

DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD

VIALIDAD INVERNAL

EN CASO DE QUEDAR DETENIDO EN LA RUTA

- Permanezca en el vehículo, es el lugar más seguro.
- No intente caminar en busca de auxilio durante el temporal.
- Encienda el motor en intervalos para mantener la temperatura en su interior.
- Mantenga el vehículo cerrado pero con ventilación para renovación del aire.
- Controle que el escape no esté tapado por la nieve.

ANTES DE INICIAR EL VIAJE TENGA EN CUENTA

- El parte oficial actualizado del estado de las rutas de su interés en Puestos de Control Policial, Defensa Civil, Vialidad Nacional y/o en la página web: www.vialidad.gov.ar
- El estado del clima y el pronóstico.

RECOMENDACIONES

- No acelere ni frene con violencia, use la caja de cambios.
- Recuerde que en zonas de sombra el hielo se mantiene.
- Evite detener el vehículo en lugares de poca visibilidad. En caso de necesidad, no se estacione sobre la calzada, sino en la banquina.
- Respete y de prioridad a los equipos y personal que está desarrollando tareas de mantenimiento invernal.
- Acate las indicaciones del personal de Gendarmería, Policía, Defensa Civil, Transporte, Vialidad.
- Evite viajar de noche.
- Evite viajar solo.

SR. CONDUCTOR:

Cuando exista nieve, hielo o escarcha sobre la calzada se deberán colocar cadenas o cubiertas para nieve. Ley de Tránsito 24.449. En caso de carecer de dicho elemento se le podrá prohibir continuar su viaje.



PASO 1

EXTENDER LA CADENA EN EL SUELO



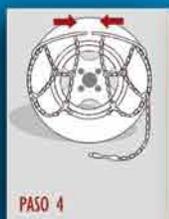
PASO 2

PASAR EL CABLE FLEXIBLE POR DETRÁS DE LA RUEDA



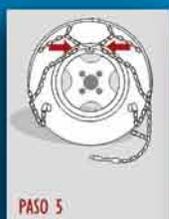
PASO 3

LEVANTAR LA CADENA HASTA 3/4 DE LA RUEDA



PASO 4

ENGANCHAR EL CABLE FLEXIBLE



PASO 5

ENGANCHAR LA CADENA



PASO 6

EMPUJAR EL CABLE FLEXIBLE HACIA EL INTERIOR DE LA RUEDA. EVITAR QUE EL CABLE QUEDE SOBRE LA BANDA DE RODADURA PARA QUE NO SEA PISADO AL CIRCULAR



PASO 7

PASAR LA CADENILLA POR LA RANURA DEL TENSOR, TIRANDO DE ELLA LO MÁXIMO POSIBLE. PASARLA POR EL ANILLO LATERAL Y ENGANCHAR EL EXTREMO DE GOMA EN LA CADENA

El 80% del riesgo al conducir es tu responsabilidad.
Es un consejo de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

Nota Editorial



Por el Lic. Miguel A. Salvia

SEGURIDAD VIAL E INVERSIÓN

Esta edición de la Revista Carreteras se enmarca en el compromiso de la Asociación Argentina de Carreteras con la Seguridad Vial. Con acciones en el Día de la Seguridad en el Tránsito, con la transferencia tecnológica, explicitada a través del Próximo Congreso de Vialidad y Tránsito, y con la defensa de la Inversión vial, en momentos del 60° Aniversario de la fundación de la Entidad.

Destacamos en este número la recordación del Día de la Seguridad en el Tránsito, con un análisis de la situación actual en la Argentina, frente a los desafíos que las Naciones Unidas han planteado para la Década de la Seguridad Vial, con especial incidencia en nuestra Región.

En ese sentido bregaremos por una acción permanente, que mejore no sólo los comportamientos humanos en el manejo, sino también las características y calidad de los vehículos y una mejora de la infraestructura, con una mirada enfocada en la Seguridad vial de las operaciones de las mismas.

Refleja también el compromiso de la sociedad que ha avanzado significativamente en los últimos años, con el inicio de la formulación de una política de Estado en la materia, cuyos ejes han sido la creación de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, la jerarquización del Consejo Federal de Seguridad Vial, y un conjunto de políticas de coordinación y control en todo el país. Quisiéramos ir aún más rápido, desarrollando una cultura de la seguridad, expresada en normas claras, sanciones a los incumplidores, una política de educación sistemática, y una política de mejoras en la infraestructura, apuntando a la Seguridad Vial en nuestras calles y caminos.

Estamos convencidos que hay que mantener una acción creciente de control, educación y coordinación entre las diferentes jurisdicciones,

de forma tal de imponer un control permanente y una educación no sólo en las aulas, sino también en nuestras calles y caminos.

No nos resignamos a pagar un alto precio en vidas por una motorización creciente en nuestro país. Tenemos experiencias internacionales y nacionales que nos permiten marcar el camino a seguir, pero esencialmente nos indican una línea de la cual no es posible retroceder.

La Asociación Argentina de Carreteras, desde su fundación en 1952 ha bregado por “más y mejores caminos” y ha luchado denodadamente por ello, pero también para que esos caminos y calles sean correctamente utilizados, y no haya que pagar un costo en vidas por el aumento del parque automotor y el crecimiento del tránsito y la circulación en todo el país.

Nuestras primeras campañas datan de 1954, y a partir de la década del sesenta, la Asociación ha organizado actividades que han sido un punto de encuentro, reflexión y análisis, especialmente en la celebración del Día de la Seguridad en el Tránsito, tomando los diferentes y complejos aspectos que hacen a esta problemática.

Específicamente el 10 de junio ha marcado hitos de ratificación de ese compromiso, y este 10 de Junio de 2012 no ha sido la excepción.



Claramente durante más de 45 años hemos convocado a Jornadas de Seguridad Vial, tratando de plantear a la sociedad un problema creciente, y la búsqueda de soluciones que el mundo enfrentaba para resolverlas.

Los contenidos de las diferentes jornadas de la Seguridad Vial estuvieron desarrollados tratando de analizar, en una etapa inicial, como influía la infraestructura en la seguridad vial, dado que la década del 60 eran años de concreción y desarrollo de la red vial.

Simultáneamente comenzaba en el mundo una nueva visión muy lentamente desarrollada de trabajar en mejorar la infraestructura para mejorar la seguridad vial y como la seguridad vial pasaba de ser un tema de los diseñadores de rutas y sistemas de transporte, a ser un tema mucho más vinculado con la salud, y las decisiones políticas.

En esta conmemoración del Día de la Seguridad, como mostramos en esta edición, hicimos hincapié en la formación de profesionales para desarrollar Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial de nuestra infraestructura, y la necesidad de imponer dichos análisis periódicos en los proyectos y mantenimiento de la red existente. Para ello contamos con la colaboración de autoridades de la Universidad Tecnológica Nacional y del Presidente del Instituto Iberoamericano de Seguridad Vial.

Un segundo panel estuvo dedicado a los usuarios vulnerables de la vía, peatones ciclistas y motociclistas y las medidas tendientes a mejorar la seguridad en sus desplazamientos. En este caso expusieron representantes de la Agencia

Nacional de Seguridad Vial y del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. También se desarrollaron actividades en la Plaza de la República, junto al Obelisco, como forma de sensibilizar a la Sociedad y especialmente a niños en edad escolar sobre la necesidad de respetar las normas de Tránsito. En estas acciones se contó con el apoyo y colaboración del Automóvil Club Argentino, la Policía Federal, la Policía Metropolitana y el Gobierno de la CABA. Imágenes de esta actividad se muestran en la actual edición.

Asimismo, se muestra la participación de la Asociación Argentina de Carreteras en diversos actos recordatorios del Día de la Seguridad en el Tránsito.

La inversión en infraestructura en esta última década ha alcanzado los más altos niveles en comparación con lo efectuado en décadas anteriores, y en general las inversiones han apuntado no sólo a la realización de grandes proyectos, sino también a mejoras objetivas en la Seguridad Vial. La tarea básica ha sido la de desarrollar un mantenimiento permanente de las redes, ya sea a través de sistemas como el CReMa, u otros sistemas de conservación.

Pero así como en los criterios de Seguridad la permanencia en las acciones es fundamental, aquí valen las mismas reflexiones. No es posible demorar las acciones de mantenimiento preventivo o rutinario, porque ellas no sólo atentan contra el deterioro de la inversión de capital ya efectuada por los argentinos, sino también con la propia seguridad de nuestros caminos.

Es necesario generalizar y profundizar esta política de mantenimiento, incorporando a la

misma la totalidad de los caminos faltantes de la Red Nacional y explicitando una política de conservación y mantenimiento para nuestras redes provinciales.

Ello es así como política básica de acción sobre la infraestructura, pero también debemos mencionar la necesidad de continuar y profundizar las políticas de inversión de los últimos años, dado que como lo hemos planteado en nuestras páginas, mucho se ha hecho y mucho queda por hacer para ofrecer un régimen carretero que siendo el centro de gravedad del sistema de transporte, opere ayudando a desarrollar a que este medio sea eficaz.

Nuestra Asociación cumple en el mes de Julio, 60 Años de existencia, reuniendo en su seno a diferentes sectores, instituciones y profesionales, bajo un lema común "Por más y mejores caminos".

En estas seis décadas se han producido momentos de gran compromiso de la sociedad con las redes de calles y caminos del país, y momentos de zozobras en las políticas de inversión. En todos estos periodos hemos alzado nuestra voz, advirtiendo de las dificultades por venir, si no se aplicaban políticas genuinas de inversión y las consecuencias de las mismas. Fuimos y somos un canal de propuestas posibles, realistas y a veces ambiciosas de constituir un sistema necesario para el país.



Hoy con ese bagaje de experiencias y acciones, y frente a las inversiones de los últimos tiempos, reafirmamos la necesidad de continuar profundizando el desarrollo del sector vial tanto en la infraestructura interurbana como urbana, de forma tal de completar una red básica para el transporte, mas allá de la necesidad de mejorar los otros modos de transporte y apuntar hacia una política de intermodalidad.

El sector no es una isla ausente de los problemas nacionales, pero la inversión en esta materia ha sido siempre altamente reproductiva y su ausencia ha generado graves problemas a la economía y a los habitantes del país. Continuemos invirtiendo que aún queda mucho por hacer, pero esencialmente no retrocedamos.

Precisamente en esta línea de avanzar hacia el futuro, nuestra Asociación, junto con el Consejo Vial Federal, la Dirección Nacional de Vialidad y todas las organizaciones técnicas del sector, han organizado en las últimas décadas los Congresos Argentinos de Vialidad y Tránsito, profundizando el proceso de transferencia tecnológica básico para aprovechar las mejoras en el conocimiento y transmisión de experiencias en el sector transporte, tratando de achicar la brecha tecnológica con otros países. Los Congresos se han convertido en foros regionales, y en ellos hemos tratado tanto las experiencias de nuestros profesionales, las nuevas tecnologías, y también hemos aprovechado los mismos para plantear los temas del futuro.

Este año desarrollaremos el **XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito** en la ciudad de Córdoba, en la cual el Congreso retorna después de 75 años.

Para ello estamos organizando un Congreso con una importante participación de profesionales nacionales y expertos internacionales, de forma tal de contribuir al necesario salto tecnológico.

En nuestras páginas y en las comunicaciones del Congreso se resumen algunas de las actividades a desarrollar en el mismo, abarcando un amplio espectro del conocimiento. La realización

conjunta de diversas actividades y Seminarios permite afirmar que Córdoba será sede de una fuente de energía y mejora de todo el sector que irradiará positivamente las actividades de los años futuros.

Anhelamos contar con el acompañamiento no sólo de los profesionales, sino también de las empresas del sector, contribuyendo a mantener este tipo de propuestas, ya sea participando como expositores en la Expovial o como sponsors del Congreso.

El segmento institucional de la publicación lo ocupa la Asamblea Anual Ordinaria de la Asociación, con la elección de autoridades y la realización de la Asamblea Extraordinaria del Consejo Vial Federal, con la designación como presidente del representante de Entre Ríos, Ing. Jorge Rodríguez, a quien la Revista le realizó un reportaje.

Inaugurando una Nueva Sección denominada Grandes Obras Viales en Latinoamérica, se presenta el Puente Baluarte en México y el llamado Camino de la Muerte, Corredor Amazónico, en la República de Bolivia. Ambas obras representan desafíos para la Ingeniería frente a la naturaleza.

Considerando que aspiramos a convertir a la Ciudad de Córdoba, durante la semana del Congreso, en núcleo de la actividad vial y del transporte, dedicamos un importante espacio a los Planes Viales que está llevando a cabo la provincia tendientes a convertirla en centro turístico y productor del país.

Como es habitual esta edición cuenta con una nutrida sección técnica y de divulgación con estudios de profesionales locales y del exterior que tienen el objetivo de acrecentar el acervo técnico de los lectores.

Finalmente, tanto las actividades de nuestra Asociación como los contenidos de esta edición, ansiamos se consoliden como un canal permanente de ideas y propuestas en pos de un medio eficaz de transporte, tratando que la

sociedad en su conjunto asuma la necesidad de continuar generando un sistema carretero, eficiente y seguro.

Reiteramos nuestra invitación a participar activamente en el **XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito**, a todas aquellas personas involucradas en la gestión, planificación y operación de rutas y vías urbanas, como así mismo a las autoridades vinculadas a estos temas.

**CONSTRUIMOS.
MANTENEMOS.
CREAMOS.**



helpport

www.arhelpport.com



JUNTA EJECUTIVA

Presidente: **Lic. MIGUEL A. SALVIA**

Vicepresidente 1º: **Sr. HUGO R. BADARIOTTI**

Vicepresidente 2º: **Ing. JORGE W. ORDOÑEZ**

Vicepresidente 3º: **Lic. RICARDO REPETTI**

Secretario: **Ing. NICOLAS M. BERRETTA**

Prosecretario: **Ing. MIGUEL MARCONI**

Tesorero: **Sr. M. ENRIQUE ROMERO**

Protesorero: **Ing. ROBERTO LOREDO**

Director de Actividades Técnicas: **Ing. ALEJANDRO TAGLE**

Director de Relaciones Internacionales: **Ing. MARIO LEIDERMAN**

Director de Difusión: **Ing. GUILLERMO CABANA**

Director de Capacitación: **Sr. NESTOR FITTIPALDI**

Director Ejecutivo: **Ing. JORGE LAFAGE**

Director de Proyectos Especiales: **Arq. FERNANDO VERDAGUER**

Director de RRll y Comunicaciones: **Ing. JUAN MORRONE**

STAFF



CARRETERAS

Año LVI – Número 206

Julio de 2012

Director Editor Responsable:

Lic. Miguel A. Salvia

Director Técnico:

Ing. Guillermo Cabana

Diseño y diagramación:

ILITIA Grupo Creativo
ilitia.com.ar

Impresión: FERROGRAF

Cooperativa de Trabajo Limitada

www.ferrograf-ctl.com.ar

Boulevard 82 Nro. 535 La Plata.

Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

revista@aacarreteras.org.ar

www.aacarreteras.org.ar

CARRETERAS, revista técnica, impresa en la República Argentina, editada por la Asociación Argentina de Carreteras (sin valor comercial).

Propietario: Asociación Argentina de Carreteras.

CUIT: 30-53368805-1

Registro de la propiedad intelectual (Dirección Nacional del Derecho de Autor): 519.969

Ejemplar Ley 11.723

Realizada por: Asociación Argentina de Carreteras

Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina. Dirección, redacción y administración:

Paseo Colón 823, 7º Piso (1063) Buenos Aires,

Argentina. Tel./fax: 4362-0898 / 1957



10 DE JUNIO DÍA DE LA SEGURIDAD VIAL - Pág. 16



10 DE JUNIO DÍA DE LA SEGURIDAD VIAL - Pág. 16

INDICE



Nota Editorial	02	TRABAJOS TÉCNICOS	
Próximos Eventos	08	1. Sistemas Inteligentes de Transporte ITS en Túneles	74
Asamblea General Ordinaria	11	2. Gerenciamiento y Evaluación de Proyectos de Sistemas Inteligentes de Transporte ITS	82
Día de la Seguridad Vial	16	3. Nueva Metodología para el Diseño de Pavimentos de Hormigón. - ACPA StreetPave -	88
Opiniones para la Revista Carreteras	23	4. Estudio del Ángulo de Contacto de Betunes Aditivados y su Efecto sobre Distintas Propiedades Mecánicas de las Mezclas Asfálticas	96
Nota de Tapa	28	5. El Control de Accesos a las Vías de Gran Capacidad y su Repercusión sobre la Fluidez del Tráfico y la Seguridad Vial	104
Asamblea Extraordinaria del Consejo Vial Federal	33		
Reportaje Al Ing. Jorge A. Rodríguez	34	DIVULGACIÓN	
Obras Viales que posicionan a Córdoba como Centro Turístico y Productor del País	39	1. Concreto Asfáltico	110
Plan Vial Director de la Región Metropolitana de Córdoba	43		
Avances del Plan Vial Director de la Región Metropolitana de Córdoba	53		
La Construcción del Puente Baluarte	59		
Camino de la Muerte, Corredor Amazónico	62		
Breves	70		



XVI CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRÁNSITO - Pág. 28



OBRAS VIALES QUE POSICIONAN A CÓRDOBA COMO CENTRO TURÍSTICO Y PRODUCTOR DEL PAÍS - Pág. 39



Próximos Eventos

2012

» **8va. Exposición Internacional de Equipamiento y Tecnología del Autotransporte de Carga**

Con presentaciones técnicas.

27 al 30 de junio

La Rural, Buenos Aires, Argentina

www.expotrade.com.ar

» **7º Simposio sobre características superficiales de los Caminos- SURF2012**

19 al 22 de Septiembre

Norfolk, USA.

www.piarc.org

» **VI Congreso Iberoamericano de Control de Erosión y Sedimentos**

1 al 4 de octubre

Granada España.

www.acarretera.com

» **XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito**

22 al 26 de Octubre

Córdoba, Argentina

www.aacarreteras.org.ar



» **19º Congreso Mundial de ITS**

22 al 26 de Octubre.

Viena , Austria.

www.itsworldcongress.org

» **Congreso Nacional del Asfalto y Congreso Nacional de Concreto.**

8 y 9 de Noviembre

Miraflores Park Hotel, Lima, Perú.

apccomitedelasfalto@speedy.com.pe

apccaminos@speedy.com.pe

2013

» **17º IRF World Meeting**

9 al 13 de noviembre

Riyadh, Arabia Saudita.

www.irf2013.com

» **20º Congreso Mundial de ITS**

14 al 18 de Octubre.

Tokio, Japón.

www.itsworldcongress.org

2014

» **Congreso Mundial de la Vialidad Invernal**

4 al 7 de febrero

Andorra la Vella

www.piarc.org

» **IV CISEV - Congreso Iberoamericano de Seguridad Vial.**

Junio

México

www.institutoivia.org

2015

» **XXV Congreso Mundial de la Carretera**

2 al 6 de noviembre

Seúl, República de Corea

www.piarc.org

Construyendo Argentina.



JCR S.A.



Córdoba 300 - CP 3400 - Corrientes - Argentina.

Florida 547. Piso 16 - CP 1005 - Buenos Aires - Argentina.

www.jcrsa.com.ar



**PETROQUÍMICA
PANAMERICANA S.A.**

**PLANTA FABRICACIÓN ZARATE:
FABRICACIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS Y DILUIDOS
VENTA Y ENTREGA EN OBRA DE ASFALTOS Y FUEL-OIL**

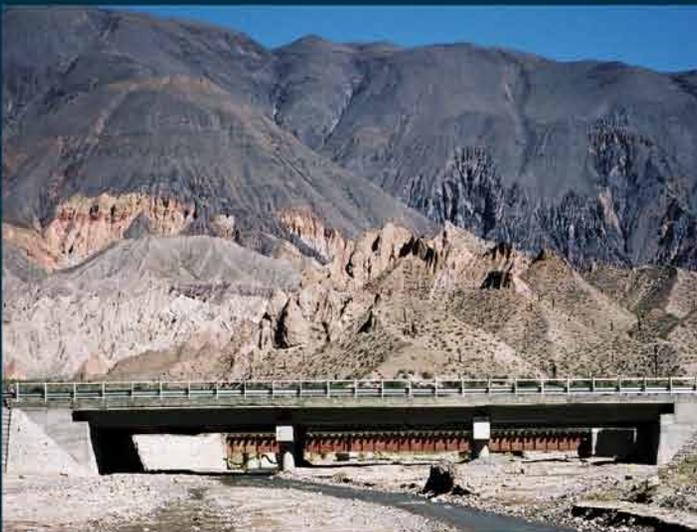
TEL. FIJOS :(011) 4747-2358 / 4732-0393

CELULARES:(011) 15-3909-6097 / 6494-4700 / 4143-2034

PARQUE INDUSTRIAL ZARATE - Pcia. de Buenos Aires

porelbuencamino@sion.com

Fondo Fiduciario Federal de Infraestructura Regional



*Financiando el Desarrollo Regional
y la Generación de Empleo*



Nuestro Organismo, en sus 13 años de gestión, contribuye a la infraestructura Nacional con más de \$2.385.000.000 en créditos otorgados para más de 320 obras, generando más de 5.756.000 jornales directos de empleo genuino.

Para mayor información visite nuestra página web en <http://www.fffir.gov.ar>

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

EN CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE LA **ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS** LLEVO A CABO LA ASAMBLEA ANUAL ORDINARIA CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 58º FINALIZADO EL 31 DE DICIEMBRE DE 2011.

En la Asamblea, desarrollada en el Salón Auditorium de la Asociación, se procedió a la lectura y consideración de la Memoria y el Balance General, leyéndose también el Informe de la Comisión Revisora de Cuentas al 31 de diciembre de 2011.

Habiéndose aprobado los documentos presentados, el Presidente de la Asociación Lic. Salvia, comento brevemente las cifras significativas del Balance, luego de lo cual presento una reseña de las principales actividades realizadas por la Entidad durante el año 2011.



Comité Argentino de la Asociación Mundial de la Carretera

En el marco del **XXIV Congreso Mundial de Carreteras México 2011**, al que asistieron miembros de la Entidad, se suscribió un Memorando de Entendimiento entre la Asociación Argentina de Carreteras y la PIARC por el que se designa a ésta como **COMITÉ ARGENTINO** de la Asociación Mundial de la Ruta.

Por el mismo la AAC se comprometió impulsar a los Comités Técnicos Regionales, como también analizar la posibilidad de desarrollar durante los próximos tres años Seminarios Internacionales en nuestro país. La primera labor de la Asociación será difundir entre las instituciones locales del sector, el Plan Estratégico definido por la PIARC. Un detalle relevante a destacar fue impulsar el uso del idioma español en los Comités Técnicos.

XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito

En el presente año la mayor actividad va a estar centrada en la organización del XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito que se desarrollará del 22 al 26 de octubre 2012 en la Ciudad de Córdoba.

Prestigiosas empresas y organismos han decidido organizar simultáneamente sus eventos, todo lo cual aumenta y potencia el desarrollo del Congreso, transformando a la Ciudad de Córdoba en el gran núcleo de encuentro de la Vialidad Argentina e Iberoamericana. Se señala a continuación las actividades a llevarse a cabo:

IX Congreso Internacional ITS (ITS Argentina)

XXXVII Reunión del Asfalto (C.P.Asfalto)

Seminario Internacional de Pavimento de Hormigón (ICPA)

Seminario Internacional sobre Cambio Climático (AAC-IRF)

7ma. Expovial Argentina (AAC)

Seminarios Internacionales AIPCR-PIARC

La Entidad junto al Instituto del Cemento Portland Argentino, desarrollaron dos Seminarios Internacionales entre los días 9 al 11 de Mayo, referidos a la temática de Seguridad Vial y Mejoras en la Tecnología de Pavimentos de Hormigón.

En esa oportunidad la Asociación Argentina de Carreteras disertó sobre la Influencia de la Infraestructura en la Seguridad Vial, presentando a su cierre el Plan Mundial “Decenio de Acción para la Seguridad Vial” lanzado por la Organización Mundial de la Salud ese mismo día. Los participantes del Seminario de Seguridad Vial visitaron los Centros de Control de Operaciones de las autopistas AUSA y AUSOL.

Proyecto Tecnópolis

Dentro del Convenio de colaboración que nos vincula, con la Dirección Nacional de Vialidad se puso en marcha un Stand Institucional en Tecnópolis, megamuestra de Ciencia y Tecnología organizada por la Unidad Bicentenario de la Presidencia de la Nación.

La Asociación contó con un stand dentro del espacio de la DNV donde se proyectaron videos de las Obras Viales distinguidas en las sucesivas celebraciones del Día del Camino, y también se exhibió el Sistema de Georeferenciación desarrollado por la Asociación.

El Lic. Salvia efectuó un repaso de las diversas acciones llevadas a cabo por la entidad y la participación de la misma en eventos nacionales e internacionales del sector vial y del transporte por carretera. En este aspecto se destaca la participación argentina en el **XXIV Congreso Mundial de Carreteras en México**.

En otro orden menciono los estudios que la Asociación desarrollo durante el periodo y el avance alcanzado por los que aun están en curso. Finalmente reitero, que el XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito va a requerir del esfuerzo de todos los miembros de la Asociación y esbozó un intenso plan de realizaciones para el año 2012, acercando a las autoridades viales proyectos y propuestas sustentables desde el punto de vista técnico, económico y financiero.

La Asamblea finalizó con la elección y designación de los nuevos miembros titulares y suplentes del Consejo Directivo y de los integrantes de la comisión Revisora de Cuentas que concluyeron su mandato el 31 de diciembre de 2011. ♦



CONSEJO DIRECTIVO - AAC

Período 2012/2013

JUNTA EJECUTIVA

Presidente: Lic. MIGUEL A. SALVIA

Vicepresidente 1º: Sr. HUGO R. BADARIOTTI

Vicepresidente 2º: Ing. JORGE W. ORDOÑEZ

Vicepresidente 3º: Lic. RICARDO REPETTI

Secretario: Ing. NICOLÁS M. BERRETTA

Prosecretario: Ing. MIGUEL A. MARCONI

Tesorero: Sr. M. ENRIQUE ROMERO

Protesorero: Ing. ROBERTO LOREDO

Director de Actividades Técnicas: Ing. ALEJANDRO TAGLE

Director de Relaciones Internacionales: Ing. MARIO LEIDERMAN

Director de Difusión: Ing. GUILLERMO CABANA

Director de Capacitación: Sr. NESTOR FITTIPALDI

MIEMBROS TITULARES CATEGORIA EX-PRESIDENTES

- Ing. Pablo Gorostiaga

CATEGORIA "D" – SOCIOS PROTECTORES

Mandatos 2011 - 2012

- DIRECCIÓN de VIALIDAD de la PROV. de Bs. As.
- INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO
- YPF S.A.

Representante

Ing. Guillermo Cabana
Sr. Enrique Romero
Ing. Marcelo Ramírez

Mandatos 2012 - 2013

- AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO
- CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION
- DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD

Representante

Ing. Carlos García Remohi
Ing. Jorge W. Ordoñez
Ing. Ricardo Garione

CATEGORIA "C" - ENTIDADES COMERCIALES

Mandatos 2011 - 2012

- 3M ARGENTINA S.A.
- ARMCO STACO
- BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.
- CLEANOSOL S.A.
- GLASS BEADS S.A.
- HOMAQ S.A.
- JCR S.A.
- JOSE J. CHEDIACK S.A.
- SUPERCEMENTO S.A.
- TECHINT S.A.
- ELECTROINGENIERIA S.A.

Representante

Sr. Sergio Guerreiro
Ing. Guillermo Balzi
Ing. Gustavo Espinoza
Ing. Jorge Santos
Lic. Eduardo Bradley
Agr. Alejandro Capelli
Ing. Jorge Ordoñez
Ing. Roberto Loredo
Ing. Miguel A. Marconi
Ing. Manuel Cleiman
Lic. Ricardo Repetti

Mandatos 2012 - 2013

- AUTOPISTAS URBANAS S.A.
- HELPORT S.A.
- CCI CONSTRUCCIONES S.A.
- COARCO S.A.
- CONSULBAIRES INGS. CONSULTORES S.A.
- CRISTACOL S.A.
- LOMA NEGRA S.A.
- PAOLINI Hnos. S.A.
- PERALES AGUIAR S.A.
- PETROBRAS ARGENTINA S.A.
- SHELL C.A.P.S.A.

Representantes

Ing. Gustavo Matta y Trejo
Ing. José Da Cunha
Ing. Oscar Terraneo
Ing. Felipe Nougues
Ing. Jorge M. Lockhart
Lic. Javier Benatuil
Ing. Edgardo Becker
Sr. Julio Paolini
Ing. Horacio Velasco
Ing. Diego Chebi
Ing. Mario R. Jair

CATEGORIA "B" - ENTIDADES OFICIALES Y CIVILES

Mandatos 2012- 2013

- CAMARA ARGENTINA de CONSULTORAS de ING.
- CAMARA ARGENTINA de EMPRESAS VIALES
- F.A.D.E.E.A.C.
- ITS ARGENTINA

Representantes

Ing. Guillermo Grimaux
Sr. Julio Paolini
Sr. Néstor Fittipaldi
Ing. Daniel Russomanno

Mandatos 2012 - 2013

- CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS
- COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO
- CONSEJO VIAL FEDERAL
- ESCUELA de GRADUADOS ING. de CAMINOS

Representantes

Ing. Juan C. Linares
Ing. Alejandro Tagle
Ing. Nicolás M. Berretta
Ing. Roberto Agosta

CATEGORIA "A" – SOCIOS INDIVIDUALES

Mandatos 2012 - 2013

Ing. Héctor J. Biglino
Ing. Mario J. Leiderman
Ing. Jorge R. Tosticarelli
Ing. Carlos A. Bacigalupi
Ing. Guillermo Cabana

Mandatos 2012 - 2013

Lic. Miguel A. Salvia
Dr. José María Avila
Ing. Alejandro Tagle
Sr. Hugo Badariotti
Ing. Guillermo Balzi

MIEMBROS SUPLENTE

CATEGORIA "A" – SOCIOS INDIVIDUALES

Mandatos 2012 - 2013

Sra. Analía Walzlo
Ing. Norberto J. Salvia

Mandatos 2011 - 2012

Ing. Claudio L. Trifilio
Lic. Haydee Lordi

COMISIÓN REVISORA DE CUENTAS

Mandatos por un año

- CPN. Beatriz Zuazo
- Sr. Marcelo Marcuzzi
- Sr. Julio O. Cura

CONSEJO ASESOR

- Ing. Carlos F. Aragón
- Ing. Jorge M. Lockhart
- Ing. José Bertrán
- Ing. Mario Leiderman





nuevos caminos,

Ruta Prov. Nº 28 - Emp. Ruta Nac. Nº81 - Emp. Ruta Nac. Nº 86 / Prov. de Formosa



Ruta Nac. Nº3 Buenos Aires - La Matanza / Prov. de Buenos Aires



nuevos desafíos...

Ruta Prov. Nº 82 - Camino del Perilago del Embalse Potrerillos / Prov. de Mendoza

En 25 años de trabajo, hemos recorrido un largo camino...
Ayudamos a mejorar la seguridad vial y a acortar las distancias con la construcción de 2.508 KM de rutas y autopistas en distintas provincias argentinas; levantamos 2.965 Mts. lineales de puentes, diseñamos y construimos 4 grandes circunvalaciones; mejoramos 4 pistas de aeropuertos....



ROVELLA CARRANZA

www.rovellacarranza.com.ar

10 DE JUNIO DÍA DE LA SEGURIDAD EN EL TRÁNSITO

Como es habitual en ocasión de conmemorarse el Día de la Seguridad en el Tránsito, la Asociación Argentina de Carreteras organizó una serie de actividades para evocar el mismo.

En esta oportunidad, se desarrolló un programa académico que hizo hincapié en temáticas como la infraestructura y la conducta de los usuarios de las vías.

De modo complementario se impulsó una actividad orientada al público en general y a niños en edad escolar, ambas acciones dirigidas a concientizar a la población respecto de la Seguridad Vial.

La jornada académica se materializó el día viernes 8 de junio en el Hotel Panamericano Buenos Aires, a la misma asistieron autoridades viales, nacionales, provinciales y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires vinculados a la infraestructura vial y al transporte. Concurrieron también profesionales afines al tema y miembros de organizaciones sociales que agrupan a familiares y amigos de Víctimas de hechos de Tránsito.

Más de 120 asistentes colmaron la capacidad del Salón utilizado. La jornada estuvo dividida en dos paneles, el primero de los cuales estuvo vinculado a la relación de la infraestructura con la Seguridad Vial. Especialmente a la formación de profesionales en auditorías e inspecciones de seguridad vial.

En el segundo panel la temática se centro en los usuarios vulnerables de la vía pública, peatones, ciclistas y motociclistas y las medidas tendientes a dotar de mayor Seguridad Vial a sus desplazamientos.

Durante los días 8 y 9 de junio, en la Plaza de la República, junto al Obelisco de la Ciudad de Buenos Aires, se llevo a cabo una campaña de sensibilización social para ayudar a influir en las actitudes y opiniones de la sociedad sobre la necesidad e importancia de los programas y acciones para mejorar la seguridad vial.

A tal fin se contó con la colaboración del Automóvil Club Argentino y de la Policía Federal Argentina a través de su División Tránsito y Seguridad Vial. También participo de esta actividad la Subsecretaría de Transporte del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, que en un stand especialmente equipado ilustraban al público sobre el control de velocidad y alcoholemia.



JORNADA ACADÉMICA

Actuó como moderador del primer panel el Arquitecto Julio Bovio del Automóvil Club Argentino.



Lic. Miguel Salvia

Presidente de la AAC

Inició la serie de disertaciones el **Lic. Miguel Salvia**, Presidente de la AAC quien se refirió a la responsabilidad compartida que implica la seguridad vial en términos institucionales y a la importancia de la Infraestructura en la Seguridad Vial.

Mencionó la tarea desarrollada por la ANSV y la jerarquización del Consejo Federal de Seguridad Vial, que permite a sus miembros tomar resoluciones concretas.

Asimismo recaló la importancia de las auditorías de seguridad vial en las fases de planificación, diseño y gestión de rutas. Señaló la importancia de planificar las vías públicas para mejorar la seguridad. En tal sentido enumeró las áreas en donde producir mejoras, refiriéndose específicamente a la infraestructura vial.

Manifestó que se deben concretar Planes de Obras de bajo costo y alta incidencia para reducir la generación de accidente y Planes de Mejoras Estructurales que aseguren las mejoras en forma permanente.

PLAN DE OBRAS DE MENOR COSTO EN SEGURIDAD VIAL

- Programas de intervenciones en Travesías Urbanas.
- Programas de Identificación y Mejoras de lugares peligrosos (actuaciones correctivas).
- Programas de actuaciones Preventivas destinadas a la protección de obstáculos, balizamiento, mejoras en el señalamiento y realización de obras piloto.
- Programa de Actuaciones Institucionales
- Aplicación amplia de medidas de bajo costo
- Programa de mantenimiento permanente de la vía y la zona de camino

PLAN DE OBRAS DE MEJORA ESTRUCTURAL EN SEGURIDAD VIAL

- Programa de Demarcación Vial integral de la Red Pavimentada considerando la vida útil del pavimento estableciendo un coeficiente mínimo de reflectividad que garantice la visibilidad nocturna de las marcas.
- Programa de Señalamiento Vertical, integral y aumentando el tamaño de las señales en las carreteras con un TMDA mayor a 2.500
- Programa de Pavimentación de Banquinas: pavimentación de 1,50 mts de ancho de banquetas en carreteras con un TMDA mayor de 2.500 .
- Carreteras con ancho mínimo de 7,30 mts.
- Mejoras en curvas de radio reducido.
- Ampliación de caminos en función de demanda prevista.
- Eliminación y/o demarcación de obstáculos en zona de camino.
- Mejoras en la interacción carreteras y áreas urbanas
- Mejoras en las infraestructuras urbanas.

Refiriéndose a los Instrumentos para el mejoramiento de la Seguridad en las redes destacó la importancia de actualizar normas de diseño y construcción, efectivización de las auditorías de Seguridad Vial y las Inspecciones de Seguridad Vial.

Finalmente señaló la necesidad de formación y actualización de profesionales involucrados en los múltiples aspectos de la infraestructura y la seguridad vial.



Ing. Enrique Filgueira

Secretario de la UTN

El **Ing. Enrique Filgueira**, Secretario de la UTN y Director del Centro Tecnológico de Transporte Tránsito y Seguridad Vial-(C3T) de esa Universidad, expuso brevemente las características de la Universidad que cuenta con 29 Facultades Regionales distribuidas a lo largo y ancho del país, de las que han egresado más de 40.000 ingenieros y cuenta en la actualidad con más de 70.000 alumnos.

A continuación comentó los estudios, planes y carreras vinculadas con la Seguridad Vial que se dictan en esa casa de altos estudios.

Destacó el lanzamiento en el 2º semestre de 2012 de la "Especialización en Auditorías de Seguridad Vial aplicadas a la Infraestructura de Carreteras", dirigida a los ingenieros viales involucrados en la seguridad vial aplicada al diseño, construcción o mantenimiento de infraestructura vial, tanto rural como urbana.

Además de los cursos y carreras elaboran estudios sobre temas vinculados a la Seguridad Vial. Citó como ejemplo los estudios realizados sobre vehículos automotores y Tránsito.

Finalmente, enfatizó la necesidad de capacitación que tiene el país en temáticas como las que nos ocupan y destacó que la UTN se encuentra comprometida en brindar esa preparación.



Ing. Jorge Rodríguez

Presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial

El **Ing. Jorge Rodríguez**, de la Dirección Provincial de Vialidad de Entre Ríos, fue elegido el pasado 18 de abril, Presidente del Consejo Vial Federal. Como tal fue invitado a participar de la Asamblea del Consejo Federal de Seguridad Vial realizada en el Chaco y que preside el CPN Fernando Echazú.

El **Ing. Rodríguez** manifestó que en dicha Asamblea se había tomado el compromiso de trabajar en forma mancomunada ambos Consejos, dado que tiene una cantidad de temas en común. Acordaron que equipos técnicos de los dos Consejos trabajarán en los temas comunes, entre otros, travesías urbanas e infraestructura vial.

Propone que en los nuevos proyectos de rutas se incluya un ítem de Seguridad Vial con su correspondiente proyecto similar a lo que ocurre con el Proyecto de Medio Ambiente que deben tener los estudios de infraestructura.

Indicó que ya, junto con la ANSV ambos Consejos Federales están trabajando intensamente en el tema de Seguridad Vial e Infraestructura. Comenta que la repartición a su cargo y por administración propia lleva pavimentado más de 700 km de rutas y ejecutados trabajos en otros 2.500 km. Estas tareas comprenden iluminación de intersecciones, acceso a ciudades y señalamiento vertical y horizontal.

Destaca que en los últimos años se ha invertido mucho en rutas y caminos pero aún se siguen produciendo una enorme cantidad de accidentes, por lo cual están abocados a reducir la cantidad y gravedad de los mismos, mediante campañas de Educación Vial e insistiendo en la necesidad de respetar las Normas de Tránsito.



CPN Fernando Echazú

Presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial

Expuso el **CPN Fernando Echazú**, de Salta, Presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial, quien hizo un repaso de los temas en que están actualmente trabajando en el Organismo que preside.

Mencionó que se alcanzó un alto grado de integración entre los organismos provinciales que se ocupan de la Seguridad Vial y del apoyo brindado desde la Agencia Nacional.

Destacó algunos logros alcanzados como el Registro Único para todo el país y recordó que más de 2.200 municipios son emisores de Licencias de Conducir, en los que hay que producir un cambio cultural importante. Se armonizaron los formularios estadísticos utilizados en todo el país.

Asimismo señala que en Salta se sistematizaron las actas de infracción que ahora pueden ser seguidas on-line hasta su efectivo cobro. Cuentan con un importante apoyo del Gobernador que posibilitó la creación de la Policía Caminera.

Destaca que hay una fuerte vocación por armonizar políticas Seguridad Vial, dado que es una problemática que no reconoce jurisdicciones ni límites arbitrarios.

En otro orden comentó que se distribuye material de Seguridad Vial en escuelas desde el nivel inicial hasta el último año del secundario, haciendo un seguimiento para que estos lleguen a sus destinatarios y no queden almacenados sin uso.

Desde su rol como Presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial asume con entusiasmo la tarea de lograr el objetivo de reducir la accidentalidad vial.



Ing. Jacobo Diaz Pineda

Presidente del Instituto Vial Iberoamericano (IVIA), Presidente de la Federación Europea de Carreteras (ERF) y Director General de la Asociación Española de la Carretera (AEC)

El **Ing. Jacobo Diaz Pineda**, Presidente del Instituto Vial Iberoamericano (IVIA), Presidente de la Federación Europea de Carreteras (ERF) y Director General de la Asociación Española de la Carretera (AEC), presentó el tema “Las Auditorías como Factor Determinante de la Seguridad de las Infraestructuras de Carreteras”.

La exposición estuvo basada en la Directiva Europea que tiene por objetivo; “La constitución de un nuevo marco normativo que garantice la gestión de la Seguridad Vial de una forma unificada en las carreteras de la Unión Europea”.

El **Ing. Diaz Pineda** repaso cada uno de los ítems de la Directiva enfatizando los aspectos novedosos de la misma, el ámbito de aplicación y la situación de España frente al compromiso que implica. En cuanto a los aspectos novedosos, indicó:

- Se otorga relevancia a la seguridad vial en las fases de diseño y construcción, desde la concepción inicial de la infraestructura.
- Se introduce la figura del AUDITOR DE SEGURIDAD VIAL en el desarrollo de los distintos procedimientos. También se hace referencia su formación.
- Se establecen los requisitos de formación mínimos para al menos uno de los miembros del equipo de inspección de los TCA.
- Se obliga a los Estados miembros a informar a los usuarios sobre la existencia de TCA.

Aún cuando en algunos aspectos existe una visión crítica no puede desconocerse la importancia de la misma para la unificación de criterios en la red viaria europea.

El **ámbito de aplicación** se resume a continuación:

- **Obligatoriedad:** para las carreteras españolas que forman parte de la Red TransEuropea.
- **Recomendación:** Resto de las carreteras de las redes nacionales.

La **situación en España**

- **Responsabilidad principal:** Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento
- **Propósito:** Proyectar un nuevo sistema de gestión de la seguridad vial homogéneo para toda la Red del Estado.
- **Compromiso:** Adecuar los procedimientos que se vienen desarrollando desde hace años en España a los requerimientos de la normativa.

Finalmente, destacó el rol de la formación y capacitación de los profesionales dedicados a las Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial.



Lic. Pablo Rojas

Dirección de Estadística Vial

En representación del **Lic. Felipe Rodríguez Laguens**, Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad, dependiente del Ministerio de Interior y Transporte, expuso el **Lic. Pablo Rojas** de la Dirección de Estadística Vial.

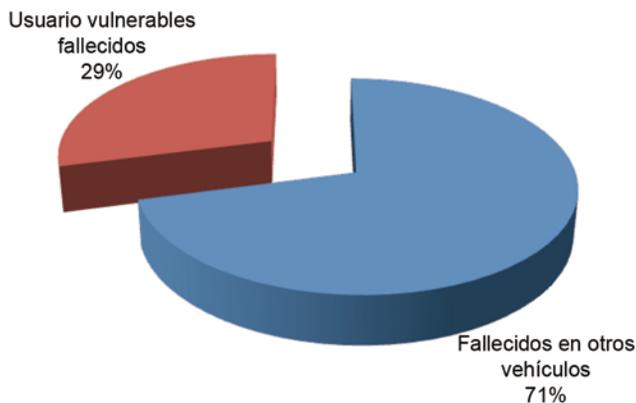
Centro su exposición de los “Usuarios Vulnerables de la Vía” en el análisis de las estadísticas de siniestros viales y en la conducta de peatones, ciclistas y motociclistas, realizadas con el Ministerio de Salud de la Nación.

Las cifras muestran un crecimiento sostenido de víctimas fatales en el grupo de motociclistas. Específicamente entre los usuarios vulnerables ocupa el primer lugar con el 79% de víctimas fatales, resultando los peatones con 14% el segundo grupo en tanto que los ciclistas representan el 7%. Identificaron 12 tipos de intersecciones urbanas con deficiencias en la señalización horizontal y vertical con potenciales aumentos de riesgos.

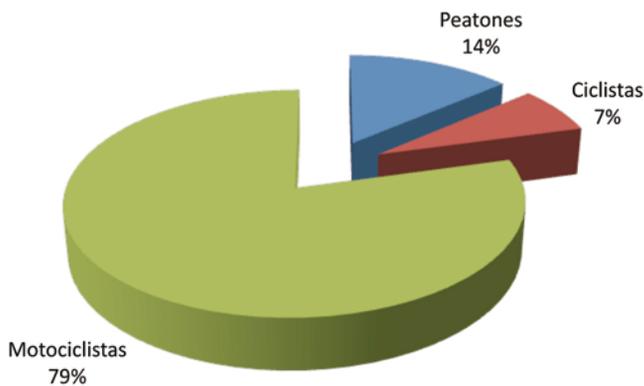
Con referencia a la conducta de peatones y ciclistas destacó la diferencia de percepción entre lo que creen que los argentinos respetan las normas de seguridad vial y lo que realmente se verifica. De las observaciones de campo surge que el 38% de los ciclistas circula por las veredas, provocando una cantidad de lesiones aun cuando difícilmente resulten graves. En el caso de motociclistas y ciclistas el uso de teléfonos celulares y auriculares, con la consiguiente falta de atención aumenta también el riesgo en la circulación.

Finalizó la presentación con el caso específico de casco, donde se registra una distancia del 42,6% entre lo que “decimos que hacemos” y “efectivamente hacemos”.

Víctimas fatales de siniestros viales agrupados por categorías



Víctimas fatales por grupo de usuarios vulnerables

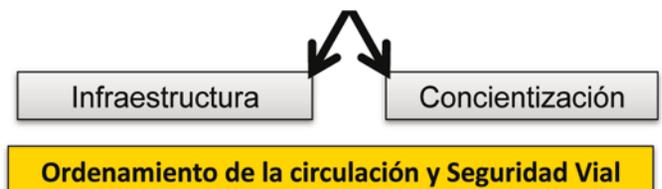


Usuarios vulnerables de la vía pública

Año	Total fallecidos	Auto particular	Bicicleta	Moto	Peaton	Otros
2006	129	22 (17.5%)	10 (7.7%)	16 (12.43%)	57 (44.2%)	23 (17.8%)
2007	142	19 (13.4%)	8 (5.63%)	18 (12.67%)	55 (38.74%)	28 (19.71%)
2008	128	19 (14.8%)	5 (3.9%)	32 (25%)	59 (46.1%)	13 (10.1%)
2009	76	16 (21%)	0	23 (30.2%)	32 (42.1%)	5 (6.5%)
2010	104	21 (20.2%)	2 (1.9%)	28 (26.9%)	44 (42.3%)	7(6.7%)
2011	83	12 (14.3%)	0	23 (27.4%)	41 (48.8%)	7 (8.33%)

• Mientras que de cada 1.000 automovilistas heridos fallecen 6, de cada 1.000 peatones heridos fallecen 17.

• Cuando colisiona un automóvil que circula a 46,5 km/h contra un ciclista a 20 km/h, el impacto que recibe el último equivale a la fuerza necesaria para elevarlo trece pisos de un edificio. Frente a esta realidad el casco de bicicleta no puede ofrecer protección alguna.



Fuente: Observatorio de Seguridad Vial, ANSV, Ministerio del Interior. Datos provisorios 2011



Dr. Pablo Martínez Carignano

Director General de Seguridad Vial del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

En el segundo panel de presentaciones, ocupó el rol de moderador el **Lic. Miguel Salvia** presentó al **Dr. Pablo Martínez Carignano**, Director General de Seguridad Vial del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, quien expuso en representación del Subsecretario de Transporte, Lic. Guillermo Dietrich. Su exposición abordó el tema “Usuarios Vulnerables de la Vía Pública”. Inicialmente expuso un cuadro estadístico sobre víctimas y tipos de vehículos involucrados. Tras efectuar un repaso de las cifras de accidentes de usuarios vulnerables en la Ciudad, presentó el tema “Infraestructura para garantizar la seguridad vial”.

