

# CARRETERAS

ISSN 0255 0298

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

AÑO XXXIV-Nº 132-JULIO · SETIEMBRE-1989



5 DE OCTUBRE

## DIA DEL CAMINO

**PUENTE INTERNACIONAL  
POSADAS  
ENCARNACION**

Una gran realización vial para el desarrollo socio-económico de la región.

# INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO



1940 - 1989

Promueve y difunde el uso  
del Cemento Portland

● **ASESORAMIENTO TECNICO A**

Reparticiones públicas,  
Entidades profesionales,  
Arquitectos, Ingenieros,  
Empresas Constructoras.

● **LABORATORIOS**

Ensayos de morteros y hormigones,  
mezclas de suelo-cemento, elementos  
premoldeados y estudios relacionados  
con la especialidad. Dosificaciones.

● **PUBLICACIONES**

Revistas, Boletines, Folletos,  
Informaciones Técnicas.

● **BIBLIOTECA**

Técnico-especializada, de carácter público,  
en su Sede Central.

**SEDE CENTRAL**

Calle San Martín 1137  
1004 - Bs. As.

**DEPTO. DE INVESTIGACIONES**

Capitán Bermúdez 3958  
1638 - Vicente López

**10 SECCIONALES**

En todo el país

**PROMOVER EL CONSUMO DE CEMENTO PORTLAND**

**ES CRECER CONSTRUYENDO EL PAIS**



## **... EN LA SEGURIDAD!**

**LAMINAS REFLECTIVAS PARA LA CONFECCION DE SEÑALES VIALES QUE SEAN VISIBLES DURANTE LA NOCHE, CUANDO LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR ES MENOR.**

**LA RESPONSABILIDAD DE LAS VIDAS Y DE LOS BIENES QUE TRANSITAN POR NUESTRAS CALLES Y RUTAS, ES TANTO DE LOS CONDUCTORES COMO DE LOS FUNCIONARIOS QUE DEBEN SEÑALIZAR LAS VIAS DE TRANSITO.**

**LAMINA REFLECTIVA SCOTCHLITE:**

**50 AÑOS AL SERVICIO DE LA SEGURIDAD**

Para consultas:

**LIC. GERMAN LABORDE**

---

**PROD. REFLECTIVOS Y DECORATIVOS**

---

**665-0661/65**

**LOS ARBOLES 842 - HURLINGHAM**

---



PROLONGACION  
Avda. 9 DE JULIO  
TRAMO NORTE

COVIMET S.A.

DIA DEL CAMINO

ARAGON · HEMARSA · NATINO · POLLEDO · ROGGIO · SEMACO · SERVENTE



AUTOPISTA  
LA PLATA · BUENOS AIRES

COVIARES S.A.

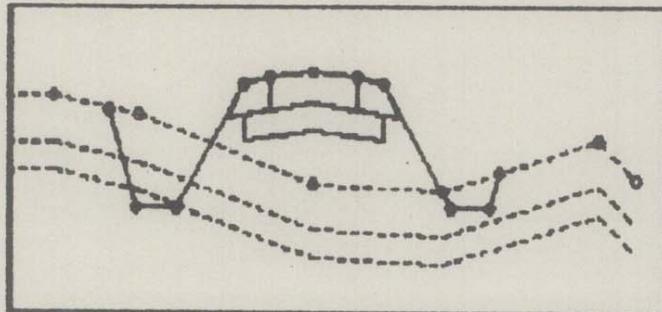
DIA DEL CAMINO

ARAGON · HEMARSA · NATINO · POLLEDO · ROGGIO · SEMACO · SERVENTE

# SOFTWARE

**Sistema de computación para el Diseño de obras viales y Cómputo de movimiento de suelos.**

- Generación automática de perfiles de obra.
- Diagrama de Areas.
- Diagrama de Bruckner.
- Posibilidad de considerar distintos horizontes de suelo.
- Interacción gráfica que permite obtener la solución técnico-económica más conveniente.



## MO.S. versión 5.0

Para mayor información comunicarse con  
S.P.I. Sistemas Para Ingeniería srl.

Cambio de Dirección: Paraguay 643 - 1° "B" (1057) - Tel. 312-7125

## Consultoría

# Oscar G. Grimaux y Asociados S. A. T.

1956 - 1989

33 AÑOS AL SERVICIO  
DE LA INGENIERIA ARGENTINA

Servicios de consultoría para la elaboración de:

- Estudios de factibilidad
- Proyectos ejecutivos
- Estudios de campo

en las especialidades:

- Transporte
- Puertos
- Energía
- Infraestructura de servicios

Cerrito 1136 - Buenos Aires

Tel. 812-7060/7785/7752/7818/7506

Télex: 17097 GMAUX AR - Fax: 812-7766

**SEOSP**

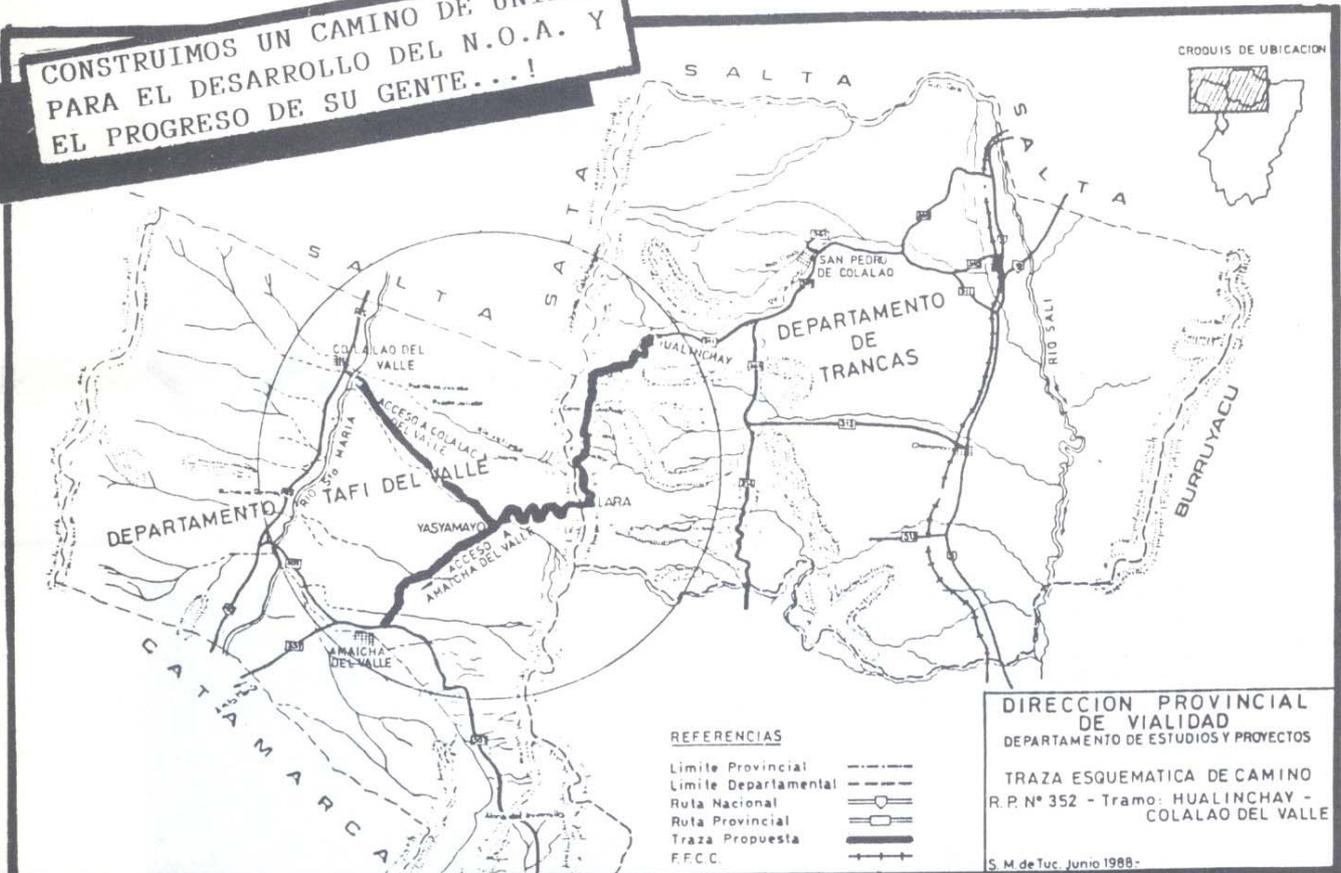


**Dirección Provincial**

**de Vialidad**

**TUCUMAN**

**CONSTRUIMOS UN CAMINO DE UNIDAD  
PARA EL DESARROLLO DEL N.O.A. Y  
EL PROGRESO DE SU GENTE...!**



**TRAMO: "HUALINCHAY-COLALAO DEL VALLE-AMAICHA DEL VALLE"...UN CAMINO DE UNIDAD PARA INTEGRAR EL N.O.A.!**

Un viejo anhelo de los pobladores del Noroeste Tucumano (vecinos de San Pedro de Colalao y de los Valles Calchaquíes), ha empezado a materializarse con la construcción del camino que unirá Hualinchay con Colalao del Valle y Amaicha del Valle a través de la agreste geografía montañosa de la Región. Es también una alternativa de imperiosa necesidad para la Ruta Provincial 307, que suele sufrir interrupciones cuando las lluvias estivales aumentan sus registros normales. La obra se ejecuta a un ritmo sostenido a pesar de las dificultades económicas que se afrontan y cuando esté concluída tendrá un ancho de coronamiento de 8,00 m., con pendientes de un 10% como máximo, con radios mínimos de curvas superiores a los 15 mts. Tendrá una longitud total de alrededor de 80 kms. y será financiada con ayuda de la Dirección Nacional de Vialidad a través de un convenio de cooperación recientemente celebrado con el Gobierno de Tucumán. Este es un camino que permitirá integrar una gran zona del NOA, para el progreso común de una Región que requiere obras de infraestructura caminera de este tipo. Es un camino de unidad y esperanza.

**5 de octubre - Día del Camino**

# LUBRICANTES Y ASFALTOS SHELL. OTRAS DOS FORMAS DE SEGUIR ADELANTE.

Shell, líder mundial en lubricantes, elabora más y mejores productos para satisfacer las distintas necesidades de la actividad vial.

Desarrollando una completa variedad de asfaltos y lubricantes de óptima calidad que le permiten seguir adelante en todos los caminos.



**Shell Compañía Argentina de Petróleo S.A.**

5 de Octubre  
Día del Camino

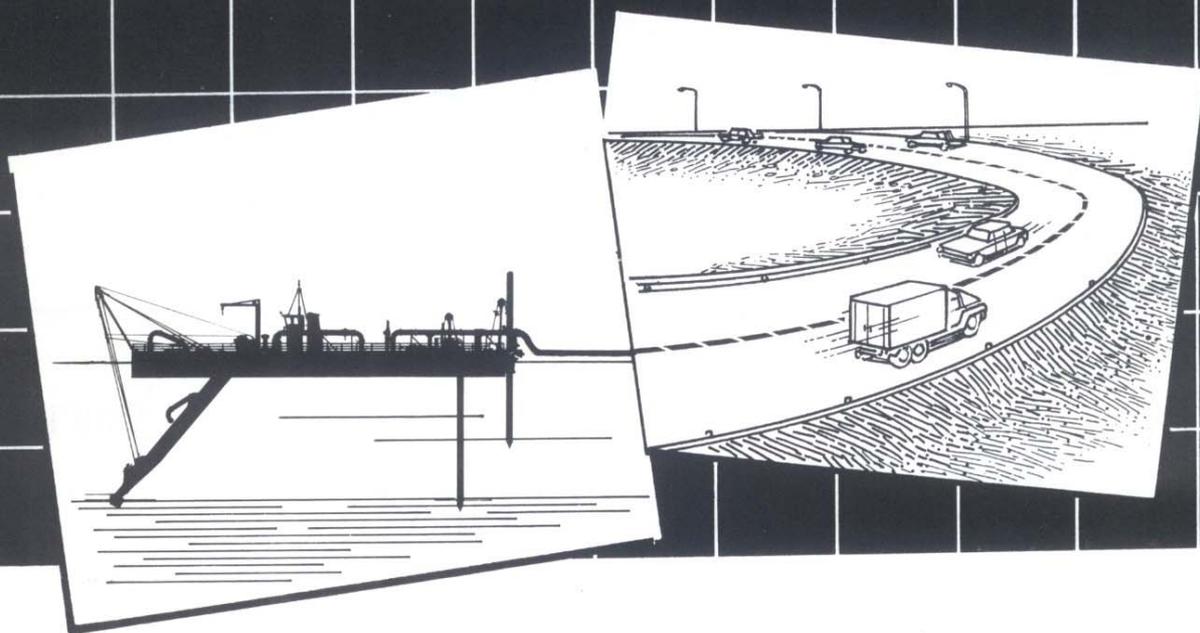


Presente con la  
calidad de su cemento  
en el desarrollo  
caminero del País



# LOMA NEGRA

# nuestras dragas, un equipo vial



**Aplicando las más modernas tecnologías  
en trabajos de refulado y rellenos, también construimos  
terraplenes y caminos, allí donde  
ningún equipo terrestre puede funcionar**



## **PENTAMAR S.A.**

CONSTRUCCIONES - DRAGADOS



La Comisión Permanente del Asfalto adhiere a la celebración del "Día del Camino" y al saludar a la Asociación Argentina de Carreteras le manifiesta su incondicional apoyo por sus reiterados esfuerzos en defensa de la Vialidad Argentina.



Consultores Argentinos Asociados

S. A. CADIA

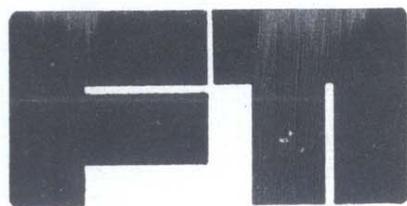
PARANA 755 - Tel. 40-5220 - 1017 BUENOS AIRES  
Calle 56 N° 372 - Tel. 021-31847 - 1900 LA PLATA

- \* **Proyectos de autopistas, caminos y puentes**
- \* **Estudios de factibilidad técnico - económica**
- \* **Supervisión e inspección de obras**
- \* **ingeniería hidráulica**
- \* **Geología aplicada a la ingeniería. Fundaciones**
- \* **Estudios ecológicos**
- \* **Laboratorio de suelos y materiales**
- \* **Pruebas de carga en puentes y estructuras.**
- \* **Ensayos no destructivos**
- \* **Desarrollo de sistemas de computación.**



Paseo Colón 823, 3er. piso  
(1063) Buenos Aires

Teléfonos: 361-8044/8245  
362-8771/5772

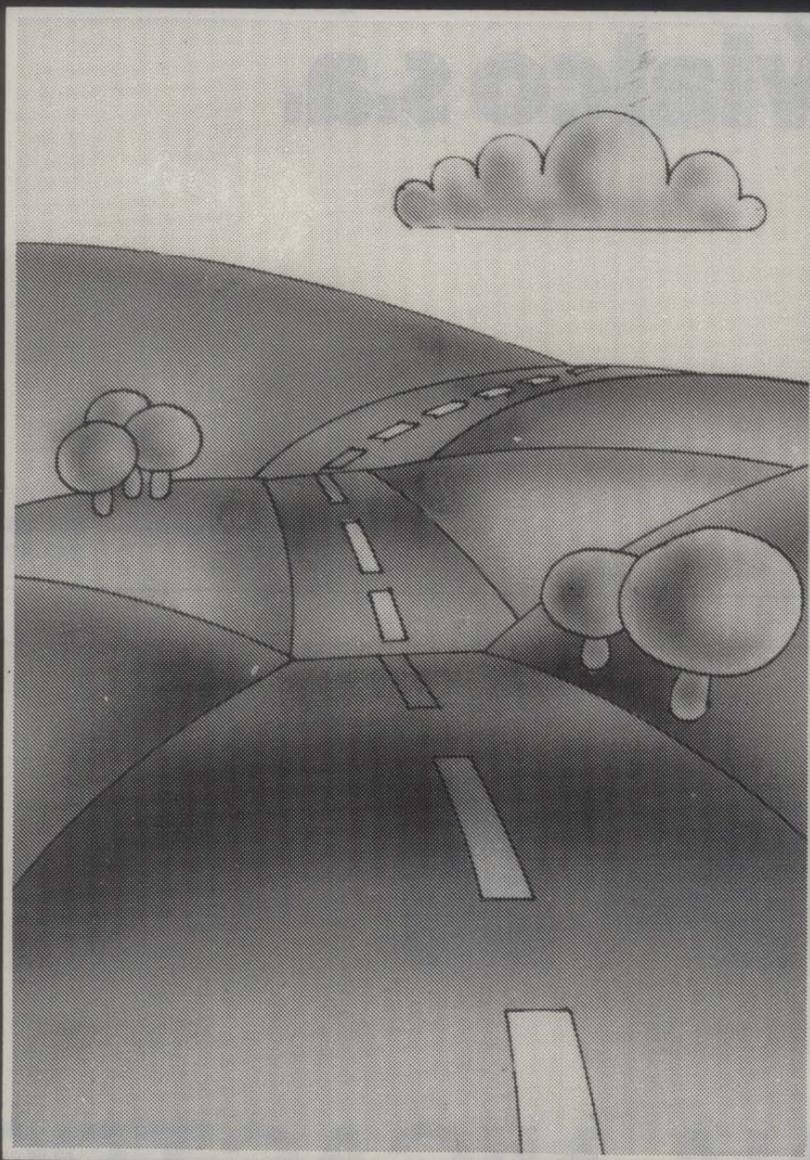


# FONTANA NICASTRO

Sociedad Anónima de Construcciones

en adhesión al día del camino

# CORCEMAR



Ramero Victorica & Asociados

## EL MEJOR DE LOS CAMINOS

Kilómetros de experiencia han hecho de los productos CORCEMAR, los constructores de las rutas hacia el futuro. Hoy, con satisfacción, saludamos a la Dirección Nacional de Vialidad, a las direcciones provinciales de vialidad y a las empresas viales del país en el Día del Camino.

## CORCEMAR Donde esta, construye



### OFICINAS

#### Córdoba

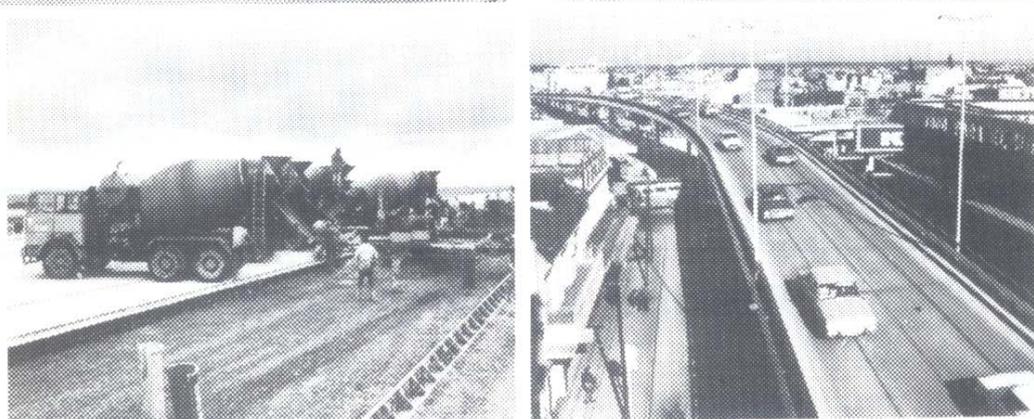
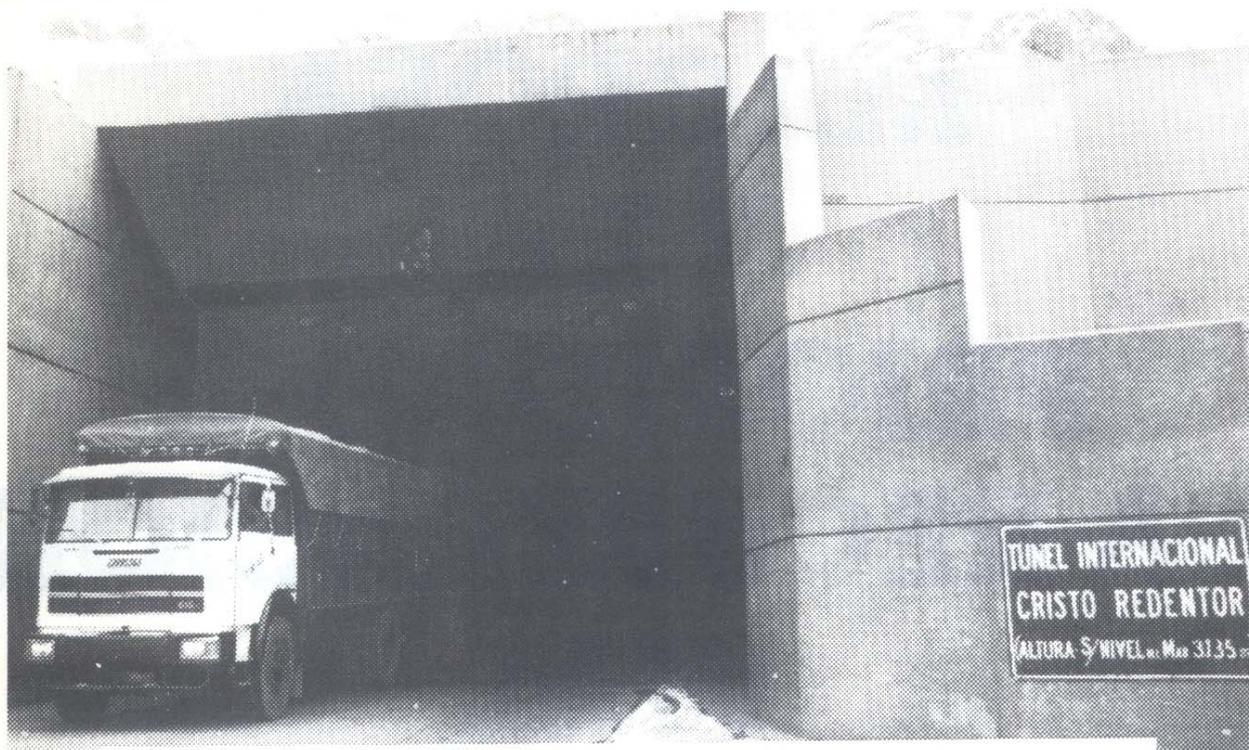
Av. Chacabuco 187 3er.  
piso - Tel.: 36431/36434  
Telex: 51839 CCASA -  
AR.

#### Mendoza

Av. España 1244 - Tel.:  
256864 / 256421 - Télex:  
55239 CCASA - AR

#### Buenos Aires

Florida 1 4to. piso - Tel.:  
33-1521/28 - Telex:  
21228 CCASA - AR



## CAMINOS DE GRANDEZA

Todos los caminos que se construyen están orientados hacia una misma dirección: el progreso.  
TECHINT trabaja en ese sentido.

Por eso, aporta su capacidad realizadora al servicio de emprendimientos públicos y privados.  
Obras fundamentales que por su magnitud y complejidad representan la vanguardia  
en la ejecución de grandes proyectos.

El complejo ferrovial Zárate-Brazo Largo, el túnel Cristo Redentor, las rutas nacionales N° 3 en Tierra del Fuego, Santa Cruz y Chubut, N° 12 en Misiones, Corrientes y Entre Ríos, y N° 7 en Mendoza (límite con Chile), son algunos testimonios de la fuerza creadora de TECHINT.

Desde hace más de 40 años, la firme vocación de aceptar todos los desafíos.



**Techint**  
SOCIEDAD ANONIMA

---

# MACROSA Y LA PRIORIDAD 1: LA RECUPERACION VIAL ARGENTINA.

---



**Oscar P. Seggiaro**

Construcciones

**Copam S.A.C.I.M.A.**

Obras civiles - Industriales - Viales - Marítimas - Portuarias

ADMINISTRACION CENTRAL: Maipú 464, Piso 1° - C.P. 1006 - Buenos Aires

Teléfonos: 322-6406/5744/5908/2910 - Dirección Telegráfica: SEGGIARO - Télex: 24800 SECOB AR

## CONSULAR

CONSULTORES ARGENTINOS ASOCIADOS S.A.

INTEGRANTE DE

## COPPEN

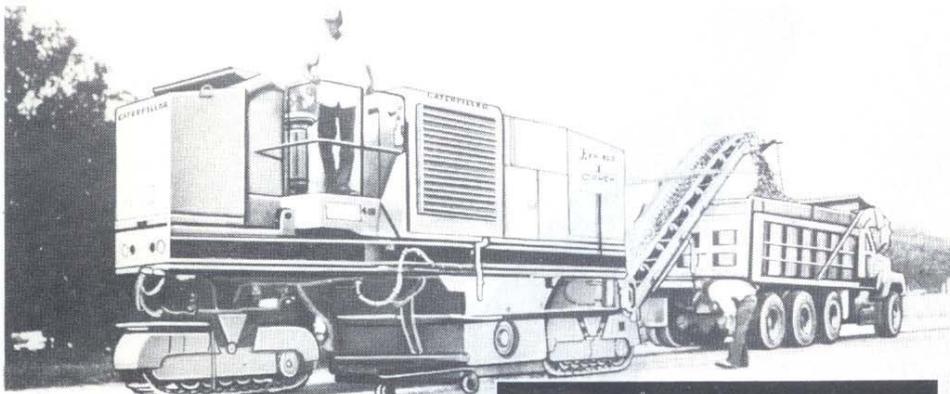
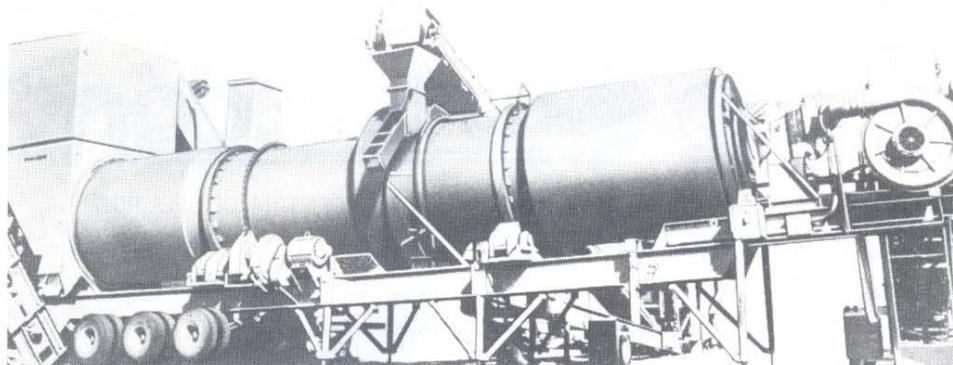
CONSORCIO PARA EL PROYECTO DEL PUENTE POSADAS-ENCARNACION

Realizó la Dirección General del Proyecto

Av. J. A. Roca 610, 6° Piso - 1067 Buenos Aires - Tel. 331-7246 30-9636/2972/9831 Tx 23466 CONSL AR

La prioridad 1 es clara en lo que hace a la recuperación Vial Nacional: la urgente repavimentación de caminos, calles, puentes, túneles, rutas, etc. Y MACROSA cubre todo ese ciclo de una manera completa.

