

Una labor fructífera en bien de la comunidad

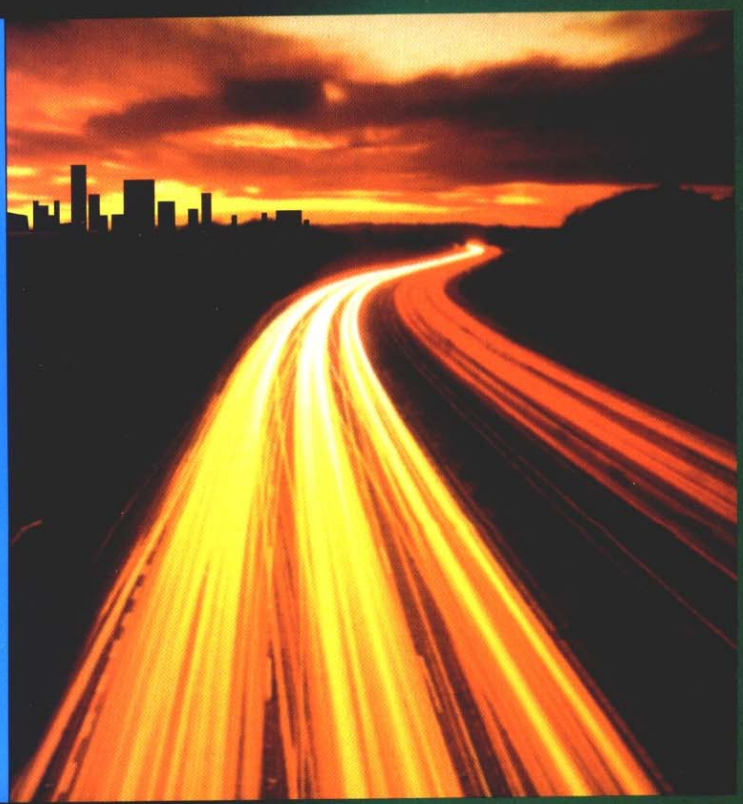
DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS / AÑO XLIII Nº 154 - AGOSTO 1998

Convocatoria para una verdadera celebración del próximo 5 de Octubre

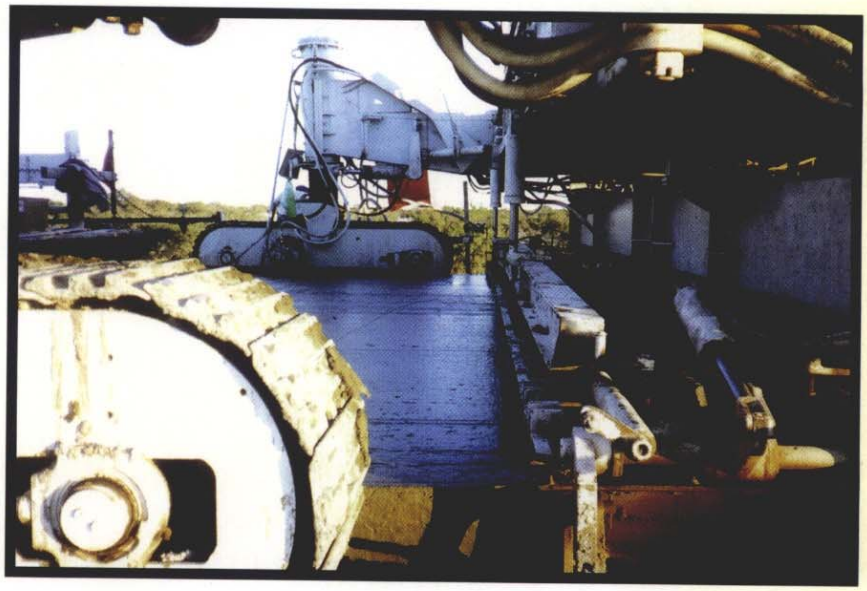
DIA DEL CAMINO



PAVIMENTOS DE HORMIGON

ALTO RENDIMIENTO, BAJO COSTO Y MAXIMO CONFORT PARA EL USUARIO







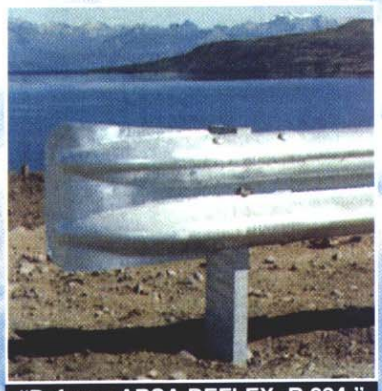


RUTA NACIONAL Nº 127

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

PROMOVER EL CONSUMO DE CEMENTO
ES CRECER CONSTRUYENDO EL PAÍS.

San Martín 1137, (1004) Buenos Aires - Tel.: 312-3040, Fax: 312-1700 - E mail: ICPA@spi-cis.com



"Defensa ARSA DEFLEX -R 234-"
Lago Nahuel Huapi.



"Defensa Tubular"
Acceso Oeste.



"Caño HC 68"
Acceso Norte.



"Caño MP 100" Autopista del Oeste.
Desagües pluviales Ciudadela.

Arsa MP 152 Tipo Elipse Modelo 129-E-78 Luz: 12,19 m Flecha: 9,02 m

Defensa y Minidefensa Arsa Deflex
Ruta 10 - Catamarca.

TRABAJAMOS PARA QUE TODOS LOS VIAJES SEAN DE PLACER.

SIDERAR

Unidad Construcción, Agro y Vial.
Valentín Gomez 210, (1706) Haedo, Prov. de Buenos Aires.
Tel.: 489-6940 Fax: 489-6949 http://www.siderar.com

TECHINT

ARSA

Arsa. Tecnología y calidad para la construcción y el mantenimiento del camino.

ING. TOSTICARELLI Y ASOCIADOS S.A.
ESTUDIOS Y SERVICIOS DE INGENIERIA

- NUEVAS TECNOLOGIAS EN MATERIALES Y PAVIMENTOS.
- MICROCONCRETOS ASFALTICOS. CAPAS DRENANTES. ASFALTOS MODIFICADOS.
- EVALUACIONES DE RUGOSIDAD E INDICE DE ESTADO.
- AUDITORIA TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD.
- BANCO DE DATOS Y MODELOS DE GESTION DE PAVIMENTOS.
- ESTUDIOS ESPECIALES DE OBRA Y DE PROYECTO.

Riobamba 230 - (2000) - ROSARIO

Teléf.: (041) 820531/7950
Fax: 041-821511

Burgwardt & Cia.

SOCIEDAD ANONIMA, INDUSTRIAL, COMERCIAL Y AGRO-GANADERA

1927 - 1998

Avda. L. N. Alem 690 - 8º Piso (1001) Capital Federal

T.E. 312.6678

NUEVAS RUTAS S.A.

CONCESIONARIO VIAL

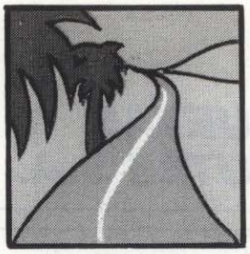
NECON S.A.
J.J. CHEDIACK S.A.

UNA EMPRESA DE EMPRESAS



A Través de:
Ruta Nac. Nº 5 - Luján - Santa Rosa
Ruta Nac. Nº 7 - Luján - Laboulaye

ADHESION



CAMINOS
del
RIO URUGUAY

S.A. de construcciones y
concesiones viales

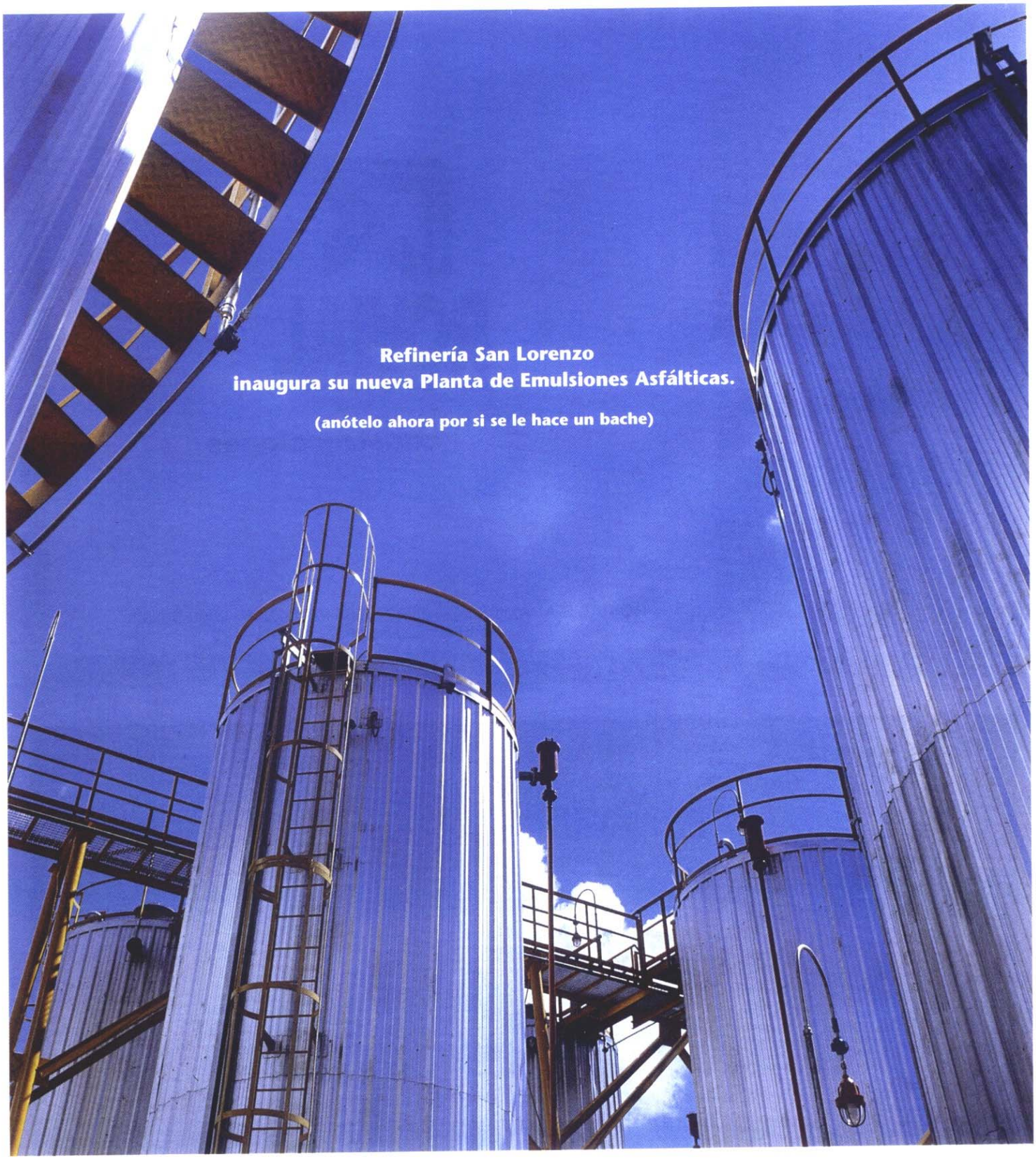
Tronador 4102 - (1430) Capital Federal

Via.R.S.E.

VIAL RIONEGRINA S.E.
VINTER Nº 70 (8.500) VIEDMA
Tel.: 0920-25490/23085/22512-Fax: 24627

Una Empresa del Estado Rionegrino para el fortalecimiento de la actividad vial de la Provincia

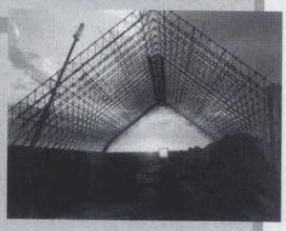
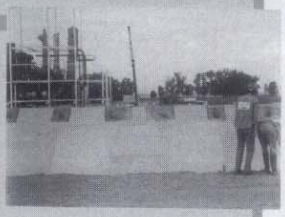
GOBIERNO DE RIO NEGRO



Refinería San Lorenzo S.A. inaugura su Planta de Emulsiones Asfálticas. Y con ella lanza al mercado una nueva línea de productos para la industria vial: las emulsiones asfálticas SL San Lorenzo. Dotada con equipamiento de última generación, adquirido a la empresa Akzo Nobel, la nueva planta permite producir una amplia gama de emulsiones, tanto convencionales como modificadas, siempre bajo los más estrictos controles de calidad. Y brinda la posibilidad a cada cliente de solicitar emulsiones formuladas "a medida", que satisfagan plenamente sus requerimientos. Anote la dirección y el teléfono. Hoy Refinería San Lorenzo S.A. inaugura el mejor camino para que usted llegue más fácil a solucionar todos sus problemas.

SL San LORENZO

Si desea obtener mayor información, por favor comuníquese con el **Servicio de Atención al Cliente:** Tel.: (0476) 38-280/294. Fax: (0476) 38-109 • **Planta Industrial y Oficinas Comerciales:** Ruta 11 - Km 331, (2200) San Lorenzo, Santa Fe - ARGENTINA. Tel.: (54-476) 38-200. Fax: (54-476) 38-211 • **Gerencia Comercial:** Maipú 1 - Piso 2, (1599) Buenos Aires - ARGENTINA. TEL.: (54-1) 344-6000/6595. Fax: (54-1) 344-6598.


ROVIAL

ingeniería en **construcciones**

ROVIAL S.A. Alem 2302 - Tel (041) 854540/42/45 - 2000 Rosario
e-mail: rovialsa@rcc.com.ar

A Y U D A M O S A L A G E N T E A V I A J A R

TANDEM



En el futuro, todas las empresas se comunicarán por Internet. El transporte lo seguirá haciendo por nuestra red.

Previendo las necesidades que las comunicaciones terrestres tendrán en el futuro, en Servicios Viales aplicamos tecnología y desarrollamos servicios partiendo de los más amplios estándares de calidad y seguridad.

- Postes S.O.S. para comunicarse, ante una emergencia, con el Area de Servicios y Peaje más cercana.
- Auxilio mecánico gratuito.

Un ticket de peaje que le brinda más beneficios:

- Descuentos en hoteles de Rosario y Bs. As.
- 2 horas de estacionamiento gratuito en playas de Capital y Rosario.
- Asistencia Mecánica de urgencia sin cargo,en las ciudades de Rosario y Buenos Aires.
- Auto sustituto y noche de alojamiento para el cliente en caso de inmovilización forzosa de su vehículo.

SV Servicios Viales

SERVICIOS VIALES S.A., CONCESIONARIA DE LA AUTOPISTA ROSARIO - BUENOS AIRES Y LAS RUTAS NACIONALES 11; 33; A009 Y A012.
SARGENTO CABRAL 106, 2000 ROSARIO - TEL. (041)26-0056 - E-MAIL: camino@sviales.com.ar - LINEA DIRECTA DE ATENCION AL CLIENTE 0-800-8-4567



Gracias al asfalto Shell, Gastón no va a extrañar su cama.

Quedarse dormido en el asiento trasero del auto, es para Gastón algo muy natural. Tan natural como lo es para su padre transitar por caminos asfaltados. Gracias al asfalto Shell, la marcha será confortable y segura. Y Gastón disfrutará de su descanso plácidamente. Sin sobresaltos. En la Argentina como en más de 80 países, Shell Bitumen significa "la marca" en asfaltos. Una moderna línea de productos y servicios, avalada por la innovación permanente y un respaldo tecnológico superior. El asfalto brinda una mejor calidad de vida. Shell Bitumen brinda la mejor calidad en asfaltos.

Shell Bitumen

La marca en asfaltos.

SHELL CAPSA

Av. Roque Sáenz Peña 788 - (1383) Buenos Aires - Tel.: 328 - 0444/0333

www.shell.com.ar

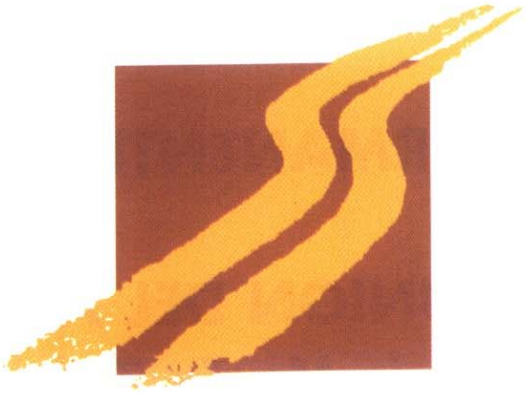
Vanguard

DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD DE FORMOSA

PRINCIPALES OBRAS
EJECUTADAS, EN EJECUCION Y A INICIARSE
AÑOS 1997 - 1998

ORDEN Nº	DENOMINACION DE LA OBRA	TIPO DE OBRA	LONGITUD	UBICACION	OBSERVACIONES
1	R.P. Nº 9 Tr. Km. 60 - El Colorado Sección: Villa Escolar - Km. 100 N.R.B.	Mejoramiento de Calz. c/ est. granular	46,23	Laishi	Ejecutada
2	R.P. Nº 9 Tr. Km. 60 - El Colorado Sección: Km. 100 - Km. 142 N.R.B.	Mejoramiento de Calz. c/ est. granular	38,57	Laishi	En Ejecución
3	R.P.º Nº 9 Tr. Km. 60 NRB El Colorado Secc. 142 NRB Emp. R.P. N/1 - El Colorado	Mejoramiento de Calz. c/ est. granular	35,58	Piran≥	En Ejecución
4	Acceso a la Ciudad de Clorinda	Mejoramiento de Calz. c/ est. granular	250 cuadras	Pilcomayo	En Ejecución
5	Acceso Localidad Misión Laishí Calz. c/ est. granular	Mejoramiento de	30 cuadras	Pilcomayo	Ejecutada
6	R. P. Nº 3 Tr. Emp. R. P. Nº 8 - El Espinillo Secc. Km. 178,62 - 202,62	Mejoramiento de Calz. c/ est. granular	30,08	Pilagas	En Ejecución
7	Cam. Vecinal Nº 203 Tr. Emp. R. N. Nº 81 Mariano Boedo	Mejoramiento de Calz. c/ est. granular	14,96	Formosa	En Ejecución
8	R. N. Nº 81 Tr. Juan G. Bazán - Límite con Salta - Sección 1501,36 - 1681,56	Saneamiento terraplén y recomp. calzada	180,20	Patiño / Bermejo Matacos	En Ejecución
9	R. P. Nº 21 Tr. El Salado - Potrero Norte Pot. Norte / R. P. Nº 23 Secc. Km. 0,00 - 33,47	Limp. Zona Camino y Señal. Vertical	51,34	Pirané	En Ejecución
10	R.P. Nº 14 Tr. Emp. R. P. Nº 2 - Emp. R. P. Nº 3 Sección Km. 0,00 - 50,63	Limp. Zona Camino y Señal. Vertical	50,63	Pilcomayo Pirané	Ejecutada
11	R.P. Nº 3 Tr. El Colorado - Emp. R.N. Nº 81 Secc. Km. 60 (NV) - Km. 64,24	Reparación de Calzada Pavimentada	24,24	Pirané	En Ejecución
12	R.P. Nº 9 Tr. Colonia Cano - Emp. R.N. Nº 11	Obras Básicas / Nueva Traza	2,45	Laishi	A Iniciarse
13	R.P. Nº 23 Tr. R.N. N/81 Gral. Belgrano	Construcción Alcantarilla	—	Pirané / Pilagas Patiño	Ejecutada
14	R.P. Nº 2 - Obra Alcantarilla Hº Aº Arroyo Mirador - Km. 6,11	Construcción Alcantarilla	—	Formosa	A iniciarse
15	R.P. Nº 6 Tr. Emp. R.P. Nº 2 - Emp. R.P. Nº 3	Reconstrucción	32,16	Pilcomayo Pilagas	Ejecutada
16	R.P. Nº 16 Tr. El Olvido - Gran Guardia	Colocacón Puente Metálico	—	Formosa	Ejecutada
17	Conservación Rutinaria	Mantenimiento de Caminos	2800,00 Provincia	Toda la	En Ejecución
18	Convenio con Entidades Varias	Mantenimiento de Canales	146,00 Provincia	Toda la	En Ejecución

8 - Convenio para la Transferencia de Funciones Operativas de Conservación de Rutina sobre la Red Vial Nacional. -
11 y 12 - Plan de Recuperación de Obras Viales por la Emergencia Hídrica.-



CAMARA DE CONCESIONARIOS VIALES

PIEDRAS 383 3º Piso - CAPITAL - Tel.: 342-0600-0609



COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO

XXX REUNION DEL ASFALTO

"Ing. Luis María Zalazar"

del 2 al 6 de noviembre de 1998
en el Mar del Plata Golf Club
Aristóbulo del Valle 3940
Mar del Plata

Acto Inaugural: Lunes 2 de noviembre, a las 9.00 horas

Balcarce 226, piso 6°, Oficina 15
(1064) Buenos Aires

Telefax: 331-4921
e-mail: asfalto@tournet.com.ar



THE FROG/T.B.C.

Espíritu de Servicio

Y mejora contínua.
Dos atributos que nos permiten, desde 1971, ofrecer lo mejor a nuestros Clientes. Porque el liderazgo se obtiene como consecuencia de cuidar al máximo la inversión de nuestros Clientes.
Por eso el espíritu de servicio y la mejora continua son los atributos de Macrosa.

Macrosa

CAT

CONSULBAIRES

Ingenieros Consultores S.A.

1968 – 1998
Cumple 30 años de servicios profesionales

más de $9.000 Millones en obras.

TRANSPORTE

INGENIERIA SANITARIA

ENERGIA

INGENIERIA HIDRAULICA

- Inspección de obras; supervisión de la construcción.
- Asistencia para la obtención de financiación para proyectos de inversiones públicas.
- Preparación de planes y programas de obras.
- Estudios de diagnóstico, prefactibilidad técnico económica.
- Anteproyectos y proyectos ejecutivos.

Maipú 554 - 3° Piso – Capital Federal
e-mail: cbaires@infomatic.com.ar

Teléfonos: 322-2377 /7357 / 5048 / 4579
Fax: 322-9639

COVISUR

Seguridad y Confort

En la Ruta

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

AÑO XLIII Nº 154 AGOSTO 1998

EDITORIAL

EL CAMINO EN SU DIA

El 5 de octubre de 1925 se realiza en Buenos Aires el Primer Congreso Panamericano de Carreteras y por ello se instituye como DIA DEL CAMINO. Coincidentemente el 5 de octubre de 1932 se promulga la ley nacional de Vialidad que establece un impuesto al combustible destinado al camino.

Nuestro país tenía en 1932 un 30% de la actual población, no había caminos pavimentados, el parque automotriz y el consumo de combustible eran reducidos, el hábito de transitar menor y para el transporte de pasajeros y cargas existían el ferrocarril y el transporte fluvial privados y eficientes. El país estaba aún sumido en una crisis mundial de la que fue uno de los que la sufrió más duramente. Sin embargo antes de concluir esta década, en poco más de un lustro, estaban concluidos los caminos a Rosario, a Santa Fe, a Córdoba, a Mar del Plata, a Mendoza, a Bahía Blanca, y una amplia gama de rutas provinciales, pues fue una ley de claro sentido federal.

¿Cual es hoy la situación vial en el país?

Anotemos como hecho positivo que se inauguró el Acceso Oeste a la Ciudad de Buenos Aires, y se ensancharon con terceros carriles las ramas a Pilar y Campana de la ruta Panamericana Pascual Palazzo. A fin de año se terminará el tramo Las Armas - Mar del Plata de la autovía que unirá esa ciudad bonaerense con la capital.

¿Y qué pasa con nuestra red vial integrada?

Una cuarta parte de la red vial nacional pavimentada está concesionada, recuperadas condiciones de conservación, progresando su seguridad con nuevas banquinas y aún algún tramo de multitrocha con recaudación de recursos por el peaje. El resto de la red nacional tiene serios programas de rehabilitación, los planes CREMA, distribuidos en todo el país, y otros programas en ejecución por contrato. Pero el actual desenvolvimiento no es alentador, los pagos de certificados están atrasados seis a ocho meses, por falta de asignación de fondos a Vialidad, pese a que no son fondos cuantiosos. La perspectiva hasta fin de año es sombría y el presupuesto para el año próximo confeccionado en el momento actual no abre perspectivas halagüeñas para el camino.

La Asociación Argentina de Carreteras se ha dirigido al Ministro de Economía, señalando que en el momento difícil de la coyuntura económica mundial somos concientes que hay que proceder con serenidad y talento. Señalamos que a nuestro juicio es preciso ahorrar en el gasto público y no en la inversión, si ésta es creadora de riquezas y conducente a no encarecer el costo argentino.

Y en el caso de estos programas de "rehabilitación y mantenimiento" de los tramos prioritarios de la red vial, con más énfasis hay que reclamar la asignación de recursos, porque la peor economía es ahorrar sobre la conservación, pues lo que hoy no se hace mañana costará más hacerlo, y repercute en el costo de los transportes.

El país requiere un crecimiento racional y armónico de su red vial y por sobretodo conservar la valiosa inversión de las generaciones anteriores, porque el país debe ser eficiente y seguro con "más y mejores caminos".

CARRETERAS. Revista técnica impresa en la República Argentina, editada por la ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS (sin valor comercial) - Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina - Registro de la Propiedad Intelectual No 321.015 - Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, p. 7° (1063) Buenos Aires, Argentina - Teléfono y Fax: 362-0898.

Director: Ing. MARCELO J. ALVAREZ **SECRETARIO DE REDACCION:** Sr. JOSE B. LUINI

SUMARIO

Pág.

EDITORIAL

"El camino en su día" 13

Un encuentro que reactiva el gran tema de la Seguridad Vial en la Argentina 14

46º Aniversario de la Asociación Argentina de Carreteras. 30

Nota al Ministro de Economía y de Obras y Servicios Públicos de la Nación 34

XXX Reunión del Asfalto 34

Día del Camino y Notivial 35

Autopista del Oeste inauguró el tramo Av. Gral. Paz-Av. Vergara, Morón 36

Seguridad Vial 38

Variante de Paso por Luján y Autopista Luján-Mercedes. Nuevas Rutas S.A. anuncia inauguración. 40

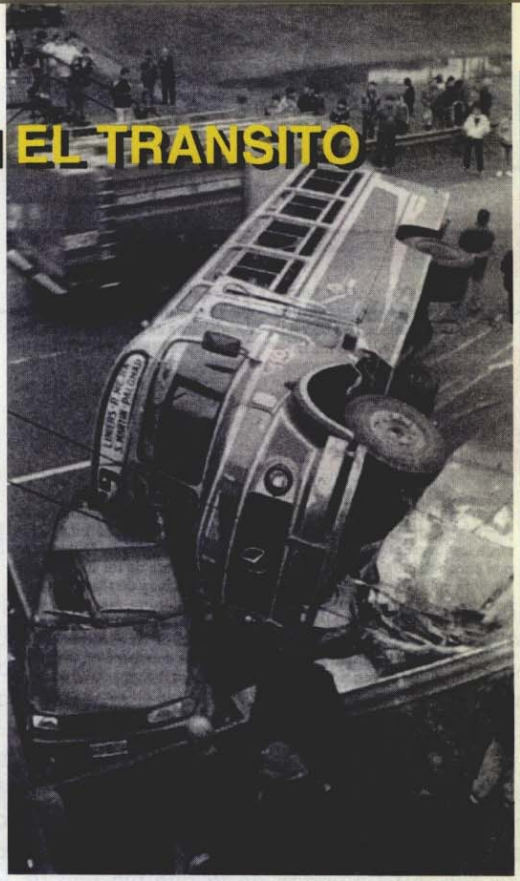
Elemento de diseño geométrico DNV 1967 -AASHTO 1994. Por el **Ing. Francisco J. Sierra** 42

Estado del arte en el uso de hormigones porosos. Por el **Ing. Luis Fernández Luco** y los **Sres. Leonardo Vítola** y **Pablo N. Salminci** 50

El problema del ruido en las autopistas urbanas. Por el **Ing. Norberto J. Salvia** 61

El empleo de los ligantes sintéticos en las aplicaciones basadas en la tecnología en frío para carreteras. Por el **Dr. Juan J. Potti** 68

Un encuentro que reactiva el gran tema de la Seguridad Vial en la Argentina



Como es tradicional con motivo de la celebración del ***"Día de la Seguridad en el Tránsito"***, la Asociación Argentina de Carreteras realizó el 9 de Junio último un acto con el auspicio de la firma 3M Argentina S.A. en el que se desarrolló el tema ***"El factor humano, la infraestructura y el vehículo"***.

Este encuentro se llevó a cabo en el salón de actos de la Cámara Argentina de la Construcción y contó con la presencia de un numeroso público que, con sumo interés, siguió las disertaciones de destacados especialistas en la materia, que desarrollaron el siguiente programa:

* Apertura, por el Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ***Ing.Pablo R. Gorostiaga***.

* "Seguridad Vial", por la ***Dra. Norma Hayes***, Secretaria de Estado de la Secretaría de Relaciones con la Comunidad del Ministerio del Interior.

* "Incidencia del factor humano en los accidentes de tránsito", por el ***Dr. Eduardo Bertotti***, Director del Instituto de Seguridad Vial (ISEV).

Foto: Gentileza Diario Clarín



Cabecera de la reunión, de izquierda a derecha:Dr. Eduardo Bertotti, la Dra. Norma Hayes, el Ing.Pablo R. Gorostiaga, el Ing.Guillermo M.Cabana y el Ing.Osvaldo Galuppo.

* Efecto del vehículo en la seguridad vial y la importancia de la verificación del estado del vehículo y su implementación en nuestro país", por el ***Ing. Osvaldo Galuppo***, de la Cámara Argentina de Verificadores de Automotores (CAVEA).

* "La influencia de la infraestructura en los accidentes de tránsito", por el ***Ing. Guillermo M.Cabana***, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad.

* Clausura, por el ***Ing. Pablo R. Gorostiaga***, Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras.

Palabras de Apertura por el Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing.Pablo R. Gorostiaga.

Como todos los años, la Asociación Argentina de Carreteras convoca a esta reunión para tratar este tema acuciante de la sociedad contemporánea que son los accidentes de tránsito, una de las causas de mayor mortalidad en el mundo y en nuestro país la causa de mayor mortalidad para la población entre 5 y 35 años de edad.

Anotamos grandes progresos en el sector institucional y en la legislación, y a ello nos referiremos detenidamente y somos concientes que todas estas relaciones que crea una nueva legislación son un marco imprescindible y necesario pero solamente un marco para el progreso de la seguridad vial que sólo se logrará cuando toda la comunidad sea protagonista en la lucha para reducir esta desgracia





El Ing. Pablo R. Gorostiaga, haciendo uso de la palabra en la Apertura de la reunión.

moderna.
Para ahondar en este tema vamos a hacer como dice el cartel que acá preside esta reunión, a tratar los tres temas fundamentales que son los causales de los accidentes de tránsito, el primer tema es el factor humano, a ello se vá a referir con autoridad la Secretaria de Estado de Relaciones con la Comunidad, Dra.Hayes, el otro tema es el automotor, que va a tratar el representante de CAVEA y por último el Sr.Administrador de Vialidad Nacional, Ing.Cabana, se va a referir a la infraestructura vial.

El representante de ISEV va a dar la opinión de esta institución privada, que realiza un esfuerzo persistente en favor de esta lucha para disminuir este flagelo, enfocando el tema del factor humano y también del automotor y la infraestructura vial.

Los accidentes de tránsito ocasionan en el mundo 400.000 víctimas mortales por año, en Seminarios Internacionales que hemos realizado recientemente y los que ha realizado la institución que presido en años anteriores, nos hemos referido a través de la opinión de expertos de todas partes del mundo a cuales son las experiencias internacionales sobre el tema, mientras en nuestro país hay 16 accidentes mortales por cada 10.000 vehículos, Inglaterra y Holanda tienen un índice de 2,1 accidentes mortales por cada 10.000 vehículos, en Inglaterra también hay un índice con relación a la población de 0,78 accidente mortal por cada 10.000 habitantes y los demás países de Europa Occidental tienen un índice entre 1 y 2.

"...la aplicación de la ley de educación vial 23348 de 1986, que aún no tiene la implementación adecuada."

Hay países en que los accidentes de tránsito se han reducido a la mitad en pocos años, ha bajado al 50% la cantidad de víctimas mortales y en la misma proporción las secuencias de lesionados y ello es producto de una acción inteligente y tesonera, de una conciencia generalizada de la población, de una adecuada legislación, y una mentalidad respetuosa y no transgresora, con lo cual se pueden lograr mejoras sustanciales, pero anotemos también que la superación debe ser muy grande porque el obstáculo que debemos vencer también va creciendo, constantemente aumenta el parque automotor, crece la cantidad de pasajeros y carga que marcha de un lugar a otro del país, aumenta el tránsito internacional pasante de grandes vehículos de carga que atraviesan el territorio argentino y pese a todo ello nuestra infraestructura vial no crece en la misma magnitud, acaso lo más significativo es el adelanto en parte de los corredores bioceánicos, los pasos fronterizos y accesos metropolitanos.

Creemos que por fin hay una conciencia pública del tema accidentes de tránsito, cuesta recordar que pasamos una década luchando por una ley de tránsito, que hoy es una realidad, la ley 24449 sancionada en 1994, ley federal, y las leyes provinciales correlativas que habrá que revisar que todas estas leyes tengan una complementación adecuada.
Hay prestigiosas instituciones civiles que vienen bregando con el tema como el Automóvil Club Argentino, Luchemos por la Vida, ISEV, Touring Club, la Asociación de Ingenieros de Tránsito, etc. y la actividad rectora de la Administración de Vialidad Nacional.
Cuando finalizaba la Segunda Guerra Mundial el país estaba estancado en su parque automotriz porque no había producción nacional entonces y obviamente la importación estaba suspendida, se abocó a un tema que era en ese momento acuciante que era cambiar la mano de circulación,(seguíamos en esa época todavía con la circulación por la izquierda) y entonces se resolvió realizar el cambio aún temiendo que el día que se produjera ese cambio iban a haber muchos accidentes.