Señaló que la incorporación de las denominadas calles de convivencia tienen por objetivo ordenar los Flujos de Tránsito y cuidar al peatón y al ciclista. En tal sentido expuso la división de la vía para la circulación del Metrobus. Como ejemplo mostro calles de convivencia en Buenos Aires y en otras ciudades densamente pobladas. La clave del tema resulta ser Infraestructura y Conciencia de los usuarios.

Otro de los conceptos abordados fueron las bicisendas y su creciente utilización. En la actualidad la Ciudad cuenta con una red de 89 km de ciclovías. Asimismo comento que la Ciudad dispone de un Plan Integral de Motos, que incluye; Cambio de Cascos; Programa “Hacete Ver”; Formación de Formadores y un Nuevo examen para otorgamiento de Licencias de Conducir (acorde con la Carta Iberoamericana).

Reconoció la labor de las organizaciones sociales de Víctimas de hechos de Tránsito en su continuo batallar en pos de mejorar la seguridad vial. Una de las iniciativas llevadas a cabo y concretadas en la Ciudad es la implantación de “Estrellas Amarillas”, señalando un sitio donde falleció una víctima de Tránsito, como forma de recordar a la persona, pero también para llamar la atención sobre la necesidad de respetar normas y elementales reglas de convivencia.

Para concluir llamo a la reflexión acerca de la necesidad de la Concientización de la Sociedad para lograr un mutuo entendimiento y una interacción saludable entre automovilistas y peatones para que la vía pública no sea un espacio de disputa sino de convivencia.

Cierre de Jornada

La jornada académica la concluyó el **Ing. Jacobo Díaz Pineda**, quien hizo un intenso llamado a los Ingenieros Viales para que en sus proyectos de diseño se tomen en cuenta las herramientas que ofrece la Auditoría en Seguridad Vial.

Destacó asimismo, que hoy en día no se conciben carreteras simétricas sino que los flujos de Tránsito cambiantes en función de días y horarios, hace necesario un cambio de paradigmas, y darles especial atención a estos fenómenos.

Mencionó también que los diversos usuarios de las vías merecen consideraciones especiales para no aumentar el riesgo que significa compartir un espacio limitado entre vehículos automotores, motos, ciclistas y peatones.

El cierre de la conmemoración estuvo a cargo del **Lic. Salvia**, quien tras agradecer la presencia a todo el auditorio, destacó que la Asociación Argentina de Carreteras está comprometida desde hace 60 años con la Seguridad Vial, y renueva una vez más, su firme compromiso hacia el futuro.

10 DE JUNIO DÍA DE LA SEGURIDAD VIAL

En el marco del Día de la Seguridad Vial, el director ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, Felipe Rodríguez Laguens, participó de un evento organizado por el Comité Consultivo en memoria a las víctimas de hechos de tránsito. El mismo se desarrolló en Av. 9 de Julio y Av. Independencia, donde se encuentra la escultura ganadora del concurso nacional “Compromiso y Memoria por las Víctimas de Tránsito”.

Durante el evento, Felipe Rodríguez Laguens afirmó que “el trabajo que realiza la Agencia, con la invaluable colaboración de los familiares de víctimas, tiene como objetivo salvar cada vez más vidas y construir una nueva cultura vial en nuestro país. Esto ha sido planteado por la Presidenta Cristina Fernández de Kirchner quien instruyó al Ministro Randazzo, y trabajamos día a día para lograrlo”.

Luego, Rodríguez Laguens concluyó “los resultados obtenidos y que las próximas generaciones podrán ver a partir fortalecimiento de la Educación Vial, los controles viales y la implementación de la Licencia Nacional de Conducir serán perdurables en el tiempo”. ♦



Imágenes de la Jornada Académica





Imágenes de la Jornada en la Plaza de la República



OPINIONES PARA LA REVISTA CARRETERAS

REPORTAJES EFECTUADOS POR EL DR. ALEJANDRO TANCREDI

Periodista: El 10 de junio es un día particular en que los argentinos recordamos la Seguridad Vial, pero también recordamos todas las asignaturas pendientes que tenemos. La idea es llegar a todos aquellos interesados en que la seguridad funcione porque la seguridad implica vidas.

¿Es así?

Lic. Miguel Ángel Salvia, Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras: hoy es un día muy importante, de hecho que estemos en la Plaza de la República es muy simbólico. Mostrar el tema en el corazón de la Ciudad de Buenos Aires es indicar un compromiso con la Seguridad Vial y la necesidad de generar acciones de compromiso como acciones preventivas con respecto a la seguridad vial, más allá de nuestras tradicionales jornadas que hacemos desde hace varias décadas tratando diferentes aspectos de esta problemática.

Periodista: la Asociación Argentina de Carreteras se caracteriza por ser un foro en el cual convergen todos aquellos que tienen que ver no solo con la normatividad vial sino también con la aplicación de las mismas y sobre todo con aquellos que son las víctimas de la inseguridad en el Tránsito vial. ¿Cuáles son los ecos que ustedes reciben a medida que avanzan en estas acciones?

Lic. Salvia: la seguridad vial es un tema enfocado a diferentes aspectos, multidisciplinario y de muchas actividades. Las opiniones de todos, familiares, técnicos, estadísticos, son muy importantes de desarrollar para no perder el impulso que hemos obtenido en los últimos años con la creación de la Agencia Nacional de Seguridad Vial. Las políticas en Seguridad Vial tienen resultados a los diez o quince años y debemos romper con el apuro de medidas esporádicas que no resuelve el asunto. Esto es una acción permanente donde todos deben sumarse y comprometerse con el tema y aunque no tenga efectos inmediatos, no debemos retroceder nunca.

Periodista: uno de los temas a destacar es el carácter interdisciplinario que se han dado en estas jornadas para articular y crear una conciencia colectiva frente a una

ciudadanía que de a pie o sobre vehículos es muy individualista. Donde el espacio público parece que le es propio y por eso no aprendemos a convivir y de allí estos resultados en materia de accidentes.

Lic. Salvia: el tránsito es un lugar donde compartimos un espacio reducido entre múltiples actores; del peatón al camión, todos intervenimos y el respeto que tengamos el uno del otro hace que sea más o menos inseguro transitar. De todas maneras este es un tema que debe abordarse desde diferentes aspectos, tal cual lo hacemos y hoy nos enfocamos a mejorar aspectos de la estructura vial que son vitales aunque no sean generadores en sí pero pueden profundizar un accidente.

Periodista: citando a uno de los expositores, “no solo tenemos que construir infraestructura, tenemos que construir conciencia”.

Lic. Salvia: esto es lo más importante, el construir un cambio cultural. Argentina en los últimos 30 años fue perdiendo su respeto con el espacio común, se motorizó mucho más desde entonces. Lo que habría que cambiar es la conducta. Si el precio de la motorización es perder tantas vidas, el precio no tiene sentido. Debemos aprender de los países muy motorizados que redujeron su accidentalidad en lugar de aumentarla. Debemos aprender de ellos y asumir que el costo del aumento de motorización no es un costo que haya que pagarlo en vidas, sino que tenemos que reducirlo y hacerlo mucho más ordenado.

Periodista: difícil tarea la del Consejo Federal de Seguridad Vial que es coordinar políticas y armonizar ejecuciones.

Contador Fernando Echazú, Presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial: esa es la tarea que nos ha encomendado la Ley Nacional de Tránsito. El Consejo agrupa las 24 jurisdicciones del país en la tarea de armonizar el trabajo interjurisdiccional respecto de políticas públicas, además de las propias, en cada una de las jurisdicciones. La ejecución de esas políticas en el territorio; avanzar en la armonización normativa en todo el país, en un trabajo mancomunado con la Agencia Nacional de Seguridad Vial y con cada uno de los

responsables de la seguridad vial en cada una de las jurisdicciones. Avanzar en un proceso común, no solo en materia de fiscalización, sino también en la concientización vial y fundamentalmente en la educación vial.

Periodista: hablando de autoridades de aplicación usted menciona que, hay 2200 municipios y cada uno quiere ser dueño de su propia legislación. Difícil ponerlos en línea con una ley y emitir un único registro nacional y con una unidad de criterio nacional.

Contador Echazú: es un tema muy complejo. El tema de seguridad vial es exclusivo de las provincias. No han delegado este tema a la Nación lo que hace que tenga que haber un proceso de armonización interjurisdiccional muy necesario. Al tener más de 2200 municipios, y si tenemos más de 2200 normativas diferentes muy poco vamos a poder apurar a cambiar la realidad de nuestro país. Se debe avanzar fuertemente en esta armonización normativa, por eso la ley aspira que todas las jurisdicciones del país adhieran. Por suerte de las 24 jurisdicciones han adherido 21, queda San Luis, Santa Fe, La Pampa que tiene media sanción, pero se ha adelantado muchísimo y debemos avanzar en que los municipios adhieran a la misma legislación y avanzar en programas comunes.

Periodista: ¿Cuales son los planes de la Ciudad de Buenos Aires en materia seguridad vial para crear además de infraestructura, conciencia?

Dr. Pablo Martínez Carignano, Subsecretario de Transporte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: desde el comienzo de la gestión nos hemos enfocado en aquellas conductas que peores consecuencias traían para la gente. Instalamos los controles de alcoholemia como nunca antes, luego seguimos con motociclistas, con los límites de velocidad. Las estadísticas nos han acompañado. Hay una fuerte baja en la mortalidad en la Ciudad de Buenos Aires, casi un 40% en cuatro años lo cual nos hace sentir orgullosos, pero sabemos que tenemos una asignatura pendiente muy importante que tiene que ver con los peatones. En toda gran ciudad el peatón representa un número elevado en las víctimas.



Aquí estamos casi en el 50% y es nuestro deber enfocarnos en ellos como eslabón más débil en la cadena de Tránsito. Por lo tanto este año se está lanzando una campaña muy fuerte de cuidado de los peatones; donde la primera etapa apunta a los conductores y la segunda a los peatones, dado que en muchos casos son estos los que contribuyen a aumentar el riesgo innecesariamente.

Periodista: Se han creado condiciones para la buena convivencia del tránsito en la Ciudad; desde el peatón a todos los usuarios que están en el tránsito; por ejemplo el ordenamiento en las avenidas. ¿Cuál es la recepción que tienen por parte de la ciudad y cuál es el resultado que tienen por parte de los que tienen que respetarlo?

Dr. Martínez Carignano: es una recepción positiva porque hay que entender que son reglas de convivencia y que la clave de todo es la convivencia. No podemos seguir viéndonos como enemigos, no puede ser que lo peor para un automovilista sea un peatón o un motociclista y viceversa. Queremos crear condiciones que nos aúnen en la vida pública. Facilidades para los motociclistas con las zonas de detención segura; facilidades para los ciclistas como las ciclovías protegidas separadas de la calzada; el metrobús, para llevar confortables, seguros y rápidos a los usuarios del transporte público. El microcentro va a ser cada vez más peatonal sin olvidarnos de las necesidades de todos los que tienen que acceder con otro medio de transporte, pero priorizando siempre el transporte público. La seguridad vial no es solo poner controles tiene que apuntar a un cambio de conducta social y en eso estamos enfocados.

.....

Periodista: cuando se habla del Consejo Vial Federal se debe tener en cuenta que está conformado por la Dirección Nacional de Vialidad y las Vialidades Provinciales, con lo cual estamos hablando de aquello que es el eje de parte de soluciones para la seguridad vial.

Ing. Jorge Rodríguez, Presidente de Consejo Vial Federal: todas las vialidades conformamos entidades autárquicas, pero cuando nos reunimos decidimos sobre distintas temáticas importante del accionar vial de todo el país, y la seguridad vial es uno de estos. Es por esto que en Chaco recibimos la invitación del Consejo Federal de Seguridad Vial para que nosotros, como copartícipes del mismo tema participemos de la 59ª Asamblea del Consejo Federal de Seguridad Vial y desde el Consejo queremos ser partícipes y tomar la posta de quien la traiga, porque si bien hay una grandísima inversión vial en los últimos nueve años, teóricamente también significa obras de seguridad importantes y que haya menos accidentes. Nosotros con la Agencia Nacional, con la Asociación Argentina de Carreteras y con el Consejo Nacional de Seguridad Vial vamos a trabajar para tratar de minimizar esta situación.

Periodista: la Agencia se ha convertido para el mundo en un ejemplo, donde desde la Argentina se ha creado un ente articulador de todos los organismos vinculados a esta actividad para promover políticas y unificar los criterios entre las jurisdicciones, evitando que conspiran con el objetivo de ser un país federal.

Ing. Rodríguez: somos federales, sino fijense en la Agencia. Desde Vialidad Nacional, en los últimos cuatro años, particularmente, se ha hecho una inversión en estructura vial

fenomenal, pero también se ha ocupado de las rutas provinciales. Yo vengo desde Entre Ríos y hemos recibido muchísima ayuda de Vialidad Nacional del gobierno nacional y esto es federalización. Es como la Agencia, que está en todo el país y somos todos nosotros.

Periodista: citando al Ingeniero Díaz Pineda, cuando decía que este era un tema demasiado serio para dejarlo en manos solo de ingenieros. Sin embargo, Vialidad se caracteriza por tener ingenieros con lo cual el aporte de ustedes es central desde el costado de la ingeniería.

Ing. Rodríguez: la mayoría de nuestros técnicos son ingenieros, principalmente los proyectistas. Entonces tenemos que estudiar una disminución en el nivel de accidentología. Estudiar como reducir la gravedad de los accidentes y no solo respetando las reglamentaciones, sino interactuando todos: ingenieros, proyectistas e independientes idóneos que tenemos que hacer proyectos pensados para el usuario y la seguridad implícita.

Periodista: significa entonces, realizar una ingeniería benigna que aminora el error del usuario del camino y donde Vialidad Nacional ha realizado trabajos que están en línea con esto.

Ing. Rodríguez: más y mejores caminos, y seguros, es verdaderamente el slogan de la Asociación Argentina de Carreteras, a la cual se refiere siempre el Licenciado Miguel Salvia. Nosotros, desde el Consejo Federal tenemos reuniones de técnicos constantemente pensando en actuar junto con otros organismos como Carreteras, UTN, ONGs, etcétera, tratando este tema con la importancia que se requiere.

.....

Periodista: Se suele decir que los argentinos tenemos todas las capacidades. Lo difícil es ponerlas en línea detrás de un objetivo y de alguna forma es lo que está haciendo la UTN con este aporte a lo que es Seguridad Vial.

Ing. Enrique Filgueira, Secretario de Vinculación Tecnológica de la Universidad Tecnológica Nacional: nosotros creemos que la capacitación, realización y estudios de trabajos que tienen que ver en la temática es la manera de ordenar las islas y hacer de la seguridad vial algo factible y palpable.

Periodista: siempre se habla de educación vial, educación al usuario que todos lo somos y ustedes hablan de una educación en particular que es la formación de quienes desarrollan y tienen acciones concretas sobre lo que es medidas vinculadas a la Seguridad Vial.

Ing. Filgueira: así es, ofreciendo una tecnicatura de Seguridad Vial. Esto es una iniciativa de la Agencia Nacional de Seguridad Vial con la cual desde hace unos años venimos trabajando juntos. Tenemos la responsabilidad académica de estas tecnicaturas que están destinadas a aquellos artifices de las tomas de decisiones, ya sea en dictar la normativa o hacerlas cumplir en los estamentos de control para la profesionalización de esas personas.

Periodista: el carácter federal del problema hace que pueda solucionarse con el carácter federal tiene la UTN, ¿que aportan las distintas casas de estudio que cubren todo el territorio nacional?

Ing. Filgueira: tenemos treinta y dos sedes repartidas en todo el territorio nacional y en el caso de esta tecnicatura se realiza por solicitud en cada provincia. La Agencia Nacional de Seguridad Vial aporta los fondos necesarios y nosotros el aspecto académico para llevarlas a cabo utilizando en muchos casos videoconferencias.

Periodista: cuando se mira al tránsito, uno se pregunta ¿cuáles son los usuarios vulnerables?

Lic. Pablo Rojas, Observatorio Nacional de Seguridad Vial: técnicamente llamamos usuarios vulnerables a peatones, motociclistas y ciclistas. Sin confundir vulnerable con inocente o falta de responsabilidad en el tránsito.

Periodista: ¿cómo distingue lo vulnerable de lo inocente?

Lic. Rojas: lo vulnerable tiene que ver con una condición respecto a la situación de impacto, en cualquier tipo de colisión. El cuerpo está expuesto en cualquiera de los casos mencionado previamente (peatón, ciclistas y motociclistas). Con la inocencia me refiero a que en un estudio de opinión pública se pregunto por el usuario vulnerable. Se interpretó que es aquel al que más hay que cuidar y que mejor se porta cuando en realidad tenemos que pensar en un todo funcionando armónicamente. Si el peatón no respeta las normas, ¿por qué exigirle esto al conductor? Todos debemos de hacerlo: peatón, ciclista, motociclista y conductores de todo tipo de vehículo. En este caso no nos referimos a inocencia como el bueno o el "pobrecito", sino por una vulnerabilidad física, pero no de falta de responsabilidad al construir un escenario vial.

Periodista: en las estadísticas que ustedes elaboran donde este usuario (motociclista) es el más "violador" de las normas de Tránsito, ya sea por ir de contramano, no usar casco, usar celular, ¿hay un mejoramiento en este sentido?

Lic. Rojas: de los integrantes del grupo de mayor vulnerabilidad, los motociclistas son el que ha tenido mayor respuesta a casi todos los mecanismos de intervención, pero también es porque son los que están alcanzados por sanción directa. En algún momento va a llegar el día en que haya que aplicarle sanción al

ciclista y peatón, si bien algunas Asociaciones de ciclistas han implementado educación vial, ciclistas y peatones somos un desastre a la hora de manejarnos en el escenario vial.

Periodista: algunos no se animan a aplicar la norma de manera tan amplia, porque dicen que hay que pagar un costo político, pero peor es el costo de no aplicar la norma.

Lic. Rojas: lo que proponemos nosotros a cualquier gobernante es que no piense que cuando se proponga retener una moto, el uso de casco, o decirle al peatón "suba a la vereda", está pagando un costo político. El hecho de controlar, significa salvar vidas, significa: me estoy preocupando. La idea en democracia es participar y cuidarnos juntos, debería ser la norma en todo. Si yo dejo que alguien alcoholizado maneje o circule sin casco no los estoy cuidando ni a ellos, ni mis amigos, ni a mis hijos, ni a mí mismo. El costo político se paga, pero si no se controla.

Periodista: Ingeniero, nos ha venido a traer las experiencias del Instituto Iberoamericano a esto que estamos buscando hace tanto tiempo y no podemos alcanzar, que es la Seguridad Vial.

Ing. Jacobo Díaz Pineda, Presidente del Instituto Vial Iberoamericano: esto no es una tarea fácil y mucho menos rápida. Hay que sentar bases sólidas y aquí en Argentina se están dando pasos importantes desde el punto de vista de la presión social, la presión política y el control que se está ejerciendo sobre la movilidad y el factor de la infraestructura para el usuario y allí hay un 30% del problema. Por eso mientras más se tarde en entrar a ese problema y no se estudien soluciones en esa área y como se ha comentado en la reunión, el lanzamiento de un curso para auditores viales, es sin duda un paso muy importante.



Periodista: uno de sus comentarios es el divorcio entre las disciplinas para abordar el tema, donde pareciera que la infraestructura fuera independiente y lo otro por añadidura vendrá y no es así.

Ing. Díaz Pineda: la infraestructura no se la pone en un territorio y se la deja vivir. La infraestructura se desarrolla para que los ciudadanos y mercancías lleguen de un punto a otro de manera eficiente y sobretodo de manera segura y en materia de seguridad vial, se ha pensado que la infraestructura es responsabilidad exclusiva del ingeniero y el ingeniero no ha trabajado pensando que el foco es el peatón, el ciclista el motociclista o el conductor del vehículo pesado. Para avanzar hay que pensar en conjunto, en infraestructura por y para el usuario. Para eso se deben incorporar conceptos que se dan en un curso de auditoría vial, consistencia del diseño, carga de trabajo que acepta un usuario. Viéndolo así es la manera en que se pueden ver resultados esperanzadores.

Periodista: usted no deja de lado el aspecto crematístico; esto es el costo beneficio y a partir de allí con un presupuesto el abordaje de este tema.

Ing. Díaz Pineda: hay que empezar a ser muy matemático en materia de seguridad vial. El trabajar sobre una infraestructura es costo; el trabajar con las medidas que no sabemos lo que va a pasar es ruinoso y que dicen las metodologías más avanzadas, dicen que analice usted lo que son sus problemas, evalúe como se solucionan esos problemas y haga una alineación costo beneficio de cuál es la prioridad y a partir de allí usted ponga en manos de políticos la toma de decisiones; pero yo tengo que facilitar como técnico, a los responsables en un listado perfectamente determinado, de donde es que se obtendrá la mayor rentabilidad y por lo tanto en cuestión de limitación de recursos, porque nadie tiene los recursos para solucionar los problemas viales de todo un país. Se debe tener la frialdad de la matemática y luego la decisión política que sea oportuna a la hora de tomar decisiones.

Periodista: ¿es un tema demasiado amplio para dejárselo solo a los ingenieros?

Ing. Díaz Pineda: el ingeniero si tiene la capacidad de meter en su perspectiva la perspectiva del usuario, pero alguien de una rama social puede ayudar a beneficiar la tarea del ingeniero. Aquí lo importante es el usuario y a quien se debe beneficiar con el trabajo en equipo para poder obtener resultados mejores en menor tiempo, cuantas letras se pueden leer en determinado tiempo, los cambios de velocidad, etc. Y allí estará el auditor, para tomar las decisiones y estampar su firma, pero si esas decisiones no vienen de un equipo multidisciplinario pierde muchísimo éxito el concepto de auditorías. ♦



La recordación del Día de la Seguridad Vial tuvo este año diversas manifestaciones de las que de alguna u otra manera participo la Asociación Argentina de Carreteras. Estos actos reconocen la instalación del tema en la agenda social de una comunidad preocupada por los altos índices de incidentes de tránsito.

Tucumán

Acto de Lanzamiento de la Tecnicatura Superior en Seguridad Vial de la Universidad Tecnológica Nacional Regional Tucumán

En la Ciudad de Tucumán, se desarrollo un acto Conmemorativo del Día de la Seguridad en el Tránsito organizado por la Dirección Provincial de Vialidad en el Aula Magna de la Facultad Regional de la UTN. Oportunidad en que se lanzo la Tecnicatura Superior en Seguridad Vial de la UTN Regional, primera especialización Universitaria en el NOA.



Especialmente invitado por las autoridades viales locales, disertó el Lic. Salvia. Estuvo acompañado por el Procurador Sr. Ramiro Gutiérrez, Secretario de Transporte y Seguridad Vial de Tucumán, el Ing. Ramón Aranda, Secretario de Planeamiento de la UTN, el Ing. Jorge Correa, Jefe de Obra de la DPV de Tucumán, el Ing. Daniel Russomanno, Presidente de ITS Argentina y el Agr. Pedro Katz, Director de la Tecnicatura y miembros de ONGs. de Víctimas de Tránsito.

Santa Fe



Con motivo de celebrarse el 10 de Junio el día de la Seguridad en el Tránsito, el Delegado en Rosario de la Asociación Argentina de Carreteras, organizó una serie de actividades, en la ciudad de Casilda, Santa Fe.

Se realizó en la Escuela Técnica N 283, estando a cargo del Ing. Tosticarelli y orientada específicamente a alumnos del 1er Año de este colegio, enfocada en la Educación Vial y el conocimiento, difusión de las señales viales vigentes. Complementariamente fueron equipadas 3 escuelas de Casilda con las señales. Las señales que fueron entregadas a la Municipalidad, fueron

provistas y donadas a nombre de la AAC por la firma BECHA S.A.

Un capitulo principal de la charla estuvo destinada al uso de la bicicleta, ya que es el medio de transporte más común entre los alumnos de la escuela. Se instruyo sobre la necesidad de un simple equipamiento recomendado para hacerse visible especialmente al anochecer, consistente en varios "ojos de gato" en posiciones y colores convencionales. Para contribuir a un rápido equipamiento de sus bicicletas actuales se les proveyó a cada alumno un juego de laminas reflectivas autoadhesivas en colores rojo, blanco y amarillo con instrucciones para su instalación. Las laminas reflectivas fueron provistas como colaboración a las actividades programadas por la AAC por la empresa especializada, SEÑALAR SA.

Terminada la charla, y con la presencia del Intendente municipal Sr. Juan Carlos Bacalini, y autoridades municipales de las áreas involucradas, como la Secretaria de Cultura y Educación Prof. Susana Torozzi y el Director de Seguridad en el Tránsito, Rubén Rimoldi, fueron descubiertas las señales correspondiente a la Escuela Técnica N° 283.

Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial - C3T. UTN

En el Salón Auditorium de la Asociación Argentina de Carreteras, el C3T desarrollo una Conferencia/debate con el título de "Los motovehículos y la Seguridad Vial". La misma estuvo a cargo del Lic. Pedro Centeno y del Sr. Jorge Rubino.

El Lic Centeno es actualmente quien preside la Dirección de Infraestructura Vial y del Automotor de la Agencia Nacional de Seguridad Vial del Ministerio de Interior y Transporte, en tanto que el Sr. Rubino es un reconocido experto en motovehiculos que colabora con la ANSV y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el abordaje de esta problemática.

A esta jornada asistieron un buen número de profesionales vinculados a la Seguridad Vial desde la visión de los usuarios de motovehículos.

La actividad estuvo coordinada por el Ing. Juan E. Rodríguez Perrotat del C3T. ♦





**XVI CONGRESO ARGENTINO
DE VIALIDAD Y TRÁNSITO**
7^{ma} EXPOVIAL ARGENTINA



22 al 26 de OCTUBRE 2012

COMPLEJO FERIAL CÓRDOBA - CIUDAD DE CÓRDOBA . ARGENTINA

IX CONGRESO INTERNACIONAL ITS
XXXVII REUNIÓN DEL ASFALTO

XXXVII
REUNIÓN DEL
ASFALTO



SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

DESAFÍOS DEL TRANSPORTE FRENTE AL CRECIMIENTO



La organización del **XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito** continúa a plena marcha. Nos es grato comunicar las novedades acaecidas y adelantar las principales conferencias previstas.



En esta ocasión especial se desarrollarán conjuntamente con el XVI Congreso otros eventos de gran relevancia para las diferentes especialidades de la Vialidad.

Es así como se han programado el:

- **IX Congreso Internacional ITS, organizado por ITS Argentina**
- **XXXVII Reunión del Asfalto, a cargo de la Comisión Permanente del Asfalto**
- **Seminario Internacional de Pavimentos de Hormigón del Instituto del Cemento Portland Argentino.**

La recepción de más de 250 resúmenes de trabajos técnicos, provenientes de 16 países representa un nuevo hito para estos congresos.

El Congreso ya cuenta con más de 450 preinscriptos a más de cinco meses de su comienzo lo que señala la amplísima difusión y participación que está teniendo el mismo.

Merece también destacarse la realización de 2 importantes Seminarios pre congreso, con la participación de la IRF (International Road Federation) y la PIARC (Asociación Mundial de la Carretera) que prestigian y aumenta la agenda académica del mismo. Los mismos versarán sobre:

- “Medio Ambiente y Cambio Climático e Impactos en el Transporte por Carretera” y
- “Diseño de Mezclas Asfálticas en caliente en los inicios del siglo XVI”

CONFERENCIAS ESPECIALES

Han sido programadas más de 50 conferencias especiales, de reconocidos expertos locales y del exterior, quienes expondrán sobre el estado del arte en sus diversas especialidades además de intercambiar experiencias y responder preguntas de los profesionales asistentes.

EXPOSICIÓN DE TRABAJOS TÉCNICOS

A estas conferencias se suman la presentación de más de un centenar de Trabajos Técnicos seleccionados por el Comité y un panel de posters donde se podrán encontrar distintos estudios y proyectos relacionados con la actividad, en la mayoría de los casos

con la presencia de sus autores.

INFRAESTRUCTURA

La infraestructura prevista para el Congreso en el Complejo Ferial Córdoba cuenta con 5 salones de conferencias, debidamente equipados para el mejor desarrollo de las mismas, de las cuales 2 contarán con traducción simultánea al inglés y al portugués.

7ª EXPOVIAL ARGENTINA 2012

Para esta muestra se dispone de 5.000 m² de exposición cubierta y más de 7.000 m² de un área descubierta, apta para la muestra de maquinarias y equipos que brindan el marco adecuado para el éxito del Congreso. Esta exposición de tipo profesional tendrá ingreso gratuito, con invitación previa. Tradicionalmente concurren a la misma, además de los asistentes al Congreso, empresarios y responsables de suministros de las principales empresas constructoras y organismos viales, siempre ávidos de conocer los últimos adelantos de la industria, ya sea en maquinaria y equipos, productos y servicios.

CONVOCATORIA AL EVENTO

Córdoba se convertirá en los días del Congreso en el centro neurálgico de la actividad vial y del transporte por carretera, con fuerte impacto económico y social.

Invitamos a profesionales y técnicos, empresarios, consultores, funcionarios públicos, y a la comunidad en general interesada en temas relacionados con la actividad vial en sus múltiples facetas a comprometer su asistencia y participación en esta convocatoria.

Hacemos extensiva asimismo una especial invitación a los colegas del exterior que desarrollan actividades profesionales en ámbitos viales, sistemas de transporte por carretera o sean responsables gubernamentales de esas áreas, que deseen compartir y aportar su propios conocimientos en este importante evento.

Bajo la consigna que siempre nos reúne, a lo largo de todos estos años, por “Más y mejores caminos” los convocamos a encontrarnos en una ambiente de camaradería y compromiso activo con la vialidad en la ciudad de Córdoba, dando sustento al lema del **XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito,**

“LOS DESAFÍOS DEL TRANSPORTE FRENTE AL CRECIMIENTO”. ♦

CONFERENCIAS EXPERTOS DEL EXTERIOR

ALEMANIA

STEPHAN HÖLLER - Líder de Proyecto en el Federal Highway Research Institute en Alemania

- Estado del Arte en el Diseño y Construcción de Pavimentos de Hormigón en Alemania

AUSTRALIA

BOB PEARSON - Especialista en Bitrenes

- Transporte de carga de larga distancia y alta capacidad

BÉLGICA

ROGER VICKERMAN - AcSS, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Kent, Keynes College, Reino Unido. Decano de la Universidad de Kent, en Bruselas, Bélgica.

- Mito y realidad en la búsqueda de los beneficios más amplios del transporte

BRASIL

JONNY ALTSTADT - Gerente General de Herrenknecht

- Desafíos en Excavaciones Mecanizadas de Túneles y Shafts

JABOUR CHEQUER - Presidente de ITS Brasil

- Empleo de las tecnologías ITS en las rutas de Brasil

JOSÉ TADEU BALBO - Vicepresidente del International Society for Concrete Pavements. Prof. asociado y Coordinador del Laboratorio de Mecánica de Pavimentos de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo

- Whitetopping ultra delgado e incorporación de fibras para pavimentos de hormigón de bajo espesor

LENI MATHIAS LEITE - Centro de Desarrollo e Investigaciones de Petrobras (Cenpes)

- Sustentabilidad de Pavimentos en Carreteras
- Asfaltos Vegetales

CHILE

JOSÉ MIGUEL ORTEGA JULIO - Director de ITS Chile; Ministerio de Obras Públicas, Chile

- Los Sistemas ITS y BRT. Experiencia en Chile
- Aplicaciones ITS en los túneles binacionales

FERNANDO JOFRE - Director Unidad Operativa Control de Tráfico. Chile

- Centro de Control de Tránsito de Chile

PEDRO MATAMALA - Coordinador Unidad ITS - Gabinete Subsecretaría de Transportes en Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile

- Aplicaciones ITS en la Telecomunicaciones

COLOMBIA

KLAUS BANSE - Presidente de ITS Colombia

- Mejoramiento de la calidad de los proyectos ITS a través de la transferencia de competencias y conocimientos - Experiencia del Diplomado ITS en Colombia

DIEGO JARAMILLO PORTO - Director de Ingeniería de la Asociación Colombiana de Productores de Concreto (ASOCRETO). Director de Pavimentos de la Federación Iberoamericana del Hormigón Premezclado (FIHP).

- El estado del Arte en el Diseño y Construcción de Pavimentos de Concreto en América Latina

ALEXANDRA ROJAS LOPERA - Directora del Fondo de Prevención Vial Colombia

- Decenio de Acción Para la Seguridad Vial: una oportunidad de acción

ECUADOR

MILTON TORRES - Subsecretario de Infraestructura de Transporte Terrestre - Ecuador

- Logros en la gestión de la Infraestructura del Transporte en el Ecuador

ESPAÑA

JUAN JOSÉ POTTI CUERVO - Gerente de la Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas (ASEFMA)

- Aplicación de la Nanotecnología a los pavimentos

CARLOS RUBIO ARÉVALO - Director Centro de Control de Movilidad

- Gerenciamiento del centro de control de tránsito de Madrid

MIGUEL RODRIGUEZ - Director de Movilidad Ayuntamiento de Madrid

- Proyectos de Movilidad Urbana

IÑAKI EGUIARA GARAY - Dirección de Tráfico Gobierno Vasco

- Movilidad urbana en el País Vasco

DAVID CALAVIA REDONDO - Director de la Asociación Española para el Estudio de los Equipamientos

- Visibilidad nocturna. Retroreflexión

ENRIQUE BELDA ESPLUGUES - Subdirector Adjunto de Circulación de la DGT de España.

- Movilidad Urbana de Madrid y el rol de las tecnologías ITS

MÉXICO

JOSÉ LOBACO - Director de ITS México - Subdirector de Planeación y Análisis de Proyectos en Secretaría de Comunicaciones y Transportes

- Desarrollo de sistemas ITS aplicados a la ciudad de México

ITALIA

PAOLO FADDA - Profesor de Diseño de Sistemas de Transporte en la Universidad de Cagliari (Italia)

- Logística y accesibilidad a los puertos: del caso italiano a la problemática en Argentina

MÉXICO

ARTURO CERVANTES TREJO - Secretario Técnico del Centro Nacional para la Prevención de Accidentes

- Decenio de Acción Para la Seguridad Vial: una oportunidad de acción

REINO UNIDO

DEREK QUINN - Phd - CEng, MRTPI de la Universidad de Leeds

- El proceso de Plan de Transporte Local Sostenible en Reino Unido, e implicaciones otras ciudades de América Latina

IAN WILLIAMS - Consultor Independiente de la Universidad de Cambridge

- Tendencias mundiales en la Demanda de Cargas.

DAVID BONILLA - Director de la Unidad de Estudios de Transporte (TCU), Escuela de Geografía y Medio Ambiente, Universidad de Oxford

- Logística y Medio Ambiente

CLIFF NICHOLLS - Transport Research Laboratory, UK,

- Durabilidad de Pavimentos Asfálticos según la Road Note 42 (Road Note 42, Asphalt Durability)

USA

MATTHEW CORRIGAN - Federal Highway Administration

- Desarrollos recientes en Asfalto Tibio

GERRY HUBER - Heritage Foundation

- Nuevos desarrollos en el diseño de mezclas asfálticas

RICHARD DOWLING - Ing. Civil y de Tránsito del estado de California, actual presidente del Committee on Highway Capacity and Quality Service

- Nuevo Manual de Capacidad

RAM M. PENDYALA - Profesor de la Universidad Estatal de Arizona, Tempe, USA

- Medio Ambiente y Cambio Climático: Impactos en el transporte por carretera

JAMES S. MOULTHROP - Senior Consultant. Fugro Consultants, Inc

- Innovaciones en Preservación de Pavimentos Asfálticos

MIKE DREZNES - Vicepresidente Ejecutivo de la International Road Federation (IRF)

- Dispositivos de Seg Vial en el proceso de Construcción de Caminos
- Una Comparación entre las normas NCHRP 350, EN 1317 y MASH

MARK SNYDER - Presidente del ISCP (International Society of Concrete Pavements)

- Mejores Prácticas para la Construcción de Pavimentos de Hormigón en EEUU

MICHAEL DARTER - Director Ejecutivo del Minnesota Pavement Research Institute en la Universidad de Minnesota

- Nueva Guía AASHTO Empírico - Mecanicista de Diseño de Pavimentos de Hormigón

SUIZA

JUAN ALBERTO SALOMON - Ingeniero supervisor de la Oficina Federal de Transportes, Berna Suiza

- Supervisión y gerenciamiento de grandes proyectos de infraestructura en Suiza - AlpTransit, Ferrocarriles 2000.

ACTIVIDADES PRE-CONGRESO

LUNES 22 DE OCTUBRE DE 2012



Asociación Argentina
de Carreteras

Como una actividad previa del **XVI CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRÁNSITO**,
tendrá lugar un Seminario Organizado en forma conjunta entre la

INTERNATIONAL ROAD FEDERATION (IRF) Y LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS sobre:

“MEDIO AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO E IMPACTOS EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA”

El mismo estará dictado por **RAM PENDYALA M.**, Ph. D. Profesor de Sistemas de Transporte de la Escuela de Ingeniería Sostenible y el Medio Ambiente Construido - Ira Fulton Escuelas de Ingeniería - Universidad Estatal de Arizona.

KAMIL KALOUSCH - Director Centro Nacional de Innovaciones Inteligentes Universidad de Arizona .

La duración del mismo será de 10 horas cátedras y se entregarán certificado de asistencia.
Idioma: el curso se impartirá en **inglés** y contará con **traducción simultánea al español**.



COMISIÓN PERMANENTE
DEL ASFALTO



Asociación Argentina
de Carreteras

SEMINARIO REGIONAL AIPCR – PIARC sobre MEZCLAS ASFÁLTICAS,

como una actividad previa del **XVI CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRÁNSITO**,

“DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICA EN CALIENTE EN LOS INICIOS DEL SIGLO 21”

Organiza: **COMISIÓN PERMANENTE DEL ASFALTO**

ASPECTOS GENERALES

Duración del Seminario: **8 horas cátedra** a dictarse íntegramente previo al Congreso, el Lunes 22 de Octubre de 9 a 18 hs.
(Nota: Acto Inaugural del Congreso: 18:30hs). Se entregará **certificado de asistencia** a quienes cumplan **el 80 % de presencia**.

PROGRAMA PRELIMINAR

LA VISIÓN EUROPEA: **YVES BROSEAUD**, IFSTTAR (ex-LCPC) Nantes, Francia. Especialista en Mezclas Asfálticas para Pavimentos

LA VISIÓN NORTEAMERICANA: **GERALD HUBER**, (HRG) Heritage Research Group, USA. Especialista en Nuevos Desarrollos en Diseño de Mezclas Asfálticas

LA VISIÓN ARGENTINA:

- DISEÑO DE MEZCLAS: **PABLO BOLZÁN**

- NUEVAS TECNOLOGÍAS : **HUGO PONCINO - JORGE PÁRAMO**

- NUEVAS NORMAS PROPUESTAS POR LA CPA: **MARTA ARANCIBIA - MARIO JAIR**

COORDINADOR: **Ing. JORGE TOSTICARELLI**



SUPERCEMENTO

SOCIEDAD ANÓNIMA INDUSTRIAL Y COMERCIAL



UNA SOLUCIÓN PARA CADA NECESIDAD DE LA INGENIERÍA

Capitán General Ramón Freire 2265 - (CZE1428) Buenos Aires Argentina - T.E.(54.11) 4546-8900 Fax: 4543-2950 E-mail: info@supercemento.com.ar



Seguimos construyendo calidad



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

Una empresa del Grupo **HOLDEC**

ASAMBLEA EXTRAORDINARIA DEL CONSEJO VIAL FEDERAL

El 25 de abril se llevo a cabo en los Salones del Hotel Panamericano Buenos Aires, la Asamblea Extraordinaria del Consejo Vial Federal. Este Consejo que agrupa a las Vialidades Provinciales y a la Dirección Nacional de Vialidad, regula y reglamenta en cierta forma el accionar de la política vial en la Nación.



Tras una jornada intensa de trabajo, donde se trataron temas inherentes al quehacer vial se procedió a la elección de autoridades para el periodo 2012-2013. Para la oportunidad se conto con quórum completo de representantes provinciales, también participo el Ing. Nelson Periotti, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad

Por primera vez en sus 50 años de existencia, Entre Ríos fue elegida para presidir el Consejo Vial Federal, a través del director de Vialidad Provincial, Ing. Jorge A. Rodríguez.

“Es un orgullo poder presidir este Consejo”, destacó Rodríguez y consideró que el hecho de que lo hayan elegido significa “un fuerte respaldo a la provincia de Entre Ríos, porque si bien el cargo es nominativo, quien recibe la distinción es la provincia”. El Ing. Rodríguez es un experimentado profesional que acredita más de 40 años de trabajo en el sector vial.

El nuevo Presidente tuvo palabras de agradecimiento hacia sus pares por haberlo votado y a la DNV por el constante apoyo a las Vialidades Provinciales.

La ocasión fue propicia también, para exponer a las autoridades viales presentes los avances en la organización del XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito a desarrollarse en Córdoba entre el 22 y 26 de octubre próximo.

El Ing. Jorge Lafage, Director Ejecutivo acompañado por el Vicepresidente, de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing. Jorge Ordoñez tuvieron a su cargo dicha presentación. ♦

REPORTAJE AL ING. JORGE A. RODRÍGUEZ

PRESIDENTE DEL CONSEJO VIAL FEDERAL

Revista Carreteras: En primer lugar deseamos felicitarlo y desearle el mayor de los éxitos en la función para la que fue elegido. Por primera vez en los 50 años del Consejo Vial federal un representante de la provincia de Entre Ríos es elegido como Presidente del mismo.



Ing. Jorge A. Rodríguez

R.C. ¿Qué representa para la provincia y para usted en particular esta designación?

Para Entre Ríos tiene una significación muy amplia. Por un lado porque desde el año 2007 se viene trabajando con mucha dedicación y conciencia en todas las áreas dentro de un proyecto de gestión del Gobernador Sergio Urribarri que ha puesto especial empeño en obras de infraestructura y desde vialidad provincial hemos acompañado esta premisa con la elaboración de proyectos en forma constante para luego con éstos bajo el brazo y personalmente, semana a semana, tratar de conseguir el financiamiento de los mismos en distintos organismos en donde existiera esa posibilidad, llámese Vialidad Nacional, Programa de Servicios Agropecuarios Provinciales (PROSAP), Fondo Fiduciario Federal de Infraestructura regional (FFFIR), Unidad de Programas y Proyectos Especiales con Financiamiento Externo, y otros. La cuestión es que en los últimos cuatro años en la provincia de Entre Ríos a través de Vialidad en las rutas provinciales, se ejecutaron o están en ejecución, más obras viales que en los últimos cincuenta años desde la creación del organismo. Y me refiero sólo a las rutas provinciales, más de 700 km de pavimento, 700 mts. de puentes, más de 60 accesos a Ciudades. También encaramos una nueva forma de trabajar sobre las rutas secundarias y terciarias que es por

administración, hemos ejecutado más de 2.500 km de caminos de ripio, broza y estabilizante químico. Esto sin contar las rutas nacionales sobre las que Vialidad Nacional ha realizado y realiza un extraordinario trabajo de construcción y recuperación de las mismas como la Autovía Ruta Nacional Nº 14, Autovía Ruta Nacional Nº 18, la recuperación de la recientemente licitada Ruta Nacional Nº 127 y Mallas C.Re.Ma 506, 509, 510, 513 y 533. En síntesis, todo esto ha significado una muestra palmaria del cambio estructural que estamos viendo en nuestra provincia y que ha modificado sustancialmente la forma de entender cómo funciona el Estado, acunando nada menos que la matriz del desarrollo productivo para los tiempos venideros.

En lo personal es una gran satisfacción como así también una profunda responsabilidad. Es un desafío importante en un momento especial, entendiendo que humildemente se puede aportar trabajo, la experiencia de mis 33 años como vial y además porque creo firmemente y convencido en un proyecto realmente federal que contenga a todas las provincias. En eso haremos todo el esfuerzo necesario.

R.C. ¿Podía dar un panorama de las obras finalizadas, en curso o proyectadas en su provincia en los últimos años?

En principio quiero destacar las magníficas obras en ejecución a través de la Dirección Nacional de Vialidad, por su importancia y magnitud, sobre las Rutas Nacionales autovías 14 y 18. Con respecto a las rutas provinciales, es mejor brindar un panorama sucinto ya que solo en Accesos a distintas Localidades, hay que enumerar un número cercano a los 60, la mayoría financiados por Vialidad Nacional por Convenios, como los Accesos Norte y Sur a Paraná, Autovía a Villaguay, Acceso a Federación, a Colonia Avellaneda, San Benito, Hernandarias, Villa Urquiza, Etchevehere, San Justo, Concepción del Uruguay, otros como el Acceso a Santa Anita, Libaros y Las Moscas, con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo, por citar algunos. Los 104 km de recupero y repavimentación sobre la Ruta Provincial Nº 39 comunicando las Ciudades de Rosario del Tala, Basavilbaso, Herrera, Villa

Mantero y Uruguay, el mismo tipo de obras en las Rutas Provinciales Nº 6 (Paso de la Laguna-Aº Altamirano), 16 (Gualeday – Ruta 14), 26 (Victoria-Nogoyá), el Acceso al Puerto de Ibicuy, y otras tantas sólo gestionadas en estos últimos cuatro años. Hoy se encuentran en ejecución cerca de 30 obras por contrato y administración sobre rutas provinciales y las Autovías sobre las rutas nacionales 14 y 18.

Puedo destacar que los tres objetivos primordiales para estos tiempos y los venideros son los siguientes: 1) finalizar las obras en ejecución nacionales y provinciales, 2) proyectar y conseguir el financiamiento del 30% faltante de obras de recuperación y repavimentación de la red vial primaria provincial y 3) Gestionar obras nuevas de pavimentación o enripiadas, como la ruta provincial Nº 5 (La Paz-Federal-Chajari) y provincial Nº 20 (Villaguay-El Chañar) y de mantenimiento de rutas provinciales y nacionales.

R.C. Entre Ríos cuenta con una extensa red de caminos terciarios y rurales, estas vías requieren mantenimientos adecuados para asegurar la transitabilidad. ¿Tiene la Dirección de Vialidad Provincial planes destinados al mantenimiento de estos caminos?

Desde hace cuatro años, en mi gestión de gobierno, he tratado de imprimir una nueva forma de trabajo en la repartición, la construcción de caminos naturales mejorados, con ripio, broza y estabilizante químico, con el correspondiente movimiento de suelo y obras de arte adecuadas, funcionando como una empresa vial estatal. Así es que hemos recuperado y reconstruido cerca de 2.500 km de caminos naturales. De esta manera no solo se apuntó al mantenimiento de caminos secundarios y terciarios sino que además se ha ido implementado la modalidad mixta de construcción. Esto es que, toda la Obra Básica fuera desarrollada por Administración, con proyecto, equipos, personal y presupuesto de la Repartición para luego completar la misma con una capa asfáltica ejecutada por un tercero. Vialidad Provincial viene ejecutando 7 obras con esta modalidad en los últimos 3 años logrando una significativa merma en la inversión.



Figura 1. Acceso Villa Urquiza

Falta mucho por hacer ya que la red vial secundaria es de 25.000 km aproximadamente. Esto ha sido totalmente apoyado por el gobierno provincial que en el año 2011 posibilitó la compra de 50 millones de pesos en maquinarias nuevas para Conservación.

Vialidad es un organismo público netamente técnico y humano. Entonces, lo que se buscó desde mi gestión es fortalecer a la repartición con el personal competente y además recuperar el espíritu del trabajador vial con herramientas nuevas, oficinas, movilidades, campamentos adecuados, edificio central reformado y moderno, vestimenta de trabajo, guardería infantil, etc. A esto se suma la idoneidad de todo el personal jerárquico de la repartición, profesionales, técnicos y hombres de la casa de muchos años. También es muy válido reconocer el acompañamiento gremial a estas acciones.

En síntesis, se ha buscado mantener en forma constante los caminos primarios, secundarios y terciarios que aseguren la transitabilidad no solo por la producción agraria o industrial sino también por el uso primario y social de todos los entrerrianos. El gobierno ha invertido muchos recursos tanto económicos como humanos para obtener estos resultados.

R.C. En el mundo vial de hoy hay temas preocupantes que llaman la atención de los profesionales de sector y de la Comunidad en su conjunto, como son Protección del Medio Ambiente, Ahorro de Energía y Seguridad Vial. ¿Cómo están encarando estos temas en Entre Ríos y consecuentemente como serán abordados por el Consejo que Usted preside?