**A.** Las Plantas de Reciclado de Asfalto, con Tambor Secador Mezclador, y el excepcional Sistema Venturi. Estas plantas, de invaluable necesidad en esta prioridad Vial, pueden ser producidas por la Tecnología de Macroasa en nuestro país.



**B.** La línea de Fresadoras de Caterpillar. Por sus características técnicas pueden realizar las operaciones de fresado, nivelado, acabado de superficie, texturizado, remoción y recuperación del pavimento en una sola operación, dejando el camino libre al tránsito. Prácticamente, "hacen el camino al andar"!

Dada la importancia de esta prioridad 1 en lo Vial Nacional, comuníquese con nuestro Departamento Técnico llamando al 792-0021/29.



**Macrosa**  
El avance sólido.



## Día del Camino

ADHESION DE:

**ORGANTEC S. A. CONSULTORA**

de la Cámara Argentina de Consultores

**20 AÑOS DE INGENIERIA**

**AL SERVICIO DE LA VIALIDAD ARGENTINA**

**Av. Córdoba 632, 3er. Piso - Tel. 393-8519/9579**

## **Gago Tonin Sociedad Anónima** SERVICIOS DE INGENIERIA

- ESTUDIO Y PROYECTO DE CAMINOS Y PUENTES
- ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA
- ASISTENCIA PARA LA OBTENCION DE FINANCIACION DE PROYECTOS
- ESTUDIO, PROYECTO Y DIRECCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANA
- ESTUDIO Y PROYECTO DE OBRAS HIDRAULICAS
- INSPECCION Y DIRECCION DE OBRAS

**Diag. 74 N° 483 - (1900) LA PLATA**

**Tel. (021) 30925-245176-38028**

**Télex GTSAX 31231 AR**

# la Construcción

SOCIEDAD ANONIMA COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

Paseo Colón 823 — Buenos Aires

Tel. 362-5388-8463-9625

361-2708-2438-9759



## La ruta de máxima seguridad.

AL SERVICIO DE TODAS LAS  
EMPRESAS CONSTRUCTORAS  
DEL PAIS

Revista técnica trimestral editada por la ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS (sin valor comercial) — Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina — Registro de la Propiedad Intelectual N° 116.635 — Concesión Postal del Correo Argentino N° 5.942 — (Franqueo Pagado) Interés general, concesión N° 5.426 — Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, p. 7° (1063) Buenos Aires, Argentina — Teléfono 362-0898.

DIRECTOR: Ing. MARCELO J. ALVAREZ — SECRETARIO DE REDACCION: Sr. JOSE B. LUINI.

REDACTOR: Sr. MARCELO C. ALVAREZ.

## EDITORIAL

### LOS CAMINOS ARGENTINOS

La red vial de Argentina está subdividida en los siguientes sectores:

- Caminos nacionales, que unen las ciudades capitales de provincias y otras poblaciones importantes, así como puertos y pasos de fronteras con los países limítrofes.
- Caminos provinciales, complementarios de la red nacional sirviendo a las necesidades prioritarias de los estados federales.
- Caminos municipales y vecinales, que son los alimentadores de las redes anteriores y cuya profusa extensión no está debidamente cuantificada alcanzando, a priori, una elevada longitud kilométrica de obras elementales que sirve mayormente a los requerimientos locales.

A través de los años, desde la promulgación de la ley 11.658 en 1932, que inició la verdadera y orgánica actividad vial en el país, la atención de los caminos nacionales y provinciales se organizó sobre la base de los recursos previstos en dicha ley —más tarde convalidada por el decreto ley 505/58 mejorando su principio financiero— siempre como resultante de impuestos a los combustibles líquidos, lubricantes, cubiertas y otros recursos, pasando a constituir el nervio motor de la vialidad con la designación habitual de "fondos o recursos específicos".

Con tales recursos —de los cuales participan la Nación y las provincias— se construyó y conservó la red vial argentina que en la actualidad se compone de 37.000 km de rutas nacionales y 176.870 km en el sector provincial, es decir, un total de 213.870 km servidos por los caminos del tercer orden cuya extensión, si bien no está cabalmente mensurada, se considera de unos 600.000 km.

Del kilometraje de caminos principales sólo un 28% está pavimentado (27.700 km nacionales y 33.200 provinciales) y su estado actual dista mucho de ser el más conveniente, dado que un 35% de los afirmados presenta acusados defectos y del resto casi la mitad está en regular estado, todo lo cual compromete el servicio que deberían prestar a los usuarios en materia de economía de gastos, seguridad y confort.

Frente a tal estado de cosas preocupa de sobremanera el anuncio según el cual los recursos de Vialidad Nacional, y por ende la coparticipación federal, serían en gran parte derivados a otros destinos distintos de la construcción y conservación de la red vial, pues ello trabaría la recuperación caminera, de por sí bastante disminuida actualmente, acentuando los mayores gastos, accidentes e inconvenientes del transporte automotor con directa afectación a las comunicaciones en el territorio nacional y sus conexiones externas.

La sustitución de los fondos específicos por la concesión del peaje para la ejecución de obras del primer y segundo nivel y su mantenimiento no será suficiente ya que sólo un limitado porcentaje de la red vial ofrece volúmenes de tránsito

## SUMARIO

|  | Pág.        |
|--|-------------|
| EDITORIAL: LOS CAMINOS ARGENTINOS .  | 15          |
| MESA REDONDA SOBRE "EL CAMINO Y LA PRODUCTIVIDAD" . . . . .  | 16          |
| LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS CELEBRA EL DIA DEL CAMINO .  | 20          |
| PUENTE INTERNACIONAL POSADAS, ARGENTINA-ENCARNACION, PARAGUAY .  | 26          |
| INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL   | 28          |
| INFORMACION DE LA DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PAMPA . . . . .   | 30          |
| LOS RECURSOS ESPECIFICOS . . . . .   | 31          |
| PREMIO "ING. JUAN A. VALLE" . . . . .  | 33          |
| EL RECUBRIMIENTO DE LOS ANTIGUOS PAVIMENTOS DE ADOQUINES CON CAPAS DELGADAS DE HORMIGON.<br>Por los Ings. Mario E. Aubert y Carlos A. Rodó Serrano . . . . . | 34          |
| APLICACIONES DE GEOTEXTEILES.<br>Por el Ing. Arturo C. Borruat . . . . .   | 38          |
| ACCION DE LA CAL SOBRE LA DURABILIDAD DE LOS ASFALTOS VIALES.<br>Por el Dr. Jorge O. Agnusdei y el Téc. Quím. Omar A. Iosco . . . . .                        | 42          |
| XXXVII° ANIVERSARIO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS . . .   | 47          |
| LAS CURVAS ESPIRALES EN EL DISEÑO PLANIMETRICO DE LOS CAMINOS.<br>Por el Ing. Francisco J. Sierra . . . . .  | 48          |
| VARIOS . . . . .   | 52, 53 y 54 |
| NUEVO INTERVENTOR DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD . . . . .   | 55          |
| VIALIDAD EN EL MUNDO . . . . .   | 56          |

### NUESTRA PORTADA

Puente Internacional Posadas, Argentina - Encarnación, Paraguay, próximo a inaugurarse.

que otorguen rentabilidad aceptable restando un importante kilometraje de carreteras cuyo futuro aparece comprometido, sin mencionar otros sectores que requieren también la debida atención como los circuitos turísticos, caminos de fomento agrícola y minero, etc.

En este 5 de octubre, signado por un panorama preocupante, nuestra Asociación reclama, insistiendo con su prédica constante, la restitución de los fondos específicos a nivel histórico, para recuperar el ritmo de actividad vial, uno de los pilares del desarrollo socioeconómico del país.

# MESA REDONDA SOBRE "EL CAMINO Y LA PRODUCTIVIDAD"

El 3 de octubre último, dando comienzo a los actos en celebración del Día del Camino, la Asociación Argentina de Carreteras llevó a cabo en el salón de actos del Automóvil Club Argentino una mesa redonda sobre "El camino y la productividad" con la participación de los siguientes destacados profesionales: Dr. Guillermo Alchourón, presidente de la Sociedad Rural Argentina; Ing. José M. Raggio, vicepresidente de la Asociación Argentina de Carreteras; Sr. Rogelio Cavalieri Iribarne, presidente de la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas; Ing. Gustavo R. Carmona, ex ad-

ministrador de la Dirección Nacional de Vialidad y el Dr. Rodolfo Barra, secretario de Estado de Obras Públicas de la Nación. La organización de esta mesa redonda estuvo a cargo del presidente de la Comisión Congresos y Conferencias de la Asociación, Ing. Oscar G. Grimaux. Abrió el acto el presidente de la Asociación, Ing. Pablo R. Gorostiaga, quien con breves palabras puso de manifiesto la jerarquía y destacada trayectoria de los oradores, dando la palabra seguidamente al Ing. Grimaux para la presentación de los mismos. A continuación se transcribe una síntesis de cada una de las exposiciones.

## DEL DOCTOR GUILLERMO E. ALCHOURON



Los problemas concernientes a la red vial deben preocupar a todos los sectores vinculados con la producción. En el caso particular del sector agropecuario, el estado de conservación de los caminos es de fundamental importancia si se tiene en cuenta la dispersión, a lo largo y a lo ancho del país, de los centros de producción, agravado por el hecho de que en muchos casos los mismos están alejados de los núcleos de consumo y/o puertos de exportación.

El bajo porcentaje de caminos afirmados en el territorio nacional y la falta de mantenimiento de los de tie-



El Ing. Pablo R. Gorostiaga con los Dres. Rodolfo Barra y Guillermo E. Alchourón al iniciarse la Mesa Redonda.

rra suelen causar marcadas demoras en la salida de hacienda con destino a los mercados concentradores. Cuando ello ocurre el ganado debe permanecer encerrado por mayor tiempo que el que normalmente puede demandar el traslado, con importante pérdida de peso y consecuentemente de precio.

Otro caso significativo en el que el mal estado de los caminos atenta contra la economía del productor y del país es el que se refiere a las remesas de leche. Las usinas deben recoger la leche de todos los tambos del país dos veces por día, recorriendo en promedio entre 300 y 600 km diarios, trans-

portarla hasta los centros transformadores y distribuirla a los mercados consumidores en forma diaria.

Una circunstancia similar se registra con los productos de las economías regionales. Sus frutos son, en general, sumamente sensibles a los atrasos derivados del mal estado de las rutas camineras que, a la gran distancia que los separa de los centros de consumo, añaden el hecho de que por tratarse, las más de las veces, de productos frescos o fácilmente perecederos deben llegar a destino acorde con los programas que se compatibilicen debidamente entre el productor y el sector de la comercialización y/o in-

dustria. El automotor participa en un 78% en la distribución del tráfico que se aplica en la movilización granaria, el ferrocarril en un 20% y el fluvial marítimo en un 2%.

Es hora de otorgar debida atención al gran deterioro que caracteriza la red caminera, ya que el mal estado de los caminos produce un costo adicional de más de 200 millones de dólares anuales, costo que recae sobre los productores. Estudios privados de otras extracciones señalan que el costo del transporte en la Argentina es superior al doble del que existe en E.E.UU. y de otros países que compiten con el nuestro en los mercados mundiales.

Recientemente las entidades agropecuarias con representatividad nacional, como la Sociedad Rural Argentina, expusieron sus inquietudes en reunión mantenida con el interventor de Vialidad Nacional, como consecuencia de la cual se constituyó una "comisión de coyuntura" que informará sobre el estado de los caminos más deteriorados para su inmediata rehabilitación.

Los aspectos más urgentes a tener en cuenta para la rehabilitación de la red vial del país son los siguientes:

a) Incidencia de la transitabilidad de los caminos de tierra sobre el costo de transporte de los vehículos por falta de mantenimiento por las municipalidades, que cobran tasas no siempre aplicadas al fin específico del mantenimiento vial.

b) El fomento de caminos de acceso a las estaciones ferroviarias troncales, adoptando un sistema de transporte multimodal con uso de contenedores con previa racionalización de los ferrocarriles.

c) Mejoramiento de la velocidad de carga y descarga en puerto o depósito, evitando que el camión se transforme en un medio de acopio transitorio.

d) Autorización de libre contratación de camiones sin límites jurisdiccionales (provincias y/o municipios) derogando leyes, decretos y/o normas de protección de las cargas, cuyos resultados, como lo sabemos, son la ineficiencia y el encarecimiento del sistema.

Buena parte del problema financiero puede solucionarse mediante la asignación completa de la recaudación

por tasas e impuestos pagados por los productores con destino exclusivo al mantenimiento de la red vial. El sistema de peaje —instrumentado adecuadamente— es técnica y jurídicamente válido para el mantenimiento de la red caminera y agregamos que es el más deseable a la luz del estado de deterioro presupuestario que exhibe el Estado Argentino.

El tema no se agota por la utilización exclusiva de un determinado sistema, sino por la combinación de todos los factibles, utilizando un criterio pragmático y realista.

El campo puede responder afirmativamente a la exhortación presidencial para alcanzar una producción superior a los 50 millones de toneladas de granos cuyo transporte se verá entorpecido y demorado si las autoridades no disponen la oportuna rehabilitación, repavimentación y reparación de la red vial y su complemento ferroviario. Una clara respuesta de las autoridades para solucionar los problemas puntualizados recibirá como respuesta, con toda seguridad, una acción firme de los productores respondiendo a la acción del gobierno con una producción que duplique y hasta triplique la actual.

#### DEL INGENIERO JOSE MARIA RAGGIO



El Ing. Raggio en primer término se refirió al origen de la celebración del Día del Camino y a la promulgación

de la ley 11.658, cuyas previsiones permitió que los fondos resultantes del impuesto aplicado al consumo de combustibles se destinaran totalmente a la financiación de la construcción de la red vial argentina, creándose así los **fondos específicos camineros**, lo que dio origen al gran desarrollo vial, impulsado en su inicio por el primer presidente de la Dirección Nacional de Vialidad, el Ing. Justiniano Allende Posse.

Se refirió posteriormente a los sucesivos cercenamientos de los fondos viales por razones de urgencia financiera del gobierno nacional, los que llegaron últimamente con destino a la construcción y mantenimiento de la red vial alrededor del 20% del total percibido.

Con respecto al transporte carretero, expresó textualmente:

"Creo que es también propicia la ocasión para levantar el cargo de que el transporte carretero ejerce una competencia desleal al ferroviario por contar aquél con vías hechas y conservadas por el Estado mientras éste debe hacerlo a su propio cargo. La situación es inversa. El transporte carretero ha pagado con sus fondos —recursos específicos— la construcción y mantenimiento de las vías de tránsito.

Además contribuye a las arcas del Estado con el pago de patentes, impuestos, etc. Debe también al confeccionar sus tarifas prever la amortización y reposición de su flota y el costo financiero del capital invertido. Actualmente la empresa ferroviaria no cumple con ninguna de estas exigencias, ni efectúa aporte alguno al Estado, por el contrario éste ha debido asistirle permanentemente".

Por último destacó que la red vial actual no alcanza para sus necesidades. Ni en calidad ni en cantidad, pues debe ser ampliada permanentemente para asistir al transporte en general y crear riquezas.

## DEL SEÑOR ROGELIO CAVALIERI IRIBARNE



El Sr. Cavalieri Iribarne inició su exposición con una síntesis desde que comenzó en nuestro país una nueva era en el transporte de la riqueza nacional, o sea en el año 1913, oportunidad en que se importaron los dos primeros camiones, destacando que en la actualidad el parque de vehículos comerciales asciende a 1.425.000 unidades, lo que para una población de 31.200.000 personas representa una unidad cada 21,9 habitantes.

Con respecto al transporte por carreteras expresó:

“El transporte por carretera es, por su naturaleza y en particular en nuestro país, un factor determinante e insustituible en el proceso de interacción y transferencia de los diversos factores de la economía.

El transporte y la distribución representa la ubicación del producto en el lugar predeterminado y en el momento justo. Ello define claramente la síntesis e importancia económica de la actividad transportadora.

Asimismo requiere, también, la valoración exacta —no siempre lograda— de dos factores fundamentales: el tiempo y el espacio geográfico.

Tiempo-espacio geográfico y costos, son causa y efecto, que guardan una directa relación a través de una constante: la calidad de la infraestructura vial.

En 1988 nuestra red vial tenía una extensión total de 214.613 km. De ellos, 61.540 km (28,67%) son pavimentados, 37.618 km (17,52%) son caminos mejorados y 115.455 km (53,8%) son de tierra.

De la totalidad de la red pavimentada, el 70% aproximadamente se encuentra en estado regular o malo. Expresiones del señor interventor de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Mahamad R. Chain, señalan que de los 38.000 km de camino de jurisdicción nacional, 27.000 km están pavimentados y de éstos el 70% presenta distinto grado de deterioro.

Por su parte, el administrador general de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Lic. Orlando Daniel Tabari, declaraba a fines de julio ppdo. que el 70% de la red pavimentada provincial —cuya extensión es de 9.000 km— se encuentra deteriorada y en condiciones que van de regulares a malas.

Como es natural, ello incide fuertemente en los costos del transporte. Oportunamente la Secretaría de Transporte de la Nación determinó que el incremento en los costos operativos que se producía por caminos en mal estado era del siguiente orden: en pavimentos levemente desmejorados 15 por ciento; pavimentos desmejorados 30%; caminos de tierra en buen estado 30% y caminos de ripio 60%”.

Al final de su disertación se refirió a los denominados “Recursos Específicos”, expresando que no se puede comprender que de las sumas siderales en concepto de impuestos que gravan la adquisición, tenencia y uso de las unidades, sólo el 22% de esos fondos vayan a la Dirección Nacional de Vialidad y a las Direcciones Provinciales de Vialidad y que el resto se destine a Rentas Generales, Fondo Nacional de Energía y Ferrocarriles Argentinos.

## DEL INGENIERO GUSTAVO R. CARMONA



El Ing. Carmona inició su exposición partiendo de los resultados obtenidos a partir de 1932 con la ley 11.658 que produjo un real desarrollo de la red caminera asignando fondos para diseñar y construir una red de carreteras con el más profundo federalismo gracias a la acción de preclaros argentinos que se sucedieron desde entonces.

A consecuencia de la tremenda hiperinflación desatada a principios de 1989 y que se adjudicó un 3% diario a mediados de año, nació con las nuevas autoridades la ley 23.696 y su decreto N° 823 del Ministerio de Obras Públicas disponiendo reorganizar la D.N.V., inspirado en los más altos deseos de corregir los gravísimos problemas económicos que atraviesa el país, disponiendo:

1. Se vuelve el asiento de V.N. de Buenos Aires constituyendo una entidad autárquica.
2. Confirma entidad regionalizada dividida en 5 regiones.
3. Prevé un plazo máximo de 60 días a partir del mencionado decreto

para que se formule una reorganización total del ente que deberá contener misiones y funciones.

En su capítulo 2º se muestra un programa de conservación de los caminos .

Es muy difícil planificar caminos a largo plazo para reparar, mejorar, reconstruir y conservar ya que esto significa evaluar con valores desconocidos que conlleva serios errores de apreciación.

Las normas de recursos establecidos se aportan de los convencionales con que V.N. desarrolló el plan de carreteras hasta hoy y ante este importante cambio conceptual establece que el interventor de V.N. formará una comisión consultiva vial como integrante de numerosas instituciones con la responsabilidad de asistirlo en los diferentes enfoques del problema. Esta tarea fijada en 60 días es una obra gigantesca que obligará a actuar despacio pero sin prisa en la preparación de una legislación para una futura vialidad argentina, capitalizando todas las experiencias anteriores, tratando de lograr la excelencia para poder realizar la tarea que Vialidad necesita.

Finalmente recomienda las siguientes acciones:

1. Poner en acción un programa que satisfaga los objetivos de una demanda insatisfecha pero atendiendo a un crecimiento económico realista sin exclusiones.

2. Atender la vinculación internacional y la seguridad, así como su relación con los otros medios de transporte.

3. Recomendar los transportes multimodales, modernizando el transporte masivo.

El mercado del Pacífico por sus accesos significa el futuro.

El gran mercado mundial de fines de este siglo, que sería la transforma-

ción del círculo de fuego el que nace en la costa de California y llega hasta Hong Kong hoy detecta el 75% del comercio mundial. La Argentina está ausente en esta área.

Los que tenemos que exportar productos al Japón estamos recorriendo 6.900 millas desde Puerto Madryn y si es desde Buenos Aires 1.000 millas más.

Es necesario que se asignen a V.N. los recursos sobre ingresos ciertos pero no hemos reclamado a V.N. el cumplimiento y planes y programas como debiera haberlo hecho.

Es necesario que la experiencia de ensayos en métodos del análisis no destructivo de pavimentos sea desarrollado en forma semejante a lo ejecutado años atrás. Esta tarea realizada en amplitud en toda la red de carreteras permitió evaluar su estado. Estas tareas están suspendidas hace más de cuatro años y sin ellas no podríamos en el futuro evaluar el estado de los caminos con tres años de anticipación indispensables para planificar un programa ordenado de pavimentación.

Considero indispensable implementar políticas de preservación vial con la vigilancia de transportes y cargas que en estos momentos no se realizan y producen serios deterioros en la estructura de los pavimentos.

No se han implementado tampoco los controles de origen y destinos en más de cuatro años y que deben regularizarse para conocer el mercado de cargas y transporte necesarios para identificar las características de las distintas rutas, el cumplimiento de las normas de carga.

Entiendo que es una tarea muy importante establecer un programa de desarrollo para un período de 40 a 50 años que nos permita alcanzar a satisfacer las necesidades y demanda de caminos que serían el vínculo que unen al progreso de los argentinos.

## DEL DOCTOR RODOLFO BARRA



El Dr. Barra se refirió en particular a la situación angustiosa por la que atraviesa el país que se refleja en la Dirección Nacional de Vialidad, por cuyo motivo deben buscarse otras fuentes de recursos como es el peaje para encarar obras nuevas y conservar las existentes.

Expresó que la Comisión de Reconversión Vial creada por el art. 10 del decreto 823, relativo a la reorganización de la Dirección Nacional de Vialidad, deberá aconsejar cómo se encara este plan.

Destacó que es un error estimar que esta repartición será privatizada, sino que lo que "será privatizada es la metodología existente" con la participación de la actividad privada, haciendo una convocatoria al empresariado para que con su colaboración se logre este anhelo.



# La Asociación Argentina de Carreteras Celebró el Día del Camino

Como lo hace tradicionalmente, la Asociación Argentina de Carreteras conmemoró con una cena el Día del Camino. La reunión se realizó en el piso 9° de la sede del Automóvil Club Argentino, con la asistencia del secretario de Estado de Obras Públicas de la Nación, Dr. Rodolfo Barra, quien lo hizo en representación del señor presidente de la Nación, Dr. Carlos Saúl Menem, varios senadores nacionales, subsecretarios del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, presidentes de entidades relacionadas con el sector vial, empresarios, etc. Usaron de la palabra el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing. Pablo R. Gorostiaga, el presidente del Consejo Vial Federal, Ing. Pedro A. Favarón, el Dr. Rodolfo Barra y el inventor de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Mahamad R. Chain, invitado por el Dr. Barra a ofrecer un brindis, oportunidad en que improvisó breves palabras relacionadas con la celebración y en particular con los fondos específicos.



El presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing. Pablo R. Gorostiaga, al iniciar su discurso. Sentados, el Dr. Rodolfo Barra y los Ings. Mahamad R. Chain y José María Raggio.

**PALABRAS DEL PRESIDENTE  
DE LA ASOCIACION ARGENTINA  
DE CARRETERAS, INGENIERO  
PABLO R. GOROSTIAGA**

**Día del Camino**

La Asociación Argentina de Carreteras, institución civil que agrupa a todas las entidades, empresas y profesionales vinculados al camino y al transporte carretero, vuelve a tender su mesa tradicional para evocar el Día del Camino, en el aniversario de la promulgación de la ley que le dio vida.

Cuando hace un año lo hicieramos, debatiéndonos ante la incertidumbre que entonces corríamos por la continuidad de los fondos específicos viales, incertidumbre entonces superada, el representante gubernamental hizo un breve brindis en el que admitió que las circunstancias no eran propicias y se limitaba a desear que un año después (es decir hoy) pudiéramos tener una auténtica celebración.

¿Cómo nos encontramos hoy? No antepondremos la visión del sector a la visión integral que sentimos como ciudadanos responsables de la realidad nacional, porque como decía Avelleda "nada hay dentro de la Nación superior a la Nación misma".

**Nuestro país**

Nuestra visión de la integridad nacional se siente robustecida, alentada porque ha renacido el sentido de **unión nacional**, el primero de los objetivos fundamentales que consagra el preámbulo constitucional; se ha detenido abruptamente el flagelo de la **hiperinflación** que comenzaba a devorarnos; se ha comenzado la **reforma estructural**, intentándose corregir el sobredimensionamiento estatal que nos sofoca; se ha vuelto los ojos hacia la **productividad**, olvidada con ceguera suicida; ha renacido la **fe** de los argentinos, y los libres del mundo lo están advirtiendo, y si proseguimos con sacrificio y tenacidad y sin claudicaciones acaso vuelvan a decir: ¡al gran pueblo argentino salud!

**El camino**

¿Y cuál es la situación del camino y del transporte automotor? Sabemos que es crítica, y que nos toca superar uno de los más arduos desafíos. Desde principios de la década del 80 se ha

producido un estancamiento o declinación: se ha reducido a la mínima expresión la inversión vial, por el paulatino cercenamiento de recursos, de modo que en los últimos años es más lo que se está destruyendo que lo que se construye. Y el parque automotor de cargas y de pasajeros ha disminuido su renovación y reequipamiento.

El país atraviesa una crisis, pero el camino no le teme a la crisis, porque nació con ella, cuando en 1932 comenzó la red vial.

