejor planeidad posible de terminación del hormigón.

Rayado Superficial del Pavimento: la superficie deberá quedar rugosa, por lo que su terminación será dada con una esterilla húmeda o un escobillón que permita dejar una terminación suave. Se sugiere que el sentido del rayado sea longitudinal con una profundidad entre 2 y 4 mm.

Curado: Toda vez que se termine una superficie de hormigón se deberá efectuar el curado mediante colocación de membrana que asegure que no ocurrirá evaporación acelerada del agua de exudación de la mezcla, para evitar fisuras por retracción plástica. Para este efecto, la membrana se colocará antes que el hormigón pierda brillo en la superficie. Cuando haya viento, se deberá acelerar la colocación de la membrana de curado o bien, disminuir la velocidad del viento mediante la colocación de cortinas que impidan su paso sobre la superficie del pavimento. Existen dos alternativas de membranas de curado: utilizar un protector de evaporación tipo Confilm hasta que termine la exudación para luego colocar cualquier tipo de membrana de curado que cumpla con los requisitos de la norma, o utilizar una membrana que cumpla con el ensayo de la media hora.

Se deberá complementar este curado, mediante la colocación de geotextil o polietileno con burbujas (las burbujas tocando la superficie del pavimento), deberá cubrir el hormigón durante la primera noche y por lo menos 24 horas desde la terminación de la faena del corte.

Corte de Juntas: se deberán cortar las juntas de contracción longitudinales y transversales en el pavimento a partir del momento en que se pueda colocar la máquina de corte sobre la superficie de rodado sin dejar las ruedas marcadas. El contratista deberá considerar la temperatura del ambiente para definir el endurecimiento del hormigón y el momento cuando se debe iniciar el corte de juntas, el cual deberá realizarse lo antes posible para evitar fisuras por retraso de esta faena. Se deberá contar con la cantidad de recursos, equipos y sierras de corte necesarios. En el caso de que no se pueda disponer de una cantidad razonable de equipos se deberán comenzar los cortes del hormigón por lo menos cada 7 m de distancia longitudinal, o a menor distancia según la modulación que resulte de los sectores a realizar, pero nunca superando la medida de los 7 m. Luego se realizarán los cortes intermedios, tan pronto como sea posible. Un corte muy importante es el longitudinal, para evitar el alabeo del borde del pavimento. Por esta razón, el orden de corte recomendado es: primero los transversales cada 7 m; después, el corte longitudinal al centro de la pista; luego, los transversales cada 3,5 m, intermedios a los anteriores; y finalmente el resto de los cortes transversales.

Se deberá disponer de por lo menos 2 equipos de corte para efectuar la faena de corte del hormigón, en el caso de que el hormigonado se haya hecho en una larga extensión. El corte se deberá realizar con sierra delgada de modo que el corte quede con espesor no mayor que 2,0 mm de manera de evitar el ingreso de partículas dañinas al interior de la junta, lo que pudiera deteriorarla.

Sello de Juntas: las juntas no se sellarán si se ha realizado el corte con sierra delgada, ya que su poco espesor impide el ingreso de partículas incompresibles. Sin embargo, se deberá repasar la membrana de curado en los cortes para asegurar una buena hidratación de las aristas de éste, asegurando su resistencia al desgaste y rotura

Apertura al Tráfico Casi Inmediata

Normalmente se especifica la apertura del pavimento al tráfico de vehículos a los 21 días.

Las prácticas actuales permiten, según ha demostrado el ICH, que con hormigón normal HF 4,8 y espesores mayores a 10 cm se pueda utilizar el pavimento a los 2 ó 3 días, con frazadas, antes de las 24 horas; y con hormigón fast track, a las 24 horas o antes. En caso de pavimentos de menor espesor se recomienda esperar 3 días con frazada antes de abrir al tráfico.

MORFOLOGIA Y DISEÑO DE LAS INTERSECCIONES

Eduardo FERNÁNDEZ DE VILLALTA FERRER-DALMAU
Profesor de la Escuela de Caminos de Barcelona (UPC)

El siguiente trabajo fue publicado en la revista Carreteras (España) Nº1 37

RESUMEN

Una intersección siempre representa un punto en el que se interrumpen las características de la circulación de un carretera y debe, por tanto, tratarse de forma especial. Para conseguir unas condiciones óptimas de funcionamiento y seguridad en este tipo de nudos, es necesario tener en cuenta ciertos aspectos a la hora de su diseño y proyecto. Son varias las publicaciones españolas en las que aparecen normas y recomendaciones para su correcto diseño, sin embargo, la mayoría de ellas son incompletas y además han quedado en muchos aspectos anticuados por no adaptarse a las características del tráfico y de los trazados actuales.

////////////////

Como ya sabemos, se puede definir una intersección como la zona en la que dos o más carreteras se cortan o cruzan a nivel y en la que se incluyen las plataformas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles. Para que un determinado nudo se clasifique como un intersección es obligatorio que todos los movimientos posibles se realicen al mismo nivel, si uno de ellos se realiza a distinto nivel entonces se clasificará como un enlace.

Una intersección siempre representa un punto en el que se interrumpen las características de la circulación de una carretera y debe, por tanto, tratarse de forma especial. Es por ello que al considerarse como un elemento singular dentro del trazado de las carreteras se han editado diferentes publicaciones con el objeto de establecer normas y criterios para su diseño y proyecto. Así, en España, estas regulaciones vienen dadas por diferentes publicaciones:

- Norma de Trazado 3.I-IC editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en diciembre del 2000, en la que se regulan sólo algunos aspectos relacionados con las intersecciones como son los carriles de aceleración, deceleración y espera, la visibilidad de cruce y distancia entre una intersección y otra intersección, ramal de enlace, vía de servicio o vía colectora-distribuidora.

- La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997, que en desarrollo del Real Decreto 1812/1994 por el que se aprueba el reglamento general de carreteras regula los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio, es decir, regula las autorizaciones a terceros.

- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas en 1967 en la que se completan y actualizan las normas y criterios generales para el proyecto de intersecciones que se recogen en la Orden Circular 132 P.T. publicada por la Dirección General de Carreteras del año 1962 y en la que se incluye también una serie de ejemplos de soluciones ya proyectadas publicadas en 1965 con motivo del II Seminario de Tráfico.

Según la Norma de Trazado 3.I-IC las intersecciones sólo podrán proyectarse en carreteras convencionales de calzada única. La Norma de Trazado no admite intersecciones en carreteras de calzadas separadas, siendo en éstas obligado proyectar únicamente enlaces a distinto nivel. Por otro lado, la Orden Ministerial de 16-12-1997 prohíbe las intersecciones en aquellas carreteras convencionales con IMD superior a 5000 v/d, no admitiendo tampoco intersecciones en carreteras de calzadas separadas.

EL PROYECTO DE UNA INTERSECCION

Cuando se trata de proyectar el trazado de una intersección, debe buscarse siempre la manera más adecuada de resolver el problema. Para ello, antes de diseñar los diferentes elementos que constituyen la intersección es necesario hacerse una idea clara de la función que ha de desarrollar dicha intersección y de cuáles son los condicionantes que existen en ese momento. Es por esto que para poder proyectar correctamente una intersección se deben tener en cuenta siempre, como mínimo, los siguientes factores:

- La clasificación técnica y funcional de las carreteras que se cortan.

- El análisis del tráfico.

- La topografía de la zona.

Conocer la clasificación técnica y fun-

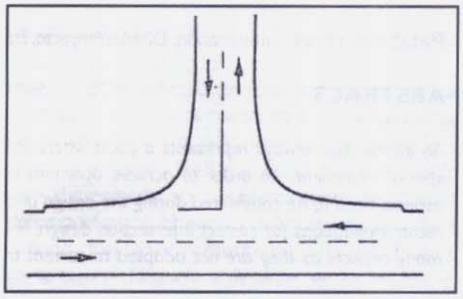


Figura 1. Intersección en T sin canalizar

cional de las carreteras que se cortan, es decir el tipo de carretera y su importancia, es fundamental a la hora de buscar la solución más adecuada, por ejemplo al escoger la tipología de la intersección, los métodos de ordenación de la circulación y la separación mínima que tiene que existir respecto de otros nudos. También nos puede servir el conocer como son las intersecciones existentes a lo largo de las mismas y, en especial, de las más cercanas.