La DPV ha considerado a la temática ambiental, incorporándola a los proyectos de obra,

con propuestas de Medidas de Mitigación o Compensación de los Impactos Ambientales que pudieran ocasionarse tanto durante la etapa constructiva como en la operativa.

Los primeros Estudios Ambientales se realizaron para Proyectos de Obra gestionados ante Organismos Internacionales, BID- BIRF, quienes incluyeron este requisito para el Financiamiento. Cada uno de los Programas implementados - actual PIVIP- PROSAP- permitió el fortalecimiento de las áreas técnicas específicas, mediante numerosos Cursos de capacitación, Jornadas , Encuentros con Vialidades de otras provincias que también incorporaron el cuidado del ambiente en sus proyectos de obra.

De esta manera la temática ambiental se fue instalando, al acompañar al proyecto de obra desde sus comienzos; con los estudios ambientales en campaña, la presentación de las EIAs, Evaluaciones o Estudios Ambientales y Sociales, y confección de Especificaciones Técnicas Ambientales que forman parte del Pliego de Licitación.

Se destaca que desde hace unos años, en estas dos últimas gestiones de gobierno, los Estudios Ambientales son revisados y aprobados por la Autoridad Ambiental Provincial (Secretaría de Ambiente Sustentable), quien emite un Certificado de Aptitud Ambiental de cada Proyecto de Obra antes de su Llamado a Licitación. Hoy día, el mecanismo se ha vuelto un modus operandi, ya que se lleva a cabo en todos los proyectos de obra, no necesariamente ante la requisitoria de los organismos internacionales. No culmina la tarea con lo mencionado sino que se realizan periódicamente Verificaciones Ambientales en

obra que permiten el seguimiento de la misma, para el cumplimiento de los Planes de Gestión Ambiental y Social y de Las Especificaciones Técnicas Ambientales que fueran incorporadas a cada Pliego de Licitación. Esta experiencia de todas las vialidades será volcada en las Juntas de Asesores Técnicos y Legales a efectos de sustentarla en el tiempo en la mayoría de las provincias como un desarrollo implícito para cada proyecto.

En lo que respecta a Seguridad Vial, la DPV Entre Ríos hoy cuenta con un área especial para tal fin, proyectando obras y con herramientas adecuadas para construir señales verticales, el señalamiento horizontal en frío, fabricación de columnas de iluminación y construcción de cruces de rutas iluminados mediante una planificación adecuada, todo por Administración. De hecho también son temas a tratar en las áreas técnicas, a efectos de volcar nuestra experiencia con la de las otras vialidades.

Estos temas nuevos que se han incorporado a la agenda de los gobiernos provinciales, medio ambiente, ahorro de energía y seguridad vial, son cuestiones en las que se viene trabajando en los últimos años y en las que se trabaja con programas específicos que están dando buenos resultados tanto por las acciones emprendidas como también porque el ciudadano va formando conciencia sobre esos aspectos cada vez más y asumiendo como propia cada acción para mejorar y contribuir en ello. Pero también se ha incorporando la cuestión social como asunto prioritario, con todo lo que ello involucra. Ese aspecto entendido en un concepto amplio y asumido como política de estado, también en el CVF.

Pero sumado a esto, el Consejo Vial Federal ha sido invitado a la 59 Asamblea del Consejo Federal de Seguridad Vial, que se realizara en el Hotel American de la Provincia de Chaco – Resistencia, los días 31 de mayo y 01 de junio de 2012. Allí participaremos junto al Comité Ejecutivo de temas a desarrollar y por los cuáles hemos sido convocados. Estos foros, Congresos o Asambleas son muy importantes en la contribución efectiva a la Seguridad Vial y por cierto desde el CVF se los apoyará fervientemente.

de cada provincia en los cuáles cada vialidad ha tenido un fuerte protagonismo. El recupero de la actividad vial se ha desarrollado en todas las provincias sin excepción, con fuerte incidencia en la decisión del Gobierno Nacional contribuyendo al aporte de muchos recursos en pos de mejores rutas y caminos. Y cuando se trata de disponibilidad de recursos también tenemos que pensar en la posible inversión en obras de Conservación que hagan posible una mayor vida útil de nuestros caminos, los nuevos y los ya existentes, primarios o no. Y desde el CVF bregaré por ello.

escasa vinculación regional, privilegiando los grandes corredores ¿Hay algún plan desde el CVF para dar solución a este problema?

No creo que sólo se privilegie los grandes corredores en estos últimos años, de hecho se han realizado obras viales importantísimas para la región en cada una de las provincias. De cualquier manera, si bien es cierto lo de la fuerte inversión en el sector, también la utilidad de los corredores en el país no es menos clave para su desarrollo y recupero de estos. Entonces, ¿Cómo equilibrar esta situación? Son tan importantes las



R.C. Como se menciona muchas veces, los recursos para las obras viales son siempre escasos. ¿Cómo piensa articular y compatibilizar las necesidades y deseos de las Vialidades Provinciales con la disponibilidad de recursos?

Es verdad, no siempre los recursos son suficientes cuando de obra pública se trata. En parte eso se debe a la falta de inversiones en obras viales durante mucho tiempo, lo que implicó una necesidad de obras urgentes en el rubro, hecho que ha cambiado sustancialmente desde el año 2003, siendo muy fuerte en los últimos cuatro, y además, porque nunca hasta ahora se entendió a las obras viales como vitales para emprender el camino del desarrollo nacional y de las provincias en su conjunto. Pero vale acotar también, que los montos millonarios invertidos en obra pública vial en los últimos años jamás se dieron en la historia de nuestro país.

Hoy corredores trascendentes como autopistas extraordinarias permiten una excelente comunicación con todos los beneficios que ello significa. Y de la misma manera ha ocurrido en las Rutas Emblemáticas de la República como la Ruta Nacional N° 40 y los caminos primordiales

En ese sentido es razonable que cada provincia se ubican en su territorio pero veo gratamente en cada Administrador de las vialidades provinciales, que hay una visión mucho más amplia, una mirada totalizadora del interés común entre el territorio nacional y cada una de las provincias. En eso y en el profesionalismo e idoneidad de mis colegas y pares pongo la esperanza y estoy seguro que en el diálogo franco y compatibilizando todos los intereses surgirá el beneficio razonable y criterioso para todos como corresponde.

Contamos además, con la invaluable tarea que viene desarrollando vialidad nacional en la persona del ing. Nelson Periotti que ha sabido equilibrar y manejar con mucho criterio y sensibilidad los intereses y con quien siempre es posible trabajar en conjunto. Descuento que podremos trabajar mejor y seguir sumando esfuerzos. El plan de trabajo a partir de esta presidencia en el CVF lo vamos a hacer entre todos, con todas las opiniones y con los consensos precisos y necesarios.

R.C. es evidente que en los últimos años se realizaron fuertes inversiones en el sector vial, sin embargo siempre se critica la

grandes obras en la red vial nacional como las provinciales que contribuyen como afluente de recursos locales hacia los grandes centros productivos y de distribución. El Esquema Director Vial (E.Di.Vial) es fundamental para el desarrollo de una vinculación efectiva regional y nacional articulada como un todo y desde el CVF implementaremos una actualización urgente y efectiva para la prioridad de obras por los próximos 10 años. Para ello he pedido a cada una de las zonales, salvo la Noreste que está más adelantada en su actualización, una reunión dentro de los próximos 2 meses con los Jefes de Distrito de Vialidad Nacional para esta modernización a la que me refiero.

R.C. Este año nos encuentra al CVF y a la AAC en la ardua tarea de organizar el XVI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito en la Ciudad de Córdoba. ¿Qué expectativa tiene desde el punto de vista del CVF la realización de este importante evento?

El Consejo Vial federal comparte la presidencia del Congreso con la Asociación Argentina de Carreteras y la Dirección Nacional de Vialidad por lo que implícita y efectivamente, estaremos inmersos en la Organización a efectos de



Figura 3 . R.P. N° 9



Figura 4 . C. del Uruguay Puente Costanera

contribuir humildemente al desenvolvimiento del mismo. Es fundamental que todas las vialidades participen efectivamente del mismo, no sólo con presentación de trabajos, en la medida de lo posible, sino con Stands en el Predio del Congreso dando a conocer el accionar vial en su provincia. Vialidad Nacional participa activamente. De hecho, esto fortalece semejante evento, además de enriquecer técnica, cultural y profesionalmente a los visitantes. Por ello desde el CVF contribuiremos a tratar de nutrir el mismo con la presencia de cada una de la Vialidades Provinciales. De hecho estoy comunicándome personalmente con cada uno de los Administradores a efectos de concretar esto.

Además de ello en el Congreso se desarrollará, como ocurriera hace cuatro años en Mar del Plata, una Asamblea Extraordinaria del CVF.

R.C. Agradeceremos incluya toda reflexión, comentario o sugerencia que considere enriquecedor al cuestionario propuesto.

“No hay desarrollo posible sin caminos”.

En esta gestión al frente del CVF con la que me han honrado, pretendo darle una impronta de mucho trabajo y actividad. Un funcionamiento dinámico, optimizando los tiempos y las gestiones, acortando distancias con mis pares y

una comunicación fluida hacia adentro y hacia fuera. Pondremos en valor la participación de todos los integrantes del CVF porque es valiosa la opinión de cada uno y siempre hay aportes interesantes que se pueden hacer para que entre todos logremos mejorar y poner en consideración al organismo, reforzando los vínculos con el estado nacional. Esto es posible, por eso soy respetuoso y agradecido de las opiniones y sé que a todos nos anida el bien común de los argentinos, vivan en la provincia que vivan. ♦



Figura 5 . R.P. N° 9



CONSTRUYENDO EL FUTURO

INNOVACIÓN

CAPACITACIÓN

DESARROLLO

COMPROMISO



San Martín 1137 1º Piso | C1004AAW | Buenos Aires
Tel.: (54 11) 4576 7690/7695 | www.icpa.org.ar

RUMBO AL XVI CONGRESO DE VIALIDAD Y TRÁNSITO

Vamos a Córdoba, queremos mostrar sus obras, proyectos y planes de infraestructura vial que potencian el atractivo turístico y productivo de la provincia.

OBRAS VIALES QUE POSICIONAN A CÓRDOBA COMO CENTRO TURÍSTICO Y PRODUCTOR DEL PAÍS

Diseñar la red de comunicación de una provincia es un gran desafío e implica tener un horizonte claro. Córdoba es un ejemplo de ello. Se constituyó en una provincia atractiva para las inversiones y el turismo. Desde hace una década, muestra un significativo avance en su infraestructura vial: nuevas rutas, mejoramiento de caminos, ejecución de accesos, autovías y construcción de puentes que acompañan el crecimiento del país.

Posicionar a Córdoba como centro turístico y cultural nacional e internacional y reafirmarla en su carácter de provincia productora de bienes y servicios, fueron y son las bases del plan vial desarrollado por el Gobierno y llevado a cabo sin pausa.

El programa se destaca por la concreción de nuevas rutas en las sierras cordobesas para interconectar los valles turísticos, con la firme convicción de ofrecer mayor seguridad vial y más comodidad para los usuarios permanentes y los visitantes que transitan la red vial.

Hoy, el Gobierno de Córdoba tiene en marcha ambiciosos proyectos, tanto desde el punto de vista de la ingeniería como de la utilidad: el nuevo Camino de las Altas Cumbres, el Cierre del Anillo de Circunvalación de la ciudad homónima y la ejecución de las autovías Ruta Prov. 5 (Córdoba – Alta Gracia) y Ruta Prov. E53 (Córdoba – Salsipuedes). Estos trabajos permitirán viajar por rutas pavimentadas y seguras desde Córdoba Capital al Valle de Traslasierras, sin ingresar a Carlos Paz, por el Nuevo Camino de las Altas Cumbres; conectarán de manera ágil; a Sierras Chicas por la Autovía E-53 Córdoba – Salsipuedes; al Valle de Paravachasca por la Autovía Ruta Prov. 5 Córdoba – Alta Gracia y circundar la Docta para dirigirse a cualquier otro destino.

En este marco, el Ministerio de Infraestructura también está ejecutando la pavimentación de los caminos que unen Estación Terrena de Bosque Alegre con San Clemente y de allí a Potrero de Garay; Amboy – Empalme Ruta Prov. 5, y así conectar los Valles de Calamuchita y Paravachasca; y el ensanche de la ruta que une Córdoba con La Calera.

En el marco de este programa de interconexión de valles turísticos, el Gobierno de Córdoba ya concluyó gran parte del mismo con las obras de pavimentación del Camino de la Costa (El Esquinazo - Alpa Corral), encontrándose finalizado el proyecto ejecutivo para la continuidad hasta

Cañada de Álvarez pasando por Río de los Sauces, al sur provincial en las Sierras Grandes; la ruta que une La Paz – Límite con San Luis; la restauración del Camino Real que se extiende desde Jesús María hasta el límite con la provincia de Santiago del Estero; y las pavimentaciones de las rutas entre Villa Yacanto y Los Linderos, y La Cumbrecita – Los Reartes (incluyendo un puente nuevo en la zona de Intiyaco), en Valle de Calamuchita.

El diseño y puesta en marcha de estas obras constituyen un desafío permanente de profesionales y constructores, además de aplicar ritmo y dinamismo a la economía cordobesa.

Nuevo Camino de las Altas Cumbres



La obra del camino de las Altas Cumbres se constituye en un proyecto vial de envergadura, tanto por su diseño como por la complejidad en la ejecución de una traza nueva en camino de montaña. Es, sin dudas, una vía de comunicación que fomentará el turismo, contribuirá al desarrollo productivo de la provincia y permitirá fluidez y mayor seguridad del tránsito. La ruta en construcción permitirá viajar a Traslasierra sin pasar por la ciudad de Villa Carlos Paz, evitando también el camino por Bosque Alegre que tiene más de 110 curvas.

La obra en construcción contempla tres tramos: la unión de la Ruta Provincial N° 34 (Camino de Altas Cumbres) que actualmente termina

en la intersección de la Ruta Provincial E-96 (ex Ruta Provincial S-180, camino a Bosque Alegre) con la Ruta Provincial C-45, a la altura de Falda del Cañete (18,6 km), tendrá la misma tipología del actual Camino de las Altas Cumbres, completando de esta manera los más de 90 kilómetros ya construidos, conectando a Córdoba con el Valle de Traslasierra y de allí con las provincias de San Luí, Mendoza y San Juan.

La conexión del tramo anterior (Ruta Provincial Nº 34) con la Ruta Provincial 14 a la altura de San Antonio de Arredondo (Acceso San Antonio y Las Jarillas), generando la vinculación del Valle de Punilla con los Valles de Paravachasca y Calamuchita .

Actualmente, la obra tiene dos frentes: uno en la rotonda de intersección de la ruta 34 hacia Mina Clavero y otro en la ruta C 45 subiendo desde Falda del Cañete. Este ritmo de trabajos nos permitirá concluir el nuevo camino de las Altas Cumbres en 2014.

Los tres tramos mencionados anteriormente, estarán interconectados entre sí a través de distribuidores de tránsito a distinto nivel que garantizarán que el flujo de tránsito que ingrese y egrese de los mismos sea dinámico evitando puntos de conflicto, y contribuyendo de esta manera a la seguridad vial.

Estos distribuidores son:

- La readecuación y conclusión de la intersección de la RP 34 (Camino de Altas Cumbres) con la RP – 96 (ex Ruta Provincial S-180, camino a Bosque Alegre)
- La intersección a distinto nivel de la Ruta Prov. Nº 34 con el tramo que une la Ruta Provincial 14 a la altura de San Antonio de Arredondo (conexión de Las Jarillas – San Antonio).
- El distribuidor a distinto nivel en el empalme de la RP 34 con la RP C-45, a la altura del paraje denominado Falda del Cañete, que en un futuro podría ser adaptado para una conexión con la actual Av. de Circunvalación de Córdoba.

Es importante destacar que se construirán tres puentes: uno en Int. R.P. Nº 34 (Altas Cumbres) y R.P. C-45 (de 60 m), otro en Int. R.P. Nº 34 y R.P. E-96 (de 30 m de longitud) y el tercero de 20 m de longitud, se ubicará en Int. R.P. Nº 34 (Altas Cumbres) y R.P. S – 271 (Camino San Antonio – Las Jarillas). Finalmente, la compleja obra de ingeniería contempla la ejecución de tres viaductos, destacándose uno de 230 m de longitud con tres tramos de 50 m y dos de 40 m, con un ancho total de 26 m, y una altura máxima de 50 m. Este último será un hito en las obras de ingeniería en Córdoba.

Autovía Ruta Prov. 5 Córdoba – Alta Gracia

La Ruta Provincial Nº 5 concentra un importante tránsito vehicular que accede o egresa de la ciudad de Córdoba desde y hacia el Valle de Paravachasca, con una fuerte incidencia del flujo tipo pendular generada por la ciudad dormitorio de Alta Gracia. De esta manera, la Ruta Prov. Nº 5 es una importante vía de comunicación, tanto a nivel local como regional, con un tránsito que presenta importantes variaciones estacionales originadas por la demanda de carácter turístico que presenta la misma.

La fuerte demanda actual, del orden de los diez mil vehículos diarios, con una tasa de crecimiento que se sitúa por sobre el tres por ciento, generó la necesidad de dotar a la misma de una mayor capacidad y mejores niveles de servicio y de mejorar las intersecciones con el objeto de garantizar los niveles de seguridad exigidos.



La obra en ejecución consiste la duplicación de calzadas en un tramo de 25,4 km entre el acceso a la Universidad Católica de Córdoba y la ciudad de Alta Gracia, incluyendo la resolución de travesías urbanas y la construcción de retornos. Con el diseño previsto el corredor pasa a contar en todo el tramo con dos calzadas de 7,30 m de ancho separadas de 2 carriles para cada sentido de circulación y banquetas de 3,0 m. Los trabajos se encuentran a 68% de avance y está prevista su finalización para octubre de este año.

Para los sectores rurales la obra prevé la separación física entre calzadas mediante cantero central de 11 m de ancho y en algunos sectores con limitación de espacio con cantero central de 3 m de ancho y separador físico central tipo New Jersey. Para el caso de las travesías urbanas del corredor se mantiene el perfil pero las calzadas quedan separadas por una mediana de 3 metros de ancho que adopta una tipología urbana con cordones de hormigón en el perímetro del cantero central.

Este cambio de características en el tratamiento del perfil tipo obedece principalmente a la necesidad de restringir la velocidad de circulación, haciendo notar al conductor el cambio del uso del suelo y la presencia de peatones.

En los extremos de las zonas urbanas se diseñaron canalizaciones rotatorias de tipo “retornos” que permiten la maniobra de retorno además de los movimientos de giros a izquierda. En total se prevé en todo el tramo la construcción de 7 nuevos retornos y la readecuación de los existentes en el acceso a la UCC y en Alta Gracia. Asimismo, se proyectó un distribuidor de tránsito para el acceso al Autódromo Oscar Cabalén.

El proyecto también considera la adecuación de las obras del sistema de drenaje, la ejecución de la demarcación horizontal, la colocación de la señalización vertical y las defensas vehiculares tipo “flex beam”, la construcción de dársenas y refugios para el transporte público y la iluminación completa del tramo.

Hasta el momento fueron habilitados 8.6 kilómetros de la obra de ensanche en el tramo comprendido entre el Campus de la UCC y la Estación de Peaje es decir que está totalmente concluida la primera etapa de la Autovía. Asimismo, ya finalizaron los trabajos de ensanche de calzada y cordón cuneta (800 metros) entre las Rotondas El Crucero y Fangio en la localidad de Alta Gracia y está parcialmente habilitado 1 km de duplicación de calzada en la zona urbana de Villa Santa Ana.

También es importante mencionar que ya se han inaugurado más de 10 km de iluminación en esa ruta y que se trabaja intensamente para completar la iluminación total de la Autovía.



Autovía Ruta E-53 Córdoba – Salsipuedes

La obra de duplicación de calzada de los 28,2 km que unen Córdoba y Salsipuedes, sobre Ruta E-53, se concibió para mejorar la movilidad y accesibilidad de los usuarios, tanto turistas como residentes de las localidades de las Sierras Chicas. La autovía ya puede disfrutarse casi en su totalidad, faltando solamente 7 km, próximos a concluirse.

Los trabajos incluyeron la construcción de las rotondas en el ingreso al flamante Camino del Cuadrado –una de las obras de montaña más importantes realizadas por la Provincia-, en acceso a Mendiolaza, Unquillo y Salsipuedes. Se completa con la conexión de la Autovía con las localidades de Unquillo y Mendiolaza a través de más de 9 km de camino pavimentado.

En su planteo, la ejecución de esta obra se enmarcó en la comunicación de todo el sector de las Sierras Chicas y su complementación con el circuito de las Estancias Jesuíticas en Jesús María (San Isidro y Santa Catalina) y la pintoresca Colonia Caroya. Junto con el Camino del Cuadrado inaugurado hace un año, se vinculan estas localidades con el norte del Valle de Punilla: Valle Hermoso, La Falda, Villa Giardino, La Cumbre y otras.

Esta optimización de las vías de comunicación de nuestra provincia promueve la actividad hotelera, gastronómica y cultural que caracteriza a la misma, tanto por el incremento del turismo de fin de semana como el de las temporadas estival e invernal.

Cierre del Anillo de Circunvalación de la ciudad de Córdoba

Sin dudas es una de las obras viales largamente esperadas por los habitantes de la ciudad de Córdoba como por el tránsito regional e interprovincial que podrán circular sin ingresar a la ciudad.

El Gobierno de Córdoba, a través del Ministerio de Infraestructura, ya ejecutó parte de la mega obra: la conexión entre Ruta Prov. E53 y Av. Spilimbergo y el distribuidor de Av. de Circunvalación y Autopista Córdoba – Rosario.

En la primera de las obras completó el distribuidor de la ruta prov. E53 en forma de trébol, con la construcción de los dos rulos y rectificación de una rama del lado este y la ejecución de dos ramas del lado oeste. Son 2,2 km. Y se construyó un altonivel que se vincula a la Av. Spilimbergo a través una rotonda que accede a la Circunvalación por las ramas. Por su parte, la Av. Spilimbergo cuenta con dos calzadas y un cantero central.

En cuanto al distribuidor Av. Circunvalación – Autopista Córdoba – Rosario, tiene un diseño tipo “trompeta” con ramas a nivel para resolver los giros a la izquierda desde ambas rutas.

Toda la obra ya ejecutada y descrita anteriormente fue iluminada, señalizada y demarcada conforme las normas de seguridad vial vigentes. Próximamente, se iniciarán las obras para cerrar totalmente el anillo de Circunvalación. El proyecto ya fue licitado y adjudicado, y se divide en dos secciones que abarcan 17,20 km: uno de ellos, de 13,80 km, se ubica entre las rutas provinciales 5 y 20; y el otro tramo tiene una extensión de 3,40 kilómetros y va desde la ruta 20 hasta El Tropezón. Estos trabajos tienen un plazo de finalización de 24 meses.

Además, pronto se realizará la apertura de sobres para la tercera sección que comprende 5,20 km entre Av. Colón, a la altura de El Tropezón, hasta la Av. Spilimbergo.

Con estos tres nuevos emprendimientos que unirán la ruta provincial N°5 y la Av Spilimbergo, cuya extensión total es de 22,40 kilómetros, la Provincia completará el cierre de la avenida de Circunvalación. El último tramo es el más complejo porque incluirá terraplenes, viaductos elevados por encima de los accesos al estadio Mario Kempes; y tendrá un túnel de 590 metros por debajo del viaducto denominado Mujer Urbana.

La obra se ejecuta en el marco de un acuerdo de financiamiento entre el Gobierno de Córdoba y la Nación. ♦





CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORAS DE INGENIERIA

 Miembro argentino de la Federación Panamericana de Ingenieros Consultores

Para asociarse visite: www.cadeci.org.ar

Sede: Cerrito 1250, 1º Piso (C1010AAZ)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Tel./Fax: (54-11) 4811-4133/0570/3630/4961 Int.:2106

E-mail: cadeci@cadeci.org.ar

Firmas Asociadas

Abs Servicios de Ingeniería
 AC&A S.A.
 Atec S.A.
 Barimont S.A. Consultora
 Cep S.A. Consultora
 Co. As. Consultores Asociados S.R.L.
 COINTEC Consultora en Ingeniería y Técnica Industrial
 Consular Consultores Argentinos Asociados S.A.
 Consulbaires S.A. Ingenieros Consultores
 Consultores Argentinos Asociados S.A. Cadia
 Consultoría Oscar G. Grimaux y Asociados S.A.T.
 Cornero Venezia Consultores de Ingeniería S.A.
 Del Bianco y Asoc.S.A.
 Electrosistemas S.A.S.
 Estudio Guitelman S.A.
 Estudios y Proyectos S.R.L.
 Evaluación de Recursos - Evarsa S.A.
 Excel Consult S.A.
 Franklin Consultora S.A.
 Gago Tonin S.A.
 GCIS - Grupo Consultor Integral del Sur
 Hidroestructuras S.A.
 IATASA
 Incociv S.R.L.
 Inconas S.A.
 Ing. Tosticarelli & Asoc. S.A.
 INGE Consultores S.A.
 Ingeniería en Relevamientos Viales S.A.
 Jaime Lande y Asociados S.A.
 JVP Consultores S.A.
 Latinoconsult S.A.
 PROINSA - Proyectos de Ingeniería S.A.
 Proyectos y Estudios Especiales S.A.
 Ruiz y Asociados Consultora S.R.L.
 SARSY S.A. Consultores
 Serman & Asociados S.A. Consultora
 Tecnolatina S.A.
 Ungaro, Alé Ortiz Ingenieros Asociados S.A.

ROGGIO

BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.



Desde 1908, excelencia en construcciones.

PLAN VIAL DIRECTOR DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE CÓRDOBA

INTRODUCCIÓN

HACIA UN SISTEMA VIAL METROPOLITANO

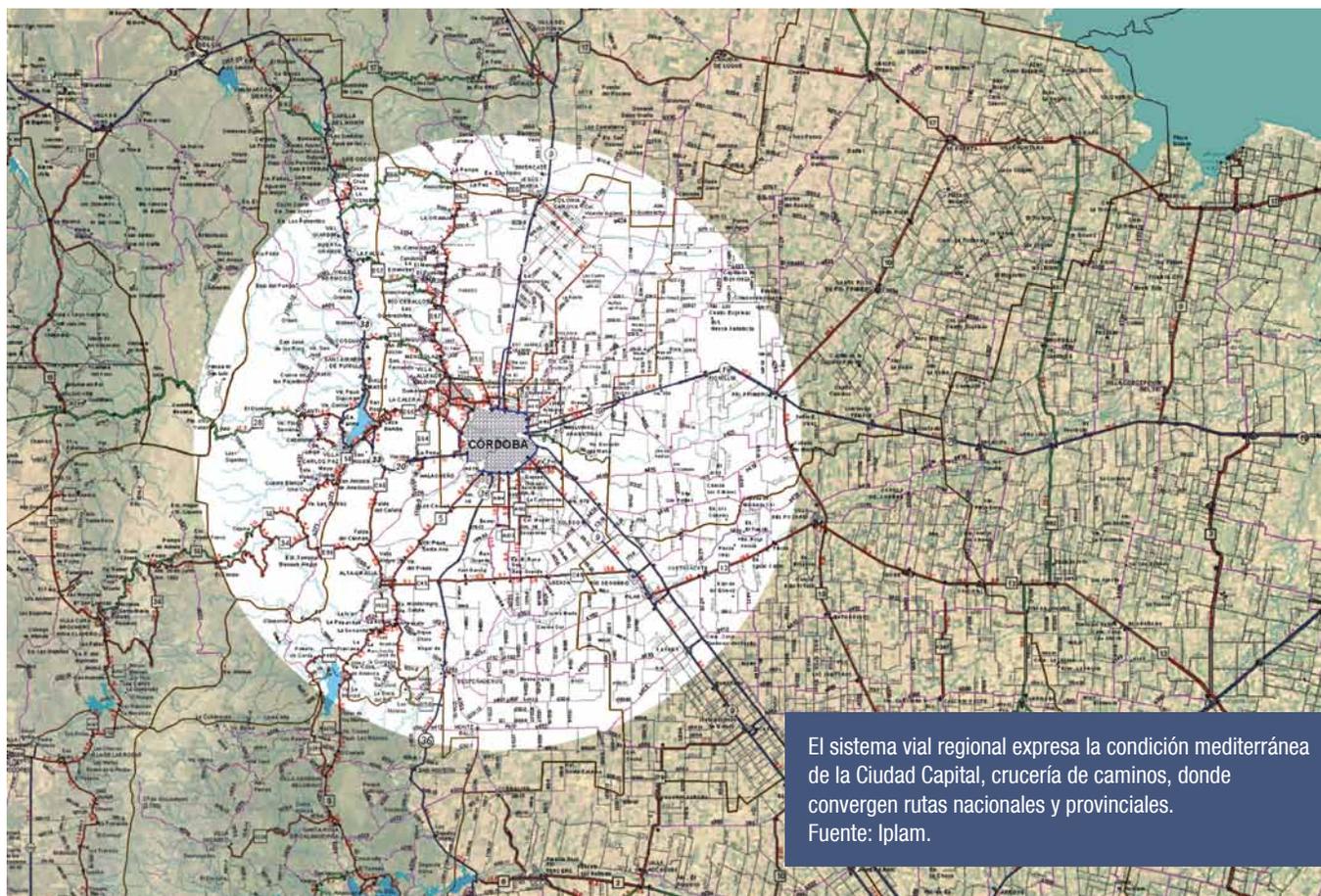
El día 28 de noviembre de 2008 la Provincia suscribió con las Municipalidades y Comunas involucradas el “Convenio de Avance para el Plan de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de Córdoba” en el que se expresaron los rasgos del proceso de ordenamiento territorial que lleva adelante el Instituto de Planificación del Área Metropolitana de Córdoba (IPLAM). En ese documento, se determinaron como principales elementos estructurantes del territorio al sistema viario y a los usos del suelo.

La primera aproximación al Plan Vial -que superpuesto al Plan Ferroviario define el Sistema Ferroviario Metropolitano- se caracterizó por el desarrollo de un esquema tentativo que fue plasmado en el documento titulado “Lineamientos para un Plan Vial Director de la Región Metropolitana de Córdoba”, instrumento puesto a consideración de las Municipalidades y Comunas para poder avanzar así en un proceso de consultas con el

objeto de receptor sugerencias y observaciones. Esto fue necesario por la importancia que tiene la vinculación de las redes urbanas con el sistema vial regional.

Como se advierte, la estrategia adoptada pretendió alcanzar objetivos parciales que en conjunto se orientaron hacia un plan totalizador, finalmente logrado con la sanción de la Ley Provincial N° 9.687 que aprobó la implementación del “Plan Vial Director para la Región Metropolitana de Córdoba”.

La configuración espacial de dicho plan queda expresada en un Anexo Gráfico que permite una lectura de la diagramación general, quedando la definición precisa sujeta a la elaboración de los proyectos de cada tramo por parte del organismo competente en la materia, la Dirección Provincial de Vialidad.



El sistema vial regional expresa la condición mediterránea de la Ciudad Capital, cruce de caminos, donde convergen rutas nacionales y provinciales.
Fuente: Iplam.

LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA SANCIONA CON FUERZA DE LEY: 9595

Artículo 1º

APRUEBASE el "Convenio de Avance para el Plan de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de Córdoba", suscripto el día 28 de noviembre de 2008 y registrado en el Protocolo de Convenios y Tratados de la Subsecretaría Legal y Técnica dependiente de Fiscalía de Estado bajo el N° 119, de fecha 12 de diciembre de 2008, entre la Provincia de Córdoba y las siguientes municipalidades y comunas: Córdoba, La Falda, Valle Hermoso, Villa Carlos Paz, Pilar, Río Segundo, Alta Gracia, Salsipuedes, Unquillo, Villa Allende, Rafael García, Falda del Carmen, Bouwer, Casa Grande, Villa Santa Cruz del Lago, Estancia Vieja, Mayu Sumaj, Tala Huasi, San Antonio de Arredondo, Río Primero, Montecristo, Capilla de los Remedios, Agua de Oro, Colonia Caroya, Colonia Vicente Agüero, Villa Cerro Azul, Mi Granja, Biale Massé, Toledo, Lozada, Malagueño, El Manzano, Estación General Paz, Tinoco, Colonia Tirolesa, Estación Juárez Celman, Saldán, Río Ceballos, Malvinas Argentinas, Mendiolaza, Icho Cruz, Villa Parque Siquiman, San Roque, Tanti, Cosquín, Santa María de Punilla, Villa del Prado, Los Cedros, Jesús María, La Calera, La Granja y Calchín. El Convenio, compuesto de treinta y seis (36) fojas útiles, forma parte integrante de la presente Ley como Anexo Único.

Artículo 2º

COMUNIQUESE al Poder Ejecutivo Provincial.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL, EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS TREINTA DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO DOS MIL OCHO.

DIAGNÓSTICO

MODELO DE DESARROLLO Y SISTEMA VIARIO

Puede destacarse la falta de orientación que caracteriza al desarrollo de la conurbación que rodea a la capital provincial, realidad que se corresponde con un modelo de crecimiento que impulsa su extensión de manera desordenada y con un exagerado consumo de suelo. Esta circunstancia conduce a una cantidad significativa y preocupante de consecuencias, entre las que se destaca la saturación de las rutas de acceso a la ciudad principal como uno de los problemas más evidentes y sensibles para los usuarios de la red vial.

La situación central de Córdoba y su condición de ciudad mediterránea han definido fuertemente su sistema de accesos, que se caracteriza por la organización radial de vías superpuestas a las urbanizaciones, ejes que alcanzan la Avenida de Circunvalación con pocas alternativas anulares o vinculaciones entre sí. Dentro y fuera de este primer anillo se produce en muchos casos un efecto de concentración por la convergencia de los accesos, con caudales de tránsito que superan la capacidad de servicio de las vías. Como se señaló, son escasas las alternativas anulares en este sistema radial que solo fragmentariamente ofrece opciones de vinculación entre las rutas de acceso; la constelación de pueblos y ciudades próximos a la Capital no cuenta con un sistema vial que permita su interconexión. La falta de continuidad de muchas de las trazas existentes actúa en complicidad para dar fundamento a esta escasez de vínculos.

Estas tendencias no pueden restringirse a la cuestión vial, a la capacidad de servicio de las rutas, sino más bien podrían ubicarse como consecuencia -más que como causa- de un modelo de desarrollo fragmentado y disperso que produce un "derrame" de la urbanización con una extensión exagerada de los suburbios, un consumo de suelo desproporcionado en relación al crecimiento poblacional, una enorme cantidad de viajes diarios hacia la capital desde las ciudades dormitorio que la rodean, la falta de sistemas eficientes de transporte público masivo a nivel metropolitano y, en consecuencia, la utilización generalizada del automóvil particular.

De sostenerse las actuales propensiones, las con secuencias se irán agravando y por ello es imperativo definir un modelo que garantice la preservación de las condiciones ambientales de esta región apreciada por sus valores paisajísticos y productivos.

Este marco conceptual, esta interpretación del problema, nos ofrece una perspectiva desde la cual avanzar con una propuesta integral hacia un modelo de desarrollo y, desde allí, orientar la propuesta vial. En efecto, si se partiera de la premisa que la solución está sólo en la mejora del sistema viario, ésta debería concentrarse en el ensanche de las rutas radiales de ingreso y egreso de la ciudad capital. Por lo contrario, si la solución parte de la concepción de un modelo de desarrollo más equilibrado, deberá pensarse en un diagrama que favorezca una mayor conectividad entre todos los nodos de la red. Esta consideración denota la necesidad de avanzar en la planificación regional y particularmente en la ordenación del territorio con un manejo integrado de variables; pero esto no impide ni anula la posibilidad de seguir una secuencia que, en forma progresiva, va enfocando individualmente a cada una de ellas sin perder la visualización e interpretación integral del problema.

Así entonces, ingresa en esta instancia la consideración específica de la red vial que, en conjunto con un plan ferroviario metropolitano reflejarán la estructura física del sistema interconectivo a escala regional. Como tal, constituye un elemento estructurante y orientador del desarrollo.

LA NECESIDAD DE PLANIFICAR PARA UN HORIZONTE FUTURO

La planificación no puede ni debe regirse por los datos y circunstancias de coyuntura. Si así fuere, no habrá forma de sostener un plan que se modificará permanentemente produciendo una pérdida de rumbo, situación ésta semejante a la ausencia de plan. Si es aceptable una revisión periódica que permite adaptar y ajustar las estrategias, ya que los objetivos seguramente mantendrán vigencia por tiempos más extensos, pero lo que siempre representa un mayor riesgo y genera consecuencias indeseadas es la ausencia de plan.

Lo anteriormente señalado esgrime las razones básicas para trabajar sobre propuestas que compatibilizan el corto, mediano y largo plazo. Es por esto que la propuesta general no debe interpretarse como un conjunto de obras en inminente proceso de ejecución. Algunas pueden ubicarse en esta categoría, inclusive están las que se encuentran actualmente en ejecución, otras podrán comenzarse en tiempos relativamente breves y en muchos casos habrá plazos mayores.

Plan Vial

Sistema Vial Actual



REFERENCIAS

- Red vial nacional
- Red vial primaria
- Red vial secundaria
- Urbanización

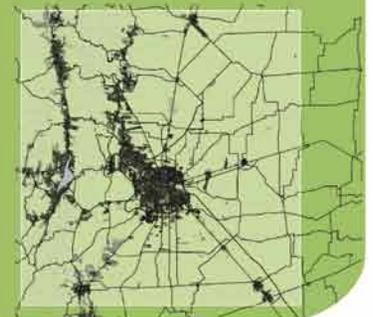
PLAN VIAL

SISTEMA VIAL ACTUAL



Mapa realizado a base a cartografía suministrada por la Dirección General de Catastro, Ministerio de Finanzas, Gobierno de la Provincia de Córdoba.
 Radios Municipales provisorios.
 Red Vial según Ley N° 9.687: Plan Vial Director para la Región Metropolitana de Córdoba.

LINEAMIENTOS DEL PLAN ESTRATÉGICO URBANO TERRITORIAL DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE CÓRDOBA



CAMINOS DEL RÍO URUGUAY

S.A. DE CONSTRUCCIONES Y CONCESIONES VIALES



Caminos del Río Uruguay

Autopista Mesopotámica

Rutas Nacionales N° 12 y 14 .

Financió y Construyó las Autovías:
Brazo Largo-Ceibas y Panamericana-Zárate

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

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



CLEANOSOL ARGENTINA

desde 1966 Haciendo Caminos más Seguros



DEMARCAACION HORIZONTAL

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

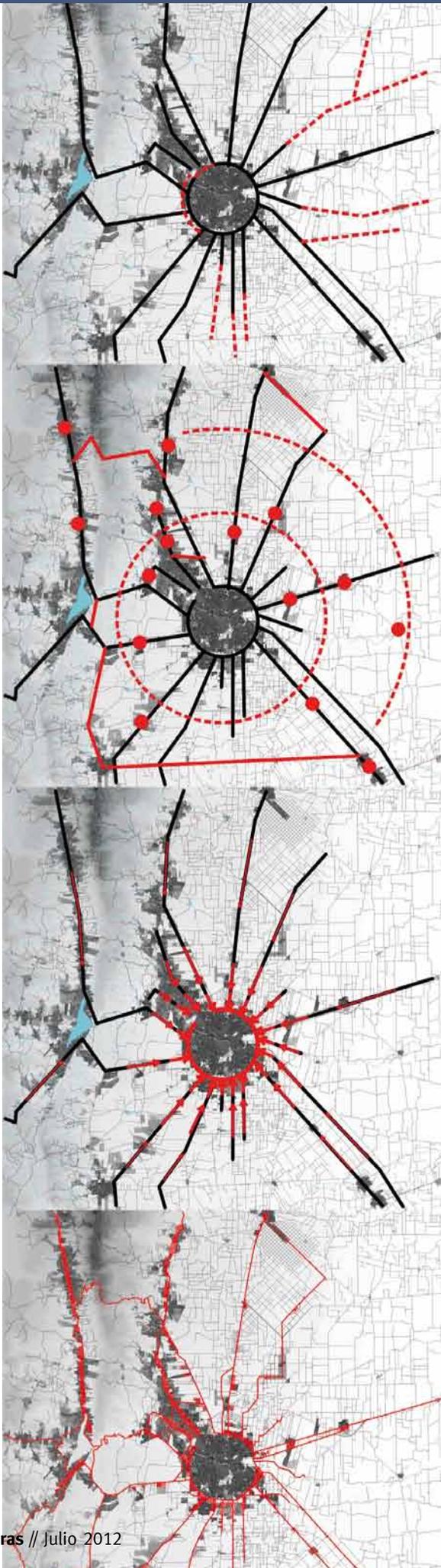
SEÑALIZACION VERTICAL

FABRICANTE HOMOLOGADO
DE SEÑALES **3M**

CONSERVACION VIAL

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

Mendoza 1674 / Avellaneda / Tel.: 011 - 4135-7200 / ventas@cleanosol.com.ar



El actual sistema vial metropolitano se caracteriza por su marcada configuración radial, pero en varios de sus corredores falta continuidad (1). Este esquema, que carece de suficientes conexiones transversales o anulares (2), induce una fuerte concentración de tránsito en los accesos a la ciudad Capital (3). La pérdida en la capacidad de servicio de numerosos tramos de la red se explica por la superposición con la superficie urbanizada (4).
Fuente: Iplam.

Las propias circunstancias coyunturales a que hicimos referencia, entre las que aparecen la disponibilidad de recursos y las estrategias que se adopten, definirán prioridades y secuencias.

Un Plan Vial Director permite tomar recaudos y previsiones anticipándose a la concreción de procesos espontáneos, estableciendo o prefigurando un resultado deseable y posible. Si esta matriz -que hoy no existe- siguiera sin definirse, la aprobación de un loteo sin prever una traza y las posteriores construcciones impedirán, desde una situación parcial, la concreción de un proyecto global. O por lo menos obligará a seguir procedimientos onerosos en términos económicos y sociales. También sirve como ejemplo el caso de utilización de vías principales como calles urbanas en loteos que se aprueban sin la definición de colectoras. La aparición de numerosos ingresos a la vía principal produce situaciones de riesgo y falta de seguridad vial, haciéndole perder la condición de ruta rápida y segura.

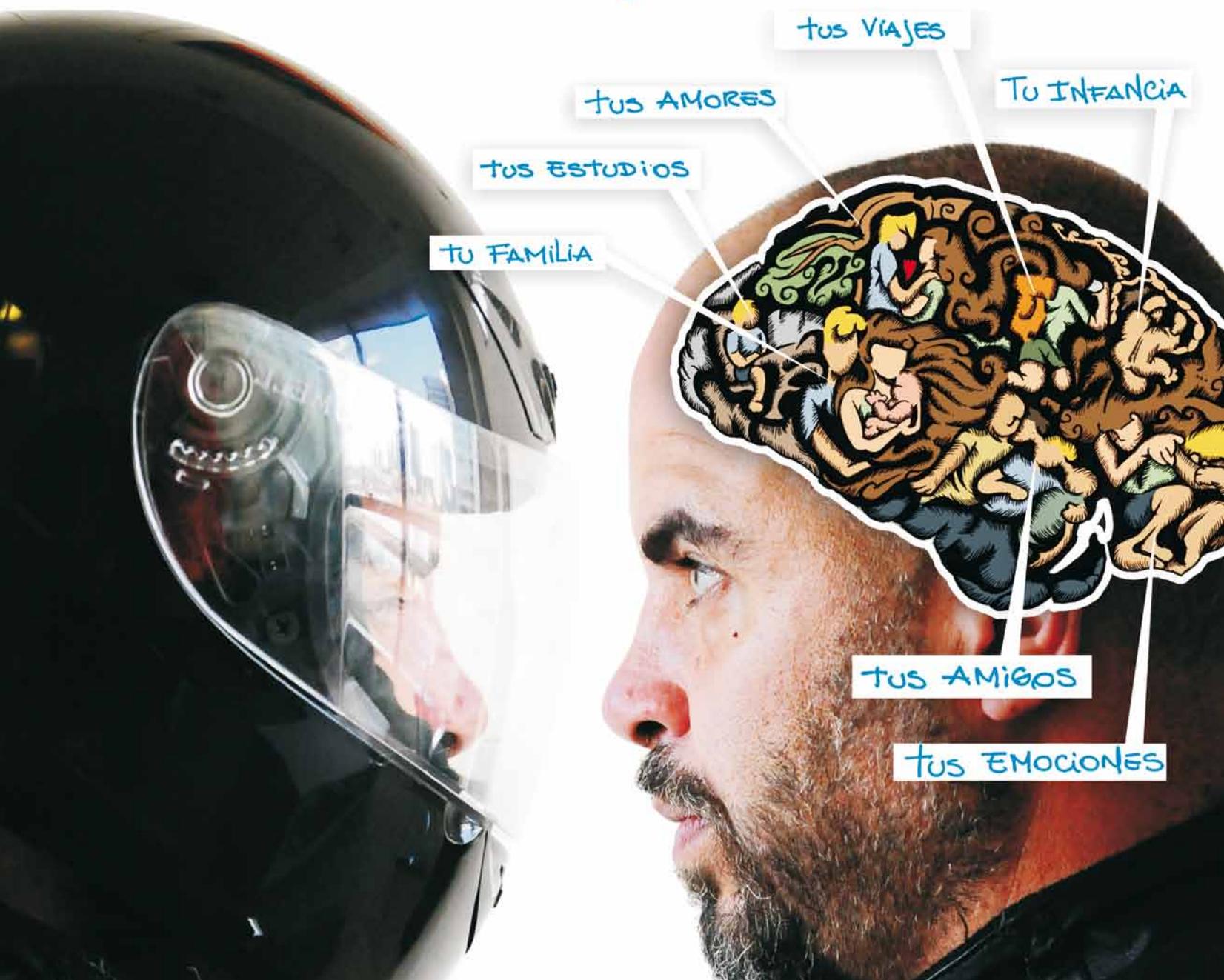
En las disposiciones del plan deberán constar las calles colectoras (obligación que corresponde a los emprendimientos inmobiliarios) y que toman contacto con la vía principal sólo en los intercambiadores o puntos de ingreso previstos.

Estas breves consideraciones permiten advertir las consecuencias de los procesos espontáneos, confrontándolos con los resultados previsibles que suponen un plan con objetivos y estrategias.



El avance de la urbanización sobre el sistema viario metropolitano ha alcanzado situaciones extremas. Rutas primarias nacionales y provinciales se han transformado en calles urbanas, perdiendo significativamente su capacidad de servicio. En la imagen, la Ruta Nacional 38 en su paso por las localidades de Sta. María de Punilla y Cosquín, en el Valle vde Punilla.
Fuente: Google Earth.

PERDÉS MÁS QUE TU VIDA



USÁ CASCO

TRÁNSITO PASANTE POR ESTACIÓN (AMBAS DIRECCIONES): AUTOS (CATEGORÍA 2)

Fuente: RAC.

Ruta	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Incidencia
Ruta 20	8.317.369	8.794.638	9.611.207	10.289.055	10.872.130	11.039.601	11.283.074	29,7%
Ruta 5	2.099.449	2.462.392	2.697.463	2.919.688	3.137.413	3.156.898	3.291.511	8,4%
Ruta 36	1.631.694	1.749.476	1.912.337	2.036.880	2.079.565	2.249.056	2.326.083	5,9%
Ruta 9S	943.913	949.143	995.725	1.024.084	1.094.083	1.075.944	1.103.274	3,0%
Autop. CP	1.865.750	2.104.117	2.366.476	2.682.374	2.916.173	3.072.016	3.274.383	7,7%
Ruta 19	1.322.128	1.419.356	1.533.762	1.646.132	1.701.433	1.696.105	1.726.095	4,7%
Ruta 9N	1.954.793	2.092.121	2.248.124	2.434.348	2.472.440	2.469.777	2.555.469	6,9%
Ruta E-53	4.908.048	5.597.638	6.155.151	7.026.341	7.802.280	7.821.494	8.012.723	20,0%
Ruta E-55	3.713.690	3.887.089	4.210.133	4.614.899	4.962.275	5.177.047	5.504.727	13,6%
TOTALES	26.756.834	29.055.970	31.730.378	34.673.801	37.037.792	37.757.938	39.077.339	100,0%

TRÁNSITO PASANTE POR ESTACIÓN (AMBAS DIRECCIONES): MINIBUSES (CATEGORÍA 3)

Fuente: RAC.