**Fondos específicos**

Y así llegamos a esta hora, que sabíamos que no era de reivindicaciones sino de aporte de sacrificios que gustosos nos sentimos dispuestos a ofrecer. Pero la ley de emergencia económica, cuyos lineamientos generales apoyamos, en el tema de nuestra actividad reduce los fondos viales provinciales drásticamente y virtualmente reduce a nada o a una mínima expresión los fondos viales nacionales hasta enero de 1991, lo que supera el sacrificio mayor que el sector podía ofrecer y compromete su subsistencia.

Por ello es que respetuosamente habíamos pedido al Poder Ejecutivo el veto del artículo 28 de esta ley que así lo dispone, sabedores que por ser la ley un proyecto del Ministerio de Economía, lo probable era la promulgación de la ley sancionada, lo que acaba de producirse.

¿Qué son esos **fondos específicos** para el camino, cuya aplicación se suspende? ¿Son un privilegiado aporte para las rutas? No, es el aporte de los impuestos a los combustibles (y otros insumos del automotor) que desde hace casi 60 años se revierten al camino en beneficio del usuario contribuyente y de toda la comunidad, pues la eficiencia del transporte y su economía está en el costo de todas las mercaderías y del transporte de pasajeros.

Aceptando que es un principio sano, de respeto al contribuyente usuario, que sus impuestos vuelvan a la conservación y ampliación del escenario en que se desenvuelven, ¿son acaso de una magnitud que en un país empobrecido puedan constituir un privilegio? ¡No!, lejos de ello se han ido cercenando, y habiendo comenzado con un impuesto al combustible que en un 100% se revertía a la red vial (que era entonces todo para nuevas rutas), hoy apenas representa un 13% del impues-

to lo que se destina al camino (que no alcanza para la conservación), y el resto tiene otros destinos (especialmente "rentas generales"). De ahí el estado de degradación de los caminos (un 34% de las rutas troncales muy deteriorado y un 20% en regular estado). Y es válido el adagio popular: "puntada a tiempo evita un ciento": lo que hoy no se repara, mañana costará mucho más rehacerlo.

**Transporte carretero**

¿Es acaso el **transporte carretero** una actividad prescindible o reducible? Por cierto que no; nacido cuando el transporte ferroviario y aún el fluvial estaban más extendidos y cubrían con eficiencia todo el territorio, hoy el transporte carretero acarrea el 87% de las cargas y los pasajeros. Su deterioro sería como la arterioesclerosis de un organismo, que mina la salud de los órganos y del cuerpo todo.

Destaquemos que el transporte carretero es esencialmente **privado**, las cargas, los pasajeros, el automovilista. El estado atiende sólo a la infraestructura (el camino). Si se reduce su aporte se corre el riesgo que disminuya la inversión privada de equipamiento de un sistema que es económico y eficiente.

**Peaje**

Esta orfandad presupuestaria en que queda el camino, orfandad que damos fe que lo es en forma transitoria como se define, tiene una válvula de escape que es la reafirmación legal de la concesión de obra pública, que en el campo vial precisa el decreto reciente de reconversión vial. Sostenemos que el peaje es un instrumento idóneo de reembolso de la inversión, pero debe ser **complementario** y **no sustitutivo** de los fondos viales, pues su campo de aplicación es limitado a las rutas o accesos viales que tengan:

- a) muy gran caudal de tránsito;
- b) posibilidad de cierre o contralor de todos sus accesos;
- c) la extensión del peaje a **conservación** vial según las recientes disposiciones legales, debiera ser para conservaciones mayores (reparaciones y no bacheos, por ejemplo).

En estos casos y cumplida una relación ecuánime entre el Estado, el concesionario privado y el usuario, lo consideramos un instrumento idóneo.

## Sistema vial

Compartimos el objetivo de corregir el sobredimensionamiento estatal, así como el centralismo en la Capital. Pero señalamos que la estructura de Vialidad, nacionales y provinciales, constituye la contrafigura; es decir, un sistema armónico federalmente equilibrado, en el que la Nación sólo atiende las rutas troncales, y que ha ido reduciendo espontáneamente sus planes a menos de la mitad de lo que tenía cuando el Estado no estaba sobredimensionado.

## Seguridad

Renovamos nuestra prédica por mejorar la **seguridad en el tránsito**, por accidentes rurales y urbanos, segunda causa de mortalidad en el país.

## Ley de tránsito

Ha culminado otro período de sesiones ordinarias del Congreso sin que se alcanzara nuestro reiterado anhelo de una ley de tránsito. La que se sancionó en 1983 fue derogada poco después, quedando un vacío legislativo que esperamos se cubra el año próximo.

Concluyo formulando el voto que la gran comunidad del camino y del transporte automotor pueda contribuir con su esfuerzo al reencuentro de nuestro país con sus grandes destinos, que vislumbramos.

## DISCURSO DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO VIAL FEDERAL, INGENIERO PEDRO A. FAVARON



En el año 1928 en nuestro país, por iniciativa del Automóvil Club Argentino, juntamente con la ex Dirección General de Puentes y Caminos —hoy Dirección Nacional de Vialidad—, se dictó el decreto N° 2.486 del Poder Ejecutivo Nacional de fecha 5 de octubre de 1928, por el cual se reconoce esta fecha, instituida por el Primer Congreso Panamericano de Carreteras realizado en la ciudad de Buenos Aires el 5 de octubre de 1925, como Día del Camino, quedando así institucionalizada oficialmente esta iniciativa, que hoy nos convoca para conmemorarla, haciendo un repaso de lo realizado y proponiendo pautas para proyectar en el futuro inmediato a nuestro sector vial.

Coincidentemente con esta fecha, se promulgó el 5 de octubre de 1932, como homenaje al Día del Camino, la ley N° 11.658, llamada Ley Nacional de Vialidad, que tanto progreso aportara a nuestro país en el orden vial.

La sanción de esta ley significó el comienzo de una nueva era en la vialidad argentina. Por ella se estableció un sistema institucional, político, financiero, económico y administrativo que en definitiva es el origen de la actual red de caminos y de las estructuras viales con que cuenta el país, disponiendo:

1. Creación de un sistema troncal de caminos nacionales.
2. Creación de una entidad administrativa nacional autárquica encargada de proyectar, construir y conservar esa red troncal.
3. La creación de un Fondo Nacional de Vialidad.
4. La institución de un sistema de ayuda federal a las provincias para la construcción de caminos provinciales.

Para que ello ocurriera debía existir previamente un acogimiento de las provincias a esta ley, aceptando las condiciones que aquella impone y la creación de organismos viales autárquicos, con lo que se propende a la unificación y regularización de los esfuerzos tendientes al desarrollo vial del país. Estos sanos principios de orden administrativos y fiscales, son los que dieron origen a leyes convenios entre la Nación y las Provincias permitiendo que los gravámenes aportados por los usuarios de los caminos sean destinados a las vialidades, respetando a la vez las facultades tributarias concurrentes de la Nación y las Provincias.

Estos principios fueron de fundamental importancia, cuyo resultado fue la transformación sustancial del panorama vial del país.

Al cabo de estos 57 años de funcionamiento del sistema, el desarrollo que ha tenido la red de caminos del país fue tendiendo a habilitar toda nuestra área territorial para incorporarla al proceso dinámico del país, posibilitando su funcionamiento pleno.

Se han hecho estimaciones que indican que nuestra red total de caminos (conjunto de los nacionales y provinciales) es de tierra en no menos del 90% de su extensión y que por otra parte nuestro capital vial, integrado por caminos pavimentados, caminos mejorados, caminos con solamente obras básicas y los respectivos servicios de conservación, es inferior al 50% de lo que actualmente deberíamos tener. La Dirección Nacional de Vialidad tiene estimado que el déficit de caminos pavimentados, es decir la demanda no satisfecha, alcanza a 75.000 kilómetros, esto es más de lo actualmente existente.

La situación, en términos generales de nuestra obra caminera, caracterizada precedentemente, es la resultante de un proceso que ha sido irregular. Luego de los primeros años de plena vigencia de la Ley Nacional de Vialidad, en la que el país asistió al desarrollo de una obra vial sostenida y significativa, el desenvolvimiento de ésta fue signado por una extensa variabilidad, la quiebra del régimen económico financiero organizado por la ley, piedra angular de todo el sistema, constituye el fundamento mismo de esta situación.

No caben dudas de que también subyacen algunas causas que derivan de nuestra tan mal tratada estabilidad institucional con su inseparable cortejo de marchas y contramarchas, cambios de directivas, de políticas, etc. La acción vial en estos 57 años se ha realizado en concordancia con la provisión de recursos con ese destino específico. (En el lapso mencionado se han producido numerosas variantes al régimen impositivo que han ido desvirtuando el real espíritu de la ley en esta materia, desviando recursos para otros fines, cercenando los legítimamente destinados a obras viales. En ese período se promulgaron más de ciento veinte instrumentos entre leyes, decretos o resoluciones que

hacen variar en una u otra forma los recursos destinados a vialidad.)

Desde hace tiempo se viene notando en los gobiernos nacionales una sostenida tendencia a dar a los fondos destinados a la vialidad un destino distinto de aquel que la ley y el propio buen sentido, basado en la experiencia, indican.

Parecería como si existiera el propósito de ignorar el acuciante problema vial, que está —huelga decirlo— tan íntimamente vinculado con el desarrollo del país.

Las autoridades nacionales encargadas del mantenimiento y acrecentamiento de los recursos necesarios para la vialidad han ido perdiendo terreno frente a otros grupos de gobierno que a su vez tienen a su cargo la prestación de (otros) servicios públicos, cuya innegable jerarquía no supera a la que tiene el servicio vial. Las posiciones se han ido cediendo, sin que se haya dado una explicación satisfactoria por el deterioro de la actividad vial. No ha habido publicación o manifestación alguna que dé razón de tal deterioro, o explicara si la razón obedecía a determinada conducción política.

Las Direcciones de las Vialidades provinciales conjuntamente con la Dirección Nacional de Vialidad, agrupadas por disposición de la ley en el Consejo Vial Federal, en todas las oportunidades han dejado oír sus voces de protesta por el despojo de sus recursos, que es aportado por el usuario del camino para ese uso específico.

Consecuentemente con lo expuesto, la acción vial ha marchado de acuerdo al ritmo impuesto por los recursos disponibles y no con las necesidades del país en materia vial. Por eso arrastramos un pesado déficit de caminos que por otra parte el proceso inflacionario sufrido distorsionó aún más el sistema, llegándose en la actualidad a una situación que no permite tener un panorama ni claro ni seguro para planificar la futura acción.

Quizás el grueso del público que se desplaza por las grandes rutas troncales de la República —y que a veces deja oír su voz de protesta por algún bache o porque no tiene una autopista allí donde cree que debe haberla— no tenga noción completa de la variedad

del problema y de la urgencia de necesidades a satisfacer. Estas necesidades abarcan una infinita gama que va desde el estrangulamiento del tránsito que entra a la Capital Federal —miles de horas mensuales restadas a la economía nacional— hasta la humilde huella a cuyo costado el productor campesino escudriña los cielos tratando de adivinar si los elementos naturales le permitirán llevar su producto hasta el pavimento.

Pero no es a este problema vial al que quiero hacer referencia, sino al de los recursos destinados a solucionarlos.

Creo firmemente que ha llegado el momento, después de toda la experiencia acumulada en estas casi seis décadas pasadas, de rever todo lo actuado en legislación vial con el fin de regularizar, actualizar y unificar en una sola ley la acción futura de la vialidad argentina, practicando un real federalismo siempre pregonado pero nunca practicado, para que la red vial resultante sirva a las necesidades del país en su conjunto, en función de su desarrollo e integración.

En ese sentido el Consejo Vial Federal, que me ha honrado asignándome la presidencia de su Comité Ejecutivo, se ha pronunciado recientemente estableciendo que son indispensables buenos caminos para realizar la revolución productiva y la integración geográfica y cultural del país.

El camino es protagonista de las transformaciones económicas y estructurales indispensables que procura el gobierno nacional y el país todo.

Dentro de este marco e inserto en la formulación de una adecuada política nacional de transporte debe ser analizado el sector vial, que con un sistema perfectible aún sigue prestando un invaluable servicio de comunicaciones.

En la emergencia que el país vive, la actividad vial está dispuesta a brindar su apoyo y cuota de sacrificio a través de la cesión transitoria de parte de sus fondos específicos —que sea el mínimo exigido por la circunstancia— en la certeza de que pasada la crisis se continuará con el sistema que permitió y permitirá una tarea vital e imprescindible para la reactivación

económica como es la del camino. Prolongar la restricción de ingresos implicará la destrucción de la red vial a corto plazo.

No hay inversión más rentable que la que se haga en la red terciaria, que comunica la producción primaria con las redes secundarias, troncales y otros medios de transportes.

No existiendo posibilidad alguna de realizar estos caminos por concesión por peaje, es imprescindible que tal red sea financiada con los recursos específicos.

Con referencia al concepto de financiamiento por concesión por peaje para la construcción y conservación de caminos, el Consejo Vial Federal entiende que es sin duda un excelente complemento para el sistema integral con que cuenta el sector. No obstante, es de hacer notar que la aplicación generalizada de este concepto es imposible en un país como el nuestro, caracterizado por su deformación demográfica y económica dado que acentuaría aún más los desbalances regionales apuntados, la desprotección de las áreas de fronteras y trabaría la generación de nuevos espacios productivos.

Con respecto a la transferencia de rutas también decimos que en una nación de las características geográficas e institucionales de la Argentina es necesario que las redes viales troncales estén bajo la responsabilidad de un ente nacional a fin de servir a políticas que hagan al conjunto de la República, evitando al mismo tiempo la anarquía y la superposición de esfuerzos. Por ello valoramos el papel de Vialidad Nacional, sin perjuicio de que admitamos que pueda perfeccionarse y modernizarse en su funcionamiento, complementándose con las Vialidades provinciales. Dividir una crisis no es solucionarla.

Por lo expuesto el Consejo Vial Federal, amparado en su trayectoria constante en defensa de los legítimos intereses de todas y cada una de las provincias y regiones que componen el país, reclama el papel protagónico que le corresponde en la formulación de los planes y políticas del sector, como así también en la planificación de los sistemas de transportes, como expresión del auténtico país federal con toda su diversidad y capacidad creativa.

**PALABRAS DEL SECRETARIO DE  
ESTADO DE OBRAS PUBLICAS,  
DOCTOR RODOLFO BARRA**



No voy a cometer la imprudencia de forzarlos a escuchar un discurso retórico. No sé hacerlo, y nuestro complejo presente exige definiciones rápidas, concretas. Pocas palabras y más obras. Ningún lugar y auditorio más apropiado para compartir esta afirmación.

Tampoco voy a caer en la tentación de repasar el triste inventario del estado de nuestras rutas. Todos lo conocemos y nos avergonzamos de ello. Otra vez: rápidamente vayamos a las obras. Pero ¿cómo ejecutar las obras viales en el estado en que se encuentra nuestra economía, en el grado de pauperización de nuestros fondos públicos?

El archivo familiar de nuestro subsecretario de Concesiones y Proyectos Especiales, Ing. Ramallo (nieto del Dr. Alvarado, ministro de Obras Públicas en el año 1932), me permitió rescatar los aspectos más salientes del discurso con que el entonces ministro presentó, seguramente ante un auditorio similar a éste, a la recién sancionada Ley de Vialidad. En una parte del citado discurso, refiriéndose a la reciente ley, el Dr. Alvarado afirmó: "Por la índole específica de sus recursos, los caminos van a ser costeados casi totalmente por los usuarios. El gobierno quedará relegado a la simple condición de intermediario entre ellos y las empresas constructoras y la colec-

tividad recibirá gratuitamente el saldo de beneficios de la vasta obra vial del porvenir".

¿Se ha cumplido este anuncio? A pesar de la vasta red construida, algunos de estos deseos se han logrado sólo en forma muy parcial. Los caminos en mal estado trasladan su costo a toda la comunidad. En el mayor costo del transporte, con el efecto inflacionario que ello importa, en el mayor costo de reparaciones viales tardíamente encaradas; en la incomunicación social; en los costos de accidentes y en la invalorable pérdida de vidas humanas.

Con los fondos de naturaleza tributaria, que siguen siendo necesarios, los costos de la construcción y reparación de obras viales son afrontados por usuarios indeterminados. Su base de justicia es la que explica a todo el sistema tributario. Pero no puede dudarse que nos acercamos a un sistema de mayor justicia (ideal que siempre es un acicate en la labor de gobernantes y gobernados) si hacemos recaer una parte importante del esfuerzo económico que importa el mantenimiento y ampliación de la red vial en los usuarios determinados. Estos son los que aprovechan directamente las ventajas del camino (indirectamente lo hace toda la comunidad) y también los que directamente se perjudican ante sus falencias.

El gobierno no fue el mero intermediario que aspiraba Alvarado. Fue, y es, planificador, comitente, constructor, policía. Por supuesto que todo no podía ser bien hecho y quizás no planificó como correspondía (y de ahí una mala asignación de recursos); no siempre fue un buen comitente, un buen administrador de sus contratos, muchos de los cuales terminaron y terminan en pleitos costosísimos y en obras, a veces, mal ejecutadas. Seguramente no fue un eficaz constructor, sobrándole o faltándole personal, equipos y recursos, según las épocas y los caprichos de nuestra caprichosa política. Tampoco puede aprobar el examen en cuanto a su tarea de control, ya que, por ejemplo, no puede evitar las infracciones en materia de cargas que tanto afectan al estado de conservación de nuestras rutas. ¿Los culpables? Ni este ni aquel gobierno. Quizás el sistema, que ya no funciona, agravado por la anarquía política y por ende administrativa, que afecta al país

desde hace treinta años y de la que nos cuesta tanto salir.

El gobierno nacional, en sus poderes Ejecutivo y Legislativo, quiere inaugurar un período nuevo, pero con el mismo sentido que inspiraron las palabras del Dr. Alvarado, antes recordadas.

Por ello, y no sólo por una razón de coyuntura, la decisión de privilegiar la iniciativa privada en materia de obras públicas. Que el Estado sea no más que un intermediario entre el constructor y el usuario. Por supuesto que un intermediario calificado, un buen administrador del usuario, que planifica y controla y que actúa, directamente, con los fondos aportados por toda la comunidad, en aquellas áreas que no son atractivas para la iniciativa de riesgo.

Hace veinte años atrás, no sin disputas, se sancionaba otra importantísima ley destinada a impulsar la actividad vial. Me estoy refiriendo a la ley 17.520, de obras públicas por peaje. Tampoco fue, durante su vigencia, muy utilizada. Otra vez los problemas políticos y económicos que desalentaron al inversor. Seguramente también los intereses de muy diversa naturaleza, que prefieren a un Estado, y a sus administraciones de gestión, cautivo de sectores no siempre identificados con el bien común.

La actual ley 23.696 busca corregir algunas —muy pocas— imperfecciones de la anterior ley 17.520. Pero además del marco normativo, la firme decisión política de llevarlo a la práctica. Mejorar y aclarar el sistema concesional para la obra pública es una forma de ofrecer a las empresas constructoras el lugar que ellas deben —y quieren— tener en esta nueva etapa. Es otorgarles seguridad, base indispensable para los grandes emprendimientos económicos. Por supuesto que no sólo se trata de una seguridad normativa. Es también política y económica. Sobre estos dos últimos aspectos nadie puede dudar que el gobierno nacional se encuentra realizando sus mejores esfuerzos. Y lo está haciendo bien.

Dentro de este marco se encierra la previsión de la Ley Dromi (como todos, con justicia, la denominan) destinada a establecer un procedimiento para que la iniciativa privada, la imaginación privada, tenga su cauce. Privatizar es también desburocratizar.

En lo que ahora me refiero, desburocratizar es lograr que la comunidad empresaria genere los proyectos de obras públicas, analice su rentabilidad, decida la inversión de capitales de riesgo. El Estado decide y controla, ese es su campo de intermediación entre los distintos sectores sociales.

Todas las ideas merecen críticas y todas las críticas son positivas y bienvenidas. Pero no debemos asustarnos frente a la magnitud del desafío. Esta no es una regulación destinada a regir uno o dos años.

La concesión de obra pública (de gran aplicación en materia vial) es un régimen con vocación de perdurabilidad, hasta tanto no sea reemplazado por otro mejor, según lo valore el legislador. Se trata de una forma de distribuir los recursos comunitarios, sin duda de una forma racional, conveniente en distintas circunstancias económicas y en especial cuando tales recursos exceden (para peor) el habitual calificativo de escasos, según la definición de los economistas.

¿Cuántos kilómetros de caminos pueden hoy conservarse, p.ej., frente a la baja densidad de tránsito generalizada? Este es un punto que lo deci-

dirán el Estado con los sectores involucrados, en la Comisión de Reconversión Vial creada por el decreto 823 de reciente sanción por el Poder Ejecutivo. Es un problema de planificación racional, donde lo deseable estará matizado por lo posible.

Pero, como ejemplo, yo puedo mencionarles que a un mes de vigente la ley 23.696, y cuando todavía no se encuentra reglamentada, se han presentado doce proyectos de iniciativa privada según los términos de su artículo 58. Los mencionados sólo en el área vial. Pero se puede citar otro en materia ferroviaria, otro en el área de almacenaje de granos, tres portuarios, dos para el transporte de gas y trece en materia energética.

Naturalmente no todos serán de interés público, algunos serán contradictorios, otros irrealizables, muchos de gran interés y por ello serán ejecutados. Pero, en su conjunto, demuestran que el empresariado ha respondido positivamente a la oferta, a la invitación, al desafío que le ha lanzado el legislador. Demuestran que el sistema es posible.

En materia vial, y dando cumplimiento al citado decreto 823, antes de

los próximos 60 días conoceremos el plan de obras de conservación que tendrá, como capítulo destacado la concesión de obra pública. Seguramente se comenzará con las posibles, con las rentables aquí y ahora, tratando de destinar también recursos a la realización de otras obras que puedan aprovechar del sistema.

Las siguientes etapas, que deberán estar acompañadas con el desarrollo del país, con la superación de la crisis, con la concreción de la Revolución Productiva, deberán mostrar un afianzamiento y extensión del sistema. La idea: destinar sólo los recursos estatales, provenientes o no de fondos específicos, a aquellas obras viales que no cuenten con una cantidad de usuarios suficientes para asegurar la viabilidad del régimen concesional. Esto sólo será posible si los empresarios y la comunidad toda confían y se entusiasman con el sistema. A este objetivo se destinarán los primeros esfuerzos.

Saludo, finalmente, a la comunidad vial en este su día con mis mejores augurios de un futuro (muy próximo, mañana mismo) de mucho, muchísimo trabajo. Muchas gracias.



**ESTUDIOS Y PROYECTOS S.R.L.**  
**CONSULTORES DE INGENIERIA**

## **CAMINOS Y AUTOPISTAS:**

ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD, FACTIBILIDAD, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS EJECUTIVOS, GERENCIA, DIRECCION, SUPERVISION E INSPECCION DE OBRAS, ASI COMO LOS SIGUIENTES SERVICIOS:

- ESTUDIOS DE TRANSITO.
- EVALUACION TECNICO-ECONOMICA DE PROYECTOS DE INVERSION.
- PEAJE Y FACILIDADES PARA EL PEAJE.
- PLANES DE CONSERVACION Y SEGURIDAD.
- EVALUACION DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS EXISTENTES.
- PROYECTOS DE ENSANCHE Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EXISTENTES.
- PROYECTOS DE ILUMINACION Y SEMAFORIZACION.
- SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL.
- PLANEAMIENTO VIAL.
- DIRECCION Y FISCALIZACION DE PROYECTOS Y OBRAS.

SARMIENTO 930 · 5º PISO · 1386 · BUENOS AIRES · TEL. 35-6099/3797

# Puente Internacional Posadas, Argentina-Encarnación, Paraguay

Este puente de hormigón carretero-ferroviario, cuya fotografía se reproduce en la tapa de este número, soportado por obenques de luz libre más grande del mundo, que unirá nuestro país con Paraguay, será inaugurado próximamente.

A continuación se informa sobre diversos detalles del mismo, en particular con respecto a sus características técnicas.

## ANTECEDENTES

Las obras del puente internacional entre las ciudades de Posadas (Argentina) y Encarnación (Paraguay) se realizaron en virtud del convenio celebrado el 16 de junio de 1971 entre ambos gobiernos y aprobado en Argentina por ley N° 19.372, del 17 de diciembre de 1971.

El 5 de abril de 1975 fue suscripta en la ciudad de Posadas el acta de la Comisión Bilateral Argentino-Paraguaya mediante la cual se define el emplazamiento del puente y se establece que la materialización del proyecto y la construcción de la obra estará a cargo del gobierno argentino. Esta acta fue aprobada por decreto N° 1433, del 23 de julio de 1976.

El presente proyecto fue elaborado por el consorcio COPPEN, integrado por el Estudio de Ingeniería Cabjolsky-Heckhausen; las firmas CONSULAR Consultores Argentinos Asociados S.A.; CADIA y COARA Consultores Asociados y el Estudio de Ingeniería Becerra Ferrer-Lange. La revisión y aprobación ha estado a cargo del Departamento de Puentes de la Dirección Nacional de Vialidad.

La obra fue adjudicada al consorcio de empresas asociadas Impresit Sideco S.A., hoy Sideco Americana-E.A.C.A. S.A. y SAIUGE, hoy Girola Arg.

La inspección de obra está a cargo de profesionales y técnicos dependientes de la Dirección Nacional de Vialidad.

## EMPLAZAMIENTO

Las obras se ubican 80 km aguas arriba de la futura presa de Yacyretá.

La ciudad de Posadas, capital de la provincia de Misiones, tiene una población estimada de 170.000 habitan-

tes, y la ciudad de Encarnación, segunda población del Paraguay, tiene 35.000 habitantes.

La región tiene clima subtropical, con temperatura media anual de 21° y se ubica a 27°22' de latitud sur y 55°53' de longitud oeste.

Ambas ciudades constituyen centros económicos importantes de una región con desarrollo de la agricultura, ganadería, piscicultura, forestación y minería.

Posadas y Encarnación se hallan vinculadas a las capitales de sus respectivos países por medio de transporte aéreo y ferroviario, como así también por rutas totalmente pavimentadas.

No obstante, la comunicación local a través del río Paraná se realiza por servicios de balsas y ferry-boat, que unen el puerto de Posadas y el de Encarnación. Para el transporte de pasajeros existe un servicio de lanchas. La frecuencia diaria es de 8 viajes para las balsas transportando del orden de los 25.000 vehículos anuales en cada sentido de los cuales el 90% son automóviles. Las lanchas tienen una frecuencia diaria de 32 viajes transportando anualmente más de 600.000 pasajeros en cada sentido de tránsito.