Se tomaron precauciones y con tanta mesura se procedió, con tanto equilibrio y difusión, con tanta responsabilidad y concientización de la población que fué el día más bajo en accidentes de tránsito que se recuerda.

Quiere decir que cuando hay conciencia de una medida, cuando hay difusión, cuando se hace carne en la población, normas difundidas, se reducen fundamentalmente los accidentes y por eso desde aquel 10 de Junio de 1944, el 10 de Junio quedó instituído como Día de la Seguridad en el Tránsito.

Pero aquello fué la prudencia de un día, apuntamos no a lo efímero, sino a formar a toda una generación, con la aplicación de la ley de educación vial 23348 de 1986, que aún no tiene la implementación esperada.

Nuestra Asociación puso en marcha un programa de cuadernillos escolares con dibujos en colores para enseñanza de los niños, editando 24 pequeñas revistas con un tiraje de 1.000.000 de ejemplares por número distribuído a los niños y jóvenes, pero es mucho todavía lo que falta por hacer en la escuela pre-escolar, primaria y en la secundaria, para cumplir la función educativa para reducir la cantidad y gravedad de accidentes, mejorando el comportamiento y la responsabilidad de conductores y peatones.

Aunque nuestro objetivo obviamente es salvaguardar las vidas humanas, no podemos dejar de señalar la cuantificación económica de este flagelo, de esta pérdida de vidas o incapacidades laborales, pérdida de vehículos, mercaderías, tiempo y otros factores socioeconómicos que hacen ascender este daño en los países avanzados desde el 1% del producto bruto interno en Japón a valores de casi un 2% en nuestro país y en algunos países hasta arriba del 3%.

Todo ello nos convoca a una acción pero no esporádica de un sector sino firme y sostenida por toda la comunidad desde el niño hasta el anciano para que dentro de un programa de seguridad vial integral, se reduzca drásticamente la cantidad y gravedad de los accidentes.

Vamos a pedirle pues a nuestra invitada de honor la Secretaria de Relaciones con la Comunidad, Dra. Norma Hayes que nos ilustre sobre este tema poniendo énfasis en especial en este factor humano que es el que preside este acto y el que concita toda nuestra inquietud y de las implementaciones que puedan haber tenido en el sector público.

Dra...le invitamos a hacer uso de la palabra.



Aspecto parcial de la concurrencia al acto realizado por la Asociación Argentina de Carreteras con motivo del Día de la Seguridad en el Tránsito.



"SEGURIDAD VIAL", por la Dra. Norma Hayes, Secretaria de Estado de la Secretaría de Relaciones con la Comunidad del Ministerio del Interior.

Sr. Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing. Pablo Gorostiaga, Sr. Administrador de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Guillermo Cabana, Sr. Director del Instituto de Seguridad Vial, Dr. Eduardo Bertotti, Sr. Representante de la Cámara de Verificadores de Automotores, Ing. Osvaldo Galuppo.
Sras. y Sres. aquí presentes.
Es muy grato para mi hacer uso de la palabra en este acto en momentos en que nuestro país parece estar despertando de una conciencia respecto a la prevención y se ponen en marcha políticas integrales participativas con continuidad y fuerza institucional. Al destacar la puesta en marcha de estas políticas desearía explayarme en un aspecto central de la prevención como es la acción sobre el factor humano, desde un punto de vista podemos decir que todos los elementos que confluyen en la siniestralidad vial, dependen del ser humano ya que este es en última instancia el responsable del estado de los caminos o de los vehículos, pero más específicamente me quiero referir a las conductas de las personas involucradas en los accidentes, es decir a todos nosotros, y a cada uno de los habitantes de nuestro país.
Transitar es una de las actividades más compartidas que tenemos, ya que para realizar los quehaceres de nuestra vida debemos trasladarnos permanentemente de un lugar a otro, a trabajar, a estudiar, a hacer compras para el hogar, a los lugares de recreación o en vacaciones, todo ello debe hacerse transitando por la vía pública, podríamos por tanto decir que la vía pública es tan importante para la vida como nuestra propia casa.
Los que transitamos somos nosotros y por tanto sólo de nosotros dependerá lo que pase en la vía pública, las autoridades podrán dictar normas y ejercer el control, pero somos nosotros los que circulamos ya sea como peatones, ciclistas, motociclistas, conductores o pasajeros de automóviles, camiones, taxis o colectivos, el hombre juega roles alternativos, para cada uno de ellos hay normas que reglan su comportamiento, si incorporamos, si internalizamos las normas y la sentimos como propias más allá del control externo habremos comprendido su necesidad para mejorar nuestra calidad de vida y la de la comunidad.

Hoy se van a tocar aquí tres temas que conforman una trilogía compuesta por el conductor, la infraestructura o el camino y el vehículo, si estos tres elementos se conjugan bien habremos disminuído considerablemente la posibilidad de accidentes urbanos y en rutas, centremos un poco más nuestra atención sobre el elemento humano, el conductor, la persona, cada persona está inmersa en una cultura, término que comprende el desarrollo y perfeccionamiento de las facultades morales, intelectuales y físicas del hombre y toda su producción intelectual y material.

El mero hecho de nacer le brinda al sujeto la posibilidad de acceder al mundo de la cultura, del orden, de la ley, donde están incluídas las normas de convivencia y la responsabilidad social que son dos temáticas fundamentales al abordar el tema de los accidentes, accidente deriva del verbo accido que significa entre cosas, caer- venir- acaecer- cortar- destruir, estos elementos apuntan que un objeto por sufrir la acción del verbo es modificado en su esencia, la persona al sufrir un accidente es modificada en su esencia.

Otra definición apunta a lo accidental, un estado que no es de su esencia o naturaleza, comprende lo fortuito, algo casual, algo que fue sin querer, podríamos decir desde este punto de vista que un accidente queda alejado de toda intención, es inintencional, pero lo és...., para la psicología esta interpretación pierde ese sentido de inintencionalidad para asumir que es algo que le pasa a alguien con nombre y apellido debido a circunstancias personales y sociales, es el síntoma de que algo anda mal, como la fiebre o el dolor son síntomas de que algo anda mal en el cuerpo, en ese yo algo anda mal y no le permite cuidarse en el plano personal o cuidar a los otros en el plano social, se podría hablar así de una intencionalidad conciente como la que provocan los actos fallidos que lleva a que el objeto de la falta de cuidado sea el propio cuerpo o lo que simboliza el cuerpo es decir el vehículo.

Desde otro punto de vista, el jurídico, en el Código Penal y en relación con los accidentes aparecen figuras tales como la responsabilidad, culpa, ininputabilidad, etc. términos que tienen también relación directa con lo intencional.

Estas reflexiones tienen relación con lo que dijimos sobre las normas de convivencia y la responsabilidad social y sobre que cada persona nace inmersa en una cultura, la búsqueda de una mejor convivencia se fundamenta en el respeto sobre el otro, respeto que empieza sobre uno mismo, y continúa con la conciencia de

que somos parte del tejido social de la comunidad y también que las relaciones solidarias generan reciprocidad, para que esto se dé, debemos ir venciendo las tentaciones a la transgresión que se nos presentan en la medida que ejecutamos esa convivencia.

Es muy importante apuntar a cambios de conducta que hacen a una forma cultural fuertemente arraigada entre nosotros los argentinos, que es la de ser transgresores, porque la conducta transgresora conduce hacia la desorganización y también a la violencia y al desprecio por la vida.

Nos preguntamos, que es lo que subyace a este modo de ser transgresor, lo que subyace es una sociedad en la que impera un individualismo a ultranza donde cada uno hace lo que quiere, donde todo vale, donde la solidaridad cede a la competitividad, no es que las normas no existan o que las personas no las conozcan, existen y las conocen, pero su cumplimiento no es percibido como obligatorio, las violaciones a las normas de tránsito son el mejor ejemplo del todo vale, donde esa tendencia a no cumplir con las normas es llevada a su máxima expresión, el todo vale es una forma de ser que permiten que se adulteren medicamentos y alimentos, que se falsifiquen títulos profesionales, que se paguen sobornos para evitar cumplir determinadas normas y en el tema que hoy nos ocupa hay muchos pobladores dispuestos a dar dinero para evitar una multa o para obtener un registro de conductor sin el examen correspondiente, desde esta cultura del todo vale se puede abordar la temática de los accidentes pues hace a la cultura de la infracción fuertemente arraigada entre los argentinos. Los mismos argentinos que cuando viajan a otro país respetan las normas que rigen en ese lugar.

"...todos los elementos que confluyen en la siniestralidad vial, dependen del ser humano"

Vimos que la mayoría de las personas considera al accidente como algo incidental, no provocado, en el "a mi no me va a pasar" se sostiene el culto a la infracción, este modo cultural sólo podrá modificarse provocando un cambio profundo hacia otro modo cultural, pasar del todo vale, de ser una sociedad transgresora, a recuperar valores entre ellos el respeto a la vida, a tomar conciencia de que formamos parte de un conjunto de seres humanos que deben convivir, tomar conciencia que mi libertad termina donde comienza la del otro, que debo ser responsable de mis actos y de lo que le suceda al otro por una acción mía, cambiar nuestro concepto de accidente desde el lugar de lo contingente, de algo que puede o no suceder a algo que es de nuestra responsabilidad, que aparezca como algo de que puede sucederme a mí, a cada uno de nosotros, siendo nuestra la responsabilidad de que suceda o no, dejando a salvo que toda



acción humana está sujeta a un margen de error, en este sentido debemos unirnos para ir cambiando normas de conducta que posibiliten la creación de una conciencia vial diferente, si consideramos que los accidentes de tránsito constituyen un problema de alto impacto social debemos tener presente que su abordaje requiere emprendimientos multisectoriales, multidisciplinarios y sistemáticos para lograr la modificación de conductas más allá de aprender la norma aunque esto obviamente es imprescindible. Para avanzar en la lucha contra este grave problema quiero destacar lo obtenido en estos últimos años; una ley de tránsito y su reglamentación con la adhesión de la mayor parte de las provincias, un Consejo Federal de Seguridad Vial y últimamente un Programa Federal de Educación Vial y la creación de la Subsecretaría de Seguridad Vial, hecho casi inédito en el mundo.

Es de mencionar muy especialmente la creación de esta Subsecretaría por el significado que tiene en cuanto a decisión del gobierno nacional con miras a hacer todos los esfuerzos necesarios para poner fin al problema que hoy tratamos, tal como nos manifestara personalmente hace pocos días el Señor Presidente de la Nacion, y es importante también que esta Subsecretaría de Seguridad Vial esté en el marco de la Secretaría de Relaciones con la Comunidad del Ministerio del Interior de la cual yo soy titular ya que esta decisión expresa la voluntad de actuar conjuntamente en toda la comunidad, con todas las organizaciones que estén involucradas directa o indirectamente en el tema ya que éste es uno de aquellos casos en que como se dice vulgarmente lo arreglamos entre todos o no lo arregla nadie.

Esta política en la cual participan provincias, municipios y organizaciones no gubernamentales, se viene siguiendo hace tiempo y una prueba de ello es el convenio de acción conjunta suscripto oportunamente entre el Consejo Fede-

ral de Seguridad Vial y la Asociación Argentina de Carreteras así como convenios similares con otras organizaciones, tenemos la firme decisión de avanzar en todos los terrenos con la participación de toda la comunidad en la modificación de las conductas humanas que como hemos visto contribuyen tan decisivamente a la persistencia de esta verdadera endemia.

Trabajaremos en la educación vial dentro del sistema educativo y para ello ya está en marcha el Programa Federal de Educación Vial. Trabajaremos en la Educación Vial fuera del sistema educativo y para ello pondremos en marcha próximamente el Programa Nacional de Difusión para la Seguridad Vial, trabajaremos en programas sectoriales como el que se pondrá en marcha dentro de poco tiempo con la Subsecretaría de la Juventud también perteneciente a mi área, para lograr la participación de los jóvenes en la solución de esta problemática buscando que la juventud, población de alto riesgo sea asimismo sujeto activo de una política tendiente a lograr una cultura de la prevención, en una política tendiente a que todas las autoridades responsables de expedir licencias de conducir lo hagan de acuerdo a los procedimientos que establece la ley, en ajustar los sistemas de control y sanción incorporando además de manera correcta y justa todos los elementos con que cuenta la tecnología moderna, en la capacitación de funcionarios con responsabilidad docentes, líderes comunitarios, en la acción conjunta con Provincias, Municipios, Instituciones y Organizaciones no Gubernamentales, queda mucho por hacer pero también es mucho lo que se está haciendo y esperemos que esta vez los argentinos podamos demostrar que cuando encontramos un camino correcto tendremos continuidad, no cambiaremos de caballo a mitad del río, los países que miramos como modelo tuvieron persistencia en el esfuerzo y llegaron a los resultados.

Que Dios nos ilumine para que entre todos podamos demostrar que somos capaces de lograr el cambio, el paso irreversible desde esta nociva cultura del todo vale a un saber y sentir que nada vale más que honrar la vida.
Muchas Gracias.

"Incidencia del factor humano en los accidentes de tránsito", por el Dr. Eduardo Bertotti, Director del Instituto de Seguridad Vial (ISEV).

Creo que es importante, antes que nada, destacar nuestro agradecimiento como ISEV de estar aquí hablando con todos Ustedes.
Sí quiero hacer una pequeña corrección, no representamos a las asociaciones sin fines de lucro, para evitar suspicacias no tenemos representación alguna de ninguna de las asociaciones, sí estamos aquí como una organización técnica y profesional que hace 15 años viene desarrollando actividades en todo lo que es el sector privado y hace ya varios años también en el sector público.

El enfoque del tema que me corresponde es un poco más amplio que el aspecto del factor humano.

Mi pretensión es darle un enfoque distinto, un poquito más moderno en función de la experiencia, de más de 30 años de experiencia de países como Suecia, Estados Unidos, Alemania. Respecto a cual es el enfoque global del accidente de tránsito, creo que mucho ha adelantado la Sra. Secretaria cuando nos hablaba del hecho cultural.Ese es realmente el enfoque que le dieron los países que alcanzarom soluciones.

Partamos de la base de tres definiciones básicas del accidente que propongo aquí:1º-resultado no querido del tránsito,2º-consecuencia final de una cadena de errores, y 3º-hecho cultural.

Muchas veces hablamos del factor humano, del factor vehículo o del factor ambiente, cuando en realidad y lo vamos a detectar todos aquellos que hemos investigado accidentes, en realidad se trata, como en el concepto del accidente aéreo, como el resultado de una cadena de sucesos.

Vale la pena aclarar que un poco lo que señalaba la Sra. Secretaria y es muy importante que lo tengamos en cuenta, es que siempre está el hombre detrás de la producciom del accidente.

Cuando hablamos de asignaciones de responsabilidad y hablamos del famoso 80% respecto del factor humano, estamos hablando de una asignación directa en el caso individual de un accidente, ciando hablamos con una visión macro-accidentológica nos vamos a encontrar que siempre hay un hombre detrás; si el camino, ya lo adelantó la Secretaria, está mal diseñado o mal mantenido hay un hombre atrás; si el





vehículo está mal diseñado o mal mantenido hay un hombre atrás.

Muchas veces nos enfrentamos con accidentes y leemos en la crónica que la prensa destaca que fué por culpa de la lluvia, pero lamentablemente ese vehículo no tenía limpiaparabrisas en condiciones; lo tenía roto, lo vamos a asignar al factor vehículo o al factor ambiente como causa de producción de ese accidente.

Siempre hay un hombre detrás de un accidente, por eso la propuesta nuestra es empezar a hablar del accidente de tránsito como el resultado de la cadena de errores que compromete tanto al factor humano como al factor vehículo, como al factor ambiente.

Y si hay un hombre detrás de cada uno de los factores, en definitiva, finalmente coincidiremos en la expresión de que estamos frente a un hecho cultural.

Esto en definitiva es enfrentar la cultura de la fatalidad, ese"no me va a pasar",ese..."si hubiera sido cinco minutos antes no pasaba nada", no tomando en cuenta que el conductor estaba borracho o que manejaba a 120 ó 130 Km/h.

Cambiar esa cultura de la casualidad por una cultura de la causalidad y una cultura de la prevención, esto es lo que han hecho los países que han mejorado notablemente en materia de seguridad vial.

Cuando hablamos del hecho cultural siempre nos referimos a que el tránsito es un comportamiento social más, muchos me han escuchado referirme a esto, pero no me canso de reiterarlo, el comportamiento del tránsito es un comportamiento social más, como comer o vestirse.

...lo que se busca no sólo es la generación del hábito sino el compromiso del individuo."

El problema de los actos de mala educación en el comer o en el vestirse tendrán un rechazo social. Ese mal comportamiento, esa mala educación en la vía pública, trae resultados que lamentablemente involucran bienes y vidas de las personas.

Yo siempre doy el ejemplo que si estuviéramos en un restaurante y pidiera tallarines al tuco y pesto, y me lo pusiera a comer con las manos, todo el mundo en la mesa sentiría rechazo, querrían irse de esa mesa, no verme más sentado.

Si es un lugar muy "paquete" es posible que me declaren persona no grata y todo el mundo alrededor aplaudiría la medida de no aceptar que yo me vuelva a sentar en una mesa de ese restaurante.
Hay contención social, hay cultura; papà y mamá nos enseñaron a usar el tenedor y el cuchillo. Hay cultura, es algo que nos vamos transfiriendo de padres a hijos.
El accidente de tránsito es el resultado de un mal comportamiento, de una cultura de fatalidad, de una cultura que cree en el hecho de Dios o del destino.

¿Cómo le vamos a meter en la cabeza al integrante de la sociedad que piensa que es un hecho de Dios o del destino, una actitud preventiva?
Imposible, por eso la importancia de lo que dice la Secretaria en cuanto a revertir la cultura: esto, ni más ni menos, es lo que hizo Suecia y Estados Unidos.

Cuando hablamos de los niveles de culturización nos enfrentamos a distintos escalones. Uno de los graves enfoques que muchas veces trasciende a través de los medios de prensa es que en la Argentina discutimos: educación o sanción, sanción o educación.
Pareciera que la disyuntiva sería ó educamos ó sancionamos. La sanción, así como veíamos el ejemplo de la nefasta comida en un restaurante, es resultado de esa contención social..
Cuanto más educada está la gente más fuerte (porque más apoyo social tiene), es la sanción-.Por eso no sirve eso que muchas veces escuchamos:"no, acá habría que hacer como en Suecia o Estados Unidos, a las tres faltas le sacamos la licencia".
No se puede aplicar esa sanción en los actuales niveles culturales de hoy, o ¿ a Ustedes les queda duda de que vamos a decir sí, al otro que le hagan eso, pero si es a mí, no?
Voy a buscar el medio o la forma de que a mí la licencia no me la quiten.Porque es un problema cultural.

Vuelvo a insistir en este tema porque creo que es fundamental para que lo entendamos.La san-

ción va a ser mayor y va a ser más fuerte, cuanto más apoyo social tenga y por tanto va a ser más verificable, se va a cumplir.
Hay tres niveles de culturalización, la **información** es el primer escalón, la **formación** es el segundo, y la **educación** es el tercero.

Hay dos tipos de información, la básica y la compleja.La básica pretende dar a conocer el dato o la noticia; digamos que no participa de la misma, hace una fría relación objetiva;ejemplo:"salió la nueva ley".
En la noticia compleja, hay una información compleja que pretende una motivación por parte del receptor, es aquella que dice..."salió la nueva ley, ojo, eh con el cinturón de seguridad, este cinturón es necesario utilizarlo en función de la seguridad y el factor humano dentro del vehículo".Trata de lograr una motivación por parte de quien la lee, esto es el nivel en que hoy podríamos decir que está actualmente Argentina:un poquito mal en el sentido de que muchas veces esa información es cruzada y genera, a veces, mensajes contradictorios, pero digamos estos son los pasos que se pretenden dar en la Argentina y esto está tanto denunciado por el Gobierno Nacional, lo habrán escuchado a través de la Secretaria como de los distintos gobiernos provinciales y municipales.

Hoy se está hablando de la etapa de la formación. La formación pretende generar un hábito, por eso la formación se da fundamentalmente en la etapa en que el ser humano puede ser formado, formado como una arcilla, en la etapa en que los seres humanos no aprendemos, aprehendemos los conocimientos.
Esto se dá evidentemente en la época de formación básica, en el nivel pre-primario y en el primario.
Queremos generar, generar a través de la educación vial el hábito de comportarnos adecuadamente en la vía pública. Así como papá y mamá me enseñaron a usar el tenedor y el cuchillo en la mesa, aprender a comportarnos como corresponde, como uso social, dentro de la vía pública. Esto es la formación, genera el hábito. Hábito ya tenemos, pero lamentablemente hoy los adultos como hábito tenemos vicios; cruzamos todos por la mitad de la calle, por cualquier lado de la calzada, no respetamos el paso del peatón o sea tenemos una serie de hábitos en nuestra cultura de fatalidad que lógicamente conllevan a ese tipo de comportamiento que son vicios. Debemos generar la educación vial en las próximas generaciones, a través de la infancia mediante esos hábitos y revertir los vicios por virtudes.
Educación, este es el objetivo a lo que hoy están apuntando actualmente los países europeos. Hablan de educación y cuando hablan de educación no hablan de la misma educación que hablamos nosotros, la educación que hablamos nosotros es la que vimos en la etapa anterior. Ellos están hablando de una educación que tiene mucho que ver con los valores, que tiene que ver mucho con la escala moral, en donde lo que se busca no solamente es la generación del **hábito** en el individuo de la sociedad sino el **compromiso** del individuo.
Y esto hoy ya se va notando; todos aquellos que han tenido la experiencia de poder haber ido a uno de estos países se habrá dado cuenta cuál es la forma en que ellos miran la infracción, sobretodo cuando hablamos de infracciones graves, un cruce de stop o de luz roja.

Ellos lo ven como un acto casi delictivo, como un atentado hacia sí mismos, hacia su sociedad. Esto es porque van incorporando esta escala de valores dentro de lo que es el comportamiento social y aquí sí lógicamente será mejor control y mayor la severidad de las sanciones porque tendrá una gran fuerza.
La educación lo que hace, en vez de generar el hábito, genera la actitud, una actitud valorativa hacia lo que es la norma.
En el caso de la formación conoce la norma y la hace suya por hábito, en el caso de la **actitud** la comparte. Desde ese punto de vista yo quiero hacer sólo una reflexión, creo que es importante, mañana tenemos el 10 de junio, pero hoy 9 de junio, hace ya más de un siglo, en 1895, los hermanos Michelín ponen por primera vez los neumáticos en las ruedas de un automotor.
Comenzaron a girar las cosas a partir de allí, y creo que en todo esto, todo este tiempo que ha ido pasando, muchas veces las sociedades hemos caído en errores, en errores como tratar de excusarnos en la búsqueda de chivos expiatorios, entrar a personalizar si, objetos o cosas como responsables del accidente de tránsito. Así es fácil escuchar muchas veces decir, "ah, la culpa de los accidentes es la alta velocidad, la neblina, las malas condiciones del automotor".
Cuando me ha tocado dirigir (todavía lo sigo haciendo) equipos accidentológicos, investigan-





do un determinado siniestro, me ha pasado muchas veces que, en los siniestros más graves, encontrarme con que estaba probada la presencia de neblina, y los acortamientos y deformaciones estructurales del vehículo evidenciaban velocidades iniciales en el momento del impacto de 120 Km/h.
Uno ahí se pregunta realmente ¿qué tiene que ver el factor vehículo, que tiene que ver la velocidad ?; en realidad ha sido el que imprimió la velocidad.
No busquemos chivos expiatorios en los objetos inanimados.
Recuerdo una muy célebre campaña que en su momento hizo la Policía Federal Argentina.
Fué muy buena desde el punto de vista del tema en cuanto a la difusión de los accidentes, la novedad del marketing hizo que el lema fuera "Usted está manejando un arma", y nosotros decíamos eso es un error de marketing; usted puede convertir lo que maneja en un arma.Este era el tema, porque sino sacamos al factor humano, personalizamos las cosas y sacamos de foco la verdadera solución del problema.

Si nosotros no solucionamos al hombre, no solucionamos la cultura, evidentemente vamos a seguir creciendo en esta espiral ascendente de los accidentes de tránsito, vamos a seguir teniendo víctimas cada vez más, vamos a tener cada vez mayores daños.
La solución, la única solución, que la han demostrado las sociedades modernas pasa por la cultura, por cambiar la cultura.
Mal que nos pese son soluciones que no se logran de la noche a la mañana, que llevan muchos años de trabajo y para colmo de trabajo sostenido y jamás abandonarlo.
Bueno, creo haber dado un pantallazo de la relación a los tres factores.
Muchas Gracias.

...las autoridades de fiscalización deben retomar su obligación, que pareciera adormecida..."

"Efecto del vehículo en la seguridad vial y la importancia de la verificación del estado del vehículo y su implementación en nuestro país", por el Ing. Osvaldo Galuppo, de la Cámara Argentina de Verificadores de Automotores (CAVEA).

Como INTRODUCCION diremos que el vehículo sintetiza la aspiración de todo ser humano de desplazarse a su arbitrio en forma cómoda y eficiente y ha pasado a ser en las últimas décadas una herramienta de trabajo y esparcimiento.
Existen en el mundo aproximadamente 600 millones de vehículos en uso y se registran cada año unos 55 millones.

Este desarrollo y el confort asociado no son gratis y ha generado un impacto ambiental devastador sobre el hombre y la naturaleza.
Argentina no escapa a las generales de la ley.
Con un parque de más de 6 millones de automotores y la venta al mercado interno de casi 430 mil vehículos en 1997 integra el club de naciones motorizadas e industrializadoras de vehículos. Simultáneamente, uno de los beneficios de la globalización ha sido que los vehículos que se producen y /o comercializan en el país son mayoritariamente los mismos que en Europa y otros países del primer mundo, lo cual nos permite gozar de vehículos de alta prestación a precios cada vez más competitivos.

Es necesario tomar conciencia de los aspectos indeseables de los vehículos, toda vez que los aspectos positivos los tenemos muy internalizados y en general los consideramos como un derecho y nos olvidamos que también implican obligaciones y que, cumplimentadas pueden ayudar a mejorar las condiciones de seguridad y ambientales en nuestro país. Los más de 10.000 muertos por año es un hecho que nos tiene que llamar a la reflexión.
Debemos explorar experiencias de otros países, que con antecedentes equivalentes a los nuestros han revertido estos índices. Apuntamos a tener una visión del vehículo, desde esta perspectiva.

Es importante determinar cuál es la INCIDENCIA DEL VEHICULO. La seguridad vial debe analizarse en términos de causalidad inmediata en tres factores: hombre; vehículo y medio ambiente.
Estos tres factores que en forma aislada constituyen una visión estática de la seguridad, están estrechamente vinculados y es el triángulo la figura que mejor los representa y que se conoce como triángulo de la seguridad.
Existen distintos estudios que ponderan la inci-

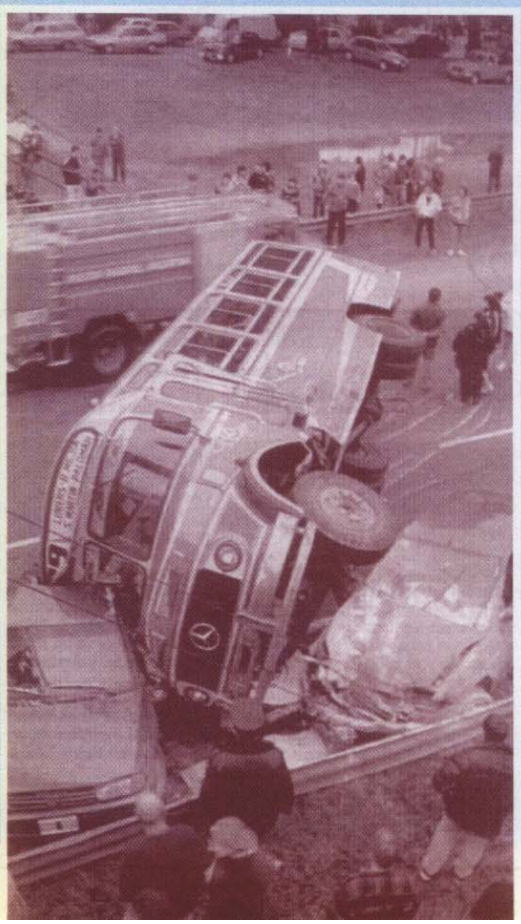
dencia de cada uno de los factores, pero en termino medio se puede estimar que el factor hombre es responsable del 70% de los accidentes graves; el vehículo del 25% y el medio del 5 %.

A nivel nacional los estudios más recientes y actualizados corresponden al Departamento de Accidentología del Instituto de Seguridad Vial-ISEV- quienes determinaron que considerando exclusivamente fallas en los sistemas de frenos, de dirección y de rodamiento, la incidencia directa del vehículo como causal de siniestro, se ubicó en los últimos años entre el 20 y el 22 %. Este es un valor absolutamente piso, pues hay muchas otras causas vinculadas al automóvil, por ejemplo luces, que son muy difíciles de determinar una vez producido el siniestro, con lo cual la incidencia real es superior.

La conclusión inmediata es que al menos un 25 % de los accidentes graves podrían evitarse si se lograra neutralizar el riesgo originado en el factor vehículo, que en nuestro país representaría evitar una cifra del orden de 2.500 muertos por año, más los heridos y las secuelas de todo tipo que son propias de estas situaciones.

Además, a diferencia del factor humano, cuyos cambios culturales demandan años, décadas y hasta generaciones, el control de esta componente de la siniestralidad es relativamente rápido y depende más de una firme voluntad política de reducir este flagelo siniestral.

Los REQUERIMIENTOS de SEGURIDAD de los vehículos se encuentran en la Ley Nacional N° 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial, Titulo V y sus 16 Anexos Reglamentarios, los cuáles son suficientemente exhaustivos para garantizar automotores seguros. Con la satisfacción de estos requisitos y un efectivo cumplimiento de la Verificación Técnica Vehicular podrian eliminarse un cuarto de los accidentes. La filosofía básica es que el automotor salga a la vía pública, con los mejores requisitos y condiciones de seguridad posibles y que estas condiciones sean mantenidas durante toda la vida útil del vehículo. Es la Verificación Técnica Vehicular, como materia de Tránsito y Seguridad Vial, que tiene la responsabilidad de monitorear al vehículo desde que integra el parque usado hasta el fin de su vida útil.



Los Modelos Nuevos, deben ser Homologados, conforme lo establece el Art. 28 de la Ley Nacional, interviniendo las Secretarías de Industria y de Recursos Naturales Renovables y se materializa en la obtención de la Licencia de Configuración de Modelo. Para el Parque Usado, además de la Verificación Técnica Vehicular Obligatoria, la Ley especifica los requisitos para el funcionamiento de los Talleres de Reparación y de la comercialización de los repuestos homologados. Además del marco reglamentario, las exigencias de los vehículos están dadas por la alta competitividad de los fabricantes y las demandas de los usuarios. Todos estos requerimientos no son por lo general independientes entre sí, y se presentan numerosos conflictos entre ellos. Por ejemplo, un incremento de la seguridad podría acarrear un incremento de peso y éste un incremento de consumo. Los vehículos son soluciones de compromiso de tres grandes conceptos: la Prestación, la Seguridad y la Contaminación.

La Prestación es el conjunto de características generales, que constituyen la expectativa de los compradores: maniobrabilidad, performance, confortabilidad, costo, carga y espacio útil, consumo, confiabilidad, adaptación al tráfico urbano, etc.

La Seguridad está dada por los distintos sistemas del vehículo que sirven para evitar los accidentes (frenos, luces, neumáticos, etc.) y para atenuar sus consecuencias en caso que los mismos se produzcan (correajes de seguridad, cabezales, etc.), que respectivamente se denominan seguridad activa (primaria) y pasiva (secundaria).

La Contaminación es el conjunto de todas las formas de agresión al ambiente en términos de emisión de gases contaminantes, ruidos, olores y radiaciones parásitas.

La seguridad activa es la serie de elementos y medidas destinadas a evitar que el vehículo sufra un accidente. Se la puede agrupar en: a) Condiciones psico-físicas del Conductor, integrada por los factores ergonométricos de diseño del vehículo y el confort en general que tienen directa incidencia en el conductor; b) Entrada-

/Salida Visión y Control, que engloba en este grupo la información de todo tipo que da y recibe el conductor y c) Control y Respuesta de los vehículos a los requerimientos del conductor, traducidos en una reacción de éstos, regidos por las leyes de la dinámica, y afectadas por las condiciones de la calzada, de los sistemas del vehículo y del clima.
En materia de Seguridad Pasiva, esencialmente los vehículos modernos se basan en la capacidad de absorber energía de los impactos primario y secundario, en forma programada (deformación programada); en la conservación de un espacio vital de supervivencia y en la retención de los pasajeros.

Dada la importancia directa de la VERIFICACION TECNICA OBLIGATORIA en la Seguridad Vial, haremos referencia a algunos aspectos de la misma: En Argentina el sistema se inició con el parque de vehículos comerciales de la Ciudad de Buenos Aires, concesionado a SACTA, en el año 1991, con una de las Plantas más grandes y modernas del mundo, con tecnología de última generación en el equipamiento de control y en los sistemas informáticos, como así también en las facilidades para la atención de los usuarios. Se encuentra instalada sobre un predio de 13.000 metros cuadrados con 9 líneas de inspección y 3.000 metros cuadrados cubiertos.