Es necesario, también, conocer las intensidades de tráfico en cada una de las carreteras, descomponiéndolas en los distintos movimientos de giro, y determinando en cada caso también las intensidades en las horas pico. Para ello, se realizará un estudio de tráfico tanto para la situación existente durante la redacción del proyecto como para un año horizonte. Asimismo, se determinarán las velocidades específicas en cada una de las carreteras, y también puede ser interesante conocer la capacidad de cada una de ellas. En el caso de mejora de una intersección es necesario estudiar las características de los accidentes que se hayan producido, con el objeto de reducir su posibilidad y su gravedad.

En cuanto a la tipografía, se debe obtener por fotogrametría o por levantamiento taquimétrico convencional la zona de posible ocupación a una escala de detalle suficiente tal que permita conocer con exactitud cómo es el terreno, las edificaciones, servicios existentes, vegetación, etc. Además es necesario disponer de un perfil longitudinal y de una planta de cada una de las carreteras que se cruzan que permita determinar las distancias de visibilidad existentes, así como buscar el mejor emplazamiento para la intersección.

Además de los datos anteriores y como condición previa para el estudio del trazado de una intersección, es fundamental determinar el vehículo tipo que ha de utilizarla, así como conocer sus características de maniobra. La elección del vehículo tipo para el trazado depende de la intensidad y características del tráfico que realiza o que se espera que realice en un futuro los movimientos de giro.

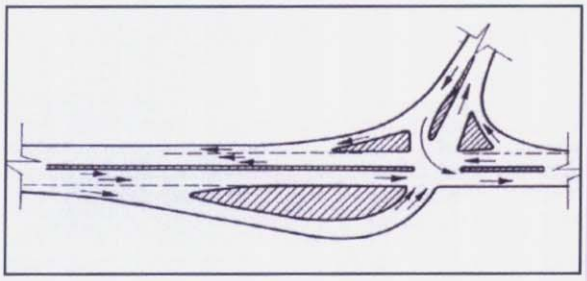


Figura 3. Intersección canalizada con banquina

Generalmente,se suele escoger como vehículo tipo el vehículo ligero en intersecciones poco importantes donde el espacio está muy limitado; en vías urbanas, donde es imposible ocupar mayor espacio por la presencia de edificaciones y por el alto valor del suelo; en el cruce de carreteras de poca importancia con otras principales cuando los movimientos de giro son muy raros; y en intersecciones de dos carreteras de poca importancia con poca intensidad de tráfico.

Cuando el espacio lo permite y la economía también, sin embargo, es siempre recomendable proyectar la intersección para un camión rígido. Es éste, generalmente, el vehículo recomendado para todas las intersecciones no urbanas. En las zonas urbanas debe también escogerse este vehículo cuando circulen o se prevea que van a circular en un futuro vehículos de transporte público.

Finalmente, los vehículos articulados únicamente se escogerán en aquellas intersecciones donde exista o se prevea en los movimientos de giro un porcentaje considerable de los mismos.

Una vez que se conocen todos los aspectos expuestos anteriormente y antes de empezar con el diseño de la intersección conviene recordar cuáles son los principios generales que deben inspirar el proyecto de ésta, si bien dependerá de las condiciones de cada caso particular hasta qué punto es posible seguirlos.

Estos principios generales son:

- Preferencia de los movimientos principales. Los movimientos más importantes deben tener siempre preferencia sobre los secundarios. Esto obliga a limitar los movimientos secundarios con una señalización adecuada, reducción de anchura de vías, introducción de curvas de radio pequeño o

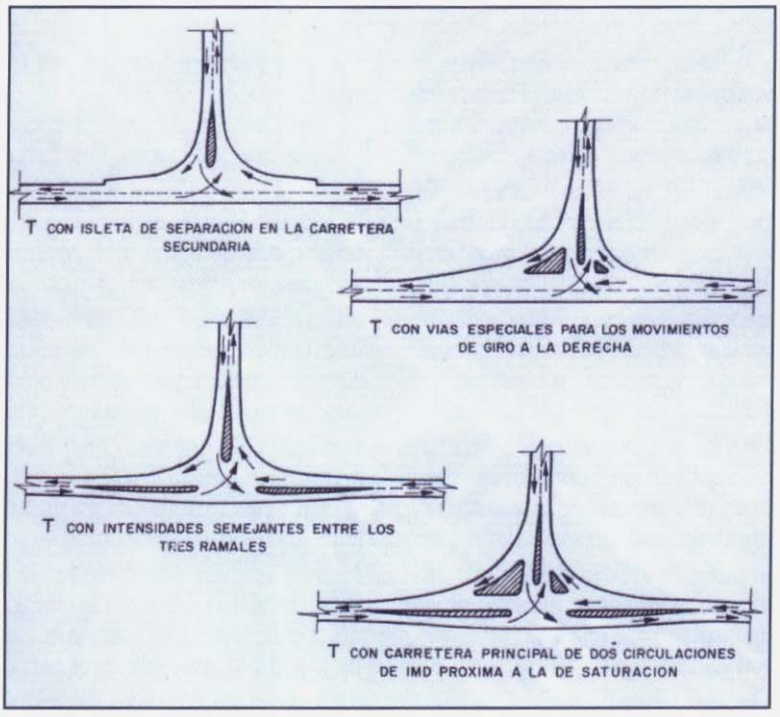


Figura 2. Diferentes soluciones para una intersección en T canalizada con una lágrima central en la carretera secundaria

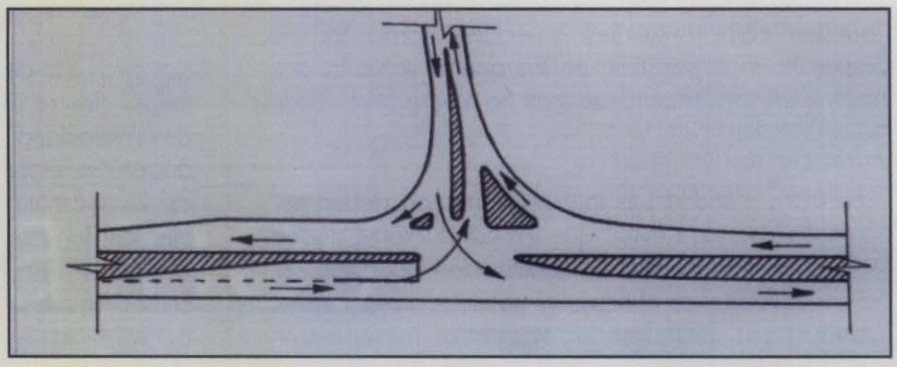


Figura 4. Intersección en T canalizada con carril de espera

a eliminarlos completamente.

- Reducción de las áreas de conflicto. Las grandes superficies en una intersección conducen a los vehículos y a los peatones a movimientos desordenados, con la consiguiente confusión y, por tanto, aumento de los accidentes y disminución de la capacidad de la intersección. Estas grandes superficies son típicas de las intersecciones oblicuas y una de las causas de que éstas no sean recomendables.

- Perpendicularidad de las trayectorias en su corte. Las intersecciones en ángulo recto son las que proporcionan las mínimas áreas de conflicto. Además disminuyen la gravedad de las posibles colisiones y facilitan las maniobras de los vehículos, puesto que permiten a los conductores juzgar en condiciones más favorables las posiciones relativas de los demás.

- Paralelismo de las trayectorias cuando convergen o divergen. El tráfico que se incorpora o sale de una vía debe hacerlo con ángulos de incidencia pequeños (entre 10° y 15°) para aumentar la fluidez de la circulación. Si los ángulos fuesen mayores obligaría en muchos casos a los vehículos a detenerse en la vía, con la consiguiente disminución de la capacidad y la seguridad de la intersección.

- Visibilidad. Todas las intersecciones se proyectarán de manera que tengan una visibilidad de cruce superior a la distancia de cruce mínima, siendo deseable que supere a la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto incrementada en 20 km/h. En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de cruce.