El servicio ferroviario tiene un promedio diario de 4 viajes para transporte de pasajeros y carga. Para pasajeros solamente existen dos servicios semanales entre ambas ciudades. El movimiento anual de carga es de aproximadamente 80.000 toneladas y el de pasajeros alrededor de 22.000 personas.

## VINCULACION

Este puente internacional Posadas-Encarnación sobre el río Paraná permitirá, además de la vinculación de estas dos ciudades, la conexión de las infraestructuras viales y ferroviarias

de la República Argentina y la República del Paraguay, sustituyendo el sistema de balsas y ferry boat, reduciendo los tiempos y los costos de transportes.

A través del puente General Belgrano (Chaco-Corrientes y del Complejo Zárate-Brazo Largo se unirá la red vial nacional argentina con el oriente paraguayo. La red ferroviaria argentino-paraguaya también habrá de integrarse a través del puente Posadas-Encarnación, dado que el Ferrocarril Nacional General Urquiza y el Ferrocarril Presidente Carlos A. López utilizan ambos la misma trocha media.

La nueva vinculación habrá de incrementar las relaciones económicas, culturales, sociales y turísticas de un área importante de Argentina y Paraguay.

## DETALLES TECNICOS

### 1) Puente y viaductos

Se trata de un puente mixto carretero-ferroviario, de hormigón pretensado, con sus tramos principales sustentados por obenques.

La longitud de la obra es de 2.550 m y está compuesta por: a) un puente principal sobre el canal de navegación de 570 m con una luz central de 330 metros, dos luces laterales de 115 m cada una y dos voladizos de 5 m cada uno; b) viaductos de acceso en una longitud de 1980 m compuestos por 29 tramos de 55 m (1.595 m) del lado argentino y 7 tramos de 55 m (385) del lado paraguayo.

Se accede desde la margen argentina al tablero único por medio de 140

metros de viaducto de acceso ferroviario y 112 m de viaducto de acceso vial.

Sobre el pelo del lago que formará la presa de Yacyretá, cota 82,00, se eleva la calzada del puente hasta cota 104,80 m, conformando un gálibo para la navegación de 18 m de altura por 230 m de ancho entre defensas de pilas.

La sección transversal, con un ancho total de 17,90 m en los viaductos y 18,90 m en el puente principal, aloja una calzada para automotores de 8,50 metros, una vía ferroviaria para tracha de 1,435 m y una vereda para tránsito peatonal de mantenimiento.

Las pilas de los viaductos de sección hueca en forma de hexágono alargado con espesores de pared de 0,45 y de alturas variables de hasta 22 m, están fundadas en forma directa o sobre pilotes, de acuerdo a las condiciones geológicas del lugar en que se hallan ubicadas.

El viaducto está constituido por estructuras continuas, pretensadas tanto longitudinal como transversalmente, y se construyó aplicando una cimbra autoportante, autodeslizante, de procedencia alemana.

El puente principal, de una longitud total de 570 m, está constituido por una estructura de tipo cajón, pretensado (longitudinal y transversalmente), sustentada mediante obenques que parten de la parte superior de 2 grandes pilones intermedios en forma de "A", de 84,50 m de altura sobre cabezales.

Las fundaciones del puente principal fueron realizadas por medio de cilindros de fundación ejecutados con empleo de aire comprimido, tanto para los pilones como para las pilas extremas.

Las fundaciones de los viaductos son de dos tipos: fundación directa mediante zapatas y fundación mediante 4 pilotes de 1,60 m de diámetro.

Podemos afirmar por último que este puente es uno de los más importantes en su tipo que se hayan construido en este momento en el mundo.

## CENTRO DE FRONTERA

Sobre una superficie de terreno próxima a los 15.000 m<sup>2</sup> se desarrolla el proyecto del Centro de Frontera que albergará a los organismos administrativos argentinos de seguridad y

control, propios de las áreas limítrofes. Son ellos Gendarmería Nacional, Prefectura Naval Argentina, Aduanas.

## ACCESOS VIALES Y FERROVIARIOS

La obra consta de un acceso vial de 1.439 m de longitud, coincidente con la actual Av. Mitre de la ciudad de Posadas.

Tiene dos calzadas de 9 m de ancho cada una, con pavimento de concreto asfáltico, separadas por un cantero central de 22 m de ancho.

El acceso ferroviario tiene una longitud de 1.245 m, constituido por una vía principal realizada sobre un terraplén que forma parte del relleno de las zonas bajas que inundará la presa Yacyretá.

## GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Mediante una serie de perforaciones a razón de una por pila en los accesos y viaductos y en mayor cantidad para las pilas principales, se ha determinado el perfil geotécnico en el eje del puente.

Desde el punto de vista geológico regional el subsuelo está integrado por potentes coladas de lavas volcá-

nicas básicas integradas por basaltos thoelíticos correspondientes al cretáceo inferior (de los llamados basaltos de la formación Curuzú-Cuatíá).

Cabe destacar que en el área del puente todas las zonas de roca alterada han sido eliminadas por erosión fluvial; sólo en las márgenes pueden detectarse basaltos alterados, en las partes más altas. Algunos sectores del lecho están cubiertos con sedimentos arenosos de mayor o menor potencia, según los escurrimientos de las aguas del Paraná.

Los estratos de fundación se desarrollan por lo tanto en rocas basálticas, con altos valores de recuperación porcentual de testigos, y resistencias a la compresión que oscilan entre 800 y 700 kg/cm<sup>2</sup>.

## HIDROLOGIA

El máximo caudal del río Paraná se calcula en 46.000 m<sup>3</sup>/s, correspondiente al nivel de agua en cota 80,60.

El tirante en su zona más profunda varía entre 10,00 m y 18,00 m para épocas de estiaje y crecientes respectivamente. Las velocidades medias en crecientes alcanzan los 3 m/s.

## DATOS GENERALES

Cantidad de materiales

A) puente principal, viaductos y accesos

**Pilotes de Ø 1,65** 470 m

**Hormigones**

a) Pilones 3.100 m<sup>3</sup>

b) Superestructura puente principal 5.400 m<sup>3</sup>

c) Superestructura accesos 1.000 m<sup>3</sup>

d) Superestructura viaductos 17.000 m<sup>3</sup>

e) Pilas 5.200 m<sup>3</sup>

f) Cabezales de cilindros de pilones 4.500 m<sup>3</sup>

g) Cabezales de pilotes 2.300 m<sup>3</sup>

h) Fundaciones directas 4.000 m<sup>3</sup>

i) Cilindros de fundación 5.300 m<sup>3</sup>

j) Estribos 1.000 m<sup>3</sup>

k) Relleno de cilindros 9.000 m<sup>3</sup>

l) Varios 5.500 m<sup>3</sup> **65.300 m<sup>3</sup>**

**Acero de refuerzo (tipo III)** 4.300 t

**Acero para tesado:**

a) Alambres (15/17 kg/mm<sup>2</sup>) 1.400 t

b) Barras Ø 26 (8/10 kg/mm<sup>2</sup>) 30 t

**Acero para obenques** 580 t

# INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL

JULIO-SETIEMBRE DE 1989

## REORGANIZACION DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

Por decreto número 823 del Poder Ejecutivo Nacional del 21 de setiembre último, se ha dispuesto la reorganización de la Dirección Nacional de Vialidad. A continuación se transcribe el texto del mismo:

Buenos Aires, 21 de setiembre de 1989.

Visto la ley 23.696 y el estado de emergencia en que se encuentra la red caminera nacional, la que se halla próxima al colapso por intransitabilidad de un alto porcentaje de vías troncales y de intercomunicación, y considerando:

Que la situación económica por la que atraviesa el país torna impracticable concretar el traslado del asiento de la Dirección Nacional de Vialidad a la ciudad de Santa Rosa, provincia de La Pampa, que fuera dispuesto por el artículo 1° de la ley 23.527.

Que en virtud de ello y en uso de las facultades conferidas por el inciso 3 del artículo 15 de la ley 23.696, procede reformular el artículo 1° del Estatuto del mencionado ente aprobado por decreto-ley 505/58 y modificado por la citada ley 23.527.

Que asimismo resulta necesario reorganizar el ente autárquico en cuestión, comprendido en el Anexo I de la ley 23.696, siendo conveniente a tal efecto adoptar el criterio de regionalización a fin de desconcentrar su accionar acercándolo a un mejor conocimiento de la problemática zonal.

Que por otra parte, es imprescindible restituir el estado de transitabilidad normal de la red nacional, especialmente en las rutas que constituyen parte esencial de programas agresivos de exportación.

Que en virtud de ello, las mejoras, reparación, construcción, ampliación, remodelación, conservación y mantenimiento de dichas rutas o de aquellas

que tengan vinculación con las mismas, tiene carácter prioritario.

Que asimismo es necesario establecer pautas y prioridades para la aplicación de los fondos disponibles.

Que resulta procedente racionalizar el accionar de la Dirección Nacional de Vialidad, conviniendo con las provincias y transfiriendo al sector privado todas las actividades que éste pueda realizar.

Que para la concreción de tales objetivos se torna necesario en la emergencia la constitución de organismos consultivos y operativos ágiles, que sin desmedro de las competencias asignadas a los órganos y entes involucrados, resulten aptos para el cumplimiento de las finalidades que inspiran el presente decreto.

Que el régimen aquí previsto se encuadra en lo dispuesto por los artículos 1°, 11, 15, 57 y 58 de la ley 23.696 y artículo 7° de la ley 13.064.

Que el Poder Ejecutivo Nacional se encuentra facultado para el dictado del presente en virtud de lo dispuesto en el artículo 86 inciso 1, de la Constitución Nacional, la ley 23.696 y la intervención dispuesta en la Dirección Nacional de Vialidad mediante decreto N° 199/89.

Por ello, el presidente de la Nación Argentina decreta. Capítulo I de la reorganización de la Dirección Nacional de Vialidad:

Artículo 1° – **Asiento.** Refórmase el artículo 1° del Estatuto de la Dirección Nacional de Vialidad aprobado por decreto ley 505/58 y modificado por el artículo 1° de la ley 23.527, el que que-

dará sustituido por el siguiente:

“Artículo 1° – La Dirección Nacional de Vialidad constituirá una entidad autárquica de derecho público con personalidad para actuar privada y públicamente conforme a las disposiciones del presente decreto ley y a lo que establezcan la leyes generales de la Nación y las especiales que afecten su funcionamiento.

Tendrá su asiento en la ciudad de Buenos Aires. Funcionará con la autarquía que le acuerda la ley.

El Poder Ejecutivo podrá intervenir-la por tiempo determinado cuando las exigencias del buen servicio lo hicieren indispensable, debiendo dar cuenta inmediata al Congreso”.

Artículo 2° – **Organización.** La Dirección Nacional de Vialidad se organizará como entidad regionalizada, conforme a las siguientes regiones:

Región I. Comprende las provincias de Santa Cruz, Chubut, Río Negro, Neuquén, La Pampa y Territorio Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, con cabecera en la ciudad de Santa Rosa, provincia de La Pampa.

Región II. Comprende las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba y la ciudad de Buenos Aires, con cabecera en esta última.

Región III. Comprende las provincias de Mendoza, San Luis, San Juan y La Rioja, con cabecera en la ciudad de Mendoza.

Región IV. Comprende las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca y Santiago del Estero, con ca-

becera en la ciudad de San Miguel de Tucumán.

Región V. Comprende las provincias de Misiones, Formosa, Chaco, Corrientes y Entre Ríos, con cabecera en la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco.

**Artículo 3º – Instrumentación.** Dentro de los sesenta (60) días de publicado el presente decreto, la Intervención en la Dirección Nacional de Vialidad deberá dar cumplimiento a lo normado por el artículo 3º de la ley 23.696 y artículos 56 y 57 de la ley 23.697.

En tal sentido, elevará al Ministerio de Obras y Servicios Públicos a través de la Secretaría de Obras Públicas la propuesta de reorganización del ente acorde con las disposiciones del presente decreto, la que deberá contener las medidas a adoptar en relación con la supresión, traslado y reubicación de sus organismos, así como sus misiones y funciones.

**Capítulo II. Del Programa de Reconversión Vial:**

**Artículo 4º – Plazo.** Establécese un plazo de sesenta (60) días para la elaboración del Programa de Mejoras, Reparación, Construcción, Conservación, Ampliación, Remodelación y Mantenimiento de la Red Vial Nacional, el que será elevado por el señor ministro de Obras y Servicios Públicos al Poder Ejecutivo Nacional para su aprobación.

**Artículo 5º – Ordenamiento.** El programa a que hace referencia el artículo anterior comprenderá la nómina de tramos a mejorar, reparar, construir, ampliar, remodelar, conservar y mantener, así como las fechas de inicio de los correspondientes procedimientos de selección tendientes a su concreción, y se desarrollará según el siguiente ordenamiento:

a) Tramos de la red nacional que podrán ser atendidos por concesión de obra pública.

b) Tramos de la red nacional que serán atendidos con fondos públicos específicos.

c) Tramos de la red nacional que podrán ser transferidos a las provincias.

El Programa contendrá también como anexo el Pliego de Condiciones Generales para las obras por concesión y establecerá pautas técnicas de diseño, construcción y financiamiento acordes

con la emergencia que vive la Nación.

Asimismo incluirá una nómina de las actividades y servicios hoy prestados por la Dirección Nacional de Vialidad que puedan ser cumplidos por las provincias o particulares y el modo y procedimiento aconsejable para su más pronta transferencia.

El mismo criterio se seguirá con los bienes de la Dirección Nacional de Vialidad cuya transferencia resulte conveniente.

**Artículo 6º – Recursos.** El programa considerará para su ejecución los recursos provenientes de:

a) Capital de riesgo a aportar por los concesionarios.

b) Realización de obras con pago diferido.

c) Fondos públicos específicos y préstamos de organismos multilaterales de crédito o bancos nacionales o internacionales.

d) Fondos obtenidos por cobro de cánones generados en contrato de concesión, sin que se afecte el principio expresado en el apartado a) del artículo 6º del presente decreto. El ministro de Obras y Servicios Públicos definirá en cada caso las asignaciones específicas de estos fondos.

**Artículo 7º – Transferencia a provincias.** La transferencia a las provincias se hará previa reformulación de la red troncal nacional por parte de la Dirección Nacional de Vialidad. Los convenios de transferencia se suscribirán una vez superada la emergencia y comprenderán los recursos necesarios para mantener la transitabilidad adecuada en los tramos a transferir.

**Artículo 8º – Fondos Públicos Específicos.** Los fondos específicos de la Dirección Nacional de Vialidad serán destinados prioritariamente a atender los caminos que no puedan ser objeto de concesión ni de obras con pago diferido.

**Artículo 9º – Obras por concesión.** Las obras por concesión deberán respetar los siguientes principios:

a) Los pliegos se adecuarán a las disposiciones de la ley 17.520 y sus modificaciones, pudiendo ser onerosas, gratuitas o subvencionadas, siempre que en su conjunto no signifiquen erogaciones o compromiso financiero alguno del sector público.

b) No existirán garantías de tránsito mínimo ni avales del sector público.

c) Se fijarán estrictas pautas de mantenimiento orientadas a la continua operatividad de las rutas, al incremento de la seguridad vial y a la prestación de un adecuado servicio al usuario.

d) Se fijarán las tareas, servicios y obras mínimas a ejecutar de acuerdo al estado actual de cada tramo a conceder, los que deberán estar terminados con carácter previo al inicio del cobro del peaje, como así también todas las restantes prestaciones a realizar durante el plazo de la concesión.

e) Los pliegos contemplarán el régimen de contralor, las penalidades graduadas según la entidad de los incumplimientos en los que el concesionario incurriere y las condiciones de rescisión y sus consecuencias, así como de su eventual rescate.

f) Se tenderá a la uniformidad de prestaciones, tarifas y plazos en todos los tramos a conceder.

g) Se respetarán las normas que sobre protección del empleo, situación laboral, amparo del trabajador, encuadramiento sindical, derechos y obligaciones en materia previsional y de obra social contiene la ley 23.696 y su reglamentación.

**Artículo 10. – Comisión de Reconversión Vial.** Créase en el ámbito del Ministerio de Obras y Servicios Públicos la Comisión de Reconversión Vial con funciones consultivas y de asesoramiento en lo que se refiere a la elaboración del Programa de Reconversión Vial y los Pliegos de Condiciones Generales y Particulares necesarios para su concreción.

Esta Comisión estará presidida por el interventor en la Dirección Nacional de Vialidad e integrada por un representante titular y uno alterno designado por el Ministerio de Obras y Servicios Públicos. También formarán parte de la Comisión un funcionario designado por el secretario de Coordinación y Planificación y otro por el secretario de Obras Públicas, en ambos casos del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, un funcionario representante de la provincia de La Pampa, así como los representantes gremiales y de las instituciones del quehacer vial que su presidencia invite a integrarla.

(Continúa en la pág. siguiente)

(Viene de la pág. anterior)

La Comisión será asistida por un secretario ejecutivo designado a tal efecto por el ministro de Obras y Servicios Públicos, que será el responsable de la elaboración del Programa y Pliegos correspondientes, a cuyo fin será asistido por el personal de la Dirección Nacional de Vialidad y del Ministerio de Obras y Servicios Públicos que este último decida afectar.

Artículo 11. - **Aprobación.** El proyecto de Programa y Pliego de Condiciones Generales será elevado por la Comisión de Reconversión Vial a aprobación del secretario de Obras Públicas del Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Una vez aprobado se elevará al Poder Ejecutivo Nacional por intermedio del citado Departamento de Estado a los efectos indicados en el artículo 4º precedente. Los pliegos de cláusulas particulares serán también elevados por la Comisión de Reconversión Vial y aprobados en definitiva y en cada caso por el secretario de Obras Públicas del Ministerio de Obras y Servicios Públicos.

Artículo 12. - **Ejecución.** La ejecución del Programa estará a cargo de los órganos que a tal efecto designe para cada caso el Ministerio de Obras y Servicios Públicos, todo ello con sujeción a la legislación y a las reglamentaciones vigentes a ese momento.

Artículo 13. - **Control de cumplimiento.** El control del cumplimiento de cada contrato de concesión en los términos del artículo 5º de la ley 17.520 podrá ser realizado a través del régimen previsto en el artículo 60 de la ley 23.696 cuando así lo disponga fundadamente el ministro de Obras y Servicios Públicos, y solventado de acuerdo con lo establecido en el artículo 8º de la ley 17.520.

Capítulo III. Disposiciones Complementarias:

Artículo 14. - **Interpretación.** El ministro de Obras y Servicios Públicos será competente para interpretar este decreto y disponer las medidas complementarias que resulte menester para la mejor consecución de los objetivos propuestos.

Artículo 15. - **Comisión Bicameral.** Comuníquese a la Comisión Bicameral creada por el artículo 14 de la ley 23.696.

Artículo 16. - Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

## INFORMACIONES DE VIALIDADES PROVINCIALES

### DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PAMPA

La Dirección Provincial de Vialidad de La Pampa, con motivo del Día del Camino, nos ha hecho llegar el siguiente informe relacionado con la actividad desarrollada por esa repartición en el período comprendido entre el 5/10/88 y el 5/10/89.

#### DIRECCION PRINCIPAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS PROYECTOS REALIZADOS

Ruta provincial N° 102: tramo Gral. Pico-Metileo; longitud: 13,750 km; tipo de obra: repavimentación con refuerzo estructural.

Ruta provincial N° 1: tramo Gral. Pico-Trebolares; longitud: 7,050 km; tipo de obra: repavimentación con refuerzo estructural.

Ruta Nacional N° 143: tramo Santa Isabel - Chacharramendi; Sección II: empalme ruta prov. N° 10 - km 32,700; longitud: 29,5 km; Sección III: km 32,700 - emp. ruta prov. N° 14; longitud: 29,2 km; tipo de obra: obras básicas y tratamiento bituminoso tipo doble.

Camino Santa Rosa-Toay: tramo progr. 1656,73 - progr. 5662,89; longitud: 4.006,16 m; tipo de obra: obras básicas y concreto asfáltico, calzadas divididas.

Ruta provincial N° 26: tramo ruta prov. N° 34 - ruta prov. N° 23; Sección ruta prov. N° 34 - Km 5945; tipo de obra: obras básicas y enripiado.

Ruta provincial N° 34 (actualización del proyecto): variante: Casa de Piedra; longitud: 31,696 km; tipo de obra: obras básicas y enripiado.

#### PROYECTOS EN EJECUCION

Ruta nacional N° 143: tramo Santa Isabel - Chacharramendi; Sección IV: emp. ruta prov. N° 14 - Km 110; longitud: 48,09 km; Sección V: Km 110 - ruta prov. N° 20; longitud: 48,2 km; tipo de obra: obras básicas y tratamiento bituminoso tipo doble.

#### DIRECCION PRINCIPAL DE CONSTRUCCIONES OBRAS CONCLUIDAS

A) Mejoras progresivas. Sellado con lechada asfáltica

Obra "A", ruta provincial N° 2: tramo ruta prov. N° 7 - ruta nac. N° 35 y accesos a Alta Italia y Ojeda.

Obra "A", ruta provincial N° 9: tramo ruta nac. N° 188 - acceso a Parera; longitud: 41,3 km.

Obra "B", ruta provincial N° 102: tramo Metileo - Eduardo Castex y accesos a Monte Nieves y Metileo; longitud: 35,8 km.

Obra ruta provincial N° 4: tramo Caleufú - ruta nac. N° 35 y accesos a Caleufú y Arata; longitud: 32,5 km.

B) Alteos de rutas pavimentadas

Obra: alteo de rasante 2da. etapa en ruta provincial N° 2; tramo: Ojeda - ruta prov. N° 7; longitud: 2,6 km.

Obra: alteo de rasante 2da. etapa en ruta prov. N° 10; tramo: Colonia Barón - ruta prov. N° 1; longitud: 2,1 km.

#### OBRAS EN EJECUCION

A) Pavimento. Obra completa

Obra: ruta provincial N° 10; tramo: Santa Isabel - La Pastoril; Sección: Km 43,5 - Km 84,44; longitud: 40,94 km.

B) Mejoras progresivas. Sellado con lechada asfáltica

Obra "C": ruta provincial N° 10; tramo: ruta nac. N° 35 - Km 35 y accesos a Villa Mirasol y Mauricio Mayer; longitud: 50,2 km.

Obra "D": ruta provincial N° 10; tramo: Km 35 - Meridiano V° y acceso a Colonia Barón; longitud: 49,8 km.

# LOS RECURSOS ESPECIFICOS

**Por resultar interesante, a continuación transcribimos algunos párrafos de la carta enviada por el Ing. José M. Raggio al diario La Nación el 14 de setiembre último.**

El nuevo gobierno que asumiera en el mes de julio próximo pasado ha originado una ola de optimismo en el sector productivo del país y en la población en general que los argentinos aún sin pertenecer al partido político triunfante debemos apoyar la brillante acción iniciada para que el presidente "obtenga un gran éxito en su actuación. Ello será también un gran éxito para la Argentina y esto es lo que el pueblo todo desea lograr".

Claro está que no todo puede resultar impecable. La perfección se cumple solamente en los actos del Divino Creador. Por ello ante algún desliz en la política adoptada hubiera preferido quedar callado. Pero cuando ese desliz se lo justifica —aún de buena fe— no debo silenciar por más tiempo la imperfección. Esta última se ha registrado en un artículo del contexto de la ley de emergencia económica en trance de ser promulgada por el respectivo decreto del P. E.

Debo esta vez disentir con el comentario del editorial de ese importante matutino —y precisamente dicha importancia y trascendencia me preocupa— de la edición del 12 del corriente, en el cual, refiriéndose al texto de aquella ley entre otros comentarios se expone: "Los fondos específicos... constituyen un mal procedimiento administrativo que suele generar islotes de abundancia en un conjunto de escasez e inducir, por tanto, desequilibrios que es necesario evitar".

En los sesenta años de vigencia de dicho sistema no se han generado tales islotes y sólo la pobreza general actual en que se ha desenvuelto nuestra administración pública, puede originar dichos temores. Es decir que no es el procedimiento el que los generaría, sino las extraordinariamente anormales circunstancias actuales, las que todos deseamos que sean pasajeras. No se puede legislar para casos extremos con reglas permanentes pues en lo futuro originará un vicio difícil de

revertir en cuanto el sector económico gubernamental, siempre ávido de recursos fáciles, no estaría conforme con volver a un sistema que como digo se ha aplicado con gran éxito durante largos años.

El sistema de los fondos específicos puede quizá resultar injusto cuando el impuesto respectivo no se relaciona íntimamente con el destino del producido, como podría ser el caso de gravar cualquier insumo —supongamos porotos— con destino a la atención de escuelas, hospitales, etc., ya que no obstante constituir esta inversión un propósito muy loable, aquellos impuestos y estos destinos deben ingresar y salir por vía de Rentas Generales, permitiendo así una lógica distribución de recursos de acuerdo con un destino programado dado, que no existe en los ingresos ningún medio que permita cuantificar las respectivas asignaciones.

En el caso de los fondos específicos para caminos se presenta una situación totalmente distinta. Existe entre aquellos fondos y su destino una íntima relación, resultado también de una íntima secuencia: a mayor consumo (como consecuencia de vías o de rutas en perfecto estado de conservación), mayores fondos para reconstruir el también mayor desgaste producido. Se trata de un proceso autoincentivado que cierra un ciclo perfecto, repito: a mayor consumo de combustible habrá paralelamente mayor producido de impuestos y, consecuentemente, mayores fondos para atender a la fuente que los está produciendo.

Además con tal sistema el usuario caminero está pagando un peaje; el peaje cuyo monto más se ajusta al uso del camino, ya que es directamente proporcional a este uso, como los son también directamente proporcionales los insumos del usuario, llámense ellos combustibles, aceites, neumáticos, etc. La modificación que la ley comentada introduce, origina una figura muy cercana al desfalco del cual sus víctimas son los usuarios que han abonado impuestos para poder transitar y transportar mercaderías en forma económica y eficiente y no para debatirse entre gravosos baches, diseños insufi-

cientos, etc., que se traducen en un gran aumento de costos y de lamentables accidentes. Este aumento de costos del transporte ha sido valorado para el año 1988 en la suma de 400 a 500 millones de dólares, gastos que se dilapidan sin que nadie los aproveche ¡y es equivalente al presupuesto total de la Dirección Nacional de Vialidad para dicho año!

Precisamente los sucesivos recortes que se han venido practicando en los fondos genuinos camineros para desviar sus importes a Rentas Generales, han reducido su valor de un 100% original a un 20% hasta ayer —mañana pueden ser cero— y han traído aparejados un pronunciado decaimiento del estado de la red caminera, no obstante transportarse sobre ella casi el 90% de las cargas del país.