En 1992, la Nación implementó el Sistema Nacional y en el año 1995, se puso en marcha el sistema en la Ciudad de Córdoba, con alcance a la totalidad del parque registrado en dicha ciudad.

En 1997 ocurrió lo mismo con la provincia de Buenos Aires, donde a través de 11 Concesionarios 25 Plantas fijas y 11 móviles se atiende un parque de más de 2.500.000 de vehículos de todas las categorías, siendo uno de los sistemas más modernos en el ámbito internacional.

A Junio de 1998, la situación es promisoria, toda vez que el 75 % de los 6 millones de vehículos radicados en el país y que involucran a la mayoría de las jurisdicciones locales, tienen implementado o en vía de implementación este sistema para todo parque.

Como cualquier sistema de control efectivo, es fundamental que la inspección técnica sea un instituto acreditado y confiable y no se instale erróneamente en la sociedad como un "impuesto más" .

La verificación técnica de los vehículos debe ser independiente, objetiva y confiable y extendido a nivel de sistema debe ser transparente, uniforme y debe poder asegurar la independencia de las mediciones y verificaciones a través de la captura automática de datos y procedimientos con arreglos a las normas ISO 9000. La información debe disponerse en bancos de datos centralizados.

Obviamente, es fundamental el estricto control de la vía pública. Se percibe una pronunciada falta de fiscalización por parte de la autoridad, que no ayuda en absoluto a combatir la alta siniestralidad.

Por otro lado, los resultados de un control técnico vehicular serio, pueden verse a través de la evolución de la antigüedad del parque de taxis de la Ciudad de Buenos Aires y del porcentaje de reverificaciones. Este parque con aproximadamente 38.700 unidades, esta sujeto a la verificación técnica de SACTA SA desde el año 1991 y ha pasado de una antigüedad mayor de 10 años a poco más de 3 años en la actualidad.

En el mismo período el índice de reverificaciones ha descendido a la mitad. Esto se traduce en la circulación de vehículos más seguros, sea por un adecuado mantenimiento o por su renovación. Mas allá de su incidencia decisiva en la seguridad vial, como parte del sistema hombre-vehículo medio, la Verificación Técnica Obligatoria tiene BENEFICIOS a nivel comunidad, estado y usuario, según se resume a continuación: Para la comunidad se menciona esencialmente los beneficios de una menor siniestralidad y contaminación, menores costos hospitalarios y emergentológicos, adicionalmente se generan puestos de trabajo directos e indirectos y se ahorra en energía de fuentes no renovables .

...con un efectivo cumplimiento de la Verificación Técnica Vehicular podrían eliminarse un cuarto de los accidentes."

Para el estado, en primer lugar, asumir la responsabilidad de preservar seguridad vial y medio ambiente, además de la percepción impuestos directos, indirectos y canon, el saneamiento de las bases de datos de vehículos, lo cual asegura a su vez una mejor recaudación y la posibilidad de realizar controles cruzados. Para el propietario representa la seguridad propia y de su familia, menor consumo de combustible, mayor valor de reventa de la unidad, diagnosis de los defectos con una disminución costos Reparación y finalmente, cuando se haga efectiva la Ley de Tránsito y Seguridad Vial en lo referente a seguros, éstos tendrán menores costos.
RECAPITULANDO, resulta innegable el rol que ha tenido el automóvil durante este siglo y ya sobre el tercer milenio no hay duda que seguirá modelando nuestra economía y cultura.
No ha sido gratis, ha traído un rango de accidentes que lo ubican entre una de las causas de muertes y heridos más importantes en todo el mundo y una situación equivalente a nivel

de contaminación ambiental. Es muy importante trabajar sobre el factor vehículo, como medio de obtener resultados a corto plazo, obviamente sin dejar de lado al hombre y al medio. Surge en forma indubitable que la Verificación Técnica Vehicular es la herramienta idónea a tales efectos. Es importante que se complete a la brevedad en todas las jurisdicciones del país y las distintas provincias que aún no lo han hecho asuman el compromiso contraído en el seno del Consejo Federal de Seguridad Vial. Los sistemas que se implementen tengan un nivel provincial, permitiendo atender las distintas áreas geográficas con un mismo nivel de calidad y confiabilidad. Que en la figura de concesión de servicio público, se privilegie la capacidad técnico empresaria, teniendo en cuenta los compromisos y desafíos que implican la actividad. Paralelamente, las autoridades de fiscalización deben retomar su obligación, que pareciera adormecida de un sistemático control de la vía pública y la aplicación de sanciones acordes a la gravedad de la falta. Debe acelerarse la colaboración entre las provincias y entes nacionales como el Registro de la Propiedad Automotor (RPA) y la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN).
En este sentido son alentadores los avances en la Provincia de Buenos Aires con estos dos organismos nacionales, la Dirección General de Rentas y el Ente de Regulación de la VTV. En materia de seguros, debe cumplirse con la obligatoriedad de la VTV, conforme lo especifica la Ley.

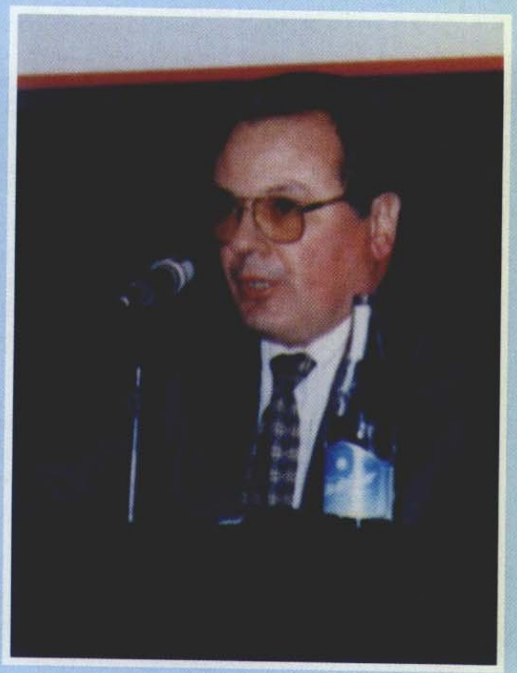
"La influencia de la infraestructura en los accidentes de tránsito", por el Ing. Guillermo M.Cabana, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad.

Creo que la realidad en las condiciones de la seguridad vial en nuestro país determina la necesidad de generar un cambio que conlleve a la concientización de la población en su conjunto, y genere la modificación de sus actitudes dirigidas hacia la disminución de la cantidad de accidentes.

Tenemos pasos positivos como es que después de muchos años hemos conseguido una normativa nacional, la ley de tránsito que tiene vigencia en casi todo el país, es fundamental el avance en función de tener una normativa clara, única, uniforme, va a colaborar para avanzar en disminuir los accidentes de tránsito.

Creo que como bien se dijo los factores que inciden en los accidentes de tránsito involucran la necesidad de un estudio interdisciplinario pueda trabajar para disminuirlos las estadísticas indican que en nuestro país la mayoría de los accidentes son consecuencia de la imprudencia, la negligencia, la falta de preocupación del conductor para adaptar su conducta y sus actos a las características de los vehículos que hoy se ponen a su alcance y que deben circular por una infraestructura ya existente, la necesidad de difundir el conocimiento de la normativa vigente es el punto de partida y la base de la convivencia en las calles y caminos del país y permite definir el correcto comportamiento de peatones y conductores en cada una de las situaciones que ocurren en la vía pública, pero si bien el conocimiento, aplicación y control de la normativa es una herramienta necesaria para mejorar el comportamiento en la vía pública también puede sostenerse como premisa lógica que de poder diseñarse un camino de condiciones geométricas óptimas y con adecuados elementos reguladores muchos accidentes de tránsito podrían evitarse.

El concepto de la seguridad vial como concepto económico no ha sido incorporado aún a las pautas constructivas, es así que se ajustan determinados parámetros de diseño en el concepto de disminuir costos, frente al daño de los accidentes que se producen en nuestro país que alcanzan al 1,5 % del producto bruto interno cabe reflexionar sino resulta necesario modificar las pautas conceptuales vigentes en las evaluaciones económicas de proyecto introduciendo una variable de ajuste por incremento de la posibilidad de accidentes, bajo esta óptica la seguridad vial comenzará antes de que se inicie la construcción de nuestros caminos.
Así el proyecto vial tendrá en cuenta fundamentalmente al usuario que va a circular por la ruta las normas de diseño deberán adecuarse a la realidad de nuestro país no es posible adoptar soluciones de otros países transportarlas automáticamente porque nuestro comportamiento son distintos, de hecho esto lo vemos en el análisis



de algunas soluciones viales que en otros países funcionan y que en la realidad de nuestro país resultan de un resultado incierto.
La solución también deberá tener en cuenta distintas condiciones de la región en la cual se implementan no es lo mismo en centros urbanos que en zonas rurales de bajo tránsito y con modalidades de conducción distintas que vemos en los grandes centros urbanos.

Este cuidado del diseño también deberá ser llevado a la práctica en el momento de la construcción de los caminos con el adecuado señalamiento y la conducción del tránsito circulante en las obras viales.
Debe tenerse en cuenta que no basta solamente con adquirir elementos de seguridad de primer nivel de la tecnología para instalarlos luego inadecuadamente o sin que los conductores sepan su funcionamiento, significado, muchas veces mecanismos que estamos interponiendo en los caminos pueden tener efectos contraproducentes. Una vez construído el camino es necesario que a lo largo de toda su vida útil el mantenimiento y la operación tenga claro todos los que intervienen en el concepto básico de brindar seguridad y confort al usuario.

También tenemos que tener presente que dadas todas las condiciones de en cuanto al factor humano a la persona que está capacitada para manejar un vehículo, un vehículo en buenas condiciones también está la falla, el error de la persona, el error mecánico impredecible y también un camino seguro es aquel que hace mínimo las consecuencias de esos errores que puedan producirse tanto en el manejo como en la falla mecánica.
Creo que en este sentido la actividad vial argentina en los últimos años ha tenido avances importantes, durante muchos años hubo un estado de desantención de las rutas, el mantenimiento no era una actividad prioritaria y el estado de las rutas era deficitario, el desarrollo de las condiciones viales inicialmente para atender el mantenimiento de las redes viales y posteriormente para incorporar nuevas autopistas y mejoras en los accesos a la Capital Federal y a otras capitales ha sido un factor decisivo para avanzar en la infraestructura vial argentina.
También en eso se sumó la nueva forma de gestión del mantenimiento que se ha implementado en la D.N.V. a través de la gestión privada como los sistemas CREMA que han permitido que la erupción del sector privado en la gestión de mantenimiento de las carreteras siempre destinado al sector público con anterioridad, haya traído nuevas tecnologías, nuevos métodos constructivos que posibiliten una mejor atención, una disminución en los costos de mantenimiento y mejor mantenimiento rutinario.



La red vial bajo jurisdicción de Vialidad Nacional ha ido creciendo en extensión y calidad, y además se han ido incorporando mejoras de señalamiento, hoy la totalidad de la red vial nacional esta atendida adecuadamente en lo que hace al señalamiento horizontal y vertical, tanto sea la red concesionada como la red que atiende Vialidad Nacional con otro sistema de gestión, pero a pesar de todo eso los accidentes en vez de disminuír aumentan tanto en cantidad como en consecuencias.
Normalmente nosotros decimos que los accidentes son responsabilidad de los conductores como decíamos antes es impericia, negligencia, falta de respeto, a las normas de seguridad y derechos del prójimo, también es común observar los accidentes que se producen por fallas mecánicas, un tema que muy seguido lo vemos en crónicas periodísticas, el tema de la falta de luces una cosa tan elemental puede generar tantas muertes en nuestras rutas.

...hoy no es posible decir no, al reclamo del semáforo que pretende el reclamo de una población..."

Pero por mucho tiempo estos argumentos han sido la excusa para no avanzar decisivamente en mejoras en las condiciones de seguridad de la infraestructura propiamente dicha.
Cierto es que por lo general no lo constituye las condiciones físicas de la ruta el origen de los problemas pero también no es menos cierto que siempre existe algo que podamos hacer para mejorar a través de obras que puedan concretarse para mejorar las condiciones de operación de las rutas. Y esto es un reclamo permanente de las comunidades, especialmente aquellas cercanas a las rutas que ven con impotencia y gran preocupación la gravedad del problema y no vislumbran una solución.

Hoy creo que debemos modificar profundamente nuestra percepción de la realidad de atender las necesidades de cada usuario, que la misión de esta conciencia no se traduzca en nuevos accidentes.

Surgen continuamente los reclamos de semáforos, rotondas, todas medidas que la población atribuye a condiciones casi mágicas que pretenden enfrentar en forma lo que se ve en las calles, por eso es imperativo hoy que se encare un estudio en serio racional consecuente a la problemática de cada punto de las rutas para implementar las soluciones o mejoras necesarias. Hoy no es posible decir no al reclamo del semáforo que pretende el pedido de una población sin estudiar y atender el problema a fondo, sin plantear una solución racional e instrumentar los medios para que se concreten.

Es necesario que confluyan en ello los técnicos y profesionales en la materia, también las autoridades locales para crear conciencia sobre el uso de esos instrumentos y el control del cumplimiento de las normas de trânsito fundamentalmente.

Todas estas necesidades han sido recibidas por las autoridades de los organismos internacionales que financian obras en la D.N.V., tanto el BID como el BIRF estan previendo incluir en los próximos prestamos componentes de obras para atender este tipo de soluciones.

La D.N.V. no permanece inmóvil a la espera de este financiamiento y avanza en el estudio de esta problemática. Se ha elaborado un plan estratégico que abarca el establecimiento de metas hasta la definición de estrategias en ese marco y en línea con lo anunciado el año pasado ya se ha comenzado con un estudio de seguridad vial financiado por el Banco Mundial que tiene por finalidad elaborar el marco normativo de seguridad vial compatibles con las exigencias de fin de siglo; esto incluye normas para la realización de auditorías de seguridad vial desde las etapas de proyecto hasta la etapa de explotación pasando por la etapa de obras, tema en el cual se centran grandes expectativas.

Esta forma de análisis que ya se desarrollan en otras partes del mundo, consiste en someter a cada obra desde la etapa de proyecto hasta la etapa de explotación a un análisis de especialistas para detectar los problemas que puedan surgir desde el punto de vista de seguridad vial. El estudio también incluirá la elaboración de guías para el paso de travesías urbanas, la elaboración de un manual de gestión de incidentes y tratamiento sistemático de identificación y mejoras de lugares peligrosos. Finalmente analizará los avances tecnológicos y su aplicación a la seguridad vial y se realizará la aplicación de la tecnología de sistemas de transporte inteligentes en entornos rurales.

Se ha comenzado también con un programa de control de calidad de la información de sistemas de información de accidentes de tránsito, lo cual no sólo servirá para la identificación de puntos negros sino también para la elaboración de diagnóstico ajustado de la problemática de la red vial.En este sentido se está haciendo hincapié en la red concesionada que si bien abarca una longitud del orden del 23% de la red vial nacional total, aporta en forma aproximada el 60% de los vehículos Km de la red.

Un tercer programa de relevancia es la adopción de metodologías para la justificación de pedidos de mejoras, que va acompañado de la documentacion necesaria para la divulgación y el tratamiento del ambiente vial. Complementariamente con este programa se está en proceso de introducir en el marco de pruebas piloto estrategias tales como bandas opticosonoras, semáforos de control de velocidad, minirrotondas, para solucionar los reclamos de las poblaciones atravesadas por nuestras rutas.

Finalmente destacamos que la DNV esta comprometida en programas de educación vial, quisiera remarcar esto último en el sentido del valor de la educación vial citando el caso del manejo en zona de nieblas y otros sistemas implementados que pueden ser muy avanzados pero si no está adecuadamente instruída la población en su uso y manejo no son eficientes.Todas estas acciones encaradas procuran disminuir el número y gravedad de los accidentes, pero serán eficaces en la medida en que se conviertan en tarea de todos, si estas realidades, si estas necesidades sólo están en la mente de unos pocos especialistas su rendimiento será relativo.

"...un camino que brinde al hombre la posibilidad de revertir sus errores..."

Es condición indispensable que esta nueva forma de pensar, que esta nueva forma de trabajar esté en la mente, en la conciencia de todos y cada uno de los encargados de la ruta, sean profesionales - técnicos -- operarios, sean de la DNV o de Vialidad Provincial, de una comuna, de un concesionano, de un contratista, a todos y cada uno de los que formamos parte de estos organismos, cada accidente, cada muerte, nos debe sacudir y movilizar.

Sólo entonces nos estaremos acercando a una solución, y como parte de la sociedad argentina construiremos con el máximo de nuestros recursos el logro del objetivo perseguido, brindar al usuario un camino seguro, un camino que responda a las fallas humanas con posibilidades de recuperación, un camino que brinde al hombre la posibilidad de revertir sus errores, y es entonces que estaremos contribuyendo desde los organismos viales al logro de esa conciencia social que permitirá tender a revertir la situación actual.

Gracias.



Palabras de clausura a cargo del Ing.Pablo R.Gorostiaga, Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras

Sra. Secretaria de Estado, Dra. Hayes,
Sr. Administrador de Vialidad Nacional, Ing. Cabana,
Ing.Galuppo, Dr. Bertotti.

Yo les quiero agradecer a Ustedes que nos han enriquecido con sus exposiciones sobre este tema de la seguridad vial, este tema acuciante que nos preocupa y de lo cual este enriquecimiento servirá para que todos juntos estemos más tonificados en esta acción y a trasmitirla porque este es un problema de toda la comunidad, un problema que es un desafío a la cultura, al espíritu de convivencia, al espíritu de superación de nuestro país.

En ese sentido que esto no sea una reunión esporádica, un Día de la Seguridad en el Tránsito, sino que sea un poco el leimotiv de cada uno para que en todos nuestros ambientes fundamos la necesidad de reducir los accidentes de tránsito, de construír como se ha hecho en muchos países un programa persistente, tesonero, y seguido por toda la población para reducir a la mitad los accidentes de tránsito como se han reducido en esta década en varios de los países avanzados que tomamos como modelo.

Nosotros tenemos que tener plena conciencia de que estamos frente a un obstáculo que va creciendo, así que tenemos que ser cada vez más enérgicos, más perseverantes, más persuasivos, y más comunicativos en haras de esta labor, para tener éxito en bien de la población.

Muchas gracias a todos Ustedes, les agradecemos su presencia.

Reconocimientos en la celebración del 46° aniversario de la Asociación Argentina de Carreteras



Cabecera de la celebración integrada de izquierda a derecha por el Ing.Pedro R. Morrone, el Ing. Pablo R.Gorostiaga, el Ing. Guillermo M. Cabana y el Ing. Aldo B. Roggio

Con la asistencia de funcionarios nacionales, provinciales, municipales y autoridades de organismos relacionados con la actividad vial, en el almuerzo realizado el miércoles 5 de agosto último, la Asociación Argentina de Carreteras celebró su 46° aniversario, que cumplió el 21 de julio pasado.

Como es tradicional en esta celebración, la Asociación distingue a los profesionales que a la mencionada fecha han cumplido 40 años como socios de la entidad, por lo que en esta oportunidad fueron agasajados los Ings. Gustavo R. Carmona, Víctor O. González, Juan C. Linares y Jorge M. Lockhart, destacándose además en este acto el reconocimiento ofrecido al Ing. Rafael Balcells por su sobresaliente actuación como Presidente de la Institución en el período 1990-1998 y su prolongada actuación como dirigente, a quien se le entregó una placa en la que se concretó esta distinción.

Participaron de este acto el Subsecretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Pedro R. Morrone, el Subsecretario de Seguridad Vial del Ministerio del Interior, Lic. Ernesto J.Tenenbaum; el Presidente del Organo de Control Red de Accesos a Buenos Aires, Ing. Roberto Cruz; el Subsecretario de Transporte y Tránsito del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ing. Rafael F. Sierra; el Administrador y Subadministrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Ings. Guillermo M. Cabana y Osvaldo Godoy, respectivamente; el Presidente del Consejo Vial Federal, Sr. Carlos M. Laffitte;

el Presidente y Vicepresidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. Aldo B. Roggio y Sr. Luis A. Aragón; el Presidente del Centro Argentino de Ingenieros, Ing. Roberto Echarte; el Director General Técnico del Instituto del Cemento Portland Argentino, Ing. Roberto Torrent; el Presidente de la Comisión Permanente del Asfalto, Ing. Félix J. Lilli; representantes de Instituciones amigas vinculadas al sector vial e integrantes del Consejo Directivo de la Asociación.

Antes de iniciarse el almuerzo presentado por el Ing.Nicolás M.Berretta, usó de la palabra el Ing. Pablo R. Gorostiaga, Presidente de la Asociación, cuyo texto se transcribe a continuación.

La Asociación Argentina de Carreteras celebra sus 46 años de vida, en los que ha bregado según nuestro lema " Por más y mejores caminos" y es oportuno que nos detengamos a analizar el ayer de la actividad vial, la hora actual y el mañana.

Desde sus comienzos. el desarrollo vial ha tenido períodos fecundos y también períodos de baja inversión. Hemos asistido a épocas inflacionarias y al paulatino cercenamiento de la participación del camino en el destino del impuesto a los combustibles con que virtualmente nació. La relación entre un impuesto y su destino no debe ser caprichosa: cuanto más combustible se consumía, mayores eran los recursos viales y si el consumo se estancaba o disminuía porque así sucedía con el transporte automotor, lo mismo sucedía con los fondos camineros. Sería sensato que el camino volviera a ser partícipe, en alguna medida, del impuesto a los combustibles, si bien hoy el elevado precio de estos requiere prudencia para no aumentarlos.

La corrosión monetaria que alcanzó la hiperinflación al concluir la pasada década, condujo a políticas y leyes de emergencia económica que obligaron a una detención de la inversión pública, y con ello a la inversión vial. Por ello, fue oportuna y exitosa la licitación de 9.600 Km. de corredores para su conservación por peaje.
El hecho que esta alternativa inédita sea hoy adoptada por otros países, hasta de la dimensión de Brasil, es señal de su resultado favorable. Pocos años después se implantó el sistema CREMA, para rutas sin un tránsito que posibilite la implantacion del peaje.

Cuál es la situación actual ? Sentimos la necesidad de que se establezca un Plan Nacional de Transporte junto con un Plan de Infraestructura que incluya el planeamiento vial, para un desarrollo meditado, ordenado y previsible y no con alternativas esporádicas sin atender las prioridades acuciantes.

Nuestro punto de partida es que tenemos hoy una red vial (nacional y provincial) de 220.000 Km, un 30% de rutas pavimentadas, un 13% de caminos con mejoras y un 57% de caminos sin mejoras, de tránsito precario.

Pienso que hoy hay consenso de las entidades especializadas, de los gobiernos nacional y provinciales y de la opinión pública que es necesario una gran expansión vial, porque creció el parque automotriz, el transporte de cargas nacional y transnacional, el "transit habit" (hábito de transitar), y también aumentó la peligrosidad vial y creció la población.

¿Cómo debe ser ese esperado crecimiento vial ? Debe crecer armónicamente toda la red integrada, como todo sistema circulatorio, sea el del cuerpo humano o el de cualquier transporte de fluídos:
a) la red de autopistas y autovías, hoy de sólo 1.500 Km, que debe crecer por la transformación de aquellas rutas que se hayan colmado en su capacidad de tránsito y su tránsito medio diario supere los 6000 vehículos.
b) debe proseguir la extensión de la red troncal pavimentada.
c) debe mejorar la accesibilidad de nuestras rutas pavimentadas con la ejecución de banquinas pavimentadas o mejoradas y de terceras trochas.
d) se debe incrementar el ancho de los puentes.
e) ejecutar las mejoras de los caminos naturales, estableciendo la prioridad de hasta 60.000 Km, en forma de asegurar accesibilidad permanente a una parte más amplia de nuestro territorio.
f) realizar las obras de vialidad urbana en penetración, de circunvalación y aún de detención. Si en una ciudad crece la población, el parque automotriz, la edificación, el hábito de transitar, etc., también debe mejorarse la vialidad urbana no sólo por seguridad sino para evitar el derroche de combustible y del tiempo de la población.
El criterio debe ser aumentar la accesibilidad y el tránsito permanente, integrando zonas no comunicadas, haciendo el transporte carretero más económico, más previsible y más seguro, sin demorar inversiones que luego serán más costosas, ni anticipar las no prioritarias, distrayendo recursos escasos, cuidando el criterio de red armónica integrada.



El Ing.Pablo R. Gorostiaga, Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras en la apertura del almuerzo.

Nuestra planificación vial debe estar complementada con los países vecinos, en las rutas del Mercosur y complementarias, con una inversión adecuada al beneficio de cada uno de los países.
Con respecto a los recursos para esta ejecución vial tan esperada, ellos deben ser de todas fuentes posibles: fondos específicos, peaje, créditos internacionales, emisión de bonos especiales y rentas generales. Esta última no puede caer en el olvido: la red existente es producto de la inversión pública de generaciones anteriores; nuestra generación no se puede sustraer de realizar la inversión vial. Las dificultades presupuestarias deben llevar al país a reducir el gasto y aumentar la inversión. El sistema de transporte carretero aporta mucho más en tributos que lo poco que recibe en inversión.

Las manifestaciones del Secretario de Estado de Obras Públicas respecto a la suspensión de los aumentos de las tarifas de peaje, complementando con la renegociación de los contratos de concesión, su extensión de plazo y el compromiso de los concesionarios de realizar obras complementarias de ampliación, abre expectativas optimistas de desarrollo en rutas cruciales.

Es necesario también que las políticas viales estén intimamente relacionadas con la fluidez de los recursos.

Llamamos la atención de las autoridades por este presente, en el cual falta de recursos en tiempo y forma en la Direccion Nacional de Vialidad genera innumerables problemas a la actividad, dejándola en un profundo deterioro que torna difícil y costosa su recuperación.

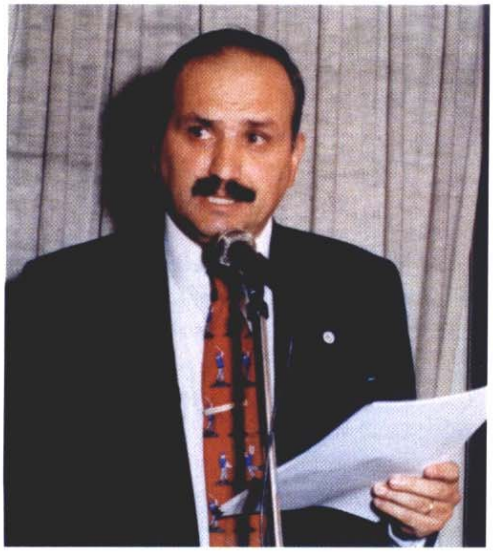
Dentro de la política de esta Asociación debo subrayar el importante impulso de acercamiento que estamos realizando hacia los organismos viales provinciales a través del Consejo Vial Federal, y con la esperanza y esfuerzo puesto en seguir avanzando hacia una mayor participación con las provincias, compartir su problemática y aportar un mayor crecimiento en el campo vial.

La idea de dar continuidad a las tareas de los Congresos Argentinos de Vialidad y Tránsito es un anhelo de esta Asociación impulsada por el éxito de nuestro último Congreso desarrollado en octubre del año pasado. Según se estableció en el mismo, el próximo congreso se realizará en octubre del 2001, pero hasta ese momento y como tareas previas se bregará por la realización de seminarios y congresos intermedios que mantengan el espíritu de dichos Congresos. Nuestro anhelo es realizar simposios en capitales de Provincias o ciudades del interior.

Esta Asociación debe seguir impulsando la tarea de superación realizada, y es por ello que se ha diseñado la creación y reactivación de comisiones de trabajo que tomen los importantes temas de la actividad vial, tales como las comisiones de Infraestructura y Financiamiento Vial; de Transporte y Tránsito; Seguridad, Legislación y Educación Vial. Estas comisiones son foros de debate que permiten elaborar los trabajos que esta Asociación tiene como objetivo. Ante este hecho hago la invitación para que todos nos sumemos a esta actividad ofreciendo nuestros conocimientos y aportando ideas que lleven a cumplir los objetivos establecidos y soñados por nuestros antecesores.
Ofrecemos a las autoridades nacionales y provinciales toda nuestra vocación y experiencia para ayudar a resolver los problemas del sector, comprometiendo nuestra tradición de hacerlo con un cabal sentido del bien común.

Hay algo muy positivo en el acontecer carretero: la creación de la Subsecretaría de Seguridad Vial, que viene a cubrir una temática muy presente desde hace varios lustros en la inquietud de nuestra Asociación ante la inseguridad en el tránsito vial rural y urbano. Escucharemos al nuevo Subsecretario, el Licenciado Tenenbaum, que nos ilustrará sobre su accionar.

Agradezco la presencia de todos ustedes en esta reunión aniversario de nuestra entidad.



Para proceder a la entrega de las distinciones, hace uso de la palabra el Ing. Nicolás M. Berretta

ENTREGA DE DISTINCIONES

A los postres y para proceder a la entrega de estas distinciones el Ing. Nicolás M. Berretta expresó:

Continuando con este almuerzo de camaradería se hará entrega de una medalla recordatoria a los socios de la institución en testimonio de sus 40 años de asociados, alentándolos a permanecer otros 40 años en esta Asociación.

Invitamos al Ing. Víctor González al cual le hará entrega de la medalla el Ing. Guillermo Cabana. (Abajo)



Invitamos al Ing. Jorge Lockhart; hará entrega el Sr. Carlos M. Laffitte. (Abajo)



Para finalizar esta entrega de medallas lo invitamos al Ing. Gustavo Carmona; hará entrega el Ing. Rafael Sierra. (Abajo)



A continuación vamos a realizar un acto que va a tener un alto valor emotivo como es el reconocimiento que la Asociación Argentina de Carreteras le quiere brindar a un hombre que como Presidente diera ocho años de intensa labor manteniendo a esta Asociación en el reconocimiento no sólo nacional sino internacional.
Por lo tanto el Ing. Pablo Gorostiaga y el Ing. Pedro Rafael Morrone harán entrega al Ing. Rafael Balcells de una placa recordatoria de su actuación al frente de esta institución en agradecimiento a la tarea cumplida.(Abajo)



La leyenda de la placa dice lo siguiente: La Asociación Argentina de Carreteras otorga esta distinción al Ing. Rafael Balcells en reconocimiento por su sobresaliente actuación como Presidente de la Institución en el período 1990-1998 y su prolongada actuación como dirigente.
Buenos Aires 21 de Julio de 1998.

Invitamos al Señor Subsecretario de Seguridad Vial de la Nación y Coordinador del Consejo Federal de Seguridad Vial, Lic. Ernesto Tenembaum a que nos dirija unas palabras.

Bueno yo voy a improvisar, así que para empezar me dirijo a Uds. como amigas y amigos simplemente para ahorrar las presentaciones.

Desde hace varios años cuando empecé a trabajar en este tema la Asociación Argentina de Carreteras me hizo sentir como en mi propia casa, creo que confluían algunas cuestiones, una que hace mucho tiempo que la Asociación Argentina de Carreteras pugnaba por que alguien se ocupara de la cuestión de la seguridad vial en la Argentina, porque se instalara esta problemática en la conciencia de la gente, como vieron que yo trabajaba en eso coincidieron los intereses.

Creo que influyó mucho en esto el Ing. Balcells que siempre me trató como un maestro tratando de enseñarme cosas y también como un amigo, yo le quiero agradecer esto.

Yo les quiero decir que aunque todavía muchos no se den cuenta hoy la Argentina empieza a tener una política de seguridad vial, una política que se está construyendo, que falta mucho todavía pero que tiene algunas líneas directrices, para un problema en el que no necesito abundar, no necesito hacer un discurso lacrimógeno, digo que tenemos una política de seguridad vial que se plantea por un lado ser integral, pero tengamos en cuenta que cuando no vemos un resultado inmediato nos ponemos locos y enseguida queremos cambiar y estas cosas tienen resultado cuando se tiene coherencia, cuando se tiene hasta paciencia diría yo de trabajar sin prisa pero sin pausa siempre en la misma dirección. Yo me alegré en estos días, leyendo algunas declaraciones del Ing. Sierra porque yo fuí Subsecretario en el mismo lugar que él hace varios años, yo soy bastante mayor que él, y decía más o menos las mismas cosas, más o menos la misma política en sus cuestiones centrales y eso me parece que es bueno, me parece que realmente demuestra una Argentina diferente, una Argentina capaz de tener políticas más allá de los cambios de personas o de gobierno.

Creo que también una politica integral de seguridad vial tiene que ser ampliamente participativa, esto no lo va a resolver un organismo burocrático ni una autoridad, hay muchos que se ocupan de esto, desde el sector público a nivel nacional, provincial y municipal, y en el sector privado.

Desde cámaras empresarias, organizaciones no gubernamentales, periodismo, porque este es un problema que está en todo el país, a mí la acción con el Consejo Federal de Seguridad Vial me permitió conocer hasta que punto es un problema que afecta todos los rincones de la Argentina, esta participación la estamos organizando en forma de redes, en forma de management moderno diría yo, creo que lo importante es la convergencia de intereses, a mí no me interesa por qué interés alguien trabaja en el tema de seguridad vial; me interesa que aporte, no me interesa que eso sirva a sus intereses particulares, comerciales o lo que sea, no es mi problema, mi problema es buscar que coordine con los demás y que participe en una acción de conjunto, porque las acciones aisladas realmente no dan ningún resultado.