- Separación de los puntos de conflicto. Para evitar que los conductores necesiten atender simultáneamente a varios vehículos es aconsejable separar los puntos de conflicto en una intersección mediante una adecuada canalización. También con una intersección semaforizada se consigue el mismo efecto puesto que la separación en el tiempo sustituye a la separación en el espacio.

- Separación de los movimientos. Cuando la intensidad horaria de un determinado movimiento es importante es conveniente dotarle de una vía propia de sentido único, completándola con vías de aceleración o deceleración si es necesario. Las isletas que se dispongan con este objeto han de permitir la colocación de señales adecuadas.

- Control de la velocidad. Se debe controlar la velocidad de los vehículos que llegan a una intersección por la carretera secundaria, mediante una correcta señalización. También, mediante una canalización puede controlarse la velocidad del tráfico que entra en una intersección, disponiendo curvas de radio adecuado o abocinando las calzadas. Además con ella se acostumbra a reducir la velocidad y a evitar los adelantamientos en las áreas de conflicto.

- Control de los puntos de giro. Mediante una canalización se puede evitar giros en determinados puntos no convenientes empleando isletas adecuadas que los hagan materialmente imposibles o muy difíciles. La seguridad de conseguir este objetivo es mayor si se disponen isletas elevadas que si se obtienen mediante marcas pintadas en el pavimento.

- Creación de zonas protegidas. La colocación de isletas proporciona a los vehículos espacios protegidos en las calzadas para esperar una oportunidad de paso. Además, puede servir para que cuando un vehículo necesite cruzar varias vías de circulación pueda hacerlo por etapas sucesivas, sin necesidad de esperar a que simultáneamente se produzca en todas las vías la interrupción del tráfico necesaria. También se pueden colocar carriles especiales como los de espera o incorporación en los que el vehículo que realiza un movimiento de giro no afecte al resto de la circulación.

- Sencillez y claridad. Las intersecciones no deben ser complicadas, para evitar que los conductores duden y existan confusiones. La canalización no debe ser excesivamente complicada ni se debe obligar a los conductores a realizar movimientos molestos o recorridos demasiado largos.

MORFOLOGIA DE LAS INTERSECCIONES

Las intersecciones se suelen clasificar atendiendo al número de tramos que se encuentran en la intersección. Así tenemos:

- Intersecciones de tres tramos.

- Intersecciones de cuatro tramos.

- Intersecciones de más de cuatro tramos.

1. Intersecciones de tres tramos

Generalmente, en este tipo de intersecciones, dos de los tramos constituyen una carretera principal, en la que se conecta una secundaria que forma el tercer tramo. Normalmente en estas intersecciones los sistemas para regular el tráfico son, o bien una prioridad fija de paso por medio de stop o ceda el paso, o bien mediante semáforos.

En estas intersecciones de tres tramos los movimientos posibles que se pueden permitir son dos movimientos de paso, correspondientes a una carretera principal cuya continuidad se mantiene, dos giros a la derecha y dos giros a la izquierda, que en función de cómo se resuelven definen

una solución u otra.

Los movimientos de paso se tienen que poder realizar con la mayor continuidad y facilidad posibles. En ciertos casos es necesario adaptar la disposición de los tramos a la importancia relativa de sus tráficos y a la obtención de unos ángulos convenientes.

Los giros a la derecha normalmente se realizan de una forma directa, y en función de la intensidad de tráfico, de la velocidad a la que se realice el giro y al espacio disponible, éstos se producirán en una vía de giro sin canalizar, canalizada, con un ramal de un solo carril, o bien con un carril de aceleración o desaceleración.

En cuanto a los giros a la izquierda, son como ya hemos dicho los que caracterizan la intersección por la manera de resolver el cruce con los movimientos de paso.

Las intersecciones de tres tramos se clasifican en intersecciones en T y en intersecciones en Y en función del ángulo que forma la carretera secundaria con la carretera principal.

1.1. Intersecciones en T

En las intersecciones en T, como ya se ha dicho, el ángulo que forma la carretera secundaria con la principal no difiere excesivamente del ángulo recto. En general, se considera que el ángulo no debe diferir del recto en más de 30 grados.

Dentro de las intersecciones T tenemos diferentes soluciones para resolver los giros a la izquierda. Así, tenemos las de los siguientes apartados:

1.1.1. Intersecciones sin canalizar

Son aquellas intersecciones en las que los giros a la izquierda se realizan de forma directa, de manera que el vehículo que circula por la carretera principal para realizarlo debe esperar en el carril de la propia carretera hasta encontrar un hueco en la corriente opuesta antes de poder cruzarla. (Figura 1).

Esta solución sólo se debe llevar a cabo cuando tanto las intensidades de giro como las intensidades de la carretera principal sean muy bajas. De hecho, la Norma de Trazado 3.I –IC obliga a canalizar la intersección cuando la IMD de la carretera de menor intensidad sea superior a 300 v/d.

1.1.2. Intersecciones canalizadas con una lágrima central

Esta solución consiste en un mejora sencilla de la solución anterior en la que por medio de un isleta separadora en el eje de la carretera secundaria se contribuye a que las trayectorias se corten en ángulos aproximadamente rectos y situados en el centro de la calzada de la carretera principal. Además, se facilita el paso de peatones y se mejoran las condiciones de visibilidad (ver Figura 2).

Si además el tráfico que gira es importante conviene colocar unas isletas triangulares para separar las vías para los giros a la derecha.

Finalmente, si las dos carreteras tuvieran una importancia análoga se pueden disponer isletas de separación en los tres tramos, lográndose que las trayectorias se corten en ángulo recto, aunque con el inconveniente de concentrar en uno sólo los posibles puntos de conflicto.

1.1.3. Intersecciones canalizadas con una banquina

Cuando la intensidad de los vehículos que pretenden girar a la izquierda desde la carretera principal es alta, la espera de estos vehículos puede estorbar el tráfico de paso, una solución consiste en resolver este giro mediante una vía de giro semidirecta denominada banquina (Figura 3).

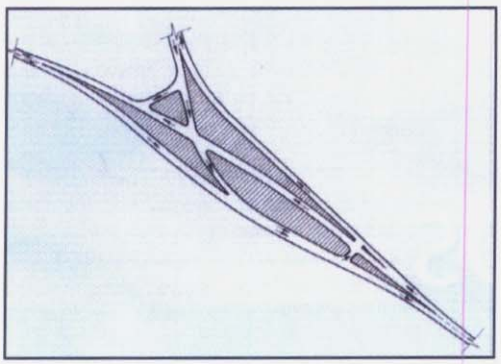


Figura 6. Intersección en Y

Sin embargo, como los vehículos que tienen que realizar el giro han de ceder el paso a los dos tráficos de la corriente principal esta solución pierde su eficacia si dichos tráficos son intensos, al ser difícil que coincidan los huecos de ambos tráficos.

1.1.4. Intersecciones canalizadas con un carril de espera

Otra solución para evitar que los vehículos que quieren girar a la izquierda desde la carretera principal estorben al tráfico de paso consiste en situar un carril adicional de espera precedido de un carril de deceleración, de forma que los vehículos que giran sólo deben cruzar una de las corrientes principales de tráfico en lugar de las dos que se tenían que cruzar con la banquina, disponiendo por tanto de muchas más oportunidades para realizar la maniobra de giro (Figura 4). Los carriles de espera se suelen acompañar también de un carril adicional de incorporación para los giros a la izquierda desde la carretera secundaria.