Se habla con justa razón de la esperanza que se cifra en la producción agrícola, ¿pero podrá ella transportarse en forma y tiempo a sus lugares de destino?

Todavía, no obstante el lastimoso estado de la red, el transporte se continúa practicando merced al denodado esfuerzo de las reparticiones viales, las que mediante un destacado régimen privatista han podido mantenerlas transitables aunque en condiciones cada vez más gravosas para el usuario. Se trata pues de una infraestructura —la vial— que está aguantando merced al impulso inicial que la generó hace ya muchos años, pero tanto va el cántaro a la fuente...

Intencionalmente he citado que se trata de un accionar privatizado por excelencia, pues las reparticiones viales tienen a su cargo la acción rectora, la planificación general y la definición de las características técnicas de las rutas a construir o mejorar, y entregan a la actividad privada, mediante oportunas licitaciones públicas, el estudio zonal, el proyecto técnico de las obras, la construcción de las mismas e inclusive su inspección. Es de destacar que merced a este sistema y a una acción constreñidora de la burocracia, la Dirección Nacional de Vialidad ha reducido su personal desde casi 20.000 agentes que tenía hace 20 años, a solamente alrededor de 7.500 en la ac-

tualidad, mientras otras reparticiones y empresas del Estado han aumentado fantasmagóricamente su personal.

Por estas últimas razones no alcanzo a entender cuando, espejándose en la realidad que se proyecta para otros sectores, se habla de que se ha dispuesto privatizar a la Dirección Nacional de Vialidad. Además el esquema organizativo vial es un clásico ejemplo de descentralización federativa, pues por una parte la D.N.V. ejerce su acción en la red nacional mediante distritos regionales, por la otra las provincias desarrollan su accionar en las redes provinciales contando para ello con la coparticipación correspondiente de los fondos específicos, y los municipios atienden a su vez la red zonal.

### INGENIERO LUIS R. LUNA

Dejó de existir en la ciudad de La Plata, donde se radicara desde su época de estudiante, el Ing. Luis R. Luna, distinguido profesional vinculado a los medios viales del país por su larga y fructífera actuación en la especialidad.

Egresado de la Facultad de Ingeniería de la Ciudad de La Plata con el título de Ingeniero Hidráulico y Civil, realizó sus primeras experiencias en mantenimiento de pistas y anexos en la Empresa Aerolíneas Argentinas, para posteriormente ingresar al plantel técnico de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires donde desempeñó el cargo de jefe del Departamento Conservación, para culminar su actuación en la Casa cuando fuera designado administrador general durante los años 1981-83. Su actuación universitaria en la Cátedra de Caminos de la universidad platense se extiende posteriormente al cargo de profesor en el Curso de Postgrado en la Universidad Nacional de Buenos Aires, en la Cátedra de Conservación de Pavimentos.

A nivel institucional el Ing. Luna desempeñó importantes cargos en el Centro de Ingenieros Provincia de Buenos Aires, siendo a la fecha de su deceso presidente de Distrito del Colegio de Ingenieros Provincia de Buenos Aires.

Su acentuada vocación de servicio y su permanente interés por los aspectos sociales, culturales y deportivos del medio lo llevaron a ejercer la presidencia del Club Universitario de La Plata.

### EL INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO, SOCIO FUNDADOR DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS, CUMPLIRA PROXIMAMENTE 50 AÑOS

Al finalizar el año 1939 inicia sus actividades el Instituto del Cemento Portland Argentino, creado por los productores de cemento del país, para prestar servicios a la industria de la construcción en todo aquello relativo a la aplicación de tan noble material.

Puede afirmarse que la creación del Instituto fue muy oportuna, justamente al finalizar la gran crisis mundial de la década del 30 y en el momento que el país iniciaba su gran despegue, promovido, entre otras medidas, por la sanción de la Ley Nacional de Vialidad N° 11.658 en 1932, que iniciara el gran desarrollo de las obras viales y facilitara la comunicación entre sus distintas regiones, mal comunicadas hasta entonces por precarios caminos de tierra, intransitables en épocas de lluvia. En otro aspecto, el Instituto fue pionero en las aplicaciones del hormigón pretensado, que facilitó y abarató la construcción de puentes con grandes luces que aceleraron la fácil comunicación vial de las poblaciones.

En asuntos de ingeniería vial el Instituto ha colaborado con las reparticiones especializadas en la ejecución de tramos experimentales de pavimentos, con la finalidad de dilucidar aspectos tecnológicos de su construcción. De este modo han sido numerosos los tramos de pavimentos de hormigón convencional, hormigón compactado con rodillo, recubrimientos con delgadas capas de hormigón y de pavimentos de suelo-cemento. En casi todos los casos el Laboratorio del IC PA ha colaborado con los ensayos previos de materiales y la dosificación de hormigones y mezclas de suelo-cemento correspondientes.

Asesoramientos similares a los realizados en materia de obras viales fueron efectuados en obras de tipo hidráulico y de vivienda, así como en las construcciones rurales.

El Instituto ha intervenido e interviene muy activamente tanto en la organización como en la realización de congresos, simposios, reuniones técnicas, seminarios y otros en los que se tratan temas de su especialidad, presentando siempre las tecnologías más avanzadas. Para promover la formación de los noveles ingenieros y técnicos ha instituido concursos de trabajo sobre diferentes temas con interesantes premios que han incentivado su presentación.

La Asociación Argentina de Carreteras se asocia a las celebraciones que se han de realizar al cumplir el Instituto el 50° aniversario de su creación, deseando que prosiga su tarea con la misma seriedad, empuje y entusiasmo con que lo ha hecho hasta el presente, para bien de nuestro país.

### Vº CONGRESO IBERO-LATINO-AMERICANO DEL ASFALTO

Entre el 3 y el 10 de diciembre venidero se llevará a cabo en el "Convention Center" de Punta del Este, Uruguay, el Vº Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto, al que serán presentados aproximadamente 60 trabajos de los cuales 20 corresponden a autores argentinos.

Se han establecido las siguientes cuotas de inscripción: participantes u\$s 150, acompañantes u\$s 60, con un descuento del 50% para estudiantes. La cuota de los participantes cubre documentación del Congreso, visitas programadas, cóctel de apertura y cena de clausura.

Información general sobre este Congreso (hotelería, transporte, moneda, clima, etc.) podrá solicitarse a la sede de la Comisión Permanente del Asfalto, Balcarce 226 6º piso, oficina 15, de esta ciudad, teléfono 331-4921, cuya presidencia tiene a su cargo la Secretaría General de estos Congresos.



## ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

### PREMIO "ING. JUAN AGUSTIN VALLE"

Auspiciado por el Instituto del Cemento Portland Argentino

EL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS EN SU REUNION DEL 31 DE JULIO HA RESUELTO, CON LA PARTICIPACION DEL INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO, SOCIO FUNDADOR DE ESTA INSTITUCION, CON AMPLIA EXPERIENCIA EN MATERIA VIAL, Y CON MOTIVO DE CONMEMORAR EL CINCUENTENARIO DE SU FUNDACION, ABRIR UN CONCURSO DE TRABAJOS TECNICOS EN EL CORRIENTE AÑO DE 1989, EN MEMORIA DEL ING. JUAN AGUSTIN VALLE, QUIEN FUERA EL PRIMER DIRECTOR TECNICO DE ESE INSTITUTO Y UNO DE LOS MAS ENTUSIASTAS ESPECIALISTAS VIALES EN LA GESTION DE LA LEY NACIONAL DE VIALIDAD N° 11.658, PROMULGADA EN 1932.

#### BASES

- 1º) Instituir el Premio "Ing. Juan Agustín Valle" para el concurso abierto que la Asociación Argentina de Carreteras con el auspicio del Instituto del Cemento Portland Argentino realizará en el presente año 1989.
- 2º) El trabajo, objeto de este premio, será seleccionado entre los que se presenten en la Asociación Argentina de Carreteras, Paseo Colón 823, 7º piso, antes del 31 de mayo de 1990 y el que versará sobre el tema que se detalla al pie.
- 3º) Establecer un primer premio de U\$S 2.000 para el mejor trabajo presentado.
- 4º) El jurado que estudiará los trabajos y otorgará el premio estará integrado por un representante del Consejo Directivo de la Asociación Argentina de Carreteras, un representante del Instituto del Cemento Portland Argentino y un docente especialista en la materia, perteneciente a una universidad nacional.
- 5º) El jurado podrá declarar desierto el premio instituido.
- 6º) El premio será entregado en ocasión de la realización del XI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito en 1990.
- 7º) El trabajo a presentar deberá ser inédito y de una extensión no mayor de 25 carillas, incluidos cuadros, gráficos y fotografías, en tamaño carta, escrito a máquina a doble espacio, en original y tres copias. Estarán precedidos por un resumen de no más de 300 palabras.
- 8º) Podrán participar de este concurso todos los profesionales del país.

#### TEMARIO

##### Pavimentos Rígidos

1. Estudio, proyecto y diseño estructural.
2. Subrasantes y subbases. Capacidad y uniformidad de soporte. Bombeo. Erosionabilidad.
3. Materiales. Hormigón. Tecnología.
4. Factor de seguridad de cargas. Frecuencia. Fatiga. Vida útil y de diseño.
5. Determinación de espesores. Aplicación de programas de computación. Juntas. Tipos y distribución.
6. Armaduras en los pavimentos convencionales.
7. Banquinas pavimentadas con hormigón. Su influencia en el diseño del pavimento.
8. Pavimentos no convencionales. Compactado con rodillo. Con armadura continua. Con fibras. Pretensado. Con armadura estructural. De hormigón compuesto. Con bloques de hormigón.
9. Ensanche y recubrimiento con hormigón de pavimentos rígidos y flexibles. Reciclado de pavimentos de hormigón.
10. Construcción. Modernos equipos con moldes deslizantes. Ejecución de juntas. Práctica del aserrado.
11. Condiciones para la recepción. Resistencia. Terminación superficial. Lisura para el rodamiento. Enseñanzas de camino de ensayo de la AASHO.
12. Durabilidad del pavimento de hormigón. Influencia del clima y del tránsito.

# El Recubrimiento de los Antiguos Pavimentos de Adoquines con Capas Delgadas de Hormigón

Por los Ings. MARIO E. AUBERT y CARLOS A. RODO SERRANO  
del Instituto del Cemento Portland Argentino

## INTRODUCCION

La gran extensión de calles pavimentadas con el antiguo sistema de adoquines de granito en muchas ciudades del país ha llevado a plantear, hace tiempo, la posibilidad de efectuar su recubrimiento con delgadas capas de hormigón, con el objeto de conferirles la lisura y el gálibo adecuado a los requerimientos del tránsito y del escurrimiento del agua.

El interés de probar esta solución radica en la posibilidad de obtener una superficie de rodamiento con todas las características propias y bien conocidas de los pavimentos de hormigón, que los habilitan como la solución ideal al problema de la pavimentación urbana, y constituir así una novedosa y económica alternativa para efectuar el recubrimiento de esa gran extensión de calles a que aludimos recién.

Esta inquietud alentó la realización de las primeras experiencias en pequeña escala, llevadas a cabo en el Departamento de Investigaciones del Instituto del Cemento Portland Argentino, que consistieron en la ejecución de ensayos de placa sobre un pavimento compuesto por una base de hormigón pobre, capa de arena, adoquinado y sobre este último un recubrimiento de hormigón de 3 cm de espesor mínimo, con penetración de hormigón en las juntas entre adoquines. Los resultados de dichas experiencias se volcaron en curvas cargas-deflexiones y se observó la configuración de las fisuras producidas.

Del estudio de lo anteriormente expresado y ante el comportamiento favorable de estas losas frente a la acción de las cargas estáticas aplicadas, se consideró que la siguiente etapa de la investigación debía consistir en el estudio de la solución ensayada bajo la acción reiterada de las cargas del tránsito real, en la ejecución de cuerdas experimentales.

En abril de 1986 se concreta la construcción de la primera cuadra experimental en la localidad de Chilavert, Municipalidad de General San Martín,

provincia de Buenos Aires, y en diciembre de 1988 de la segunda, en la localidad de Avellaneda, provincia de Buenos Aires, experiencias a las que nos referiremos en el presente trabajo.

### **Cuadra experimental de Chilavert, partido de General San Martín, provincia de Buenos Aires**

Para ejecutar esta experiencia se buscó una cuadra provista de un adoquinado por largo tiempo sometido a la acción del tránsito, asentado sobre una base de hormigón pobre, con interposición de una capa de arena.

La cuadra elegida pertenece a la calle Sargento Cabral y está comprendida entre las calles Lacroze y Boulevard Ballester de la localidad del epígrafe.

Se trata de una cuadra de 96 m de longitud y un ancho de calzada de 6,50 metros, medido entre los bordes interiores de los cordones de granito existentes.

Una característica que se tuvo fundamentalmente en cuenta al elegir el emplazamiento para esta experiencia fue el tránsito que, en esta primera etapa, se estableció, debía ser del tipo liviano: automóviles y pequeños camiones.

Previamente a la construcción del recubrimiento y adosadas a los cordones de granito existentes, se construyeron cunetas de hormigón simple a ambos lados de la calzada, a fin de independizar el recubrimiento de los desagües domiciliarios y contar con un apoyo regular para su construcción.

La pendiente transversal de las cunetas se fijó a partir de los niveles de los desagües domiciliarios de manera de lograr un espesor mínimo de recubrimiento de 5 cm, valor que fue algo superado en la práctica.

El ancho promedio del recubrimiento de hormigón resultó de 5,75 m, habiéndose elegido para el mismo un perfil parabólico con una flecha de 13 centímetros, valor este último que se adoptó teniendo en cuenta el bombeo de la calzada existente y, además, la exigencia de alcanzar el espesor mini-

mo de revestimiento antes indicado.

Se han diseñado juntas transversales separadas cada 3 m y una junta longitudinal central. Durante la construcción, tal como se había previsto, se dispuso con fines experimentales la omisión de 3 juntas transversales: una hacia la parte central de la cuadra y dos cerca de su extremo adyacente a Boulevard Ballester, formándose por consiguiente en esas zonas paños de revestimiento de 6 m de longitud y de un ancho igual al semiancho del revestimiento.

En las zonas que incluyen armadura, ésta se interrumpe 5 cm antes de las juntas transversales. En la junta longitudinal la armadura no se interrumpe.

En ambos extremos de la cuadra se han dispuesto sendas identificaciones del revestimiento con la superficie no recubierta, que consisten en losas de hormigón simple de 0,15 m de espesor, 3 m de longitud, aproximadamente y que se extienden entre ambos cordones de granito. Con el objeto de independizar el recubrimiento de cada losa de identificación se dispuso entre ambos una junta de expansión, empleándose como material de relleno madera blanda.

Para la ejecución de esta experiencia se eligieron tres variantes de recubrimiento, a saber:

- Hormigón con armadura distribuida.
- Hormigón con fibra de acero.
- Hormigón simple.

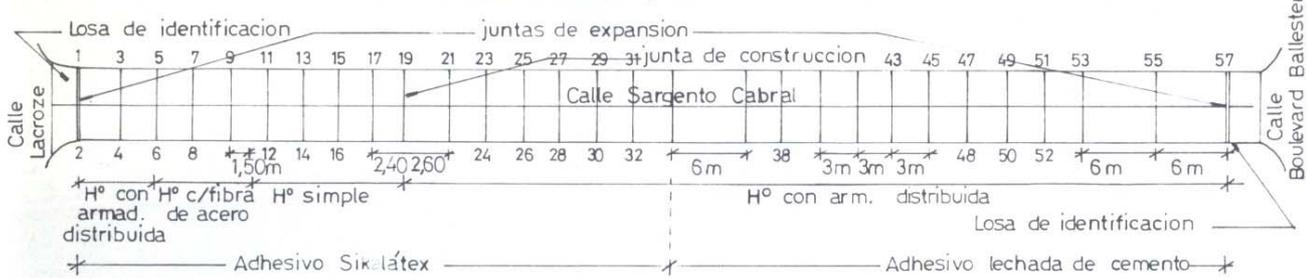
En los tres casos el espesor mínimo fijado fue el indicado anteriormente.

En la variante a) se utilizaron mallas de acero tipo Q 92 ( $\varnothing$  4,2 mm cada 15 cm en cada dirección) donadas por la firma ACINDAR SA. Ellas se colocaron apoyadas directamente sobre el adoquinado existente, previa aplicación de la lechada adherente, colocándose encima el hormigón del recubrimiento.

En la variante b) se incorporó al hormigón fibra de acero, patente Dramix, de procedencia belga, en una cuantía

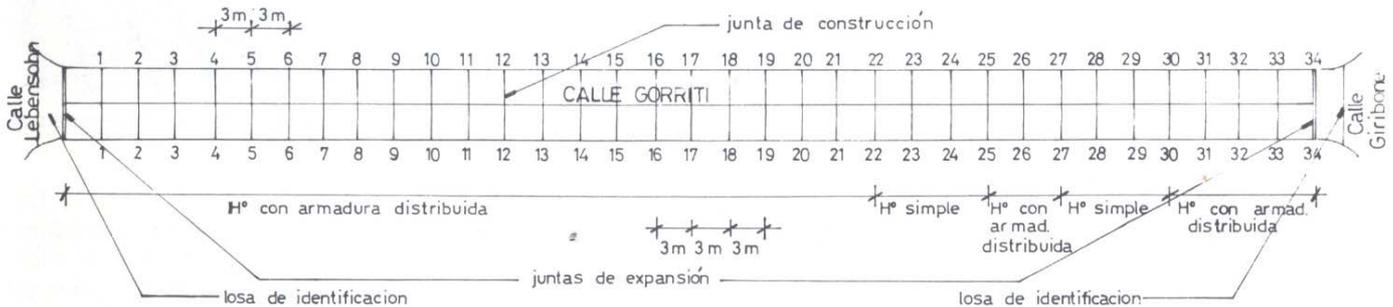
# CUADRAS EXPERIMENTALES DE RECUBRIMIENTO CON HORMIGON DE ADOQUINADO EXISTENTE PLANIMETRIA DEL RECUBRIMIENTO

a) LOCALIDAD DE CHILAVERT, PARTIDO DE GRAL SAN MARTIN - PROV. DE BS. AS.



Nota- Las juntas transversales, salvo en los lugares indicados, están separadas en 3m

b) CIUDAD DE AVELLANEDA, PROV. DE BS. AS.



Nota- La distancia entre juntas transversales es de 3m. La lechada adherente utilizada en toda la cuadra es lechada de cemento

del 0,7% en volumen o sea, aproximadamente, 55 kg de fibra por  $m^3$  de hormigón.

En la variante c) se usa exclusivamente hormigón simple, que se coloca directamente sobre el adoquinado luego de extendida la lechada adherente.

El hormigón para esta experiencia fue donado por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado.

Su dosificación en las tres variantes fue como sigue:

Cemento portland normal 394  $kg/m^3$ . Arena silicea (50% arena oriental y 50% arena argentina) 936  $kg/m^3$ . Piedra partida granítica (T.M. 3/4") 886  $kg/m^3$ . Agua 185  $l/m^3$ .

Plastificante WRDA C/Hycol: 0,2% respecto del peso del cemento portland (donado por Darex SAIC).

El procedimiento para la ejecución del recubrimiento fue como sigue:

Finalizada la construcción de las cunetas de hormigón, la primera etapa constructiva consiste en la limpieza de las juntas entre adoquines, a fin de desalojar el material acumulado en esos sitios y también en la remoción de cualquier sustancia extraña de la superficie a recubrir, tal como capas de asfalto, manchas de aceite, etc. En

la limpieza de juntas se exigió llegar hasta una profundidad mínima de 3 centímetros, contada a partir de los lomos de los adoquines.

A esta operación de limpieza se le atribuye gran importancia para lograr la unión entre adoquines y recubrimiento. Obviamente, dicha unión se consigue gracias al mortero que se cuele en las juntas entre adoquines —formándose un "mordiente" muy favorable a dicha unión— y a la adherencia entre adoquines y recubrimiento.

La limpieza se llevó a cabo eficaz y rápidamente mediante el empleo de un compresor provisto de dos picos de aire. Momentos antes del hormigonado se efectuó un repaso de las juntas, mediante el mismo procedimiento, a fin de asegurar que aquéllas queden en condiciones adecuadas.

Efectuada la limpieza de la superficie a recubrir de la manera descrita, e inmediatamente antes de la colocación del hormigón, se aplica sobre dicha superficie una lechada adherente. En una parte de la cuadra (entre losas 1 a 32, contadas a partir de la calle Lacroze) se empleó un producto comercial denominado "Sikalatex" donado

por la firma Sika Argentina SAIC y en la parte restante (entre losas 33 a 64) se utilizó lechada de cemento con relación agua-cemento igual a 0,5.

La lechada adherente se distribuía manualmente frotando la película distribuida con cepillos, a fin de eliminar las burbujas de aire.

A continuación en las zonas donde están previstas, se colocan las mallas de acero sobre el adoquinado, previamente recubierto con la película adherente, y se empieza la distribución del hormigón, que se efectuó manualmente, realizándose su densificación mediante una regla vibradora común de pavimentos, facilitada para esta experiencia por la firma Indhor, de longitud y flecha coincidentes con las del recubrimiento proyectado.

Densificado el hormigón se prosiguió con las operaciones de terminación y curado, en forma enteramente similar a las que tienen lugar en la construcción de pavimentos de hormigón.

Todas las juntas de contracción se trataron como juntas de control y se formaron por introducción manual en el hormigón de fajas de hard-board de 5 cm de ancho y aproximadamente

1 m de longitud. La junta longitudinal se formó por aserrado días después de la construcción del recubrimiento.

Finalizadas las operaciones de terminación, se distribuyó el producto líquido de curado, marca Antisol, donado por la firma Sika Argentina SAIC.

La mano de obra para esta experiencia fue contratada con la empresa Testa Hnos.

El consumo medio de hormigón en la construcción del recubrimiento fue de  $0,08 \text{ m}^3/\text{m}^2$ , correspondiendo parte de este volumen a las juntas entre adoquines. El calado de testigos, efectuado tiempo después de finalizada la construcción, puso en evidencia el grado de penetración del hormigón en esas juntas.

La construcción del recubrimiento tuvo lugar los días 4 y 8 de abril de 1986, cumpliéndose a la fecha tres años de servicio en excelentes condiciones de transitabilidad, lo que demuestra la calidad del método utilizado.

#### Cuadra experimental de Avellaneda

Los días 28 y 29 de diciembre de 1988 se construyó esta segunda cuadra experimental en la localidad del epígrafe. Se eligió para tal propósito la cuadra correspondiente a la calle Gorriti, entre Lebensohn y Giribone, donde existe un pavimento de adoquines sometido a la acción de un tránsito mediano y liviano, con deformaciones de cierta importancia, por lo que uno de los fines perseguidos con la construcción del revestimiento fue la restitución del gálibo de la calzada.

Según la información recogida, el adoquinado apoya sobre una base de hormigón pobre, con interposición de una capa de arena. La calzada existente está limitada a los costados por cordones de granito, anexas a los cuales se construyeron las cunetas de hormigón, de ancho entre 40 y 45 cm.

El ancho de la calzada existente es de 6 m, aproximadamente, de modo que descontado el ancho de las cunetas de hormigón resulta un ancho de recubrimiento de 4,10 a 4,20 m.

Las cunetas, de forma similar a la cuadra anteriormente descrita, se construyeron previamente al recubrimiento, fijando una pendiente transversal que permite alcanzar un espesor mínimo de revestimiento, contado a partir del lomo de los adoquines, de



Limpieza de juntas de adoquines con aire comprimido (cuadra experimental de Chilavert).

6 cm, espesor que se fijó teniendo en cuenta que el tránsito será frecuente y preponderantemente de tipo mediano.

Las juntas transversales se dispusieron cada 3 m, interrumpiéndose la armadura en correspondencia con ellas en los subtramos donde aquélla está prevista. Se proyectó una junta longitudinal central, donde la armadura no se interrumpe en el caso de dichos subtramos. En esta experiencia se ejecutó recubrimiento de hormigón simple (entre juntas 22 a 25 y 27 a 30,

contadas a partir de la calle Lebensohn y de hormigón con armadura distribuida (entre junta de dilatación calle Lebensohn y junta 22; entre juntas 25 y 27, y entre junta 30 y final de la cuadra).

La malla de acero empleada es también del tipo Q 92 y fue donada especialmente para esta experiencia por la firma ACINDAR SA. Se coloca, como en el caso anterior, apoyada directamente sobre los adoquines.

El espesor mínimo exigido fue el



Compactación del hormigón con regla vibratoria en la cuadra experimental de Avellaneda. Nótese en primer plano la armadura de acero.

mismo en las dos soluciones.

En ambos extremos de la cuadra se han construido losas de identificación de hormigón simple, entre el recubrimiento y el adoquinado existente.

Con el mismo criterio que en la cuadra descrita anteriormente, en las secciones de contacto entre recubrimiento e identificaciones se han colocado juntas de expansión provistas de relleno de madera blanda.

El procedimiento constructivo fue en un todo similar al utilizado en la cuadra de Chilavert. Como en esta última, se puso especial cuidado en la remoción del material depositado en las juntas entre adoquines, lo que se hizo también mediante el empleo de un compresor provisto de un pico de aire, como así también la colocación de una mezcla adherente constituida por lechada de cemento portland.

La compactación del hormigón se llevó a cabo mediante una regla vibradora facilitada por la firma Indhor y acondicionada especialmente para esta experiencia, de longitud igual al ancho máximo del recubrimiento y flecha de 7 cm.

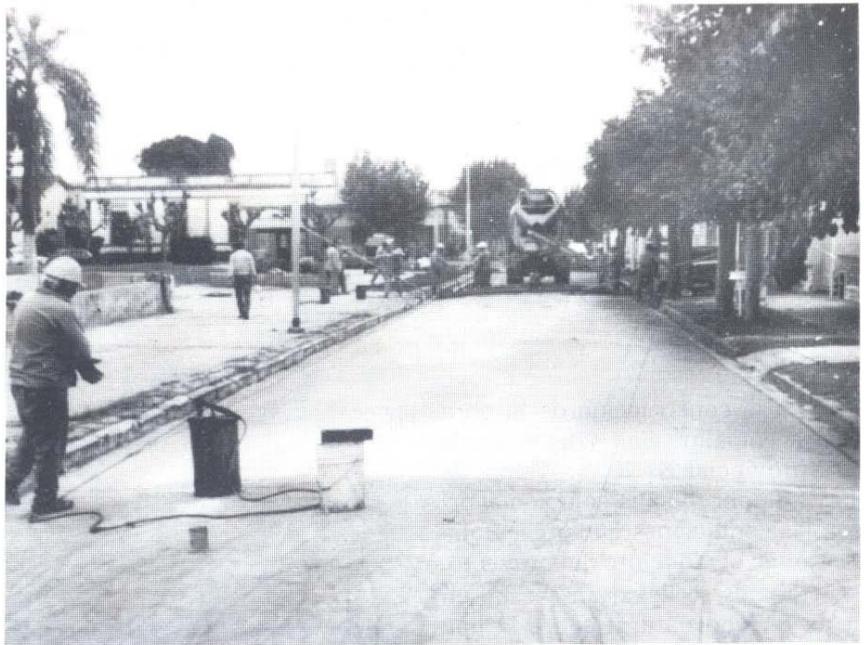
El hormigón para esta experiencia fue donado por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado.