Las acciones aisladas son las que nos condujeron a una situación lamentable en la época anterior a que generemos esta política.
Con todo esto yo les diría que creo que vamos a resolver el problema.
Creo que este no va a ser uno de esos clásicos problemas que los argentinos nos acostumbrábamos a que se hiciera crónico, que nunca lo arreglábamos.
Este tiene que ser uno de los problemas que podamos solucionar.
Si en otros países del mundo lo arreglaron por qué no lo vamos a hacer nosotros, yo soy optimista en esto porque veo mas allá de las cifras que por supuesto todavía no lo reflejan, pero sí en las acciones que se están construyendo veo una actitud positiva y yo los invito a todos Ustedes que están relacionados con este problema de una u otra manera a trabajar con nosotros, combinar acciones con nosotros, porque lo vamos a lograr; entre todos vamos a solucionar este problema. Gracias.



El Sr. Subsecretario de Seguridad Vial de la Nación y Coordinador del Consejo Federal de Seguridad Vial, Lic. Ernesto Tenenbaum, dirigiéndose al público presente.

BRINDIS A CARGO DEL ING. PEDRO R. MORRONE



El Ing. Pedro R. Morrone, Subsecretario de Obras Públicas de la Nación, al iniciar sus palabras

Disculpen que tenga que retirarme, bueno ante todo quería referirme especialmente al Ing. Balcells sobretodo por haberlo acompañado en estos últimos ocho años en donde la actividad se ha visto tan impulsada, quiero desearle también mucha suerte al Ing. Gorostiaga en su nueva función aunque digamos ya ha tenido experiencias anteriores.

También lo que espero es que así como el gobierno nacional ha sabido durante todo este período responder a las necesidades que se han planteado en el terreno vial en estos últimos nueve años en donde se han hecho concesiones por peaje en el momento que era necesario hacerlas, en donde se ha favorecido y digamos se ha puesto mucho énfasis en el tema del mantenimiento como se está haciendo actualmente desde la Dirección Nacional de Vialidad, seguramente vamos a saber responder también en esta ocasión a todos los comentarios del discurso de camaradería del Ingeniero Gorostiaga.

Vamos a poder resolver también esta situación que se nos plantea y espero que en el próximo aniversario que nos encontremos tengamos todas estas novedades sobre la mesa y podamos volver a brindar con un año más de progreso en esta actividad, así que Muchas Felicidades.

RECORTES PRESUPUESTARIOS A LA OBRA PUBLICA

Con motivo de la reducción de las partidas presupuestarias a la obra pública anunciada por el Poder Ejecutivo Nacional, la Asociación Argentina de Carreteras por nota del 3 de julio último, cuyo texto se transcribe a continuación, se dirigió al señor Ministro de Economía y de Obras y Servicios Públicos de la Nación, Dr. Roque Fernández.

Buenos Aires, 3 de julio de 1998

Señor:
Ministro de Economía y Obras
y Servicios Públicos de la Nación
Dr. ROQUE FERNANDEZ
S. / D.

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Usted a efectos de expresar nuestra preocupación ante la posibilidad de que se concreten nuevos recortes presupuestarios a la obra pública en general y a la inversión vial en particular.

Nuestra Asociación, en cuyo seno se agrupan instituciones públicas y privadas que se relacionan con el transporte, ha venido bregando en sus 46 años de vida por "más y mejores caminos" conciente que el camino es para nuestro país la base para lograr un desarrollo armónico que mejore la competitividad de nuestros productos.

Hemos asistido en los últimos meses a un debate sobre diferentes planes de desarrollo para mejorar la infraestructura caminera, a partir de una propuesta enviada al Honorable Congreso de la Nación por el Poder Ejecutivo Nacional. Independientemente de la postura de diferentes sectores de la comunidad, entre los cuales esta Asociación fijó su posición oportunamente con respecto a esa propuesta, surgió claramente en todos ellos la necesidad de dar un salto cualitativo y cuantitativo de la inversión vial, de forma tal que el transporte carretero se constituya en un vehículo facilitador de la modernización e integración de nuestra economía y su relación con el MERCOSUR, y no en un factor que genere desintegración y encarecimiento de nuestros productos.

Entendemos que este debate continuará en el futuro, no obstante lo cual queremos expresar nuestra preocupación frente a las consecuencias de la decisión de reducir el Presupuesto Nacional con el fin de morigerar los efectos de la crisis asiática.

Nuestra preocupación estriba en que lamentablemente en otras oportunidades, las propuestas de ajuste del Presupuesto Nacional pasaron por una reducción de las partidas de inversión pública, castigando fuertemente la inversión y, en particular, la vial.

Esta adecuación del Presupuesto Nacional conllevó a una reducción de los planes en marcha, con paralizaciones de obras, restricciones de contratos y desintegración de los planes de infraestructura, los que dada su característica plurianual requieren mantener los niveles de inversión a lo largo de los años.

Con el fin de no reiterar esquemas anteriores, nos dirigimos al señor Ministro a efectos de solicitarle que frente a esta nueva y necesaria restricción presupuestaria no sea la inversión vial la afectada, manteniendo los niveles presupuestarios del sector, que son mínimos, procurando reducir el gasto público y no la inversión.

Creemos que decisiones conyunturales generarán graves inconvenientes en el mediano y largo plazo y los problemas que padece el sistema de transporte en nuestro país son su consecuencia.

Por todo ello apelamos al señor Ministro a efectos de sostener y aumentar los actuales niveles, considerando además que en el caso de estos planes de obra vial sería conveniente un plan plurianual que permita dar certeza a la ejecución de las obras de infraestructura necesarias y prioritarias.

Quedando a disposición del señor Ministro a efectos de ampliar nuestras apreciaciones, hacemos propicia la oportunidad para saludar a Usted muy atentamente.

Ing. NICOLAS M. BERRETTA
Secretario

Ing. PABLO R. GOROSTIAGA
Presidente

XXX REUNION DEL ASFALTO

La Comisión Permanente del Asfalto ha reiterado que llevará a cabo su XXX REUNION DEL ASFALTO designada por esa entidad "Ing. Luis María Zalazar", entre los días 2 y 6 de noviembre venidero.

Las sesiones técnicas como los actos sociales se realizarán en los salones del Mar del Plata Golf Club, de esa Ciudad balnearia, calle Aristóbulo del Valle 3940, habiéndose resuelto como fecha límite para la entrega de los resúmenes de trabajos técnicos el 10 de setiembre próximo.

Se ha fijado la cuota de inscripción para participantes de esta Reunión en $ 250.- y para acompañantes y estudiantes universitarios en $ 100, importes que cubren los cócteles de apertura y clausura, los cofee-break en los días de sesiones técnicas y la visita a obra del día miércoles 4 con almuerzo incluido.

Mayores detalles podrán solicitarse a la sede de la Comisión Permanente del Asfalto, Balcarce 226, piso 6º, Oficina 15, de esta Ciudad, en el horario de 9 a 11 horas o por telefax al 331-4921.

REFINERIA SAN LORENZO S.A. INAUGURO UNA NUEVA PLANTA DE EMULSIONES ASFALTICAS

Con la finalización de este ambicioso proyecto, la empresa lanza una nueva línea de productos que le permitirá brindar respuestas innovadoras al mercado de la industria vial.

Ubicada en Ruta 11 km. 331, y con una superficie aproximada de 28.000 m2, la nueva Planta cuenta con la más avanzada tecnología destinada a la elaboración de emulsiones. Para tal fin, Refinería San Lorenzo S.A. adquirió equipamiento de última generación a Akzo Nobel, líder mundial en la materia. Las ventajas que brindan las emulsiones asfálticas son ampliamente reconocidas, ya sea en cuanto a costos y rendimiento como en lo concerniente a cada uno de los aspectos del cuidado del medio ambiente. En la nueva planta es posible concebir una amplia gama de emulsiones, tanto convencionales como modificadas, y producirlas bajo los más estrictos controles de calidad. Pero también, y esta es una de las ventajas más sobresalientes, se pueden elaborar emulsiones formuladas "a medida", que se ajusten exactamente a los requerimientos de cada cliente.

El Ing. Oscar Bastanzo, Gerente General de Refinería San Lorenzo S.A., no duda en afirmar que la nueva Planta de Emulsiones Asfálticas significa un paso fundamental hacia la meta que se ha propuesto la empresa: ofrecer cada día mejores productos y mejores servicios.

5 de Octubre
DIA DEL CAMINO

Con motivo de la celebración del DIA DEL CAMINO la Asociación Argentina de Carreteras llevará a cabo su tradicional reunión de camaradería vial, oportunidad en que la Institución expondrá su posición con relación a la actual situación vial del país.

La reunión consistirá en una cena a servirse el día lunes 5 de octubre, a las 21 horas, en los salones del *"Golden Center"* de Parque Norte, Av. Cantilo y Av. Guiraldes s/nº, de esta Ciudad, a la que ha sido invitado el señor Presidente de la Nación, Dr. Carlos Saúl Menem.

Participarán de esta cena funcionarios nacionales, provinciales y municipales, autoridades de organismos relacionados con la actividad vial y asociados de nuestra entidad.

Mayor información podrá requerirse en las oficinas de nuestra Asociación, en el horario de 12 a 18 hs., personalmente o por telefax al Nº 362-0898.

NOTIVIAL

- **En el mes de julio último apareció la publicación número 1 de "Autopistas Urbanas", en la que se destaca la actuación de la empresa Autopistas Urbanas S.A. al cumplir un año de gestión. La Asociación Argentina de Carreteras se complace en felicitar a sus autoridades deseándoles el mayor de los éxitos en sus futuras ediciones.**

- **El 1º de julio último se hizo cargo de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, el nuevo Administrador General, Dr. Alfredo César Meckievi, en reemplazo del Cont. Pedro Mantjarras, quien se alejó de ese cargo.**

- **La Escuela de Graduados Ingeniería de Caminos celebró el 2 de setiembre su 40º aniversario, oportunidad en que la Dirección Nacional de Vialidad colocó una placa recordatoria y se impuso el nombre de "Ing. Raúl A. Colombo" al aula del gabinete de computación de la Escuela.**

- **Con motivo del DIA DEL CAMINO el casi centenario semanario EL CONSTRUCTOR que dirige la Dra. Matilde Sureda editará un número especial en el que se destacarán todos los temas del sector vial.**

- **Coviares S.A., concesionaria de la Autopista Buenos Aires - La Plata, informó que se trabaja desde ambos extremos en el tramo Hudson - La Plata con el propósito de terminar las obras para fines de 1999 con lo cual quedaría completada la Autopista.**

- **Según los controles de alcoholemia realizados por la Secretaría de Prevención y Asistencia a las Adicciones de la Provincia de Buenos Aires, se estaría evidenciando a partir de 1996 una disminución de aproximadamente el 50% en el índice de conductores que manejan alcoholizados.**

- **Además del intenso empleo de los materiales bituminosos en las obras viales, se reconocen unos 250 usos del asfalto en otras actividades como ser: agricultura, edificios, hidráulica y control de erosión, industria, ferrocarriles y recreación.**

AUTOPISTA DEL OESTE INAUGURO EL NUEVO TRAMO DE AVDA. GRAL. PAZ – AVDA. VERGARA, MORON

- Inauguración

El 31 de agosto, al cierre de ésta edición, con la conexión entre el tramo existente (Morón-Luján) y el tramo nuevo (Morón-Gral. Paz), quedará definitivamente integrada la zona oeste con la Capital Federal a través de una moderna autopista de 57 km. de extensión, dotada con la más alta tecnología en comunicación y servicios al usuario.
El tramo que se inauguró tiene una longitud de 8,56 km., cuenta con cuatro carriles por mano y calles colectoras, está diseñado en su mayor parte en el sistema denominado "Trinchera" –bajo nivel de superficie-, para disminuir el impacto ambiental, y podrá ser recorrido tan sólo en 5 minutos.

- El Grupo Concesionario del Oeste y su integración societaria.

La obra fue adjudicada por licitación pública internacional al Grupo Concesionario del Oeste S.A. por haber presentado los más sólidos antecedentes y el más bajo costo de peaje. Está integrado por Benito Roggio e Hijos S.A. (25.5%), Campanhia Brasileira de Projetos e Obras (25.5%), Grupo Mexicano de Desarrollo S.A. (24,5%) e IJM Corporation Berhad de Masscorp (24.5%), uno de los grupos empresarios más importantes de Malasia.

- Inversión y mano de obra ocupada

La obra demandó casi un tercio de la inversión total de 370 millones de pesos y la participación de más de 1000 profesionales, técnicos y operarios que desarrollaron sus tareas bajo la dirección de obra de la Unión Transitoria de Empresas (UTE), integrada por Benito Roggio e Hijos, la Companhia Brasileira de Projetos e Obras y el Grupo Mexicano de Desarrollo.
La dotación permanente de personal de Autopista del Oeste para la atención de sus vías de peaje, mantenimiento, patrulla vial, servicios al usuario, seguridad, técnica y administración, será de 450 personas.

- Financiamiento y Aporte de Capital

Un sindicato de bancos formado por el Banco de Galicia (40%), el Banco Francés (20%) y liderado por el Banco Río de la Plata (40%), realizó la financiación de U$S 192.000.000 que, sumado al aporte de los socios, facilitó la construcción de la Autopista del Oeste.

- Asesores internacionales

El emprendimiento se desarrolló con el asesoramiento de De Leuw Cather International Limited, en asociación con Ated S.A., quienes tuvieron a su cargo la responsabilidad de la realización del proyecto ejecutivo del Tramo I; Sainco Trafico del Grupo Abengoa, en el aporte de la tecnología y el sistema de operación automática con telepeaje; y Cofiroute, de Francia, a través de la experiencia adquirida como operador de las principales autopistas francesas.

- Habilitación al tránsito vehicular

En las cercanías de la Avda. Vergara, en Morón, se llevan a cabo los últimos detalles en la construcción del intercambiador Gaona-Santamarina, obra que permitirá conectar los dos tramos mencionados, facilitando el

tránsito desde y hacia la Capital Federal, así como también el proveniente de los partidos de Morón y Hurlingham.
Ya se encuentran habilitados al tránsito los Puentes Derqui, Dolores Prats, Rosales, Tres de Febrero-Marconi, las obras de acceso al Hospital Posadas y Portela, en el Partido de Morón, así como también los Puentes República, Irigoyen-Comesaña, Pellegrini y Gaona-O´Higgins, en el de Tres de Febrero.

Características Técnicas

- Construída en un 80% en sistema de "Trinchera", bajo nivel de superficie.
- Cantidad de carriles: Cuatro por mano en calzada principal y dos en calles colectoras de uso gratuito.
- Portes SOS para solicitar auxilio en emergencias.
- Conexión con fibra óptica en toda su extensión para canalizar la información en tiempo real.
- Movimiento de suelos (terraplén y desmonte): Superior a 1,5 millones de metros cúbicos.
- Transportes: 250.000 viajes de camiones volcadores.
- Construcción de 25.000 metros cuadrados de muros de sostenimiento.
- Mano de obra: 1000 profesionales, técnicos y operarios.
- 3.200.000 horas de trabajo.
- 300.000 toneladas de mezcla asfáltica.
- 7.000 metros lineales de túneles de desagüe.
- 1.100 metros lineales de puentes.
- Velocidad máxima de circulación de 130 Km./hora, para 120.000 vehículos /día.
- áreas de servicio.
- Forestación en una cantidad que supera las 7.000 unidades de árboles y arbustos de hojas perennes y caducas.

- Telepeaje, Tarifas promocionales y Red de autopistas

En coincidencia con la inauguración de la autopista, la empresa tiene en estudio la aplicación de un plan de tarifas promocionales por distancia y uso continuo, que incluye descuentos y beneficios adicionales para sus clientes.
Por otra parte, y como resultado del convenio firmado entre las autopistas 25 de Mayo, Perito Moreno, Ricchieri, La Plata-Buenos Aires, 9 de Julio, Camino Parque del Buen Ayre y Autopista del Oeste, los poseedores del TELEPEAJE podrán circular por todas las autopistas con el mismo TAG, sin detener la marcha del vehículo.

- Obras nuevas y adelantadas

En coincidencia con la finalización de la obra, se están realizando obras adicionales en los partidos de Tres de Febrero, Morón, Gral. Rodriguez y Luján, como resultado de convenios y cartas compromiso firmadas con los intendentes de esos distritos por pedido de los vecinos de la zona.
El detalle es el siguiente:

En los partidos de Tres de Febrero y Morón:

- Construcción de calles colectoras.
- Modificación del acceso al Puente Gaona-O´Higgins.
- Construcción de rama vinculación en el Puente Pellegrini.
- Construcción de 10 pasarelas peatonales en el Tramo I.

En los partidos de Moreno, Gral. Rodriguez y Luján.

- Construcción de calles colectoras pavimentadas en sectores norte y sur desde el Km. 36.700 hasta el Km. 53.860.
- Iluminación de calzada principal y distribuidores desde el Km. 36.700 hasta el Km. 58.230.
- Construcción de dos pasarelas peatonales adicionales en el Km. 46 y en el Km. 52.9

UNA CAMPAÑA DE SEGURIDAD VIAL

La velocidad cob… numerosas víctim…





SE MATO UN MATRIMONIO

Choque en la ruta 2

Mar del Plata
Corresponsal

Dos personas murieron y otra resultó herida ayer en un violento **choque frontal** entre un camión y un auto en la ruta 2.

Al mediodía, el Ford Falcon –patente TUZ 194– conducido por Carmelo Di Mieri, de 69 años, por causas desconocidas se cruzó de carril y se estrelló contra un camión Mercedes Benz. Di M… iaba con su mujer, Cayetana … 67, hacia la Capital Federa… nio falleció en forma instan…

El accidente se produjo en el kilómetro 357 de la ruta 2, a la altura de Coronel Vidal.

En el camión patente VTF 204 que conducía César Osvaldo Sánchez (32) viajaban además su esposa, Analía Eva Alarcón, y dos **nenas** de 2 y 4 años. La mujer debió ser atendida en el hospital de Coronel Vidal. Presentaba politraumatismo en el cuello y otras lesiones menores. Su marido y las nenas resultaron ilesos.

Las condiciones de **visibilidad** eran ópti… …aunque la ruta estaba húmeda, … personal de la subcomisaría … Viboratá.

La niebla provocó un … …oso accidente

TRAGEDIA EN ENTRE RIOS

VUELCO DE UNA CAMIONETA EN UN CAMINO VECINAL

Todo un pueblo de duelo por la muerte de nueve jóvenes en un accidente

Es Villa Elisa • Eran diecisiete jóvenes que habían ido a bailar • Volvían … camioneta que cayó a una zanja con agua • Sólo ocho sobrevivieron a la …

CARLOS GALVAN y VERONICA TOLLER
Villa Elisa. Enviados especiales

Casi no había coronas sino ramos armados de a media docena en las florerías del pueblo o hechos en casa. Esas miles de flores eran el dolor que provocó en esta localidad entrerriana la muerte de **nueve jóvenes de entre 14 y 22 años** que habían ido a bailar, volvían bromeando y … y ofreció a los familiares de las víctimas un **velatorio común**. Para eso se dividió el tinglado de 80 metros de largo del polideportivo: la mitad elegida para recibir a la gente, quedó sobre una cancha de básquet delimitada por bolsas de arpillera verdes y grises que achicaban el enorme galpón.

Bajo la pared de la tela verde se armó un altar. Tenía un crucifijo con una luz violeta y velas eléctricas. A los costados … su local antes de salir para … cou tenía 12 hermanos. "Er… rrecto y respetuoso. No puedo … pasó", dijo la mujer.

Los familiares estaban del … cabezas de los cuerpos, cerca … únicas coronas: una de la Liga … de Familia; la otra de la Escuela … gente del pueblo recorría el salón … de los pies de los ataúdes, de un …



CON 36 MILLONES DE DESTINATARIOS

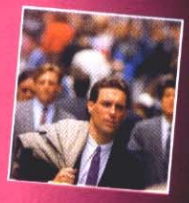
Afiche de amplia difusión en el ámbito capitalino que convocara el 9 de Junio ppdo. al acto organizado por la Asociación Argentina de Carreteras en pro de su Campaña de Seguridad Vial, su desarrollo y alcances a nivel nacional.

DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

"EL FACTOR HUMANO, LA INFRAESTRUCTURA Y EL VEHICULO"

9 de Junio / 15.30 hs.

Salón de Actos de la Cámara Argentina de la Construcción



Avda. Paseo Colón 823 Planta Baja Buenos Aires Argentina

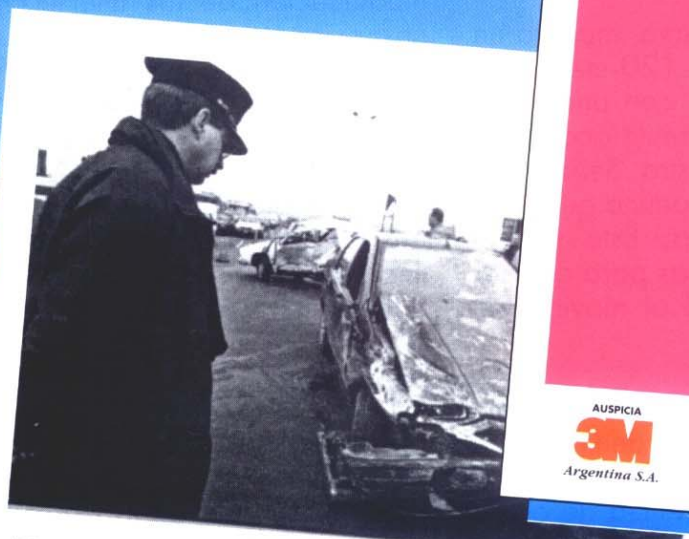


Informes e Inscripción sin cargo

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Av.Paseo Colón 823 - 7º p.- Telefax: 362-0898

AUSPICIA 3M Argentina S.A.



PUDO HABER SIDO UNA TRAGEDIA

Se desconocen las causas que llevaron al conductor de un Renault a chocar con el Fiat Siena en la autopista Ricchieri, cerca del Mercado Central.Pero por la violencia del impacto, se deduce que todo pudo ser peor.

UN MATRIMONIO SE SALVO PORQUE TENIA LOS CINTURONES DE SEG

Vuelco e incendio en

Un matrimonio de ancianos que viajaba ayer por la ruta 2 en dirección a Buenos Aires sufrió heridas cuando el auto en el que viajaban volcó luego de una mala maniobra en me-

envió un móvil de auxilio en cuanto se conoció la noticia del accidente.

Aunque aún no están claras las causas, fuentes policiales dijeron a **Clarín** que el accidente se habría producido al doblar el auto a una velocidad importante en una

bos salvaron sus vidas p
con los cinturones de segu

El matrimonio fue trasla
de Chascomús en una amb
tnoró alrededor de media h
lugar del accidente.

LA PAMPA MURIERON 48 PERSONAS DE ENERO A MAYO

El promedio de accidentes fatales creció el 113 %

FABIAN GARCIA
Santa Rosa, (especial)

Con **48 casos fatales** en los primeros cinco meses de 1998, el **promedio** de muertes a causa de accidentes de tránsito ocurridos en La Pampa **se incrementó** en un 113 por ciento respecto de todo el año pasado, cuando se registraron 54. De esa manera, la media mensual subió a 9,6 fallecidos frente a los 4,5 de 1997.

Además, durante el anterior período enero-abril hubo 115 heridos graves y para la misma época de 1998 la cifra **trepó a 131**. Es decir, un 13,91 por ciento más.

Los datos, surgidos de un informe estadístico elaborado por la Dirección de Operaciones de la Policía provincial, también dan cuenta de que disminuyeron los lesionados leves, que pasaron de 227 a 166, un 26,87 por ciento menos.

El crecimiento de la violencia y la magnitud de los accidentes se evidencian más si se coteja la cantidad de siniestros con muertos y lesionados respecto de los **choques simples** (sin víctimas): entre enero y abril de 1997 las tragedias alcanzaron el 37,37 por ciento y en el mismo período de este año el 32,97 por ciento.

En total, en el primer cuatrimestre de 1997 hubo 816 incidentes con 23 víctimas fatales (un muerto cada 35 colisiones) y a comienzos de 1998 fueron 734 con 42 muertos: un fallecido cada 17 accidentes.

Causas

Para el director de Tránsito de Santa Rosa, Raúl Luengo, "se maneja a alta velocidad y, en algunos casos, los conductores viajan alcoholizados".

Según los especialistas en seguridad vial, la prevención depende de tres **condiciones básicas**: educación, ingeniería adecuada (caminos y señalización correcta) y más vehículos seguros y mecánicamente

VARIANTE DE PASO POR LUJAN Y AUTOPISTA LUJAN-MERCEDES. NUEVAS RUTAS S.A. ANUNCIA INAUGURACION

El 20 de octubre venidero Nuevas Rutas S.A. procederá a inaugurar la obra "Variante de Paso por Luján" y a colocar la piedra fundamental de inicio de obra de la Autopista Luján-Mercedes.

A continuación se informa sobre el marco regulatorio y las características más salientes de estas obras.

NUEVAS RUTAS S.A. Concesionaria Vial, Empresa de los Holdings JOSE J. CHEDIACK SAICA y NECON SA, ha suscripto con el Estado Nacional dos Contratos para la ejecución de la "Obra Pública" bajo el Sistema de Peaje Abierto, legislado bajo el régimen de las Leyes Nros. 17520 y 23696 de Emergencia Económica y Reforma del Estado, para la Mejora, Ampliación, Remodelación, Conservación, Explotación, Mantenimiento y Ejecución de las Obras Complementarias comprometidas en los Contratos de Concesión, celebrados para los siguientes Corredores Viales otorgados a esa Empresa: Corredor Nro. XVII – Rutas Nacionales Nro. 5, desde Luján (PBA) hasta Santa Rosa – La Pampa y Corredor Nro. V – Ruta Nacional Nro. 7 desde Luján (PBA) hasta Laboulaye – Córdoba.

VARIANTE DE PASO POR LUJAN (Sobre Ruta Nacional Nro. 7)

Próxima a su inauguración, estamos en la etapa final de la Obra denominada Variante de Paso por Luján. Este importante emprendimiento cumple el objetivo de brindar seguridad y agilizar el tránsito de la Ruta Nacional Nº 7 desde y hacia el Oeste, evitando el ingreso de vehículos a Luján. La variante consiste en una Autopista de cuatro carriles, a modo de continuación del Acceso Oeste, separados por un cantero.

El inicio de la misma, muestra un primer Puente de 120 metros sobre el Río Luján, con una rama de salida que permite acceder a la Avenida Nuestra Señora de Luján, principal camino que lleva hacia la Basílica. Este puente cuenta con veredas para otorgar mayor seguridad al movimiento peatonal.

Al continuar avanzando, se observa el movimiento de tierra que mediante excavación del terreno, logró la diferencia de altura necesaria para que la Autopista cruce por debajo de la Ruta Provincial Nº 192.

Más hacia el Oeste, aparece la ejecución de un cruce a distinto nivel para no impedir la circulación de una arteria preexistente.

Al llegar al Acceso a Carlos Keen, camino de regular flujo vehicular, se diseñó un Alto Nivel que elimina el punto de riesgo que presupone todo intersección de caminos. Este puente cuenta con una rama de egreso de la Autopista hacia esa localidad.

La nueva traza finaliza con otros dos puentes: el primero sobre el Ferrocarril Bartolomé Mitre y el segundo sobre una rama construida para facilitar el tránsito local. Hemos realizado además, la modificación de las intersecciones existentes entre la finalización del Acceso Oeste y la Variante de Paso por Luján

Denominado como "Zona de Rotondas", este tramo contaba con tres rotondas de cruce con las calles Libertad, Alsina y Gálvez, que dificultaban el libre desplazamiento de quienes las transitaban.

NUEVAS RUTAS ejecutó cruces en distinto nivel en cada uno de estos puntos, elevando, en el caso de la calle Libertad, la rasante de la Ruta Nacional Nº 7 para permitir el paso por debajo de la Autopista de aquellos que acceden a la ciudad. Este emplazamiento cuenta con ramas de ingreso y egreso con los carriles principales. En el cruce de la calle Alsina, se ejecutó un Intercambiador a distinto nivel, tipo diamante, que elevó la Autopista en ese tramo contando con ramas de aceleración y desaceleración que permiten el acceso del tránsito pesado a la Ciudad de Luján.

Finalmente la calle Gálvez elevó su nivel anterior por sobre la Autopista, logrando la conexión de las calzadas colectoras que corren paralelas a los alambrados delimitantes de la zona de camino y que pavimentadas facilitan la movilidad de los frentistas hacia los distribuidores.

Este Complejo Vial, se completó con un Distribuidor a Nivel diseñado para la actual intersección de la Ruta Nacional Nº 7 con la Ruta Provincial Nº 192. Esta es la breve descripción de un gran emprendimiento que insumió meses de trabajo y una inversión total de $ 40.000.000 que satisface anhelos de la comunidad lujanense y que brinda Seguridad y Confort a quienes transitan este tramo de nuestro Corredor Vial.

AUTOPISTA LUJAN – MERCEDES

(Sobre Ruta Nacional Nro. 5)

La Autopista Luján – Mercedes se encuentra incluida en la Oferta Inicial de Nuevas Rutas S.A. como una Obra Complementaria del Contrato de Concesión de Obra Pública suscripto con el Estado Nacional.

Tendrá una longitud de 30 km., uniendo las ciudades antes mencionadas a través de "Una Vía de Tránsito Rápido y sin Interferencias", con Banquinas Pavimentadas, Cuatro Trochas de Circulación (dos de ida y dos de vuelta), separadas por un cantero central de 16,70 metros de ancho.

Las características del diseño y constructivas responden a las más actuales normas en la materia. Fueron concebidas en función del "Tránsito Actual" y su posible crecimiento, considerando además las "velocidades" que desarrollan los vehículos modernos de nuestro parque automotor.

El trazado de "La Nueva Autopista" se conectará con el Acceso Oeste (Gaona), comenzando desplazado hacia el sur a la altura del Km 67 de la actual Ruta Nacional Nº 5, en la Ciudad de Luján. Su primer tramo de 6 Km. responde a una traza donde se ejecutarán todas las tareas correspondientes a una "Obra Nueva", para ambas calzadas.

En coincidencia con la finalización de este tramo inicial se construirá un intercambiador a distinto nivel, que permitirá el acceso a la localidad de Jáuregui. A partir de ahí la nueva calzada correrá paralela a la Ruta Nacional Nº 5 hasta la ciudad de Mercedes, manteniendo el mismo diseño del primer tramo.

La actual Ruta Nacional Nº 5 quedará interurbana desde Luján hasta la localidad de Jáuregui, convirtiéndose luego en los dos carriles ascendentes de la Nueva Autopista, con lo cual no se afectará el emplazamiento de la Estación de Peaje Olivera.

El fin de la Autopista coincidirá con el puente de la Ruta Nacional Nº 41, integrándose luego a la doble calzada de paso por la ciudad de Mercedes.

Se construirán dos puentes distribuidores de tránsito más, uno para el acceso a la localidad de Olivera y el otro en Gowland; en todos los casos la Autopista mantendrá su nivel elevándose las "Vías de Acceso y Salida", a cada una de ellas. Los intercambiadores tendrán "Ramas de Entrada y Salida", con "Carriles de Aceleración y Desaceleración".

Los puentes que cruzarán la Autopista tendrán una longitud de 50 metros, divididos en dos "Luces" de 25 metros cada una, con una "Pila Intermedia de Apoyo". También se construirá un "Altonivel" sobre vías del Ferrocarril Gral. Belgrano y un Puente sobre el Arroyo Balta.

Durante todo el período de la construcción se crearán aproximadamente 150 puestos de trabajo directo, construyéndose además dos obradores para centralizar equipos y materiales, durante el período de ejecución. Para una mejor comprensión de los alcances de esta "Obra", brindamos algunos datos constructivos de la misma.

a) Movimiento de Suelo: 2.000.000 m^3
b) Hormigón para Alcantarillas: 2.454 m^3
c) Acero Especial: 30 toneladas.
d) Retiro de alambrados existentes: 24.000 metros
e) Traslado de alambrado existente: 18.500 metros.
f) Baranda metálica zincada: 7.600 metros.
g) Concreto Asfáltico: 210.000 toneladas.
h) Hormigón para Vigas Pretensadas: 700 m^3.
i) Acero para Vigas Pretensadas: 37 toneladas.

Esta autopista permitirá unir las Ciudades de Mercedes y Luján en aproximadamente 15 minutos, convirtiéndose esta "Via" en uno de los más importantes, rápidos y seguros accesos hacia la Capital Federal desde el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, beneficiando también a otras localidades ubicadas sobre la Ruta Nacional Nº 5.

ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DNV 1967 - AASHTO 1994

Por el Ing. Francisco J. Sierra



Trabajo distinguido con el Premio "Cámara de Concesionarios Viales" por el XII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, que fuera presentado por el autor a la Comisión nº III de dicho Congreso y patrocinado por dicha entidad.

1º Parte

I. INTRODUCCIÓN

El **diseño geométrico** de un **camino** comprende el diseño de sus características visibles; trata sobre el establecimiento de las adecuadas relaciones entre las medidas de largo, ancho y alto, superficies, volúmenes, pendientes, curvaturas. Trata sobre cómo armonizar los elementos visibles del camino para que el **conductor** pueda operar su **vehículo** con seguridad, economía, velocidad y confort.

Por elementales razones de practicidad y uniformidad, los conocimientos obtenidos por la experiencia y la investigación se sistematizan, y los organismos viales los publican como **normas**.

Para mejorar los diseños, es necesario conocer la influencia del conductor y el vehículo sobre el camino.