En la Figura 5, por su parte, se indican

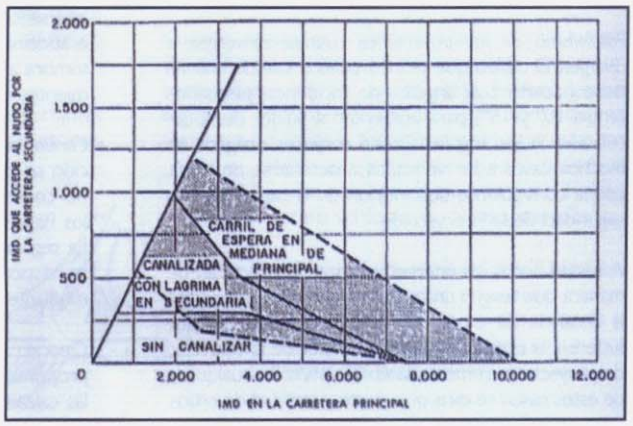


Figura 5. Campos de aplicación de las diferentes soluciones para resolver el giro a la izquierda en un intersección en T

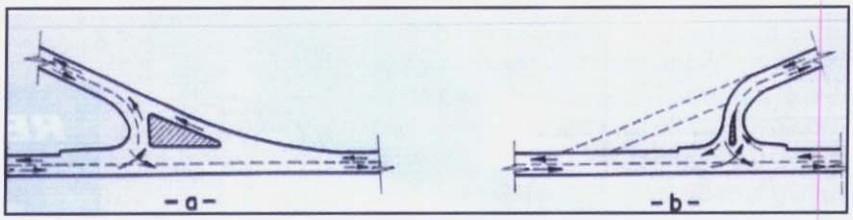


Figura 7. Conversión de una intersección en Y a otra en T

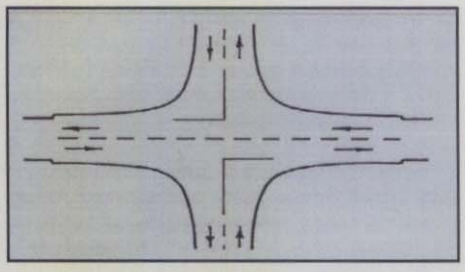


Figura 8. Intersección en cruz sin canalizar

los campos aproximados de aplicación de cada una de las soluciones ya comentadas en función de las IMD en la carretera principal y en la secundaria.

Como ya hemos comentado anteriormente, la Norma de Trazada 3.I –IC sólo establece que cuando la IMD de la carretera de menor intensidad sea superior a 300 v/d la intersección será canalizada, pero no indica la solución a escoger.

Sin embargo, la Orden Ministerial 16-12-97 exige en cambio un carril de espera y giro a izquierda desde la carretera principal cuando la IMD de dicha carretera es superior a 3000 v/d para los accesos agrícolas y otros, y en los accesos a las propiedades colindantes, mientras que cuando la IMD está entre 1500 y 3000 v/d exige que el giro a la izquierda desde la carretera principal se efectúe mediante una banquina. Además, la misma Orden Ministerial exige el carril de espera y giro a la izquierda desde la carretera principal y el carril de giro a la izquierda y incorporación desde la carretera secundaria, cuando se trata de accesos a instalaciones de servicios o a actuaciones urbanísticas.

1.2. Intersecciones en Y

En las intersecciones en Y el ángulo que forma la carretera secundaria con la principal difiere bastante del ángulo recto y el problema lo plantean, como siempre, los giros a la izquierda, especialmente el que corresponde al ángulo de giro menor (ver Figura 6).

En general, son intersecciones que requieren de una superficie mayor que una intersección en T, además de ser peores desde el punto de vista de la seguridad que estas últimas. Es por ello que, si se puede, se debe convertir la intersección en Y en una intersección en T (ver Figura 7).

2. Intersecciones de cuatro tramos

Generalmente, en este tipo de intersecciones, dos de los tramos constituyen una carretera principal, en la que cruza una carretera secundaria que forma los otros dos tramos. Normalmente en estas intersecciones los sistemas para regular el tráfico son, o bien una prioridad fija de paso por medio de stop o ceda el paso o bien mediante semáforos.

En estas intersecciones de cuatro tramos los movimientos posibles que se pueden permitir son cuatro movimientos de paso, cuatro de giros a la derecha que normalmente no presentan problemas, y cuatro de giros a la izquierda, que en función de cómo se resuelven definen una solución u otra.

En cuanto a los movimientos de paso, giros a la derecha y giros a la izquierda, los principios a seguir son los mismos que en las intersecciones de tres tramos.

Las intersecciones de cuatro tramos se clasifican en intersecciones en cruz y en intersecciones en X en función del ángulo que forman las dos carreteras.

2.1. Intersecciones en cruz

En las intersecciones en cruz, como ya se ha dicho, el ángulo que forman las dos carreteras no difiere excesivamente del ángulo recto. En general, se considera que el ángulo no debe diferir del recto en más de 30 gonios.

Dentro de las intersecciones en cruz tenemos diferentes soluciones para resolver los giros a la izquierda, que se exponen seguidamente.

2.1.1. Intersecciones sin canalizar

Son aquellas intersecciones en las que

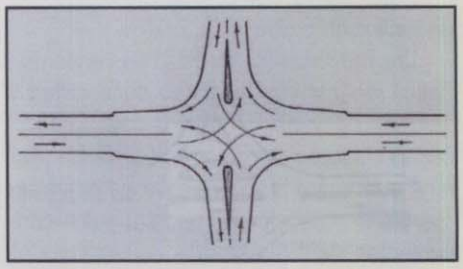


Figura 9. Intersección en cruz canalizada con dos lágrimas centrales en la carretera secundaria

los giros a la izquierda se realizan en forma directa, de manera que los vehículos que circulan por ambas carreteras (principal y secundaria) deben esperar en el carril de la propia carretera hasta encontrar un hueco en la corriente opuesta antes de poder cruzarla (ver Figura 8).

Esta solución sólo se debe llevar a cabo cuando tanto las intensidades de giro como las intensidades de la carretera principal sean muy bajas. De hecho, como ya se dijo anteriormente, la Norma de Trazado 3.I –IC obliga a canalizar la intersección cuando la IMD de la carretera de menor intensidad sea superior a 300 v/d.

2.1.2. Intersecciones canalizadas con dos lágrimas centrales

Esta solución consiste en una mejora sencilla de la solución anterior, en la que por medio de dos isletas separadoras en el eje de la carretera secundaria se contribuye a que las trayectorias se corten en ángulos aproximadamente rectos y situados en el centro de la calzada de la carretera principal (Figura 9). Además, se facilita el paso de peatones y se mejoran las condiciones de visibilidad.

Si además el tráfico que gira es importante conviene colocar unas isletas trian-

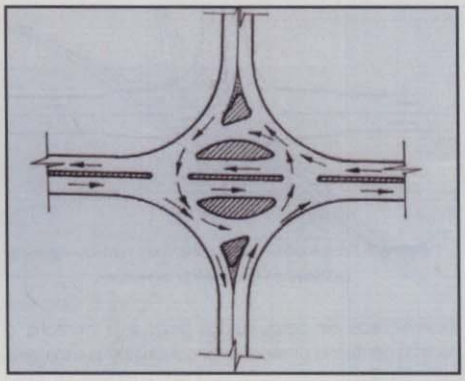


Figura 10. Intersección en cruz canalizada, tipo glorieta partida

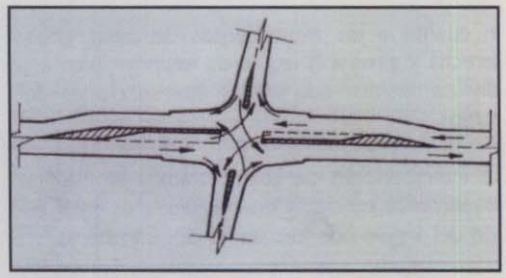


Figura 11. Intersección en cruz canalizada, con dos carriles de espera

gulares para separar las vías para los giros a la derecha.

2.1.3. Intersecciones canalizadas tipo glorieta partida

Cuando las intensidades de los vehículos que pretenden girar a la izquierda desde la carretera principal es alta, la espera de estos vehículos puede estorbar el tráfico de paso. Una solución consiste en resolver todos los giros a la izquierda de forma semidirecta mediante la glorieta partida, que es el equivalente a la banquina de las intersecciones de tres tramos (ver Figura 10).

Sin embargo, como los vehículos que tienen que realizar el giro han de ceder el paso a los dos tráficos de la corriente principal esta solución pierde su eficacia si dichos tráficos son intensos, al ser difícil que coincidan los huecos de ambos tráficos.

Pero, por otro lado, esta solución facilita la semaforización, ya que se puede efectuar mediante únicamente dos fases y permitiendo todos los giros y no en cuatro fases como en cualquier intersección en cruz en que se deseen permitir todos los movimientos.