Su dosificación fue estudiada previamente de acuerdo con los materiales a emplear y teniendo en cuenta las condiciones a cumplir por el recubrimiento, resultando la siguiente fórmula de mezcla:

Cemento portland normal 380 kg/m<sup>3</sup>. Piedra partida granítica (T.M. 3/4") 980 kg/m<sup>3</sup>. Arena silícea oriental (mf = 2,51) 850 kg/m<sup>3</sup>. Agua 175 l/m<sup>3</sup>. Aditivo retardador de fragüe Daratard 17 0,2% respecto del peso del cemento.

Una vez finalizadas las operaciones de terminación, se aplicó un producto líquido de curado no bien las condiciones del hormigón lo hicieron posible.

En cuanto el hormigón endureció suficientemente, se procedió al aserrado de las juntas transversales, las que en su totalidad fueron formadas por ese sistema siguiendo una adecuada secuencia, aserrándose con posterioridad la junta longitudinal. Transcurrido el período de curado, fijado en 28 días, se libró el recubrimiento al tránsito vehicular, encontrándose al presente, después de tres meses de servicio, en perfectas condiciones.



Vista general de la cuadra experimental de Chilavert, próxima a su terminación.

#### OBSERVACIONES FINALES

Durante el seguimiento realizado hasta ahora en las dos cuadras experimentales descritas, con el objeto de establecer su comportamiento, se ha observado lo siguiente:

- Prácticamente no se ha producido fisuración entre juntas.
- No se han observado deformaciones ni daños debidos a la acción de las cargas del tránsito.
- Tampoco se han observado deformaciones por alabeo debidas a posibles causas térmicas o higrométricas.
- Los subtramos de hormigón simple han acusado, hasta ahora, un comportamiento similar al de los subtramos con armadura distribuida y fibra de acero.
- No se han observado desniveles o resaltos en las juntas, salvo los originados por deficiencias constructivas.

Estas observaciones indican que el comportamiento del recubrimiento sometido al tránsito y a las acciones climáticas ha sido hasta ahora muy bueno, lo que alienta a proseguir estas experiencias que, dado estos resultados favorables, están abriendo la posibilidad de emplear esta solución en la tarea de dar adecuada transitabilidad a esa enorme extensión de calles provistas de pavimento de adoquinado, a que hicimos referencia al principio.

Las ventajas de utilizar esta solu-

ción para servir a calles con tránsito bien definido en peso y frecuencia están directamente relacionadas con las características de toda superficie pavimentada con hormigón, de las que destacamos dos fundamentales, a saber, durabilidad e indeformabilidad, en virtud de las cuales esas superficies tienen larga vida útil y no son afectadas por las fuerzas horizontales generadas por el tránsito, los derrames de combustibles y lubricantes y el clima, en una palabra, son superficies estables a lo largo del tiempo.

Además, por su color claro, permiten una sustancial reducción de energía eléctrica en concepto de iluminación, ventaja que cobra gran importancia en el momento actual, dada la aguda crisis energética que atraviesa el país, a lo que deben agregarse las ventajas derivadas del bajo costo inicial (ya que se trata de capas de espesor pequeño) y de un previsible bajo costo de mantenimiento, cualidad ésta privativa de los pavimentos de hormigón.

Dados los resultados favorables obtenidos en las experiencias realizadas hasta la fecha, y teniendo en cuenta, como se informara, que una de las cuadras data de más de 3 años, no dudamos del éxito que tendrá la aplicación de esta tecnología, la cual se irá corroborando por medio de nuevos tramos que se ejecutarán, y que se harán conocer por medio de futuros artículos y trabajos a publicar.

# APLICACIONES DE GEOTEXTILES

Por el Ing. ARTURO C. BORRUAT \*

Prevista la construcción de la obra Acceso a empalme San Carlos desde la ruta provincial N° 70, provincia de Santa Fe, implicaba una solución acorde con las condiciones que presentaba ese sector en el momento del proyecto.

Los trabajos se llevarían a cabo en zona de terreno natural sobre la que se desarrollará el acceso y el punto de enlace sobre la ruta provincial N° 70, trazado con estructura de H° A° con muchos años de servicio y estado de la calzada deficiente.

Contándose con un proyecto de refuerzo integral de esta obra (ruta provincial N° 70), las características del acceso deberían adaptarse sobre todo en su parte geométrica y altimétrica, a las del refuerzo que se habían tenido en cuenta con anterioridad.

Sobre la ruta provincial N° 70 la nueva estructura consistía en un refuerzo de 12 cm tipo rígido sobre el H° existente, bacheado y reparado.

Por otra parte, la solución del acceso previó estructura flexible con carpeta de rodamiento consistente en una mezcla "en frío" tipo concreto asfáltico con la utilización de emulsión asfáltica tipo catiónica.

La disponibilidad de esta mezcla permitió estimular la iniciativa de realizar el enlace con ruta provincial N° 70, utilizando concretos asfálticos en frío, respaldada la iniciativa por la decisión de resolver con una variante la repavimentación de la ruta provincial N° 70 sobre la base del reacondicionamiento de obra existente y el refuerzo y/o alteo con mezclas tipo flexible, fundamentalmente tipo concreto. En consecuencia, resultó más afín la estructura del acceso y la ruta provincial N° 70, permitiendo impulsar la solución en el enlace y construir mezclas



Zona de enlace con la ruta provincial N° 5. Se aprecia la zona de ensanches ejecutada en hormigón.



Traza que limita ambas estructuras. Se advierte un ligero solape proveniente de la mezcla en frío, no advirtiéndose fisuras reflejas sobre la misma.

\* Director de Estudios y Proyectos de la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe.

“en frío” sobre estructuras deterioradas de H° con la intercalación de geotextiles y poder verificar el comportamiento de este tipo de mezcla y el efecto sobre las fisuras reflejas del producto incorporado.

Por otra parte, la necesidad de no interrumpir el tránsito prácticamente favoreció la determinación adoptada, la que se programó en etapas para reducir los tiempos de interrupción de tránsito y aprovechar la circulación para facilitar el acomodamiento y el proceso de curado de la mezcla asfáltica utilizada.

Como consecuencia el diseño quedó decidido ejecutar, con posterioridad al bacheo, con el tendido de una capa de nivelación, geotextil, primera capa de refuerzo, geotextil y segunda capa de refuerzo. Bordeando la estructura, los ensanches ejecutados en H° con malla de acero incorporado.

**Características de las mezclas**

Como se mencionó, previo al trabajo de colocación del geotextil se distribuyó mezcla de concreto asfáltico para uniformar el gálibo sobre la calzada existente bacheada.

**Bacheo de calzada**

Se reparó las zonas fracturadas e irrecuperables, previa extracción de material, con mezcla de tipo granular constituida por escoria de acería, arena río Paraná y suelo seleccionado.

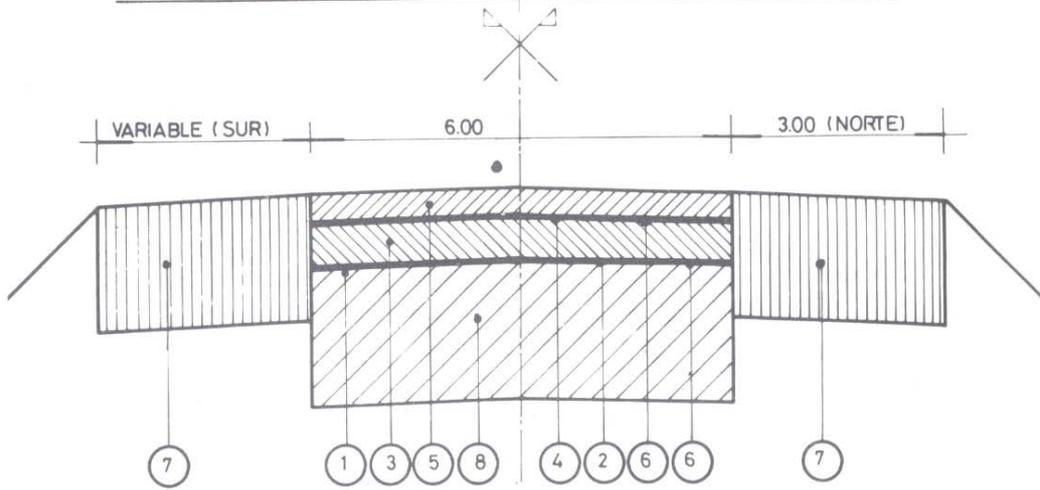
Una vez terminada la operación de bacheo se imprimó la zona tratada con emulsión catiónica CRR1, a razón de 0,0015 m³/m².

**Capa de uniformación de gálibo existente**

Con el criterio expuesto y previendo espesores reducidos ( $\pm 3$  cm) se distribuyó esta capa prevista en concreto asfáltico “en frío” constituido por

- Agregado pétreo grueso granítico (3 – 10 mm) ..... 48 %
- Agregado pétreo fino granítico (0 – 6 mm) ..... 29 %
- Agregado pétreo fino de río  $M_f = 1,8$  ..... 15 %
- Cal aérea hidratada ..... 2 %
- Emulsión catiónica de rotura controlada (80 – 20) .... 6 %  
(residuo asfáltico)

Se distribuyó la mezcla con moto-



**REFERENCIAS:**

- ① — CAPA DE NIVELACION TIPO CONCRETO EN FRIO ESPESOR VARIABLE PROMEDIO 3 cm.
- ② — PRIMER TENDIDO GEOTEXTIL (T5-500)
- ③ — PRIMER CAPA DE CONCRETO ASFALTICO “EN FRIO” ESPESOR 6 cm.
- ④ — SEGUNDO TENDIDO GEOTEXTIL (T5-500)
- ⑤ — SEGUNDA CAPA DE CONCRETO ASFALTICO “EN FRIO” ESPESOR 4 cm.
- ⑥ — RIEGO DE LIGA CON EMULSION CATIONICA C.R.R.1 ( 0.0012 m³/m²)
- ⑦ — CALZADA DE H° CON MALLA INCORPORADA EN ANCHO VARIABLE Y ESPESOR 18 cm
- ⑧ — CALZADA EXISTENTE, BACHEADA Y REPARADA CON MEZCLA TIPO GRANULAR. (ESCORIA SIDERURGICA - ARENA R.PARANÁ - SUELO SELECCIONADO) ESPESOR 20 cm

niveladora, compactándose con rodillo neumático y aplanadora. A las 72 horas se libro al tránsito por imposibilidad de mantener el desvío y aprovechar el mismo para facilitar un pequeño trabajo de amasado en la capa tendida para contribuir a mejorar y ace-

lerar el proceso de curado.

**Primera aplicación de membrana geotextil**

Sobre la correspondiente a uniformación de gálibo se colocó la membrana de geotextil Polyfelt TS-500.

La zona a cubrir era de  $\pm 300$  m



Con más amplitud se aprecia una superficie uniforme sin fisuras.

por 6 m de ancho de calzada y requirió un programa previo de método de trabajo para realizar el recubrimiento en la mejor forma.

Con posterioridad se cubrió la membrana con emulsión catiónica CRR-1, dosificando su tenor por metro cuadrado según la ecuación

$$Q_n = 0,36 + Q_s \pm Q_c$$

$Q_n$  = cantidad requerida  
 0,36 l/m<sup>2</sup> = valor experimental sin el empleo de geotextiles

$Q_s$  = cantidad de saturación (0,8 a 1,4 l/m<sup>2</sup>)

$Q_c$  = factor de corrección (0,1 l/m<sup>2</sup>)

Que arrojó el resultado de distribuir 1,7 l/m<sup>2</sup> de emulsión con residuo asfáltico de 60%.

Es de hacer notar que esta cantidad se distribuyó en dos riegos, previo y posterior a la colocación del geotextil adhiriendo directamente los solapes con el material de la emulsión para luego de un intervalo de 3 horas realizar el segundo riego.

#### Primera capa de concreto asfáltico en frío

Se dosificó y establecieron las exigencias de calidad siguientes

|   |      |
|---|------|
| — Agregado pétreo grueso (6-19 mm) .....                | 49 % |
| — Agregado pétreo fino (0-6 mm) .....                   | 29 % |
| — Agregado pétreo fino arena río Paraná .....           | 15 % |
| — Filler calcáreo .....                                 | 2 %  |
| — Emulsión catiónica de rotura controlada (80/20) ..... | 5 %  |

(residuo asfáltico)

Estabilidad Marshall 350 kg (inicial)  
 Estabilidad Residual 80 %  
 Relación Estabilidad-Fluencia 2100 kg/m

Ejecutada la capa, luego del período de curado se libró al tránsito por ne-

cesidad de obra y completar la densificación de la capa cuyo proceso es lento para este tipo de mezcla.

Finalizado este período (30 días) se estuvo en condiciones de colocar la segunda capa de membrana y mezcla en frío.

#### Segunda membrana geotextil

Se utilizó el mismo tipo anterior, cuidando los detalles de terminación en los bordes constituidos por losas de hormigón y poder cubrir el espesor faltante más un pequeño solape sobre las losas.

Los criterios de riego fueron similares a la capa anterior variando el dosaje de la mezcla por razones de espesores y de rugosidad final, teniendo presente la característica mencionada del lento proceso de densificación de la mezcla en frío.

#### Segunda capa de concreto asfáltico en frío

Se adoptó el siguiente dosaje y exigencias de calidad

|   |      |
|---|------|
| — Agregado pétreo grueso (1/8-3/8") .....       | 48 % |
| — Agregado pétreo fino (0-6 mm) .....           | 29 % |
| — Agregado pétreo arena río Paraná .....        | 15 % |
| — Filler calcáreo .....                         | 2 %  |
| — Emulsión catiónica de rotura controlada ..... | 6 %  |

Estabilidad Marshall 350 kg (inicial)  
 Estabilidad Residual 80 %  
 Relación Estabilidad-Fluencia kg/m

Esta mezcla con estabilidad inicial superior a 300 kg finalizó el tramo, el que fue habilitado luego del período de curado correspondiente.

## CONCLUSIONES

La solución practicada en el enlace ha sido una experiencia nueva en el sentido de combinar los aportes de membranas geotextiles y mezclas asfálticas en frío, de la que se ha tenido un resultado aceptable hasta el momento, sobre una vida de servicio a partir de junio de 1986. No se aprecia diferencia de fisuras en la superficie y el comportamiento estructural es satisfactorio teniendo presente el deterioro de la estructura existente.

Si bien las condiciones de rugosidad no son las óptimas, en razón del tipo de mezcla, sus calidades no representan incomodidad ni alteraciones en las condiciones de rodamiento.

Los conceptos de esta Memoria son de tipo amplio con la idea de mencionar el criterio técnico adoptado y la novedad de inclusión de mezclas en frío. Esta obra será motivo de un seguimiento permanente y las conclusiones "u observaciones" que se deriven serán motivo de la comunicación correspondiente.

La inspección de la obra estuvo a cargo del Ing. Ricardo Losada Tellez, quien aportó valiosos datos para esta Memoria.



**Química Bonaerense C.I.S.A.**

## PRESENTA LAS EMULSIONES CATIONICAS DE LA 4ta. GENERACION

**MEDIA:** — Tratamientos superficiales con agregados polvorientos.

**RMC-1):** — Premezclados abiertos y semidensos.

— Estabilización de arenas con E.A. superior a 80 %.

**LENTA DE CURADO RAPIDO:** — Premezclados acopiab'es para bacheo.

(QB-602)

— Mezclas en frío tipo concreto y "sheet", de inmediata liberación al tránsito.

— Mezclas tipo "slurry" para diversidad de climas, con agregados de alto E.A., con apertura al tránsito inmediata.

**LENTA ESPECIAL PARA SUELOS:** — Estabilizaciones de suelos, arenas o sus mezclas empleando baja proporción de agua de humectación, reduciendo el tiempo de aireado de los caballetes.

(QB-904)

### EMULSIONES CATIONICAS DE BETUN - ELASTOMERO

### EMULSIONES CATIONICAS DE PRODUCCION TRADICIONAL

**RAPIDA:** — Tratamientos superficiales con áridos limpios. — Riegos sobre superficies libres de polvo.

**SUPERESTABLE:** — Mezclas en frío tipo concreto para climas cálidos y/o áridos con bajo E.A.

— Mezclas tipo "slurry" con agregados de bajo E.A. y/o altas temperaturas.

— Estabilización de suelos. Mezclas suelo-arena con E.A. inferior a 40 %.

### SERVICIO TECNICO SIN CARGO PARA ORGANISMOS OFICIALES Y EMPRESAS CONTRATISTAS:

- Determinación de la emulsión adecuada para pétreos locales de acuerdo con las características granulométricas, temperatura de trabajo y equipo constructivo.
- Determinación del porcentaje de agua de prehumectación. — Dosificación.
- Ensayos físicos sobre probetas de "slurry sea".
- Ensayos mecánicos sobre mezclas en frío para carpetas de rodamiento y bacheo.

**SOLICITE LOS NUEVOS FOLLETOS TECNICOS  
DE APLICACIONES Y ESPECIFICACIONES**

Fabián Onzari 1847 - Wilde 1875 (Bs. As.) - Tel. 207-0777  
Ruta Nacional Nº 9 y Santa Rosa  
2134 Roldán, Pcia. Santa Fe - Tel. 214  
República Argentina

# CONSULBAIRES

## Ingenieros Consultores S. A.

Servicios profesionales para proyectos de:

● TRANSPORTES

● ENERGIA

● INGENIERIA SANITARIA

● 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 - Buenos Aires  
Teléfonos: 322-2377/7357/5048/1925

Cables: BAICONSU  
Telex: 24398 Baico Ar.

# Acción de la Cal sobre la Durabilidad de los Asfaltos Viales

Por el Dr. JORGE O. AGNUSDEI\* y el Téc. Quím. OMAR A. IOSCO\*\*

Trabajo presentado a la XXV<sup>a</sup> Reunión del Asfalto, realizada en Córdoba en noviembre de 1988, por la Comisión Permanente del Asfalto.

## RESUMEN

La cal ha sido utilizada en la composición de las mezclas asfálticas desde hace mucho tiempo, principalmente para incrementar su Stiffness y para mejorar la adhesión de los asfaltos con los agregados pétreos frente a la acción deteriorante del agua.

Sin embargo, en los últimos años se ha comprobado que la cal ejerce un efecto beneficioso en lo que respecta a la durabilidad de los asfaltos. En el presente trabajo se estudia, mediante ensayos de laboratorio, la acción de distintos tipos de cal sobre un grupo de asfaltos, en lo referente a la mejora de su durabilidad.

Estos ensayos tratan de reproducir en forma acelerada las alteraciones que sufren los asfaltos en la mezcla asfáltica colocada en el camino, con el correr del tiempo.

Las alteraciones a que se hace referencia se traducen en un endurecimiento del asfalto, el cual se torna con el tiempo frágil y quebradizo, con la consiguiente pérdida de sus propiedades ligantes y cohesivas. Mediante la adición de cal se trata de verificar si los distintos tipos y concentraciones aquí empleados producen un efecto beneficioso medido por una disminución en el endurecimiento de los asfaltos.

## 1. INTRODUCCION

Cuando se habla de durabilidad de un asfalto se entiende por tal a la resistencia a cambiar sus propiedades

originales durante el proceso y posterior envejecimiento en servicio.

Como consecuencia de las alteraciones producidas, tanto durante el mezclado como en el pavimento con el transcurso del tiempo, el asfalto modifica sus propiedades de flujo y aumenta su consistencia. Cuando esta consistencia alcanza valores muy elevados el asfalto se torna frágil y quebradizo, especialmente a bajas temperaturas, produciéndose la rotura de la película que recubre a los agregados, permitiendo que el agua penetre y desplace al asfalto, reduciendo de esta manera su poder cementante y cohesivo, con el consiguiente deterioro de la mezcla.

Cierto grado de alteración en las propiedades de los asfaltos es permitido, a la vez que es contemplado por las especificaciones. Además algunas medidas pueden ser tomadas, dentro de ciertos límites, en el diseño, fabricación y colocación de la mezcla asfáltica para minizar los cambios en las propiedades de los asfaltos.

La experiencia indica que hay asfaltos que son más resistentes a los cambios que otros y que las especificaciones de asfaltos pueden no proveer suficiente protección para asegurar un producto durable. En consecuencia puede ser establecido que el comportamiento de un pavimento asfáltico puede ser influenciado significativamente por las características de durabilidad del asfalto.

Tanto el mecanismo de alteración como los métodos de laboratorio para estudiar el endurecimiento de los asfaltos durante el mezclado en usina y posteriormente en el pavimento han sido detallados por los autores con an-

terioridad.<sup>1</sup> En líneas generales la principal alteración de los asfaltos pueden ser atribuida a reacciones de oxidación, tanto en la planta asfáltica, durante el mezclado como en el pavimento, durante el período de servicio.

En la planta asfáltica el asfalto es expuesto a la acción del oxígeno a temperaturas elevadas en espesores muy finos. Este proceso está influenciado por el tiempo y la temperatura de mezclado.

En el pavimento la reacción de oxidación es más lenta y la misma está influenciada por la luz y la temperatura ambiente.

Otro factor que tiene influencia en la velocidad de oxidación de los asfaltos, tanto durante el mezclado como en el pavimento, es el espesor de la película de asfalto que recubre a los agregados. Las mezclas deben diseñarse con contenidos de asfalto tales que aseguren el mayor espesor de película posible, compatibles con las propiedades mecánicas de la mezcla, de modo que el oxígeno tenga un largo camino para difundir a través de la película y la alteración final sea menor.

El proceso de oxidación de los asfaltos ha sido explicado por numerosos autores<sup>2</sup> y una síntesis de lo que ocurre detallamos a continuación:

— Durante la oxidación se producen una serie de reacciones en cadena favorecidas por la presencia de ciertos catalizadores que provocan la reacción con el oxígeno. Los productos de oxidación primaria son hidroperóxidos, reacciones secundarias conducen a la formación de peróxidos los que finalmente se descomponen en aldehídos y cetonas.

\* Comisión Permanente del Asfalto.

\*\* L.E.M.I.T.

—La formación de hidroperóxidos se iniciaría con la pérdida de un átomo del hidrógeno de una molécula hidrocarbonada constituyente de asfalto, con formación de un radical libre. Este radical libre es extremadamente inestable y tiene gran afinidad por el oxígeno, al cual adiciona. Para completar su estructura electrónica el compuesto formado reacciona con una nueva molécula hidrocarbonada quitándole otro átomo de hidrógeno, formando un nuevo radical libre y así sucesivamente, dando origen a una reacción en cadena.

—La forma de atenuar este proceso de oxidación es mediante el empleo de aditivos inhibidores de oxidación. Estos aditivos actuarían interrumpiendo la reacción en cadena originada durante la oxidación o bien transformando los peróxidos en productos que no tienen actividad para iniciar o propagar una reacción del tipo radical libre.

Es numerosa la bibliografía que trata el uso de aditivos inhibidores de oxidación.<sup>2</sup> Los productos analizados funcionan con relativo éxito, implicando además un costo adicional considerable.

## 2. EMPLEO DE LA CAL PARA REDUCIR EL ENDURECIMIENTO DE LOS ASFALTOS POR EFECTO DE LA OXIDACION

El uso de la cal hidratada en mezclas asfálticas está asociada por su efecto como promotor de adhesión (mejorador de adherencia) frente a la acción deteriorante del agua. Es una práctica corriente en muchos países el uso de cal para este fin específico.<sup>7</sup>

En 1971 el Departamento de Caminos del estado de Utah de los EE.UU. informó<sup>4</sup> que en mezclas asfálticas empleadas en pavimentos, a los que se les había incorporado cal, mostraron un decrecimiento en la velocidad de endurecimiento.

Trabajos posteriores de Plancher,<sup>5</sup> Dickinson<sup>6,7</sup> y Edler<sup>8</sup> coinciden en el efecto beneficioso de la cal en la reducción del endurecimiento de los asfaltos por efectos de la oxidación. Huisman<sup>9</sup> informa que en una prueba realizada en Iowa en una mezcla con 1% de cal fabricada en una planta tipo tambor mezclador se obtuvo una

considerable reducción del envejecimiento del asfalto en la operación de mezclado.

Según Plancher la cal reduce la formación de compuestos que contienen grupos funcionales carbonilo, tales como cetonas, ácidos carboxílicos, anhídridos dicarboxílicos, etc., formados a causa de las reacciones de oxidación.

La cal adsorbe en su superficie componentes del asfalto altamente polares, que de otra manera actuarían como promotores de oxidación reaccionando con los productos formados durante la oxidación, dando origen a cetonas, anhídridos, etc., que son los que provocan el incremento de consistencia de los asfaltos.

Resumiendo, la cal actúa reduciendo el nivel de endurecimiento por oxidación del asfalto, lo cual implica un aumento de su durabilidad.

Otro efecto conocido de la cal, que debe ser tenido en cuenta en cuanto a las cantidades a incorporar a la mezcla, es su capacidad para incrementar la rigidez (Stiffness) del sistema filler-betún y por consiguiente de la mezcla asfáltica. El efecto de la cal sobre la durabilidad de los asfaltos es un efecto químico, mientras que sobre el Stiffness es un efecto físico.

Los resultados obtenidos muestran una clara evidencia de los beneficios que se obtienen por el uso de la cal. Sin embargo, el efecto de la cal no es similar para todos los asfaltos. Si bien en todos los casos se consigue una reducción en la velocidad de endurecimiento con el tiempo, por efecto de la oxidación, en algunos asfaltos, dependiendo del crudo de origen, el efecto es menos significativo que en otros.

## 3. PARTE EXPERIMENTAL.

### 3.1. Ensayo de envejecimiento acelerado

La mayoría de los métodos de envejecimiento acelerado de asfaltos empleados en laboratorio simulan solamente el envejecimiento que tiene lugar durante el proceso de fabricación y colocación de la mezcla. Los ensayos más conocidos son el de envejecimiento en película fina (TFOT) y el de envejecimiento en película fina rotativa (RTFO), ambos normalizados por ASTM. Estos ensayos no tienen en cuenta el envejecimiento del asfalto que

tiene lugar en el pavimento con el transcurso del tiempo.