A través de las generaciones, la habilidad de **manejo del conductor** individual medio varía muy poco.

Sólo se advierte un ligero cambio cualitativo en los conjuntos de los conductores, por el aumento de la edad promedio o la mayor participación de la mujer.

A los efectos prácticos este componente puede considerarse inalterable por largos períodos.

Dado que las grandes inversiones en caminos se amortizan a largo plazo, se procura mantener invariables, por lapsos del mismo orden, las **características de los vehículos** que influyen en el diseño geométrico.

En consecuencia, usualmente las normas de diseño geométrico no cambian drásticamente; en general se trata de pequeños y graduales ajustes de los coeficientes, pero manteniendo los principios fundamentales.

Hasta 1967, la DNV basaba sus diseños en el Manual de Instrucciones Generales para Estudios y Proyectos de Caminos de 1952, en las tablas de Barnett, Viguria y planos tipo.

Algunos ingenieros viales actualizaban sus conocimientos con viajes al exterior ayudados por becas de la DNV o la EGIC.

Otros repasaban los Apuntes de Vías de Comunicación del Ing. Palazzo actualizados por el Ing. Constantini, Estudio y Proyecto de Trazado y Obras Básicas para Caminos del Agr. Arespacochaga, Vialidad Urbana del Ing. Luxardo, traducciones de libros extranjeros como los primeros *libros azules* de AASHO, los Manuales de Capacidad.

Además, trabajos sobre temas de diseño vial publicados en las Revistas Carreteras, La Ingeniería, Caminos o Congresos de Vialidad y Tránsito o de la DVBA.

En 1967 la DNV publicó y puso en vigencia las **Normas de Diseño Geométrico de Caminos Rurales**, en adelante *V67*, preparadas por el Ing. Federico G. O. Rühle, siempre bien recordado por sus cualidades de señor, profesional, funcionario y docente.

Las normas fueron complementadas por las Instrucciones Generales para Estudios y Proyectos de Caminos de 1971, y los planos OB (1-2-3) e I (1-10) para el diseño de autopistas y distribuidores, más circulares o instrucciones particulares.

En 1980 la DNV actualizó las normas, pero sin cambio en lo relativo al diseño geométrico.

Entre 1982/3, el INTAL realizó un amplio relevamiento de las normas de diseño geométrico de los organismos nacionales viales de los países sudamericanos, y sobre la base de los datos reunidos se redactaron y publicaron las Normas Unificadas de Diseño Geométrico y Seguridad en las Carreteras de los Países del Cono Sur.
Para sus proyectos de caminos internacionales, a la DNV no le costó esfuerzo adherirse a ellas, dado que gran parte provenían de sus propias *V67*.

En 1967, AASHO ya había publicado los *libros azules* del 54 y 65 con normas para el diseño geométrico de caminos rurales, el *libro rojo* del 57 con normas para diseño de caminos y calles urbanas, y otras publicaciones como normas o guías complementarias.

Muchos de sus recomendaciones fueron adoptadas en *V67*. Desde entonces, AASHTO ha publicado la adenda de 1971 al *libro azul* del 65, el *libro rojo* del 73, y los *libros verdes* sobre carreteras y calles del 84, 90 y 94; éste, **Diseño Geométrico de Carreteras y Calles,** en el sistema métrico, *A94* en adelante.

Además, ha publicado sus *libros amarillos* sobre seguridad vial y diseño geométrico de barreras, barandas y demás elementos al costado del camino, en el 77, 89 y 1995.

Desde 1984, la modalidad en la publicación de las normas es presentar juntas las referidas al diseño de carreteras y calles, ya sean urbanas o rurales. Como siempre, las publicaciones están complementadas con una actualizada referencia bibliográfica.

En esta Monografía se comparan los Elementos Básicos de Diseño Geométrico según *V67* y *A94* con los objetivos de:

- *Ver:* poner en evidencia las innovaciones más importantes de cada versión de AASHTO respecto de su anterior, y compararlas con las normas *V67*.

- *Juzgar:* evaluar el grado de actualidad de las normas de la DNV con relación a las de AASHTO, particularmente *A94* y sacar conclusiones.

- *Actuar:* proponer recomendaciones sobre el uso de las normas AASHTO de los *libros verdes* y las *V67*.

En toda nueva versión de las normas de AASHTO se destaca que el hecho de presentar nuevos valores de diseño no implica la inseguridad de las calles y carreteras proyectadas según los anteriores, ni la inmediata necesidad de iniciar proyectos de mejoramiento.
En general, el propósito de toda norma es guiar al proyectista mediante la referencia del rango recomendado de valores para dimensiones críticas.
Cada ajuste de normas de AASHTO es el fruto de detalladas pruebas, observaciones e investigaciones que demandan millones de dólares.

La mayoría de los proyectistas viales están convencido del liderazgo de las normas AASHTO, las cuales marcan el rumbo y son referencia obligada de las normas de todos los organismos viales del mundo.

Es signo de buen sentido ingenieril sacar partido de ellas y aprovechar tanto esfuerzo.
En principio, los proyectistas presumen que son válidas, mientras no se demuestre otra cosa.

2. ELEMENTOS BÁSICOS

2.1 GENERAL

La monografía se centra en la comparación de los capítulos donde se establecen las bases fundamentales del diseño geométrico:

V67: II. Características Geométricas del Diseño

Distancias de Visibilidad
Alineamiento Planimétrico
Alineamiento Altimétrico

V94: III Elementos de Diseño

Distancia de Visibilidad
Alineamiento Horizontal
Alineamiento Vertical

Además se hace referencia a otros elementos y temas básicos:

Elementos de la Sección Transversal,
Otros Elementos que Afectan al Diseño Geométrico, Criterios Generales para el Diseño Geométrico.

2.2 MODELOS MATEMÁTICOS

En el diseño geométrico vial es frecuente acudir al apoyo matemático para expresar fenómenos observados, resultados de la interacción entre el camino, el conductor y el vehículo.

La expresión del fenómeno en lenguaje matemático constituye un **modelo matemático**.

El modelo matemático no es igual al fenómeno, sino su representación más o menos fiel, según haya sido su finalidad, la perspicacia del analista, y la calidad y cantidad de los datos de muestreo.

Por ejemplo, la velocidad media de marcha -promedio de las velocidades individuales de marcha elegidas libremente por el conjunto de conductores para un dado nivel de servicio y región (lo cual implica antigüedad y estado del parque automotor)- es función de la velocidad directriz.

En la **Figura 1** se muestra el gráfico de la variación de la velocidad de marcha media en función de la velocidad directriz, según los valores tabulados en las *V67* y *A94* para los cálculos.

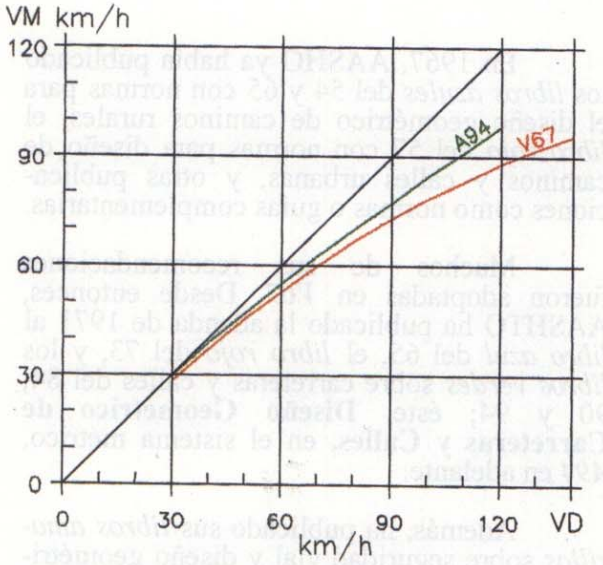


Figura 1. Velocidad de marcha media

Otro ejemplo: al frenar, la fricción longitudinal desarrollada entre neumáticos del vehículo y la calzada depende de la condición del pavimento (limpio, sucio, seco, húmedo, liso, rugoso), de la condición de los neumáticos, (nuevos, gastados), de la forma en que el conductor aprieta los frenos, y de la velocidad inicial.

La clásica figura de AASHTO **Variación del Coeficiente de Fricción** siempre ha sido la primera del Capítulo III sobre Elementos de Diseño.

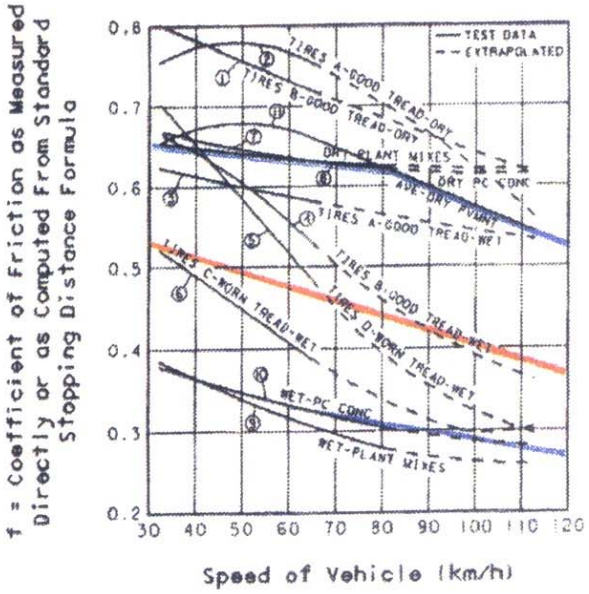
De ella surge que -aparte de las condición de los neumáticos- las variables independientes son la velocidad inicial del vehículo, y la condición de seco o húmedo del pavimento.

Hay una tendencia de disminución gradual de la fricción al aumentar la velocidad inicial.

Se advierte que el cambio entre la condición seca y húmeda del pavimento da como resultado valores de fricción diferentes en el orden del doble.

Sin matices ni gradación se pasa de una condición a otra sin valores intermedios.

Para el diseño, un criterio práctico sería adoptar la función de valores medios; otro, tomar valores hacia el lado de la seguridad.



Según cual sea el criterio adoptado, y para facilitar los cálculos, se representa el fenómeno que se trata por medio de una expresión matemática; expresión que puede ser lineal, cuadrática, o más compleja.

Pero, por más sofisticada que sea, sólo será una representación de un fenómeno físico-psicológico muy complejo, como es, en este caso, el desarrollo de la fricción longitudinal al frenar.

En algunos casos, como en el cálculo de la distancia de visibilidad de detención, el modelo matemático responde a una expresión de la mecánica clásica: principio de la fuerza viva (dinámica) o distancia recorrida en movimiento uniformemente retardado (cinemática).

Como en toda ciencia aplicada se procede a la inversa que en una deducción: se parte de los resultados observados y se procura formular un modelo que además satisfaga expresiones racionales conocidas. Para los ajustes se recurre a los coeficientes.

Al tomar conciencia del origen de los procedimientos de cálculo, los proyectistas pueden liberarse de la rigurosa sujeción e irrestricto cumplimiento del segundo decimal, y dar más relevancia a la imaginación, a la aplicación de ideas originales dentro del amplio margen de las normas.

2.3 DISTANCIAS DE VISIBILIDAD

La aptitud de ver adelante en forma continua es de la mayor importancia en la operación segura y eficiente del conductor de un vehículo sobre una carretera.

Por seguridad, el proyectista debe proveer distancia de suficiente longitud para que los conductores controlen la operación y eviten accidentes. Por ejemplo: frenar y no chocar contra un objeto sobre la calzada, o adelantarse a otro vehículo en caminos de dos carriles y dos sentidos, o tomar una decisión adecuada ante varias opciones complejas.

2.3.1 Detención

La distancia de visibilidad de detención *D1* se compone de dos términos: la distancia recorrida a velocidad uniforme durante el **tiempo de percepción y reacción** (*TPR*) del conductor, y la distancia de frenado.

Para *V67*, *TPR* es función lineal decreciente desde 3 segundos a 30 km/h hasta 2 segundos a 120 km/h, y luego constante.

Para *A94*, *TPR* es constante e igual a 2.5 seg.

Como se muestra en la **Figura 2**, estos criterios significan que *V67* está del lado de la seguridad hasta 75 km/h; para mayores velocidades, lo está *A94*.

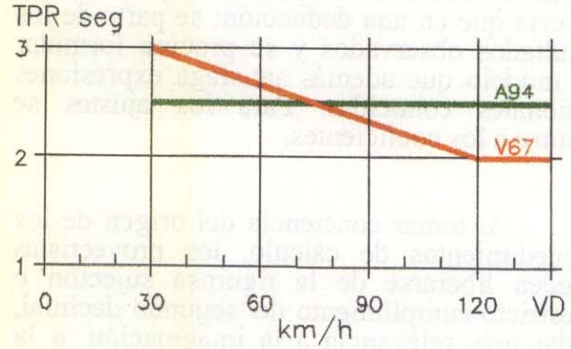


Figura 2. Tiempo de percepcion y reacción.

En las primeras versiones de AASHTO, el segundo término respondía a la distancia recorrida en movimiento uniformemente retardado.

El coeficiente era el valor de la **desaceleración** constante, entre 5.3 y 3.2 m/seg².

En *V67* sería $a = 5.8\text{-}0.0185V$

En las últimas versiones, AASHTO adopta el mismo modelo que las *V67*: energía cinética del móvil íntegramente convertida en trabajo de fricción entre neumáticos y pavimento.
El coeficiente es entonces la **fricción longitudinal** entre neumáticos y pavimento.

Hasta 1971, el criterio de AASHTO era considerar fricción longitudinal de pavimento húmedo, *FLH*, y velocidad entre 80 y 93 % de la Velocidad Directriz. Se suponía que *"no es realista suponer marchar a la velocidad directriz cuando los pavimentos están húmedos"*.

Nótese que no se decía "cuando llueve" sino *"cuando los pavimentos están húmedos"*, que no es lo mismo.

La Adenda de 1971 de AASHTO, sobre la base del resultado de cuidadosas y numerosas observaciones de campo respecto del comportamiento de los conductores sobre calzada húmeda adoptó el criterio de diseñar con el ciento por ciento de la Velocidad Directriz sobre pavimento húmedo.

Los coeficientes de fricción longitudinal seca de *A94* responden a dos funciones lineales con punto común a 80 km/h; en cambio el de fricción húmeda sólo está graficado y tabulado.

Para este trabajo se obtuvo por regresión una función exponencial.

En las *V67* también se considera el total de la *VD*, pero con un coeficiente de fricción longitudinal, entre húmedo y seco denominado *FLSH*, que responde a una función lineal.

En la **Figura 3** se grafican los distintos factores o coeficientes de fricción longitudinal adoptados para el cálculo.

Resulta ilustrativo comparar este gráfico con la Figura III-1 de *A94* ya vista.

En las *V67* (Cuadros N° II-1 y II-2), el criterio es algo similar al anterior de AASHTO.

Calculadas las distancias de detención con *FLSH* de pavimento semihúmedo, por proceso inverso se calcula la velocidad inicial que resulta para una fricción de pavimento húmedo *FLH* y un *TPR* inferior en 0.3 seg al normal, reducción ésta debida a una supuesta mayor concentración del conductor.

Se obtienen así las denominadas *velocidades máximas seguras*, que resultan algo superiores al 90 % de la *VD*, y superiores también a las correspondientes velocidades de marcha media.

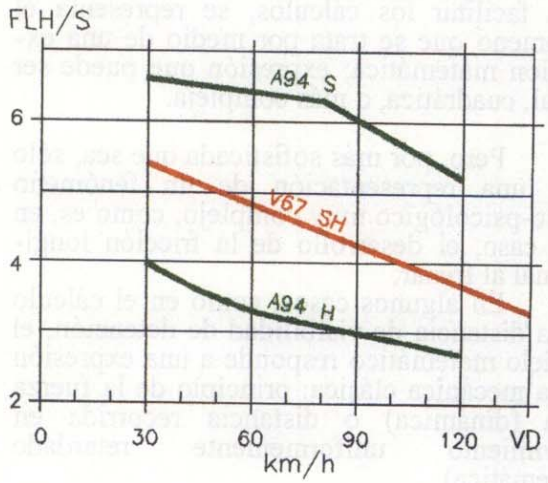


Figura 3. Factor de fricción longitudinal.

Este resultado era un tanto previsible, en razón de la sensibilidad de la distancia de frenado con la velocidad inicial: la relación es cuadrática.

Por ejemplo, un incremento de la velocidad inicial del 10 % resulta en un incremento de la distancia de frenado del 21 %.

Con este modelo dinámico, las tasas medias de desaceleración resultantes para la distancia de frenado varían desde 5.3 hasta 3.2 m/s² para velocidades iniciales de 30 y 140 km/h, respectivamente.

Para el diseño, además de las condiciones vistas según la Adenda del 71 que dan seguridad a los conductores que viajan a la velocidad directriz *VD* con calzada húmeda (rango superior), la normas *A84/90/94* (Tabla III-1) dan valores de diseño para los conductores que viajan a la velocidad de marcha media *VM* con calzada húmeda (rango inferior).

Según *A94*, *"como base para el diseño, dondequiera que las condiciones lo permitan deberían usarse los valores que se aproximan o superan el límite del rango superior."*

Sobre rasante *i=0%*, en la **Figura 4** se muestran las distancias de visibilidad de detención *D1*,según *V67* y *A94*.

Teniendo en cuenta el efecto de la pendiente longitudinal ±*i* en calzadas de un sentido, la expresión general de *D1* según *V67* y *A94* es

$$D1 = \frac{VxTPR}{3.6} + \frac{V^2}{254(FL \pm i)}$$

En las *V67*, *V* es la velocidad directriz *VD* cualquiera que sea el signo de *i*, y *FL* es *FLHS*.

En las *A94* (Tabla III-2), *V* es la velocidad directriz *VD* para las bajadas, y la velocidad de marcha media *VM* para las subidas.

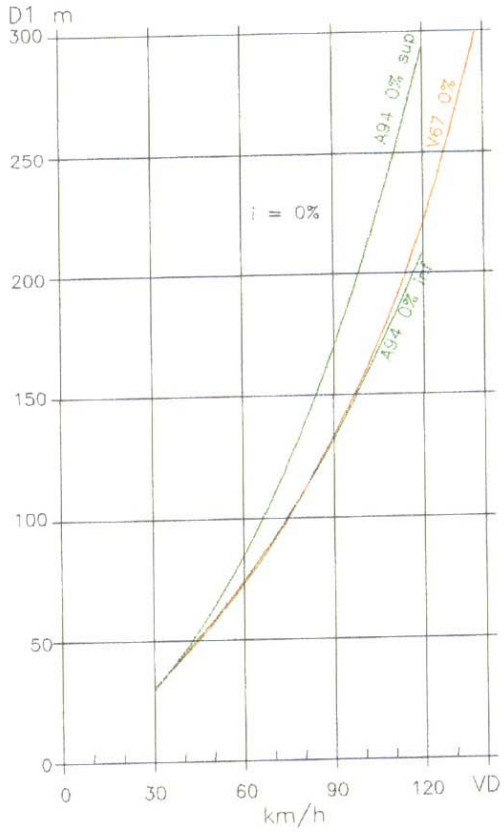


Figura 4. Distancia de visibilidad de detención V67 vs. A94, rangos superior e inferior.

FL es siempre el *FLH* para la *VD*.

Estos criterios diferentes de *A94*, según se trate de pendientes de bajada o de subida, están basados en los efectos que las pendientes tienen sobre la velocidad de los camiones y los de éstos sobre la velocidad general, y en que muchos automovilistas no compensan completamente los cambios en la velocidad causados por las pendientes.

En la **Figura 5** se muestra el efecto de la pendiente sobre la distancia de visibilidad de detención *D1* según *V67* y *A94* (rango superior).

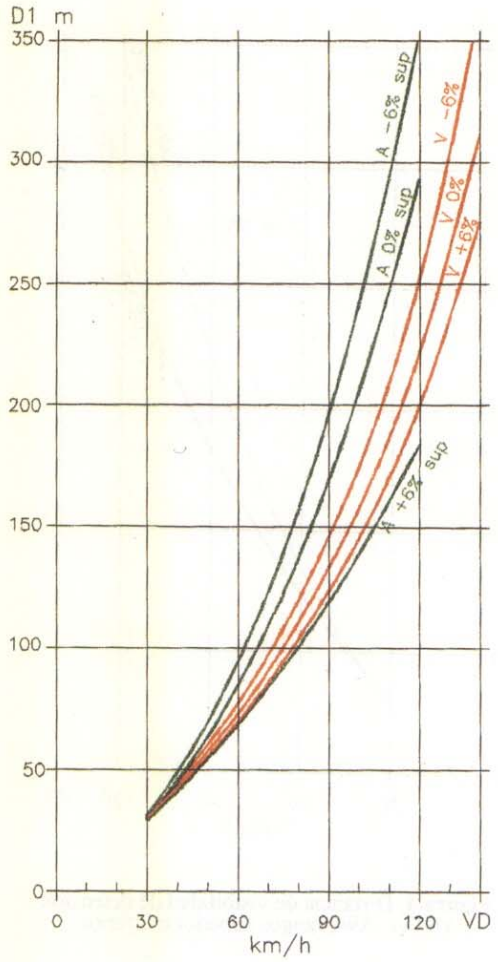


Figura 5. Distancia de visibilidad de detención. Efecto de la pendiente longitudinal.

2.3.2 Decisión

Según *A94*, la distancia de visibilidad de detención es la *"distancia requerida por un conductor para detectar una inesperada o difícil-de-percibir fuente de información o peligro en la cercanía de la plataforma que pueda ser visualmente desordenada, reconocer el peligro o su potencial amenaza, seleccionar una velocidad y trayectoria adecuadas, y completar segura y eficientemente la maniobra requerida."*

En la Tabla III-3 de *A94* se indican los valores recomendados según la velocidad directriz y el tipo de maniobra de elusión: parada en camino rural o urbano, cambio de velocidad/trayectoria/dirección en camino rural, suburbano o urbano.

En *V67* no se considera esta distancia de visibilidad.

2.3.3 Adelantamiento

Prácticamente, como lo muestra la **Figura 6**, las distancias de visibilidad de adelantamiento *D2* en función de la velocidad directriz según *V67* y *A94* son iguales, aunque la primera función sea un polinomio completo de cuarto grado, y la segunda lineal.

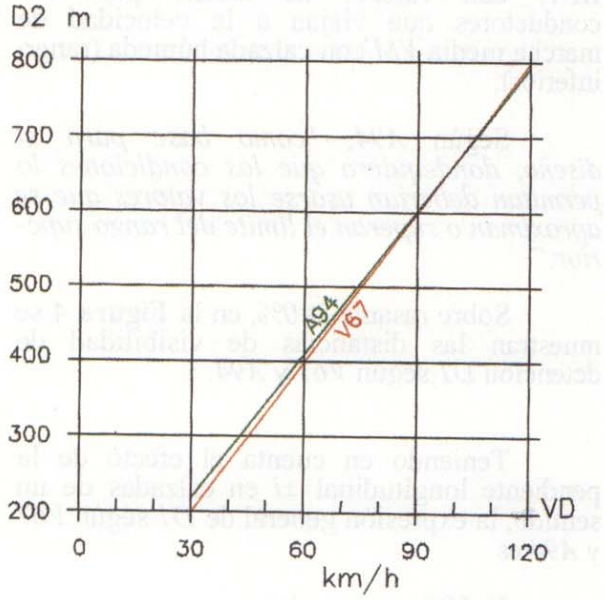


Figura 6. Distancia de visibilidad de adelantamiento.

3. PLANIMETRÍA

3.1 GENERAL

Para el diseño de las curvas horizontales, en *V67* y *A94* se emplea el mismo modelo matemático: el de la mecánica clásica sobre el equilibrio dinámico de un móvil (*V*) en trayectoria curva (*R*) peraltada (*e*) bajo la acción del peso, la fuerza centrífuga y la fricción transversal (el coeficiente *FTH*) entre neumáticos y calzada húmeda.
Se considera la seguridad al deslizamiento porque en los vehículos de dimensiones normales este efecto es anterior al volcamiento.
Transformado el problema dinámico en estático según el principio de D'Alembert, resulta:

$$R = \frac{(1-eFTH)V^2}{127(e+FTH)} \approx \frac{V^2}{127(e+FTH)}$$

3.1.1 *e* máximo

Según las condiciones del camino (rural, urbano), la topografía (llana, ondulada, montañosa) y del clima (congelamiento de la calzada), las *V67* fijan peraltes máximos del 6, 8 y 10%.

En *A94* se añaden las tasas máximas de 4 y 12% para condiciones urbanas y especiales, respectivamente. El valor prototípico es 8%.

3.1.2 *FTH* máxima

En la **Figura 7** se grafica la variación de la fricción transversal máxima en función de la velocidad según *V67* y *A94*, ambas para calzada húmeda, *FTH*. La primera es toda lineal, y la segunda -de valores algo menores- dos funciones lineales con punto de quiebre en 80 km/h.

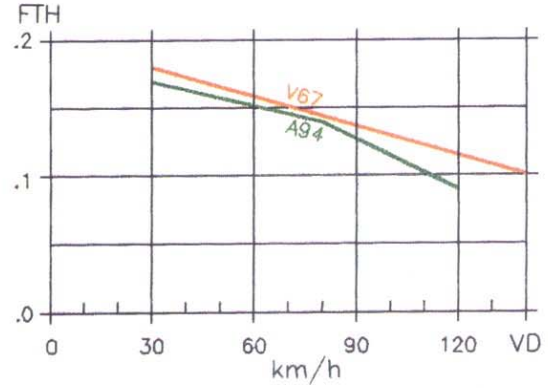


Figura 7. Factor de fricción transversal.

3.2 RADIO MÍNIMO

Reemplazando en la fórmula del radio por los valores máximos de *e* y *FTH* se obtiene *Rmín*.

Para *emáx* = *8%*, en la **Figura 8** se muestra la variación de Rmín en función de la Velocidad Directriz, según *V67* y *A94*.

Se advierte la más acusada separación de las curvas a partir de 80 km/h, la de *A94* del lado de la seguridad por responder a menores *FTH*.

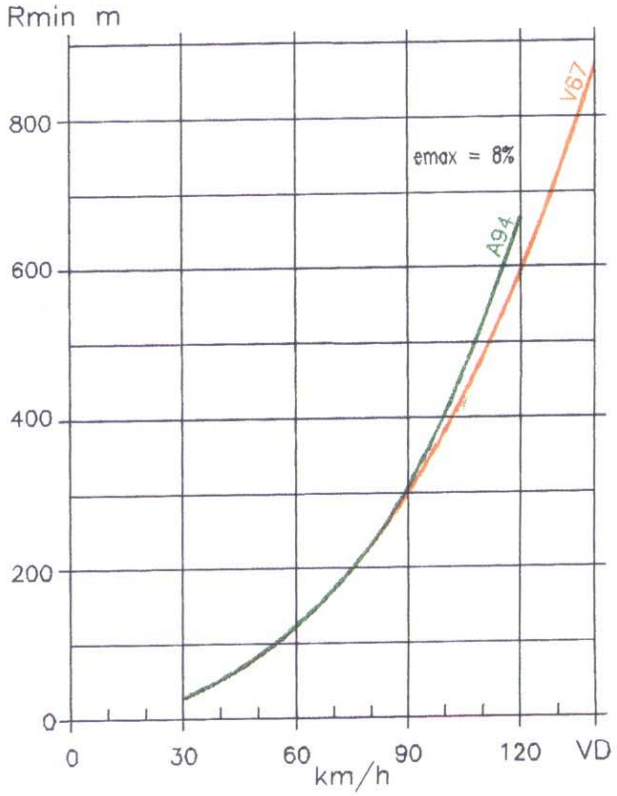


Figura 8. Radio de curva horizontal mínimo.

(Continúa en el próximo número)

ESTADO DEL ARTE EN EL USO DE HORMIGONES POROSOS

Por el Ing. Luis Fernández Luco y los Sres. Leonardo Vítola y Pablo N. Salminci, del Instituto del Cemento Portland Argentino.

Trabajo distinguido con el premio "Instituto del Cemento Portland Argentino", por el XII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, patrocinado por dicha entidad.

El texto fue expuesto por los autores en la Comisión número IV de dicho Congreso.



Ing. Luis Fernández Luco



Sr. Leonardo Vítola



Sr. Pablo N. Salminci

Resumen

En este trabajo se compendía la información existente en la bibliografía relativa a los hormigones porosos y su empleo en pavimentos, desde un punto de vista del comportamiento mecánico del material, la elección de materiales componentes y las tareas vinculadas a la dosificación de mezclas a escala de laboratorio.

Se indica también las principales relaciones que determinan las propiedades físicas y mecánicas, expresándolas en forma de gráficos y tablas. Los valores corresponden a la experiencia efectuada en laboratorio y a los datos extraídos de la bibliografía.

Se describe un método eficiente para evaluar la permeabilidad al agua del hormigón poroso y se hace mención particular a un método simple para el diseño de mezclas de estas características, desarrollado y evaluado en el Laboratorio de Investigaciones y Ensayos del Instituto del Cemento Portland Argentino, el que se explica con todo detalle. Se incluyen tanto los aspectos conceptuales como un ejemplo numérico.

Entre las conclusiones más importantes se destaca la eficiencia del método de dosificación propuesto y la necesidad de complementar estos estudios con el desarrollo de métodos que permitan evaluar el estado fresco y controlar la puesta en obra de estos hormigones.

1. Introducción

Se define al hormigón poroso como un hormigón convencional al que se le ha sustraído una gran parte del árido fino. Esta característica hace que algunas de sus propiedades sean análogas a las de los hormigones sin finos, pero se distinguen de los mismos por su mayor resistencia a todas las solicitaciones mecánicas.

El hormigón poroso presenta una alta permeabilidad en todas direcciones, por lo que encuentra su principal aplicación en la construcción de pavimentos en los cuales interesa eliminar rápidamente el agua de su superficie.

Se reduce notablemente el riesgo de que se produzca el fenómeno conocido como hidroplaneo, mejora la visibilidad y disminuye el nivel de ruido por rodamiento. En zonas frías, se evita la formación de hielo sobre la superficie de rodadura, manteniendo prácticamente constantes los valores de fricción. Por sus cualidades de absorción acústi-

ca el hormigón poroso se aplica también en la construcción de muros que funcionan como barreras de sonido.
Dado que es posible regular su porosidad, también son útiles para constituir sistemas de retardo en la conducción de agua hacia el alcantarillado, impidiendo su colmatación en caso de lluvias extraordinarias.
Utilizados en pavimentos urbanos, mejoran sensiblemente la percolación de agua en el terreno, brindando la posibilidad de riego a los árboles.

2. Antecedentes

Aunque el concepto de construir una capa de rodadura con material poroso contradice los principios de rigidez y homogeneidad que condicionan a los hormigones convencionales, hacia 1945/1950 comenzaron los primeros experimentos con capa de rodadura porosa.
Sin embargo, recién a fines de los '70 se reavivó el interés en este tipo de pavimentos, con el objetivo de brindar mayor seguridad al usuario y permitir una fluidez de tránsito en todas las condiciones meteorológicas. De esta misma época datan los antecedentes de uso como "reservorios de retención" de agua para solucionar los problemas inherentes al rápido crecimiento de las pavimentaciones suburbanas y a la deficiencia del alcantarillado existente.
Para ese entonces, no se vislumbraban las ventajas acústicas de los pavimentos porosos, hecho que se descubrió de manera fortuita. El contexto socio-político de la década del '80, muy atento al cuidado del medio ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida en el habitat urbano fue muy receptivo hacia esta ventaja, por lo que la construcción de este tipo de pavimentos fue exigida por distintas entidades comunales en Francia.

En 1978 comenzó en los EEUU un proyecto de desarrollo del empleo de los pavimentos porosos como reservorio drenante. Suecia y Japón habían comenzando a emplear este recurso en forma sistemática.
Hacia fines de 1991 ya se habían ejecutado más de 11 millones de metros cuadrados solamente en Francia. España es otro de los países europeos que presenta un desarrollo significativo de esta tecnología y se espera que, dadas sus ventajas, su empleo se extienda con gran rapidez, no sólo en autopistas sino en pavimentación urbana.
Sin embargo, para un funcionamiento correcto y prolongado de las cualidades drenantes, es necesaria una buena impermeabilización del soporte (o en su defecto, la colocación de un geotextil que impida la contaminación de la estructura del hormigón poroso con material de la base). Es por esto que el dominio de empleo es muy preciso: tráfico denso (evita el colmataje por un mecanismo de autolimpieza), tráfico rápido (máxima seguridad) y rutas primarias (necesidad de mantenimiento específico).
En la actualidad, se llevan a cabo numerosos estudios de laboratorio y se ejecutan tramos experimentales para poner a punto distintos aspectos tecnológicos. En Francia, por iniciativa del Laboratoire Central des Ponts et Chaussées y el Centro de Estudios de Transporte Urbano (CETUR) se desarrolla un Proyecto con los objetivos de continuar con las investigaciones orientadas a la puesta en obra de estructuras porosas y a difundir el conocimiento entre distintos sectores vinculados a los pavimentos.
Entre los temas de investigación y desarrollo de ese Proyecto, son de destacar los siguientes:

- acústica
- formulación (diseño de mezclas)
- dimensionamiento
- métodos constructivos y de mantenimiento
- colmataje
- saneamiento
- impacto sobre la calidad de las aguas

El Cuadro 1 resume las características más importantes de cada uno de estos temas
En España, se han ejecutado distintos tramos experimentales, desarrollando los hormigones porosos de altas prestaciones como superficie de rodadura. El Instituto Eduardo Torroja, a través de su Equipo de Investigación "Carreteras" ha contribuido al desarrollo y perfeccionamiento de la tecnología disponible. Al respecto, puede citarse un tramo ejecutado en Noviembre de 1994 y por el que ha pasado un tráfico equivalente superior a un millón y medio de vehículos pesados de 13 toneladas por eje y el que se expusiera en el Primer Congreso Interamericano de Pavimentos Rígido (9),
Dentro de este amplio espectro de temas a evaluar, el Laboratorio de Inv. y Ensayos del Instituto del Cemento Portland Argentino ha seleccionado aquellos que consideró prioritarios, dada la escasa experiencia en el diseño y utilización de hormigones porosos en Argentina: elaborar un método de diseño de mezclas que permita, mediante algunas pruebas experimentales, dosificar un pavimento con una dada porosidad y que verifique los requisitos de resistencia estática y permeabilidad.