2.1.4. Intersecciones canalizadas con dos carriles de espera

Otra solución para evitar que los vehículos que quieren girar a la izquierda desde la carretera principal estorben el tráfico de paso consiste en situar dos carriles adicionales de espera precedidos de sendos carriles de deceleración, de forma que los vehículos que giran sólo deben cruzar una de las corrientes principales de tráfico en lugar de las dos que tenían que cruzar con la glorieta partida, disponiendo por tanto de muchas más oportunidades para realizar la maniobra de giro.

Los carriles adicionales de espera pueden estar no alineados o alineados, siendo en este último caso su disposición la denominada Indonesia, en que las trayectorias de los dos giros a la izquierda no se cruzan entre sí (Figura 11). Esta disposición sólo se permite, en principio, en zonas urbanas o bien en intersecciones semaforizadas, debido a que dificulta enormemente la incorporación de giro a la izquierda desde la carretera secundaria.

Este tratamiento se puede ampliar a los cuatro tramos cuando la intensidad de los giros lo justifica. Pero, en este caso, esta solución requiere de una semaforización de la intersección y por tanto su aplicación debe ser más bien para zonas urbanas (ver Figura 12).

2.2. Intersecciones en X

En las intersecciones en X el ángulo que forman las dos carreteras (principal y secundaria) difiere bastante del ángulo recto, por lo que para cumplir con el principio de perpendicularidad es conveniente adaptar el trazado de la carretera de menor intensidad para transformar la intersección en X en dos T en las que se mejora considerablemente la seguridad (Figura 13).

En general, las intersecciones de cuatro tramos en entorno rural presentan índices de peligrosidad relativamente altos, por lo que si las intensidades de tráfico son significativas, se deben evitar. A estos efectos, lo conveniente es sustituirla por dos intersecciones en T o bien por una glorieta. Estudios realizados en el Reino Unido ponen de manifiesto que convertir una intersección de cuatro tramos en dos intersecciones en T puede llegar a reducir el número de accidentes hasta en un 60%.

3. Intersecciones de más de cuatro tramos

Las intersecciones de más de cuatro tramos son denominadas intersecciones estrella. En general, se deben evitar siempre, intentando convertirlas en intersecciones de tres o cuatro tramos, empalmando algunos tramos fuera de la intersección, introduciendo sentidos únicos, etc. En zonas no urbanas, sólo se admitirán si existiese

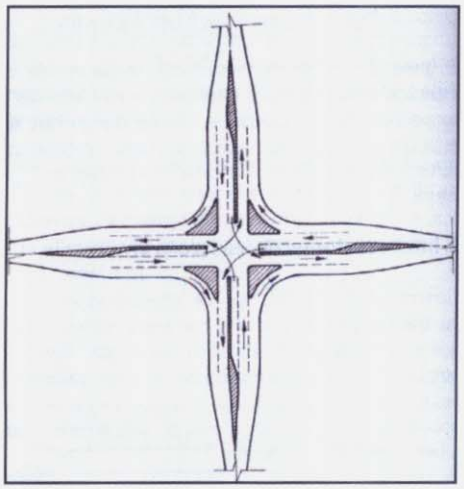


Figura 12. Intersección en cruz canalizada, con cuatro carriles de espera

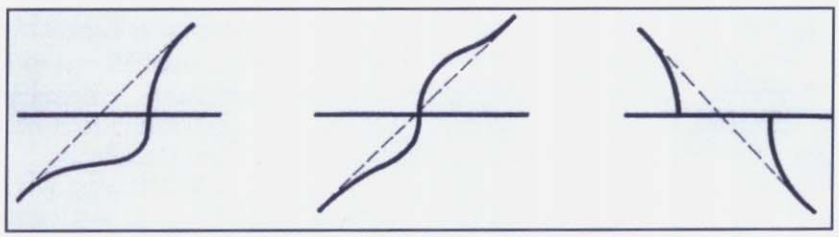


Figura 13. Conversión de una intersección en X a otra en cruz o a dos T

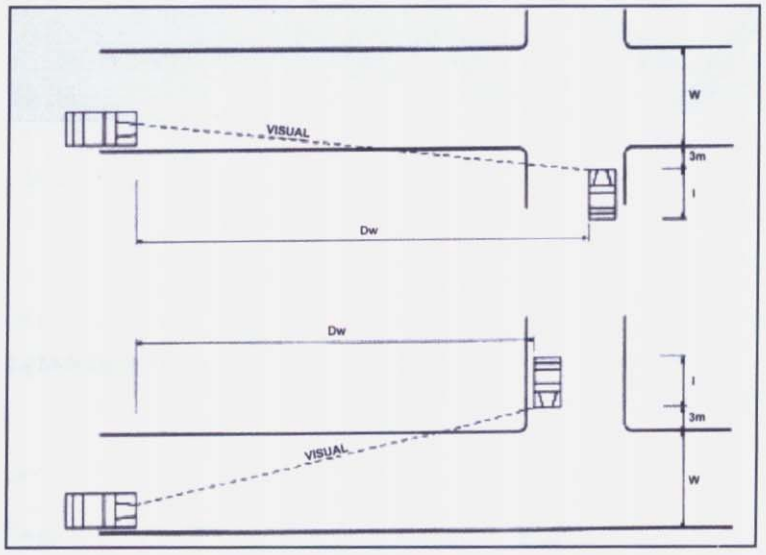


Figura 14. Visibilidad de cruce

un espacio muy alto y el tráfico fuera poco intenso, siendo la solución a adoptar la de una intersección giratoria. En zonas urbanas se podrán admitir pero siempre que estén reguladas por semáforos.

DISEÑO DE LAS INTERSECCIONES

1. Visibilidad y emplazamiento

La visibilidad tiene mucha importancia en el emplazamiento de una intersección, puesto que se tiene que garantizar en todas las intersecciones que exista, al menos, visibilidad de cruce, definiéndose ésta como la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que interfecta su trayectoria medida a lo largo del eje de su carril. Dicha visibilidad está determinada por la condición de que el conductor del vehículo de la vía preferente pueda ver si un vehículo se dispone a cruzar sobre dicha vía.

La Norma de Trazado 3.I –IC establece que todas las intersecciones se proyectarán de manera que tengan una visibilidad de cruce superior a la distancia de cruce mínima, siendo deseable que supere la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto incrementada en 20 km/h (Figura 14).

Se define como distancia de cruce la longitud recorrida por un vehículo sobre una vía preferente, durante el tiempo que otro emplea en atravesar dicha vía. El valor de dicho tiempo se obtiene dependiendo del tipo de vehículo considerado que realiza la maniobra y el valor de dicha distancia se calcula a partir de las fórmulas descritas en la Norma de Trazado 3.I –IC.

Así, para una carretera de dos carriles se obtienen los valores mínimos y recomendables para la distancia de cruce que aparecen en la Tabla 1, en función del vehículo tipo escogido.

En otros países europeos no se exigen valores tan altos como en España. Así, por ejemplo, en el "Design Manual for roads and bridges" del Reino Unido se utilizan valores ligeramente inferiores a los exigidos en España (ver Tabla 2).

En Francia, el SETRA establece que la visibilidad mínima en una intersección ha de ser como mínimo la distancia recorrida durante 6 segundos a la velocidad del percentil 85, siendo recomendable no bajar de la distancia recorrida durante 8 segundos a esa misma velocidad (ver Tabla 3).

En Suiza, la Norma de la VSS establece en función de la velocidad de aproximación a la intersección de los vehículos que circulan por la vía principal unas horquillas de las que escoger un valor u otro según la importancia de la carretera, de la composición del tráfico y de la inclinación de la rasante, siendo estos valores claramente inferiores también a los exigidos por la Norma española (ver Tabla 4).

Como ya hemos dicho, la visibilidad tiene mucha importancia en el emplazamiento de una intersección; es por ello que, en general, las intersecciones se situarán en alineaciones rectas donde es más sencillo conseguir las visibilidades que se exigen y evitar en lo posible colocarlas en curvas horizontales, sobre todo en aquellas que tengan radios pequeños. Si es inevitable el colocarlas en una curva es siempre preferible situarla en el exterior de la curva que en su interior, siendo esta última situación totalmente indeseable cuando el radio de la curva es pequeño.