Ruta	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Incidencia
Ruta 20	696.199	757.018	815.882	893.847	912.048	899.304	914.589	29,9%
Ruta 5	230.344	253.977	259.712	275.405	282.711	270.696	281.408	9,4%
Ruta 36	245.746	254.175	278.185	295.108	297.257	313.823	273.205	9,9%
Ruta 9S	161.477	160.253	161.233	162.493	162.536	153.172	154.992	5,7%
Autop. CP	180.761	195.361	201.659	217.954	217.598	215.825	216.416	7,3%
Ruta 19	152.836	154.331	157.505	163.104	153.874	151.192	148.004	5,5%
Ruta 9N	275.669	284.547	299.925	333.393	334.450	322.961	331.962	11,1%
Ruta E-53	252.209	268.171	292.687	360.183	395.078	375.235	389.129	11,8%
Ruta E-55	239.965	241.408	245.837	266.467	275.946	275.759	285.848	9,3%
TOTALES	2.435.206	2.569.241	2.712.625	2.967.954	3.031.498	2.977.967	2.995.553	100,0%

PROPUESTA

EL SISTEMA VIARIO Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Se ha indicado con anterioridad que el sistema viario en conjunto con la red ferroviaria definen fuertemente los principales trazos en la ordenación del territorio. Constituyen huellas que perduran por siglos. Actúan como vectores de crecimiento y establecen la conectividad entre los diferentes núcleos urbanos.

En conjunto con los usos del suelo, definen el mapa básico del territorio y en consecuencia la búsqueda de un mayor equilibrio y una mayor integración del sistema de ciudades de la región metropolitana, lo cual nos lleva a destacar la necesidad de definir una red vial que permita, facilite y promueva la integración regional. No es sólo con la ciudad principal que se requiere conexión, se debe lograr la vinculación de los núcleos urbanos que conforman este sistema de ciudades. La sola relación con la capital profundizará los conflictos e impedirá la integración y la complementación de las ciudades más pequeñas.

MODELOS DE DESARROLLO Y MOVILIDAD

Se trata en definitiva de superar el modelo de desarrollo fragmentado en pos de un arquetipo que facilite la complementación como alternativa superadora a la competencia, en el cual la consolidación de un perfil que cada ciudad irá afianzando mediante la aplicación de políticas locales permita desarrollar estrategias acordadas y compartidas para alcanzar un efecto de sinergia como consecuencia de la suma de aportes diferentes. Todo esto demanda un sistema interconectivo eficiente que promueva un desarrollo más equilibrado y homogéneo, facilitando además el tendido de las infraestructuras y la implementación de los sistemas de transporte. Los conceptos de autonomía relativa, complementación, integración y

conectividad permiten una lectura integral en donde cada pueblo o ciudad de la región no constituye un componente aislado sino que forma parte e interactúa en un sistema complejo y este paradigma requiere de una diagramación adecuada del sistema viario.

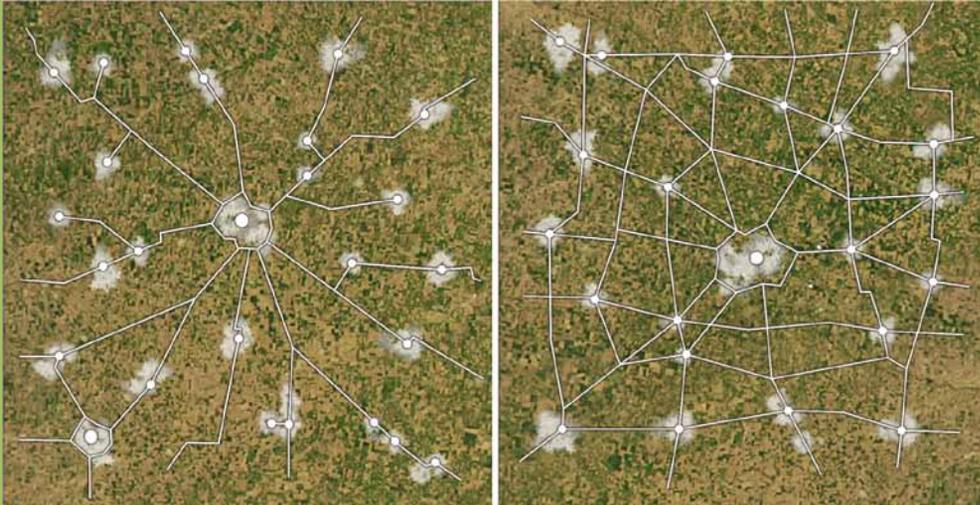
NUEVA ESTRUCTURA VIARIA

Precisamente, la propuesta pretende transformar la actual organización radial que obliga a llegar hasta la Avenida de Circunvalación para optar por el ingreso a la ciudad capital o buscar el retorno a otra localidad del Gran Córdoba u otro destino más lejano, hacia un modelo de red relativamente homogéneo que ofrece alternativas de conexión entre las distintas ciudades.

Dentro de la red, se destaca un trazado que vincula núcleos urbanos cuya distancia al centro geométrico del radio municipal de Córdoba es de aproximadamente 20 km conformando en consecuencia un anillo o "Circunvalación Metropolitana".

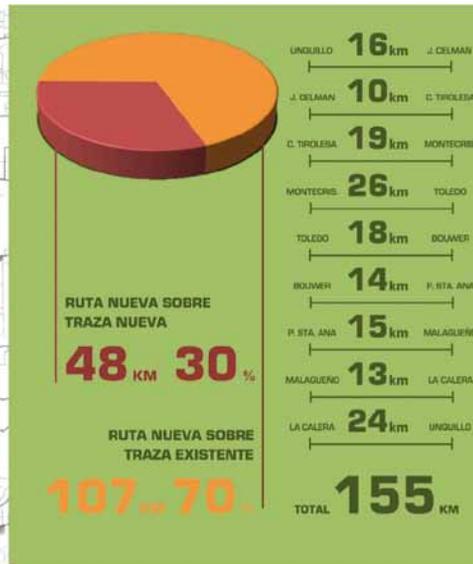
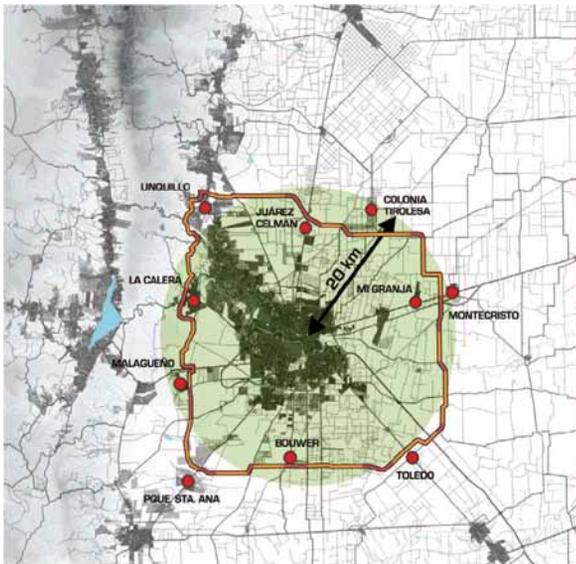
De este modo el tránsito pasante evita el contacto con los bordes de la ciudad y ofrece una variedad de alternativas de vinculación entre los nodos de la red. Este anillo une las localidades de Unquillo, Juárez Celman, Colonia Tirolesa, Montecristo, Toledo, Bouwer, Parque Santa Ana, Malagueño y La Calera en 155 km de recorrido, compuesto en un setenta por ciento por rutas nuevas sobre trazas existentes (camino rurales y rutas provinciales no pavimentadas) y un treinta por ciento por rutas nuevas sobre trazas nuevas.

Otro conjunto de rutas existentes complementadas con nuevas trazas vinculan ciudades cuya distancia al centro de la capital supera los 30 km dando forma al anillo o "Circunvalación Regional".



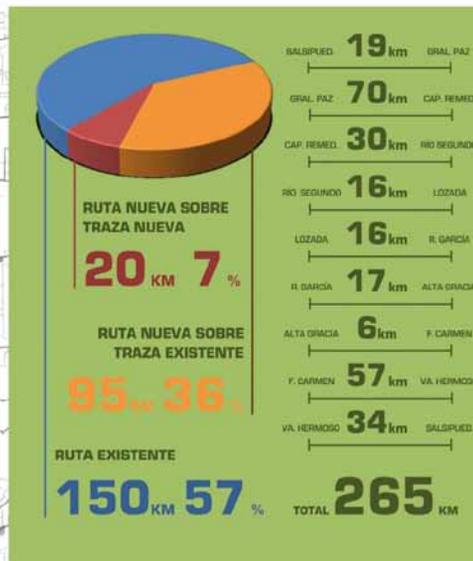
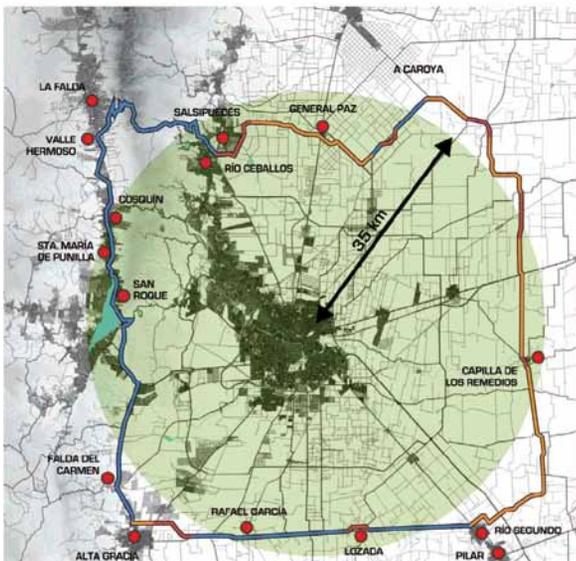
El esquema izquierdo grafica la situación actual del sistema vial metropolitano, con un fuerte predominio de los ejes radiales con muy pocas vinculaciones entre ellos. A la derecha, un sistema alternativo basado en múltiples conexiones, conformando una trama.

Fuente: Iplam.



Recorrido del Anillo Metropolitano, localidades involucradas, distancias y proporciones de trazas.

Fuente: Iplam.



Recorrido del Anillo Regional, localidades involucradas, distancias y proporciones de trazas.

Fuente: Iplam.

Aquí se conectan las localidades de Salsipuedes, General Paz, Capilla de los Remedios, Río Segundo, Pilar, Lozada, Rafael García, Alta Gracia, Falda del Carmen y el corredor Punilla en su tramo comprendido por San Roque, Santa María de Punilla, Cosquín, Valle Hermoso y La Falda. De un recorrido total de 265 km, el cincuenta y siete por ciento se desarrolla sobre rutas existentes (aportados principalmente por la Ruta Provincial C45 y la Ruta Nacional 38), el treinta y seis por ciento sobre trazas existentes (caminos rurales) y sólo el siete por ciento sobre traza nueva.

Complementariamente, en los espacios contenidos entre estos polígonos (Anillos Metropolitano y Regional) y la Avenida de Circunvalación se debe consolidar la trama a través del completamiento de la traza de algunos corredores radiales:

Autovía Juárez Celman hasta la ciudad de Jesús María; las rutas hacia el Este A112, U201 a Capilla de los Remedios y U203; las rutas hacia el Sur A102 camino a 60 Cuadras, A103 camino a San Carlos, A104 camino a San Antonio y S376 a Falda del Carmen; y las calles costaneras de los canales Maestro Norte y Maestro Sur (ver anexo).

La estructura en red o trama es una organización más compleja, que excede en logros al sistema radial. Entre las mejoras que las trazas anulares otorgan al sistema se destaca la multiplicidad de conexiones entre localidades, lo que permite vincular distintos asentamientos sin alcanzar afectar a la capital provincial, así como acrecentar las posibilidades de accesos alternativos a la misma. Se desdibuja, en consecuencia, la noción de ciudad satélite, subordinada forzosamente a la influencia de la metrópoli. Asimismo, esta trama facilita la formación de circuitos o circulaciones alternativas. Por ejemplo, hacia el oeste del área metropolitana puede distinguirse un circuito turístico que relaciona Punilla con las Sierras Chicas y, hacia el este, un recorrido que favorece la circulación de la producción agro-ganadera.

Por último subrayamos la posibilidad de promover un plan forestal que acompañe al trazado de la red vial metropolitana, brindando una alternativa paisajística y ambiental superadora, en beneficio de una región de gran riqueza y variedad topográfica que abarca sierras, faldeos y llanura.

La expresión fitogeográfica -también variada- puede recrearse a la vera de los caminos como cordones forestales conformados por ejemplares de la extraordinaria diversidad de especies nativas.

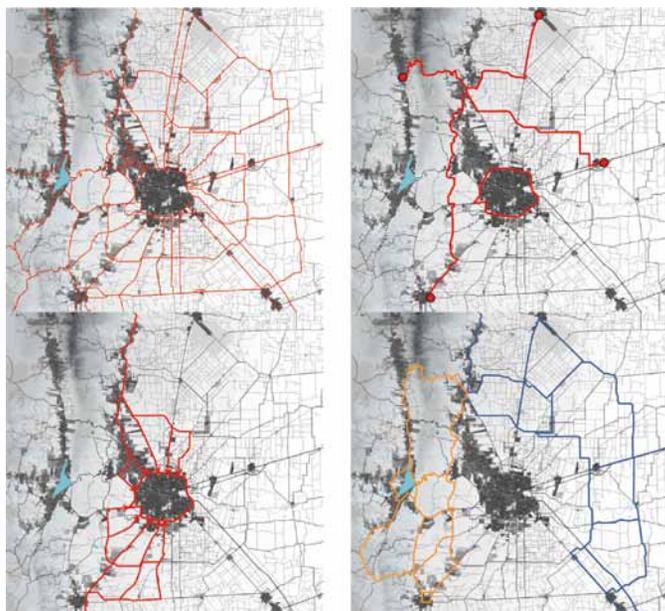
PLAN VIAL DIRECTOR

La anticipación es la herramienta fundamental de la planificación, lo que significa prever la dirección y magnitud de los cambios en oposición a los procesos de extensión de las áreas urbanizadas que no siguen la orientación preestablecida de un modelo, y en los cuales los resultados están signados por la imprevisión. La importancia de anticiparse a las consecuencias de un acelerado proceso de crecimiento y transformación en la región más poblada y dinámica de la Provincia fundó la necesidad de establecer el basamento legal que permita garantizar hacia el futuro la materialización de estos proyectos.

Así, fue diagramado el "Plan Vial Director para la Región Metropolitana de Córdoba" que como Anexo Gráfico forma parte integrante de la Ley Provincial N° 9687 sancionada en el año 2009, el cual define una matriz que garantiza la liberación de las trazas, que no podrán ser ocupadas por nuevas urbanizaciones, lo que potencialmente tornaría inviable su concreción.

La citada Ley dispone la aprobación e implementación del Plan y seguidamente declara de utilidad pública y sujetos a expropiación a los inmuebles que resulte necesario afectar para la materialización de las rutas. Este estatus garantiza la no ocupación, dejando abierta la posibilidad de ejercer las distintas alternativas para la transferencia al dominio público provincial. Además de establecerse la obligatoriedad de respetar la red vial definida por el Plan, se impide la utilización de la ruta como calle urbana.

Esta situación, que se ha producido en muchos casos con anterioridad, repercute de manera conflictiva en el tránsito, provocando riesgos de accidentes y, finalmente, la pérdida de capacidad de servicio de la vía. En consecuencia, el movimiento interno de los loteos debe realizarse en una calle de servicio o colectora que sólo toma contacto con la ruta en los puntos que defina la Dirección Provincial de Vialidad. Se insta además que, en los casos que la red vial propuesta se superponga con calles o avenidas de



El Plan Vial Metropolitano pretende generar una trama que multiplique las conexiones entre localidades (1). Este esquema aumentará las alternativas de ingreso a la Capital (2); permitirá vincular distintos asentamientos urbanos sin tener que ingresar al anillo de circunvalación de Córdoba (3); y potenciará la conformación de corredores turísticos (4, amarillo) y productivos (4, azul), independientes de la ciudad madre.

Fuente: Iplam.

jurisdicción municipal o comunal, se requiere la adhesión del municipio o comuna para alcanzar el resultado previsto, como así también el cumplimiento de las obligaciones establecidas para las nuevas urbanizaciones.

Finalmente, se establecen los pasos a seguir a partir de la diagramación general del Anexo Gráfico para la gestión de tierras con la definición de los proyectos, las trazas necesarias, los planos y el balizamiento.

A continuación se transcribe la Ley Provincial N° 9.687, sancionada el 07 de Octubre de 2009:

LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA SANCIONÓ CON FUERZA DE LEY: 9687 EL PLAN VIAL DIRECTOR PARA LA REGIÓN METROPOLITANA DE CÓRDOBA

Artículo 1°

Apruébase e impleméntase el “Plan Vial Director para la Región Metropolitana de Córdoba”, conforme lo establecido en el Anexo Gráfico que, compuesto de una (1) foja útil, forma parte integrante de la presente Ley.

La Dirección Provincial de Vialidad realizará los ajustes que surjan de la definición de los proyectos, delimitando las trazas que quedarán establecidas en el sistema georreferenciado, tomando en consideración las condiciones ambientales y paisajísticas propias de cada tramo y promoviendo su conservación.

Artículo 2°

Decláranse de utilidad pública y sujetos a expropiación los inmuebles que resulten necesarios afectar para la materialización de las rutas provinciales que conforman la “Circunvalación Metropolitana” y la “Circunvalación Regional”, según la designación determinada en el Anexo Gráfico adjunto.

Artículo 3°

El sistema viario diagramado en el Plan mencionado en el artículo 1° de la presente Ley, define las conexiones viales -presentes y futuras- a las que deberá ajustarse todo nuevo fraccionamiento de tierras o loteos. En los casos en que éstos sean colindantes con rutas de la Red Primaria y Secundaria Provincial o con rutas nacionales existentes o futuras contempladas en el “Plan Vial Director para la Región Metropolitana de Córdoba”, deberán dejar prevista en toda la extensión de dicha colindancia, una calle colectora con calzada y veredas cuyo ancho total no será inferior a doce metros (12,00 m), más la superficie necesaria para resolver la o las intersecciones con la o las rutas.

Dicha obligación estará a cargo de los propietarios, responsables, promotores u organizadores de dicho proyecto inmobiliario e implica la previsión del espacio necesario dentro de la superficie de tierra que motiva el loteo o fraccionamiento, y el compromiso de ejecución de las obras complementarias.

A partir de la promulgación de la presente Ley los organismos públicos provinciales y las municipalidades y comunas que dispongan la adhesión, sólo darán curso al trámite de nuevas presentaciones que cumplan con estas exigencias.

Artículo 4°

Los puntos de ingreso y egreso de los loteos o fraccionamientos de tierra al sistema viario mencionado en el artículo 3° de esta Ley, tanto en su posición como en su diseño, deberán ser visados por la Dirección Provincial de Vialidad en forma previa a la aprobación de la Dirección de Catastro de la Provincia de Córdoba.

Artículo 5°

Las municipalidades y comunas que adhieran a la presente Ley dictarán los instrumentos normativos que correspondan para garantizar: Las condiciones de circulación previstas en el sistema viario diagramado en el “Plan Vial Director para la Región Metropolitana de Córdoba” en calles o avenidas de dominio público municipal o comunal; La obligatoriedad del cumplimiento de las disposiciones del artículo 3° de esta Ley para nuevos fraccionamientos o loteos a desarrollar en las vías mencionadas, y La evaluación del impacto ambiental de las obras a realizarse.

Artículo 6°

La Dirección Provincial de Vialidad y la Dirección de Catastro de la Provincia de Córdoba desarrollarán los planos de subdivisión, el balizamiento de las trazas y la gestión de tierras según el plan de avance que establezca el Poder Ejecutivo.

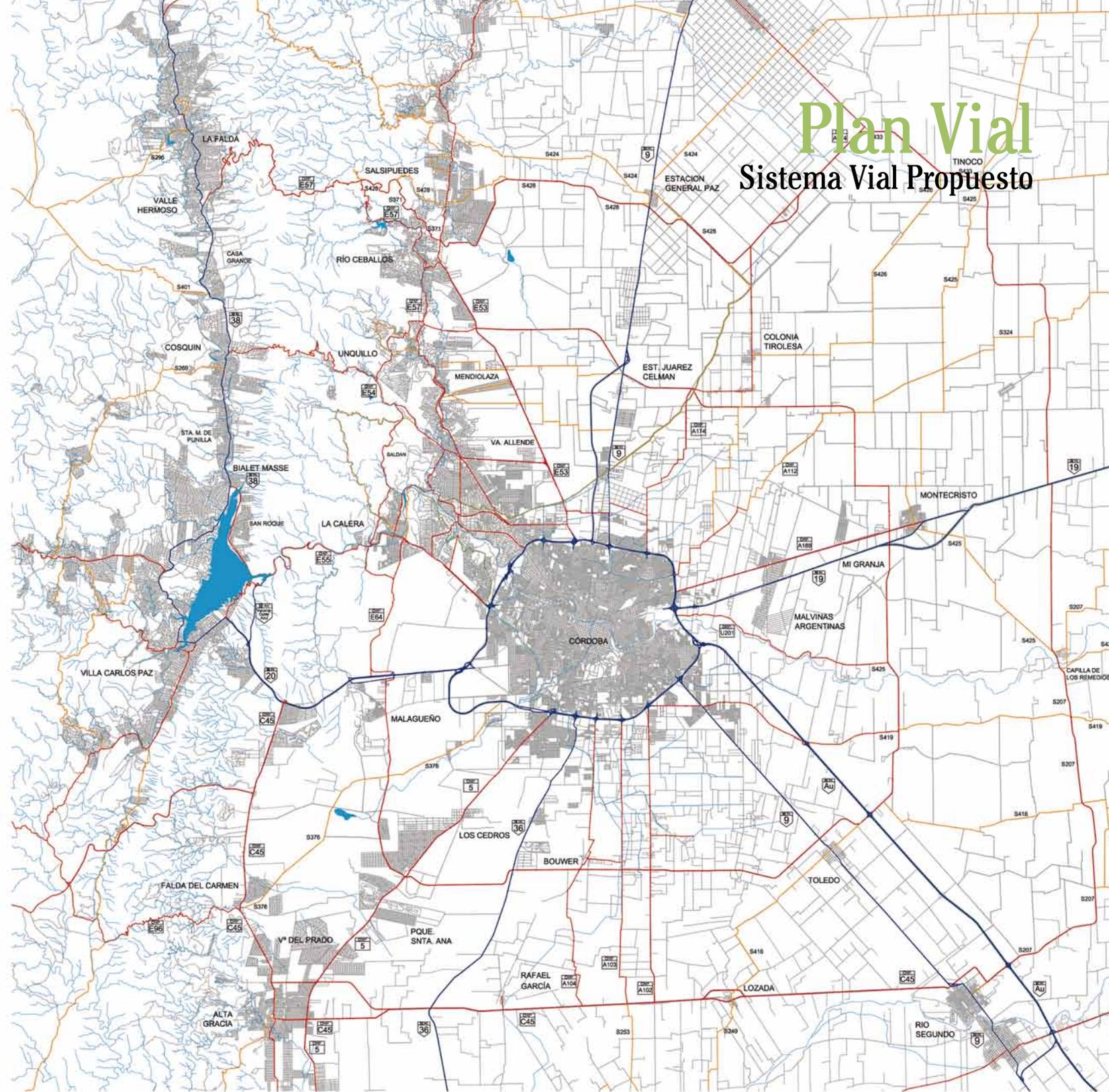
Artículo 7°

Comuníquese al Poder Ejecutivo Provincial.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL, EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS SIETE DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL NUEVE. ♦

Plan Vial

Sistema Vial Propuesto



REFERENCIAS

- Red vial nacional
- Red vial primaria
- Red vial secundaria
- Urbanización

PLAN VIAL
SISTEMA VIAL PROPUESTO



Mapa realizado a base a cartografía suministrada por la Dirección General de Catastro, Ministerio de Finanzas, Gobierno de la Provincia de Córdoba.
Radios Municipales provisorios.
Red Vial según Ley N° 9.687: Plan Vial Director para la Región Metropolitana de Córdoba.

LINEAMIENTOS DEL PLAN ESTRATÉGICO URBANO TERRITORIAL DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE CÓRDOBA



Gobierno de la Provincia de Córdoba

IPLAM
Instituto de Planificación del Área Metropolitana



Dirección Provincial de Vialidad Tucumán

Entre todos podemos lograr un camino mejor.
Vialidad Junto a Usted.



02

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

2.1 ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Tomando en cuenta todos los antecedentes y documentación que aportó el IPLAM, se ejecutaron los estudios de trazado.

Esta actividad comprendió el análisis general de la zona en que se ubica el tramo o los tramos objeto de estudio, con la finalidad de establecer los trazados más convenientes, acordes con los criterios técnicos en que estuvieron basados los diseños a desarrollar y los impactos ambientales de la obra.

Las tareas que se realizaron fueron:

- Se estudiaron las características topográficas generales del área en la cual se localiza el proyecto, auxiliándose para ello con los antecedentes existentes, planos topográficos, cartas geográficas, restituciones aerofotogramétricas, fotografías satelitales, etc.

- Recopilación toda la información disponible relativa a los aspectos ambientales, geológicos, hidrológicos y de suelos de la zona de los proyectos.

Como resultado se presentaron:

- Una Planimetría General a escala adecuada con poligonal de trazados.
- Perfil Tipo de Obra Básica.
- Planialtimetrías a nivel de anteproyecto preliminar con indicación de las obras más sobresalientes.
- Perfiles Transversales representativos de los trazados propuestos.

2.2 ESTUDIOS DE TRÁNSITO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

Los estudios de Tránsito se realizaron sobre la base de información existentes y el diseño geométrico se ejecuto con las Normas de Diseño de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

Los resultados obtenidos del estudio de tránsito fueron:

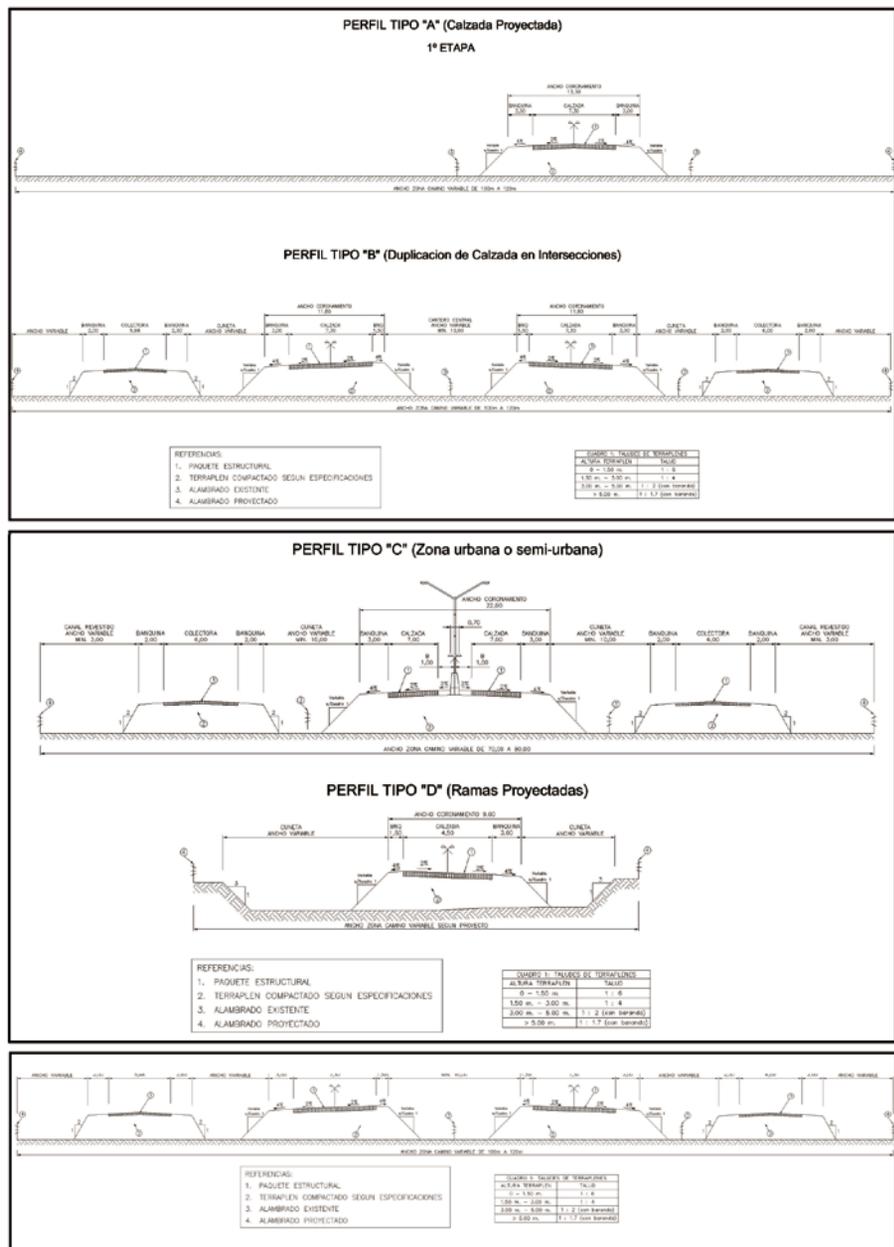


Ilustración 2: Perfiles Tipo Anillo Metropolitano.

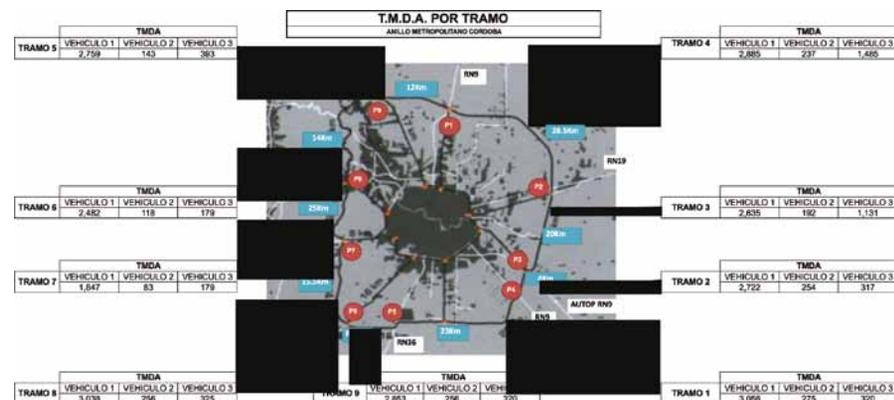


Ilustración 3: Estudios de Tránsito por puestos y tramos.

Mientras que los parámetros de diseño geométrico, para distintas velocidades de diseño, se observan en la siguiente tabla:

PARAMETRO	UNIDAD				
Velocidad diseño	[Km/h]	110	80	60	40
Tiempo de percepción y reacción	[seg]	1,8	2,12	2,33	2,54
Distancia de visibilidad de frenado (tiempo de reacción variable)	[m]	224	130	82	45
Distancia de visibilidad de frenado (tiempo de reacción = 2,5seg)	[m]	245	139	85	46
Distancia Visual de Decisión	[m]	340	230	180	110
Distancia de Adelantamiento	[m]	743	540	397	258
Radio Mínimo	[m]	532	252	133	56
Radio Deseable	[m]	797	388	207	88
Radio sin espiral (Long. sugerida)	[m]	2100	1500	670	380
Máxima pendiente relativa entre eje y bordes	[%]	0,364	0,500	0,667	1,0
Longitud Espiral (criterio: 2seg)	[m]	61	45	34	23
Longitud Espiral (criterio: acel. centrípeta)	[m]	95	68	47	26
Longitud Espiral (criterio: s / max.pend.bordes)	[m]	68	50	39	28
Longitud Espiral sugerida	[m]	70	60	40	30
Longitud de desarrollo del peralte	[m]	20	18	12	10
Sobreechanco D.N.V.(2)	[m]	0,60	0,80	1,00	1,70
Sobreechanco sugerido (4)	[m]	0,63	1,33	1,83	3,20

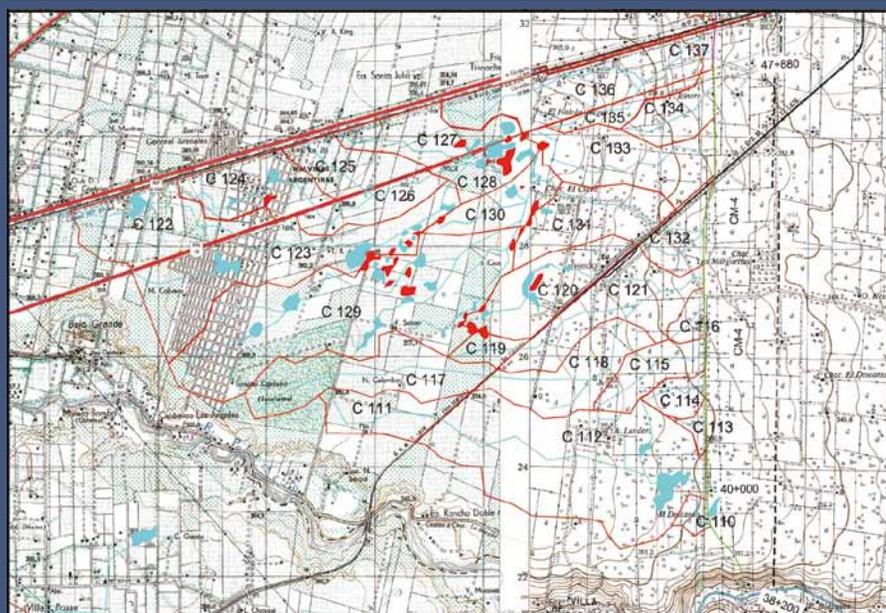


Ilustración 4: Delimitación de subcuencas de aporte C 101 a C 137.

2.2 ESTUDIOS DE DRENAJE

Este ítem fue el que se trató de realizar de la manera más completa en la etapa preliminar de los trabajos, con la finalidad de su aprovechamiento no solamente para el otro anillo, sino también como apoyo a la realización de obras necesarias para la solución de un serio problema que afecta a el Área Metropolitana de Córdoba, particularmente en la zona sur y noroeste.

Los mismos han tenido como objetivo fundamental la identificación de los distintos elementos que permitan adecuar el proyecto en estudio a las condiciones de escurrimiento, tanto local como regional.

Se han desarrollado los estudios hidrológicos tendientes a establecer los caudales de diseño para definir las dimensiones de las obras de arte menores (alcantarillas) y eventualmente mayores (puentes), en todas aquellas vías de drenaje que atraviesan el Anillo Metropolitano.

Para ello se realizaron Estudio de Antecedentes disponibles; Precipitaciones en base al análisis de los registros pluviométricos; determinación de curvas I-D-F y las tormentas de diseño; Condiciones de escurrimiento en la región de estudio, de las distintas cuencas y subcuencas en estudio, para luego mediante la modelación computacional del proceso lluvia-escurrimiento, estimar los caudales de proyecto para el diseño de las obras a construir. La recurrencia de eventos hidrológicos adoptada, fue de 50 años para obras de arte menores (alcantarillas) y de 100 años para obras de arte mayores (puentes).

Cabe destacar que estudio hidrológico e hidráulico, llevo la conformación y el análisis de un número de subcuencas superior a 650, lo cual denota la magnitud de este trabajo. Posteriormente se realizó la localización de alcantarillas transversales y se analizaron las consideraciones de protección hidráulica.

2.4 DISEÑO Y REFUERZOS DE PAVIMENTOS

El diseño estructural del pavimento consistió en la definición de los espesores de pavimentos, tanto flexibles (asfalto) como rígidos (hormigón), a los efectos de la evaluación y selección de alternativas, correspondientes a la Etapa de Anteproyecto.

Para ello se utilizaron métodos de diseño para paquete estructural, usualmente usados en Argentina, tales como AASTHO '93, Shell '78, PCA, etc.

La definición de espesores para los distintos tramos de anteproyecto, se basó en los resultados de los estudios de tránsito realizados, antecedentes respecto de suelos típicos de la zona, para luego obtener las estructuras necesarias de acuerdo a los requerimientos de diseño, para un horizonte de 25 años; considerando un diseño de 15 años en pavimentos flexibles o asfálticos (más un refuerzo de 10 años) y de 25 años (en total) para pavimentos rígidos o de hormigón.

Según la geometría del camino, la obra nueva, el refuerzo y/o mejora del pavimento puede requerir en: 1) construcción de obra nueva; 2) ensanche donde sea necesario; 3) bacheo de áreas falladas; 4) restitución de gálibo y recapado; 5) reciclado de la estructura existente y conformación de nuevo paquete estructural; 6) reconstrucción total de pavimento. Lo anterior refleja la variabilidad de escenarios que se analizaron.

Después de establecido el diagnóstico sobre el estado de cada tramo homogéneo de comportamiento uniforme, se seleccionó la solución de rehabilitación, la cual está basada en un estudio técnico económico donde se analizaron y valoraron, no sólo las opciones más adecuadas, sino también la mejor combinación entre todas ellas.

2.5 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

El anteproyecto cuenta con un análisis socioeconómico indicando sus beneficios sociales y económicos, los cuales son evaluados con relación a sus costos. La diferencia en el valor agregado neto de la producción o en los costos de transporte de los usuarios, siempre en precios económicos, con o sin el proyecto, constituye el beneficio básico del proyecto.

Se explicaron las distintas hipótesis de trabajo empleadas en la definición de diversos escenarios "con" y "sin proyecto", que fue la base para la cuantificación de los costos y beneficios. El período de análisis del proyecto fue de 25 años,

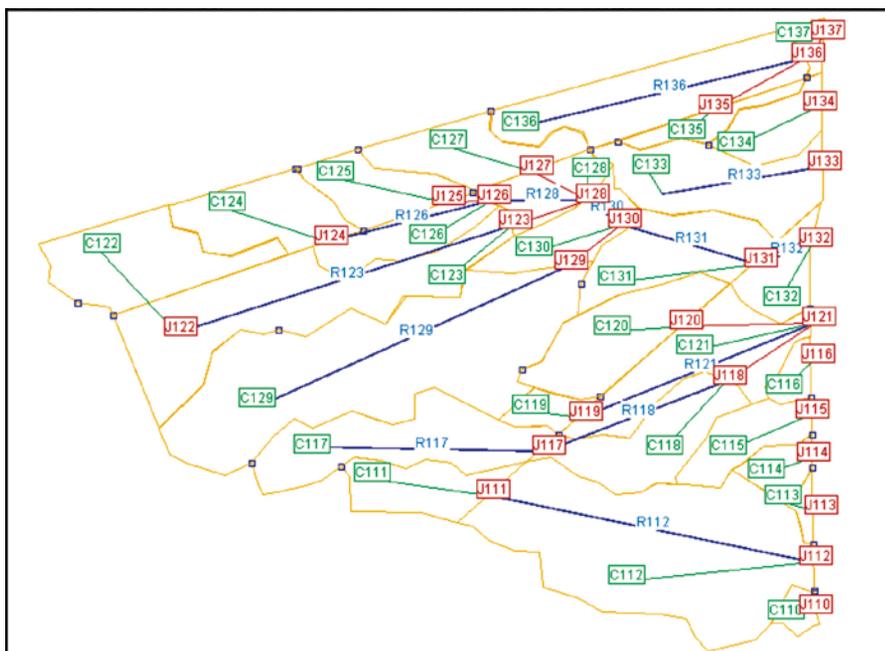


Ilustración 5: Modelación en HEC-HMS de subcuencas C 101 a C 137.

en concordancia con los estudios de pavimentos, además de contabilizar la implementación del proyecto.

2.6 ESTUDIO AMBIENTAL

Este estudio fue realizado de manera que permita visualizar en forma genérica el impacto de la obra en el ambiente. El Estudio Ambiental del anteproyecto es un documento que contiene la información considerada solamente relevante para el estudio, incluyendo un análisis de la situación actual y su tendencia en el tiempo con y sin el proyecto de los principales impactos asociados al mismo, tal que permita al lector poner énfasis a los aspectos más relevantes.

mas sobresalientes, para consumar con los actores participantes, quedando por armar el ciclo mediante la ejecución de las obras proyectadas, muchas de las cuales ya están siendo consideradas para su materialización en el corto plazo.

Con la concreción del Anillo Metropolitano en el mediano plazo y del Anillo Regional en el largo plazo, se logrará solucionar varios problemas de movilidad y transporte, que posee el Área Metropolitana de Córdoba, tanto en la movilidad de las personas como el transporte de carga. Además permitirá la interconectividad de las localidades que se encuentran más alejadas de la zona periurbana de la ciudad de Córdoba. Finalmente el proyecto permitirá la generación de un sistema de drenaje de la zona metropolitana, que solucionará graves problemas de inundaciones. ♦

03 CONCLUSIONES

Es muy importante resaltar los objetivos y etapa del trabajo que se lleva adelante, resaltando la realización de un proceso completo y racional, para la concreción de proyectos pensados y proyectados para un futuro, brindando soluciones sobre la base de la planificación y organización temporal, de las respuestas a los problemas del Área Metropolitana de Córdoba.

Primero se planifica, se definen los ejes de trabajo más importantes, se consolida en el plano institucional-legal y se continúa definiendo los afectaciones y características técnicas

Nuestra capacidad de respuesta se mide en kilómetros.

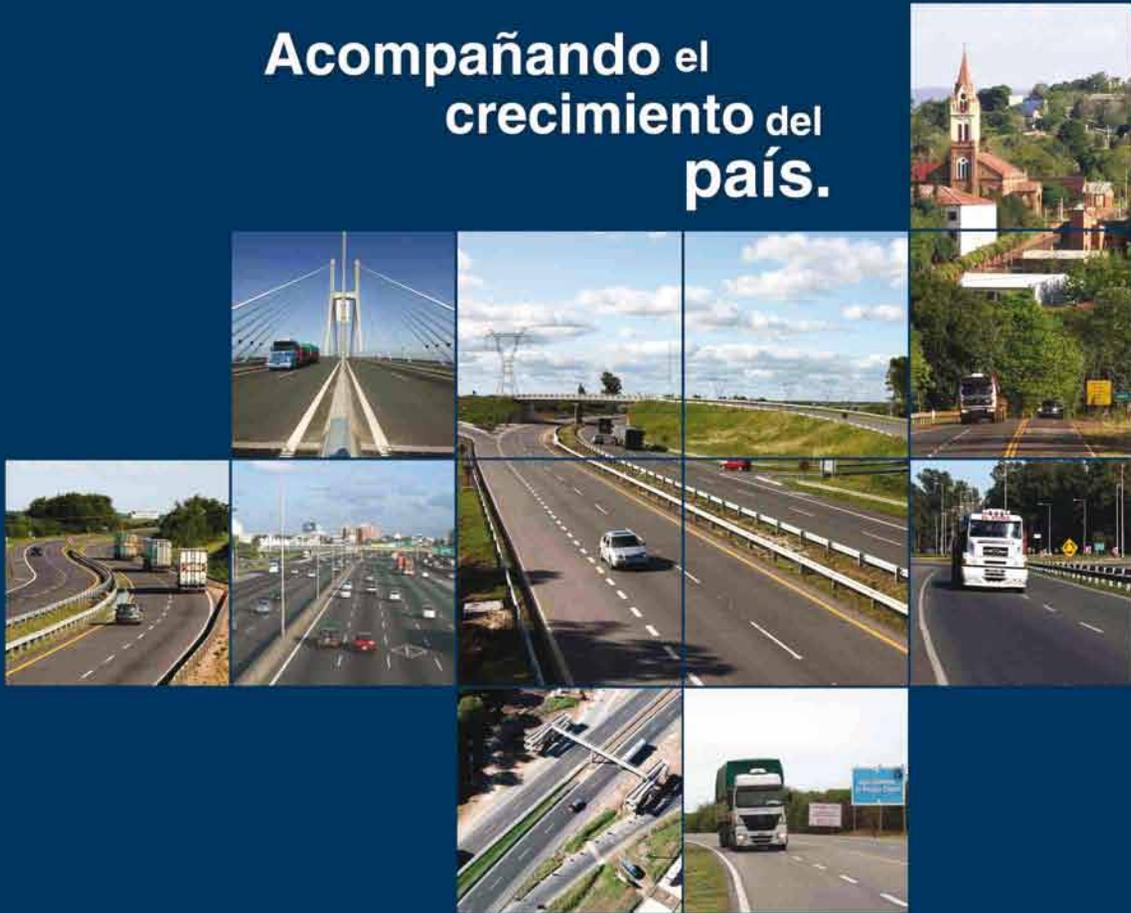


Estar cerca de nuestros clientes nos permite garantizarles la mejor capacidad de respuesta, tanto en entrega de producto como en servicio técnico.
La rapidez y la calidad son el compromiso de **Petrobras** y esos valores marcan nuestro camino.



ARGENTINA
Con vos, siempre.

Acompañando el crecimiento del país.





GRANDES OBRAS VIALES EN LATINOAMÉRICA

Inauguramos una sección de grandes obras viales en Latinoamérica.
Obras que representan un desafío para la ingeniería frente a los obstáculos que presenta la naturaleza.

LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE BALUARTE BICENTENARIO DE MÉXICO

Su nombre oficial es “Puente Baluarte Bicentenario”, financiado por el Fondo Nacional de Infraestructura (Fonadin) junto con Fideicomiso Durango-Mazatlán (Fiduma), mediante un presupuesto cercano a los 146 millones de dólares. La denominación de Bicentenario es debido a los 200 años transcurridos desde la independencia de México.

El Puente Baluarte se construyó a través de un profundo barranco en la Sierra Madre Occidental al norte de México. **Con 403 metros de altura, es el puente atirantado más alto del mundo certificado por el Record Guinness**, además de ser el segundo puente más alto del mundo. Se espera que cuando esté abierto al tráfico, posibilitara el tránsito de más de 20.000 vehículos al día.

La longitud de 1.124 metros que posee el Puente Baluarte forma parte esencial de la carretera **Mazatlán-Durango**, que une la ciudad costera de Mazatlán con Victoria de Durango, la capital y ciudad más grande del estado mexicano de Durango. Con un costo de ejecución de 1,4 mil millones de dólares, esta carretera reemplazará al **Espino del Diablo** construida en 1940. **El proyecto consta de 63 túneles y 32 puentes, algunos de los cuales serán de más de 300 metros de altura.**

La nueva carretera **reducirá el tiempo de viaje de Mazatlán a Durango en alrededor de tres hora y media**, en lugar de las seis horas que actualmente son necesarias, ayudando a mejorar el comercio entre las dos ciudades mexicanas y el turismo del país.

El Puente Baluarte, construido a una altura de 403 metros, integra dos carriles en cada dirección con una anchura de 20 metros. La estructura está soportada por nueve pilares y dos torres contando con un total de 152 tensores, los cuales alcanzan un claro central de 520 metros.

La base de cada una de las dos torres (P5 y P6) tienen unas medidas 18m x 8,56m, ensanchándose sobre su centro en alrededor de 31,30 metros para soportar una carretera de cuatro carriles. Su diseño se estrecha por arriba en forma de “Y” invertida, con una dimensión de 8m x 4,10m. Por lo tanto con una altura de 169 metros, P5 es la más alta de las dos torres, ya que la P6 se queda en 156 metros de altura.

La construcción del puente comenzó en febrero de 2008, requiriendo cerca de 1.500 trabajadores entre ingenieros y técnicos de la construcción. Se necesitaron aproximadamente **12.000 toneladas de acero reforzado y 90.000 m3 de hormigón hidráulico**, además de extraer 447.000 m3 de roca.