3. Modelo físico del hormigón poroso

Sin pretender ser demasiado rigurosos en el análisis, resulta útil establecer un modelo físico del hormigón poroso que nos permita comprender las variables más importantes involucradas en las propiedades del material. La aplicación directa de los conceptos generales de Ciencia de los materiales, conjuntamente con los resultados experimentales obtenidos a la fecha, brindarán las pautas básicas para el diseño y ajuste de las mezclas.

El hormigón poroso puede entenderse como una transición entre los hormigones convencionales y los hormigones sin fino. A diferencia de un hormigón convencional, en el que no hay contacto entre los agregados gruesos, el hormigón poroso está constituido por un verdadero esqueleto granular (similar a los hormigones sin fino), en el que cada agregado grueso está apenas rodeado de mortero. Es justamente el mortero lo que permitirá obtener una buena "ligazón" entre las partículas de agregado grueso. El empleo de arena controla la microfisurasión de la pasta y permite la obtención de mejores resistencias con respecto a los hormigones sin finos.

La cantidad de mortero debe alcanzar para formar una capa que recubra a los agregados gruesos pero sin llenar los espacios vacíos del esqueleto granular, de forma tal de mantener la porosidad dentro del rango aceptable (aproximadamente 20 %).

Los poros y conductos que se forman pueden tener distinta distribución espacial, lo que influye en la permeabilidad al agua del hormigón poroso, dado que se necesita una interconexión entre poros. La geometría de los conductos es también importante dado que la formación de "meniscos"

Cuadro 1: Sinóptico de principales temas de investigación y objetivos específicos vinculados a la tecnología y empleo de hormigones porosos.

Tema	Objetivo
Problemas Acústicos	Modelización del mecanismo de absorción acústica Medición del ruido ante el paso de cargas pesadas Estudio del efecto del espesor sobre la eficacia acústica Optimización de los sistemas combinados pavimento poroso – pantallas antiruido Estudios sobre la generación y la emisión del ruido Evaluación de la percepción por el usuario
Formulación de materiales porosos	Optimización de la formulación de materiales porosos para obtener la mayor eficacia (textura, permeabilidad, tortuosidad, resistencia, ...) Influencia de los parámetros de porosidad (porcentaje de vacíos) y otro parámetro sobre las propiedades deseables Determinación del módulo resistente a la fatiga Puesta a punto del diseño de mezclas de hormigón poroso como superficie de rodadura
Dimensionamiento estructural	Concepción y dimensionamiento estructural de calzadas porosas para distintos espesores, con consideraciones de resistencia a la fatiga y de deformación permanente. Verificación de la resistencia a la fatiga Verificación del diseño ante el congelamiento y deshielo: penetración del hielo dentro de las estructuras porosas Contenido de agua de los suelos bajo las estructuras porosas
Métodos de construcción y mantenimiento	Ejecución de superficies de rodadura de gran espesor Predicción de la textura Adaptación de las técnicas de colocación del hormigón poroso para obtener buena ligazón Definición de los métodos de reparación Estudio de los problemas específicos vinculados con la viabilidad invernal
Colmataje	Estudio de los mecanismos de colmataje Estudio de los métodos de descolmatación
Saneamiento e hidráulica de las estructuras porosas	Propiedades hidrodinámicas del material poroso Saneamiento de estructuras porosas con poca capacidad de retención de agua Funcionamiento hidráulico de las estructuras porosas Elementos útiles en el diseño de estructuras de reserva (reservorios)
Impacto sobre la calidad de las aguas	Poder de retención de la polución y caracterización de la misma Migración de los productos de polución dentro del esqueleto poroso y el suelo Eficacia de los mecanismos de limpieza y mantenimiento Infiltración de aguas pluviales (problema de los hidrocarburos) Verificación del contenido de contaminantes en las estructuras porosas

de mortero optimiza sus cualidades hidrodinámicas, brindando mayor permeabilidad para una dada porosidad.
Adoptado este modelo, resulta sencillo aplicar los conceptos generales:

• La resistencia y la permeabilidad estarán determinadas básicamente por la porosidad del conjunto, aunque como propiedades antagónicas, es decir, un aumento en la resistencia trae aparejado una disminución de la permeabilidad.

• La relación agua/cemento, como concepto global, nos es el factor determinante de la resistencia, adquiriendo mayor importancia su influencia sobre las propiedades reológicas del mortero en estado fresco.

• Para mejorar la resistencia, sin alterar la porosidad, debe trabajarse sobre la calidad del mortero que forma los "puentes" entre agregados. Estos "puentes" pueden mejorarse cambiando su "forma estructural", por la formación de meniscos de transición (Figura 1) o mejorando su resistencia mecánica (uso de aditivos superfluidificantes, empleo de silica-fume.

• La transmición de los esfuerzos por "contacto" entre agregado grueso impone un requisito adicional a la resistencia del agregado.

• La permeabilidad puede mejorarse trabajando sobre la cualidad hidráulica de los conductos, tanto más favorables cuanto más se aproximan a "tuberías" sin cambios bruscos de sección o dirección, por la formación de "meniscos". Esta característica también contribuye a retardar la colmatación en servicio.

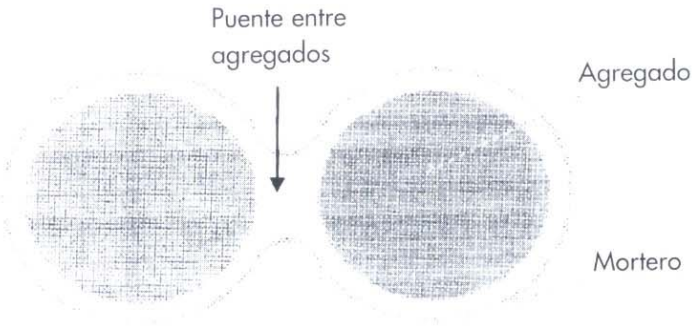
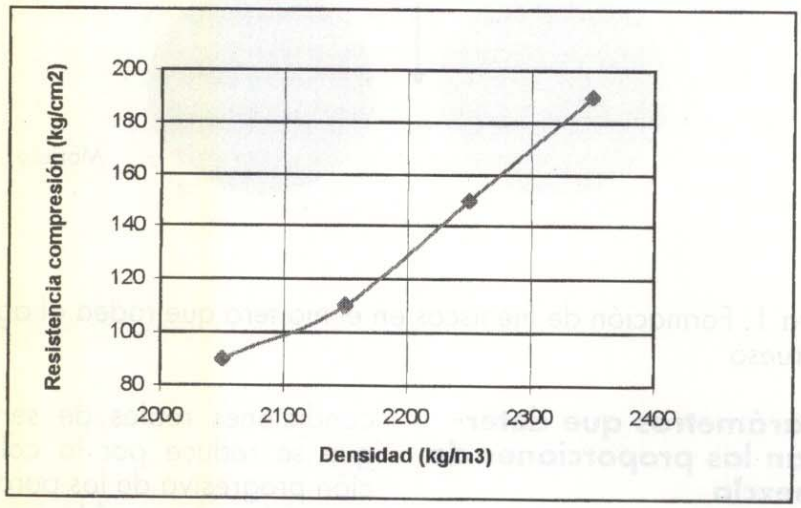


Figura 1: Formación de meniscos en el mortero que rodea al agregado grueso

4. Parámetros que determinan las proporciones de la mezcla

Análogamente a cualquier hormigón, los porosos deben tener adecuada "trabajabilidad" en estado fresco y satisfacer los requisitos mínimos de resistencia y durabilidad en estado endurecido. A esto, debe sumarse el requisito adicional de elevada permeabilidad.
La permeabilidad está determinada por la macroporosidad originada en la cantidad justa de mortero, en la vinculación entre poros y la geometría de los poros y conductos que se forman. De un modo general, podría decirse que a mayor porosidad, la permeabilidad del hormigón poroso será más alta.
Este requisito plantea una dificultad particular porque la porosidad es también un factor determinante de la resistencia mecánica, y estas dos propiedades antagónicas deben compatibilizarse.
Es por esto que el primer parámetro a determinar en el diseño de mezclas es la macroporosidad (grandes poros). Y aparece entonces otro condicionante adicional: la permanencia de la permeabilidad en el tiempo en condiciones reales de servicio, que se reduce por la colmatación progresiva de los poros con materiales ajenos al hormigón.
Aun cuando las pruebas de laboratorio indiquen que es posible obtener adecuada permeabilidad para porosidades del orden del 12 al 15 %, la experiencia internacional [8], [9] demuestra que es necesaria una porosidad del orden del 20 % para reducir los problemas de colmatación.
La resistencia, tanto a compresión como a flexión disminuye cuando incrementa la porosidad, por lo que debe establecerse un "rango" apto para esta característica, de forma tal de cumplir simultáneamente los requisitos de resistencia y permeabilidad en servicio.
La relación agua/cemento deja entonces de ser una factor determinante. Como se verá más adelante, la variación de resistencia para distintas relaciones agua/cemento tiene una forma completamente distinta a la establecida por la ley de Abrams y se caracteriza por presentar un "óptimo" regulado por las propiedades en estado fresco.
A título de ejemplo, se ha graficado algunos resultados obtenidos de la bibliografía. Puede ver-

se claramente el incremento de la resistencia a compresión cuando aumenta la densidad del hormigón.



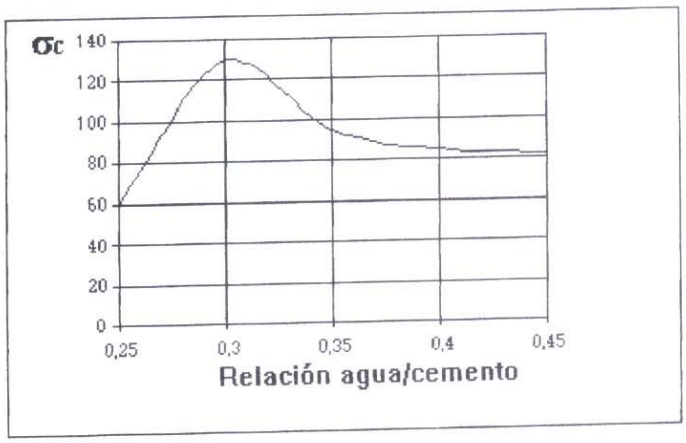
Establecida entonces la porosidad de diseño, este porcentaje de vacíos debe mantenerse en forma homogénea en toda la masa del hormigón, lo que impone un condicionante a la fluidez del mortero y a la forma de compactación. Un mortero muy fluido tiende a percolar, colmatando las secciones inferiores del hormigón, en tanto que un mortero muy seco no alcanza a recubrir adecuadamente todas las partículas de agregado grueso. En forma similar, una compactación por vibración de alta frecuencia fluidifica el mortero, por sus características tixotrópicas, con un efecto equivalente al de un mortero fluido.
Como ya indicáramos anteriormente, las características de fluidez del mortero influyen también en la geometría de los poros y capilares, debiendo tenderse a la formación de meniscos que brindan mejor comportamiento mecánico y aumentan la permeabilidad para una porosidad constante.

• Características del agregado grueso

Una buena graduación de tamaños mejora el comportamiento mecánico pero reduce la permeabilidad, por lo que en general se preferirán los agregados discontinuos o directamente los monogranulares.
Tratándose de agregados monogranulares, es sencillo comprobar que su contenido de vacíos depende solamente de la forma de los mismos y el grado de compactación, cualquiera sea su tamaño máximo, pero se tiende al empleo de tamaños máximos de 9,5 ó 12,5 mm por razones de rugosidad superficial del hormigón y resistencia mecánica. En un comienzo, se emplearon agregados con tamaño máximo de 19 mm, pero los resultados mostraron la conveniencia de reducir esos tamaños y emplear agregados con distribución de tamaños marcadamente monogranular [9].

• Relación áridos finos/áridos gruesos (F/G):
Este parámetro empírico establece las cotas máximas y mínimas entre el agregado grueso y fino y puede verse además como una limitación en la cantidad de arena de la mezcla. Se considera conveniente que $0,05<F/G<0,3$. Esto se debe a las siguientes razones:
Si $F/G<0,05$ los puentes de mortero entre los agregados no son suficientemente fuertes y el mortero resulta muy sensible a ataques químicos por agua o sustancias agresivas.
* Si F/G es alto, indica mayores contenidos de arena (o mortero), con lo que se incrementa la resistencia por disminución de la porosidad. En estado fresco, si se trabaja con valores altos de a/c y mayor fluidez del mortero, éste escurre hacia las zonas inferiores del hormigón, colmatando y cementando la masa en dichas zonas, disminuyendo la permeabilidad del conjunto y reduciendo los puentes entre los agregados.

• Influencia de la relación agua/cemento
La relación agua/cemento pierde su rol determinante de la resistencia ya que sólo influye en la calidad del mortero que recubre a los agregados gruesos. En estado fresco, la cantidad de agua juega un papel decisivo como lubricante cuando se trata de compactar al hormigón poroso, fundamentalmente si es por vibración. Existe una relación a/c óptima que varía en forma moderada con F/G y en el mismo sentido, es decir que al aumentar F/G aumenta la relación a/c óptima y cuando disminuye F/G la relación a/c óptima también se reduce. En el siguiente gráfico se describe, a modo de ejemplo, la influencia de la relación a/c en la resistencia para un dado método de compactación (mesa vibratoria).



5. Materiales

Cemento:

En general, se utiliza cemento portland normal, pero podrían emplearse cementos especiales si las condiciones de exposición de la estructura así lo indicaran.
Un aspecto que puede tener influencia en la selección del tipo de cemento lo constituye el curado. Los hormigones porosos muestran un secado rápido, dado que su estructura alveolar permite la circulación de aire. Es por esto que el curado se ve interrumpido en poco tiempo, a menos que se adopten medidas específicas, tales como el empleo de un film de polietileno sobre la superficie del mismo. Los cementos con mejor evolución de resistencia a corta edad manifiestan menor sensibilidad a los defectos de curado.

Agregados

Para el caso de los agregados a emplear. son válidas todas las consideraciones generales en lo que respecta a la aptitud para ser utilizados en hormigón. Sin embargo, en lo que respecta a las características granulométricas, como es lógico, se introducen variantes para optimizar el contenido de vacíos y la morfología de los canalículos interconectados del hormigón poroso.

• Agregado grueso
Puede emplearse tanto canto rodado como piedra partida, aunque debe evitarse los agregados blandos o con planos de debilidad (partículas esquistosas).
Como prácticamente existe contacto entre las partículas de agregado grueso, se concentran los esfuerzos mecánicos y es conveniente ser más restrictivo en lo que respecta al desgaste Los Angeles. Como valor de referencia puede emplearse el adoptado por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja que indica utilizar agregados gruesos con un desgaste Los Angeles <22%, absorción menor al 1 % y un coeficiente de forma, evaluado según UNE 7.238 superior a 0,18 [8].

• Agregado fino
Para el agregado fino, las especificaciones españolas son algo más permisivas que con el agregado grueso, admitiendo una absorción de hasta el 2 % y un desgaste MicroDeval (EN SC 4.179) menor que 20. En lo que respecta al tamaño y granulometría, están condicionados por otros factores, tales como la reología de la pasta, las características del agregado grueso y el tipo de cemento. Es común el empleo de fracción 0-5 mm ó 3-5 mm.

Otros componentes

•Aditivos
Cuando fuera necesario, se emplearán aditivos superfluidificantes y/o aditivos retardadores, a base de gluconatos. Sus dosis y características deben comprobarse en ensayos de laboratorio.

• Sílica fume:
El uso de esta adición permite mejorar las resistencias a compresión, a flexión, a tracción por compresión diametral y el módulo de elasticidad, dado que incrementa la resistencia de los "puentes" que vinculan a los agregados. Su empleo se recomienda cuando se diseñan mezclas de hormigón poroso de altas prestaciones [9].

•Polímeros
La adición de estos polímeros incrementa la resistencia a flexotracción del hormigón pero no afecta sensiblemente a las resistencias a compresión y a tracción indirecta, y deben emplearse en dosis superiores al 5 % en peso del cemento (base sólida). Estos productos aumentan el costo del pavimento por lo que es aconsejable reducir al mínimo posible el espesor de hormigón utilizado. Esto conduce a secciones estructurales compuestas por una subcapa superior porosa delgada (5 a 8 cm.) y una subcapa inferior densa. Entre los distintos productos que aparecen en la bibliografía [8] puede citarse los siguientes: acrílicos puros, estireno-acrílicos, butil-acrílicos-estireno, epoxis emulsificables o estireno-butadieno.

6. Tecnología de los hormigones porosos en laboratorio

La tecnología de los hormigones porosos, a escala de laboratorio, difiere de la usualmente empleada para los hormigones convencionales, por lo que resulta conveniente

destacar algunos puntos: Estas observaciones surgen de las experiencias realizadas en el Laboratorio de Inv. y Ensayos del Instituto del Cemento Portland y de las publicaciones mas modernas referidas al tema.

• Formas de mezclado

El ingreso de materiales en la hormigonera puede hacerse en forma convencional, aunque en algunos casos en que se empleó aditivo superfluidicante para reducir la relación agua cemento se comprobó que era más efectivo preparar primero el mortero aditivado y luego colocar la piedra para que se "untase". El mezclado debe prolongarse hasta verificar una cobertura homogénea del agregado.

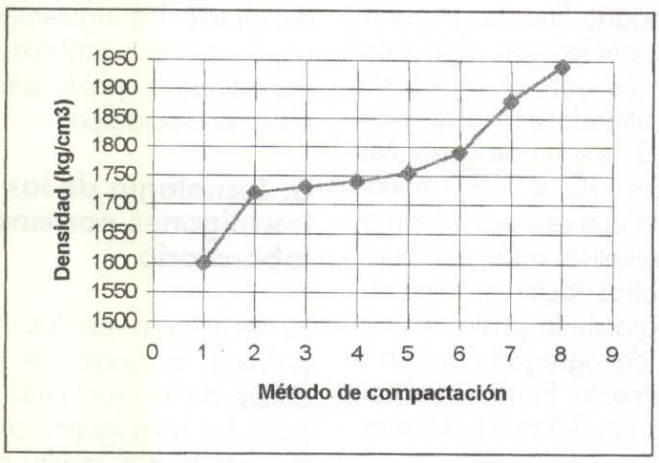
• Métodos de compactación

De acuerdo con la información extraída de la bibliografía, en un comienzo se evaluaron distintos métodos de compactación para el moldeo de probetas con hormigón poroso, desde el varillado hasta la compactación con martillo de Proctor. Los resultados (1) mostraron que las mayores densidades se obtenían compactando mediante varilleo (ASTM C31) y mediante 25 golpes del martillo de Proctor en tres capas iguales. Un análisis comparativo se resume en el siguiente gráfico, donde puede observarse la variación de la densidad según el método de compactación utilizado (el aumento de la densidad trae aparejado un aumento en la resistencia).

1. Sin compactar
2. 2 capas, golpeando el molde en c/capa
3. 2 capas, 5 golpes por capa (pisón)
4. 2 capas, 5 golpes por capa (varilla)
5. 2 capas, 5 golpes por capa (Proctor)
6. 2 capas, 15 golpes por capa (varilla)
7. 3 capas, 25 golpes por capa (Proctor)
8. ASTM C31, 3 capas

Mas recientemente, se han ideado distintos métodos para evaluar simultáneamente la reología del hormigón fresco y la densidad, obteniéndose una mejor correlación con los valores obtenidos "in situ".
Este es el caso del Vibrocompresor de parámetros controlados (Francia) (8) o el sistema ideado por el E.I. Carreteras del I.E.T.C.C. que integra en un solo equipo la evaluación de la consistencia, cohesividad, fluidez optima de la pasta y tendencia a la segregación (9).

De las distintas alternativas ensayadas en el Laboratorio de Inv. y Ensayos, se descartó el empleo del martillo de Proctor (T-99) porque se observaron algunas roturas de los agregados gruesos provocada por la caída del martillo. En los diferentes moldeos se evaluó, en forma comparativa, el varillado en tres capas, 25 golpes por capa, y la vibración de alta frecuencia. El empleo de métodos estáticos o dinámicos de compactación no sólo influye sobre la densidad (porosidad) sino también sobre la consistencia óptima del mortero para lograr una buena cobertura de la piedra sin percolación del mortero hacia el fondo del molde.



7. Propiedades en estado endurecido

Los hormigones porosos se presentan en un amplio rango de densidades, de acuerdo con los objetivos de diseño que se persigan, por lo que sus propiedades en estado endurecido son tambien muy variables.
Es de destacar su baja contracción por secado, lo que permite un mayor espaciamiento de juntas. En España, ya se están realizando pruebas de campo en las que se prescinde de las mismas.
El cuadro siguiente resume algunas de las propiedades más importantes, de acuerdo con la bibliografía consultada. Puede además obtenerse información adicional de los gráficos que incluyen el presente trabajo.
En el Laboratorio de Inv. y Ensayos se realizaron durante 1996 numerosos moldeos, con el objetivo de establecer las pautas para un método racional de dosificación de mezclas y determinar experimentalmente algunas propiedades del material.
Sobre distintas probetas moldeadas, se evaluaron las siguientes propiedades en estado endurecido, procurando reproducir aquellos ensayos citados en la bibliografía para disponer de algún elemento comparativo para el análisis posterior de resultados: Resistencia a compresión sobre probetas cilíndri-

Destino	Cont. de cemento kg/m3	Porosidad	Resistencia (MPa)	Permeabilidad (cm/seg)
Base	150-180	15-22%	7 a 10 (Compresion)	n.i
Capa de rodadura	250-320	18-24%	11-17 (Compresion)	0.6 a 2.5
Horm. poroso de alta prestación	n.i.	15%	4 Flexotracción	n.i.

cas de 152x305 mm (1) o con probetas de 100 x 200 mm, según JIS A 1108 (6); Resistencia a flexión sobre vigas de 150 x 150 x 550 mm, cargadas en los tercios; Resistencia a la tracción por compresión diametral y permeabilidad.
En lo que respecta a la permeabilidad, la bibliografía cita ensayos a carga constante (Ensayo de permeabilidad según JIS A 1218 (6)) y a carga variable. Dada su mayor sencillez, en el Laboratorio de Inv. y Ensayos se implementó un ensayo a carga variable, el que se explica a continuación:

Método de ensayo de permeabilidad a carga variable

El ensayo se realiza sobre una probeta cilíndrica de altura igual a diámetro, preparada por corte con sierra sobre ambas caras planas. Esta probeta se coloca dentro de un tubo cilíndrico de altura suficiente, procurando evitar que el agua escurra entre la probeta y la pared del molde. Para ello, se colocó una cobertura de látex de 1.5 mm de espesor sobre la probeta y se selló con mastic el perímetro superior de la misma.
Una vez colocada la probeta y verificada la estanqueidad perimetral, se comienza a llenar con agua el tubo plástico. Parte del agua empezará a percolar por la probeta pero también se elevará el tirante sobre la cara superior. Cuando dicho tirante alcanza una altura de 127 mm (5") se cierra la provisión de agua. Se mide el tiempo "t" (seg) que tarda el tirante en reducirse de 127 mm (5") a 25,4 mm (1").

Se calcula la permeabilidad con la siguiente formula:

$$K[in/min] = \frac{240}{t[seg]} \text{ ó } K[mm/seg] = \frac{101.6}{t[seg]}$$

8. Método de dosificación de hormigones porosos

La bibliografía consultada (1) a (8) no muestra un método racional de dosificación, aunque en todos los casos destacan los conceptos tenidos en cuenta en ese proceso. Sólo se mencionan las proporciones empleadas en algunas mezclas, indicando las propiedades en estado endurecido.
El desarrollo de un método simple para el diseño de mezclas, sin recurrir a equipamiento sofisticado, se constituyó entonces en uno de los objetivos básicos del Proyecto encarado por el Laboratorio de Investigaciones y Ensayos. Como resulta evidente, el metodo ideado sólo proporciona una primera aproximación, debiendo ajustarse luego las mezclas por correcciones sobre pastones de prueba.

• Datos necesarios para el método propuesto

Peso de la unidad de volumen, seco y compactado para el agregado grueso
Peso específico del agregado grueso
Peso específico del agregado fino
Peso específico del cemento

• Procedimiento

Una vez establecida la porosidad de diseño de la mezcla en función de los requisitos de resistencia y permeabilidad, (supongamos 20%), se debe evaluar la porosidad del esqueleto granular de agregado grueso, en condición de seco y compactado. Para ello, es suficiente conocer su P.U.V. y su densidad.
Lógicamente, la porosidad del esqueleto granular debe ser bastante superior a la porosidad de diseño de la mezcla, de forma tal de proveer un margen suficiente para alojar al mortero.
Como resulta evidente, la cantidad de piedras que contiene un metro cúbico de hormigón poroso en estado fresco es menor que la cantidad de piedra compactada en igual volumen, por lo que se procedió a establecer la correlacion "k" entre ambos parámetros (a). El promedio de valores obtenidos para k es de 0,89 y su rango de variación es bastante bajo (0,85 a 0,92). Para determinar este valor, se midió el P.U.V. del hormigón en estado fresco y luego se lavó el contenido del recipiente sobre tamiz # 4 (4,75 mm). Luego del secado en estufa, el peso de piedra dividido el volumen del recipiente empleado determina la cantidad efectiva de piedra por metro cúbico de hormigón, pudiendo establecerse el factor "k" (Piedra real en el hormigón/piedra compactada). Esta determinación debe realizarse para cada tipo de agregado grueso que se emplee y varía algo con la cantidad y consistencia del mortero, por lo que es aconsejable establecer el valor de "k" que surja de evaluar el primer pastón de prueba y emplear el valor ajustado en ulteriores mezclas.
A partir del P.U.V de la piedra partida y su densidad, se calcula la porosidad del esqueleto granular y se corrige este valor por la relacion obtenida en (a)

La porosidad del esqueleto granular será

$\eta egc = [1 - (PUV(pp) \times k / Pe(pp))]$

Cálculo del volumen del mortero

$Vmor = negc - \eta x$ siendo ηx la porosidad de diseño. (b)

Se establece una relación agua/cemento para el mortero, entre 0.3 y 0.35, como punto de partida y se fija también la relación cemento/arena en peso, con lo que el volumen de mortero puede expresarse como sigue:

$$Vmor = \left(\frac{C.U.Cem}{(Cem/ag.fino) \times Pe\ ag.\ fino} + \frac{C.U.Cem \times a/c}{1} + \frac{C.U.Cem}{Pe\ cem} \right) \times \frac{1}{0.96}$$

Nota: El último término tiene en cuenta el contenido de aire naturalmente incorporado en el mortero, el que se supone un 4%.
Dado que el volumen de mortero es conocido por (b), puede estimarse el contenido de cemento, con lo que la dosificación se integra fácilmente por las relaciones establecidas como punto de partida (relación cemento/arena y relación agua/cemento).
La preparación del pastón de prueba servirá para ajustar la relación agua/cemento a un valor adecuado con la consistencia del mortero y a determinar el coeficiente k con más precisión. Debe tenerse presente que la relación cemento/arena y la consistencia del mortero pueden hacer variar el factor "k", para un método fijo de compactación.
Este método, aunque simple, fue evaluado con agregados gruesos de distinta granulometría constituido por piedra partida y con un agregado grueso monogranular constituido por canto rodado, mostrando buena sensibilidad. Se debe resaltar que **nunca** puede obviarse la corrección mediante el pastón de prueba.
En lo que sigue, se brinda un ejemplo numérico con datos experimentales

Valores adoptados	Valores medidos
Relación arena/cemento (en peso):1:1	PUV del agregado grueso (s y c): 1534 kg/m3
Relación agua/cemento:0.30	Pe ag. grueso: 2640 kg/m3
Porosidad de diseño: 20%	Pe arena: 2650 kg/m3
k= 0.89	Pe cemento: 3150 kg/m3

• Paso 1: estimación de la porosidad del esqueleto granular

$\eta eg = [1 - 1534 \times 0.89/2640] = 0{,}483$

• Paso 2: cálculo del volumen necesario de mortero

Vol mortero=ηeg-nd=0,483-0,20=0,283

• Paso 3: cálculo de contenido unitario de cemento

$$Vmor = \left(\frac{C.U.Cem}{(Cem/ag.fino) \times Pe\ ag.fino} + \frac{C.U.Cem \times a/}{1} + \frac{C.U.Cem}{Pe\ cem} \right) \times \frac{1}{0.96}$$

Reemplazando por las relaciones adoptadas (agua/cemento y cemento/arena) y con los valores medidos para las correspondientes densidades, se obtiene:

$0{,}96 \times 0{,}283 = C.U.C. \times 0{,}9948$

$C.U.C. = 273\ kg/m3$

• Paso 4: Integración de la dosificación y verificación del porcentaje de vacíos

Componentes	Peso (kg) p/ 1m3	Volumen sólido
Cemento	273	86,7
Agua	82	82
Arena	273	103
Agregado grueso	1365	517
	Peso total 1993	Vol. sólido 788,7

% Vacíos: (P.U.V. teó. - P.U.V. real)/ (P.UV.teó)= 21,1%

Nota: Este% de vacíos (porosidad) es superior a la porosidad buscada (20%) porque incluye el contenido de aire naturalmente incorporado en el mortero. Si efectuamos esa corrección, obtenemos:

% aire en el mortero (4%)
Vol. vacios del mortero: 0.04x 283 litros= 11 litros = 1.1% respecto al m3 de hormigón
Macroporosidad = 21,4 - 1,4 = 20% que es justamente el objetivo para la mezcla.

Ajuste en pastón de prueba

Una vez efectuada la dosificación teórica, se debe proceder al moldeo de un pastón de prueba y verificar las condiciones de trabajabilidad de la mezcla, la consistencia del mortero, la constante k para el agregado grueso y el P.U.V. real medido para el hormigón.

Debe procederse al moldeo de probetas para evaluar la resistencia mecánica a distintos esfuerzos, la permeabilidad y para constatar que el aspecto general del hormigón es el deseado (textura, colmatación de poros con mortero, etc.).

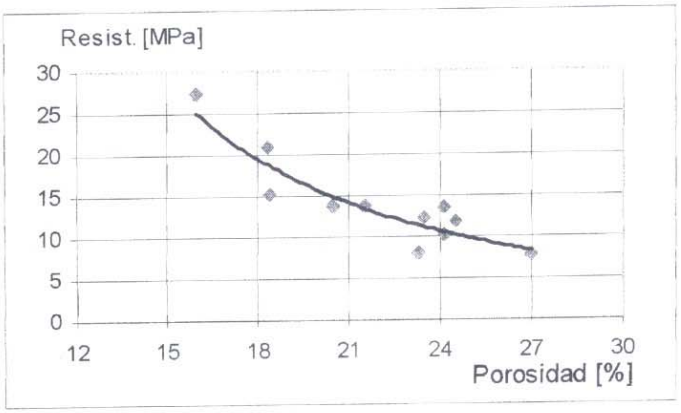
9. Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Inv. y Ensayos

En el proceso experimental del diseño y evaluación del método de dosificación, se moldearon numerosos pastones, con variaciones en la relación agua/cemento del mortero, en la macroporosidad, en la relación cemento/arena, etc. En el cuadro que sigue se resumen las proporciones de las mezclas más significativas y a continuación se informan los valores determinados de porosidad, resistencia a la compresión, flexotracción y permeabilidad.

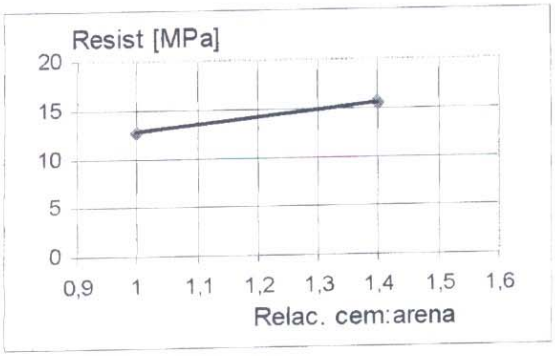
Composición [kg/m3]				Propiedades			
Cemento	Piedra	Arena	Agua	Compres. a 28 d [MPa].	Tracción a 28 d [MPa]	Porosidad [%]	Permeab. [mm/s]
283	1326	283	85	13,8	n.c.	21,5	n.c.
302	1293	216	91	10,1	2,2	24,1	13
326	1248	233	91	21,0	2,5	18,3	44
268	1328	268	75 (*)	27,5	3,9	16,0	48

Analizados todos los datos, se elaboraron distintas gráficas que permiten corroborar las tendencias de comportamiento que se explicaran anteriormente: vinculación entre resistencia y porosidad, influencia de la relación cemento/arena sobre la resistencia e influencia de la relación agua/cemento sobre la resistencia.