Igualmente, se recomienda situar las intersecciones en tramos de rasantes uniformes o en acuerdos cóncavos, evitando situarlas en acuerdos convexos, donde la visibilidad es mucho menor. En las trayectorias prioritarias se recomienda que la inclinación de la rasante sea lo más reducida posible, sobre todo donde haya carriles de

Velocidad proyecto (km/h)	50	60	70	85	100	120
Distancia de cruce (m)	70	90	120	160	215	295

Tabla 2. Distancia de cruce mínima en el Reino Unido.

V_{85} (km/h)	20	40	60	80	100
Distancia de cruce mínima (m)	33	67	100	133	167
Distancia cruce recomendable (m)	45	89	133	178	222

Tabla 3. Distancias de cruce mínimas y recomendables en Francia.

Velocidad de Aproximación (km/h)	20	30	40	50	60	70	80
Distancia de cruce mínima (m)	0 ▸ 20	20 ▸ 35	35 ▸ 50	50 ▸ 70	70 ▸ 90	90 ▸ 110	120 ▸ 140

Tabla 4. Distancias de cruce mínimas en Suiza

Clasificación del trazado *	Angulo de giro	Curva compuesta de tres centros		Ancho del ramal	Tamaño aproximado de la isleta	Angulo de giro	Curva compuesta de tres centros		Ancho del ramal	Tamaño aproximado de la isleta
		Radios	Retranqueo				Radios	Retranqueo		
	g	m	m	m	m^2	g	m	m	m	m^2
L	85	45 - 22,5 - 45	1,05	4,20	5,50	130	30 - 9 - 30	0,75	4,80	11,00
C		45 - 22,5 - 45	1,50	4,80	4,50		30 - 9 - 30	1,50	7,20	6,50
VA		54 - 27 - 54	1,05	5,40	4,50		36 - 10,5 - 36	2,10	8,40	14,00
L	100	45 - 15 - 45	0,90	4,20	4,50	150	30 - 9 - 30	0,75	4,80	43,00
C		45 - 15 - 45	1,50	4,80	10,00		30 - 9 - 30	1,50	7,80	34,50
VA		54 - 19,5 - 54	1,35	5,40	19,50		36 - 9 - 36	2,40	8,40	46,50
L	115	36 - 12 - 36	0,60	4,50	6,50	165	30 - 9 - 30	0,75	4,80	130,00
C		36 - 12 - 36	1,35	6,00	5,50		30 - 9 - 30	1,50	8,40	116,50
VA		45 - 12 - 45	2,25	7,80	4,50		36 - 9 - 36	2,25	9,60	139,00

L= primordialmente para vehículos ligeros; permite el giro ocasional de camiones. C, con restricción en el sobreancho del ramal.
C= adecuado para camiones; permite el giro ocasional de vehículos articulados con ligera ocupación de los carriles adyacentes de ambas carreteras.
VA= Permite totalmente el giro de vehículos articulados, sin salirse de su propio carril.

Tabla 5. Trazados mínimos para ramales de giro en intersecciones canalizadas

Velocidad proyecto (km/h)	Distancia de cruce (metros) Mínima			Recomendable		
	Vehiculo ligero	Vehiculo rígido	Vehiculo articulado	Vehiculo ligero	Vehiculo rígido	Vehiculo articulado
40	73	105	136	109	157	204
60	109	157	204	145	209	271
80	145	209	271	181	261	339
100	181	261	339	218	313	407

Tabla 1. Distancia de cruce para carreteras de dos carriles en España

espera. Lo deseable es que la inclinación de la rasante de la carretera preferentemente no sea mayor del 3%.

Velocidad específica de giro (km/h)	30	35	40	45	50	60
Radio mínimo (m)	25	35	45	60	75	120
Longitud de transición mínima (m)	20	24	28	32	36	45
Retranqueo curva circular (m)	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68	0,73

Tabla 6. Longitudes mínimas recomendables para las curvas de transición.

2. Radios de los ramales de giro

Si nos basamos en las Recomendaciones sobre intersecciones, para el trazado en planta de una intersección sin canalizar se recomienda utilizar una curva de tres centros que se acopla aproximadamente a la trayectoria seguida en su maniobra por los vehículos comerciales normales. Así, en función del tipo de vehículo escogido se aplican al trazado las trayectorias mínimas que ya están debidamente estudiadas experimentalmente, y que corresponden a la trayectoria que sigue el vehículo con la menor velocidad práctica, unos 15 km/h.

De esta manera, con los radios mínimos referidos a la arista interior del pavimento, se garantiza que el vehículo correspondiente puede girar a velocidad inferior a 15 km/h, sin desplazarse lateralmente de su carril, tanto a la entrada como a la salida de la maniobra y permaneciendo las ruedas interiores como mínimo a 0,30 metros del borde del pavimento.

Sin embargo, en aquellas intersecciones oblicuas en las que el ángulo de giro sea pequeño, deben emplearse curvas sencillas de un único radio, ya que la reducida longitud del arco central hace impracticable el uso de la curva de tres tramos.

Cuando por la importancia de la intersección se requiera proyectarla para velocidades mayores (25 km/h o más) que la ya indicada para las intersecciones no canalizadas, los radios de giro deben ser mayores. El hecho de aumentar los radios de giro produce que la superficies pavimentada resultantes sean demasiado grandes para el propio control del tráfico y para evitarlo se deben introducir unas isletas que canalicen los diferentes movimientos y proporcionen ramales de giro separados, es decir, es necesario proyectar una intersección canalizada. En ellas, los elementos básicos para el trazado de un ramal de giro son la alineación del borde interior del pavimento y el ancho del carril que conduce al vehículo tipo en su giro.

En los trazados mínimos de las intersecciones canalizadas se suele utilizar (ver Tabla 5), como en el caso de las intersecciones no canalizadas, una alineación formada por una curva de tres centros, pero con unos radios mayores que en ellas. Además, se dispone de un ancho de carril que permita la disposición de una isleta, generalmente de forma triangular y con una superficie que no sea demasiado pequeña. Estos anchos de los ramales se suelen proyectar de tal forma que las ruedas del vehículo tipo seleccionado encajen su trayectoria dentro de dicho ramal, con una tolerancia de 0,5 metros a cada lado de los bordes del pavimento.

En intersecciones canalizadas más importantes y siempre que el espacio disponible sea amplio puede recurrirse a trazados más amplios de los mínimos. En estos casos, las Recomendaciones sobre intersecciones proporcionan unas soluciones prácticas y muy funcionales.

Si interesa proyectar el ramal de giro para velocidades mayores de 25 km/h, como la trayectoria que siguen en estos casos los vehículos coinciden con la trayectoria natural que siguen en las curvas de una carretera, el mejor método de ajustar el trazado a la trayectoria de los vehículos es el uso de curvas de transición (clotoides) que se intercalan entre una recta y un arco circular o entre dos arcos circulares de distintos radios.

En el caso de utilizar curvas de transición (clotoides) es necesario que estas dispongan de unas longitudes mínimas por razón de la transición del peralte y por variación de la aceleración centrífuga, siendo esta última la que deba tenerse más en cuenta. Dado que los conductores aceptan de una manera natural un cambio más rápido en la dirección de su marcha bajo las condiciones que se presentan en una intersección que en una curva normal de una carretera, la variación de la aceleración centrífuga puede alcanzar valores más altos que los que aparecen en la Norma de Trazado 3.I –IC. Es por ello que las longitudes mínimas de las clotoides que se exigen en una intersección sean menores que las que se exigen en dicha Norma (Tabla 6).

Otra opción es la de ajustar el trazado por medio de curvas circulares compuestas que proporcionan igualmente trazados idóneos de giro. Debido al hecho de que los conductores se acomodan mejor a rápidos cambios de dirección y velocidad en una intersección que en una curva de una carretera no hace falta cumplir tampoco con las relaciones entre el valor del radio mayor y el del radio menor en dos curvas circulares consecutivas que aparecen en la Norma de Trazado 3.I –IC, y estás pueden ser mayores. Se debe utilizar siempre un radio mínimo impuesto por la velocidad específica de giro y utilizar una serie de curvas en las que se permita al conductor una deceleración confortable, que debe ser como máximo de entre 3 y 5 km/s, si bien lo deseable es que sea de entre 1,5 a 2,5 km/s.