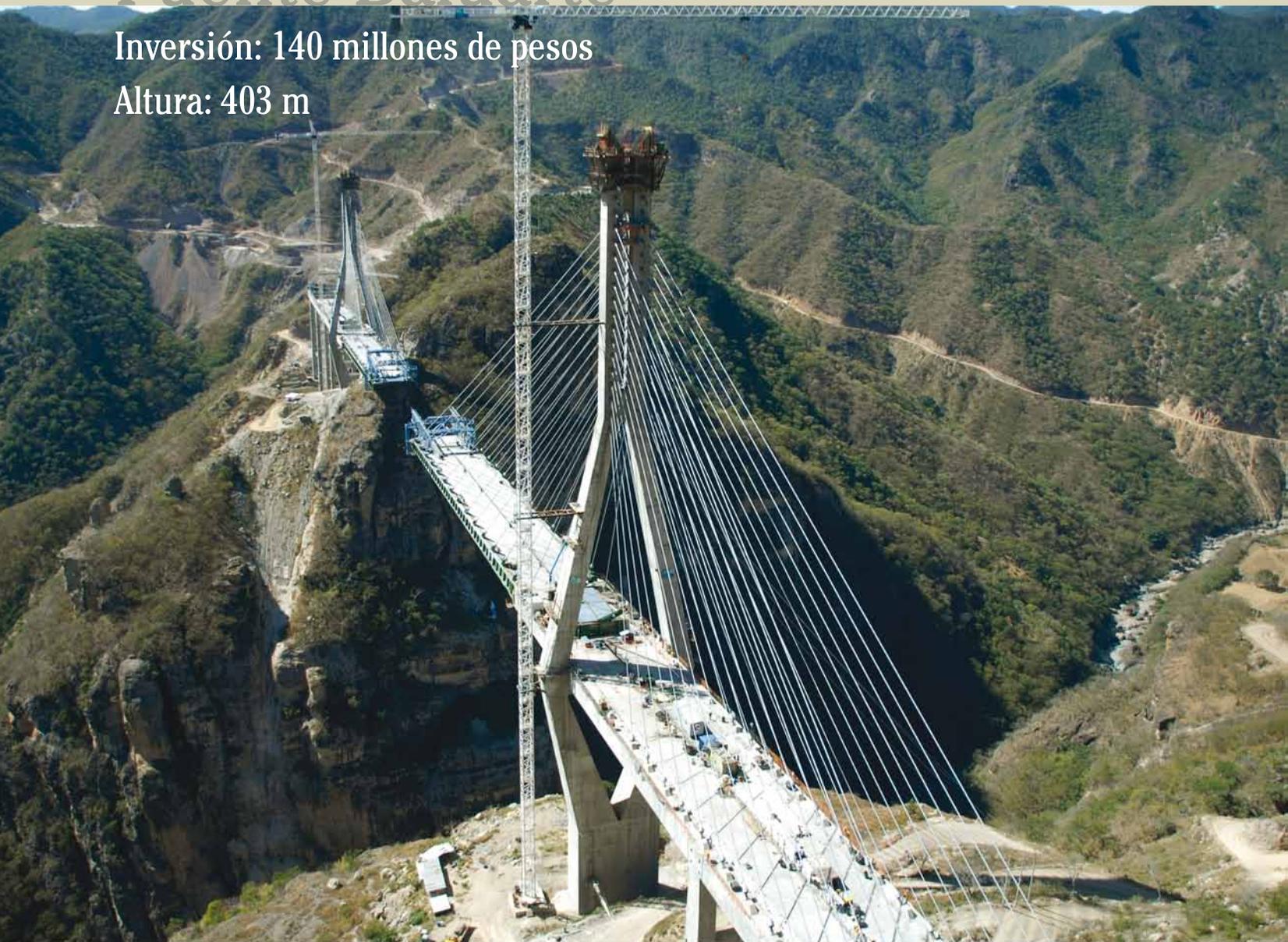
Un total de 49 secciones de hormigonado con alturas de entre 3,28m y 3,90m se utilizaron para la construcción de las torres. La empresa alemana Peri, subcontratada para la construcción de torres y pilares, **desarrolló un andamio auto-escalable para facilitar la construcción de las complejas torres**. La principal ventaja de esta idea, es que sus plataformas se pueden ajustar en función del ángulo de inclinación.

El proyecto del Puente Baluarte ha sido realizado por un consorcio formado por Tradeco Infraestructura, Idinsa & Corey y VSL México, contratados en mayo de 2007 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) de México. ♦

Puente Baluarte

Inversión: 140 millones de pesos

Altura: 403 m





Puente Baluarte Bicentenario de México entra al record Guinness

El Puente Baluarte Bicentenario, ubicado en la Sierra Madre Occidental, en la autopista Mazatlán-Durango, es el atirantado más alto del mundo, por lo que recibió el reconocimiento de la **Organización Récord Guinness**.

Acompañado en la inauguración por los gobernadores de Durango y Sinaloa, el Presidente de México Dr. Felipe Calderón dijo que recibió el reconocimiento "por haber construido el puente con tirantes de acero más alto de todo el orbe. No hay otro puente con tirantes más alto en todo el mundo. Y eso nos debe llenar de orgullo".

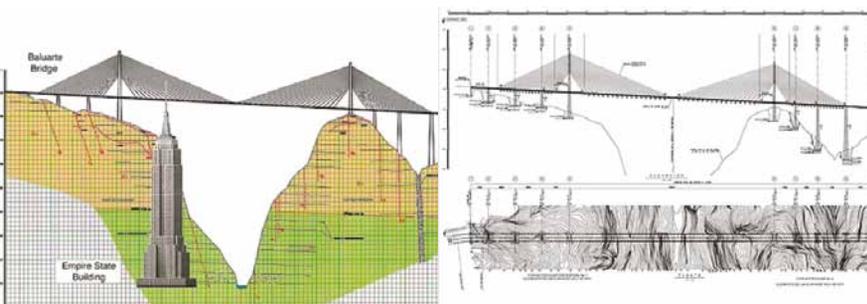
La obra permite el cruce en la Sierra Madre Occidental, en la zona conocida como **Espinazo del diablo**, y ahorraría hasta tres horas de recorrido.

Esta área se caracteriza por su geografía accidentada, con cordilleras de montañas y cañones de gran profundidad entre los estados de Durango y Sinaloa.

"Es el puente más importante y emblemático que se haya construido en la historia de México, tanto por el reto que representa su construcción y tener el claro atirantado más largo de América Latina con 520 metros", señaló Salvador Sánchez, director del proyecto, de la empresa Tradeco, que participó en la construcción.

Según el gobierno federal, el Baluarte, que permitirá reducir el tiempo de recorrido entre la zona de la Sierra Madre Occidental, forma parte de un proyecto carretero Mazatlán-Matamoros que conecta al Golfo de México con el Océano Pacífico en seis horas de recorrido.

Las autoridades afirman que esta construcción fomentará el desarrollo comercial entre la zona central del norte y Mazatlán, donde se ubica uno de los principales puertos de embarque comercial mexicano en el Pacífico, así como el turismo, tanto en la costa de Sinaloa, como en la región colonial de Durango. ♦



CAMINO DE LA MUERTE, CORREDOR AMAZÓNICO

En la hermana República de Bolivia un grupo de más de 20 profesionales argentinos, de las empresas Electroingeniería y Boetto Butigliengo, lideran uno de los proyectos viales en construcción más complejos del mundo. En la zona que mundialmente se conoce como Camino de la Muerte por la peligrosidad y cantidad de Víctimas que se cobro en el tiempo.

GENERALIDADES Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Diseño y Construcción de la Carretera N° 3, Tramo Santa Bárbara–Quiquibey, surge como respuesta a la necesidad de vinculación vial internacional, interprovincial y vecinal, enlazando a los Departamentos de La Paz, Beni y Pando en el noreste boliviano, con diferentes localidades en el sudoeste de Brasil.

Dentro de los objetivos de vinculación internacional, la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), ente estatal propietario de la Obra, ha definido ejes viales de conexión internacional y corredores de exportación. El tramo en desarrollo es parte de la Ruta N° 3 “La Paz – Caranavi – Yucumo – San Borja – Trinidad” de la Red Vial Fundamental de Carreteras del país; asimismo es parte del Corredor III Norte - Oeste denominado “Amazónico” que vincula el Norte del Brasil (Porto Velho y Manaus) por Cobija y Guayaramerín a través de las Rutas N°13 y N°16 atravesando los departamentos de Pando,

Beni y La Paz hacia el Océano Pacífico llegando a los Puertos de Ilo en el Perú y Arica en Chile.

A través de los casi 180 km que comprenden su trazado, el camino atraviesa numerosas poblaciones, con una topografía sumamente variable, con altitudes que van desde los 60 hasta los 2700 msnm (metros sobre el nivel del mar) presentando en la actualidad un precario y riesgoso camino desde la zona de los yungas paceños y un ineficiente enlace vial con las llanuras benianas y la gran amazonía.

Con fines de facilitar el estudio para el proyecto ejecutivo, el tramo fue dividido en tres partes de longitudes similares, según se aprecia en el esquema de la figura 1.

MAPA VIAL NORTE BOLIVIA



Figura 1. Mapa de ubicación de la obra y subdivisión de tramos.





La carretera de vinculación entre La Paz, Cobija y Trinidad constituye la infraestructura más importante, puesto que las mencionadas ciudades no tienen otros medios estables de comunicación con otras regiones.

El recorrido de la carretera presenta altas pendientes transversales con bosque cerrado de alta vegetación, siempre bordeando y atravesando diversos ríos, lo que ocasiona un trazado sinuoso. Debido a esto, el sentido de circulación del tráfico en los distintos tramos, presenta como característica singular que los vehículos invierten el sentido de tránsito, para permitir que los conductores tengan a la vista siempre el borde del camino hacia el precipicio.

Figura 2. Sector de Obra



Figura 3. Inversión de sentido y ancho reducido

PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA

Existen factores que han condicionado el diseño y han tornado aún mas complejo el proyecto, dejando un margen muy reducido para el cumplimiento de los parámetros mínimos exigidos, entre los cuales se pueden mencionar, la sinuosidad del trazado actual, las exageradamente desfavorables características geológicas-geotécnicas de las formaciones que se afectan con las obras, la intensidad de las precipitaciones, y por último la gran cantidad de poblaciones rurales, que resultan afectadas por la necesidad de liberar la zona de camino.

El proyecto se encuentra dividido en tres tramos claramente diferenciados, en donde la actual plataforma tiene anchos variables entre 4.00 y 8.00 m, promediando los 5.00 m, con dos sentidos de circulación. En general las actuales velocidades promedio de circulación en el tramo no exceden los 30 km/h, pues velocidades superiores ocasionarían accidentes debido al elevado grado de curvas y el bajo espacio de maniobra.

El primer sector: Santa Bárbara – Caranavi transita sobre una topografía montañosa, recorriendo lateralmente al Río Coroico en una longitud aproximada de 60 km. Este tramo, se caracteriza por presentar un relieve muy irregular con crestas sobresalientes en su entorno y escarpes muy pronunciados (pendientes muy altas), apreciable en ambos lados del eje de la carretera actual.

Es este uno de los tramos de mayor complejidad para el tránsito y el desarrollo de las tareas de construcción, debido al elevado volumen de vehículos que circulan a diario, como así también por el ancho reducido que presenta la plataforma, con dimensiones variables entre escasos 4.50m y 9.00m.

Un punto muy importante en este primer sector, es la gran inestabilidad de los depósitos de suelos coluviales -materiales principalmente de arrastre por gravedad debido a acción del agua- y de afloramientos de masas rocosas que conforman las laderas. Esto ha obligado al diseño geométrico, a evitar el corte desplazándose hacia el lado del río, generando de esta manera un gran número de estructuras, tales como puentes, viaductos, medios viaductos, muros de sostenimiento, etc.

Dentro de los primeros 40km de este tramo, se realizarán los 3 túneles que posee esta obra, uno de los cuales se encuentra ya en ejecución, sumando entre todos una longitud aproximada de 1.700m.

El segundo tramo se desarrolla desde Caranavi hacia la población de Carrasco, atravesando la serranía de Bellavista (km. 52). Esta población se caracteriza por ser la parada de descanso de todos los buses y camiones que llegan y parten hacia el Beni; luego la carretera se desciende hasta Piquendo y finalmente llega al puente del Río Alto Beni completando una longitud aproximada de 62 km.

Figura 4. Emplazamiento Túnel Quenallata



Figura 5. Equipos Trabajando entre las nubes

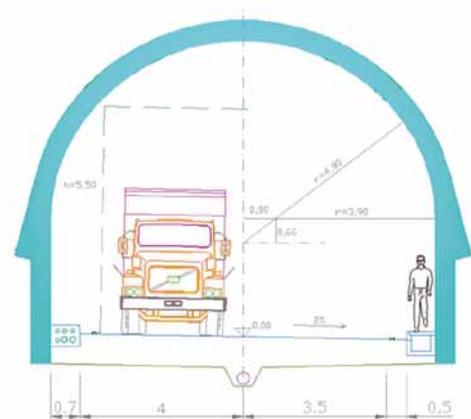


Figura 6. Sección Tipo Túnel Quenallata

Análogamente a lo que se presenta en el primer tramo de la carretera, desde el inicio de Obra en Santa Bárbara y hasta el kilómetro 42 de la construcción, existen sectores de gran inestabilidad desde el punto de vista geotécnico, observándose diferentes tipos de falla tales como caída de rocas y derrumbes, deslizamientos y filtraciones de agua, deslizamiento planar y rotacional, hundimiento de la plataforma, flujo de detritos, etc. Todos estos aspectos obligan a definir soluciones para asegurar la estabilidad de los taludes de corte, variando la inclinación de los mismos casi metro a metro, siempre apoyados en precisos cálculos geotécnicos.

La sinuosidad del camino, combinada con los factores antes mencionados, ha obligado a la inclusión de diferentes tipos de estructuras para poder dar cumplimiento a los estándares de diseño exigidos por contrato.

Una particularidad que se presenta en este tramo, en el sector de la denominada Cumbre de Carrasco a 2.700 msnm (33 km del inicio de obra), es la frecuencia de las precipitaciones a lo largo del año, estando presente la lluvia durante 270 días. Esto deja un margen de tiempo de trabajo extremadamente acotado, que debe ser aprovechado al máximo y genera serios inconvenientes al tránsito pesado habitualmente excedido en su carga, proveniente desde el norte.

A partir del km 42 en cercanías de Caranavi, el camino inicia un marcado descenso hacia el final del tramo y a partir de la localidad Entre Ríos se continúa en bajada ya en una plataforma más amplia con un mejor alineamiento horizontal hasta llegar a Villa Unificada y Piquendo para luego alcanzar el Río Alto Beni, a solo 400 msnm.

El tercer tramo se recorre desde el puente Alto Beni hasta el cruce de Sapecho y Palos Blancos, por una topografía menos accidentada y una

plataforma actual del camino bastante más estable, descendiendo hasta la comunidad de La Cascada para llegar finalmente al puente sobre el Río Quiquibey en una longitud aproximada de 53 km.

La dificultad para este sector, a diferencia de los dos anteriores, no radica en la sinuosidad del trazado o en una geomorfología escarpada y sistemas de fallas complejos, sino en la calidad de los materiales que conforman la plataforma actual. La superficie de rodamiento está compuesta por dos capas bien diferenciadas, en donde la primera y superficial se encuentra conformada por suelos tipo A-1 y A-2 (aportados en los procedimientos de mantenimiento), mientras que la capa subyacente natural presenta una predominancia de suelos limo arcillosos tipo A-6 y A-4, en algunos sectores con alta plasticidad y frecuente potencial expansivo. Esta particularidad obliga a un recambio de materiales en volúmenes muy importantes, de modo tal de asegurar la estabilidad de la estructura del pavimento.

Otra complicación que se origina de la combinación de la intensidad de las precipitaciones anuales, con las características de los suelos existentes, es el anegamiento constante de los vehículos de gran porte que provienen desde Alto Beni, provocando frecuentes interrupciones en el tránsito.

Es en este tramo donde se ejecutarán las obras de desagüe de mayor envergadura, como por ejemplo alcantarillas tipo cajón simple y doble, con longitudes (J) de hasta 46m.

Otra de las diferencias de este sector con respecto a los dos anteriores, es que los volúmenes de rellenos para terraplenes son sustancialmente más elevados que los cortes, por lo que el transporte de materiales representa uno de los ítems de mayor costo.

Figura 7. Sector de deslizamiento y hundimiento de plataforma





Figura 8. Sector de precipitaciones extremas y dificultad para trabajar y circular



Figura 9. Puente sobre el R° Alto Beni Inicio Tramo 3

DATOS DEL CONTRATO Y CANTIDADES RELEVANTES DE OBRA

- Comitente: ADMINISTRADORA BOLIVIANA DE CARRETERAS (ABC)
- Contratista: AR.BOL - ASOCIACIÓN ACCIDENTAL (Electroingeniería S.A. – Vialco S.A. – Boetto & Butilengo – Global RR Ltda – IPA S.A.)
- Tipo de Contrato: Llave en mano.

CANTIDADES MAS REPRESENTATIVAS DE LA OBRA

Ítem	Unidad	Cantidad Total	Observaciones
Longitud	km	184	Compuesto por tres tramos de longitudes similares
Excavación en roca y suelo	m ³	5,200,000	Perforación y voladura, excavación con equipo pesado
Rellenos con suelo	m ³	1,300,000	Para terraplenes y muros de sostenimiento
Hormigón p/estructuras	m ³	45,000	Muros de sostenimiento, puentes, viaductos, etc.
Acero para estructuras	ton	2,000	
Alcantarillas	m	9,400	Circulares y Cajón
Sub drenes longitudinales	m	120,000	
Túneles	m	1,600	Túnel 1: Quenallata - Túnel 2: Cajones 1 - Túnel 3: Cajones 2
Puentes y Viaductos Nuevos	n°	27	Longitud de las estructuras 1200m
Puentes y Viaductos Existentes	n°	19	Mantenimiento de diversa intensidad
Mezcla asfáltica	m ³	80,000	Mezcla elaborada con cemento asfáltico modificado

Este importante número de tareas que se están llevando a cabo, permitirán la concreción de una vía tan importante como la que actualmente se construye. ♦



Figura 10. Ejecución de tareas de corte.



PERIODO 2011 - 2012

"Uniendo la Provincia con Rutas Seguras"



RUTA	TRAMO	TIPO DE OBRA	ESTADO	LONGITUD	MONTO
1	Ruta Prov. 102 - Ruta Prov. 10	Carpeta	TERMINADA	62,39 km	34.410.084,33
1	Ruta Prov. 10 - Ruta Nac. 5	Carpeta	TERMINADA	28,4 km	19.861.367,40
4	General Pico - Ruta Nac. 35	Carpeta	En Ejecución	43,84 km	45.756.034,65
4	Ruta Prov 1 - Meridiano V	Microaglomerado	TERMINADO	20 km	21.338.878,03
10	Ruta Nac. 35 - Victorica		TERMINADO	99,08 km	
1	Macachín - Guatrache	Tratamiento	En Ejecución	54,95 km	47.309.381,36
13	Ruta Prov. 18 - Ruta Nac. 143	Tratamiento	Proceso Licitatorio	35,88 km	59.492.000,00
Avda. Pilcomayo	Santa Rosa	Carpeta	En Ejecución	29656 m2	10.558.989,33

DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD

Av. Spinetto 1221, Santa Rosa, La Pampa.

Tel.: 02954 - 433416/313/225 - Fax: 02954 - 43-3489 - E-mail: vialidad@lapampa.gov.ar

Breves

Se creó el Ministerio del Interior y Transporte

A través del **Decreto 874**, la Presidenta de la Nación, Cristina Fernández de Kirchner, amplió las funciones del Ministerio del Interior incluyendo en su órbita la Secretaría de Transporte.

Durante el anuncio, realizado en el salón de las Mujeres del Bicentenario de Casa de Gobierno y transmitido en cadena nacional, la Presidenta sostuvo "Este nuevo Ministerio del Interior y Transporte se complementa con la Agencia Nacional de Seguridad Vial".

**TAMBIÉN LOS CHICOS NECESITAN
COMPRENDER EL TRÁNSITO.
VOS PODÉS AYUDARLOS.**



**8° CONCURSO DE DISEÑO GRÁFICO
"LOS NIÑOS Y EL TRÁNSITO"**



AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO

Informes: www.aca.org.ar

DECENIO DE ACCIÓN PARA LA SEGURIDAD VIAL 2011 – 2020

Primer año de la Declaración de la ONU para mejorar la Seguridad Vial en el mundo



Celebramos el primer aniversario de la adhesión argentina al Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 de la Organización de las Naciones Unidas. Con la iluminación del Obelisco se simbolizó el férreo compromiso del Gobierno Nacional de trabajar en consonancia con el objetivo de la iniciativa mundial: prevenir cerca de 5 millones de muertes y 50 millones de heridos en todo el mundo durante este decenio.

En este marco, el Ministerio del Interior a través de la Agencia Nacional de Seguridad Vial lanzó el Plan Nacional de Seguridad Vial 2010-2014. En este sentido, el Ministro del Interior, Florencio Randazzo, destaca que los problemas relacionados a la Seguridad Vial necesitan del esfuerzo conjunto de todos los países, ya que es mucho lo que se puede hacer para reducir la cantidad de víctimas fatales y heridos producto de hechos viales.

La adhesión al Decenio refleja la decisión política del Gobierno Nacional de profundizar los pilares fijados en la Ley 26.363, mediante la coordinación entre los organismos del Estado -educación, infraestructura, ingeniería de los vehículos, salud-, así como articulándolo con la sociedad a través del Comité Consultivo.

De igual manera, resulta imprescindible destacar la creación del Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial (OISEVI) en marzo de este año del que nuestro país forma parte del Comité Director.

Este organismo, del que nuestro país forma parte del Comité Director, tiene por objetivo armonizar en la región las metodologías de recolección de datos sobre siniestros viales para su consecuente análisis.

Países Iberoamericanos se unen para reducir muertes en las carreteras, informa el Banco Mundial

Washington, 2012 – El lastre de los accidentes de tráfico sigue siendo uno de los eslabones perdidos para el desarrollo de América Latina. Con 130,000 muertos y 6 millones de heridos al año, se trata de la región del mundo que más tiene que llorar la pérdida de vidas humanas en las carreteras.

Desde hace un año, el Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial (OISEVI) ha establecido puentes para que los diferentes países de la región puedan compartir sus conocimientos, al mismo tiempo que configuran una base de datos sólida sobre la que establecer políticas públicas eficientes. Con ello, se ha establecido la primera base de datos iberoamericana sobre accidentes viales -disponible en la página web del OISEVI.

“El OISEVI puede colaborar en transferir el trabajo exitoso ya hecho por otros países en materia de seguridad vial, para que los países Iberoamericanos lo adopten de una manera más rápida y efectiva”, observa la secretaria técnica del OISEVI, Ana Ferrer.

Este ambicioso proyecto, enraizado en la **Década de Acción para la Seguridad Vial** lanzada por las Naciones Unidas, se ha hecho realidad gracias a los esfuerzos de los países de la región y del Banco Mundial, quien ha actuado como intermediario acercando a las diferentes partes y promoviendo cooperaciones técnicas entre instituciones como la **OCDE** o el **IRTAD**, así como brindando asistencia técnica y financiera para su diseño e implementación.

Uno de los problemas más importantes al analizar los accidentes de tráfico en la región es la ausencia de datos confiables. Es por ello que el observatorio generará la primera base de datos latinoamericana, vital para poder establecer y evaluar políticas públicas eficientes, así como para trazar líneas de acción futuras.

CAUSAS Y SOLUCIONES

Los países con mejores indicadores registran 5 muertes por cada 100,000 habitantes, mientras que se estima que para el 2020 Latinoamérica llevaría el indicador hasta las 30 muertes por cada 100,000 habitantes.

Entre las causas principales de los accidentes de tráfico aparece el mal estado de una parte de la red vial de la región, aunque también existen problemas serios relacionados con el consumo de alcohol, el no uso del cinturón de seguridad o el casco, factores que disparan el número de muertes en las carreteras.

Las medidas más eficientes que deben adoptar los países pasan por fomentar el cumplimiento de la reglas de tráfico y con la atención médica después de los accidentes. Con ello, tal como explica Veronica Raffo, especialista sénior en infraestructura del Banco Mundial, “los países pueden rápidamente enfocarse en los segmentos más críticos de la red vial y en factores de riesgo principales en el corto plazo, mientras se trabaja con el horizonte de más largo plazo en asegurar la movilidad segura para todos los ciudadanos a través de un proceso continuo de gestión de seguridad vial”.

A nivel mundial, se calcula que el 90 por ciento de las muertes por accidentes de tráfico tienen lugar en el mundo en desarrollo, hecho que evidencia que no se trata de un problema exclusivo de América Latina, sino más bien de un lastre global que detiene el desarrollo de los países. Por otro lado, los accidentes de tráfico son ya la mayor causa de muerte para las personas entre 15 y 44 años, superando ya incluso a las muertes por malaria.

Ministro Golborne detalla proyectos de paso fronterizos entre Chile y Argentina

El ministro de Obras Públicas, Laurence Golborne, entregó las características de los proyectos de infraestructura binacional que actualmente se plantean entre Chile y Argentina en el marco de la visita de la presidenta Cristina Kirchner.

Al respecto, el ministro Golborne destacó que el Ministerio de Obras Públicas se encuentra trabando en 14 pasos fronterizos con convenios específicos entre Argentina y Chile para mejorar la accesibilidad, las aduanas, y las instalaciones aduaneras, entre otros aspectos. “Avanzar en estos proyectos binacionales nos permitirá contar con una infraestructura adecuada para incrementar el intercambio comercial con la región y se la puerta de entrada y salida de productos para América del Sur”, señaló el Ministro. En particular, explicó que existe la voluntad de ambos países de impulsar tres pasos fronterizos prioritarios: Las Leñas, en la región de O'Higgins, el Túnel de Baja Altura, en la Región de Valparaíso, y el Túnel de Aguas Negras, en la Región de Coquimbo.

Al respecto, el Ministro Golborne señaló “En esos proyectos se está avanzando de forma decidida. En el caso del túnel de Agua Negra ya los estudios están realizados y tiene montos de inversión



definidos. Lo importante es que el Estado de Chile pueda contar con las garantías necesarias para impulsar estos proyectos que son de alto costo y que nos permitirán tener infraestructura de alto nivel para la integración regional”.

El Proyecto Agua Negra contempla la construcción de un túnel binacional de 12 kilómetros de longitud en el paso fronterizo, conectando las rutas 41-CH, Gabriela Mistral (Chile) y la N° 150 (Argentina).

Más información: www.elrancaguino.cl

INGENIERIA VIAL Y DE TRANSPORTE

- › Proyectos
- › Dirección e Inspección de Obras
- › Auditorías Técnicas
- › Planes Directores de Redes Terciarias Gerenciamiento



Diagonal 74 N° 483 - (B1902DMS) La Plata - ARGENTINA
Teléfonos 54 221 424 5176 - Fax: 54 221 483 8028
E-Mail: info@gagotonin.com.ar - www.gagotonin.com.ar



AVENIDA CIRCUNVALACIÓN OESTE - CIUDAD DE SANTA FE



Avenida Circunvalación Oeste



Ruta Provincial N°: 74s y 77s



Ruta Provincial N°: 31



Ruta Provincial N°: 80s

GOBIERNO DE SANTA FE

MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD



UN EQUIPO QUE UNE PUEBLOS

Trabajos Técnicos

- **Sistemas Inteligentes de Transporte ITS en Túneles**

Autor: Comité Técnico de ITS Argentina

- **Gerenciamiento y Evaluación de Proyectos de Sistemas Inteligentes de Transporte ITS**

Autor: Ing. Daniel G. Russomanno, MBA

- **Nueva Metodología para el Diseño de Pavimentos de Hormigón - ACPA StreetPave**

Autor: Ing. Diego H. Calo - Coordinador del Departamento Técnico de Pavimentos - ICPA

- **Estudio del Ángulo de Contacto de Betunes Aditivados y su Efecto sobre Distintas Propiedades Mecánicas de las Mezclas Asfálticas**

Autor: Santiago Gil Redondo, Juan A. González León y Elsa Sánchez Alonso

- **El Control de Accesos a las Vías de Gran Capacidad y su Repercusión sobre la Fluidéz del Tráfico y la Seguridad Vial**

Autor: José Luis Faubel Cava y José Manuel López Lita

Divulgación

- **Concreto Asfáltico**

Especificaciones técnicas de la DVBA - Artículo publicado en El Constructor N° 4917



SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE ITS EN TÚNELES

Autor:

Comité Técnico de ITS Argentina



INTRODUCCIÓN

El término **ITS** proviene del idioma inglés **Intelligent Transport Systems** y su significado es la aplicación de las tecnologías de la informática y de las telecomunicaciones al Transporte y a la Infraestructura Vial; representan una herramienta esencial para la finalidad de aumentar la seguridad vial, reducir la polución ambiental, mejorar la movilidad, aumentar la producción y la productividad, promover la racionalización de la energía, aumentar los niveles de servicio y mejorar la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos.

Especialmente, en los túneles los **ITS's** cobran una importancia fundamental por los beneficios que logran comparado con los costos involucrados.

En general, durante la vida útil de servicio de un túnel, la nueva demanda de tránsito y las nuevas tecnologías emergentes hacen necesaria la renovación, la modernización y la complementación e interoperabilidad de los sistemas instalados con otros innovadores.

Como base de estudio tomaremos la aplicación de nuevos ITS's en la infraestructura existente del Túnel Cristo Redentor.

El túnel Cristo Redentor tiene una longitud de 3.080 m aproximadamente, de los cuales 1.564 m corresponden al lado Chileno y los restantes 1.516 m, corresponden al lado Argentino. Está ubicado en el límite chileno – argentino a más de 3.000 m sobre el nivel del mar y comunica las localidades de Los Andes y Las Cuevas, Uspallata, Mendoza, situadas en Chile y Argentina respectivamente.

El Cristo Redentor es el túnel carretero principal, consta de 2 vías y opera con tránsito en ambas DIRECCIONES, en tanto, es adyacente a él, existe el túnel Caracoles el cual es de una sola vía aunque limitado por su gálibo útil; éste podría ser utilizado para diferentes operaciones: operando como túnel de servicio, como alternativa en casos de emergencias, para reparaciones en el túnel principal y como vía complementaria para aumentar la capacidad de transporte por el paso fronterizo y asegurar así la continuidad del servicio

En la actualidad se cuenta con regulaciones acordadas por ambos países para la operación propiamente dicha del túnel. En la misma se distinguen los distintos modos de operaciones: operación normal, de emergencias, en época invernal y para transporte de cargas peligrosas.



Figura 1. Plano de Ubicación del Túnel.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objeto la actualización y modernización de los sistemas de control del túnel, para poder cumplir con los requerimientos de seguridad, confiabilidad que demandan los usuarios de la vía.

Para alcanzar este objetivo se propone la actualización del actual equipamiento existente y la instalación de nuevo equipamiento, que permita realizar un control centralizado de todos los subsistemas que conforman el túnel.

Se considera la ejecución de dos centros de control en cada boca del túnel replicados en las localidades de Los Andes, Chile y de Uspallata, Argentina, independientes pero integrados, es decir, la información proveniente de terreno estará replicada en ambos Centros de Control, de forma tal que cada uno pueda conocer el estado de los equipos y tener las mediciones de los indicadores de performance y de estado desde los equipos en campo, etc.

Por otro lado, el control sobre los equipos instalados en la parte perteneciente a nuestro hermano país residirá en el Centro de Control instalado en el lado Chileno y los equipos instalados en la parte argentina se controlarán desde el lado argentino.

Sin perjuicio de lo anterior el sistema propuesto debería contemplar un modo de funcionamiento de contingencia en el que cada uno de los centros de Control permita ceder el control del sistema al otro. Este modo de funcionamiento solo se utilizaría en caso de contingencia o por mantenimiento en alguno de los centros de control.

Para poder monitorear y controlar el túnel es necesario la instalación de instrumentación y sistemas complementarios que proporcionen información útil, precisa y en tiempo real de la situación del túnel. Para alcanzar este objetivo, se deberían instalar subsistemas dedicados.

ITEM	DESCRIPCIÓN
Proyecto ITS	El proyecto ITS se refiere a la provisión e integración de las Instalaciones para el Sistema Túnel Cristo Redentor y del corredor Uspallata hasta los Andes
Sistema ITS	Es el conjunto de todos los subsistemas ITS del entorno.
Sectores	El corredor se subdivide en los siguientes sectores: <ul style="list-style-type: none"> • Sector Argentino (desde Uspallata hasta la entrada del Túnel) • Sector Túnel Cristo Redentor Argentino (hasta la mitad del túnel) • Sector Chileno (desde Los Andes hasta la entrada del Túnel) • Sector Túnel Cristo Redentor Argentino (hasta la mitad del túnel). • Otros sectores a determinar

SUBSISTEMAS

Para garantizar la seguridad de los usuarios, es necesario la instalación de subsistemas que permitan tener un control de todos los incidentes que se producen en el interior del túnel (a través de sistemas de información al usuario y señalización vial), así como tener un control total sobre los diferentes subsistemas que componen el túnel, como son: la ventilación sanitaria y de incendio, la iluminación, la detección de incendio, el control de la energía, etc.

Teniendo en cuenta las normativas chilena y argentina y apoyándose en las normativas internacionales de seguridad para túneles con una longitud superior a 2.000 m se puede concluir que los sistemas requeridos y propuestos serían los siguientes:

- Centros de Control Integrados. Uno en el lado Chileno y otro en el lado Argentino replicados en Los Andes y Uspallata. Ambos Centros deben ser independientes y con autonomía propia, aunque deben tener la capacidad de integración, para el control de todos los sistemas que componen el túnel.
- Subsistema de control de la iluminación general, de emergencia y de evacuación.
- Subsistema de control de la ventilación sanitaria y de incendio.
- Subsistema de control de energía.
- Subsistema de control de señalización y de información variables.
- Subsistema de detección lineal de incendios.
- Subsistema de monitoreo por video, circuito cerrado de TV (CCTV)
- Subsistema de telefonía de emergencia (Postes SOS).
- Subsistema de monitoreo y control del tránsito.
- Subsistema de megafonía.

- Subsistema de radio.
- Subsistema de control de gálibo (altura).
- Subsistema de estaciones meteorológicas.
- Subsistema de comunicaciones. La red debe englobar tanto las comunicaciones de campo (terreno) como las del centro de control.
- Subsistema de extinción de incendios (mangueras, extintores, hidrantes, etc.)
- Subsistema de pronóstico de nevadas y derrumbes

Un sistema de Gestión debería instalarse en el Centro de Control el cual debería estructurarse en una configuración Servidor –Cliente de forma que exista un(unos) servidor(es) redundantes y tolerantes a fallas, donde se almacene toda la información. Los clientes se conectarían al servidor, a través de una red LAN del centro de control. El sistema de gestión debería ser capaz de soportar la conexión de, al menos, 10 clientes.

El sistema operativo debe ser estable, seguro y cuya confiabilidad esté suficientemente demostrada. No se puede admitir la instalación de sistemas operativos que se encuentren descontinuados u obsoletos. La información generada por los equipos de terreno se almacenaría en una base de datos de tipo relacional, cuyas capacidades de procesamiento de datos y ampliación satisfagan los requerimientos del volumen de datos generados durante la operación del túnel.

Los algoritmos de control automático de ventilación, iluminación, incendios y otros, deben estar integrados en el sistema de gestión del túnel. Los equipos sobre los que se implementen estos algoritmos deben ser capaces de funcionar en ausencia de operación del centro de control.

Las computadoras clientes deben estar equipadas con una aplicación de control, con interfaces gráficas amigables que permitan un fácil control, visualización y búsqueda de los equipos instalados en el terreno.

Una aplicación de gestión se debe personalizar para cada túnel particular, de forma que se puedan visualizar los equipos sobre un plano de la traza del túnel. La aplicación debe ser totalmente interactiva, de forma que al seleccionar los equipos de terreno la aplicación despliegue el estado de los mismos, como, por ejemplo, si comunica, si hay alarmas, etc.

NORMAS DE DISEÑO

El proyecto de ingeniería de detalle se debe confeccionar en base a normativas viales internacionales de seguridad y de Argentina y Chile para túneles, carreteras, instalaciones especiales industriales y de tránsito y transporte, apoyándose en el manual ITS de la Asociación Mundial de la Carretera PIARC.

EVALUACIÓN DE TÚNELES

Es necesario, previamente a la planificación del sistema integral ITS evaluar la seguridad del túnel y, de acuerdo a los resultados implementar las mejoras correspondientes.

Así, se debe elaborar una lista de control ponderando el Sistema del túnel (número de tubos, luminosidad de las paredes, ancho y disposición de los carriles, geometría y disposición de arcones/zonas de paradas de emergencia y aceras de escape, medidas complementarias: diseño de la boca y trazado, pavimento de la calzada); Iluminación y suministro energético (iluminación continua, así como adaptación, suministro energético y de emergencia); Control del tránsito (congestiones, restricciones de la velocidad, restricción o notificación de transportes de mercaderías peligrosas, medidas para cerrar el túnel: semáforos, barreras, tableros informativos, señalización e información, influencia en el tránsito y dirección del tránsito: semáforos, paneles de mensajes variables, indicaciones, dispositivos de guía visual, video vigilancia, con sistemas de detección de incidentes por video, registro automático de tránsito, así como registro de atascos e incidencias especiales, puesto de mando central del túnel, medidas complementarias: por ejemplo, para el tránsito de camiones, así como detección automática de transportes de mercaderías peligrosas, controles de galibo, control de la distancia de seguridad entre vehículos y velocidad de circulación; Comunicación: radio, altavoces, teléfonos de emergencia: distancia, identificación, protección contra el ruido, actuaciones, radio túnel; Vías de escape (Iluminación de emergencia e identificación de las vías de escape en el túnel, Distancia entre las salidas de emergencia y su identificación, Prevención de humos en las vías de escape externas, puertas ignífugas, Acceso desde el exterior y posibilidad de acceso para las fuerzas de salvamento, Medidas complementarias: iluminación especial de las salidas de emergencia, rótulos indicadores de comportamiento, salidas de emergencia sin obstáculos); Protección contra incendio (Protección contra incendio en la construcción, Resistencia al fuego de los cables, Sistema para el desvío rápido de líquidos combustibles y tóxicos, Sistemas de aviso de incendio: automáticos / manuales, Dispositivos de extinción: colocación, identificación, actuaciones, Formación, equipamiento y tiempo de llegada del cuerpo de bomberos, Rendimiento de los sistemas automáticos de extinción); **Ventilación** (Servicio de regulación para neutralizar las emisiones de los vehículos, Control de la corriente longitudinal en el túnel e inclusión en el control de la ventilación, Resistencia térmica de las instalaciones, Programas especiales para casos de incendio, Demostración de la capacidad de funcionamiento mediante ensayos de incendio y mediciones técnicas, Ventilación longitudinal: velocidad de la corriente de aire, longitud de los tramos de ventilación, corriente de aire en la dirección de marcha,

capacidad de inversión de los ventiladores, Ventilación transversal y semitransversal: flujo volumétrico de aspiración, incidencia de la corriente longitudinal, apertura / cierre de las instalaciones de aspiración, regulables; **Gestión de URVS** (Formación regular del personal del mando centralizado del túnel, Plan de mantenimiento, Planes de alarma y de intervención, Enlace automático de los sistemas de urgencia, Medidas en caso de accidente e incendio, Ejercicios regulares para casos de urgencia).

Cada una de las posiciones descritas se evalúan y se obtienen el potencial de seguridad que describe todas las medidas constructivas y organizativas que evitan las urgencias o que deben limitar el alcance de dichas urgencias y el potencial de riesgo que, por una parte, revela la probabilidad de que se produzcan urgencias y, por otra, la posible dimensión de un daño.

Para la valoración total, se estiman los resultados obtenidos mediante el cálculo del potencial de seguridad y el potencial de riesgo. En el estudio la condición para que un túnel reciba una valoración positiva en general es que las ocho categorías de potencial de seguridad han de presentar en lo posible valoraciones positivas o, al menos, ninguna insatisfactoria. De lo contrario, se aplicará el llamado criterio K.O., que da lugar a una devaluación de la calificación total según un esquema definido con exactitud.

En general, una valoración general de Muy satisfactorio, Satisfactorio o Aceptable tendrá una connotación positiva, en tanto que la de Insatisfactorio o Muy insatisfactorio merecerá una negativa.

SISTEMA ITS

Un esquema general del sistema ITS podría ser el que se muestra en la figura 2.

Nivel 0: Corresponde al nivel básico, en el cual se encuentran los equipos de campo, tales como: carteles de mensajes variables y otras señales, Estaciones de Adquisición de Datos de Tránsito y Estaciones de Detección de altura para el Sistema de Gestión de Tránsito o ventiladores para el Sistema ITS.

Nivel 1: Corresponde al nivel de control local y debe estar constituido por Controladores Remotos para el Sistema de Gestión de Tránsito y Unidades de Control Remoto Distribuidas para el Sistema ITS

Nivel 2: Corresponde al nivel de supervisión y control específico de cada subsistema y está constituido por los Subsistemas.

Nivel 3: Corresponde al nivel de supervisión y control global: el Sistema de Control Operativo.

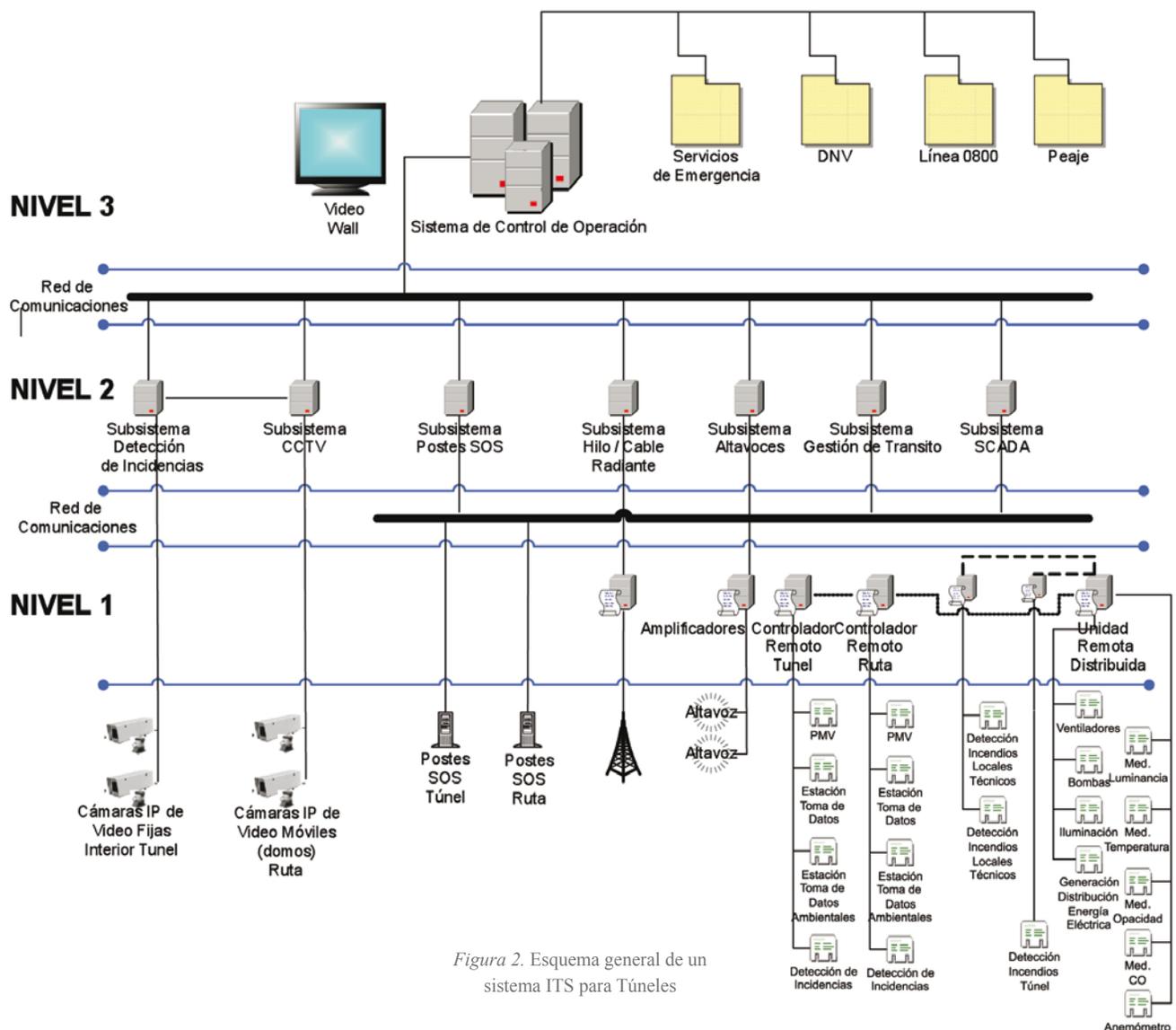


Figura 2. Esquema general de un sistema ITS para Túneles

SISTEMA DE CONTROL OPERATIVO

Este sistema debe ser una herramienta capaz de integrar todos los subsistemas que conforman el proyecto, de forma tal que los operadores del Centro de Control interactúen con el sistema en forma centralizada.

El sistema de control operativo debe recibir información de varios subsistemas (llamadas, avisos, alarmas, mensajes de estado, informes de los móviles, etc.) y también, debe enviar órdenes a esos sistemas (acciones para ser ejecutadas por distintos dispositivos, mensajes a los centros de atención de clientes, etc.).

La adquisición de datos por parte del sistema de control operativo debe venir de, al menos, 3 fuentes:

Alarmas o mensajes de estado provenientes de cada uno de los dispositivos asociados a los sistemas instalados en el corredor. En este caso, la información ingresa automáticamente al sistema.

Llamadas realizadas por usuarios desde los Postes SOS instalados a lo largo del corredor o desde teléfonos de la red pública, o bien informes entregados por los móviles que se encuentran en el corredor y realizaron una tarea determinada. En este caso, la información es ingresada al sistema por el operador.

Información y/o reportes provenientes de sistemas externos.

Básicamente el sistema de control operativo debe suministrar información a las unidades operativas, al centro de atención de clientes y a los dispositivos de los sistemas instalados en el corredor y en el túnel.

Además, el sistema se debe relacionar con los dispositivos instalados en el corredor (carteles de mensajes variables, sensores, cámaras, postes SOS, estaciones meteorológicas, sensores de viento e visibilidad, etc.).

Cada Subsistema debe contar con una interfaz para que el Sistema de Control Operativo interactúe directamente con ellos, además debe recibir la información entregada por los dispositivos instalados en el corredor y a su vez genere acciones para que cada Subsistema gestione las órdenes hacia los dispositivos.

La información recibida desde los Subsistema debe permitir al Sistema de Control Operativo dar información actualizada a las áreas de despacho de móviles y además generar acciones para que cada Subsistema actúe sobre los dispositivos de terreno, realizando actividades tales como controlar cámaras del CCTV, modificar los avisos de los carteles de mensajes variables, activar o desactivar dispositivos, etc.

En resumen, el Sistema de Control Operativo debe ser el integrador de todos los dispositivos del Sistema ITS, recibiendo la información (alarmas, mensajes de estado, etc.) enviada desde los diferentes subsistemas.

SISTEMA DE GESTIÓN DEL TRÁNSITO

El Sistema de Gestión de tránsito debe tener la función asegurar un tránsito controlado y seguro a lo largo del corredor y en especial en el túnel. Con este sistema se debe suministrar información al sistema de gestión de ventilación forzada para que el mismo, de acuerdo a los datos de tránsito, tome las acciones correspondientes.

El Sistema de Gestión de Tránsito debe estar equipado con elementos de toma de datos de tránsito especiales para el corredor, dado que el mismo se encuentran a mas de 3000 metros sobre el nivel del mar, los cuales permiten recopilar diferentes parámetros de Tránsito, y a partir de ellos tomar acciones de control con el objeto de mantener el flujo vehicular constante y seguro, hecho que se traduce en envío de instrucciones e información relevante de las condiciones del corredor y en especial del túnel a los usuarios.

Los datos obtenidos por los equipos toma de datos de Tránsito deben permitir realizar, entre otras, las siguientes funciones básicas:

Estimación de tiempos de recorrido.

Cálculo de los niveles de servicio.

Detección automática de incidentes.

Gestión de la señalización en carteles de mensajes variables.

El sistema ITS debe tener las funciones de adquisición de datos en tiempo real, operación y control de los siguientes subsistemas (procesos):

Medición de datos ambientales.

Ventilación.

Iluminación.

Sistema Eléctrico de MT y BT.

Sistemas Generales (bombas de saneamiento, puertas de emergencia).

Sistema de detección y extinción de incendio.

Subsistema de medición de datos ambientales en el túnel y el corredor

Para controlar las condiciones ambientales al interior del túnel, lo más importante es medirlas, de manera de proporcionar al sistema de control, retroalimentaciones que le permitan ejecutar acciones sobre los equipos de actuación.