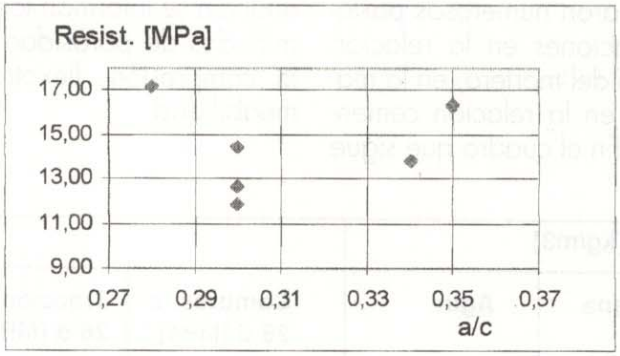
Vinculación entre la resistencia a la compresión a la edad de 28 días y la porosidad



Influencia de la relación cemento: arena del mortero sobre la resistencia a la compresión a la edad de 28 días



Influencia de la relación agua/cemento sobre la resistencia, evaluada a porosidad constante del 20%. Es evidente que no existe una relación directa que vincule ambos parámetros.



10. Conclusiones

- La resistencia a la compresión depende, fundamentalmente de la porosidad.
- La optimización de las características reológicas del mortero en estado fresco posibilita aumentar la resistencia a compresión para una porosidad constante.
- La evolución de resistencia a la compresión entre 7 y 28 días es baja, menor a la que experimentan los hormigones convencionales.
- El método de dosificación elaborado resulta sencillo de aplicar y conduce a proporciones bastantes similares a las definitivas.
- Se debe implementar un control de consistencia en estado fresco como elemento de control de uniformidad y ajuste para la puesta en obra de estos hormigones.
- Se debe intensificar la determinación de la resistencia a la fatiga para posibilitar la determinación de espesores de pavimento con criterios actuales.

11. Referencias

(1) Concrete International: Design and Construction V.8 Agosto 1988 pg.20 - 27
"No Fines pervious concrete for paving."

(2) The International Journal of Cement composites and Lightweight Concret, V.8 No.1
"Compactibility of no-fines concrete."

(3) Cemento Hormigón. Junio (1991) No. 694
"Aplicacion de hormigones porosos en pavimentos urbanos."

(4) Ingenieria Civil No. 63
"Características Mecánicas del hormigón poroso."

(5) Carreteras No. 21. Ene-Feb 1986 "Aproximación al hormigon poroso."

(6) ACI 1989. SP 114 pg. 799-814
"Properties of No-Fines Concrete Containing Silica Fume."

(7) Carreteras No. 77 Mayo-Junio 1995
"Estudio experimental y análisis estructural de hormigones porosos para capas de rodadura de pavimentos de hormigón."

(8) 1er. Congreso Interamericano de Pavimentos Rígidos, Buenos Aires, Octubre, 1996
"Estado del arte de los pavimentos de hormigón poroso" J. Christory et al.

(9) 1er. Congreso Interamericano de Pavimentos Rígidos, Buenos Aires, Octubre, 1996
"Hormigón poroso de altas prestaciones" para tráfico pesado. Experiencia española."
Ing. Bernabé Witoszek Schulz et al.

(10) Revue Générale des routes et des aérodromes, Nº 694, Marzo de 1992
Rooutes à structures poreuses. Oú est-on ?
Gilles Pipien, Jean Pierre Christory, Francoise Combelles, Georges Rimbault.

"EL PROBLEMA DEL RUIDO EN LAS AUTOPISTAS URBANAS: PROPUESTA E INTRODUCCIÓN DE ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN"



Por el *Ing. Norberto J. Salvia (Sarsy S.A. Consultores)*

Trabajo distinguido con el premio "Dr. Celestino L. Ruiz" por el XII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, patrocinado por Consulbaires Ingenieros Consultores S. A.
Este texto fue expuesto por el autor en la Comisión número VI de dicho Congreso y las especificaciones sobre niveles de ruido propuestas en las conclusiones del mismo, fueron aprobadas como ponencia en la sesión de clausura del mismo.

Resumen

Se comienza con una introducción en la descripción del órgano y proceso auditivo, pasando luego a definir los niveles de sonido que nos conducen al ruido, y a los problemas psíquicos y físicos, que conllevan. Se toma el ejemplo del ruido en la Ciudad de Buenos Aires, y se analiza el fenómeno en las autopistas urbanas, la incidencia del tráfico y la velocidad, y la determinación de mapas de ruido.

Se analizan mediciones de ruido efectuadas con motivo de este trabajo, en la Autopista del Sol en el Acceso Norte a Buenos Aires.

A efectos de tener un marco referencial del avance del tema en otros países, se transcriben datos sobre legislación que limita los niveles de ruido, diferenciando zonas y horarios.

Se abordan los distintos tipos de soluciones o remedios para la problemática del ruido, pasando desde el tipo de superficie de la capa de rodamiento del pavimento, a las barreras acústicas, a la de compensación económica por depreciación de la propiedad y a la disminución de la tarifa de peaje.

Como conclusión se elabora una propuesta de especificación para exigir la limitación del nivel de contaminación acústica, por el ruido generado por los vehículos.

Introducción

Si se tuviera en cuenta las consecuencias que provoca el ruido sobre las personas, ninguno duraría en tomar los recaudos necesarios para evitar estos daños, a veces, irreparables, como por ejemplo los causados por los potentes equipos de sonido actuales, capaces de romper los cristales de los edificios, o el de las motos que circulan con escape libre atronando el espacio con ruidos ensordecedores, a la vista y paciencia de una comunidad que nada puede hacer contra estos atropellos.

Para conocer el daño que causan estos ruidos, se hace necesario saber que el sonido que sobrepasa los 80 decibeles entra inmediatamente en la categoría de "ruido". Por ejemplo, en el centro de Buenos Aires, en las horas pico, el ruido supera los 100 decibeles. Sin embargo como la perdida de la audición se

produce en forma lenta y generalmente carece de síntomas, no se le da importancia a los efectos nocivos del ruido.

Y salvo en algún caso particular, no hay legislación nacional que nos proteja.

El trabajo apunta a que en el ámbito de la Vialidad Argentina se establezcan normas que aseguren la calidad sonora de vida.

1.- La Contaminación Ambiental por Ruido:

1.1.- Fisiología de la Audición (1):

El sonido o energía acústica se produce con una variación de la presión en el área, que se irradia en todas direcciones y produce una vibración en el tímpano; de allí, y a través del líquido que contiene el oído, esa vibración llega al oído medio y luego al oído interno donde se halla el órgano de Corti; esa vibración estimula el citado órgano y lo transmite al centro acústico del cerebro.

La energía vibratoria se propaga en forma de ondas, siendo la frecuencia la velocidad a la cual vibra el tímpano y otras partes del órgano acústico, mientras que el nivel de presión de la onda da la amplitud de la oscilación.

En la Figura N° 1, que representa los niveles de sonido, se observa que la gama media de frecuencia audibles oscila entre 20 y 20.000 Hertz, siendo la sensibilidad del oído de mayor gama de decibeles en la banda entre 1.000 y 4.000 Hertz.

Hay un valor límite que separa el

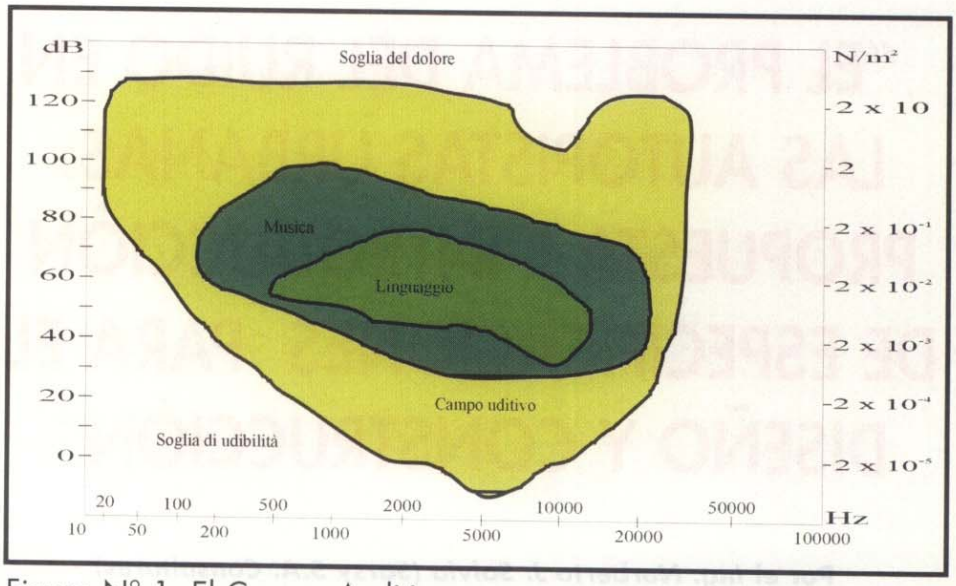


Figura N° 1: El Campo Auditivo.

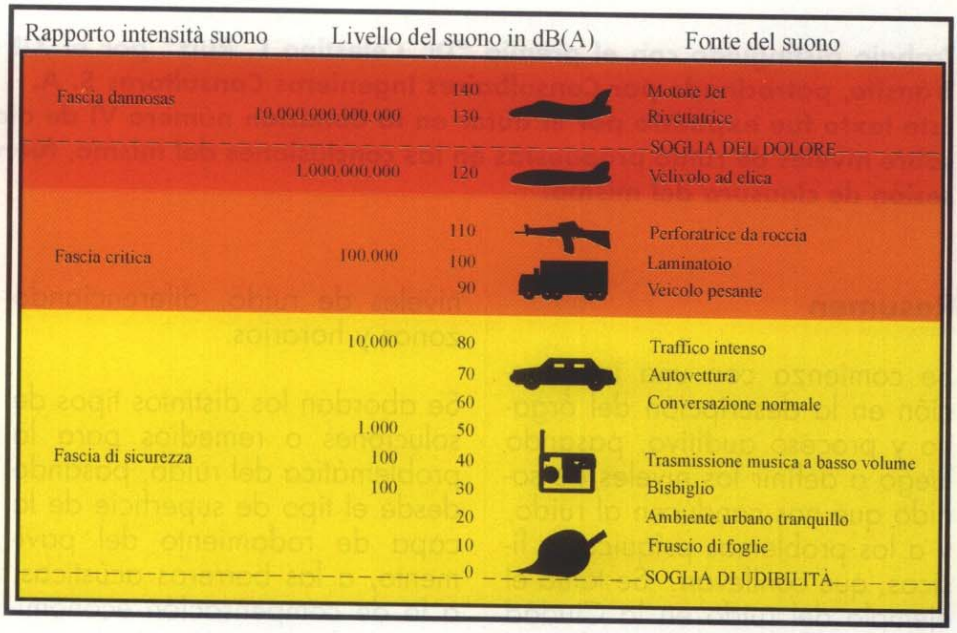


Figura N° 2: Zonas Límite de Sonido.

nivel de sonido, más allá del cual, se entra en zona crítica o francamente dañosa. En el caso de Bilsom (Figura N° 2), este umbral esta establecido en los 80 decibeles.

1.2. - El Ruido y los Problemas Físicos y Psíquicos:

El ruido es un sonido molesto que causa irritación y desgano; disturba el dialogo y obstaculiza la concentración. El ruido excesivo puede destruir las células del oído interno que transmiten el sonido al cerebro. A veces el daño es inmediato, cuando un disparo muy cercano ensordece; sin embargo, la pérdida de audición debida al ruido en general ocurre gradualmente, y allí está lo verdaderamente insidioso del problema, ya que cuando se ha dado cuenta el daño está hecho y es verdaderamente irreparable.

A ello se agrega, que los ruidos suficientemente fuertes como para destruir las células mencionadas, no producen dolor.

Además de este daño irreparable sobre la audición, que ocurre con exposiciones prolongadas a estos tipos de ruido, se incluyen otras consecuencias sobre la salud psíquica y física.

Con referencia a lo psíquico pueden enunciarse los siguientes problemas: insomnio, irritabilidad psíquica, dificultad en la conversación y en la concentración intelectual, fatiga nerviosa o mental, menor rendimiento en las tareas como consecuencia de las perturbaciones indicadas, y tendencia a conductas violentas.

Por su parte, los efectos físicos no son menores: entre ellos se encuentran la alteración del ritmo cardíaco, aumento de la presión arterial, dificultades de la circulación en las extremidades porque se comprimen los vasos capilares, y mayor secreción de adrenalina. Igualmente, la alteración de la respiración y del proceso digestivo, y el aumento de la glucemia, son otros problemas que afectan la salud física.

El crecimiento de estos problemas es alarmante: un centro de Estados Unidos que examina a 1.200 estudiantes de escuelas primarias y secundarias por día, dice que el 10% de ellos tiene algún grado de pérdida en la audición, y el número de chicos afectados en 1 a 2% cada año.

1.3.- El Ruido en la Ciudad y en las Autopistas:

A título de ejemplo se presenta el caso del Entorno de la Autopista

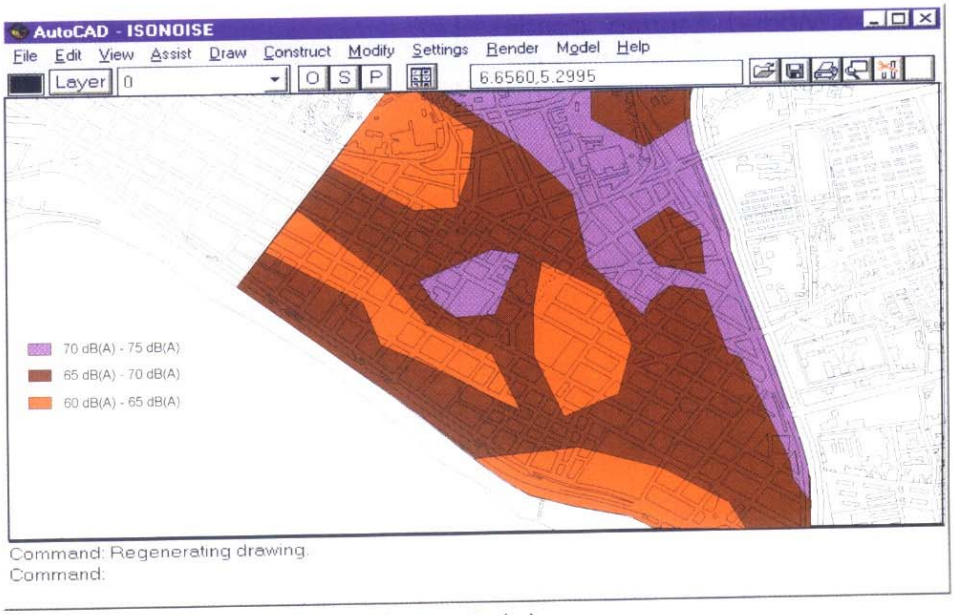


Figura N° 3: Mapa de Ruido en Calabria.

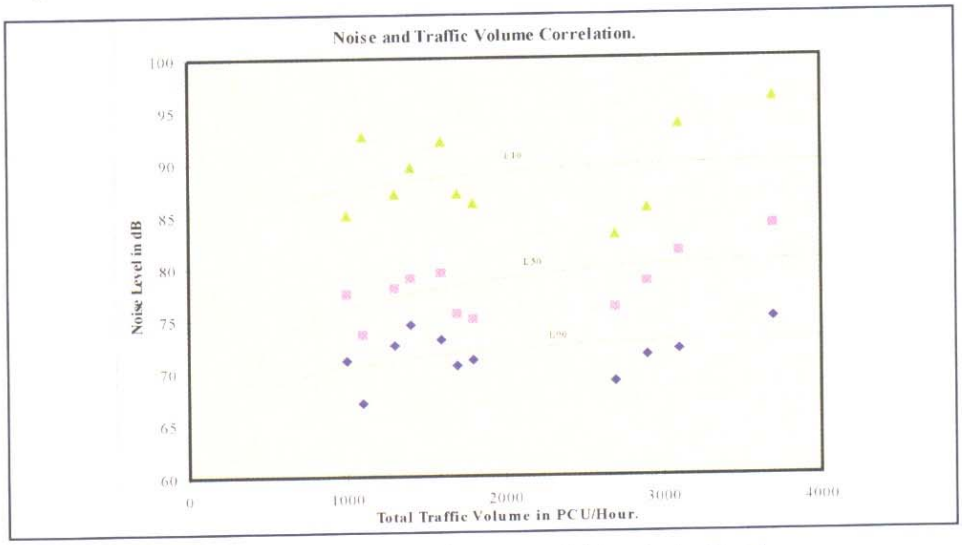


Figura N° 4: Incidencia del Tráfico en el Nivel de Ruido.

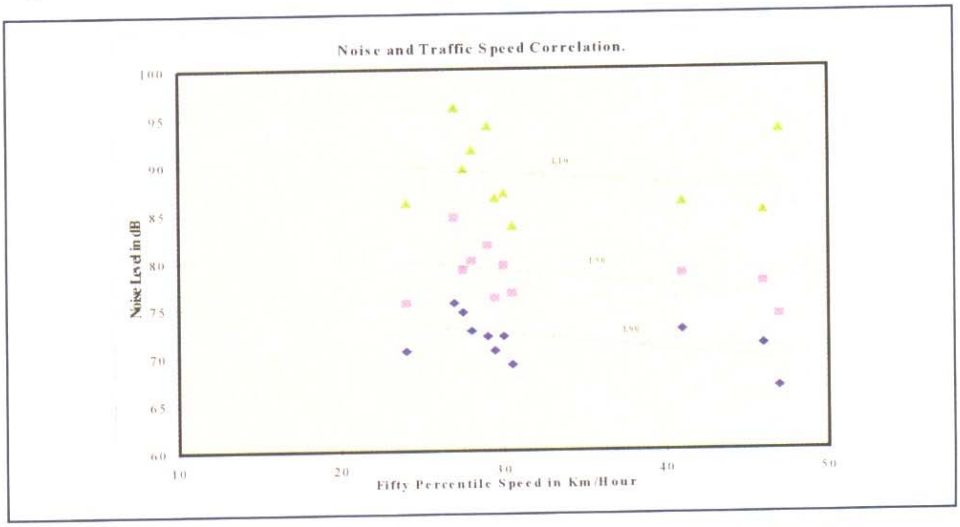


Figura N° 5: Incidencia de la Velocidad en el Nivel de Ruido.

M-40 en Madrid, España, donde se realizó un estudio para la determinación de los niveles sonoros existentes en una zona del Barrio de San Lorenzo, antes de someterla a medidas correctoras (2).

De 306 puntos receptores estudiados, 239 se encuentran sometidos a niveles superiores a 65 dB (A), de los cuales 115 soportan niveles mayores de 75 dB (A).

Otro caso tomado, ahora en una autopista en Croacia (3), se determinaron los niveles de ruido, luego de medidas correctoras, llegándose a valores de 65 dB a una distancia de 450 a 500 metros desde el eje de la carretera.

Otro ejemplo es una autopista en la Región de Calabria, Italia, donde la Facultad de Ingeniería (4) hizo determinaciones que condujeron al mapa de ruido de Figura N° 3.

En cuanto a la Ciudad de Buenos Aires, el ISEV ha determinado registros de hasta 105 decibeles medidos en hora pico. (5)

El autor ha efectuado mediciones de ruido en la Autopista del Sol en horas de la mañana en dos puntos receptores, en la trocha San Isidro - General Paz, determinándose, que en la autopista el nivel de ruido es de 84 decibeles, y en correspondencia de la línea de fachada de las viviendas es de 74 decibeles.

1.4.- Parámetros de Incidencia:

Hay varios parámetros que inciden en el nivel de ruido en las autopistas, entre los que mencionaremos, el nivel de tráfico y la

Área	Valores de Referencia en dB (A)		
	Día	Tarde	Noche
Áreas Rurales, etc.	40	35	30
Áreas Residenciales y Rurales en el perímetro de 500 m. de Zonas Industriales.	50	45	45
Áreas Residenciales y Rurales en el perímetro de 500 m. desde Zonas Artesanales y Comerciales.	50	45	40
Otras Áreas Residenciales Distintas a las Descriptas en los puntos 2. y 3.	45	40	35
Zonas Industriales y Comerciales.	60	55	55
Áreas de Recreación.	50	45	40
Otras Áreas.	45	40	35

Tabla N° 1: Valores Límites de Ruido en Suecia.

Área	Día	Noche
Hospital, Centros de Salud, etc.	45	35
Residencial (Área Rural).	50	40
Residencial (Área Urbana).	55	45
Residencial / Comercial.	60	50
Residencial / Industrial.	65	55
Industrial.	70	60

Tabla N° 2: Valores Límites de Ruido en Francia.

Área	Día	Noche
Hospital - Escuela.	57	47
Área Residencial.	59	49
Área Residencial y Área de Negocios.	64	54
Área con ligera Industrialización.	69	59

Tabla N° 3: Valores Límites de Ruido en Alemania.

Área	Día	Noche
Área Urbana Residencial (calle local)	55 dB(A)	45 dB(A)
Área Urbana Residencial (calle de distribución)	60 dB(A)	50 dB(A)
Área Urbana Residencial (calle principal)	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabla N° 4: Valores Límites de Ruido en Bolzano.

velocidad. Las Figuras N° 4 y N° 5 ilustran esta correlación (6).

2.- Legislación sobre Nivel de Ruido:

En la mayor parte de los países donde se han desarrollado programas de autopistas, operación de aeropuertos o construcción de ellos, así como el desarrollo de trenes de alta velocidad, se ha tomado conciencia de este problema y se ha llegado a establecer valores límites del nivel sonoro.

En áreas residenciales, para el día, los valores oscilan entre 50 y 60 decibeles, para los ejemplos de Bélgica, Francia, Alemania, Bolzano (Italia), Suecia y Gran Bretaña, como se observa en las Tablas N° 1 al N° 6. (7).

En cuanto a la Argentina, existe una ordenanza municipal en la ciudad de Buenos Aires, que especifica que el nivel de ruido máximo permitido es de 84 decibeles, no existiendo en el orden nacional legislación al respecto.

Área	Día (7 am - 6 pm)		Tarde (6 pm - 10 pm)		Noche (10 pm - 7 am)		Nivel Pico Nocturno	
Industrial Residencial	60	65	55	60	50	55	-	-
Hospital Escuela	50	55	45	50	40	45	55	55
Al Aire Libre Recreativo	40	45	35	40	35	40	50	50

Tabla N° 5: Valores Límites de Ruido en Suecia.

Noise Source	Noise exposure A	B	C	D
road traffic				
07:00 - 23:00	<55	55 - 63	63 - 72	>72
23:00 - 07:00	<45	45 - 57	57 - 66	>66
rall traffic				
07:00 - 23:00	<55	55 - 66	66 - 74	>74
23:00 - 07:00	<45	45 - 59	59 - 66	>66
air traffic				
07:00 - 23:00	<57	57 - 66	66 - 72	>72
23:00 - 07:00	<48	48 - 57	57 - 66	>66
mixed sources				
07:00 - 23:00	<55	55 - 63	63 - 72	>72
23:00 - 07:00	<45	45 - 57	57 - 66	>66

Tabla N° 6: Valores Límites de Ruido en Gran Bretaña.

3.- Atenuación del Impacto Sonoro de Carreteras:

Cuando los límites establecidas por la legislación se superan es preciso estudiar las soluciones que permitan reducir el impacto a niveles aceptables (8).

La atenuación se puede plantear en tres fases:
* emisión.
* propagación
* inmisión

3.1.- Atenuación en la Emisión:

La atenuación en la emisión se puede lograr actuando sobre las condiciones de tráfico, sobre el vehículo y sobre el pavimento.

Con relación a la condición del tráfico ya hemos analizado la influencia de la velocidad y la intensidad de tráfico (Figura N° 3 y N° 4): obviamente límites a las velocidades máxima en horarios donde el tráfico aumenta es una de las soluciones, que deben ser abordadas en un contexto de capacidad de calzada y de diseño.

En cuanto al vehículo, se está continuamente experimentando, sobre el tema. En una visita que realizó al Centro de Investigación de la Fiat en Torino, Italia, el autor pudo constatar un programa de ensayos para atenuar el ruido que genera el vehículo hacia el exterior, como así también el ruido que genera internamente para los acupantes del mismo.

Y en lo que hace al pavimento, la reducción de la emisión ha adquirido gran auge en los últimos años en Europa con la aparición de los pavimentos porosos o drenantes, cuyo objetivo inicial era

evitar los efectos del hidroplaneo.

También la pavimentación en capas delgadas ha sido experimentada en el sentido acústico por investigadores franceses (9) como se ilustra en la Figura N° 6.

3.2.- Atenuación en la propagación:

En relación con la atenuación del impacto sonoro de carreteras la atenuación en la propagación, consiste en la implantación de barreras entre la carretera y la zona que se desea proteger: estas barreras en función de las características acústicas de los materiales, pueden ser reflectantes u absorbentes y las hay de gran altura y de altura normal que están entre 2 y 6 metros.

En el estudio que habíamos mencionado anteriormente (2), de la M-40 de Madrid, se decidió la implantación de una pantalla acústica de 5 metros de altura.

Ello trajo la disminución de 239 a 155 puntos receptores que permanecen por encima de 65 decibeles.

Si a ello le sumamos una atenuación en la emisión de sonido por medio de un pavimento drenante, los 155 puntos bajan a 110 que se encuentran por encima de los 65 decibeles.

3.3.- Atenuación en la emisión:

La atenuación en la emisión se logra fundamentalmente por el aislamiento de las fachadas de las viviendas, apuntando al elemento más débil de las mismas

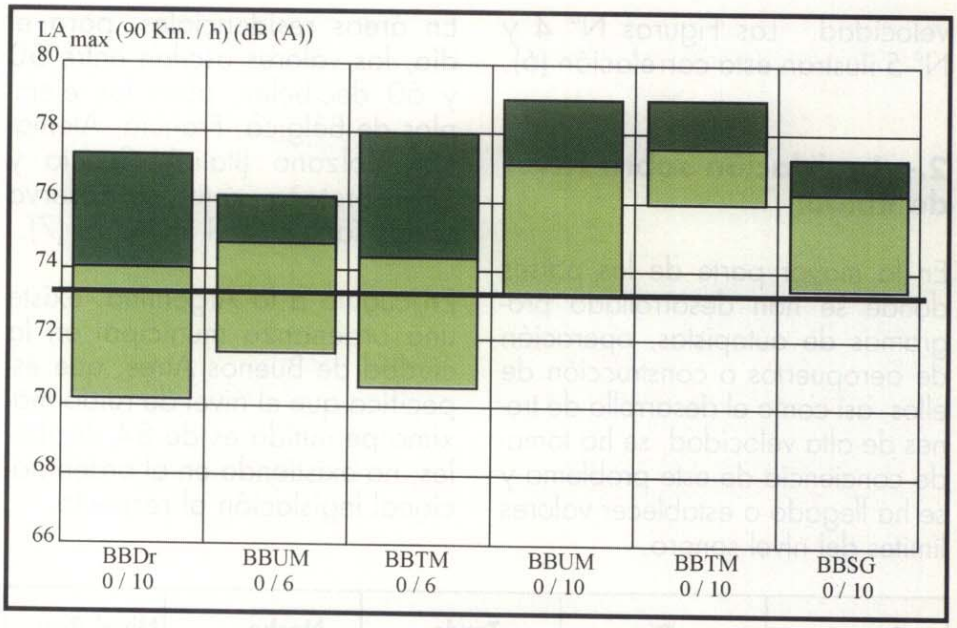


Figura N° 6: Comparación de diferentes revestimientos asfálticos (1 a 4 años de servicios).

en cuanto al ruido, que son las ventanas, a las que se proporciona un cerramiento y aislamiento especial.

En el ejemplo de la M-40 Madrid, esta solución de colocación de ventanas dobles o dobles cristales y buen cerramiento aseguraron atenuaciones comprendidas entre 25 y 40 decibeles.

4.- Evaluación monetaria del impacto acústico:

En el reciente Congreso Mundial de la IRF, celebrado en Toronto, J. Lambert y S. Rambeau de Francia (10) presentaron una metodología de evaluación de la compensación monetaria que podría establecerse para los casos de impacto acústico. En la discusión posterior del tema dedicado a preguntas, los autores mencionaron la experiencia de la pérdida del valor de propiedad por cada decibel. El autor considera que esta puede ser una base de partida, para los casos posteriores a haber intentado toda otra solución al problema.

En esa misma dirección de la compensación económica, se desarrolló un panel ambiental en el pabellón francés, presidido por el Presidente de la Vialidad francesa, y con la participación de representantes de los concesionarios viales y ambientalistas de Francia, donde se mencionó, ante una pregunta del autor, que se podía pensar en una disminución de la tarifa de peaje, en alguna zona crítica, pero como medida extrema.

Conclusión:

En base a los antecedentes y justificaciones desarrolladas en este trabajo, el autor propone recomendar la incorporación para el diseño y construcción de autopistas urbanas o que atraviesen zonas expuestas, la adopción de valores límites para el nivel sonoro.

Un cuadro tentativo es el siguiente:

Área	Valores de Referencia en dB (A)		
	Día	Tarde	Noche
Áreas Rurales, etc.	40	35	30
Áreas Residenciales y Rurales en el perímetro de 500 m. de Zonas Industriales.	50	45	45
Áreas Residenciales y Rurales en el perímetro de 500 m. desde Zonas Artesanales y Comerciales.	50	45	40
Otras Áreas Residenciales Distintas a las Descriptas en los puntos 2. y 3.	45	40	35
Zonas Industriales y Comerciales.	60	55	55
Áreas de Recreación.	50	45	40
Otras Áreas.	45	40	35

Referencias:

1.- Folleto de Bilsom International. - Noise & Planning '96, Pisa, Italia, Mayo 28 al 31 de 1996.

2.- "Aplicación de Modelos Matemáticos en la Previsión de Niveles Sonoros Producidos por el Tráfico de Carretera. Experiencia en Vía Rápida Urbana y Autovial", José Trigueros Rodrigo (España) Fernando Segués Echazarreta (España), CEDEX - XXI Congreso Mundial IRF, Madrid, España, 16 al 21 de Mayo de 1993.

3.- "Planning and Design of Roads in Protecte Areas", Ivo Lozic (Croacia) - XII Congreso IRF, Madrid, España, 16 al 21 de Mayo de 1993.

4.- "Assessment and Computarized Mapping of Urban Acoustic Features" por D. Barbieri, A. Nucara, Matilde Pietrafesa del Istituto di Ingegneria Civile de Energetica, Facoltá di Ingegneria, Universita di Reggio Calabria, Italy - Noise & Planning '96, Pisa, Italia, Mayo 28 al 31 de 1996.

5.- "Crecen en Buenos Aires la Contaminación y el Ruido", periódico "La Nación", 30 de Agosto de 1996.

6.- "Assessement of Noise and Air Polution of a Highway Corridor ", J. B. Srivastava, Prof. Dr. A.K. Gupta and Prof. Ddr. S.K. Khanna (India) - XII Congreso Mundial IRF, Madrid, España, 16 al 21 de Mayo de 1993.

7.- "Permissible Sound Levels in Residential Areas in EC" por M. Vigone (Italia), Institute of Audiology an Phonology - University of Turin. Noise & Planning '96, Pisa, Italia, Mayo 28 al 31 de 1996.

8.- "Medios de Control de Impactos Sonoro de Carreteras, Unidad Acústica Labein 1992, Departamento de Transporte y Obras Públicas - Gobierno Vasco, España.

9.- "Couches de Roulement tres Minces et Ultra-minces en Materiaux Bitumineux a Chaud. Bilan d'emploi et de Comportement", Yves Brosseaud y Robert Abadie y Regis Legnonin (Francia), Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussees, Nº 207, Jamvier - Fevrier 1997.

10.-"Evaluation Monetaire des Impacts des Transports sur l'Environment", Jacques Lambert (INRETS) y Sylvia Rambeau (SECTRA/MELTT) - Francia - XIII Congreso Mundial IRF - International Road Federation, Toronto, Ontario, Canadá, Junio 16 al 20 de 1997.

EL EMPLEO DE LOS LIGANTES SINTETICOS EN LAS APLICACIONES BASADAS EN LA TECNOLOGIA EN FRIO PARA CARRETERAS

Por el Dr. Juan José Potti, Director de Tecnología y Promoción Técnica de Productos Bituminosos, S. A. (Probisa)

Ponencia presentada al XIII Congreso Mundial de Carreteras de IRF, 1997 Toronto, Ontario, Canadá

Introducción

La coloración de las mezclas bituminosas ha sido planteada desde hace tiempo, basada principalmente en consideraciones estéticas. Totalmente condicionada por la composición del betún, rica en asfaltenos y resinas de color negro característico, la gama de colores se reducía prácticamente a los tonos rojo-pardo, verde y grises. Además las cantidades necesarias de pigmento eran muy elevadas, en torno al 3-4% s/a, por lo que dado el alto precio de los pigmentos esto se traducía en mezclas caras y muy limitadas en su coloración.

Una solución parcial a este planteamiento fueron los betunes albinos. Se trata de betunes asfálticos con bajo contenido en asfaltenos. Este tipo de betunes se obtienen de manera natural refinando los crudos procedentes de Borneo, de naturaleza más aromática y menor contenido en asfaltenos.

Estos ligantes permiten obtener coloraciones similares a la de los betunes asfálticos convencionales pero empleando una cantidad menor de pigmento. Por contra sus características mecánicas se ven reducidas y por tanto las de la mezcla bituminosa, debido a un menor contenido del componente duro del betún, los asfaltenos. Además, este tipo de ligante sigue sin resolver el problema de la limitación de colores. Los betunes albinos ofrecen la misma gama que los betunes asfálticos convencionales pero precisan para la coloración de la mezcla una menor cantidad de pigmento.