En Suiza, la Norma de la VSS también utiliza un trazado para el borde exterior de la intersección formada por una curva de tres centros en la que se debe cumplir la relación siguiente: R1:R2:R3 (2 a 3); 1 ; (3 a 5).

El radio intermedio R2 ha de ser de 8 a 10 metros en giros a derecha desde la ca-

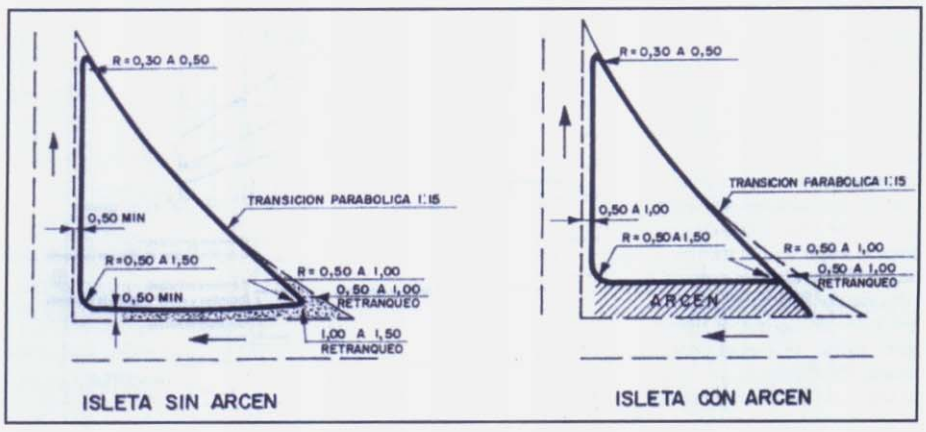


Figura 15. Diseño de isletas triangulares en España

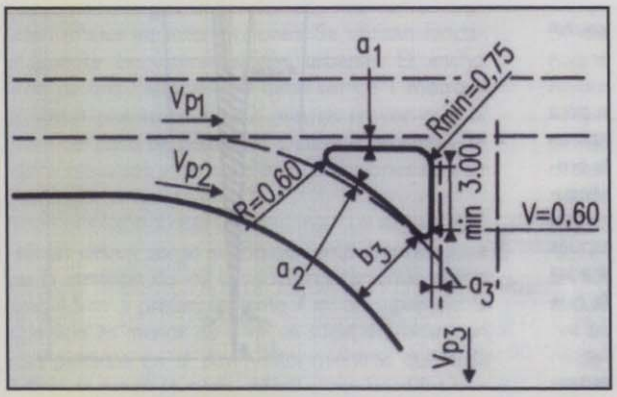


Figura 16. Diseño de isletas triangulares en Suiza

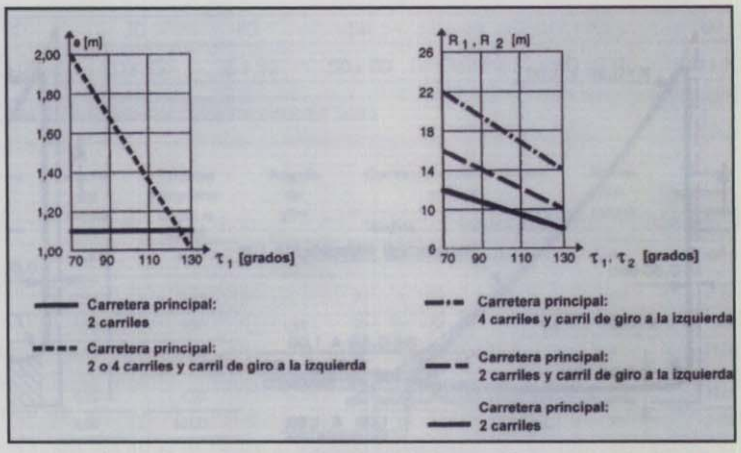


Figura 17. Diseño de lágrimas en Suiza.

rretera secundaria y de 10 a 12 metros en giros a derecha desde la carretera principal. Cuando se escoge un valor elevado de R2 entonces se aplican los valores menores para R1 y R3. En carreteras de poca importancia se puede utilizar una única curva circular de radio mínimo de 6 metros. Finalmente, si se prefiere también se permite sustituir la curva de tres centros por una única curva circular acordada por medio de clotoides o parábolas.

En el Reino Unido, el "Design Manual for roads and bridges" establece que excepto en aquellas intersecciones donde se prevea un tráfico importante de giro de camiones se puede utilizar un única curva circular con un radio de entre 6 y 20 metros, y que según el caso debe ir acompañada de una cuñas. Sólo en aquellas intersecciones en las que en el tráfico de giro exista una proporción importante de camiones se debe utilizar una curva de tres centros.

3. Isletas

Como ya sabemos, entendemos por isleta una zona bien definida, situada entre los carriles de circulación y destinada a guiar el movimiento de vehículos o a refugio de los peatones. No es necesario que dispongan de una presencia física sino que pueden ser zonas delineadas con bordillos, zonas ajardinadas o de tierra, o bien limitadas por marcas pintadas sobre el pavimento.

Las isletas se suelen incluir en el trazado de intersecciones canalizadas por uno o varios de los siguientes motivos: separación de conflictos; reducción de áreas excesivamente pavimentadas; regulación del tráfico; control del ángulo de conflicto; protección de peatones; para favorecer los movimientos prioritarios; protección y zona de espera de vehículos que giran o cruzan; instalación de señales de tráfico o semáforos; prohibición de determinados movimientos; control de velocidad.

Las isletas pueden agruparse en tres clases principales según su función: isletas divisorias, isletas de encauzamiento e isletas-refugio.

Las isletas divisorias son aquellas isletas que sirvan para separar sentidos opuestos de circulación, se emplean habitualmente para avisar a los conductores de la presencia ante ellos de una intersección a la vez que regulan el tráfico. Son isletas divisorias las que se colocan en la vía principal antes de un carril de espera y después de un carril de incorporación, y las isletas denominadas lágrimas son las que separan los dos giros a la izquierda que hay en la vía secundaria de la intersección.

Las isletas de encauzamiento son aquellas isletas trazadas para control y dirección de los movimientos de tráfico, generalmente giros, y que deben servir de guía al conductor para circular dentro de su propio ramal de dirección al trayecto que busca. Son isletas de encauzamiento las isletas triangulares colocadas en la carretera secundaria para separar los giros a la derecha de los giros a la izquierda y las isletas centrales en la carretera prioritaria alrededor de las cuales los vehículos efectúan sus giros. Este tipo de isletas deben trazarse de manera que las corrientes de tráfico del mismo sentido puedan converger en ángulos pequeños y los movimientos de cruce se efectúen en un ángulo cercano al recto. El empleo de estas isletas es sumamente ventajoso donde los movimientos de giro o cruce sean relativamente importantes.

Las isletas-refugio se suelen emplear para evitar cruces demasiado largos de peatones y facilitar los cruces de ramales en intersecciones. Se utilizan fundamentalmente en intersecciones urbanas. El ancho mínimo de una isleta-refugio debe ser de 1 metro y su longitud por lo menos de 2 metros mayor que la anchura del paso de peatones. Deben ir provistas de bordillos elevados y de aquellas protecciones que se juzguen necesarias.

Las isletas deben ser lo suficientemente grandes para llamar la atención de los conductores teniendo como mínimo 4,5 m² y preferiblemente 7 m² de superficie. Si la superficie es menor de 6 m² se suele delimitar con marcas pintadas en el pavimento, mientras que si la superficie es mayor se suele delimitar con bordillos que pueden

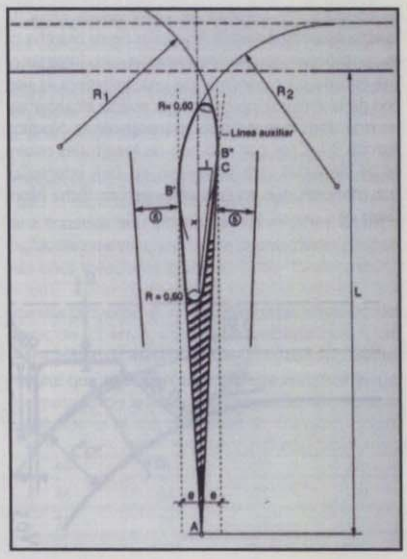


Figura 18. Diseño de lágrimas en Suiza.