Subsistema de ventilación en el túnel

El túnel debe estar equipado con ventilación forzada, de manera de controlar las condiciones ambientales en su interior en todo momento. La ventilación en el túnel deberá ser comandada por el Sistema ITS. El túnel debe estar equipado con ventiladores axiales y extractores de humo. En caso de incendio o contaminación elevada, se ajustará la ventilación axial y entrarán en operación los extractores de humo.

Subsistema de iluminación en el túnel

La luminancia en las zonas exteriores próximas a las entradas del túnel debe ser medida con instrumentos especializados y monitoreada.

Con la finalidad de garantizar la luminancia preestablecida en las entradas, interiores y salidas del túnel, el Sistema ITS comanda los equipos de actuación del sistema de iluminación. Para ello, se deben ejecutar programas de control de iluminación que deberán considerar las mediciones de luminancia, condiciones horarias, climáticas y eventos que ocurran al interior, como contaminación alta e incendios.

La iluminación debe permanecer activa de día y de noche ya que desempeña un papel importante en el apoyo para el tránsito y para garantizar la seguridad de los conductores, pasajeros y de las cargas.

El nivel de iluminación en las entradas del túnel debe adaptarse a las condiciones ambientales exteriores, debe impedir que las bocas del túnel

sean para los conductores como un agujero negro al ingresar, disminuyendo los efectos sobre sus pupilas.

Varios factores influyen en el diseño dado la velocidad de adaptación del ojo humano para cambiar con el cambio de luminosidad, considerando la velocidad del vehículo en que se transporta y las características reflectivas del interior del túnel (piso, paredes, etc.). Por eso deben adaptarse las luminancias en el ángulo visual dentro y fuera del túnel y se debe garantizar que los conductores puedan transitar de día y de noche en forma segura y sin dificultades para ver.

Otra función importante la representan las señales de salida de emergencia y la iluminación general de las estaciones de emergencia. En cada evento de emergencia, sea por ejemplo presencia de fuego, todas las luminarias deben encenderse automáticamente a la máxima potencia y prestación. Las señales de salidas de emergencia deben estar a una altura de 1,5 m.

Dado el número de lámparas y la máxima luminosidad requerida, el sistema lumínico, además de la ventilación, es el principal consumidor de energía, junto al sistema de ventilación forzada.

En consecuencia, el control efectivo del sistema lumínico es esencial para reducir los costos operativos y de mantenimiento del túnel. Las variables claves para determinar los costos operativos son:

- Eficiencia lumínica.
- Sistemas reflectivos en el interior.
- Ciclo de vida de las lámparas.
- Tipo de iluminación.
- Cumplimiento de normas vigentes.
- Calidad visual.
- Racionalización de la energía.
- Reducción de costos de mantenimiento.

Se consideran distintos tipos de iluminación:

- Iluminación normal, que consiste en una línea de luminarias o juego de ellas.
- Iluminación de emergencia con la mínima visibilidad posible para el caso de que se corte el suministro de energía principal.
- Iluminación de evacuación consiste en señales iluminadas ubicadas a 1,5 m de altura para guiar a los usuarios del túnel en caso de emergencias.
- Iluminación ubicada en los túneles de conexión entre dos túneles existentes, el principal y del de emergencias.
- Iluminación extra en entradas y salidas del Túnel.

El sistema de iluminación es diseñado en la zona de entrada con una luminancia tal de acuerdo a la Norma DIN 67524 y al Reporte Técnico de la CIE 88-1990, "Guía para la iluminación vial de túneles y pasos bajo nivel", para calcular el rendimiento de las luminarias, la distancia entre luminarias, la relación entre la iluminación total y la directa, las luminancias de calzada y paredes y la relación entre la luminancia y la luminancia reinantes en la calzada.

Dada la importancia decisiva de los factores lumínicos en el correcto comportamiento del conductor al transitar un túnel, es necesario dividir los tramos de circulación en el interior del túnel según criterios lumínicos:

Zona de aproximación (A)

Es el tramo anterior a la entrada del túnel o al techado antes de la entrada dentro del cual la adaptación es influida por las inmediaciones de la entrada. Si las posibilidades constructivas lo permiten la longitud del tramo de aproximación debe ser del triple de la distancia de detención. La distancia de aproximación equivale al tramo que necesita un conductor para alcanzar a detener con seguridad su vehículo ante un obstáculo o un punto peligroso,

la cual se compone del recorrido durante el tiempo de reacción y de efecto de un (1) segundo y el recorrido neto de frenado. La zona de aproximación se fijó en 270 metros.

Zona de adaptación o visualización (B)

Las zonas de adaptación o visualización son aquellas que permiten que el conductor que entra o sale del túnel no perciba un cambio violento del nivel de iluminación. Se debe poder detectar un obstáculo desde un lugar del tramo de aproximación. La suma del tramo de visualización y la distancia entre ese lugar y la entrada debe ser por lo menos igual a la distancia de detención. La longitud de esta zona depende de la velocidad a la que se desplaza el vehículo y en la práctica esta zona varía de 40 a 80 metros para una velocidad de desplazamiento de 50 a 100 km/h, respectivamente.

Zona de Transición (C)

La zona de transición es aquella que permite que el conductor no perciba un cambio violento del nivel de iluminación interno del túnel en su zona central. La longitud de esta zona depende de la velocidad máxima permitida y el valor de las luminancias al comienzo y al final del tramo de transición. En la práctica ésta debe ser tal que sumada la longitud de la zona de adaptación sean recorridos por el conductor en aproximadamente 15 segundos.

Zona Central Interna (D)

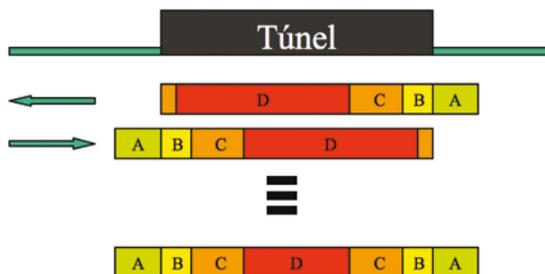
La zona central corresponde a la parte interior del túnel en la que el nivel de iluminación puede ser más bajo, ya que el ojo del conductor se ha adaptado

al menor nivel de iluminación existente en el interior del túnel. En este tramo la luminancia es constante dentro de la uniformidad permitida.

Zona de Salida (E)

El tramo de salida se extiende desde el final del tramo interior hasta la salida del túnel y sirve para la adaptación a la salida. Debido a la luz diurna que entra al túnel no son necesarias medidas lumínicas especiales.

Ahora bien, los conceptos descritos son para el túnel completo y con sentido de circulación. Dado que el túnel del Cristo Redentor es de biDIRECCIONAL (de doble) mano se tendrá la figura siguiente:



Desaparecen las zonas E de salida (en naranja) y se determinan las longitudes de los tramos, las cuales son función de la velocidad y de las curvas tipo de adaptación promedio del ojo humano a los cambios de iluminación y que permitan satisfacer la distancia de frenado.

Valores calculados

		Lado Argentina						
Tramo		B	C					D
Longitud (m)		40	34	42	47	41	70	1282
Luminancia (cd/m ²)		200	120	80	30	12	8	5
Iluminación exterior (lux) y Regulación		Iluminancia Ehm (lux)						
>45.000	100%	3.148	1.723	1.041	346	208	154	80
>20.000	50%	1.652	857	560	213	144	121	80
>8.000	25%	844	468	300	147	109	105	80
>3.000	12%	378	282	80	80	80	80	80
>1.000	6%	189	174	80	80	80	80	80
<1.000 y nocturno	0%	80	80	80	80	80	80	80
Potencia estimada (kW)		21,7	9,9	8,2	4,3	2,0	2,3	24,7

		Lado Chile (Recomendación)						
Tramo		D	C				B	
Longitud (m)		1282	70	41	47	42	34	40
Luminancia (cd/m ²)		5	8	12	30	80	120	200
Iluminación exterior (lux) y Regulación		Iluminancia Ehm (lux)						
>45.000	100%	80	154	208	346	1.041	1.723	3.148
>20.000	50%	80	121	144	213	560	857	1.652
>8.000	25%	80	105	109	147	300	468	844
>3.000	12%	80	80	80	80	80	282	378
>1.000	6%	80	80	80	80	80	174	189
<1.000 y nocturno	0%	80	80	80	80	80	80	80
Potencia estimada (kW)		24,7	2,3	2,0	4,3	8,2	9,9	19,5

Para el Túnel adyacente Caracoles o falso Túnel se han calculado los siguientes valores:

Tramo	Falso Túnel										
	B	C				D	C				B
Longitud (m)	40	30	30	30	30	80	30	30	30	30	40
Luminancia (cd/m2)	200	120	80	30	12	5	120	80	30	12	200
Iluminación exterior (lux) y Regulación	Iluminancia Ehm (lux)										
>45.000 100%	3.148	1.723	1.041	346	208	80	208	346	1.041	1.723	3.148
>20.000 50%	1.652	857	560	213	144	80	144	213	560	857	1.652
>8.000 25%	844	468	300	147	109	80	109	147	300	468	844
>3.000 12%	378	282	80	80	80	80	80	80	80	282	378
>1.000 6%	189	174	80	80	80	80	80	80	80	174	189
<1.000 y nocturno 0%	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Potencia estimada (kW)	21,7	8,7	6,2	5,6	6,4	1,6	6,4	5,6	6,2	8,7	21,7

Las Características claves a tener en cuenta son: Alta eficiencia para el sistema, bajo costo del ciclo de vida, menor consumo de energía, alto ciclo de vida de lámparas, fácil y bajo mantenimiento de lámparas, alta resistencia a la corrosión, señales de emergencia iluminada cada 25 m.

Subsistema Eléctrico MT y BT

El suministro de energía eléctrica en el túnel, debe ser duplicado para los servicios esenciales de ambos lados, argentino y chileno, de manera que en caso de falla de alguno de los lados, el sistema seguirá funcionando de manera transparente. Se debe monitorear y controlar las variables relevantes de la alimentación y distribución eléctrica.

Subsistemas Generales: Puerta de Emergencia

Vehicular y peatonal debe estar ubicada entre los túneles Cristo Redentor y Caracoles para permitir evacuar los vehículos desde un túnel (el siniestrado) hacia el otro túnel.

Subsistemas generales: Sistema de Detección y Extinción de Incendio

El Sistema de Detección y Extinción de Incendio debe ser capaz de proceder con planes de emergencia asociados a los eventos correspondientes. Dicho sistema debe estar normalmente en comunicación directa con el Sistema ITS o bien para recibir información de los sensores de opacidad y monóxido de carbono o para activar sus propios planes de contingencia.

El Sistema de Detección y Extinción de Incendio debe estar conformado por los subsistemas de los salas de servicios y del túnel.

Subsistema de Video

Debe estar integrado por:

Sistema de CCTV.

Sistema de Detección Automática de Incidentes.

Sistema de Reconocimiento de placa patente automotor.

El Sistema de CCTV comprende la habilitación de cámaras fijas, distribuidas en el túnel y en sus principales puntos de acceso (entradas o salidas) y cámaras tipo domo (con movimiento), instaladas en puntos estratégicos del corredor y en las entradas del túnel (complementando las fijas). Este sistema debe incluir un Subsistema (Sistema de Gestión de Video), que supervisará el sistema y proveerá un apropiado monitoreo del corredor y del túnel en toda su extensión. Por otra parte, el sistema de Gestión de Video debe ser utilizado también para monitorear las estaciones de peaje, las cuales deben estar equipadas con cámaras fijas y móviles en cada uno de los sentidos de circulación.

El Sistema de Detección Automática de Incidentes debe ser empleado para la detección automática de incidentes en el túnel, mediante el análisis de las imágenes de video capturadas por las cámaras del Sistema CCTV instaladas en los túneles.

En los centros de control deben instalarse un subsistema de Video Wall que despliegue las imágenes captadas por las cámaras de video permitiendo al operador la visualización remota y en tiempo real del flujo vehicular del túnel, del corredor y estaciones de operación.

El subsistema de reconocimiento de placa patente automotor debe ser instalado en las cabinas de peaje y en sectores estratégicos para medición de velocidad por tramos.

Subsistema de Postes de Emergencia (SOS)

Incluyen los teléfonos de emergencia, distribuidos a lo largo de todo el corredor (ruta y túnel), pero en condiciones distintas de ubicación. En la traza a cielo abierto los Postes SOS se deben ubicar en ambos sentidos cada 2,5 Km y en el túnel, se deben ubicar con un extinguidor cada 100 m.

Subsistema de Altavoces

La principal función debe ser la de comunicarse con los automovilistas y personas al interior del túnel, para entregarles informaciones relevantes y de interés. Es importante destacar que este sistema sólo funciona dentro del túnel.

Subsistema de Hilo/Cable Radiante

Es el medio de transmisión de las señales FM comerciales, dando continuidad a este servicio al interior del túnel y permitiendo, por este mismo medio, informar y orientar a los conductores de los vehículos, en caso de una situación de emergencia.

Subsistema de señalización

Los semáforos de cruz-flecha se instalan en el interior del túnel para indicar al usuario la vía libre o la prohibición del paso.

Subsistema de información al usuario

Carteles de mensaje variables informan y alertan al usuario sobre incidentes aguas arriba o tiempos de viaje a destinos.

Subsistema de control de altura

Se ubican antes de ingresar al túnel para determinar si la altura del vehículo es admisible.

Subsistema de Control de tránsito

Sensores de distinto tipo se ubican en el corredor y en el interior del túnel para clasificar vehículos, medir velocidades, determinar congestiones, elaborar estadísticas y gestionar el flujo del tránsito.

Subsistema de pesaje

Se utiliza los datos recolectados en forma dinámica para obtener información estadística, para clasificar los vehículos por número de ejes y separación entre ejes, proporcionar el peso por eje, conjunto de ejes y total del vehículo.

Finalmente, cabe destacar que el sistema ITS debe formar parte y constituye una herramienta esencial para los planes de manejo ambiental y territorial, el programa de gestión sustentable y los planes de mantenimiento y operación. ♦



Deer Bridges, República Checa.



Estamos en todo.

En las grandes obras de la arquitectura mundial,
la calidad de Holcim hace la diferencia.

Cemento. Hormigón. Pétreos.



GERENCIAMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE ITS

Autor:

Ing. Daniel G. Russomanno, MBA

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el éxito de la implementación de un modelo de desarrollo económico y las necesidades y aspiraciones sociales junto con el crecimiento de la población produce, entre otras consecuencias, un gran incremento de la movilidad de los ciudadanos y de las mercancías o activos.

Sin embargo, el crecimiento económico y las soluciones de movilidad no parecen converger hacia un escenario sostenible si no se elabora un plan sustentable. La sustentabilidad del plan estriba en paradigmas de justicia y equidad social y, si los planes están orientados hacia el transporte privado se estará dando un mensaje a la Sociedad de que las prioridades las tienen las personas con mayor poder adquisitivo, en cambio si se mejora el transporte público y la infraestructura vial se estará mejorando el bienestar y la calidad de vida de los más necesitados.

Los sistemas inteligentes de transporte aportan múltiples beneficios que ayudan a la sustentabilidad de los planes de movilidad y, dado el nivel de la tecnología existente mundial, no es descabellado afirmar que:

“¡Ningún plan de movilidad será sustentable si no incluye la tecnología de los ITS’s!”

Por lo tanto, se tratará de definir de qué manera se realiza el gerenciamiento y la evaluación de los proyectos de los llamados Sistemas Inteligentes de Transporte, internacionalmente conocidos bajo las siglas en inglés **ITS (Intelligent Transport Systems)**.

Management

Es importante tener en claro el concepto de una Dirección integrada de proyectos **ITS** (en inglés **ITS Project Management**) dado que el significado de Management no tiene traducción concreta al castellano ni siquiera al inglés británico, dado que significa una función y, a la vez, designa al grupo de personas que la realizan, según Drucker. También define una posición y un rango social y, asimismo, una disciplina y un área de estudio. O sea, tiene un significado múltiple y, por lo tanto, se diferencia de los significados de los términos Administración, Gerenciamiento, Dirección a secas y Gestión.

Ahora bien, qué significa realmente un **ITS**?: Es la aplicación de las tecnologías de la informática y de las telecomunicaciones al Transporte y a la Infraestructura Vial; representan una herramienta esencial para la finalidad de aumentar la seguridad vial, reducir la contaminación ambiental, mejorar la movilidad, aumentar la producción y la productividad, promover la racionalización de la energía, aumentar los niveles de servicio y mejorar la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos.

Una de las grandes diferencias con un proyecto cualquiera es que uno de **ITS**, generalmente, debe convivir con otros de diferentes tecnologías con distintos orígenes de tiempo y lugar y con distintos criterios de

normalización, homologación, certificación e interoperabilidad de sus productos o sistemas, lo que los transforma en sistemas residentes en un entorno de eterna transición.

PROYECTO

Un proyecto se puede definir como un esfuerzo temporal, que se lleva a cabo para crear un producto, solución, sistema o servicio único, de modo de alcanzar predeterminados objetivos, con restricciones de costo y tiempo.

Por lo tanto, posee inicio y fin definidos (temporalmente hablando), constituye un producto, sistema o servicio único dado que nunca antes se hizo, posee objetivos bien determinados, tiene requisitos de calidad cuantificables y medibles, son de una elaboración progresiva, existen muchas actividades interrelacionadas, necesita de recursos que son limitados, y las magnitudes de costo y de tiempo están definidas.

OBJETIVOS

Ahora bien, los objetivos a determinar deben ser específicos, medibles, ambiciosos pero alcanzables y con un lapso predeterminado. Estos objetivos deben tener metas cuantitativas con el fin de evaluar los resultados y esas metas son los valores requeridos de los indicadores clave de performance a definir en forma previa en la etapa de planificación y diseño del proyecto.

Ahora bien, ¿cómo se identifica un proyecto **ITS** exitoso?:

“Cuando satisface requisitos de plazos, costos, calidad y existe satisfacción (no es igual a aceptación) y bienestar del ciudadano)”.

El ciclo de vida de los proyectos está compuesto por una serie de etapas, generalmente secuenciales, cuyo nombre y número se determina por las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en el mismo. Las mismas pueden ser definidas como Factibilidad, Ingeniería o diseño, Ejecución o instalación, Puesta en funcionamiento o puesta en marcha, Mantenimiento, Operación, Entrega (dependiendo del tipo de proyecto puede estar luego de la puesta en marcha) y Desmontaje.

Ahora bien, es conocido que existen numerosos fracasos en la realización de proyectos y, en especial, en los proyectos de **IT** (Tecnología de la Comunicación); ¿por qué se saca a colación el concepto de **IT**?: porque los proyectos **ITS** no son otra cosa que la informática y las comunicaciones aplicadas al transporte y, por ende, les cabe las generalidades de los proyectos de **IT**.

Es un hecho que, el 31% de los proyectos son cancelados antes de terminar, sólo el 16% son completados en tiempo y en presupuesto y el restante 53% es completado con sobrecostos y/o sobrepazos y/o con menor funcionalidad (Figura 1)..

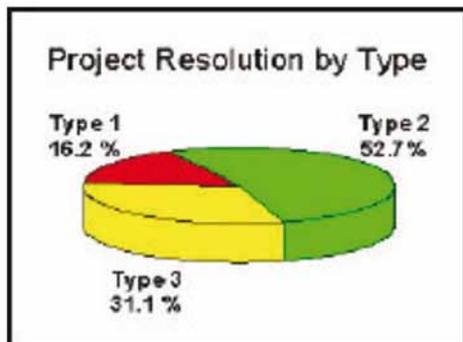


Figura 1. Fuente: The Chaos Report, The Standish Group, 1995

Los tres mayores factores de éxito de un proyecto son el involucramiento del usuario, el apoyo del management y el enunciado claro de los requerimientos, mientras que los tres mayores factores de fracaso son tener requerimientos incompletos, falta de involucramiento del usuario y falta de recursos.

Alcance de un proyecto ITS

El alcance del proyecto ITS es todo aquello que debemos hacer y, para eso, es necesario establecer las necesidades reales, entender los requerimientos de las partes interesadas (**stakeholders**) y hacer buen uso de las lecciones aprendidas.

La declaración del alcance es una descripción escrita del trabajo que se requiere para ejecutar el proyecto; brinda una base documentada para la toma de decisiones para que el equipo de proyecto/**stakeholders** desarrollen y logren un entendimiento común acerca del alcance del mismo incluido en lo que se denomina Estructura Detallada del Trabajo.

El gerenciamiento de los plazos es otra característica distintiva de todo proyecto; por ello, se han desarrollado técnicas y elementos específicos tales como: técnicas de redes o método del camino crítico, PERT, GANTT, diagrama de eventos o hitos y aplicación del método de Montecarlo (simulación estadística) para la estimación de la duración.

La estimación de costos se puede realizar como una estimación del orden de magnitud (estimación análoga) también llamada estimación de “arriba-hacia-abajo” (top-down) o bien como un presupuesto (modelo paramétrico) o bien como una estimación detallada (definitivo) estimando el costo de cada paquete de trabajo individual, sumando o trasladando hacia arriba los estimados individuales para obtener el total del proyecto, o sea, de abajo-hacia-arriba (bottom-up).

Con el cronograma del proyecto y los recursos necesarios para completar cada tarea, se determinan los momentos en los cuales aquellos son necesarios y, luego, con la valorización del costo de cada recurso, se determina la “Línea de Base de Medición de Performance”.

Para realizar el desarrollo del proyecto se utilizan distintos indicadores de performance, denominados clave, algunos tales como: avance físico realmente logrado, valor del trabajo realizado y costo presupuestado del trabajo realizado, siendo éstos necesarios pero no suficientes para el buen contralor del proyecto.

Clasificación de los ITS's

Se puede clasificar, según su localización e interacción principales, a algunos de los sistemas ITS en:

1. Infraestructura vial y de transporte
 - a. Arterial management (señalización luminosa, semáforos)
 - b. Freeway management (autopistas)
 - c. Transit management (ómnibus)
 - d. Incident management (detección automática de incidentes)
 - e. Emergency management (emergencia)
 - f. Electronic payment (peajes)
 - g. Traveler information (información al usuario/viajero)
 - h. Information management (gestión de la información)
 - i. Crash prevention and safety (seguridad vial)
 - j. Roadway operations and maintenance (operaciones y mantenimiento)
 - k. Road weather management (información del medio ambiente, clima)
 - l. Commercial Vehicle Operations (Manejo de flotas)
 - m. Intermodal freight (cargas)
2. Vehículos inteligentes
 - a. Collision Avoidance Systems (sistemas que evitan/previene siniestros)
 - b. Collision Information Systems (sistemas de información de siniestros)
 - c. Driver Assistance Systems (GIS & GPS, sistemas de guiado)
3. Telecomunicaciones
 - a. **I2I**: entre infraestructuras.
 - b. **I2V**: entre vehículos e infraestructura.
 - c. **V2V**: entre vehículos.
 - d. Inalámbrica
 - e. Alámbrica
 - f. Satelital
 - g. Fibra óptica
 - h. Otros

Una segunda clasificación podría establecerse según las funciones, como la siguiente, donde se definen ocho (8) funciones y cuarenta y ocho (48) sub-funciones de los servicios prestados a los ciudadanos:

Gestión de viajes y transporte

- Manejar la información durante el viaje
- Sistemas de control y guía de ruta en calles, avenidas y autopistas urbanas
- Servicios de información al usuario
- Control de tránsito y señalización luminosa
- Gestión de incidencias
- Monitoreo del tránsito
- Control de emisiones y mejoras
- Información y control sobre el transporte de cargas
- Sistemas de intercomunicación con centros de transporte y/o tránsito, seguridad, salud y de logística.
- Sistemas de información de control y guiado a playas de estacionamiento.
- Sistemas de gestión de reclamos de estado de instalaciones, obras y servicios

Gestión de la demanda de viajes

- Gestión de la demanda y de la operación
- Información pre-viaje
- Pre-reservas

Operación de transporte público

- Gestión del transporte público

- Información del transporte público durante el viaje
- Transporte público personalizado
- Seguridad del transporte público
- Servicios de información sobre todos los tipos de transporte público (automotor, ferroviario, aéreo, bicis, subterráneos, fluvial)
- Servicios de información en puertos y aeropuertos

Pago electrónico

- Servicios de pago electrónico de peaje en autopistas
- Servicios de pago electrónico de uso del espacio público
- Servicios de pago electrónico del estacionamiento

Operación de vehículos comerciales

- El despacho de aduana electrónica de vehículos comerciales
- Seguridad automática para la inspección en carretera
- Control de seguridad en el vehículo
- Programa de gestión de vehículos comerciales
- Respuesta a incidentes de mercancías/bienes peligrosos
- Flexibilidad de carga

Gestión de emergencias

- Notificación de emergencias y seguridad personal
- Gestión de vehículos de emergencias
- Sistemas de intercomunicación con centros de transporte y/o tránsito, seguridad, salud y de logística.

Control avanzado de vehículos y sistemas de seguridad

- Back-up de prevenciones de colisiones
- Prevención de colisiones laterales

- Prevención de colisiones en intersecciones
- Visión mejorada de la prevención de accidentes de tráfico
- Preparación de seguridad
- Prevención de colisiones antes de accidentes
- Sistemas automáticos de carretera

Ordenamiento tecnológico

- Normalización de productos, sistemas, instalaciones y servicios
- Homologación de productos
- Protocolos de comunicación
- Interoperabilidad
- Escalabilidad
- Período de transición tecnológica
- Innovación y creatividad
- Planes y procedimientos de diseño, instalación, puesta en funcionamiento, operación, mantenimiento y desmontaje.
- Indicadores de niveles de servicio y de performance de las instalaciones, sistemas y servicios.

Y una tercera clasificación de las aplicaciones de ITS's se tiene agrupando las funciones anteriores en tres grandes grupos: aplicaciones de seguridad (prevención, gestión e información en señales de tránsito), aplicaciones de eficiencia (monitoreo, control y gestión del tránsito) y aplicaciones de confort (información y guiado).

Los ITS's deben estar diseñados de tal forma que se optimice la performance de las infraestructuras viales y de transporte existentes intentando preservar la capacidad y mejorando la seguridad, la confiabilidad y la movilidad.

Por lo tanto, ante determinados problemas ofrecen soluciones, a saber:

Problemas	Posibles Soluciones ITS's
Congestión y accidentes en estaciones de peajes con barreras.	Peaje electrónico (mediante TAG's (unidad de abordo), sistema <i>free flow</i> (sin barreras), etc.)
Cruce con luz roja	OCR (reconocimiento de placa patente automotor) y Fotomultas.
Demoras en el tránsito por trabajos en carreteras, incidentes o eventos.	Carteles de mensajes variables de información al usuario.
Demoras por mala coordinación de semáforos.	Sistemas de control autoadaptativos, dinámicos , <i>semana automática, con sensores, etc.</i>
Detección de incidentes y tiempos de respuesta.	Detección automática por video

Tabla 1. Fuente: Problemas vs. Posibles Soluciones ITS

Los mencionados son algunos de los sistemas existentes con beneficios cuantificables si se quiere realizar un análisis serio. Los beneficios de la utilización de los ITS son cuantificables y se traducen en mayores magnitudes de seguridad vial, movilidad, producción y productividad, eficiencia, calidad, bienestar y satisfacción del ciudadano y menores valores de consumo de energía, polución ambiental y costos relacionados.

Normalmente, los beneficios son mayores que los costos pero pueden existir impactos o riesgos inesperados los cuales deben ser identificados, analizados y mitigados de manera eficaz donde el talento humano es vital para el éxito.

Los proyectos con sistemas ITS no sólo deben lograr transformar un beneficio planificado en real, en términos de inercia conceptual, sino convertir en verdades cuantificables las ideas superando las expectativas en términos de soluciones eficaces, eficientes, creativas e innovadoras (entendiendo la innovación como la "puesta a tierra" de la creatividad, haciendo una analogía eléctrica).

Existen varias soluciones tecnológicas excelentes, con una gran relación costo- beneficio, tanto en áreas urbanas como interurbanas, para mejorar el tránsito y el transporte. Sin embargo, todos estos proyectos requieren no sólo el conocimiento tecnológico de lo que debe hacer, sino cómo hacerlo.



Figura 2. ¿Qué? vs. ¿Cómo?

En cada fase de los proyectos, se debe hacer lo que se llama un círculo virtuoso de la planificación, ejecución, seguimiento y análisis, persiguiendo la mejora continua a través de indicadores de desempeño real, con probada eficacia en la medición de estos indicadores, ya que si la percepción de un proyecto es diferente de la realidad, estaríamos cayendo en un optimismo ingenuo que daña el proyecto ITS y, por tanto, a la sociedad que debe beneficiarse de ella. (Figura 3).



Figura 3. Habilidad de medición de la eficacia vs. Percepción de la misma

En cada una de las etapas del proyecto, los objetivos se deben determinar con el criterio de inteligencia antes mencionado, pero no sólo los del proyecto en general sino también los objetivos individuales de todos los involucrados: obreros, profesionales técnicos, gerentes e inspectores y funcionarios del gobierno.

Este procedimiento circular debe ser soportado por un buen **management**, con el fin de mejorar la calidad, tendiendo a las mejores prácticas posibles.

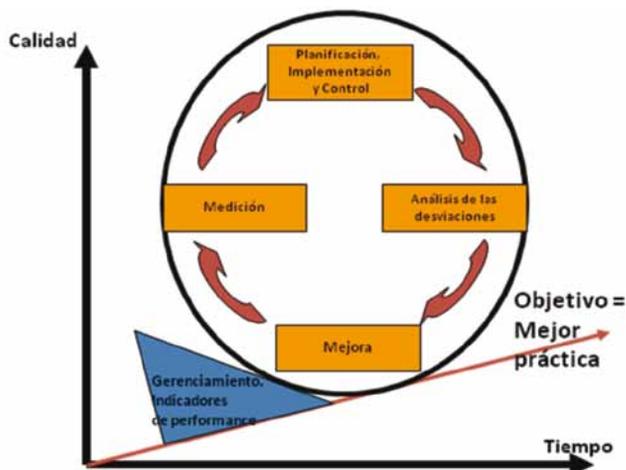


Figura 4. Proceso de calidad en un proyecto

Los objetivos deben basarse, al menos, en tiempos, costos, beneficios y calidad.

Por otra parte, es necesario identificar, medir, analizar y controlar los diversos indicadores de rendimiento clave para cada fase del proyecto ITS, medidos en variaciones porcentuales de: mejora de los tiempos de viaje, reducción en el número de accidentes de tránsito e incidentes, reducción de costos debido a los siniestros de tránsito por demandas por lesiones o pérdidas materiales, reducción de la contaminación ambiental, reducción del consumo de energía, reducción de la **MTBF** (tiempo medio entre fallas de equipos o sistemas), reducción del número de reclamos por fallas en el sistema debido a falta de mantenimiento o funcionamiento inadecuado, mejora del nivel de servicio, **TMDA**, valores financieros y económicos como **TIR**, **VAN** y otros.

Con los valores reales y metas de los indicadores claves se debe construir un tablero de comando para tener, durante la duración total del proyecto una visión sistémica del mismo y realizar, de este modo, una buena gestión y control en todo instante logrando o superando los objetivos prefijados. En este tablero de comando (**Balance scorecard**) se deben indicar y monitorear los indicadores financieros, de niveles de servicio y de beneficios a la Sociedad, de procesos y de análisis y capacitación.

Un mayor detalle de las distintas etapas que se deben seguir para evaluar un proyecto ITS lo da la Figura 6.

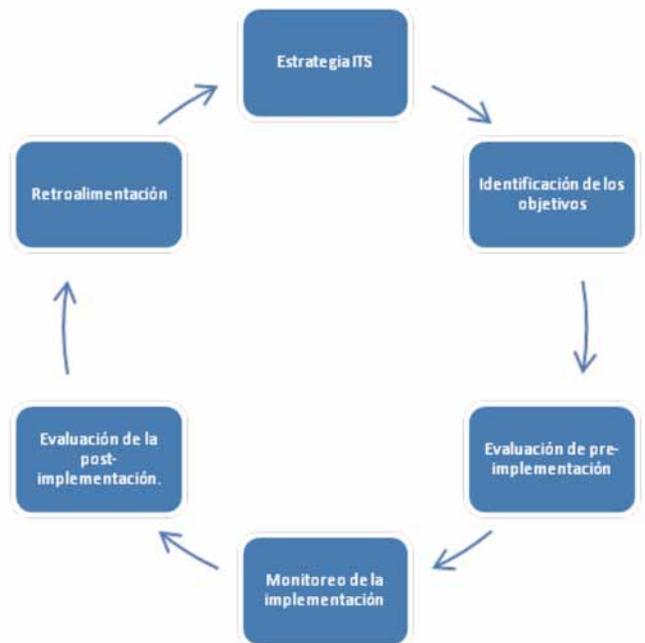


Figura 6. Evaluación de Proyectos según IBEC

Cabe destacar que, antes de establecer los objetivos, es necesario llevar a cabo estudios de encuestas (para comprender los problemas actuales), analizar los factores sociales, económicos, técnicos, políticos y financieros (Figura 7) y realizar estudios de prospectiva (escenarios futuros establecidos diferentes: posibles, probables y deseados (futurables, futuribles y futuros).

También es necesario ser coherente con el modelo de país y tecnología deseada, para tener en cuenta las tendencias mundiales en el transporte y en la tecnología y para hacer el análisis de riesgos respectivo, con sus probabilidades de ocurrencia e impacto y con las medidas previstas a ser tomadas para mitigar o gerenciar totalmente los riesgos identificados y clasificados estableciendo, asimismo, un análisis FODA y un PEST.

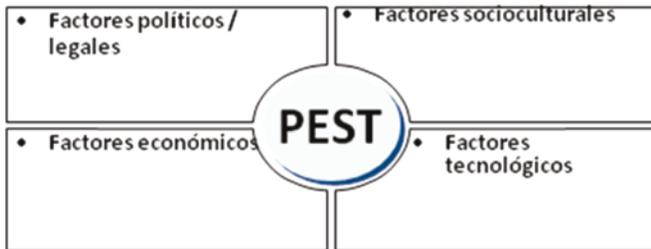


Figura 7. Análisis PEST

Es también muy importante conocer el estado del mercado y del comercio local e internacional, los grados proteccionismo y cultura locales, etc., indicando y analizando los posibles proveedores, los compradores y usuarios, los sistemas sustitutos los posibles competidores (externos y/o locales) y su grado de rivalidad (Fuerzas de Porter).

Acciones concretas de evaluación de un proyecto ITS

Ahora bien, ¿cómo se evalúa un sistema ITS?: se pueden resumir las 5 acciones siguientes:

1. Considerar racionalmente si los objetivos y metas del proyecto fueron cumplidos.
2. Implementar un mecanismo de realimentación (**feedback**) para asegurarse de que las metas y los objetivos se cumplan y/o se sobrepasen.
3. Tener en cuenta que la evaluación no es una tarjeta de calificación sino un proceso. Reportar los éxitos y los fracasos y sus fortalezas y debilidades; es crítico reportar ambas situaciones. Se aprende más de los errores.
4. Ante la evaluación del sistema, el Estado debe promover la investigación y el despliegue de los ITS's, promover los estándares y arquitectura común, protocolos de comunicación del tipo abierto, público y gratuito, sistemas interoperables y del tipo **multivendor**, realizar el rol de crítico, monitorear la extensión de los ITS's en su despliegue y en su integración, determinar los costos y los beneficios involucrados y compartir los resultados obtenidos

De esta forma, se pueden entender los impactos, cuantificar los beneficios, ayudar a la toma de decisiones de inversiones futuras, optimizar el sistema de operación y/o el diseño y mejorar el sistema vial y de transporte.

El nivel de evaluación adecuado depende de la madurez de la tecnología, de los objetivos de evaluación, de la escala del proyecto y de los requerimientos de las agencias auspiciantes.

Otras importantes acciones son:

1. Formar un equipo humano con conocimientos tecnológicos, experiencia y competencias de liderazgo.
2. Desarrollar una estrategia de evaluación.
3. Desarrollar el plan de evaluación.

4. Desarrollar los planes de prueba.

5. Coleccionar los datos y realizar el análisis de los mismos.

6. Confeccionar reportes los cuales deben contener los indicadores de performance y deben indicar, claramente, las metas (cuantificables) y los objetivos, ser simples, de fácil entendimiento, lógicos y respetables, deben indicar las tendencias, definir los temas sin ambigüedad, permitir la recolección de datos económicos, estar acotados en términos temporales y permitir realizar análisis de sensibilidad.

CONCLUSIONES

- Los ITS's deben ser incorporados desde la etapa de planificación de proyectos de infraestructuras de transporte y viales.

- Los ITS's necesitan de procesos innovadores de evaluación y adquisición de tecnología.

- Los ITS's deben ser evaluados a lo largo de su ciclo de vida desde la planificación hasta su desmontaje.

- Se debe considerar, también, el posible cambio tecnológico dentro de la vida útil del total del proyecto, la estandarización, el control, la capacitación, el establecimiento de indicadores clave de performance, el consenso, las herramientas de gestión de proyectos, las tendencias mundiales y las lecciones aprendidas.

- Los ITS's estarán siempre inmersos en un período de transición, por lo que es esencial su interoperabilidad.

- Los ITS's constituyen una herramienta esencial para mejorar la calidad de vida, el bienestar y la felicidad de las personas y éste es lo más importante! ♦

BIBLIOGRAFÍA

1. Project Management –MBA 2004, Germán G.Lavalle, UADE Business School.
2. PMBOK, www.pmi.org
3. Evaluation and Costs of Projects ITS, www.ibec-its.org
4. Intelligent Transport Systems: Keys to improve the Quality of Life of the Citizens. Transportation Technology at People's Services, Daniel G. Russomanno, 18th. ITS World Congress, Orlando 2011.
5. Los Sistemas inteligentes de transporte serán claves en la mejora de la calidad de vida a corto plazo", Anuario 2000-2010, Edición Aniversario, Russomanno, Daniel Gerardo, 03/31/2010, ITS Argentina, Buenos Aires, Argentina.
6. Arquitectura Nacional ITS: Ahora es la Hora!, Anuario Edición 2011, Russomanno, Daniel Gerardo, 06/29/2011, ITS Argentina, Buenos Aires, Argentina.
7. Dirección Integrada de Proyectos-DIP-"Project Management", 2da Edición, 1995, Rafael de Heredia.
8. ITS Handbook, 2da Edición, 2004, PIARC.



GRUPO ELING

Imaginación
Desarrollo
Progreso

NUEVA METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

- ACPA STREETPAVE -

Autor:

Ing. Diego H. Calo - Coordinador del Departamento Técnico de Pavimentos, ICPA

Recientemente la American Concrete Pavement Association (ACPA) ha desarrollado una nueva herramienta para el diseño estructural de pavimentos de hormigón en arterias de bajo volumen de camiones. Esta metodología de verificación es una versión actualizada y revisada del Método de la Portland Cement Association (PCA) [1], la cuál ha sido orientada esencialmente al dimensionamiento de pavimentos rígidos en vías urbanas y rurales de bajo tránsito pesado.

Esta herramienta ha sido lanzada mediante un nuevo software de diseño que, además de determinar el espesor de calzada de hormigón necesario, incorpora recomendaciones para el dimensionamiento de las juntas del pavimento, permite efectuar análisis de sensibilidad de distintas variables y cuenta con la posibilidad de calcular una estructura flexible equivalente; para luego efectuar un análisis del ciclo de vida de ambas alternativas.

Además de su actualización, el objetivo del nuevo desarrollo fue realizar una revisión de la metodología orientándola básicamente al dimensionamiento de vías de bajo tránsito pesado. Asimismo, debido a que se consideró que para reducidos volúmenes de tránsito pesado, el método de la PCA suele brindar resultados conservadores en comparación con otros métodos de verificación, una de las premisas establecidas fue la de detectar aquellos parámetros que pudieran conducir a posibles sobredimensionamientos.

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA. NUEVO MODELO DE FATIGA ACPA STREETPAVE

El método de la Portland Cement Association, basa su análisis en la verificación de los dos principales modos de falla de los pavimentos rígidos. El criterio de Fatiga es el que permite mantener los esfuerzos del pavimento, producidos por la acción repetitiva de cargas, dentro de los límites de seguridad y con ello prevenir el agrietamiento por fatiga. En tanto que el criterio de Erosión, se ocupa de limitar los efectos de la deflexión del pavimento en bordes, juntas y esquinas de las losas, controlando así la erosión de los materiales de las capas inferiores.

Para bajos volúmenes de tránsito pesado, el criterio de fatiga suele ser el determinante en el diseño, en tanto que por el contrario para elevado tránsito pesado, el criterio de erosión es el que gobierna el espesor mínimo requerido.

El modelo de fatiga de la PCA, se encuentra basado en información originada en ensayos de fatiga en vigas, desarrollados durante la década del 50 y 60. La curva de verificación derivada y adoptada por el modelo, corresponde a la curva envolvente del límite inferior de las repeticiones admisibles para cada relación de tensiones, incorporando mediante esta práctica un nivel alto de confiabilidad en la verificación de este parámetro.

A raíz de esto es que la ACPA encomendó un trabajo de investigación [2]

para expandir, mejorar y ampliar el modelo de Fatiga de la PCA, incluyendo la confiabilidad como parámetro para la predicción de la fisuración en pavimentos de hormigón. De esta manera, a diferencia del método de la PCA, en el cual existía una única curva de fatiga, en la nueva metodología, la misma se encuentra determinada por el diseñador, al momento de seleccionar el valor de Confiabilidad acorde con el tipo de vía que dimensionará.

En la siguiente figura se representa el modelo de Fatiga ACPA StreetPave, junto con la representación de una serie de curvas correspondientes a distintos valores de Confiabilidad. También se encuentra representada la curva de la PCA, en la cual puede observarse que, en el rango de relación de tensiones usualmente empleado en las verificaciones (0,5 a 0,8), la misma resulta muy similar a la curva correspondiente a la del 90% de Confiabilidad del Modelo ACPA StreetPave.

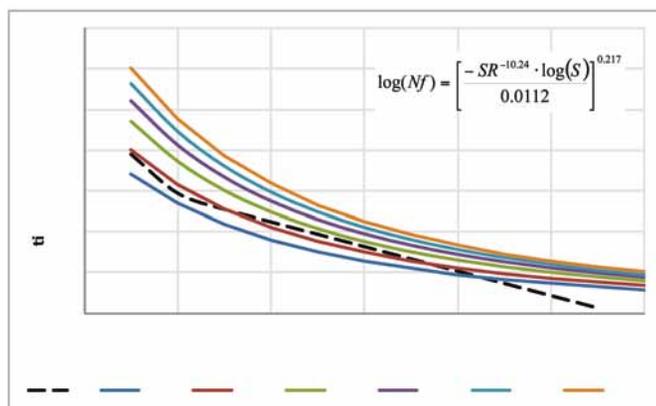


Figura 1. Curvas de Fatiga ACPA StreetPave para distintos valores de Confiabilidad

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

El nuevo método de verificación guarda muchas similitudes con el método de la PCA, e incluso emplea prácticamente las mismas variables de entrada durante el proceso de diseño. El único cambio significativo en este sentido es que, aparecen la Confiabilidad y el Porcentaje de losas aceptable al final de la vida útil; en reemplazo del Factor de Seguridad de Cargas, que involucraba un mayoramiento de las mismas en la verificación.

Se resume a continuación una síntesis del análisis de cada una de las variables de entrada que emplea la metodología para la verificación estructural del pavimento.

SUBRASANTE

A diferencia de otro tipo de pavimentos, la capacidad estructural de los pavimentos rígidos, se encuentra principalmente proporcionada por la calzada de hormigón, ya que gracias a su propia rigidez, la misma se encarga de distribuir las solicitaciones en mayores superficies, reduciendo de esta manera los esfuerzos transmitidos a las capas inferiores.

Esta particularidad hace que no sea necesario que un pavimento de hormigón se encuentre fundado sobre un asiento de elevada resistencia, sino que resulta suficiente con que el mismo sea homogéneo, estable y permanente. Para que un pavimento rígido presente un desempeño adecuado, se deberán encontrar adecuadamente atendidas las 3 fuentes principales de heterogeneidad en el apoyo: pérdida de soporte por erosión (bombeo), hinchamientos por congelamiento y presencia de suelos expansivos.

Para esta metodología la capacidad soporte de la subrasante se encontrará cuantificada a través del módulo resiliente “Mr”, brindando la posibilidad de determinar dicho valor e incorporarlo directamente al procedimiento de verificación; o estimarlo por correlación con otros ensayos de rutina, como por ejemplo el de Valor Soporte Relativo (CBR). El procedimiento de estimación es válido ya que no se requiere una determinación exacta del “Mr”, puesto que variaciones pequeñas del mismo no afectarán significativamente el espesor del pavimento.

A título informativo la metodología presenta valores característicos de módulo resiliente Mr y de reacción k de distintos tipos de suelos que comúnmente pueden presentarse a nivel de subrasante, según se reproduce en la siguiente tabla.

Debe tenerse presente que la metodología requiere incorporar para la subrasante la capacidad soporte de la última capa de suelo (sin tratar) sobre la cual se construirá la estructura del pavimento. Si se contempla en el proyecto el tratamiento de la subrasante con agentes estabilizantes, se deberá incorporar a la capa de suelo tratado, como una capa de subbase separada en la estructura del pavimento.

SUBBASE

En general, si se cuenta con un suelo de subrasante uniforme y estable, solo resultará obligatoria la incorporación de una subbase no erosionable, en el supuesto caso que se encuentre prevista la circulación de vehículos pesados. En estas situaciones, la subbase más que una contribución estructural, cumplirá la función de prevenir la erosión por bombeo en la interfase losa – apoyo.

Además de la situación citada anteriormente, la incorporación de una capa de subbase al sistema brindará, como beneficio adicional desde el punto de vista constructivo, la conformación de una plataforma de trabajo adecuada, no susceptible a las condiciones climáticas reinantes y apta para la circulación de los vehículos de obra.

La incorporación de una o más capas especiales para la conformación de la estructura de apoyo de la losa, involucrará además un incremento de la capacidad soporte de la misma, que debe considerarse durante el procedimiento de diseño.

Para ello, la metodología brinda diferentes tablas para cada tipo de subbase (granular, tratada con cemento, o tratada con asfalto), mediante las cuales, conociendo el módulo de reacción de la subrasante y el espesor de subbase empleado; se determina el módulo de reacción combinado Subrasante / Subbase.

En el caso que se emplee más de una capa de subbase, se requerirá entonces que este procedimiento sea reiterado, desde la subrasante hacia el nivel del apoyo de la calzada, hasta obtener el módulo de reacción combinado de la subrasante con el resto de las capas especiales que conforman la fundación del pavimento de hormigón.

Tabla N°1: Tipos de Suelo y Valores aproximados de k y Mr [3] [4]

Tipo	Capacidad Soporte	Módulo Resiliente, Mr (MPa)	Módulo de Reacción, k (MPa/m)
Suelos finos con importantes cantidades de limo/ arcilla	Baja	9.9 – 16.7	20 – 34
Arena y Grava-arena con moderadas cantidades de limo / arcilla	Media	17.2 – 24.1	35 – 49
Arena y Grava-arena con poca cantidad de limo / arcilla	Alta	24.6 – 29.6	50 – 60

Tabla N°2: Valores típicos de k combinado subrasante- subbase para subbases no tratadas.

Valor k de la subrasante [MPa/m]	Espesor de la subbase con módulo entre 100 y 500 MPa			
	100 mm	150 mm	230 mm	305 mm
27,0	28,6 - 34,5	31,1 - 40,9	35,6 - 51,1	39,9 - 60,7
40,5	40,8 - 49,3	43,5 - 57,2	48,7 - 69,9	53,8 - 81,8
54,0	54,0 - 63,6	55,2 - 72,6	60,8 - 87,3	66,5 - 101,1

Tabla N°3: Valores típicos de k combinado subrasante- subbase para subbases tratadas con asfalto.

Valor k de la subrasante [MPa/m]	Espesor de la subbase con módulo entre 275 y 6900 MPa			
	100 mm	150 mm	230 mm	305 mm
27,0	32,3 - 47,0	36,9 - 63,8	44,7 - 92,1	52,0 - 120,4
40,5	46,0 - 67,2	51,7 - 89,3	61,1 - 126,0	70,0 - 162,1
54,0	59,3 - 86,6	65,6 - 113,3	76,3 - 157,3	86,5 - 200,3

Tabla N°4: Valores típicos de k combinado para subbases tratadas con cemento o de hormigón pobre.