El precio de los betunes albinos es aproximadamente el doble que el de los betunes convencionales y a pesar de ello se compensa en muchas ocasiones este precio por el ahorro en la cantidad de pigmento empleado en la mezcla.

Nuevos planteamientos basados en otras consideraciones de tipo medioambientales, de incremento en la seguridad vial y para resolver aspectos concretos surgidos en la pavimentación de túneles, zonas subterráneas,etc. han reforzado al argumento puramente estético como justificación de las mezclas de color.

El volumen general ha ido creciendo paulatinamente y esto ha forzado a la industria a desarrollar un nuevo material que no debe ser considerado betún desde el punto de vista de su composición química si bien sus características físicas han sido tomadas como objetivo y en muchos aspectos mejoradas. Este nuevo material denominado ligante sintético ó ligante claro, traducción literal del término inglés clear binder, es una mezcla de resinas, aceites, polímeros, agentes estabilizantes contra la luz ultravioleta y otros aditivos cuyo color resultante oscila entre el beige claro y el color caramelo y cuya pigmentación es sumamente fácil y no está limitada en absoluto a ninguna gama de colores.

La cantidad de pigmento necesaria para obtener la coloración de la mezcla es muy baja, del 0,5 al 1% s/a. Su precio en general es aproximadamente de siete a diez veces más caro que el betún convencional. A pesar de este alto precio en algún caso se ve compensado el precio de la mezcla por el ahorro de pigmento. En general

cuanto más caro es el pigmento empleado más interesante resulta el empleo de este ligante.
En cualquier caso, en principio, el aspecto más atractivo de estos ligantes es la posibilidad de obtener mezclas de color blanco, naranja, azul, etc. hasta ahora inviables.

Desarrollo del ligante sintético.

Desde hace algo más de diez años empezaron a fabricarse las primeras mezclas en caliente a partir de ligante sintético, su campo de aplicación fundamental fueron parques y zonas peatonales.
Más tarde con la experiencia adquirida se fueron abordando campos de aplicación mucho más comprometidos como túneles, carril bus, intersecciones y zonas de tráfico ligero. Como fruto de la experiencia adquirida se fueron resolviendo problemas de orden práctico tanto en la fabricación como en la extensión de la mezcla. El problema fundamental en la fabricación radica en la limpieza de todos los elementos en contacto con el ligante sintético y con la mezcla ya fabricada a fin de evitar contaminaciones producidas por mezcla con betún convencional. Cantidades inferiores al 5% de betún sobre ligante sintético son suficientes para alterar de modo muy importante la coloración. Este problema se agrava especialmente en el caso de mezclas con coloración muy clara ó con colores vivos.
Como consecuencia del interés demostrado y como reacción de las diferentes empresas refineras no tardaron en aparecer en el mercado con una buena cantidad de productos comerciales que respondían al planteamiento general "clear binder". Todos ellos tenían en común que eran productos de síntesis obtenidos a partir de la mezcla de diferentes compuestos: resinas, aceites, polímeros, estabilizantes, etc.
Todos ellos tenían un color claro que permitían una fácil pigmentación y también todos ellos en principio tenían características "similares" a los de los betunes convéncionales.
En el Congreso de la XIX Semana de la Carretera de Toledo de 1992 (1), comunicación en la que se ponía de manifiesto las enormes diferencias encontradas entre los ligantes sintéticos analizados.
De una forma progresiva y debido al desarrollo de los ligantes sintéticos han ido apareciendo en el mercado, fabricados por diferentes refinerías, una serie de productos encuadrados dentro de la filosofía de los ligantes sintéticos, esto es, ligantes claros fácilmente pigmentables de composición química diferente a la del betún convencional pero de características físicas similares.
E1 análisis de los trece ligantes sintéticos ensayados han demostrado que existen notables diferencias entre ellos. Estas diferencias no pueden ser justificadas por sus diferentes penetraciones. Se han establecido cuatro grupos según el valor de la penetración a 25°C: grupo 40/50, grupo 60/70, grupo 80/100 y grupo 150/200.
Adoptando este criterio y comparando los resultados de los ligantes dentro de cada grupo se han verificado diferencias especialmente significativas en los valores del punto de reblandecimiento, punto de fragilidad, intervalo de plasticidad e índice de penetración. También se han visto diferencias muy importantes en cl valor de recuperación clástica, densidad, viscosidad y propiedades mecánicas del ligante.
Estos datos indican que contrariamente a lo que sucede con los betunes de destilación, la penetración no define en principio más que el valor en sí de dicho ensayo y no deben presuponerse relaciones respecto a otras propiedades del ligante, ni siquiera la viscosidad. Al ser un ligante de síntesis las propiedades de los ligantes claros vienen determinadas fundamentalmente por su composición química y esta varía enormemente de unos ligantes a otros.
Por todo lo expuesto, quizás haya llegado el momento de considerar, dada la oferta disponible y las diferencias existentes, unas especificaciones para este tipo de ligantes sintéticos. En estas especificaciones quizás más que recurrir al sistema clásico basado en la penetración debería considerarse algún otro sistema similar a los adoptados para los betunes modificados con polímeros tomando como criterio de clasificación o bien su campo de aplicación ó bien la composición química del ligante.
Entre tanto se confeccionan estas especificaciones sirva este trabajo como voz de aviso a la hora de abordar una obra con ligante sintético, las características de los diferentes ligantes sintéticos disponibles en la actualidad son muy diferentes, es importante estudiar con detalle sus datos y analizar si éste es adecuado al fin que le destinamos.

REFERENCIA CARACTERISTICAS	LSC-1*	LSF-2**	LSF-3***
Penetración a 25°C, dmm	65	112	130
P. Reblandecimiento, °C	60	58.5	58
I. Penetración (Pfeiffer)	+ 18	+ 3.2	+3.7
Densidad relativa. (25°C/25°C)	1,050	1,043	1,046
Ductilidad a 5°C, cm.	40	105	90
Recuperación elástica %	48	42	36
Viscosidad a 100 mPa.s	2930	1930	1530
Viscosidad a 135 mPa.s	715	650	380
Viscosidad a 150 mPa.s	260	228	200
ESTABILIDAD DE ALMACENAMIENTO (5 días/165°C)			
Dif. Penetración	0	0	0
Dif. A y B	0	0	0
PELICULA FINA (TFOI)			
Variación masa. %	0,63	0,66	0,60
Penetración retenida, %	76	80	78
Dif. A y B °C	+1	+0,5	+0,5
Ductilidad a 25°C cm.	77	73 (5°C)	56 (5°C)
TENSION- DEFORMACION A 20°C Y 500 mm.min			
Tensión fluencia MPa	0,20	0,10	0.9
Deformación fluencia. %	34	33	30
Tensión al 800%. MPa	0,04	0,03	0,02
Deformación rotura. %	>800	>800	>800

* Ligante para mezclas en caliente
** Ligante para emulsionar por vía catiónica
*** Ligante para emulsionar por vía aniónica

Tabla 1. Características de los ligantes sintéticos de Probisa.

Los ligantes sintéticos se denominan con letras LS (ligante sintético) seguidas de la letra F ó C según su empleo para tecnología en frío o en caliente y un dígito que indica el tipo. Existen tres productos normalizados, uno para aplicación en caliente (LSC- 1) y dos para aplicación en frío (LSF-2 para emulsiones catiónicas y LSF3 para aniónicas), si bien pueden fabricarse otros ligantes en caso de que se deseen conseguir otras consistencias especiales. Para la fabricación de estos ligantes sintéticos se ha diseñado un reactor móvil. Las características de los ligantes sintéticos reseñados se indican a continuación en la Tabla 1.

A la vista de estas características se deduce que los tres ligantes sintéticos presentan puntos de reblandecimiento, ductilidades, recuperaciones elásticas y resistencias a la tracción similares a las de betunes asfálticos modificados con polímeros de penetraciones equivalentes. Por otro lado tienen la ventaja de que en el ensayo de estabilidad al almacenamiento no hay diferencias entre los valores de penetración y punto de reblandecimiento de la parte superior e inferior después de 5 días a 165 °C, lo que indica que son productos homogéneos sin que existan problemas de decantación durante su almacenamiento prolongado a elevadas temperaturas.

En resumen los ligante sintéticos presentan características superiores a las de los betunes asfálticos de similar penetración y similares o mejores a las de los betunes modificados con polímeros.

Aplicaciones del ligante sintético emulsionado.

La tecnología de emulsificación de betunes aplicada a los ligantes sintéticos permitió hace apenas cinco años obtener emulsiones aniónicas y catiónicas de ligante sintético, lo que posibilita también su aplicación mediante la tecnologta en frío con las consiguientes ventajas de facili-

dad de puesta en obra y versatilidad.
Gracias a estas emulsiones se han fabricado slurry embidonables muy adecuados para isletas, aceras, zonas de estacionamiento, paseos, etc... y con las emulsiones de betún sintético catiónicas se realizó en mayo del año'91 la primera lechada de rotura controlada con emulsión catiónica de ligante sintético en Las Palmas de Gran Canaria de color naranja. Este trabajo se encuentra recogido en la comunicación que se presentó en Tenerife durante la celebración del III Congreso Mundial de ISSA en 1992 (2).
Existen otros productos que pueden emplearse para fabricar pavimentos coloreados como las resinas epoxídicas y acrílicas. Las primeras constituidas por una mezcla de resina y endurecedor son el ligante empleado en la fabricación de morteros de elevadas características mecánicas y buena adherencia a todo tipo de soportes. Estos morteros permiten toda la gama de coloraciones pero presentan el inconveniente de su elevado precio. Se emplea en pavimentación de aceras, zonas recreativas y vías de baja intensidad de tráfico.
Las aplicaciones coloreadas que se pueden obtener con estos ligantes son:
- Mezclas densas en frío autocompactables.
- Tratamientos superficiales mediante riego con gravilla.
- Mezclas abiertas en frío.
- Grava-emulsión.
- Lechadas y microaglomerados en frío.

Se han desarrollado a partir de los ligantes sintéticos LSF-2 y LSF-3 una serie de emulsiones catiónicas y aniónicas de rotura rápida, media y lenta, denominadas Emulcolor®, para las diferentes aplicaciones en frío de estos materiales.
Las emulsiones se fabrican sin dificultad en las plantas de molino cerrado. Para ello hay que limpiar con White Spirit las conducciones de la fase ligante existentes a partir de la bomba dosificadora de ligante, y una vez realizada la limpieza se conecta con una manguera flexible el reactor de ligante sintético con la bomba dosificadora de betún. A continuación se procede a la fabricación de la emulsión de la forma habitual.
A título orientativo se indican

3. Características físico-químicas

CARACTERISTICAS	Unidad	Norma	ECR-2	ECM	EAM	ECL-2	EAL-2
Sobre la emulsión							
1. De composición							
Betún asfáltico residual	%	NLT139/84	61.0	58	58	60-5	60-0
Contenido de agua. % (vol.)	%	NLT137/84	37.0	39	39	39.5	40.0
Fluidificantes por dest, % (vol)	%	NLT138/84	2.0	305	4,0	0	0
2. Características físicas							
Viscosidad Saybolt Furol, 50°C	S	NLT139/84	25	16			
Viscosidad Saybolt Furol, 25°C	S	NLT138/84			16	17	17
Análisis Granulométrico:	Micras	PRB 30/88	0,91	1,21	1,69	2,3	2,63
Diámetro mediano							
Desviación típica			0,24	0,26	0,38	0,36	0,36
3. Características físico-químicas							
Tamizado, (tamiz 0,8 UNE)	%	NLT142/84	0,59	0,01	0,00	0,10	0,1
pH	ph	NLT195/84	1,6	1,9	12,0	1,9	12,5
Sedimentación, (a los 7 días)	%	NLT140/84	–	0	+2	10	10
Indice de ruptura	%	NF (166/017)	120	123	–	155	–
Mezcla de cemento	%	NLT144/72		–	–	–	0,6
Sobre el residuo destilación							
Penetración (25°C, 100g, 5 s)	0,1 mm.	NLT124/84	123	230	99	120	92
Ductilidad (25°C, 5 cm/min)	%	NLT130/84					

Tabla 2 Características de las emulsiones emulcolor®

las características de las emulsiones de ligante sintético en la Tabla 2, ya que en el caso de las emulsiones ECR-2 y ECM corresponden a muestras fabricadas en el laboratorio y son el resultado de un único ensayo. En el caso de las emulsiones medias se indican los resultados de dos emulsiones con diferente contenido de fluidificante. De estos resultados se deduce que en general las características de las emulsiones de ligante sintético son similares a las de las correspondiente emulsiones bituminosas.

En resumen las emulsiones de ligantes sintéticos son en principio de características similares a las correspondientes emulsiones bituminosas, y su aplicación en las diferentes unidades de obra se realiza con los métodos y en condiciones similares a las empleadas con las emulsiones bituminosas, si bien hay que proceder previamente a una limpieza escrupulosa de los elementos de almacenamiento, transporte y puesta en obra.

MEZCLAS DENSAS EN FRIO AUTOCOMPACTABLES

Una gran parte de las obras de pavimentacihn en color son de pequeño tonelaje y cuando se ejecutan con mezcla en caliente las operaciones de limpieza y puesta a punto de la planta asfáltica, así como el transporte hasta la obra suponen un grave inconveniente y un aumento del coste. Por otro lado los pavimentos en color son habituales en obras singulares como parques, zonas recreativas, aceras, carriles bicicleta, etc..., que por sus características presentan zonas en las que no es posible el empleo de maquinaria convencional de extensión y compactación de mezclas en caliente.

Para paliar estos inconvenientes, se decidió desarrollar una mezcla densa en frío autocompactable para aplicar en capas delgadas, que fuese almacenable para que en caso necesario pudiese ser suministrada en bidones.

Para ello se han fabricado mezclas densas en frío con árido calizo de machaqueo de pequeño tamaño al que se incorporó un 20 % de arena rodada, para facilitar su manejabilidad y compactación, y una emulsión aniónica lenta de ligante sintético para que las mezclas fuesen almacenables.

Las características mecánicas de las mezclas se han evaluado mediante ensayos de abrasión según las normas y después de permanecer en agua sumergidas durante 4 días a 49 °C. En la tabla 3 se indica, a título de ejemplo, la composición y las características de una mezcla sin pigmentos y con ellos. La almacenabilidad de estas mezclas se ha estimado en unas dos semanas, que parecen suficientes para las posibles aplicaciones.

Arena D/2 Tricalsa	40	40	40
Gravilla 2/4 Tricalsa	30	30	30
Gravilla 4/6 Tricalsa	10	10	10
Arena rodada de Vallejo	20	20	20
Pigmento rojo	–	1	–
Pigmento verde	–	–	1
Agua de preenvuelta	2,3	2,5	2,5
Emulsión de ligante sintético EAL-2	11	11	11
Fluencia con cono, NLT-317, cm.	2-3	2-3	2-3
Abrasión NLT 320, g/m2.	200	200	195
Abrasión después 4 días/49°C, g/m2	200	295	395

Tabla 3. Resultados de las mezclas densas con Emulcolor®

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGO CON GRAVILLA

Estos tratamientos por su facilidad de aplicación y coste relativamente económico podrían constituir un mercado potencial para este tipo de ligantes.

Se ha puesto a punto a partir de los ligantes LSF-2 las emulsiones catiónicas tipo ECR-2 adecuadas para su empleo, cuyas características se han indicado en la Tabla 2.

Los resultados de ensayo de placa Vialit obtenidos con áridos silíceos y las emulsiones citadas se indican en la tabla 4.

En la realización de estos riegos se elegirán los áridos de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 533 de la orden Circular 297/88 T en función de la categoría del tráfico. Además deberán tener la coloración que se desee para el tratamiento superficial. La limpieza del tanque de riego y además equipos debe ser escrupulosa para mantener la coloración del tratamiento superficial.

Las buenas características del ligante residual (similares a las de un betún modificado) permitirán la aplicación de este tratamiento a vías de tráfico importante.

Ligante sintético	Otro	LSF-2
Emulsión	ECR-2	ECR-2
Gravilla	Silíceo 6/12 Puente	Silícea 6/12
Tiempo, h	Adhesividad Vialit	
1	47	91
2	65	93
3	89	95
4	95	100
5	–	

Tabla 4. Resultados Vialit de las EMULSIONES EMULCOLOR®

MEZCLAS ABIERTAS EN FRIO

Las mezclas abiertas en frío por sus características de almacenabilidad, flexibilidad y posibilidad de empleo sobre pavimentos de mala regularidad superficial, así como en capas finas, son en principio muy adecuadas para pavimentos en color.

Se han desarrollado emulsiones medias fluidificadas tanto catiónicas como aniónicas que han sido ensayadas en laboratorio con resultados satisfactorios y pueden servir de base para el desarrollo de las mezclas abiertas coloreadas. A continuación se indican las granulometrías y los resultados de envuelta y adhesividad obtenidos tanto con áridos calizos como con silíceos y las emulsiones medias reseñadas anteriormente.

Los áridos se elegirán de acuerdo con la nueva propuesta del artículo 541 en función del tipo

Mezcla tipo AF- 10 con áridos calizos

Composición:
25 % gravilla 3/6 y 75 % gravilla 6/12 procedentes de Golmayo.
Granulometría:

Tamices UNE, mm	12,5	10	5	2,5	0,08
% que pasa	100	92	6	1,3	1,0

	EAM-1	EAM-2
Tiempo de preenvuelta, s	40	45
Cubrición, %	100	100
Cubrición despuees de 1 min. de agitación, %	>95	>95
Envuelta después de mezclado	Buena	Buena
Envuelta después de acción del agua y secado	Buena	Buena

Mezcla tipo AF- 12 con áridos silíceos

Composición:
50 % gravilla 6/12 y 50 % gravilla 12/18 procedentes de Hormisoria
Granalometría:

Tamices UNE, mm	20	12,5	10	5	2,5	0,08
% que pasa	100	68	55	8,4	1,6	0,9

	ECM	ECM2
Tiempo de preenvuelta, S	40	45
Cubrición, %	100	100
Cubrición después de 1 min. de agitación, %	95	>95
Envuelta después de mezclado	Buena	Buena
Envuelta después de acción del agua y secado	Buena	Buena

de tráfico, tratando de que su color sea semejante al que se desea para la mezcla.El empleo de gravillas 3/6 ó 2/4 permitiría reducir el espesor de la mezcla con el consiguiente ahorro económico.
Respecto a las condiciones de limpieza de la fabricación y puesta en obra habría que tener las mismas precauciones que en las mezclas de caliente.
La incorporación del pigmento a la mezcla exigirá dotar a las plantas de una tolva que permitiese dosificar con precisión la cantidad necesaria del mismo.

GRAVA-EMULSIÓN COLOREADA

En los casos en que se exija que la capa de base de un pavimento sea también de color, se puede fabricar una gravaemulsión de ligante sintético. Se ha realizado un ensayo en laboratorio con áridos calizos y emulsión Emulcolor® EAL-2 de ligante sintético con resultados satisfactorios. A continuación se indica la granulometría y los resultados obtenidos en el ensayo de inmersión - compresión.
De estos resultados se deduce que un contenido de ligante residual ligeramente superior al 2,5 % s/a, cumple las especificaciones exigidas en el artículo 514 para la gravaemulsión.
Los áridos para este tipo de mezclas se elegirán en función de la nueva propuesta del artículo 514 de grava-emulsión y al tratarse de capas de base se podría ser más tolerante en cuanto al color de los mismos.
La fabricación, el transporte y puesta en obra se debe de realizar tomando las medidas de limpicza descritas para las otras unidades de obra.

LECHADAS BITUMINOSAS Y MICROAGLOMERADOS EN FRIO COLOREADOS

Las lechadas bituminosas, por su gran versatilidad, son los tratamientos superficiales más utilizados en nuestro país. Estos dos factores, versatilidad y desarrollo tecnológico, han sido los promotores de que la primera aplicación de ligante sintético lo hiciese nuestra empresa como lechada bituminosa coloreada con el nombre de Colorgrip®. Este trabajo se encuentra recogido en la comunicación que se presentó en Tenerife durante la celebración del III Congreso Mundial de ISSA en 1992 (2). (Ver foto 1 en anexo).
Además de esta lechada, Colorgrip®, que cumple las exigencias del artículo 540 de lechadas bituminosas, se está poniendo a punto una lechada embidonable con áridos de menor tamaño denominada Sintesil®. Como las propiedades y procedimientos fabricación y aplicación de estas dos lechadas son sensiblemente diferentes, se va a diferenciar ambas.

Colorgrip®

Colorgrip® es una lechada bituminosa coloreada fabricada con áridos de granulometría continua y emulsión de ligante sintético aplicable a vías de todo tipo de tráfico. Al igual que en otras unidades de obra, es conveniente que el color del árido sea lo más semejante posible al color deseado para la lechada. La curva granulométrica de la lechada puede ser cualquiera de las establecidas en el altículo 540, si bien son las tipo LB 4 y LB 3 las más utilizadas.
Las emulsiones serán Emulcolor® tipo ECL-2 ó EAL-2 de acuerdo con la naturaleza de los áridos seleccionados. Los aditivos empleados en lechadas catiónicas coloreadas son los empleados habitualmente. Los pigmentos se elegirán en función dcl color deseado para la lechada.
Las lechadas de ligante sintético se dosifican en laboratorio mediante el ensayo de abrasión por vía húmeda. A título de ejemplo se indican los resultados de la dosificación de la lechada de color naranja extendida en Las Palmas, así como la del Cañón de Río Lobos (Anexo Soria). Los consumos de aditivos, cohesiones y abrasiones de las lechadas tipo Colorgrip® son similares a las de las lechadas convencionales.
Estas lechadas se fabrican con las máquinas de slurry, si bien es necesario realizar una limpieza escrupulosa del tanque de emulsión, mezcladora y rastra, así como de todos los elementos auxiliares. Cuando sea necesaria la incorporación de pigmentos, hay que dispersarlos previamente en el agua de preenvuelta en las proporciones adecuadas para obtener la coloración deseada, ello obliga a mantener fija el agua de preenvuelta y a asegurarse mediante un agitador de que el pigmento no sedimente en el tanque.
La extensión y toma de cohesión del Colorgrip® no presenta diferencias significativas respecto a las lechadas convencionales.
La primera lechada de ligante sintético, Colorgrip®, se aplicó en el carril bus de la calle Rafael Carrera de Las Palmas de Gran Canaria en Abril de

- Granulometría

Tamices UNE, mm	20	12,5	10	5	2,5	0,63	0,32	0,16	0,08
% que pasa	100	81	71	47	32	12	12	9	7,4

Contenido de ligante residual LSF-3, %	2,5	2,5	4,5
Agua de preenvuelta, %	2,5	1,5	1
Humedad de compactación, %	4,1	3,8	3,7
Densidad probetas sin sumergir:	2,366	2,386	2,367
Densidad probetas sumergidas:	2,373	2,390	2,367
Resistencia probetas sin sumergir, Kgf:	1730	1195	760
Resistencia probetas sumergibles, Kgf:	790	800	530
Resistencia conservada,%	46	67	70

* Los valores entre paréntesis indican la resistencia en MPa.

Tabla 5. Resultados de inmersión-compresión con Emulcolor®

1991. La coloración inicial de esta lechada era naranja, aunque se ha ido perdiendo por derrames de aceites y contaminaciones; pero no obstante, el comportamiento de la lechada ha sido satisfactorio.

La capa de rodadura del acceso al Cañón del Río Lobos se ha realizado en el año 1995, con ligante sintético en dos fases. La primera, se ejecutó en Agosto con emulsión aniónica de ligante sintético, observándose en las zonas de umbría que la lechada tardaba en tomar cohesión, como ocurre con las lechadas aniónicas convencionales. La segunda fase se realizó en Octubre, por lo que se realizó con emulsión catiónica para favorecer la toma de cohesión de la lechada.

Referencias Bibliográficas

1. Potti, J. J.; "Ligantes sintéticos". XIX Semana dc la Carretera de Toledo (España). Octubre 1992.

2. Potti, J. J.; "Slurry de betún sintético pigmentado. Su aplicación a zonas viales especiales". Third ISSA World Congress. 30th Annual Convention Tenerife (Canary Islands). Febrero 1992.

3. Potti, J. J.; "Últimos avances en las emulsiones bituminosas: materiales y métodos". XII Congreso Mundial IRF de Madrid (España). Mayo 1993.

4. Brule, B., Le Bourlot, F., Potti, J. J.; "Emulsions de liant synthetique. Applications.". First World Congress on Emulsion de Paris (France). Octubre 1993.

5. Boletín informativo n° 41 de Probisa."Slurry de betún sintético pigmentado. Su aplicación a zonas viales especiales". Páginas 45 a 53. (1992).

6. Boletín informativo n° 43 de Probisa. "Lechada de ligante sintético para pavimentación del camino de acceso al cañón de Río Lobos (Soria)". Páginas 37 a 42. (1996).

ANEXO



FOTO 1
Carril Bus: Las Palmas - Gran Canaria
Lechada con emulcolor y pigmento

CONTROL DE LA EMULSION

Betún residual por destilación (%)	61
Viscosidad Saybolt Furol a 25º (seg.)	27
Diámetro medio (micras)	3,34
Desviación típica	0,41
Tamizado (%)	0,05
pH	5,3
Sedimentación por centrifugado (%)	0
Indice de ruptura (gramos)	136
Penetración sobre residuo (0,01 mm)	60

FORMULA DE TRABAJO

Arena 0/3	100
ECP-S (% s/a)	14
Cemento (% s/a)	0,3
ADP-5 (% s/a)	1
Dispersión de pigmentos	
DP (% s/a)	14,8
Agua (% s/a)	1

CARACTERISTICAS DE LA LECHADA



FOTO 2
Acceso Cañon de Río Lobos (SORIA)
Lechada COLORGRIP

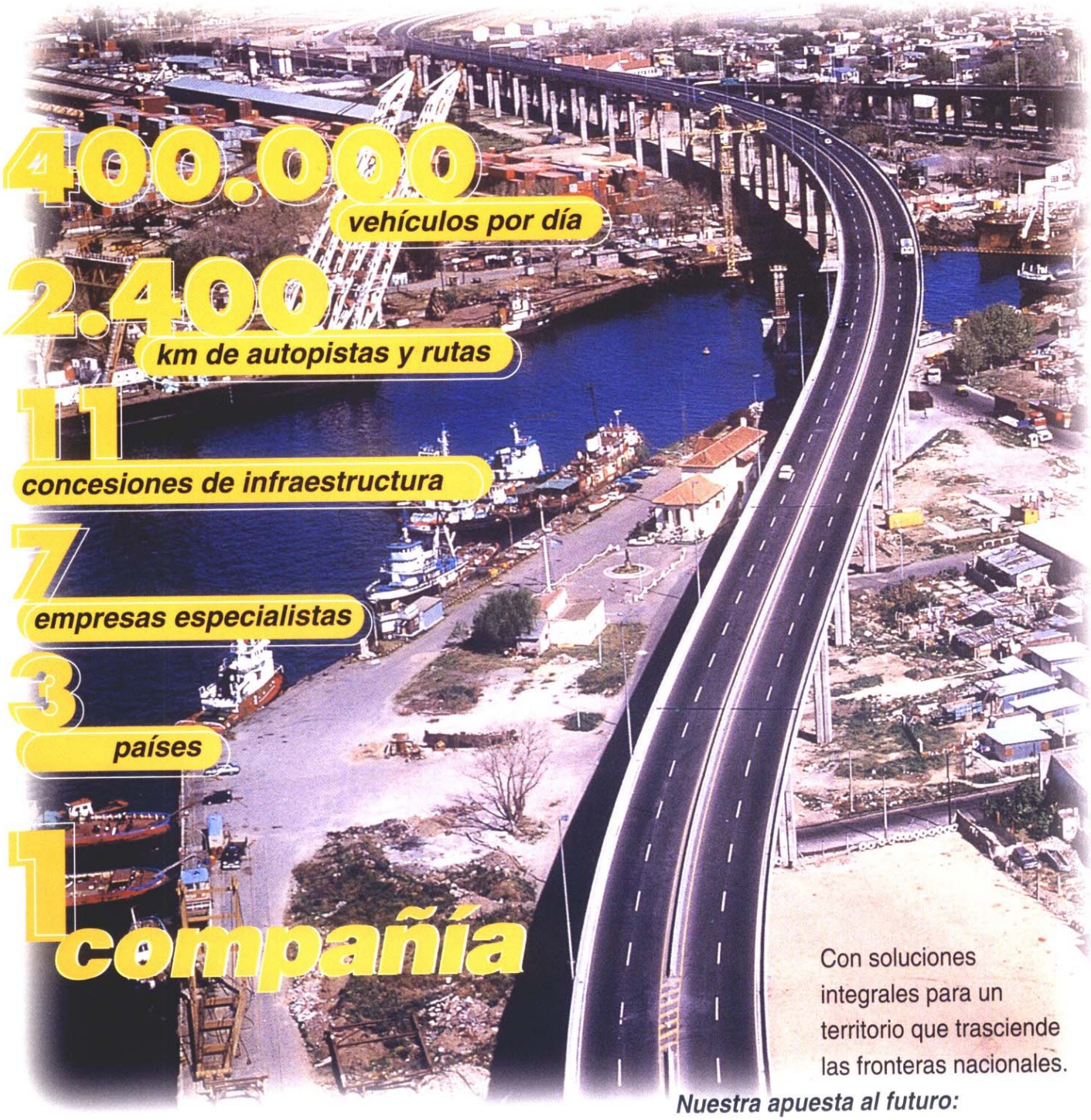


FOTO 3
Parque Natural Río Lobos - Lechada
con emulsión ligante sintético sin pigmento y agregados color natural

EL ARTE CORIN LUNA DE IMPRIMIR

Se terminó de imprimir y encuadernar en:
Artes Gráficas Corín Luna S. A.
Gregorio de Laferrère 1331/33
Tel.: 433-3221/3271/3385/431-2939

target



Con soluciones integrales para un territorio que trasciende las fronteras nacionales.

Nuestra apuesta al futuro: protagonizar la era de la infraestructura.

CCI

El Camino del Desarrollo

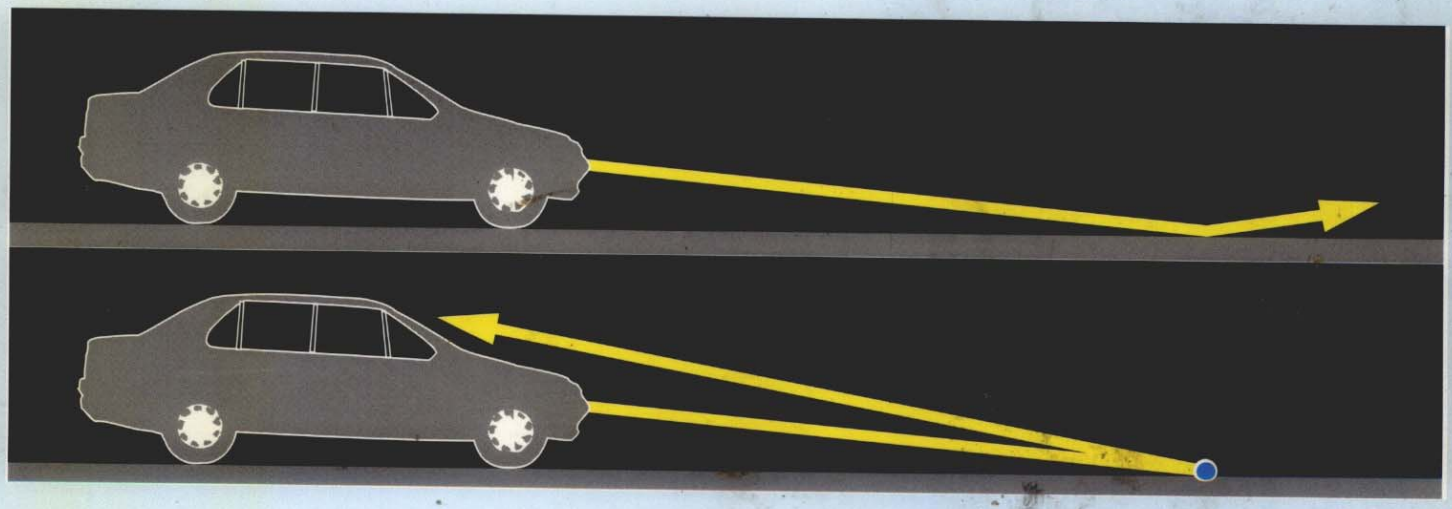
CONCESIONES Y CONSTRUCCIONES DE INFRAESTRUCTURA S.A.

Puerto Viamonte 1, Av. Alicia Moreau de Justo 170, 2º piso, (1107) Buenos Aires, Argentina. Tel.: 313-7100, Fax: 313-5515

Concesiones de Infraestructura • Autopista La Plata - Buenos Aires, • AU Buenos Aires - Mar del Plata, • AU 9 de Julio Norte, • AU Ezeiza - Cañuelas, • Rosario - Córdoba, • Rosario - Santiago del Estero, • Santiago del Estero - Jujuy, • AU Montevideo - Punta del Este (Uruguay), • AU Rio de Janeiro - Juiz de Fora (Brasil), • Concepar (YPF). • Estacionamientos
Empresas especialistas: Aragón S.A., Aragón Construcciones S.A., Hemarsa S.A., Iberplata S.A., Semaco S.A., Servente S.A., Estacionamientos S.A.



MICROESFERAS DE VIDRIO
EL FUNDAMENTO DE LA SEGURIDAD VIAL



GLASS BEADS S.A.

SOVITEC
CATAPHOTE

RODRIGUEZ PEÑA 431 - 5° "A" (1020) BUENOS AIRES - ARGENTINA
TELEFAX: 54-1-372-8746 • 372-8662