Si bien se han desarrollado una serie de métodos para medir el efecto del envejecimiento con el tiempo, muchos de ellos tienen validez para determinadas condiciones locales.

El Western Research Institute de EE.UU. desarrolló un método de envejecimiento<sup>10</sup> el cual a la vez es una modificación del método desarrollado por Schmidt.<sup>11</sup>

El método de envejecimiento acelerado en película fina (TFAAT) simula el envejecimiento, por oxidación y pérdida de compuestos volátiles, que se alcanza en un pavimento al cabo de 10 años en servicio.

En el ensayo, la reacción del oxígeno atmosférico y la pérdida de volátiles de la película de asfalto son cuidadosamente controlados para imitar lo que realmente ocurre en el pavimento.

El ensayo se realiza en la estufa de pérdida por calentamiento en película fina rotativa (ASTM-D-2872), para lo cual 4 gr de asfalto a ensayar son disueltos en tolueno y el mismo es colocado dentro de un frasco del RTFO. Se elimina el solvente calentando cuidadosamente, y el asfalto que queda recubriendo el interior del frasco, en un espesor de 0,16 mm, es calentado, girando durante 3 días a una temperatura de 113°C. Previo al ensayo y una vez eliminado el solvente, el frasco es cerrado con un corcho atravesado por un tubo capilar de 3 mm de diámetro interior.

Al finalizar el ensayo el asfalto es quitado del interior del frasco mediante una espátula filosa, homogeneizada por calentamiento y sometida a los ensayos de consistencia.

### 3.2. Materiales estudiados

Se estudiaron 3 muestras de asfaltos empleados comúnmente en obras de pavimentación en nuestro país. Las muestras identificadas A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> provienen del mismo producto y la A<sub>3</sub> del restante. Se ha incluido en el estudio una muestra de asfalto Escalante, identificada como E, para conocer el tipo de comportamiento frente a la cal de un asfalto de alta complejidad desde el punto de vista reológico.

Las características de los asfaltos se presentan en el cuadro 1. Las cales

hidratadas estudiadas corresponden a una cal cálcica identificada como CC y una dolomítica identificada como CD. En el estudio se incluyó con fines comparativos un filler calcáreo identificado FC. En el cuadro 2 se muestran las características de estos materiales. Tanto las cales como el filler calcáreo fueron tamizados por el tamiz N° 200 previamente a su utilización.

### 3.3. Preparación de las mezclas

Se prepararon mezclas con 10, 20 y 30% en peso de cal y filler con los asfaltos estudiados. Estas concentraciones corresponden, para una mezcla asfáltica tipo con un contenido de asfalto de 5%, a concentraciones de 0,5, 1,0 y 1,5% de cal en la mezcla total.

Las mezclas preparadas con las distintas concentraciones se colocaron en recipientes metálicos y previo al cerrado hermético de los mismos se evacuó el aire mediante la introducción de anhídrido carbónico.

Los recipientes con las mezclas fueron mantenidos durante 6 horas en una estufa a 150°C, agitándolos vigorosamente en forma periódica. Transcurrido ese lapso las muestras quedaron en condiciones de ser sometidas al ensayo de envejecimiento.

El mismo procedimiento de calentamiento y agitación fue realizado con los asfaltos puros.

### 3.4. Resultados obtenidos

Las mezclas tratadas con cal y filler muestran una reducción en el endurecimiento una vez sometidas al ensayo de envejecimiento acelerado (TFAAT) durante 3 días a 113°C. Esta reducción fue medida mediante un "Índice de envejecimiento" que viene dado por la relación entre la viscosidad de la mezcla envejecida sobre la viscosidad de la mezcla sin envejecer.

El índice de envejecimiento es una medida relativa del envejecimiento alcanzado en el ensayo TFAAT.

Las determinaciones de viscosidad se realizaron con el microviscosímetro de placas deslizantes empleando placas de acero a una temperatura de 25 grados centígrados y a una velocidad de fluir de  $5 \times 10^{-2} \text{ seg}^{-1}$ . También se determinó el índice de flujo complejo de las mezclas envejecidas. Como es sabido, este índice es una medida del

Cuadro 1

### CARACTERISTICAS DE LOS ASFALTOS

| Ensayo   | Asfalto | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | E      |
|--|---------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Penetración a 25°C (100 g - 5 seg)                                   |         | 73             | 75             | 66             | 60     |
| Punto de ablandamiento (A y E), °C                                   |         | 46,6           | 49,9           | 46,8           | 59,0   |
| Ductilidad a 25°C, cm  |         | + 150          | + 150          | + 150          | 21     |
| Índice de penetración  |         | -1,2           | -1,0           | -0,7           | + 1,3  |
| Viscosidad a 25°C ( $5 \times 10^{-2} \text{ seg}^{-1}$ ), Megapoise |         | 1,60           | 1,85           | 2,20           | 8,40   |
| Índice de flujo complejo   |         | 0,97           | 0,92           | 0,91           | 0,36   |
| Viscosidad a 60°C, Poises  |         | 1896           | 2040           | 3220           | 21.799 |
| Ensayo de calentamiento en película fina rotativa (RTFO)             |         |                |                |                |        |
| Penetración a 25°C (100 g - 5 seg)                                   |         | 50             | 52             | 43             | 46     |
| Punto de ablandamiento (A y E), °C                                   |         | 52,0           | 55,5           | 57,3           | 80,2   |
| Ductilidad a 25°C, cm  |         | + 150          | + 150          | + 150          | 7      |
| Viscosidad a 25°C ( $5 \times 10^{-2} \text{ seg}^{-1}$ ) Megapoise  |         | 3,60           | 5,00           | 6,40           | 13,8   |
| Índice de flujo complejo   |         | 0,95           | 0,85           | 0,83           | 0,43   |
| Viscosidad a 60°C, Poises  |         | 3598           | 3857           | 7612           | 80.750 |

Cuadro 2

### CARACTERISTICAS DE LOS RELLENOS MINERALES

| Ensayo                               | Material | C.C. | C.D. | F.C. |
|--------------------------------------|----------|------|------|------|
| Peso Específico                      |          | 2,48 | 2,65 | 2,81 |
| Concentración crítica C <sub>c</sub> |          | 0,18 | 0,25 | 0,38 |
| Análisis Químico                     |          |      |      |      |
| Residuo insoluble                    | %        | 3,8  | 9,7  | —    |
| Pérdida por calcinación              | %        | 24,2 | 22,4 | 44,3 |
| Sílice soluble                       | %        | 0,6  | 4,3  | —    |
| Oxido de calcio                      | %        | 68,5 | 39,5 | 29,3 |
| Oxido de magnesio                    | %        | 1,7  | 20,9 | 33,6 |
| Cal útil en OCa                      | %        | 64,5 | 25,9 | —    |
| Carbonatos en CO <sub>3</sub> Ca     | %        | —    | —    | 78,9 |

apartamiento del flujo newtoniano de los asfaltos.

En el cuadro 3 se muestran los resultados obtenidos y en la figura 1 se ha representado en escala semilogarítmica las variaciones del índice de envejecimiento en función de los distintos agregados de cal y filler calcáreo.

Los resultados obtenidos muestran que en los cuatro asfaltos estudiados hay una reducción del endurecimiento causado por oxidación en el ensayo de envejecimiento.

En los tres asfaltos, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub>, utilizados normalmente en pavimentación se aprecia que el incremento de cal reduce progresivamente la velocidad de endurecimiento. Parecería que los resultados óptimos se obtienen con 20% de cal. Recordamos que esta concentración equivale a un 1% de cal en una mezcla típica con 5% de asfalto. El agregado de 30% de cal no produce mejoras adicionales; por el contrario, los índices de envejecimiento son algo mayores que los que alcanzan con 20%. Es evidente que con elevadas concentraciones de cal comienzan a aparecer otros efectos que podrían enmascarar el verdadero efecto de las cales sobre el envejecimiento de los asfaltos.

No se aprecia una diferencia considerable entre las dos cales utilizadas, ambas parecen producir el mismo efecto en los tres asfaltos.

En todos los casos la incorporación de 20% de cal reduce en más de tres veces el índice de envejecimiento de los asfaltos.

Estos resultados no dejan lugar a dudas sobre el efecto beneficioso de estos materiales sobre la velocidad de endurecimiento y por consiguiente con el envejecimiento de los asfaltos.

Si bien el agregado de filler calcáreo reduce el endurecimiento de los asfaltos, su efecto es poco significativo comparado a lo logrado con el uso de cal.

Con relación a las modificaciones en las propiedades de flujo de los asfaltos por efecto de la cal en el ensayo de envejecimiento es evidente, de acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro 3, que la cal retarda notablemente la disminución del índice de flujo complejo por efecto de la oxidación en el ensayo de envejecimiento.

Es un hecho conocido que el enveje-

CUADRO N°3: Efecto de la cal sobre el endurecimiento de los asfaltos

| Asfalto        | Tipo de tratamiento | %  | Viscosidad a 25°C (Megapoise) |            | Índice de Envejecimiento | Índice de flujo complejo |            |
|----------------|---------------------|----|-------------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|------------|
|                |                     |    | S/Envejecimiento              | Envejecido |                          | S/Envejecido             | Envejecido |
| A <sub>1</sub> | ninguno             | 0  | 1,6                           | 112        | 68,8                     | 0,97                     | 0,38       |
|                | CC                  | 10 | 2,0                           | 78         | 38,0                     |                          | 0,60       |
|                | CC                  | 20 | 2,8                           | 56         | 20,0                     |                          | 0,63       |
|                | CC                  | 30 | 3,5                           | 100        | 28,6                     |                          | 0,60       |
|                | CD                  | 20 | 1,9                           | 47         | 24,7                     |                          | 0,59       |
|                | FC                  | 20 | 2,0                           | 88         | 44,0                     |                          | 0,51       |
| A <sub>2</sub> | ninguno             | 0  | 1,85                          | 110        | 59,5                     | 0,91                     | 0,38       |
|                | CC                  | 10 | 2,1                           | 62         | 29,5                     |                          | 0,59       |
|                | CC                  | 20 | 2,8                           | 50         | 17,9                     |                          | 0,58       |
|                | CC                  | 30 | 3,3                           | 75         | 22,7                     |                          | 0,63       |
|                | CD                  | 20 | 2,7                           | 45         | 16,7                     |                          | 0,64       |
|                | FC                  | 20 | 2,3                           | 75         | 32,6                     |                          | 0,57       |
| A <sub>3</sub> | ninguno             | 0  | 2,2                           | 158        | 71,8                     | 0,94                     | 0,32       |
|                | CC                  | 10 | 3,4                           | 95         | 27,9                     |                          | 0,49       |
|                | CC                  | 20 | 4,3                           | 80         | 18,6                     |                          | 0,38       |
|                | CC                  | 30 | 5,1                           | 125        | 24,5                     |                          | 0,43       |
|                | CD                  | 20 | 3,5                           | 90         | 25,7                     |                          | 0,56       |
|                | FC                  | 20 | 3,1                           | 108        | 34,8                     |                          | 0,50       |
| E              | ninguna             | 0  | 8,40                          | 115        | 13,7                     | 0,36                     | 0,26       |
|                | CC                  | 20 | 13,5                          | 62         | 4,6                      |                          | 0,23       |
|                | CD                  | 20 | 18,5                          | 78         | 4,2                      |                          | 0,30       |
|                | FC                  | 20 | 14,0                          | 95         | 6,8                      |                          | 0,28       |

cimiento de los asfaltos por acción del tiempo conduce a modificaciones importantes en sus propiedades de flujo. El aumento de su complejidad, que viene dado por una disminución de su índice de flujo complejo, conduce a asfaltos con elevada consistencia que lo tornan frágiles y quebradizos, especialmente a bajas temperaturas.

Finalmente hemos dejado para analizar en último término al asfalto de Escalante. Si bien en este asfalto también se produce una disminución en el endurecimiento por efecto de la cal, los índices de envejecimiento son significativamente menores a los alcanzados con los otros asfaltos. Es evidente que este comportamiento aparentemente anómalo puede ser atribuido a su elevada complejidad desde el punto de vista reológico. Los valores de viscosidad pueden variar notablemente de acuerdo a la velocidad de fluir que se tome como referencia para calcular los respectivos índices de envejecimiento. Este asfalto, además de presentar una elevada viscosidad inicial, tiene un índice de flujo complejo del orden de 0,36 que lo hace muy susceptible a los cambios de consistencia por efectos de incrementos en la velocidad de fluir.

Un comentario respecto al método de envejecimiento aquí empleado (TF AAT):

De acuerdo a lo señalado por los autores, las condiciones del ensayo reproducen las alteraciones que se alcanzan en el camino al cabo de 10 años de funcionamiento. Los autores no indican como fueron tomadas las muestras de asfalto al cabo de 10 años de servicio para efectivizar la correlación, ya que las muestras de asfalto pudieron haberse tomado de la mezcla en todo su espesor o bien de la parte superior de la carpeta, o sea de la zona más alterada. Esto se trae a consideración en razón de que los asfaltos A<sub>2</sub> y E de este trabajo están siendo estudiados en un tramo experimental con más de 14 años de exposición. Los valores de consistencia alcanzados al cabo de 10 años son significativamente más bajos que los que se obtienen en el ensayo de laboratorio (TFAAT). En el caso particular del tramo experimental, las muestras de asfaltos comprendían la totalidad de la carpeta en estudio.

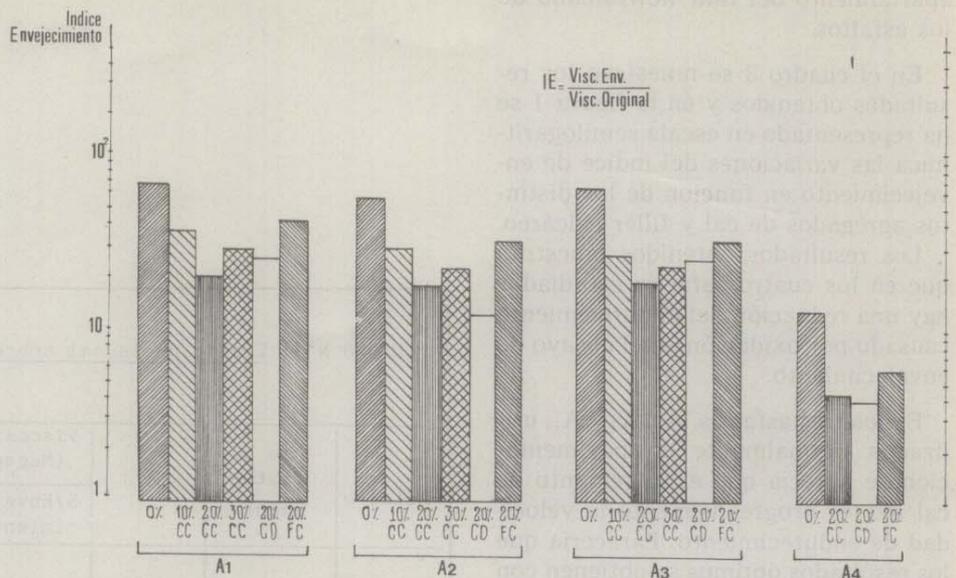


Gráfico 1. Efecto de los rellenos minerales sobre el envejecimiento de los asfaltos.

#### 4. CONCLUSIONES

Corroborando experiencias logradas en el extranjero, se ha puesto de manifiesto en muestras de asfaltos empleadas comúnmente en pavimentación en nuestro país el efecto que tiene la incorporación de cal sobre la disminución de la velocidad de endurecimiento producido por las reacciones de oxidación durante ensayos de envejecimiento acelerado en laboratorio.

La incorporación de 20% de cal sobre el asfalto, correspondiendo a un 1% sobre la mezcla, reduce el índice de envejecimiento de la mezcla asfalto-cal en más de tres veces el valor alcanzado por el asfalto solo, lo que ha de redundar en una mayor durabilidad del asfalto en la mezcla asfáltica con el transcurso del tiempo.

Los diferentes tipos de cales aquí empleados no muestran diferencias notables de comportamiento. Sí se aprecia con el empleo de filler calcáreo una acción mucho más limitada.

Si al efecto que tiene la cal sobre el envejecimiento se suma su reconocida acción como mejorador de adherencia frente a la acción del agua y el beneficio que puede lograrse para mejorar el Stiffness de algún tipo particular de mezcla asfáltica, sin duda la incorporación de un material de esta clase ha de resultar por demás conveniente para la calidad de la mezcla asfáltica fabricada.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 Agnusdei J. O., Iosco O.: Envejecimiento de asfaltos en un tramo experimental. Su correlación con ensayos de laboratorio. IV Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto, Tomo 1. México, 1987.
- 2 Agnusdei J. O., Frezzini P. O., Comai A. A.: Envejecimiento de asfaltos durante el mezclado. Segundo Simposio Internacional "Test on bitumens and bitumenous materials", RILEM. Budapest, 1975.
- 3 Craus J., Ishai I., Sides A.: Durability of bituminous paving mixtures as related to filler type and properties. Proc. Association of Asphalt Paving Technologists, Vol. 50, 1981.
- 4 Chachas C. V., Liddle W. J., Peterson D. E., Wiley M. L.: Use of hydrated lime in bituminous mixtures to decrease hardening of the asphalt cement. "Final Report Utah State Highway Department, Materials and Test División" December 1971.
- 5 Plancher H., Green E. L., Petersen J. C.: Reduction of oxidative hardening of asphalts treatment with hydrated lime. A mechanistic study. Proc. Assoc. of Asphalt Paving Technologist. Vol. 45, 1976.
- 6 Dickinson E. J.: The hardening of middle east petroleum asphalt in pavement surfacing. Proc. Association of Asphalt Paving Technologist. Vol. 49, 1980.
- 7 Dickinson E. J.: Retardation of the hardening of bitumen in pavement service by the addition of hydrated lime. Australian Road Research Board Internal Report. AIR, 118-6, 1981.
- 8 Edler A. C., Hattingh M. M., Servas V. P., Marais C. P.: Use of aging tests to determine the efficacy of hydrated lime additions to asphalt in retarding its oxidative hardening. Proc. Assoc. of Asphalt Paving Technologist. Vol. 54, 1985.
- 9 Huisman: Discusión del trabajo de Edler<sup>8</sup>
- 10 Petersen J. C., Plancher H., Harnsberger P. M.: Lime treatment of asphalt to reduce age hardening and improve flow properties. Proc. Assoc. of Asphalt Paving Technologist. Vol. 56, 1987.
- 11 Schmidt R. J.: Laboratory measurement of the durability of paving asphalt. ASTM, STP 532, 1973.

# XXXVII ANIVERSARIO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

En celebración del XXXVIIº aniversario que la Asociación Argentina de Carreteras cumplió el 21 de julio último, se realizó un almuerzo al que concurren el señor secretario de Estado de Obras Públicas de la Nación, Dr. Rodolfo Barra; la senadora Ing. Liliana Gurdulich de Correa; el señor interventor de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Mahamad R. Chain; el administrador general de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Lic. Orlando Tabari; el subadministrador general de

la misma repartición, Ing. Horacio Claudio, como así también otras autoridades nacionales y municipales, empresarios asociados a nuestra entidad, etc.

En primer término usó de la palabra el presidente de la Asociación, Ing. Pablo R. Gorostiaga, con las palabras que transcribimos a continuación, haciéndolo posteriormente el Dr. Barra, quien con sus palabras apoyó los principios sustentados por nuestra entidad.

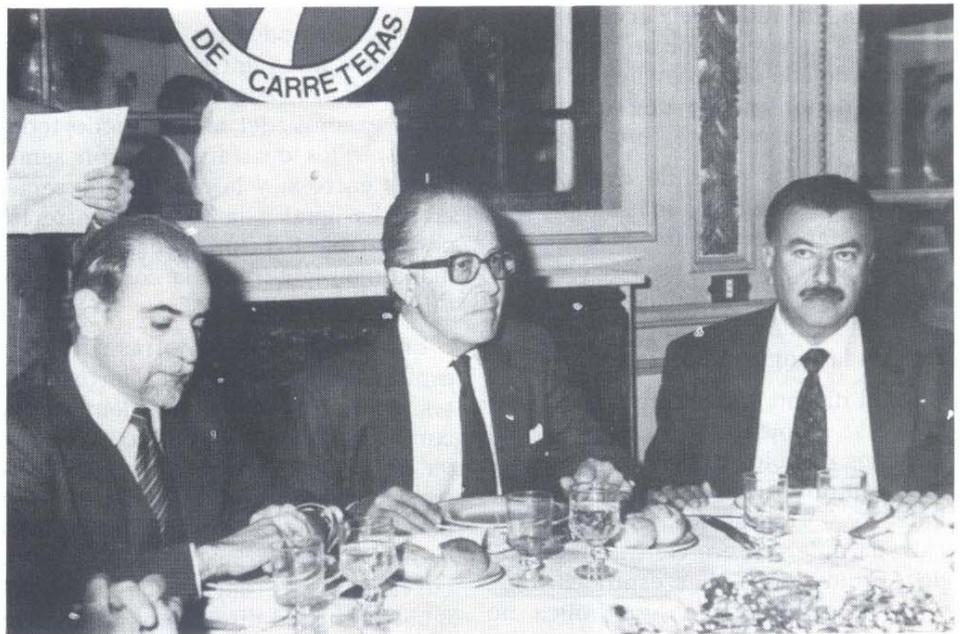
## PALABRAS DEL PRESIDENTE DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS, INGENIERO PABLO R. GOROSTIAGA

La Asociación Argentina de Carreteras reúne a las instituciones vinculadas al **transporte automotor** (de pasajeros, de carga y particulares, como el Automóvil Club y el Touring Club) y fabricantes del automotor, así como las vinculadas al escenario de su desenvolvimiento, **el camino** (empresarios constructores, proyectistas, proveedores de insumos de la construcción).

Mientras en el transporte aéreo y ferroviario la infraestructura y el medio de transporte son ambos por cuenta del Estado, en el autotransporte la movilidad es totalmente privada y sólo la infraestructura, la carretera o la vía urbana, son responsabilidad del Estado.

Interesa mantener y continuar esa infraestructura vial para que no sufra colapso el escenario en que se desenvuelve el 87% del transporte superficial de cargas y de pasajeros del país que hoy es sin costo para el Estado, eficiente y económico para la comunidad.

En momentos en que es prioridad la reforma de la estructura del Estado, es oportuno señalar y tomar de ejemplo el sistema vial, es una de las pocas actividades públicas concebidas con razonabilidad económica y auténticamente federal:



El Ing. Pablo R. Gorostiaga con el Dr. Rodolfo Barra, secretario de Estado de Obras Públicas y el Ing. Mahamad R. Chain, interventor de la Dirección Nacional de Vialidad.

a) la Nación sólo atiende las rutas troncales; b) las provincias reciben la transferencia de recursos para sus redes camineras; c) los municipios se ocupan de la vialidad urbana; d) la actividad privada es la ejecutora de todo.

Se cumple esa regla de oro de la vida social: que no haga un organismo mayor lo que con más eficiencia puede hacer un organismo menor, que bien ha expuesto el primer mandatario en su mensaje inaugural.

Propugnamos entusiastamente el **peaje** como medio de reembolso de la inversión privada; pero para preser-

var esta herramienta idónea no olvidemos que sólo puede aplicarse en vías de tránsito de gran caudal (decenas de miles de vehículos por día) y que puedan cerrarse y poner casillas de peaje en todos sus accesos.

Para el resto sólo es posible el **"peaje indirecto"** sin controles, que es el aporte del usuario a través del impuesto a los combustibles, cubiertas, etc., que no es lícito ni sensato sustraer. Estos fondos específicos han probado ser aptos y económicamente moderados; al repartirse por mitades entre la Nación y las Provincias, respetan el sentido federal que defendemos.

# Las Curvas Espirales en el Diseño Planimétrico de los Caminos

Por el Ing. FRANCISCO J. SIERRA \*

## 1. INTRODUCCION

Una espiral es una línea curva, plana y abierta, de radio de curvatura creciente. Es generada por un punto que, de acuerdo con cierta ley de variación, gira alrededor y se aleja de otro llamado polo. Cada vuelta es una espira.

Los distintos tipos de espirales se definen por la relación más simple que puede establecerse entre dos de sus variables características. Por ejemplo, radio vector  $\rho$  en función del argumento  $\theta$  o radio de curvatura  $R$  en función de la longitud  $L$  del arco.

En el diseño planimétrico de los caminos se emplean espirales para suavizar los cambios bruscos de curvatura —espiral de transición y espiral de Palazzo— y para variar anchuras de calzada o de cantero central —espiral de Arquímedes—. Las espirales

parabólica e hiperbólica no tienen aplicación práctica conocida en el proyecto vial.

## 2. ESPIRAL DE TRANSICION

En la espiral de transición (clotoide, espiral de Cornú), el radio de curvatura es inversamente proporcional a la longitud del arco. Por lo tanto, recorriéndola a velocidad constante, la variación de la aceleración centrífuga es uniforme.

Si las longitudes  $L$  de arco se miden desde el punto de inflexión  $I$  (figura 1), la ecuación paramétrica, válida para cualquier punto  $i$  de la espiral, es

$$L \cdot R = A^2 = \text{constante}$$

El parámetro  $A$  es constante para cada tamaño de curva; tiene la dimen-

sión de una longitud y su valor es igual al de  $R$  o  $L$  en el punto paramétrico  $P$ , punto singular en donde  $L=R$ .

Así como todas las circunferencias son semejantes entre sí y la relación de semejanza es igual a la relación entre los radios, del mismo modo todas las espirales de transición son semejantes entre sí y la relación de semejanza es igual a la relación entre los parámetros. Esta propiedad facilita el manejo de la curva y la confección de tablas y plantillas.

En comparación con otras curvas no espirales que, dentro de ciertos límites, podrían reemplazarla (lemniscata, curva de Leber, parábola cúbica, curva de Brauer-Ostwald), la espiral de transición es preferida por la mayoría de los proyectistas cuando se trata de acordar, con variación gradual de la curvatura, dos curvas circulares de igual velocidad directriz y radios muy distintos (la recta se considera una curva circular de radio infinito). En los proyectos de alta velocidad directriz se recomiendan valores del parámetro  $A$  del orden de la tercera parte del radio de la menor de las dos curvas circulares a enlazar.