Valor k de la subrasante [MPa/m]	Espesor de la subbase con módulo entre 3500 y 13800 MPa			
	100 mm	150 mm	230 mm	305 mm
27,0	43,4 - 51,0	56,9 - 71,8	79,1 - 107,6	100,9 - 144,2
40,5	62,0 - 72,9	79,6 - 100,4	108,2 - 147,2	135,9 - 194,2
54,0	79,9 - 93,9	101,0 - 127,4	135,1 - 183,7	167,8 - 239,9

CALIDAD DEL HORMIGÓN. PROPIEDADES MECÁNICAS

Dado que los pavimentos de hormigón se encuentran solicitados a la flexión, el parámetro resistente que interesa en este tipo de estructuras es la resistencia a la flexión, determinada en vigas de 15 x 15 x 55 cm con el ensayo de carga en los tercios (Norma IRAM 1547), que comúnmente se conoce como módulo de rotura, MR.

Este factor es sumamente importante en el criterio de fatiga, ya que permite controlar la fisuración del pavimento bajo la acción repetitiva de las cargas de tránsito, requiriéndose para la etapa de diseño la determinación de este parámetro a la edad de 28 días.

Además del desempeño estructural del pavimento frente a cargas, otro aspecto que debe tener en consideración el proyectista al momento de seleccionar la calidad del hormigón de la calzada, es el aseguramiento de las condiciones de durabilidad durante la vida útil.



Foto 1. Ejecución de la calzada de hormigón en vía urbana con Tecnologías de Alto Rendimiento.

Las condiciones de durabilidad son las que establecerán los parámetros mínimos de resistencia del hormigón, a emplear en la fase de dimensionamiento de la estructura ya que, a partir de la condición de exposición, se encontrará definida la relación agua – cemento máxima y si fuera necesario, el empleo de aire intencionalmente incorporado en la mezcla de hormigón. En la Tabla N°5, se resumen distintas condiciones de exposición contempladas en el CIRSOC 201-2005[5] y los requisitos de resistencia mínima que dicha publicación establece.

Se destaca que para la primera condición de exposición incorporada a la tabla, en la cuál no se encuentra previsto un ambiente agresivo, el CIRSOC 201 no establece ningún valor de resistencia mínima o relación agua - cemento máxima, para las estructuras de hormigón en general. Sin embargo, considerando que los pavimentos son estructuras que, además de la agresividad del medio, deben resistir la abrasión generada por el tránsito, manteniendo durante su vida útil las características de fricción provistas durante la construcción, se sugiere para pavimentos de calles, avenidas, rutas y autopistas, el empleo de hormigones clase H-30 o superior.

Tabla N°5: Requisitos de Durabilidad para distintas condiciones de exposición
(Fuente: CIRSOC 201-2005^[5])

Tipo de exposición	Máxima relación a/c	Resistencia característica mínima [MPa]
Ambiente no agresivo / normal / cálido y húmedo	0,50 *	30 *
Congelamiento y deshielo (sin sales descongelantes) **	0,45	30
Congelamiento y deshielo (con sales descongelantes) **	0,40	35
Exposición moderada a sulfatos solubles (0,10 a 0,20 % en masa)	0,50	30
Exposición severa a sulfatos solubles (0,20 a 2,0 % en masa)	0,45	35
Exposición a cloruros	0,45	30

* Sin requisitos - Valor sugerido.

** Debe incorporarse intencionalmente aire en la cantidad requerida.

Nota: Si se emplean una o varias adiciones minerales activas incorporadas directamente en planta elaboradora, se podrá reemplazar la relación agua/cemento por la relación agua/materiales cementicios que tenga en cuenta la suma del contenido unitario de cemento portland y de la cantidad de adiciones minerales activas.

Una vez especificada la clase de hormigón a utilizar deberá determinarse la resistencia a compresión media correspondiente. Para ello, podemos utilizar la siguiente fórmula:

$$f'_{cm} = f'_{ck} \cdot (1 + CV \cdot Z)$$

Siendo:

f'cm: Resistencia a compresión media, MPa.

f'ck: Resistencia a compresión característica, MPa.

CV: Desvío Estándar

Z: Valor Z para distribución normal, según la confiabilidad adoptada (ej: Para R= 90%, Z =1,282).

Luego, a partir de la resistencia media a compresión, se determinará la resistencia media a flexión Mr correspondiente. Para aquellas situaciones donde no se cuentan con antecedentes de aplicación recientes que

permitan inferir la relación Flexión- compresión a obtener con los materiales a emplear en obra, puede emplearse la siguiente relación [6]:

Donde:

K= 0,7 para agregados naturales (redondeados) y 0,8 para agregados triturados

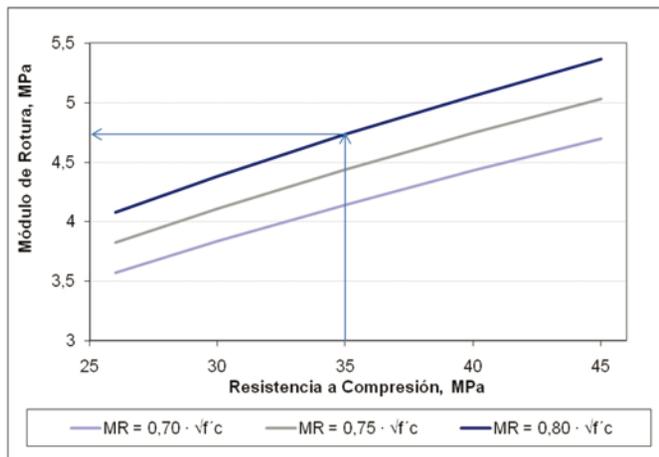


Figura 2. Correlación entre la resistencia a la compresión y flexión del hormigón a 28 días de edad [6].

PERÍODO DE DISEÑO.

El periodo de diseño es la vida útil teórica del pavimento antes que alcance un nivel determinado de deterioro o de pérdida de serviciabilidad, cuando requerirá una rehabilitación mayor o reconstrucción. Usualmente, para pavimentos rígidos, se suelen emplear periodos de diseño de 20 a 40 años.

El período de diseño afecta el espesor del pavimento ya que éste determina cuántos años y por lo tanto, cuántos camiones deberá soportar la estructura durante la prestación de servicio. La selección del período de diseño para cada proyecto específico estará fundamentada por un criterio ingenieril y el análisis económico respectivo del costo del pavimento y el servicio requerido durante todo el periodo.

TRÁNSITO. CONFIGURACIÓN DE CARGAS POR EJE.

La cantidad y carga de ejes pesados que actuarán durante el período de diseño, es uno de los factores más importantes en el procedimiento de cálculo del espesor del pavimento. Estos parámetros son los que en mayor medida inciden en el espesor de diseño de la calzada y se estiman sobre la base de:

- TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) y % de camiones o TMDA de vehículos pesados.
- Cargas de los ejes de los vehículos pesados.

El TMDA se obtiene en base a censos de tránsito y se considera el TMDA presente o actual. El tránsito de diseño se estima a partir del TMDA presente y el crecimiento previsto durante el período de diseño. Los factores que influyen en las tasas de crecimiento anual y en la proyección del tránsito durante el período de análisis son los siguientes:

- Crecimiento normal del tránsito: incremento debido a un mayor número y uso de los vehículos.
- Tránsito atraído: incremento del tránsito debido a las mejoras del camino existente.
- Tránsito generado: incremento debido al mayor número de viajes que no hubiesen sido efectuados si los nuevos medios no hubiesen sido construidos.
- Tránsito desarrollado: incrementos debido a cambios en el uso de la tierra por la construcción de la nueva vía.

Los efectos combinados en los 4 factores antes mencionados darán como resultado tasas de crecimiento anual que usualmente oscilan entre el 2 y el 6 %. Ante situaciones no muy definidas de la tasa de crecimiento, es conveniente adoptar valores superiores a los esperados, teniendo en cuenta que el porcentaje de aumento de camiones siempre resulta algo inferior al de los vehículos livianos.

La cantidad de vehículos pesados por día en ambas DIRECCIONES o su porcentaje respecto del TMDA es utilizada en el procedimiento de diseño. Se incluye en esta categoría solamente a los camiones de seis ruedas o más y no incluye a ningún tipo de vehículo de cuatro ruedas (camionetas, furgones, utilitarios, etc.).

Esta metodología considera en forma directa las cargas por eje en sus diferentes combinaciones (Simple, Doble y Triple) que solicitarán el pavimento. El método de cálculo considera 4 categorías de arterias (Calles Residenciales, Calles Colectoras, Arterias Menores y Arterias Mayores) proponiendo para cada una de ellas distintas configuraciones de carga por eje.

Si bien disponer de valores por defecto de distribuciones de carga por eje, simplifica el análisis, debe tenerse presente que estos valores surgen de valores estadísticos determinados en los Estados Unidos, que no son necesariamente representativos de las condiciones presentes en la zona de implantación.

Considerando que las cargas de tránsito son una de las principales variables en estudio, y las que en mayor medida inciden en el espesor de diseño resultante, se recomienda estudiar las cargas por eje previstas con detenimiento. Y aún en aquellos casos que no se dispongan de censos de cargas específicos, resultará una mejor práctica analizar distintas hipótesis de carga posibles, considerando la distribución por configuración de ejes de aquellos vehículos que solicitan al pavimento y previendo para los mismos distintas condiciones de solicitud.

PROPORCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS EN EL CARRIL DE DISEÑO

Distribución de Vehículos Pesados por Sentido:

En la mayoría de los diseños, se asume que los pesos y volúmenes de camiones que circulan en cada sentido son similares, donde cada dirección tomará aproximadamente la mitad del tránsito pesado (distribución 50-50).

Esta suposición puede no cumplirse para algún proyecto específico, donde por ejemplo, gran parte de los camiones circulen en una dirección cargados, retornando vacíos en la dirección contraria. En estos casos, deberá tenerse siempre presente que la condición a incorporar en la verificación deberá ser la correspondiente al carril que recibe la mayor solicitud.

Distribución de Vehículos Pesados por Carril: Cuando se cuenta con 2 o más carriles por sentido, resulta necesario estimar la proporción de camiones que circularán por la trocha derecha (trocha más cargada) respecto del total que circula en la misma dirección. La siguiente tabla resume los porcentajes de camiones que se recomienda considerar para el carril derecho en función del número de trochas por sentido.

Tabla N° 6: Proporción de vehículos pesados en el carril derecho ^[3]

Numero de carriles por sentido	Distribución recomendada de VP en el carril derecho	Rango recomendada de VP en el carril derecho
1	100%	100%
2	90%	80% - 100%
3	70%	60% - 80%
4	50%	40% - 75%
5	40%	30% - 60%

TRANSFERENCIA DE CARGAS EN JUNTAS TRANSVERSALES Y BORDES

La transferencia de carga es la aptitud de una junta para transmitir parte de la carga aplicada a una losa vecina, permitiendo reducir significativamente las tensiones y deflexiones generadas por acción de las solicitaciones. La misma puede efectuarse a través de las juntas transversales y los bordes de calzada. Al efecto suelen considerarse los siguientes mecanismos de transferencia de cargas:

En Juntas Transversales:

- Trabazón entre agregados.
- Pasadores de acero.

Soporte de Bordes:

- Banquina de hormigón vinculada.
- Cordón cuneta.
- Sobreanchos de calzada.

Para las juntas transversales, se encuentra en general aceptado que, en vías de bajo volumen de tránsito pesado, no resulta obligatoria la incorporación de pasadores para incrementar la eficiencia de la transferencia de carga. Sin embargo, si se encuentra prevista la circulación frecuente de vehículos pesados, será conveniente considerar la incorporación de pasadores en las juntas transversales de contracción.

En el caso de los bordes de calzada deberá analizarse las condiciones de soporte en zona de bordes. Para considerar que existe dicha contribución estructural, el pavimento deberá contar con una banquina de hormigón o cordón cuneta vinculado a los bordes de calzada, ó eventualmente disponer un sobreancho estructural de al menos 50 cm que permita alejar el borde de la zona de aplicación de cargas.

En aquellos casos en los que se cuenta con cordón integral, la contribución estructural del cordón dependerá específicamente de que el mismo se construya monolíticamente con la calzada, situación que en general no es frecuente, dado que en la mayoría de los casos, el cordón se construye en una segunda etapa, no generando contribución estructural alguna.



Foto 2. Calzada de hormigón con sobreancho en carril externo y banquetas de hormigón vinculadas

CONFIABILIDAD. PORCENTAJE DE LOSAS FISURADAS.

Tal cuál se mencionó anteriormente, el procedimiento de diseño incorpora la Confiabilidad como una variable de entrada. Este valor no es otra cosa que un factor de seguridad, y representa la probabilidad estadística que un pavimento alcance las condiciones previstas en el diseño al final de su vida útil. Desde otro punto de vista, también establece la porción del pavimento que se encontrará en condiciones de continuar sirviendo al tránsito al final del período de diseño.

El valor de confiabilidad a emplear en la verificación es una variable que debe ser determinada por el comitente de los trabajos, ya que la misma se encontrará asociada al costo de los mismos. En la Tabla N°7 se presentan distintos rangos de Confiabilidad sugeridos en función del tipo de vía a dimensionar.

Tabla N°7: Confiabilidad recomendada según el tipo de vía ^[3]

Clasificación Funcional del Camino	Confiabilidad Recomendada	
	Urbano	Rural
Interestatales, Autopistas	85 - 99	80 - 99
Arterias Principales	80 - 99	75 - 95
Calles Colectoras	80 - 95	75 - 95
Calles Residenciales y Rutas locales	50 - 80	50 - 80

Tabla N°8: Porcentaje de Losas Fisuradas aceptable al final de la vida útil ^[4]

Tipo de Camino	Porcentaje aceptable de Losas Fisuradas al Final de su Vida Útil
Autopistas, Rutas	5%
Arterias Menores	10%
Calles Colectoras	15%
Calles Residenciales	25%

El procedimiento de diseño también incorpora el porcentaje de losas fisuradas como otra variable a evaluar, y representa para el proyectista el valor admisible de losas fisuradas al final del período de diseño. En la tabla N°8 se presenta el valor sugerido para distintos tipos de arterias.

En función del valor de Confiabilidad y del porcentaje de losas fisuradas que se adopte, surgirá un valor de porcentaje de losas más probable al final de la vida útil, que es el valor que finalmente la metodología utilizará para definir la curva de fatiga a emplear en la verificación.

Para ejemplificar el tema, si consideramos una confiabilidad del 80% y determinamos como aceptable 15% de losas fisuradas al final de la vida útil, estamos fijando una probabilidad del 20% de tener un 15% de losas fisuradas luego del período en servicio. Mediante la siguiente fórmula puede determinarse el valor más probable de losas fisuradas al final de la vida útil, que en este ejemplo sería del 6%.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Una vez analizadas todas las variables, estamos en condiciones de incorporarlas a la metodología para la determinación del espesor de calzada más adecuado. Este método de diseño, al igual que el procedimiento de la PCA, determina para cada espesor de calzada propuesto, y en función de las condiciones de proyecto previamente descritas, las repeticiones admisibles para cada carga de ejes simples, dobles y triples, tanto para el criterio de fatiga como de erosión. La relación entre las repeticiones esperadas de cada eje y las admitidas, constituye el consumo de fatiga o daño por erosión específico para cada uno de las cargas previstas.

El espesor tentativo no será adecuado si la sumatoria de los consumos de fatiga o erosión individuales para las cargas previstas supera el 100 %. En este caso, se deberá adoptar un espesor mayor y repetir todo el procedimiento de diseño, hasta que los mismos no superen el 100 %. Si estos valores están muy por debajo del 100 % se procederá en forma inversa, disminuyendo el espesor tentativo hasta acercarse lo más posible

al límite máximo del 100 %, tanto para Fatiga como para Erosión. El espesor de pavimento se adoptará al centímetro superior mas cercano.

Esta nueva herramienta ha sido lanzada mediante un nuevo software de diseño que puede adquirirse accediendo al sitio web de la American Concrete Pavement Association (www.pavement.com). Adicionalmente, también en este mismo sitio pueden realizarse, en forma libre y gratuita, verificaciones on-line accediendo a través de la siguiente dirección:

<http://www.pavement.com/streetpave/Default.aspx> ♦

BIBLIOGRAFÍA

1. Thickness Design for Concrete Highways and Street Pavements – Portland Cement Association. EB109P – 1984.
- 2.L. Glover, J. Mallela, M. Darter, G. Voigt, S. Waalkes. Enhanced Portland Cement Concrete Fatigue Model for StreetPave. 2005.
- 3.StreetPave, American Concrete Pavement Association. Design Software. MC003P. 2005.
- 4.Design of Concrete Pavement for Streets and Roads. American Concrete Pavement Association. 2006. IS184P
- 5.Reglamento CIRSOC 201-2005 “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón”. INTI – CIRSOC (En discusión Pública).
- 6.WinPAS User Manual, Simplified Design Guide for Windows Pavement Analysis Software. American Concrete Pavement Association. MC016P. 2000.
- 7.Design and Construction of Joints for Concrete Highways. American Concrete Pavement Association. TB010P. 1991.

Shell Bitumen



SHELL CARIPHALTE AM3

La fórmula ganadora
para exigencias extremas.



ESTUDIO DEL ÁNGULO DE CONTACTO DE BETUNES ADITIVADOS Y SU EFECTO SOBRE DISTINTAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS

Autor:

Santiago Gil Redondo

Jefe de Laboratorio (Calidad, I+D+i). Ditecpesa, S.A. - Jefe de la actividad 7 del Proyecto Fenix (28806 Alcalá de Henares)

Juan A. González León

Ingeniero de Investigación y Desarrollo - Centro de Investigación de Rhône-Alpes, ARKEMA Francia (Pierre-Bénite 69493, Francia)

Elsa Sánchez Alonso

Universidad de Cantabria (Giteco) (39005 Santander)

RESUMEN

La reducción de las temperaturas de trabajo del aglomerado tiene como consecuencia una disminución de la energía consumida en el proceso y por lo tanto la reducción de las emisiones generadas. Por lo que son mezclas de elevado interés siempre y cuando no se vean afectadas las prestaciones del firme construido. Uno de los mecanismos empleados para reducir estas temperaturas es el empleo de aditivos tipo tensoactivos.

Estos aditivos minimizan la tensión superficial árido-betún y por lo tanto la energía necesaria para formar ésta interfaz. Una forma de evaluar la tensión superficial de un líquido es midiendo el ángulo de contacto que se forma entre la superficie sólida y el líquido.

En este estudio se ha tratado de relacionar medidas de ángulos de contacto con posteriores ensayos sobre mezclas asfálticas. Para ello se han estudiado betunes a los que se han adicionado distintos aditivos que afectan a la tensión superficial del betún.

El presente trabajo pertenece a una de las líneas de investigación llevadas a cabo en la actividad 7 del Proyecto FENIX en la que se ha contado con la colaboración de CECA (Grupo ARKEMA) para la realización de las medidas del ángulo de contacto.

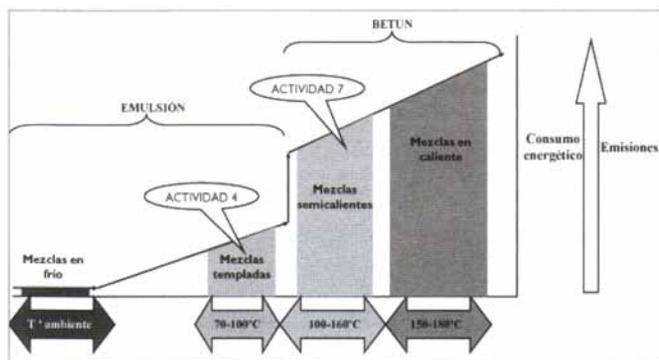


Figura 1. Esquema de las diferentes mezclas asfálticas

El presente trabajo pertenece a una de las líneas de investigación llevadas a cabo en la actividad 7 del Proyecto FENIX en la que se ha contado con la colaboración de CECA (Grupo ARKEMA) para la realización de las medidas del ángulo de contacto.

La actividad 7 del proyecto Fenix se centra en el estudio de las mezclas semicalientes (WMA, "Warm Mix Asphalt"), que se denominan a aquellas mezclas asfálticas que se trabajan a temperaturas inferiores que las mezclas en caliente convencionales (HMA, "Hot Mix Asphalt") y emplean betún asfáltico como ligante. Las mezclas templadas son aquellas que se fabrican con emulsiones bituminosas en planta asfáltica a unas temperaturas superiores a las de las mezclas en frío (70-95°C)(I).

La Figura 1 muestra un esquema con los distintos grupos de mezclas que podemos encontrar.

Si nos centramos en la mezclas semicalientes podemos distinguir varias tecnologías basadas en distintos fundamentos físicos para conseguir esta reducción de temperatura de empleo:

- Aditivos que modifican la viscosidad del betún, ceras(II). Este grupo de aditivos modifica la reología del betún; de tal modo que a altas temperaturas (> 100 °C) la viscosidad del ligante resultante disminuye sensiblemente, permitiendo por lo tanto, una reducción de la temperatura de fabricación del aglomerado.
- Aditivos basados en la formulación de tensoactivos que ayudan al buen recubrimiento de los áridos reduciendo la tensión superficial árido/betún, disminuyendo el ángulo de contacto entre el betún y el árido (Figura 2) Este grupo de aditivos químicos pueden también actuar como lubricantes mejorando la trabajabilidad de la mezcla(III).
- Procesos que aumentan la superficie específica del ligante mediante la formación de espuma de betún. Para conseguir esta espuma se puede incorporar agua y aire a presión, arena húmeda o aditivos tipo Zeolita.

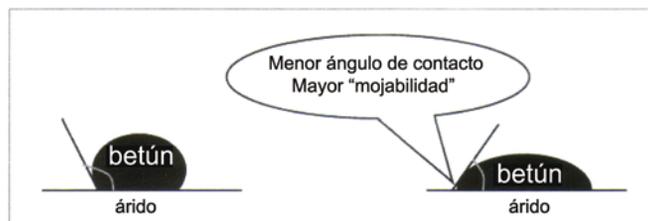


Figura 2. Mejora del ángulo de contacto mediante empleo de tensoactivos

En el presente artículo nos vamos a centrar fundamentalmente en los aditivos que reducen el ángulo de contacto betún/árido (tensoactivos). Se han medido para ello, en un primer lugar, los ángulos de contacto de betunes aditivados. Posteriormente se han realizado medidas de energías de compactación de estas mezclas a distintas temperaturas. Y por último se han realizado ensayos mecánicos para evaluar sus características prestacionales

EQUIPOS EMPLEADOS

1. Equipo empleado para el ángulo de contacto

Los ángulos de contacto entre los diferentes betunes y un soporte mineral fueron medidos con un goniómetro de I.T. Concept a temperatura ambiente (ver Foto 1).

La medida se llevó a cabo mediante el análisis de una imagen digital de una gota de betún sobre un soporte mineral. Los resultados que se presentan en este trabajo se hicieron sobre un soporte de mica (soporte para microscopio de 3 por 1 pulgadas de Agar scientific). Se hicieron también medidas sobre un soporte de vidrio. Sin embargo, los valores obtenidos fueron menos reproducibles y no son incluidos en esta publicación.

Los diferentes aditivos estudiados en este trabajo fueron previamente añadidos a un litro de betún de penetración 50/70 (1/10 mm) a una temperatura de 160°C y agitados durante 15 minutos. Una pequeña porción de estos betunes se vertió en un molde de silicón para su utilización, una vez enfriado, en la preparación de las gotas. Fracciones de aproximadamente 2 mg ($\pm 0,2$ mg) se tomaron con una espátula y se pusieron sobre la mica (cuya superficie se mantuvo libre de polvo hasta justo antes de su utilización). Ningún tratamiento adicional fue hecho sobre la mica para su uso. El sustrato, junto con la porción de betún, se introdujo en un horno previamente precalentado a una temperatura apropiada para fundir el betún (en el caso de este estudio se llevaron a cabo medidas a dos temperaturas: 120 y 140°C).

El sustrato se calienta durante 5 minutos en el horno y se retira para que se enfríe a temperatura ambiente. Se realizaron pruebas con un betún de referencia sobre tiempos de calentamiento diferentes. En tiempos cortos, menos de dos minutos por ejemplo, existe todavía una evolución de la forma de la gota. Tiempos de 5 minutos o más, 10 minutos por ejemplo, resultan en gotas que dejan de cambiar significativamente con el tiempo de calentamiento. Se prestó atención a que el soporte de mica estuviera nivelado y suspendido entre los extremos, de manera que el calentamiento y el enfriamiento ocurrieran lo más rápido posible.

Varias gotas del mismo betún se pusieron sobre un mismo soporte de mica, para realizar por lo menos 3 medidas de ángulo de contacto por cada tipo de betún estudiado.



Foto 1. Goniómetro para la determinación de ángulos de contacto

2. Compactador Giratorio

La cuantificación de la trabajabilidad de las mezclas asfálticas, sobretodo de las mezclas semicalientes no es una tarea fácil. Se han publicado varios métodos sobre ensayos de laboratorio que permiten su cuantificación(IV). Muchos de estos métodos son solo indicativos de lo que pasa durante la obra. Para evaluar la trabajabilidad de las mezclas aditivadas con tensoactivos en este trabajo se ha empleado el compactador giratorio (ver Foto 2), analizando la resistencia a la compactación de las mezclas asfálticas a distintas temperaturas.



Foto 2. Compactador Giratorio

En este equipo se ha determinado el esfuerzo cortante, que es una manera de comprobar la facilidad de compactación de las mezclas mediante el estudio del área de esfuerzo cortante necesaria para la compactación de los distintos tipos de mezclas estudiadas. Para ello, se calcula el área acumulada bajo la curva obtenida del esfuerzo cortante en función del número de giros.

Otro método de análisis que permite este equipo es el cálculo de los coeficientes CEI ("Compaction Energy Index") y TDI ("Traffic Densification Index"). Basándose en los resultados obtenidos de las curvas de densificación de las diferentes mezclas, estos parámetros analizan cuán fácil es compactar una mezcla frente a otra y la densificación producida por el tráfico, respectivamente^(V):

- El índice CEI analiza los resultados obtenidos desde el giro 8 hasta alcanzar el 92% de la densidad máxima que correspondería a la densidad mínima para poder abrir al tráfico. Cuanto menor sea este coeficiente mejor se compacta la mezcla.
- El índice TDI está relacionado con las posibles postdensificaciones debidas al efecto del tráfico, por ello se determina con los valores comprendidos entre el 92% de la densidad máxima requerida y el 98% de la densidad máxima, valor considerado como crítico debido a que la mezcla se aproxima a la zona plástica (Figura 3). En este caso, cuanto más alto sea este coeficiente mejor es la mezcla, ya que indica que puede soportar una mayor cantidad de tráfico en su vida útil^(V).

A la hora de seleccionar cuál es la mejor mezcla, se deben optimizar ambos índices. En este caso, se ha calculado el índice CEI, que es el que indica cuál es la mezcla que menor energía precisa para la compactación.

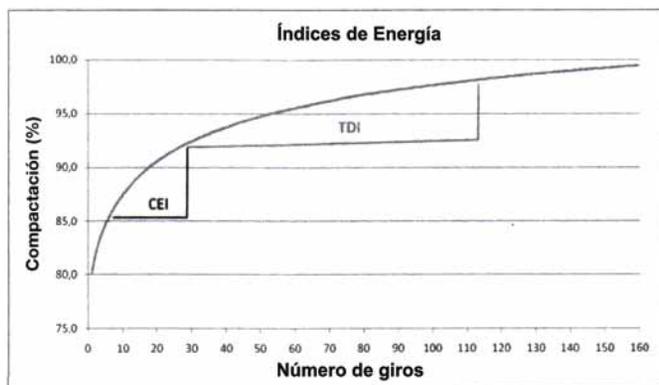


Figura 3. Medida de los coeficientes CEI y TDI analizando las curvas de compactación

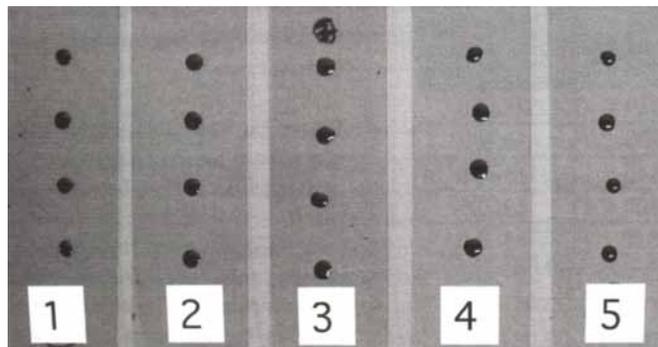


Foto 3. Gotas de betún sobre soporte de mica para la medición de ángulo de contacto

DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Compuestos estudiados

Se han estudiado varios betunes aditivados. Un B60/70: se trata de un betún convencional que será utilizado como referencia. Tres betunes aditivados con distintos aditivos tensoactivos (denominados A, B y C). Y un betún modificado con ceras:

- **B 60/70 (referencia), betún 1,**
- **B 60/70 + 0,4 % Tensoactivo A, betún 2,**
- **B 60/70 + 0,4 % Tensoactivo B, betún 3,**
- **B 60/70 + 0,4 % Tensoactivo C, betún 4, y**
- **B 60/70 + 3 % Cera, betún 5.**

Como se ha explicado anteriormente los betunes aditivados con tensoactivos mejoran la tensión superficial árido/ betún mejorando la mojabilidad y el modificado con cera afecta a la viscosidad del betún.

2. Resultados de la medida del ángulo de contacto

La evaluación de la tensión superficial de betunes es aún objeto de estudio y debate. No hay, por el momento, un método establecido simple que permita cuantificar la tensión superficial del betún (con materiales sólidos o aun líquidos). La viscosidad del betún, y su fuerte dependencia de la temperatura, es una de las causas fundamentales de la dificultad de la medida que hacen las medidas clásicas de tensión superficial, como las existentes para líquidos como el agua, impracticables.

Uno de los métodos que aparece en la literatura para evaluar la tensión superficial de betunes es la medida de los ángulos de contacto de una superficie cubierta de betún con diversos líquidos (por ejemplo agua, yoduro de metilo, etilen glicol etc...)(VI). Aunque este tipo de método permite la determinación de la tensión superficial del betún, el método es elaborado y es prácticamente imposible de evaluar el efecto de la temperatura, por lo menos a temperaturas relevantes a la fabricación de mezclas bituminosas en caliente.

Por eso desarrollamos un método simple para la evaluación de ángulos de contacto de betunes sobre soportes minerales sólidos. Aun cuando este método, descrito en el apartado de equipos empleados, no sea una medida de la tensión superficial o de un ángulo de contacto rigurosamente al equilibrio termodinámico, aporta, sin embargo, información de carácter comparativo sobre la interfase entre un betún y un sólido a diferentes temperaturas.

La Foto 3 muestra las gotas de los diferentes betunes sobre el soporte de mica después de un tratamiento de 120°C de 5 minutos. Se puede ver que todos las porciones de betún se fundieron y formaron gotas.

En la Figura 4 se muestran los ángulos de contacto observados de los diferentes betunes después de un tratamiento térmico a las temperaturas indicadas. Se puede observar que en general los ángulos de contacto del betún sobre la mica varían significativamente entre 18 y 30 grados. Después de un tratamiento de 120°C durante 5 minutos, las diferencias entre los diferentes betunes son más evidentes que a 140°C.

En general, se confirmó que los betunes que contienen tensoactivos (betunes 2, 3 y 4) tienen un ángulo de contacto inferior al betún de referencia (betún 1). Este no fue el caso para el betún 5 que contiene la cera. Esta diferencia de comportamiento es probablemente ligada a dos factores: la ausencia de un carácter tensoactivo de la cera utilizada y el tratamiento térmico utilizado.

Es probable que el tiempo de tratamiento, aun cuando es suficiente para llegar a un equilibrio para el betún de referencia, es insuficiente para fundir a la totalidad las ceras (incrementando la viscosidad del betún). El ángulo de contacto del betún 5 fue el que más cambió con la temperatura, debido probablemente, a una mayor fusión de la cera contenida en el betún.

A 120°C existe una ligera diferencia en la reducción del ángulo de contacto entre los betunes que contienen tensoactivos. El betún 2 (tensoactivo A) es el que menos modifica el ángulo del betún de referencia (aproximadamente 3 grados), mientras que el betún 4 (con el tensoactivo C) es el que mas lo reduce (5 grados). A 140°C, sin embargo, la diferencia entre los ángulos de betunes con tensoactivos es menos significativa, sin embargo los valores siguen siendo inferiores al del betún de referencia.

Es posible imaginar llevar a cabo medidas similares sobre sustratos preparados a partir de verdaderos áridos para poder comparar el efecto de diferentes petrografías sobre diferentes aditivos. Este tipo de medidas sobre áridos será posiblemente objeto de un estudio en el futuro.

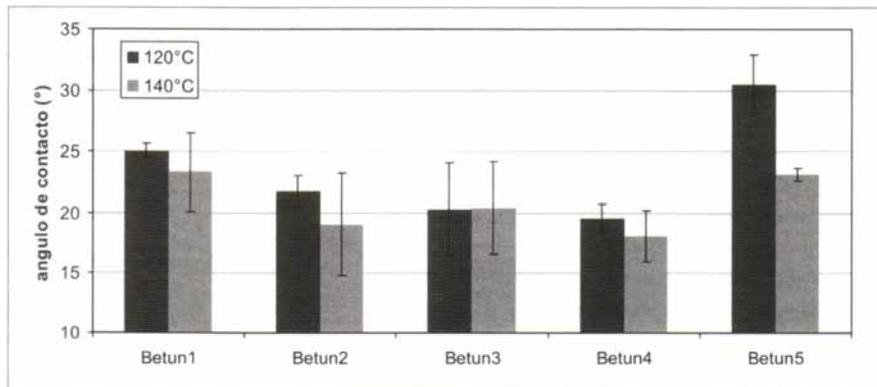


Figura 4. Medidas de los ángulos de contacto de los diferentes betunes después de un tratamiento térmico a la temperatura indicada.

3. Resultados de las medidas de la energía de compactación

De acuerdo con lo descrito anteriormente se ha medido la energía de compactación (CEI) necesaria para compactar mezclas asfálticas tipo AC16Surf desde el giro 8 hasta alcanzar el 92% de la densidad máxima. Un menor índice indica que resulta más fácil la compactación. Este estudio se ha realizado para los distintos ligantes a varias temperaturas (ver Tabla 1 y Figura 5).

Como podemos apreciar, la energía de compactación resultante en el betún de referencia no difiere mucho del resto a la temperatura de 160 °C. Sin embargo, conforme disminuimos las temperaturas de fabricación y compactación, las diferencias respecto a los betunes aditivados aumentan considerablemente.

Las energías para estos ligantes son bastante menores poniendo de manifiesto que la disminución que estos aditivos (tipo tensoactivo) tienen sobre el valor del ángulo de contacto árido/betún, afecta positivamente a la energía necesaria para la compactación de mezclas fabricadas con ellos (necesitamos menos energía para alcanzar la compactación deseada). Sin embargo, no se encontró una correlación entre el grado de disminución del ángulo de contacto y la energía de compactación.

Con el aditivo tipo cera también se obtiene energía de compactación menor pero en este caso es por la reducción que este aditivo produce en la viscosidad del betún y no por fenómenos superficiales como ocurre en los casos anteriores.

Mezcla AC16S	CEI		
	Temperatura (°C)		
	160	140	120
(1) Referencia	13.690	22.329	25.088
(2) Tensoactivo A	10.818	13.705	13.682
(3) Tensoactivo B	15.421	15.445	15.406
(4) Tensoactivo C	13.719	17.301	19.795
(5) Cera	10.896	10.815	13.756

Tabla 1. Resultados de las energías de compactación CEI a distintas temperaturas

Las energías obtenidas para las muestras aditivadas son menos sensibles a los cambios de temperaturas de fabricación y compactación que la muestra de referencia. Este fenómeno hace que sea posible reducir sensiblemente estas temperaturas de fabricación y compactación con las ventajas medioambientales que esto supone.

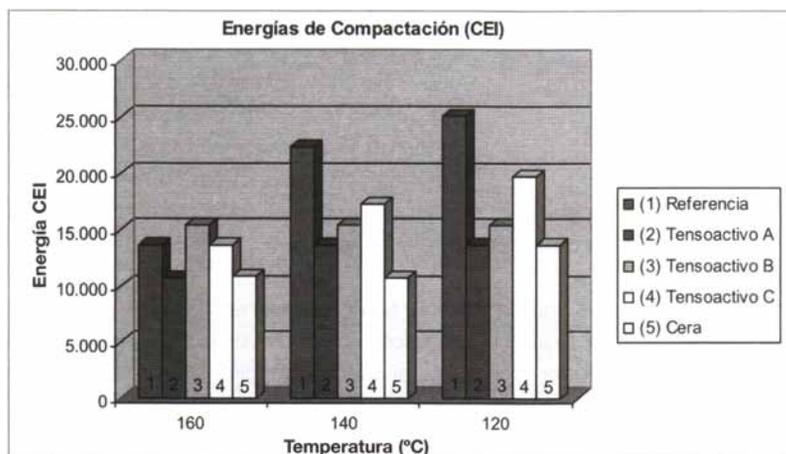


Figura 5. Representación de las energías de compactación a distintas temperaturas

4. Resultados de las medidas del área acumulada del esfuerzo cortante

Con los datos obtenidos durante la compactación mediante la máquina giratoria se han representado, para una misma temperatura de fabricación, el área del esfuerzo cortante acumulada durante todo el proceso de compactación frente al porcentaje de compactación alcanzado.

En la Figura 6 están representadas las áreas acumuladas del esfuerzo cortante a distintas temperaturas para el betún de referencia. Como podemos observar esta área es mayor a temperaturas más bajas, lógicamente cuesta un mayor esfuerzo compactar mezclas más frías.

Si analizamos los resultados obtenidos para las mezclas que incorporan tensoactivos, ver Figura 7, obtenemos resultados muy similares a los que obteníamos cuando analizábamos los parámetros CEI.

En la Figura 7 se puede observar como a 160 °C las áreas acumuladas son parejas para las distintas mezclas. De hecho, la mezcla de referencia se sitúa en el centro de todas. Conforme disminuimos las temperaturas de fabricación y compactación, la curva correspondiente a la mezcla de referencia se aleja de las correspondientes a las mezclas aditivadas, que prácticamente no alteran su posición al disminuir la temperatura.

Podemos afirmar que el esfuerzo cortante durante la compactación aumenta al bajar la temperatura de trabajo para una mezcla fabricada con un ligante convencional; pero sin embargo, permanecen prácticamente inalteradas cuando las mezclas están aditivadas con tensoactivos.

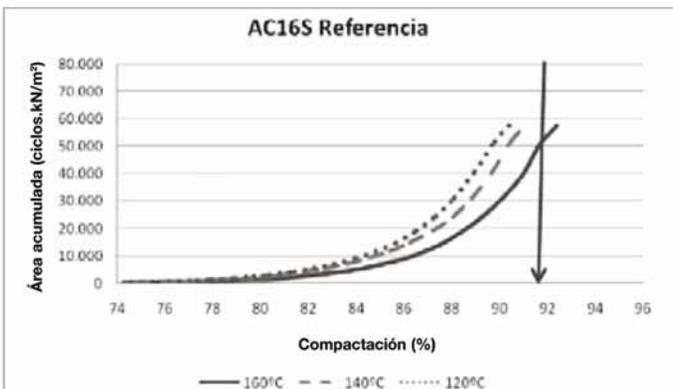


Figura 6. Representación de las áreas acumuladas del esfuerzo cortante a distintas temperaturas para el betún de referencia

5. RESULTADOS ENSAYOS MECÁNICOS

5.1. Sensibilidad al Agua (UNE-EN 12697-12)

Se ha realizado un estudio de la adhesividad árido-ligante según el procedimiento que marca la norma UNE-EN 12697-12. Este ensayo analiza el efecto de la saturación y la inmersión acelerada en agua en la resistencia a tracción indirecta en probetas de tipo Marshall.

Se han fabricado de forma individual, con la amasadora mecánica y el óptimo de ligante (4,85% s/m) 8 probetas AC16Surf B60/70 para cada tipo de aditivo a las tres temperaturas de estudio, separándolas en dos grupos de forma homogénea según su densidad. Uno de los grupos se conservó en una sala a una temperatura de 20°C y otro se sumergió en agua a 40°C durante tres días después de haber sido sometido a tratamiento en vacío durante 30 minutos, según indica la UNE-EN 12697-12.

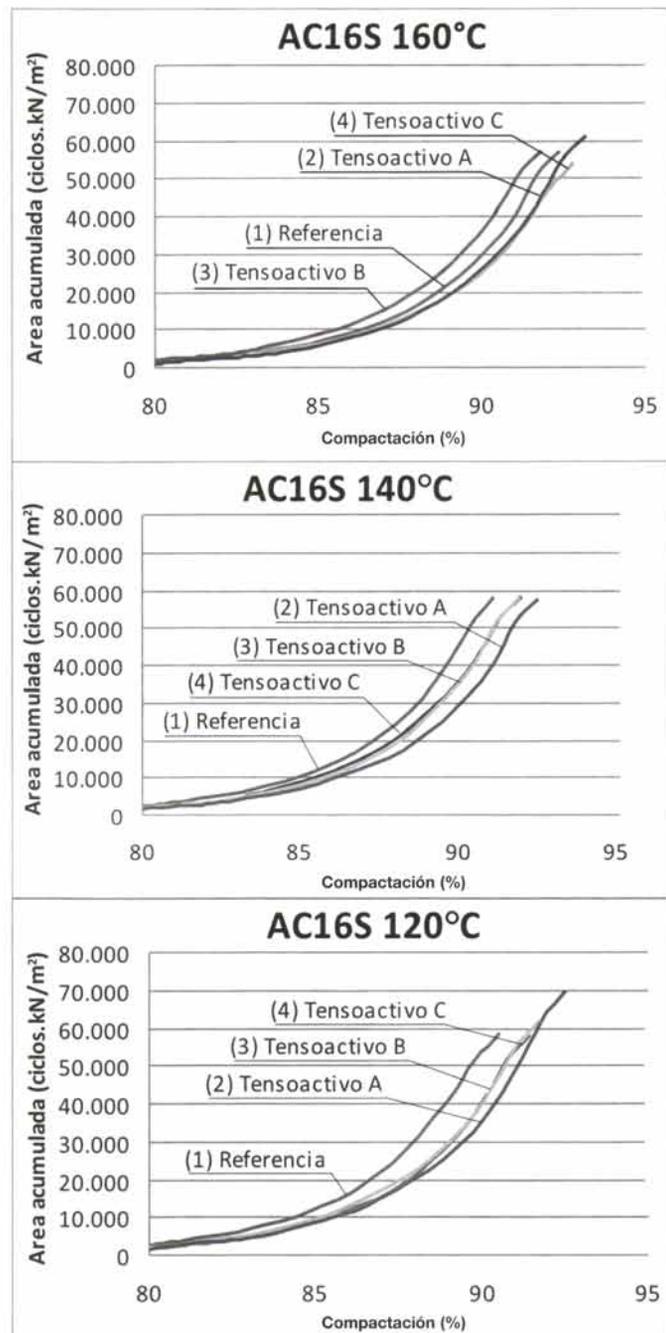


Figura 7. Representación de las áreas acumuladas del esfuerzo cortante a distintas temperaturas para el betún de referencia y para los betunes aditivados con tensoactivos.

Una vez transcurridos los tres días, se procedió a acondicionar las mezclas en una cámara a 15°C durante dos horas previas al ensayo.

Posteriormente se procedió a realizar el ensayo de tracción indirecta a los dos grupos de probetas, según la UNE-EN 12697-23, mediante una máquina universal de ensayos estática. Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 8.

Como podemos ver en el gráfico de la Figura 8, a 160 °C todas las mezclas tienen una resistencia conservada cercana al 90%. Conforme disminuimos la temperatura podemos apreciar una importante caída en este valor para el betún de referencia, llegando a 120 °C a alcanzar un valor del 55%. Para los betunes aditivados se observa que la caída de resistencia conservada es mucho menor (a 120 °C rondan el 80 %).

La resistencia conservada se ve afectada cuando disminuimos las temperaturas de trabajo de las mezclas. Sin embargo, la incorporación

de estos aditivos minimiza en gran medida este efecto, sobre todo a temperaturas inferiores. Este efecto benéfico de los tensoactivos es esperado ya que la reducción de la tensión interfacial (mejor mojado de los áridos por el betún) ayuda en gran medida a evitar el desplazamiento del betún por el agua durante el acondicionamiento en agua.

En el caso de la cera, la mejora en resistencia conservada es probablemente debida sobre todo al aumento de viscosidad del betún a las temperaturas a las que se lleva a cabo la prueba. Las ceras, al cristalizar, endurecen el betún haciendo más difícil al agua desplazar al betún de la superficie del árido.

5.2. Módulos de Rigidez (UNE-EN 12697-26)

Uno de los procedimientos para conocer el comportamiento estructural en carretera de las mezclas bituminosas es la medición de los módulos de rigidez. La forma de ensayo viene especificado en la norma UNE-EN 12697-26:2006, empleando entre los diferentes procedimientos especificados en la norma, el método recogido en el anexo C: **Ensayo de tracción indirecta sobre probetas cilíndricas (ITT-CY)**. Dicho módulo se calcula a 20°C.

Para la realización del ensayo se empleó una máquina dinámica Zwick con una célula de carga de 10kN (ver Figura 9). Se han fabricado cuatro probetas tipo AC16Surf B60/70 por cada tipo de mezcla (referencia y mezcla con aditivos) a las tres temperaturas de ensayo (160, 140 y 120 °C). Tal y como especifica la norma UNE-EN 12697-26, las probetas se mantuvieron a una temperatura constante de 20°C en una sala climatizada al menos durante un período de 24 h.

Posteriormente se realizó el ensayo mediante tracción indirecta (ITT), apoyando la probeta sobre una generatriz aplicando una carga de compresión vertical en la generatriz opuesta, midiendo la deformación que sufre la probeta en un plano que pasa por el eje Y, perpendicular al de la aplicación de la carga (Figura 9). Cada ensayo consta de 16 ciclos de carga de 3 s cada uno. Únicamente se emplean los ciclos del 11 al 15 para el cálculo de los módulos ya que los anteriores se consideran como de asentamiento de la probeta.

En la gráfica de la Figura 10 se representan los resultados obtenidos en este ensayo. Se puede apreciar nuevamente como la caída del módulo al bajar las temperaturas de trabajo es mucho mayor en el betún de referencia. Parece que la incorporación de estos aditivos hace que las propiedades mecánicas de la mezcla bituminosa sean menos susceptibles a las disminuciones de temperatura de fabricación y compactación.

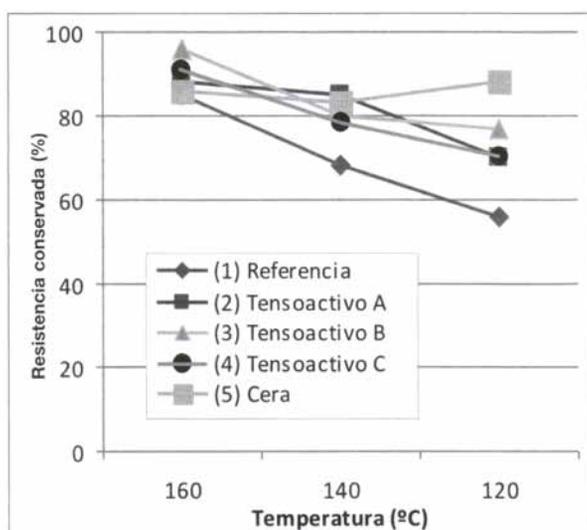


Figura 8. Resistencias conservadas para los distintos ligantes a diferentes temperaturas de trabajo.