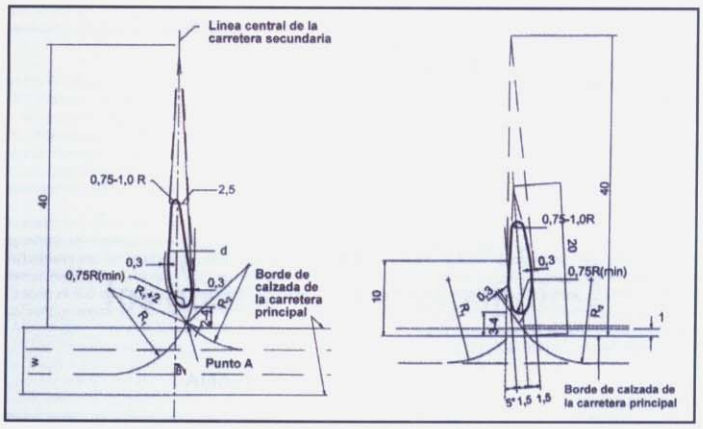


Figura 19. Diseño de lágrimas en el Reino Unido

ser elevados o montables. Los bordillos se suelen retranquear un mínimo de 0,5 metros respecto del borde de la calzada cuando el lado de la isleta es paralelo a la calzada y de 1,0 a 1,5 metros cuando aparecen en el sentido de la circulación.

En cuanto a las isletas triangulares (ver Figura 15), que pueden ser de lados rectos o curvilíneos, deben tener un lado mínimo de 2,4 metros y preferiblemente de 3 metros. En Suiza ,por ejemplo, utilizan para este tipo de isletas unas dimensiones parecidas a las españolas (ver Figura 16).

En cuanto a las isletas tipo lágrima, la normativa española no entra claramente en su diseño como en otros países como Suiza y el Reino Unido. En las Recomendaciones sobre las intersecciones sólo se dice que su longitud mínima debe ser de 3,5 a 6 metros y su anchura mínima de 1 metro, salvo en aquellas zonas donde el espacio está muy limitada y en que podrá reducirse esta última a 0,5 metros.

En Suiza, se explica paso a paso el proceso a seguir en el diseño de la lágrima (ver Figuras 17 y 18). En función del ángulo que forman las dos carreteras y del número de carriles se tiene que determinar la anchura de la lágrima, los dos radios de giro a izquierda y la longitud total de la isleta separadora.

En el Reino Unido también se dan los pasos a seguir en el diseño de la lágrima. En función del ángulo que forman las dos carreteras y de la importancia de la intersección se obtienen los radios de giro a izquierda y la anchura de la isleta. En cuanto a la longitud total de la isleta ya viene fijada siempre en 40 metros.

En la Figura 19 aparecen unos croquis con el diseño de las isletas tipo lágrima en el Reino Unido. El croquis del lado izquierdo es para intersecciones de tres tramos y el del lado derecho para intersecciones de cuatro tramos.

En las intersecciones de tres tramos, normalmente se adopta un valor igual para R1 y R2 que suele estar entre 12 y 14 metros. La anchura de la isleta depende del ángulo de giro existente entre las dos carreteras que se cortan, siendo ésta de 2,5 si el ángulo de giro es de 90° y de 1,5 metros si es de 110° o 70°.

En las intersecciones de cuatro tramos se adopta siempre una anchura de 3 metros para la isleta y un valor de R1 y R2 que depende del ángulo de giro. Se adopta un valor igual a 11 metros para los dos radios si el ángulo de giro está entre 70° y 110°, si el ángulo es menor de 70° entonces R1 es 12 metros y R2 es 8 metros, y a la inversa si es superior a 110°.

4. Otros aspectos del diseño

El trazado en alzado, la sección transversal, los peraltes, etc., son otros de los aspectos a tener en cuenta cuando se diseña una intersección. En las Recomendaciones sobre las intersecciones del MOPU algunos de éstos son tratados, pero de forma muy somera. La evolución en las características y prestaciones de los vehículos que se ha producido desde la publicación en 1967, así como la nueva normativa que se ha ido editando desde entonces, ha hecho que los apartados referentes a estos aspectos hayan quedado bastantes anticuados y, por consiguiente, que en los proyectos de intersecciones su aplicación no haya sido muy habitual. Generalmente, dichos aspectos han quedado a criterio del proyectista, fruto de sus conocimientos y de su propia experiencia profesional.

Cuando revisamos lo que dicen algunas de las Normas de otros países europeos, como la francesa del SETRA, la suiza del VSS, o la del Reino Unido, nos encontramos con que dichos aspectos de diseño no parecen despertar mucho interés, puesto que no aparecen apartados específicos dedicados a ellos, al menos, de una forma independiente para el caso de la intersecciones.

Sin embargo, en mi opinión, es necesario establecer unos criterios para todos los aspectos de diseño que sirvan para proyectar correctamente una intersección,y que eliminen en gran medida los muchos errores cometidos a la hora de proyectar y de construir algunas de la intersecciones que existen en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

1. "Recomendaciones para el proyecto de intersecciones". MOPU. 1967

2. "Norma de Trazado 3.I-IC". Ministerio de Fomento. 1999

3. "Ingeniería de Tráfico". Antonio Valdés. 1978

4. "Design Manual for roads and bridges". TA 23/81. The Highways Agency. 1981

5. "Design Manual for roads and bridges". TD 41/95 y TD 42/95. The Highways Agency. 1995

6. "Aménagemente des routes principales". SETRA. 1994

7. "Scheweizer Norm 640273". Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute. 1992

8. "Scheweizer Norm 640262". Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute. 1999

CEMENTOS

MINETTI

Cemento Argentino, Tecnología Internacional.

En Minetti pensamos que el futuro se construye con bases sólidas.

Por eso nuestra visión es construir las bases para el futuro de la sociedad y nuestra misión es ser la compañía más respetada y atractiva de nuestra industria a nivel mundial.

Tel./fax: **0800 777 6463**
conexion@grupominetti.com.ar
www.grupominetti.com.ar

Concesionaria Vial de las Rutas Nacionales Nº 5 y Nº 7

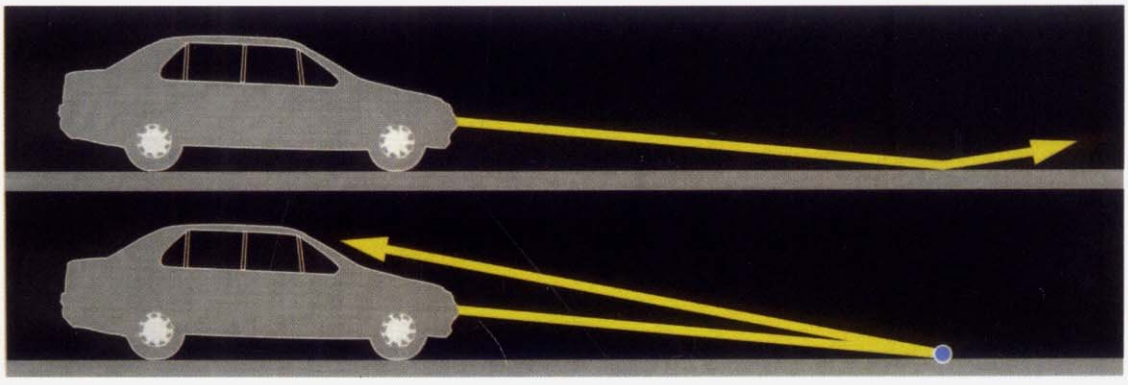
Univía
más cerca

Autovía Oeste S.A.: Ruta Nacional Nº 5 KM 65.800 (6700) | Luján | Buenos Aires | Tel.: (02323) 430970 | e-mail: univia@infovia.com.ar

GLASS BEADS S.A.

MICROESFERAS SOVITEC CATAPHOTE GLASS BEADS

MICROESFERAS DE VIDRIO
EL FUNDAMENTO DE LA SEGURIDAD VIAL



Rodríguez Peña 431 - 5º "A" (1020) Buenos Aires - Argentina -
Tel/Fax 54-11-4372-8746/8662 - E-mail gssbeads@ba.net