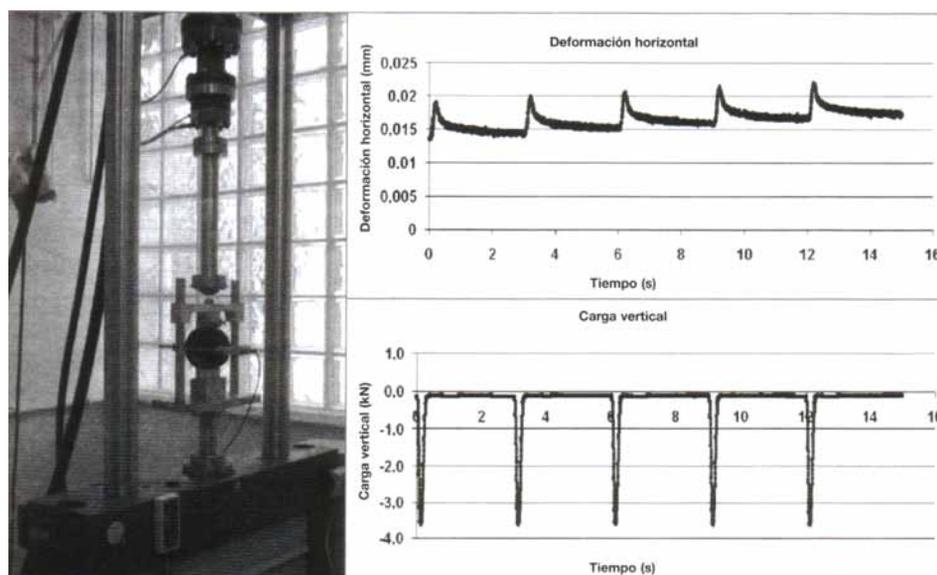


Figura 9. Equipo empleado para la medida del módulo de rigidez y forma de realizar los ciclos de carga del ensayo.

CONCLUSIONES

El método desarrollado para la evaluación del ángulo de contacto permite comparar el efecto de diferentes aditivos sobre las propiedades del betún colocado sobre un soporte mineral. La disminución del ángulo de contacto gracias a los tensoactivos se observó a través de este método.

Las diferencias más importantes entre los ángulos observados se encontraron a temperaturas más bajas, como se observó también en algunos de los parámetros estudiados en las mezclas. Aún cuando se observaron diferencias en los ángulos de contacto entre los diferentes betunes con tensoactivos, no hay una correlación evidente entre una mayor o menor reducción de ángulo de contacto con la mica y las propiedades medidas en las mezclas asfálticas preparadas con estos aditivos.

De manera particular podemos extraer las siguientes conclusiones:

- Los aditivos tipo tensoactivos afectan al ángulo de contacto betún/árido, reduciendo el valor de este y por lo tanto, aumentando la mojabilidad del ligante en los agregados.
- Esta reducción del ángulo de contacto pudiera estar relacionada a la energía de compactación (CEI) y la energía acumulada del esfuerzo cortante, necesitando por lo tanto estas mezclas menor energía durante su proceso de compactación.
- Las mezclas a las que se han incorporado tensoactivos son menos susceptibles a las disminuciones de temperaturas de fabricación y compactación en lo que respecta a sus propiedades mecánicas (sensibilidad al agua y módulo de rigidez).
- Respecto a la durabilidad las mezclas semicalientes, tanto fabricadas con tensoactivo como con cera, presentan una resistencia a la fatiga prácticamente igual que las mezclas convencionales, pese a ser fabricadas a menor temperatura (30 °C menos).

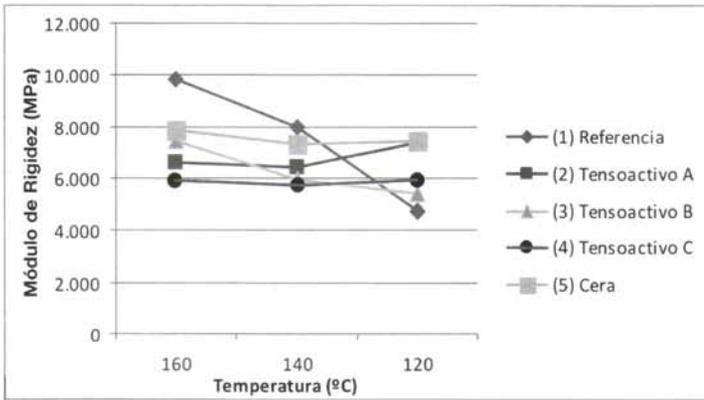


Figura 10. Módulos de rigidez para los distintos ligantes a diferentes temperaturas de trabajo.

Ligante	T fabricación (°C)	T compactación (°C)
(1) B 60/70	160	150
(3) B 60/70 + tensoactivo B	130	120
(5) B 60/70 + cera	130	120

Tabla 2. Temperaturas de fabricación y compactación para las mezclas sometidas al ensayo de fatiga.

5.3. Ensayo de Fatiga

También se han realizado ensayos de fatiga para evaluar la durabilidad de mezclas fabricadas con estos tipos de aditivos. En este caso sólo se han estudiado el ligante de referencia (1), el ligante + tensoactivo B (3), y el ligante + cera (5). Para ello se fabricaron y compactaron las mezclas asfálticas a las temperaturas detalladas en la Tabla 2.

Como podemos ver en la Figura 11, respecto a la resistencia a la fatiga de estas mezclas bituminosas, se puede observar que las pendientes de las tres mezclas son muy parecidas. Si se analiza la deformación al millón de ciclos para las mezclas estudiadas, se podría observar que todas tienen aproximadamente el mismo valor, lo cual pone de manifiesto, que el comportamiento a fatiga de las tres mezclas estudiadas es muy similar, pese a que las mezclas aditivadas fueron fabricadas y compactadas 30 °C menos que la mezclas de referencia.

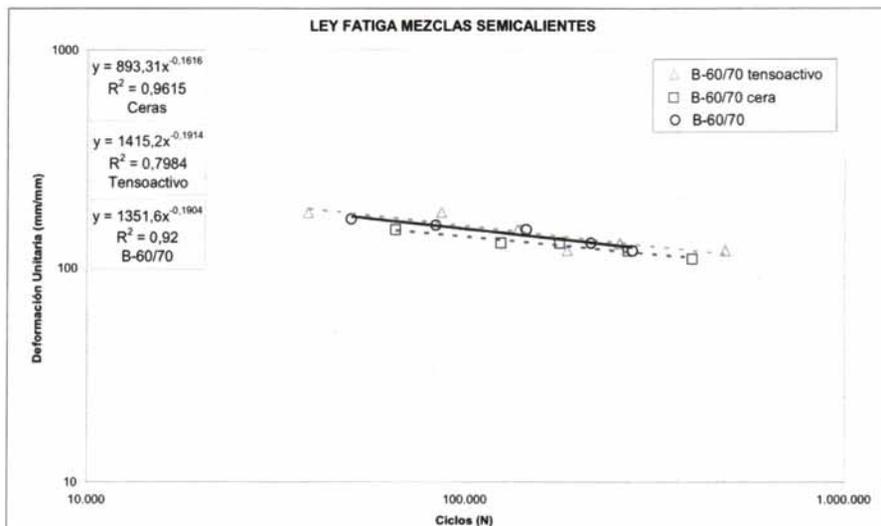


Figura 11. Leyes de fatiga para la mezcla de referencia y para las mezclas semicalientes.

AGRADECIMIENTOS

La realización del Proyecto Fénix (www.proyctofenix.es) ha sido posible gracias a la contribución financiera del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) dentro del marco del programa Ingenio 2010 y, más concretamente, a través del Programa CENIT. Las empresas y centros de investigación que participan en el proyecto desean mostrar su gratitud por dicha contribución.

Los autores quieren agradecer a todas las organizaciones y empresas participantes del Proyecto Fénix: Centro de Investigación Elpidio Sánchez Marcos (CIESM), Centro Zaragoza, Construcciones y Obras Llorente (Collosa), Ditecpeasa, Asfaltos y Construcciones Elsan, Intrame, Pavasal, Repsol YPF, Sacyr, Serviá Cantó, Sorigué, CARTIF, CEDEX, CIDAUT, CSIC (IIQAB), GIASA, Intromac, Labein, Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad de Castilla La Mancha, Universidad de Huelva, Universidad de Cantabria, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Madrid, y a sus numerosos colaboradores cuya capacidad de trabajo y eficacia están permitiendo el desarrollo de este Proyecto en un ambiente de cooperación. ♦

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- I. "Sistemas de Fabricación de Mezclas Semicalientes y Templadas". Ramón Tomás Raz. Jornada Nacional de Asefma 2009
- II. "Estudio de los aditivos que permiten reducir la viscosidad del ligante a elevadas temperaturas". S. Gil, J.I. Amor, J. Felipe, A. Costa, C. Cortés, A. Páez, F. Valor, J.J. Potti. IV Jornada Nacional de Asefma 2009
- III. "Mezclas Asfálticas Templadas con Aditivos Químicos". J.A. González, L. Grampé, G. Barreto. Jornada Nacional de Asefma 2009
- IV. Bennert, T., Reinke, G., Mogawer, W. y Mooney, K. "Assesment of Workability/ Compactability of Warm Mix Asphalts". TRB Washington enero 2010
- V. Mahmoud, Ahmed F.F.; Bahia, Hussain (2004) "Using gyratory compactor to measure mechanical stability of asphalt mixtures." Report WHRP 05-02. Wisconsin Highway Research Program, 2004.
- VI. Hefer, A.W; Bhasin, A.; Little, D.,N. "Bitumen surface energy characterization using contact angle approach" Journal of materials in civil engineering Noviembre/Diciembre 2006.



SISTEMAS DE DEFENSAS METÁLICAS

Compuestas por defensas(*), postes, alas terminales y accesorios según normas y planos tipo de la DVN.

*con certificación conjunta de IRAM INTI.



CAÑOS CORRUGADOS HEL-COR HC68

Los caños de acero cuarrugado galvanizado HC68 con una cobertura de 610gr/m² de zinc en ambas caras y costura helicoidal continua tipo "Lockseam", según normas y planos de tipo DNV.

Los productos de Staco Argentina tienen el respaldo internacional de Armco Staco Líder en producto viales

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

EL CONTROL DE ACCESOS A LAS VÍAS DE GRAN CAPACIDAD Y SU REPERCUSIÓN SOBRE LA FLUIDEZ DEL TRÁFICO Y LA SEGURIDAD VIAL

Autor:

José Luis Faubel Cava

Ingeniero Técnico de Obras Públicas - CPS Ingenieros, Obra Civil y Medio Ambiente, S.L. (46021Valencia)

José Manuel López Lita

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos - CPS Ingenieros, Obra Civil y Medio Ambiente, S.L. (46021 Valencia)



RESUMEN

La ordenación territorial es un hecho que influye de manera importante en la planificación y gestión de la red viaria. Los nuevos centros generadores de tráfico (grandes urbanizaciones, macrocentros comerciales) han ido situándose, cada vez más, cerca de vías de gran capacidad que tenían como principal función la movilidad de largo recorrido. Así, esas vías se han visto forzadas a asumir la confluencia de distintos tipos de tráfico (agitación y largo recorrido), creando o acrecentando los problemas de congestión y seguridad vial.

Una estrategia que puede ayudar a gestionar esta realidad en nuestras carreteras, es el control del tráfico en los tramos de incorporación a las vías de gran capacidad desde dichos centros generadores. Con esta medida los accesos se utilizan para almacenar los vehículos temporalmente y, de esta forma, optimizar la entrada de dichos vehículos en la autovía. Este sistema, denominado "Ramp metering" (control de accesos a vías de gran capacidad), puede ser implementado para: minimizar los tiempos de recorrido, maximizar los flujos de determinadas entradas y el ratio de uso de la autovía, dar prioridad a cierto tipo de usuarios...etc.

Este artículo da un repaso a la problemática planteada, intenta explicar esta técnica de gestión, y repasa experiencias a nivel nacional e internacional.

Los nuevos modelos de urbanización extensiva que se han desarrollado en los últimos años en nuestro territorio, han creado alrededor de la ciudad original una serie de zonas residenciales en las que los precios del suelo son más asequibles. esta configuración implica que los ciudadanos deban desplazarse a su lugar de trabajo y a los centros educativos diariamente. este cambio social está acompañado por un cambio en los hábitos laborales: se incrementa la movilidad laboral permitiendo a los ciudadanos disfrutar de más tiempo de ocio, lo que supone un incremento

en los desplazamientos debidos a movilidad no obligada. Se produce un gran número de desplazamientos diarios de entrada y salida a las grandes ciudades y centros de trabajo, y de salida y retorno los fines de semana y vacaciones.

A esta enorme demanda de movilidad concentrada en un corto período de tiempo no puede darse respuesta, de manera exclusiva, construyendo nuevas infraestructuras.

Para hacer frente a estas puntas de demanda es necesaria una buena gestión del tráfico y es fundamental desarrollar buenos procedimientos de control para conocer cómo se desarrolla la circulación. De esta manera, a través de la monitorización y supervisión del tráfico, acomodar la oferta disponible a la demanda mediante diversas técnicas de control y señalización. es imprescindible contar con los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) para poder desarrollar cualquier procedimiento de control del tráfico.

En resumen, el sistema que se presenta a continuación, el "Ramp metering" (control de accesos a vías de gran capacidad), es un procedimiento de gestión del tráfico que se apoya en diversos elementos ITS con el objetivo de mejorar la fluidez y la seguridad en las vías de gran capacidad.

A través de la dosificación del flujo de vehículos en el ramal de acceso a la vía, almacenándolos temporalmente en los propios ramales, se intenta conseguir que la suma de los vehículos no exceda la capacidad de la vía a la que se incorpora. Para ello, un semáforo en el ramal de entrada permite que el vehículo entre en la vía en los intervalos predeterminados (Figura 1).

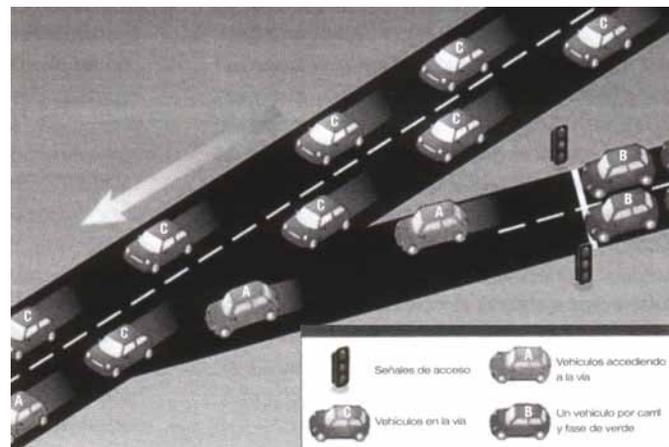


Figura 1. Funcionamiento de un sistema Ramp Metering.

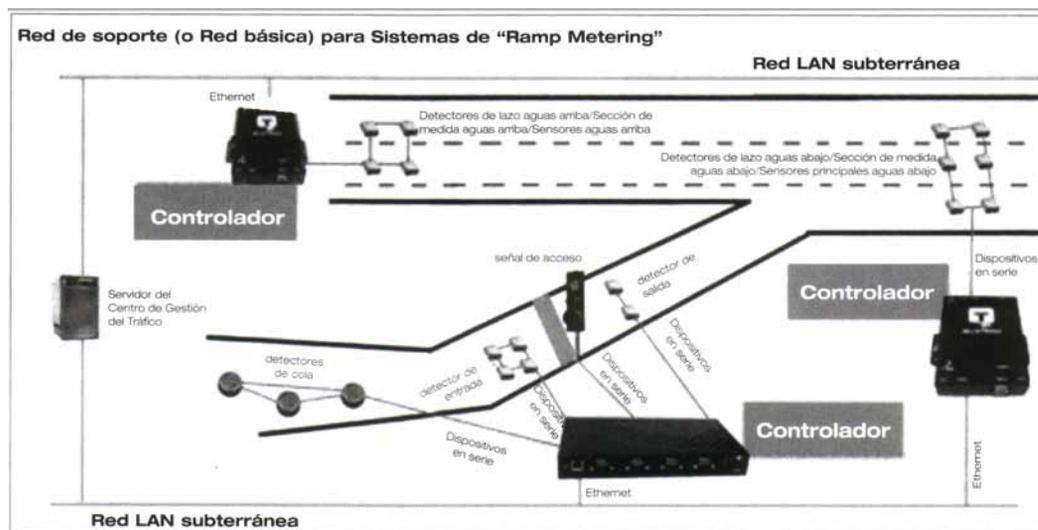


Figura 2. Ubicación de los detectores en un sistema "Ramp Metering".

La tecnología empleada es sencilla. en primer lugar es necesaria una red de detectores (espiras electromagnéticas) en el tronco de la vía para medir la circulación en tiempo real. Además cada ramal de acceso se equipa de un sistema de detectores que mide el número de vehículos que esperan. el tercer elemento se trata de un semáforo situado en el ramal de acceso que cambia a verde cuando el sistema considera que el vehículo puede incorporarse al tronco.

Para controlar estos accesos existen tres tipos de procedimientos de regulación:

- sistemas de ciclo fijo,
- regulación según el tráfico local, y
- regulación según el tráfico del área de influencia.

Los objetivos principales del "Ramp metering" son:

- Minimizar los tiempos de recorrido en los desplazamientos de largo recorrido, contribuyendo a disminuir la congestión.
- Disuadir al tráfico de agitación, para que elija rutas alternativas o modifique la hora de llegada al acceso de la vía de gran capacidad, consiguiendo que las llegadas al acceso sean más escalonadas.
- Dar prioridad al tráfico de larga distancia, frente al tráfico de agitación en la vía de gran capacidad.
- Asegurar la fluidez del tronco, restringiendo las entradas en los accesos, de manera que se pueda manejar en qué momento queremos que las entradas sean más rápidas (evitar la congestión del acceso) o más escalonadas (evitar congestionar la vía principal), maximizando así el ratio de uso de la vía.
- Mejorar la seguridad y así disminuir la accidentalidad, gracias al control de los accesos, a que el tráfico es más fluido y a que se disminuyen los episodios de conflictos y de variaciones bruscas de velocidad.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA "RAMP METERING"

Para instalar esta medida de gestión, los accesos deben presentar características adecuadas en cuanto a una capacidad suficiente para el almacenamiento de vehículos, y presentar una distancia mínima de aceleración e incorporación aguas abajo de la intersección.

Los condicionantes para el almacenamiento de los vehículos pueden deducirse del tiempo de acceso proyectado (cuántos vehículos pasarán cada vez que se inicie un ciclo verde) y de la demanda de acceso (de manera que se evite la llegada de las colas de retención a la red de las carreteras de la zona de origen de los vehículos).

Además de estos requerimientos geométricos, el sistema necesita una serie de elementos encargados de recibir, gestionar o emitir información (ver Figura 2):

- Señal de aviso previo ("Advance Warning Signage"): avisan o indican al conductor que la vía principal se encuentra abierta o cerrada.
- Detector de entrada ("Check-in detector"): es el detector que mide la demanda de entrada, y se encuentra situado aguas arriba de la línea de entrada del acceso. Su misión es verificar que un vehículo se aproxima a este punto.
- Detector de salida ("Check-out detector"): los detectores de salida o detectores de paso se instalan aguas abajo del punto de detención del acceso. Su función es la de controlar que un vehículo ya ha pasado por este punto.
- Detector de cola ("Queue detector"): se sitúa en el acceso, antes del detector de entrada. este detector evita que la cola de retención llegue hasta las poblaciones, centros comerciales o carreteras secundarias desde donde proceden los vehículos. La detección continuada de vehículos en este punto indicará que el primer vehículo retenido ha parado justo después del detector de entrada, y la señal de acceso debería pasar a verde para permitir a este vehículo su incorporación.
- Detectores principales ("Mainline detectors"): se localizan en la vía principal, aguas arriba y aguas debajo de la localización del acceso.

Para controlar el tráfico se utilizan una serie de algoritmos de control. Los algoritmos principales son los de filtrado de datos de la calzada principal y filtrado de datos del acceso, aunque existen muchos otros como el de encendido-apagado, gerencia de cola, arbitraje, invalidación de la cola de acceso...etc.

Como se ha avanzado anteriormente, la implantación de estos sistemas permite a la autoridad gestora de la vía establecer diversas estrategias para alcanzar unos objetivos concretos y conseguir los efectos deseados en su red. La elección de la estrategia a seguir depende de factores como: la infraestructura, el tipo de tráfico, el momento del día o las circunstancias puntuales de la circulación (incidentes, accidentes).

Las distintas estrategias generales que se pueden seguir son:

- **Ciclo Fijo del semáforo (ver Foto 1):** se trata del sistema de operación más simple, que disgrega los grupos de vehículos (a veces permitiendo la entrada de un único vehículo en cada ciclo de verde, “one vehicle per green”). este planteamiento se utiliza cuando las condiciones del tráfico son predecibles y constantes en el tiempo. el ciclo se fija a partir de los valores históricos medios. en algunos casos este sistema es menos efectivo y no optimiza la capacidad del sistema, ya que al establecer un tiempo de operación fijo, si la retención se disipa antes de lo previsto se producen retrasos innecesarios en los vehículos que acceden a la vía principal.

- **Operativo según las condiciones del tráfico local:** este sistema se nutre de las condiciones del tráfico existente en la zona cercana a la incorporación. Los controladores y el algoritmo de cálculo seleccionan los ciclos apropiados a partir de los datos en tiempo real de intensidad y ocupación en la vía principal y en el acceso. Se adaptan mejor a las puntas imprevistas del tráfico.

- **Operativo según las condiciones de tráfico del área:** precisa de un sistema de control centralizado, de manera que los ciclos de un acceso se calculan teniendo en cuenta el funcionamiento de otros accesos adyacentes, controlando así el tráfico general de la red del entorno.

La señal que indica al conductor que ya puede incorporarse a la vía principal es un semáforo programado según la información que le den los sensores antes mencionados, donde los vehículos deben esperar la luz verde para ingresar en la vía.



Foto 1. Ciclo Fijo Semafórico (“One vehicle per green”)

EL ÉXITO DE UN “RAMP METERING”

El “Ramp metering” es un sistema sencillo en su diseño pero debe definirse su implantación de manera eficaz y oportuna. Por lo tanto, el éxito dependerá de la estrategia de control que se adopte y de lo acertada que sea su aplicación. En todo caso, el tiempo de acceso del tráfico a la vía principal depende del objetivo marcado para el sistema:

- Si se pretende reducir o eliminar la retención en la vía principal, el acceso a la vía principal estará condicionado por la demanda en la vía primaria antes de la incorporación, la capacidad después de la incorporación y la demanda en el ramal de acceso.

- Si la demanda de paso en la vía principal antes del acceso y la demanda de entrada desde el acceso son superiores a la capacidad de la vía principal, los parámetros del sistema se ajustan de manera que se reduce el tráfico desde el acceso y no se sobrepasa la capacidad aguas abajo de esta incorporación.

- Si el objetivo del sistema es facilitar una incorporación suave desde el acceso, los parámetros de control se ajustarán para separar los vehículos que circulan agrupados, consiguiendo así realizar una incorporación individualizada. En todo caso, la utilización de este sistema produce mejoras fundamentales en la seguridad vial del conjunto de la red afectada.

VENTAJAS DEL CONTROL DE ACCESOS

En la práctica, el control de accesos disminuye la duración de las retenciones y mejora las condiciones de tráfico globales. Hay evidencias de que el control de accesos incrementa la fluidez, ya que puede contribuir a la eliminación del típico comportamiento paro-marcha asociado a los atascos, puede producir incrementos del 50% en la velocidad de circulación, y una reducción de hasta el 30% en accidentes. Las ventajas más importantes del sistema “Ramp metering” son (Foto 2):

- **Disminución de los tiempos de recorrido:** si el control de accesos se implementa adecuadamente puede producirse un notable incremento en la velocidad media y reducir los tiempos de recorrido. A pesar de que se produce un retraso en la incorporación de los vehículos, las demoras del sistema global pueden reducirse de manera importante.

- **Uso eficiente de la capacidad de la vía:** este sistema permite gestionar la carretera, sobre la que se aplica, teniendo en cuenta la capacidad complementaria que le ofrece la red viaria circundante. Así, los usuarios buscarán itinerarios alternativos (vías secundarias no congestionadas) optimizando el uso de la red en su conjunto y descongestionando la vía principal.

- **Reducción de las emisiones contaminantes de los vehículos:** un tráfico más uniforme da como resultado una menor variación de la velocidad, esto puede llevar a un ahorro de combustible y a disminuciones sustanciales de las emisiones.

- **Mejoras en la seguridad vial:** reducir las perturbaciones en las zonas de confluencia de la vía principal y los accesos a la misma, puede llevar a reducir accidentes laterales y alcances, típicos de las zonas no controladas. Del mismo modo si la regulación previene los cuellos de botella, se puede pensar que se tendrán condiciones de más seguridad al homogeneizarse las velocidades de los distintos vehículos.



Foto 2. Incorporación a la vía principal.

DIFICULDADES DE IMPLANTACIÓN DEL CONTROL DE ACCESOS

La implantación de un sistema complejo de gestión de tráfico presenta dificultades técnicas y tecnológicas de adaptación al medio y de aceptación por los usuarios de la red viaria:

- Los algoritmos de la medición del sistema tienen en su origen algunas limitaciones. Uno de los problemas es que, en determinadas circunstancias, los algoritmos no evitan los cuellos de botella, sólo reaccionan ante ellos. Como resultado del retraso entre la detección y la acción correctiva de la congestión, se puede producir un movimiento oscilatorio en el flujo viario. Si una acción inicial a la congestión es restringir el acceso a la vía principal, la acumulación excesiva en el acceso puede colapsarlo. Una vez que el sistema comienza a oscilar, el algoritmo puede tener problemas para reestablecerse.
- Aunque las emisiones producidas por los vehículos en la vía principal se pueden ver reducidas por la eficiencia en la conducción, las emisiones locales cerca de los accesos pueden aumentar debido a las colas que se forman.
- Al colapsarse en algún momento los ramales de acceso a la vía de gran capacidad, el sistema puede disuadir a los conductores para que elijan otras rutas alternativas pero esta acción puede llegar a colapsar la red secundaria cercana. Será necesario valorar y prevenir esta posibilidad.
- Los costes de implantación y de mantenimiento pueden ser importantes. Los sistemas “Ramp metering” necesitan que la vía de gran capacidad se encuentre bien monitorizada, para no tener que asumir altos costes de implantación de una red de comunicaciones con los centros de control.
- La geometría de la vía también puede aparecer como una limitación para su correcta implantación. Los accesos deben presentar características adecuadas: capacidad suficiente para el almacenamiento de vehículos, distancia mínima de aceleración e incorporación de vehículos, etc.

Además de los requisitos físicos, tecnológicos y económicos de la implantación de este sistema, la viabilidad también depende de la aceptación pública. La población suele ser, en general, crítica y desconfiada frente a una nueva medida relacionada con la movilidad, y más si es novedosa. Si los usuarios no conocen las ventajas del “Ramp metering” su opinión sobre la misma vendrá determinada por la percepción de incomodidad que le produce el tiempo de espera en el acceso. Este sistema de gestión puede tardar un tiempo en hacer visibles sus efectos beneficiosos, ya que se debe ajustar a las condiciones del lugar.

ESTUDIO DE INSTALACIÓN DE UN “RAMP METERING” EN LA CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE ZARAGOZA

La ciudad de Zaragoza cuenta con una circunvalación de gran capacidad con numerosos enlaces que sirven como distribuidores y que combinan tráfico de largo recorrido (A-2) con tráfico de agitación (ver Figura 3).

Se recibió el encargo de la Dirección General de Tráfico, a través del Centro de Gestión del Tráfico de Zaragoza, de realizar un estudio de implantación de un sistema “Ramp metering”. Dicho estudio debía analizar la viabilidad de implantación de un sistema de control de accesos en los distintos enlaces de la circunvalación a Zaragoza, con el objeto de minimizar los tiempos de recorrido, optimizar los flujos de entradas y maximizar el ratio de uso de la

vía, dando prioridad a los usuarios que realizan trayectos de largo recorrido.

Para ello, se establecieron unos primeros criterios de selección sobre la totalidad de los enlaces. El objetivo era centrar la atención del estudio en los enlaces que cumplieran esos criterios y que fueran susceptibles de ser estudiados más profundamente. Así, se analizó si los enlaces cumplían las siguientes condiciones:

- Intensidades horarias en el ramal de acceso a la vía de Alta Capacidad (vAC) de 500 - 600 veh/h como máximo, con el fin de no necesitar ningún carril más de incorporación (si la intensidad fuera superior, en el entorno de los 900 veh/h, el sistema se optimizaría con dos carriles de acceso a la autovía).
- Existencia de al menos una ruta alternativa, que disuadiera el tráfico de agitación y corto recorrido, con el fin de no saturar el carril de acumulación.
- El enlace no debía pertenecer a una ruta alternativa de otro “Ramp metering” con mayores intensidades horarias.



Figura 3. Plano de Zaragoza.

- El sistema a implantar no debía penalizar a los usuarios de la vía en viajes de largo recorrido.
- La implantación no debía suponer el colapso de la red secundaria asociada a la ruta alternativa.
- Debía ser geoméricamente posible la implantación en enlaces ya ejecutados. Se tendría en cuenta su diseño y propiedades, debiendo tener capacidad suficiente en el ramal para la acumulación de vehículos, y una distancia mínima entre la señal luminosa y la confluencia con el tronco libre para acelerar e incorporarse en condiciones de seguridad.

Además de estos criterios iniciales, se completaba el proceso de esta primera selección con un análisis geográfico y geométrico del enlace, un análisis funcional (niveles de servicio, tráfico actual y prognosis futura), y una valoración previa de la implantación de los elementos físicos que componen el “Ramp metering” (Figura 3).

Una vez estudiados los diversos enlaces, se concluyó que:

- Sólo dos de los enlaces (polígono de Malpica y Plaza Imperial) presentaban las características necesarias para seguir con el estudio, ver Figura 4.
- Quedaba descartado el enlace de Plaza Imperial por las obras de remodelación que estaba sufriendo el enlace.

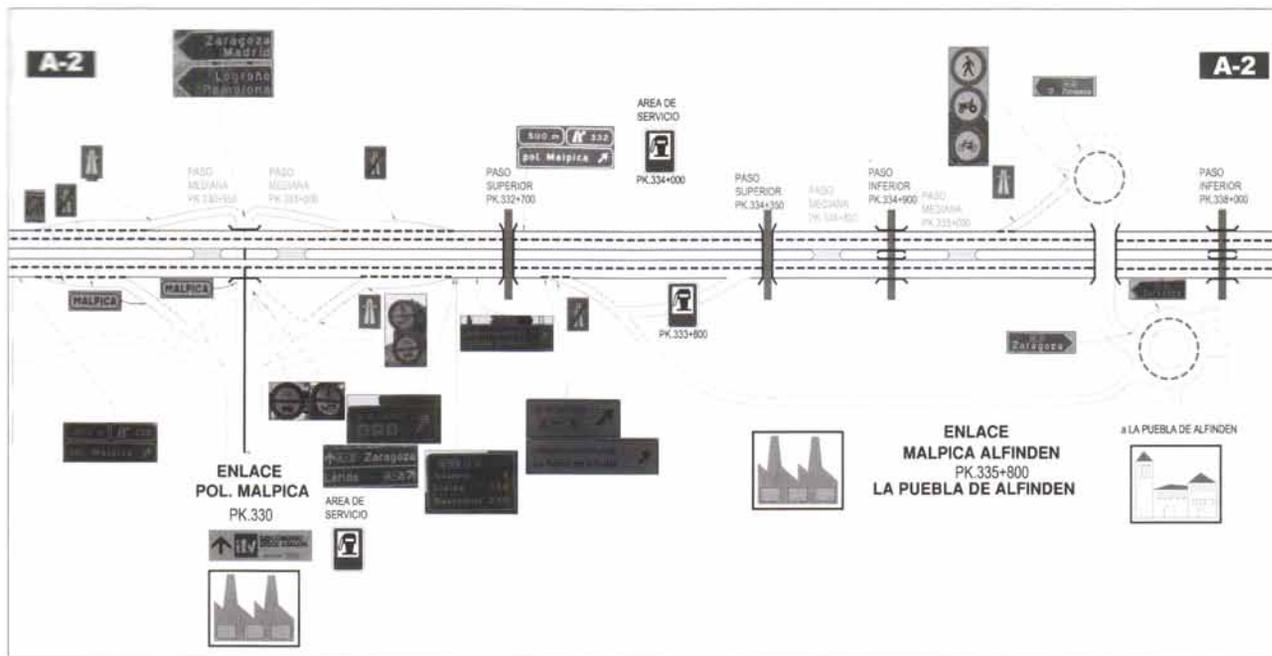


Figura 4: Enlace Polígono de Malpica (fuente: Elaboración propia).

- El único enlace susceptible de ser aplicado un sistema de este tipo, en las condiciones actuales, era el del Polígono Malpica, ver Figura 4.

Una vez elegido el enlace del Polígono de Malpica, por sus características geográficas, geométricas y funcionales, se procedió a continuación a hacer un análisis de los niveles de servicio del enlace, y su prognosis a diez años. Se planificó una campaña de aforos en dos días laborables, en las horas punta, con el fin de caracterizar el tráfico que utilizaba los ramales de entrada y salida entre el Polígono y la autovía A-2. Tras analizar la situación actual, se realizó una prognosis de tráfico del movimiento más conflictivo.

Con los planteamientos y datos desarrollados en el presente estudio previo, se pudo concluir la idoneidad de establecer un sistema de Control de Accesos a vías de Alta Capacidad ("Ramp metering"), para el ramal de acceso a la autovía A-2, en sentido decreciente de puntos kilométricos, en el Polígono de Malpica, tanto desde el punto de vista geográfico y geométrico como desde el punto de vista del nivel de servicio, puesto que el ramal de acceso estaba funcionando en un nivel de servicio no óptimo. De esta manera:

- se conseguiría un mejor funcionamiento de la convergencia del enlace con la autovía A-2;
- se obtendría una mejora de la seguridad vial en la citada convergencia, por facilitar la incorporación de los vehículos; y
- se mejoraría el nivel de servicio, propio de la vía de salida a la A-2, y el de la glorieta aguas abajo del ramal de salida a la A-2, supeditada al nivel de servicio de este ramal.

EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE APLICACIÓN DEL "RAMP METERING"

Desde hace casi 30 años, se han venido implantando sistemas de gestión

de accesos en distintas partes del mundo. A continuación se presentan algunos ejemplos y los resultados obtenidos. en estados Unidos, el "Ramp metering" se viene implantando desde hace décadas:

- En Austin (Texas), se instaló en los accesos a la vía de penetración norte de la ciudad, con el fin de ser accionados en la hora punta de la mañana. el sistema de control incrementó el flujo de vehículos en un 7,9% y la velocidad en un 60% en los primeros años.
- En Denver (Colorado), a finales de los 70, tras un estudio previo de viabilidad, se acometió la instalación en 5 accesos de la I-25 Northbound. Se tuvieron que realizar una serie de mejoras geométricas, como adaptar los carriles de aceleración a la medida estándar y las zonas de incorporación. en sus primeros años de vida durante 1981 y 1982 los resultados fueron prometedores: las velocidades aumentaron un 58%, el tiempo de recorrido disminuyó un 37%, las emisiones del vehículo bajaron 24%, y los accidentes también disminuyeron un 5%. este sistema fue ampliado posteriormente.
- En Detroit (Michigan), fue implantado en 1982 en seis accesos de la I-94 east-bound. este sistema aumentó las velocidades cerca del 8%, a pesar del creciente incremento del tráfico. el número total de accidentes se redujo aproximadamente un 50% y el número de accidentes con lesiones disminuyó un 71%.
- En Minneapolis / St. Paul (Minnesota), estos sistemas empezaron a ser instalados en los años 70 como parte del sistema de gestión de la autopista sin peaje en su área metropolitana. Después de 14 años de operación, las velocidades medias eran un 16% más altas que antes de implantar los sistemas de control de accesos, con un incremento de las intensidades del 25%. El número medio de accidentes había disminuido un 24%. En el resto de ciudades estadounidenses en las que se han aplicado sistemas de control de accesos, las experiencias fueron similares a las expuestas: aumento de velocidades, disminución de accidentes, tráfico más fluido, reducción de tiempos de recorrido, etc.

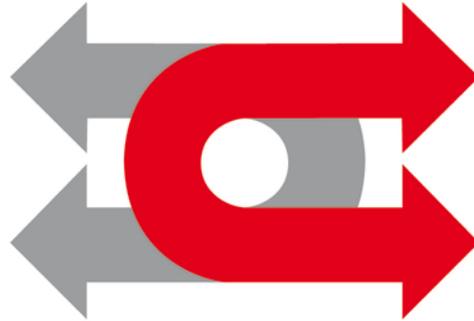
Existen en Europa países donde este sistema de control de accesos también está implantado:

- En Gran Bretaña, como respuesta a los grandes atascos en la M6, se instaló un sistema de control de accesos, en principio aislado. Su buen funcionamiento hizo que se instalaran más. El sistema estaba conectado a una central para su monitorización y control. El sistema inicial permitía la incorporación de grupos de 8 ó 9 vehículos. Aunque los atascos continuaron después de su instalación, se obtuvieron notables mejoras, reduciéndose la longitud y duración de los periodos de congestión.
- En Holanda, tras unas primeras pruebas en 1989, se instalaron nueve accesos controlados en 1995, la mayoría en la A12. La vía soporta un tráfico de 110.000 vehículos al día durante los fines de semana. A lo largo de los años se ha ido observando que en el área de estudio se mejoraban las velocidades medias de recorrido.
- En Alemania, la implantación de estos sistemas es más reciente. El primer intento de aplicación fue probado en 1999 en cinco proyectos

pilotos en la A40, con resultados positivos. En estos proyectos piloto la congestión disminuyó más del 50% y los incidentes de tráfico en los accesos disminuyeron el 40%. También, las velocidades medias en la A40 aumentaron en más de 10 kilómetros por hora en movimientos de largo recorrido. Como resultado de estas acertadas pruebas, se apostó por estos sistemas de gestión en otras vías alemanas. Sin embargo, en otras carreteras en las cuales se ha instalado este sistema, no se han tenido los efectos esperados de disminución de los atascos, disminución de accidentes, aumentos de velocidad. Incluso algunas vías que solo permiten un solo vehículo por fase en verde siguen presentando congestión. ♦

BIBLIOGRAFÍA EN INTERNET

- I. <http://managed-lanes.tamu.edu>
- II. <http://www.quatech.com>
- III. <http://www.calccit.org>
- IV. <http://www.highways.gov.uk>
- V. <http://www.sunguide.org>
- VI. <http://www.floridait.com>
- VII. <http://www.transit.govt.nz>



CHEDIACK

UNA PRESENCIA PERMANENTE EN LA CONSTRUCCIÓN
Y CONSERVACIÓN DE LOS CAMINOS ARGENTINOS

ACONDICIONAMIENTO DE LA MEZCLA EN CALIENTE PARA CARPETA Y/O BASE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA DVBA

Artículo publicado en El Constructor N° 4917

El acondicionamiento de la base comprenderá todos los trabajos que deban efectuarse para que la superficie de apoyo se encuentre en condiciones para la construcción de la carpeta o de la base granular asfáltica. La superficie a recubrir estará seca, libre de polvo y materias extrañas, sin depresiones o desprendimientos de material de imprimación y con perfil transversal de acuerdo con el proyecto. Con la debida anticipación el contratista solicitará a la inspección la aprobación por escrito para cada sector aceptado, debiendo efectuar los arreglos de las deficiencias que se notaren en el momento de ejecutar la base o carpeta.

CALIBRACIÓN DE LA PLANTA

Queda prohibido el uso de plantas tipo Drum Mix (tambor mezclador de flujo paralelo). La calibración de la planta se efectuará con balanzas cuya precisión no sea inferior al uno por ciento y el control de temperatura de la usina con termómetro en los cuales se pueda leer con precisión no menor de un grado centígrado. En las plantas por pastones, la pesada del filler se hará con una balanza individual que permita una sensibilidad de 100 gramos. Para medir el asfalto cuando el control se haga por volumen, el contratista presentará previamente una tabla que teniendo en cuenta el coeficiente de dilatación cúbico indique la variación del peso específico dentro de las temperaturas que se lo calienta. El asfalto se calentará por sistema in-directo y su viscosidad estará comprendida entre 1,5 y 3 poise, que satisfaga las condiciones de fluidez mínima que asegure un bombeo constante y una distribución uniforme a través de los picos regadores de la usina.

Los agregados se calentarán en forma tal que en el momento de llegar al mezclador su temperatura esté comprendida entre 135 y 170°C y su contenido de humedad en ningún caso sea superior a 0,6 por ciento.

LA MEZCLA

Para la preparación de la mezcla se utilizará una planta fija, de producción continua o por pastones. Las proporciones de los materiales serán las adecuadas para que resulte una

mezcla cuya composición se ajuste a la "Fórmula de obra final" aprobada con las tolerancias que se fijen. En el caso de utilizarse planta de producción por pastones, se asegurará que el tiempo de mezclado sea lo suficiente para que se produzcan un número de 30 a 40 giros por pastón como mínimo, de modo que la mezcla presente las condiciones de homogeneidad compatible con la calidad especificada. En caso de emplearse plantas de producción continua, deberá regularse de tal manera, que la mezcla resultante cumpla con lo establecido.

La temperatura de mezclado será la indicada en el Certificado de Garantía de Calidad y verificada en el laboratorio de obra mediante el nomograma Bitumen Test Data Chart (BTDC) para cada partida de cemento asfáltico, con un perfil de viscosidades que cubra el rango de temperatura para 1,8 y 2,8 poise.

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

El transporte de la mezcla desde la planta hasta el lugar de utilización se realizará por medio de camiones de vuelco trasero de caja plana, estanca y perfectamente limpia. La forma y altura de la caja debe ser tal que, durante el vertido en la terminadora, el camión solo la toque a través de los rodillos previstos. Se extremarán los controles en la carga de los camiones en planta, para evitar la segregación de la mezcla asfáltica. Los camiones estarán siempre provistos de una lona o cobertor para proteger la mezcla asfáltica en caliente durante su transporte; su disposición será tal que evite la circulación de aire en contacto con la mezcla. Esta condición se observará independientemente de la temperatura ambiente. La pérdida de temperatura desde que la mezcla sale del mezclador hasta el instante que se distribuye en el camino, no superará los 15°C, con excepción de la parte superficial en la que puede admitirse un mayor enfriamiento. No se permitirá el empleo de solventes o combustibles como tratamiento a aplicar a la caja para evitar la adherencia de la mezcla a ella. Se utilizará, en su reemplazo, un ligero riego de la superficie de la caja con una solución de agua jabonosa, lechada de agua y cal, o productos comerciales específicos antiadherentes u otra

solución que no altere las características de la mezcla asfáltica transportada. La temperatura de la mezcla medida sobre camión durante las operaciones de carga y descarga nunca deberá ser inferior a los 160°C.

TERMINADORAS

Deberán ser autopropulsadas y dotadas indefectiblemente de un dispositivo automático de nivelación. Su potencia y la capacidad de la tolva estarán acordes con su tamaño. Los ajustes del enrasador y de la plancha se atenderán a las tolerancias fijadas por el fabricante y no serán afectados por el desgaste. Cuando se incorporen piezas adicionales para aumentar su ancho de distribución, quedarán perfectamente alineadas con las originales. En las cuñas de alteo por modificación de pendiente se permitirá su distribución con motoniveladora o equipo similar, exigiéndose una compactación igual que la de los otros tramos.

COMPACTACIÓN

El contratista dispondrá de los equipos y adoptará la metodología necesaria para lograr las exigencias establecidas.

El uso de rodillos vibratorios quedará supeditado a la aprobación de la inspección, que exigirá contención lateral de la carpeta o base en los casos que resulte necesario, de modo de evitar el desplazamiento de la mezcla en los bordes en el momento del rodillado.

La temperatura de compactación será la indicada en el Certificado de Garantía de Calidad y verificada en el laboratorio de obra.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente, se efectuará el correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de obra, la forma de actuación y, especialmente, el rendimiento de los equipos.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a 500 metros y la inspección determinará si es aceptable su ejecución como parte integrante de la obra en construcción.

Se permitirá la construcción de carpeta o base cuando la temperatura ambiente a la sombra alcance los 5°C con tendencia al ascenso, y cuando a criterio de la inspección las condiciones

meteorológicas en general permitan prever que se completará la jornada de trabajo. También por encima de esa temperatura mínima, si el viento reinante es excesivo, la inspección impedirá su inicio o suspenderá su ejecución.

EFICIENCIA CONSTRUCTIVA (CON RECUADRO)

Espesores. El valor medio por tramo no podrá ser inferior al 100% del espesor de proyecto, no permitiéndose espesor individual alguno menor que el 80% de dicho espesor. Por debajo del espesor de proyecto se aplicarán descuentos en todos los casos.

Compactación. A las 48 horas de construido el tramo de carpeta o base, deberá tener una compactación igual o mayor que el 99% de la obtenida en laboratorio para la mezcla de planta correspondiente al mismo lugar y ensayada según técnica Marshall.

Tracción indirecta. La calidad de la mezcla colocada será evaluada a través de la determinación de la resistencia a la tracción (Rt) de testigos extraídos y su comparación con la obtenida de probetas de laboratorio con la mezcla de planta, antes de su colocación en el tramo correspondiente.

La Rt estará definida por la siguiente fórmula:

$$R_t = 2 \times P / \pi \times D \times L$$

Donde: P= carga de rotura (kg)
D= diámetro de la probeta/testigo (cm)
L= longitud de la probeta/testigo(cm)

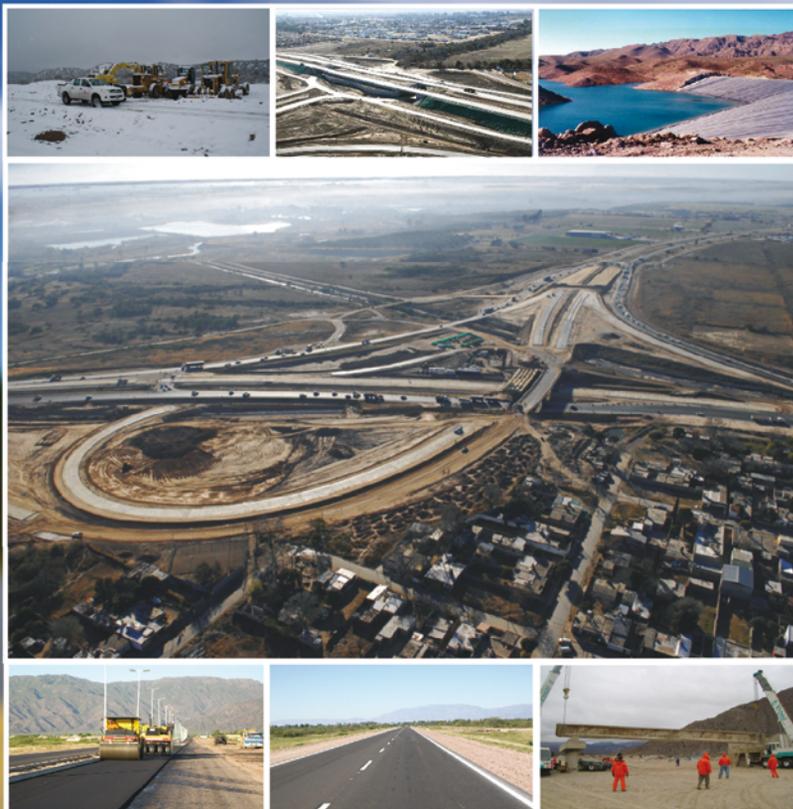
El ensayo de tracción se determinará en forma indirecta por compresión diametral y en dos condiciones (por lo que las probetas y testigos serán duplicados):

a) Según norma española NLT-346- 90, a 25°C y velocidad de ensayo Marshall

b) A 5°C con la misma velocidad de ensayo (Catalunya)

La relación de la Rt (testigos vs. probetas) media del tramo, no será inferior al 80%. Las resistencias individuales de los testigos no serán inferiores al 65% de la resistencia media de las probetas correspondientes al mismo tramo.

Lisura y perfil transversal. Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la inspección, no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y borde inferior de la regla. La pendiente del perfil transversal no será inferior en 0,2% ni superior en 0,4% respecto de la de proyecto. Las determinaciones se ejecutarán, como mínimo, cada 20 metros de longitud de trocha, efectuándose tres en sentido paralelo al eje y una en el sentido normal. ♦



Ideas, no teorías
50 años construyendo en el país
www.paolini.com.ar





Al servicio de los Habitantes y la Producción
de la **PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**DIRECCIÓN DE VIALIDAD
PROVINCIA DE BUENOS AIRES**



vialidad@vialidad.gba.gov.ar
www.vialidad.gba.gov.ar
0800-222-3822 (DVBA)

Siempre en Obra