Sin retranqueo  $p$  no puede haber enlace con espiral de transición: las curvas circulares no deben ser concéntricas, ni secantes, ni tangentes; deben ser exteriores —a) inflexión, b) transición— o interiores —c) ovoide.

Esta espiral ha sido estudiada en detalle por prestigiosos proyectistas viales y sobre ella hay una extensa bibliografía (Barnett, Hickerson-Tonias, Kasper-Schürba-Lorenz, Krenz-Osterloh, Petrucci, Martínez Sanz), tablas, programas de computación para el cálculo y dibujo automatizado de distintas combinaciones, y juegos de plantillas.

## 3. ESPIRAL DE PALAZZO

• Cuando un vehículo circula por un tramo recto de camino a velocidad constante, la única aceleración que actúa sobre él es la de la gravedad  $g$ . Si el movimiento se realiza a velocidad variable, el conductor adopta valores de cambio de velocidad, aceleración o desaceleración, que no les resulten molestos a él y demás pasajeros, excepto que se trate de una emergencia.

Según el "Libro azul" de AASHTO, los valores medios de desaceleración cómoda varían entre 2,8 y 1,8 m/seg<sup>2</sup> para velocidades iniciales de 112 y 48 km/h. Para aceleración cómoda, los valores medios varían entre alrededor de 1,1 y 0,45 m/seg<sup>2</sup> para velocidades iniciales de 48 y 112 km/h. La aceleración depende mucho de las características personales de conducción, las cuales varían considerablemente. Por lo general, el conductor medio incrementa la velocidad con sólo una parte de la capacidad de aceleración de su vehículo.

• Cuando un vehículo circula por un tramo curvo de camino a velocidad constante, además de la gravedad  $g$ , sobre él actúa la aceleración centrífuga  $ac$  que tiende a desplazarlo radialmente hacia afuera de la curva.

La relación  $ac/g$  se llama coeficiente centrífugo  $a$  y es una medida de la acción que tiende a desplazar lateralmente al vehículo. Esta acción es contrarrestada por el peralte, y la fricción lateral que se desarrolla entre los neumáticos y la calzada.

La fricción lateral es una medida de la comodidad y seguridad de circulación. Si el peralte es igual al coeficiente centrífugo, la fricción lateral es nula; caso contrario, la fricción lateral debe mantenerse menor que 0,10 para

\* Docente de la Escuela de Graduados, Ingeniería de Caminos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.

que no sea advertida por los pasajeros, menor que 0,20 para que no resulte incómoda, y menor que la máxima — variable con la velocidad— para que no haya desplazamiento lateral.

Si el movimiento en curva es a velocidad uniformemente variable, el concepto de coeficiente centrífugo, como relación entre dos aceleraciones y medida de la acción lateral sobre el vehículo, no cambia. Para este tipo de movimiento el ingeniero Pascual Palazzo propuso en 1937 la curva de coeficiente centrífugo constante; la denominó curva C y fue aplicada por primera vez en el proyecto de la Avenida General Paz.

La acción lateral en una curva C a velocidad uniformemente variable es similar a la sufrida en una curva circular a velocidad constante, dado que si el peralte es constante, la fricción lateral es constante, si el peralte es variable, la fricción lateral varía en sentido contrario de modo que la suma permanece constante.

La curva C es una espiral que permite la circulación cómoda y segura en aceleración o desaceleración uniforme y, además, por alentar la adopción de un peraltado uniforme de la calzada, proporciona ventajas durante la construcción.

- Según lo anterior

$$\alpha = \frac{v^2/R}{g} = \frac{v^2}{gR} = p + fl$$

$p$  = peralte  
 $fl$  = fricción lateral

Por lo tanto

$$R = \frac{v^2}{g\alpha}$$

Suponiendo movimiento uniformemente retardado y sentido positivo de las progresivas el de la curvatura creciente, la relación entre la velocidad instantánea y la longitud  $L$  del arco es

$$v^2 = v_0^2 - 2jL$$

$v_0$  = velocidad inicial  
 $j$  = desaceleración

$$R = \frac{v_0^2}{g\alpha} - \frac{2j}{g\alpha} L = R_0 - aL$$

$$R = R_0 - aL$$

ecuación de la espiral de Palazzo (curva C), en la cual  $a = \frac{2j}{g\alpha} = \frac{2f}{\alpha}$

$f$  es el coeficiente de fricción longitudinal.

- Según las Normas de Diseño Geo-

métrico de la DNV, el peralte máximo puede llegar hasta 10% = 0,10, y la fricción lateral máxima hasta 0,18 (para una velocidad de 30 km/h). Resulta un coeficiente centrífugo máximo de 0,28.

Dentro de un entorno práctico, el gráfico muestra la variación del coeficiente  $\alpha$

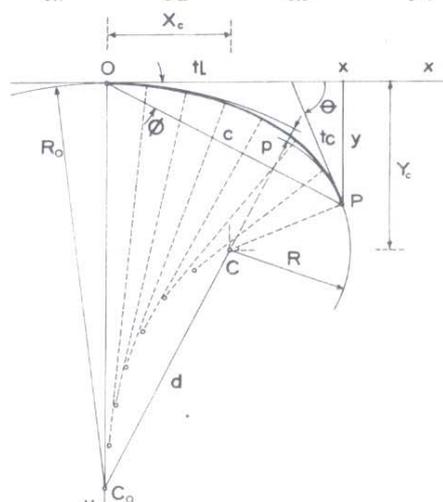
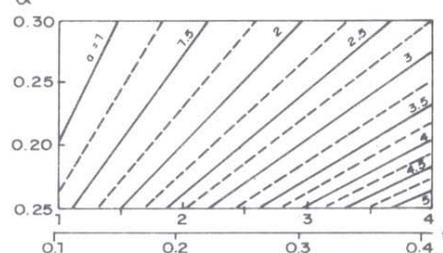


Figura 2. La espiral de Palazzo.

ciente  $\alpha$  en función de  $\alpha$  y  $j$ . En eje separado se indica el coeficiente de fricción longitudinal según la expresión  $f = j/g$ .

• El equipo del ingeniero Palazzo dedujo las coordenadas cartesianas de un punto P cualquiera de la curva, referidas a un sistema con el origen en el punto de radio  $R_0$  (figura 2).

$$x = \frac{(R_0 - R \cos \theta) a + R \sin \theta}{a^2 + 1}$$

$$y = \frac{R_0 - (a \sin \theta + \cos \theta) R}{a^2 + 1}$$

$\theta$  es el ángulo de desviación o contingencia, formado por las tangentes en los puntos extremos del arco considerado, de radios  $R_0$  y  $R$ . Su valor es

$$\theta = \ln \left( \frac{R_0}{R} \right)^{1/a}$$

De la fórmula general se deduce

$$L = \frac{R_0 - R}{a} \quad a = \frac{R_0 - R}{L}$$

- Fórmulas adicionales:

Coordenadas del centro de curvatura

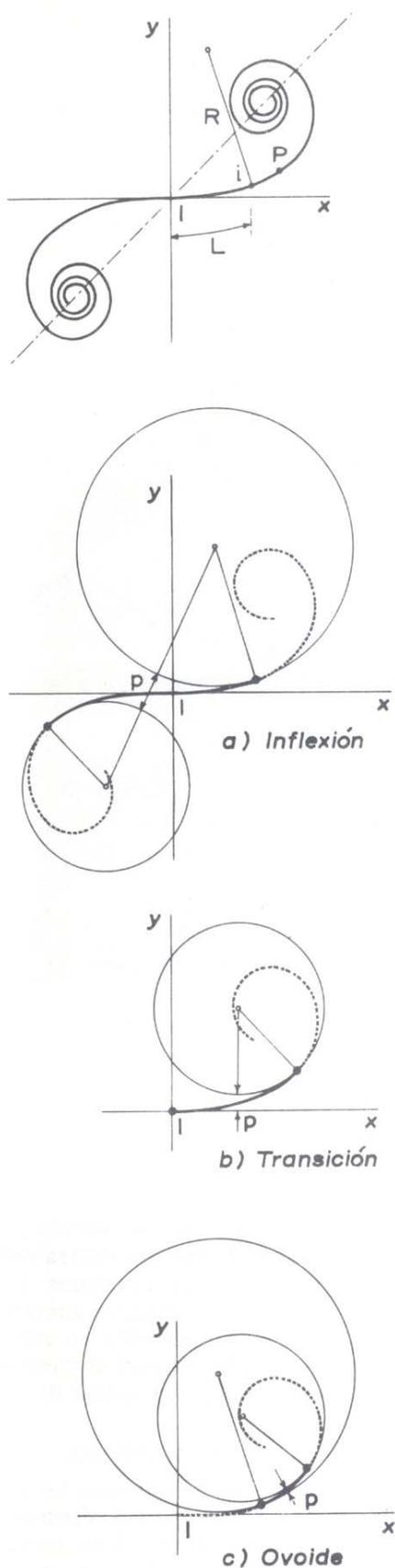


Figura 1. La espiral de transición.

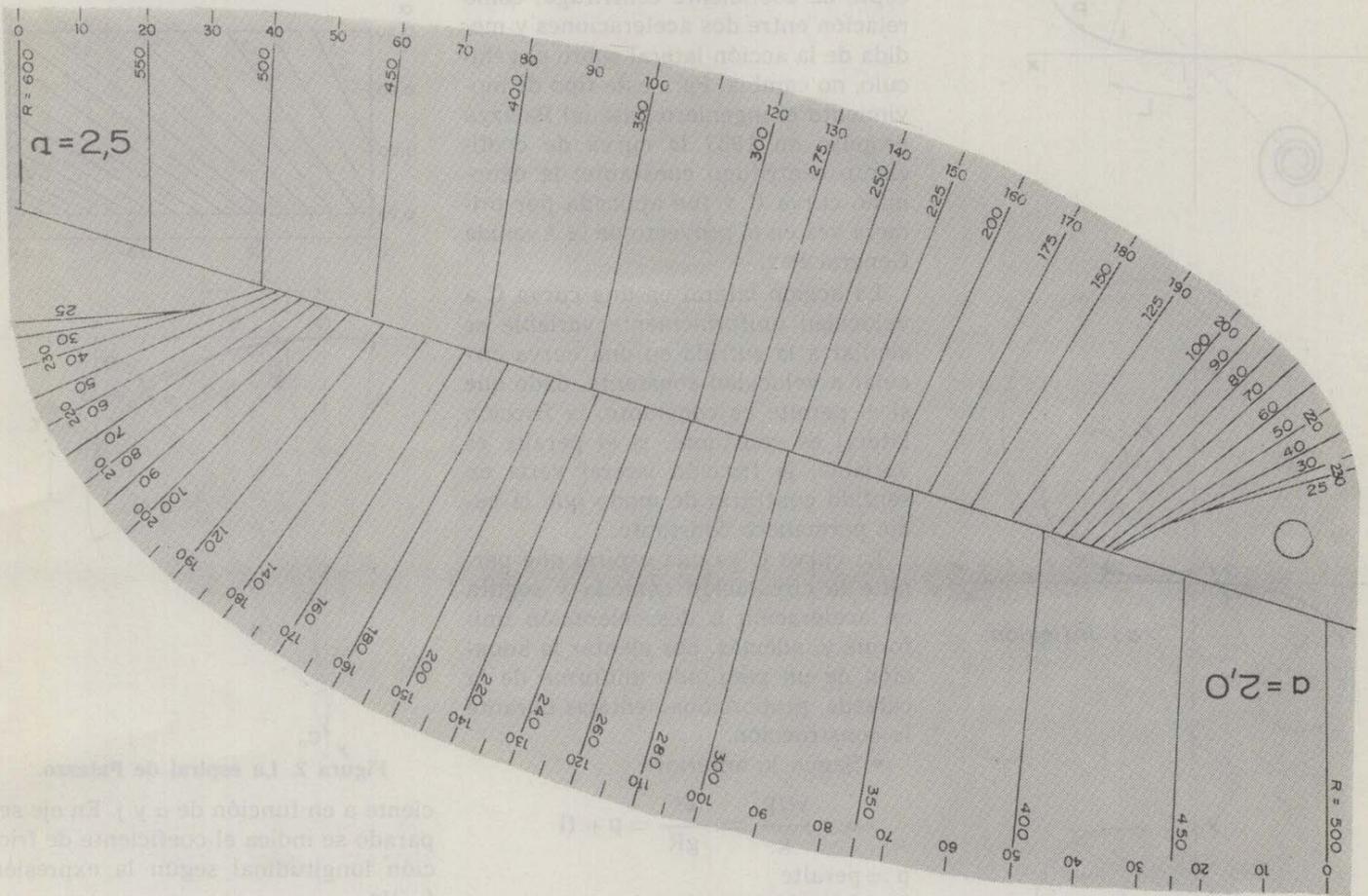


Figura 3. Plantilla de la espiral de Palazzo.

$$X_c = x - R \operatorname{sen} \theta = a \cdot y$$

$$Y_c = y + R \operatorname{cos} \theta = R_0 - a \cdot x$$

Distancia entre centros de curvatura

$$d = \sqrt{X_c^2 + (R_0 - Y_c)^2} = a \sqrt{y^2 + x^2} = a \cdot c$$

Angulo de deflexión

$$\theta = \operatorname{áng} \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$

Retranqueo entre curvas circulares

$$p = R_0 - R - d = \Delta R - d = a \cdot L - a \cdot c = a(L - c)$$

Tangentes larga y corta

$$t_l = X_c - \frac{Y_c}{\operatorname{tg} \theta} \quad t_c = \frac{Y_c}{\operatorname{sen} \theta}$$

• Como sucede con el proyecto de casi todos los elementos del alineamiento planimétrico, el de una espiral de Palazzo se inicia tanteando una solución gráfica. El tanteo se facilita con el uso de plantillas para valores usuales de  $a$ ; por ejemplo, entre 1 y 4. En la figura 3 se muestra una plantilla (fuera de escala) de  $a=2$  y  $a=2,5$  para  $R$  entre 500 y 25 m, y 600 y 25 m, respectivamente.

Aplicación: para una circulación segura, la espiral de Palazzo enlaza con elegancia dos curvas circulares del mismo sentido y velocidades directrices diferentes; por ejemplo: en rulos y ramas diagonales, carriles de cambio de velocidad, entradas y salidas de rotondas.

#### 4. ESPIRAL DE ARQUIMEDES

En la espiral de Arquímedes los radios vectores son proporcionales a sus respectivos argumentos. Esta condición se expresa por la ecuación polar

$$\rho = a \cdot \theta$$

$\rho$  es el radio vector,  $a$  un coeficiente

de proporcionalidad distinto de cero y  $\theta$  el argumento en radianes. Si se adopta como origen al punto donde  $\varphi_0 = a \cdot \theta_0$  y se llama  $\varnothing$  al ángulo  $\theta_0 - \theta$ , resulta

$$\varphi = \varphi_0 + a \cdot \varnothing$$

(a con su signo)

- Según el Plano Tipo OB-2 de la DNV, la transición (abocinamiento, taper) de un carril de cambio de velocidad se efectúa con variación uniforme de la anchura desde 3,65 m hasta cero (aceleración) y desde cero hasta 4,50 m (desaceleración), en una longitud A que es función de la velocidad directriz del camino (tabla II del Plano Tipo).

Las notas 2) y 7) del mismo plano expresan que cuando el camino sea en curva se proyectarán convergencias y divergencias, con respecto a aquél, similares a las indicadas en el plano. En consecuencia, los bordes exteriores de los abocinamientos resultarán arcos de espirales de Arquímedes si el camino se desarrolla en una curva circular.

- Generalmente, la variación del ancho del cantero central de un camino de calzadas divididas está asociada con la variación del ancho de la zona de camino. Por razones estéticas, es buena práctica de proyecto realizarla sobre una curva horizontal. Si la curva del camino es circular y la variación del ancho del cantero uniforme, los bordes resultarán arcos de espirales de Arquímedes.

- Con respecto al sistema formado por la tangente y la normal en el punto O del eje geométrico (figura 4), las coordenadas cartesianas locales de un punto P del borde serán

$$x = (R_b + a \cdot \varnothing) \text{sen } \varnothing$$

$$y = R_c - (R_b + a \cdot \varnothing) \text{cos } \varnothing$$

- Según la misma figura, válida para ensanche de cantero y para abocinamiento, se tiene

$w_i, w_f$ : anchuras inicial y final con respecto al eje geométrico; positivas o negativas según estén del lado exterior o interior de la curva.

$\Delta w = w_f - w_i$ : variación del ancho, con su signo.

$R_c, R_b = R_c + w_i$ : radios del eje geométrico y del borde.

$A_b$ : longitud de la transición medida sobre el borde, según la tabla II del PT OB-2.

$A_c$ : longitud de la variación del ancho del cantero central medida sobre

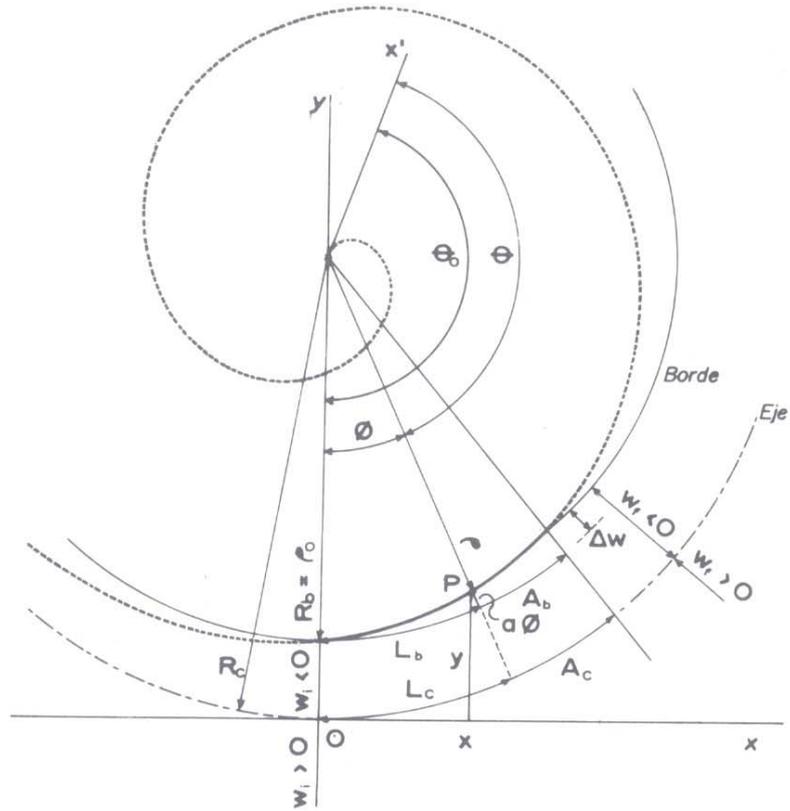


Figura 4. La espiral de Arquímedes.

el eje geométrico.

$L_c, L_b$ : longitudes de arco circular medidas sobre el eje geométrico y el borde.

$\varnothing = \frac{L_c}{R_c} = \frac{L_b}{R_b}$ : argumento para calcular el replanteo en función de  $L_c$  (cantero) o de  $L_b$  (abocinamiento).

$a = \Delta w \frac{R_b}{A_c}$ : coeficientes de proporcionalidad de la espiral de Arquímedes para calcular el replanteo en función de  $L_c$  (cantero), con su signo.

$a = \Delta w \frac{R_b}{A_b}$ : id. en función de  $L_b$  (abocinamiento).

## 5. PROGRAMACION DEL CALCULO

El cálculo de la espiral de transición, en particular de las coordenadas cartesianas de sus puntos, y la resolución de problemas prácticos, como son la determinación de intersecciones con otras líneas, proyecciones de puntos y trazado de tangentes, entrañan el uso de laboriosos algoritmos iterativos, los

cuales se dan por terminados cuando el error de la solución de prueba cae dentro de los límites tolerables fijados.

Para las pesadas tareas de cálculo —y muchas otras— y para el dibujo automatizado por medio de plotters, desde hace años los proyectistas viales cuentan con el inapreciable auxilio de una poderosísima herramienta: la computación.

Ultimamente se han divulgado sistemas de diseño asistido por computadoras, mediante los cuales el proyectista interactúa —“dialoga”— con la máquina en el proceso de búsqueda del diseño que lo satisfaga. En el campo específico del diseño geométrico vial se tantean, grafican, ajustan y calculan en pantalla las combinaciones más convenientes entre los elementos geométricos básicos: rectas, curvas circulares, espirales de transición, cónicas. Entre ellos podrían incluirse las espirales de Palazzo y de Arquímedes, cuyos algoritmos para cálculo y replanteo son de sencilla programación.

## 108ª REUNION DEL CONSEJO DE DIRECTORES DE LA INTERNATIONAL ROAD FEDERATION

El Ing. José María Raggio, quien viajó a los Estados Unidos de Norteamérica para participar de esta Reunión en su carácter de integrante de este Consejo en representación de nuestro país, nos informa lo siguiente.

Los días 11 y 12 de agosto próximo pasado se llevó a cabo en Colorado Spring (U.S.A.) la 108ª Reunión del Consejo de Directores de la International Road Federation (IRF), en cuyo seno se trataron importantes asuntos del orden del día.

A continuación la reunión se abrió para la intervención de miembros y observadores varios, en cuya ocasión se pronunciaron sendas conferencias sobre temas diversos.

Además se había invitado a expresar las condiciones regionales de sus respectivos países a los Directores representantes del exterior, a saber:

Argentina: Ing. José María Raggio

Brasil: Ing. Almeida

México: Ing. Lona

Japón: Sr. Miño

Corea: Sr. Yun

Malasia: Sr. Dato Talha

Medio Este: Dr. Salloum

Con tal motivo el mensaje del Ing. José María Raggio traducido al español fue el siguiente:

Colorado Spring, 29 de agosto de 1989. Señor Chairman, D. Henry L. Michel. Miembros del Consejo. Amigos.

En primer término quiero agradecer al "Chairman of the Board", Sr. Henry L. Michel, por permitirme pronunciar unas pocas palabras sobre la actual situación de mi país, Argentina.

Yo entiendo que esta reunión es un muy adecuado lugar para tratar de explicar dicha situación, dada la gran importancia y gravitación de los miembros que integran aquel Board.

En el presente, la Argentina está viviendo una optimista expectativa. El nuevo presidente había sido considerado una peligrosa posibilidad, recordando la antigua performance del Partido Peronista. Yo debo confesar que no lo voté a él, ni tampoco al Partido Radical dada su catastrófica actuación durante el último período en el poder.

Creo que el 80/90% de los hombres directivos de mi país habían estado pensando como yo y que ahora ese

80/90% también piensan como yo.

Nosotros tuvimos por supuesto una agradable sorpresa al oír el discurso del nuevo presidente por TV, la misma noche de su previsto triunfo. El pronunció una muy moderada disertación, anunciando que iba a gobernar con todo el pueblo argentino por intermedio de sus dirigentes.

Y así, desde ese momento, día a día, sorpresa tras sorpresa, fue nombrando los hombres más capaces, no importándole a qué partido político pertenecían.

El nuevo presidente anunció un programa de gobierno liberal, tratando transferir a capitales privados las empresas que pertenecen al Estado, como ser la de Teléfonos, Aerolíneas Argentinas, Yacimientos Petrolíferos Fiscales, etc.

Paralelamente comenzó una violenta lucha contra la inflación que llegó a un nivel monstruoso, el 100% mensual en junio y alcanzó el 200% durante julio por la inercia que traía. Pero ahora gracias a las medidas adoptadas por el Gobierno, aquélla empezó a quietarse con muy buenas perspectivas.

Incluso el discurso que el presidente Menem pronunció durante la Asamblea Legislativa al momento de asumir su cargo y el que pronunció recientemente en la Bolsa de Comercio, estuvieron llenos de brillantes conceptos, ideas y pensamientos.

Esa es la razón por la cual yo y muchas otras personas como yo están procurando ayudar al Dr. Menem a lograr un gran éxito en su actuación. Ello será también un gran suceso para Argentina y esto es lo que todo el pueblo desea lograr.

Gracias.

Esta declaración del Ing. Raggio motivó las siguientes expresiones del presidente de la International Road Federation, señor W. Gerald Wilson:

"Su presentación ante el Consejo Directivo fue muy bien recibida. A pesar de que los comentarios de la prensa aquí han sido positivos con respecto al Sr. Menem, la mayoría de estos señores estaban un poco renuentes para arribar a una prematura conclusión a esta distancia. Por esto su favorable informe fue una agradable noticia para todos".

"Ciertamente todos nosotros esperamos que el progreso que él está logrando sea sostenido en lo porvenir

y que Argentina pueda al fin reasumir su fuerte e influyente posición".

## SOCIOS INDIVIDUALES PROTECTORES CATEGORIA "D"

Con el propósito de reforzar el respaldo de la acción de esta Asociación y contribuir a nivelar la situación deficitaria, el Consejo Directivo resolvió invitar a nuestros asociados individuales, correspondientes a la Categoría "A", a integrar la Categoría "D" (Socios Protectores), con una cuota superior al de aquella categoría.

Al cierre de esta edición han respondido favorablemente los siguientes asociados, a quienes reiteramos nuestro agradecimiento por su colaboración.

Ing. Roberto M. Agüero, Ing. Néstor C. Alesso, Ing. Carlos F. Aragón, Ing. Giuliano Astolfoni, Ing. Carlos A. Bacigalupi, Ing. Rafael Balcells, Ing. José Bagg, Ing. Conrado E. Bauer, Ing. Aaron Bellinson, Sr. Daniel Bellinson, Ing. Juan J. C. Buguñá, Ing. Filiberto N. Bibiloni, \* Ing. Eduardo Bustos, Ing. Julio C. Caballero, Ing. Helmut Cabjolsky, Ing. Gustavo R. Carmona, Sr. Gerardo Cartellone, \* Ing. Aníbal T. Colombo, Ing. Raúl A. Colombo, Ing. Carlos M. Costa, Ing. Jorge L. De Carli, Ing. Juan C. Dellavedova, Lic. Andrés J. E. Domínguez, Ing. Julio Efrón, Ing. Juan C. Espinosa, Ing. Juan C. Ferreira, \* Ing. Juan A. Galizzi, Dr. Alberto O. Gatti, Ing. Sergio E. Godoy, Ing. Pablo R. Gorostiaga, Ing. Oscar G. Grimaux, Ing. Carlos F. Heckhausen, Ing. Jorge Huberman, Ing. Enrique T. Huergo, \* Ing. Juan P. Insúa, Ing. Mario J. Leiderman, Ing. Lylian Lemos, Ing. Félix J. Lilli, Ing. Bernardo J. Loitgauri, Sr. Luis Losi, Ing. Eduardo A. Maurizzio, Agr. Diego F. Mazzitelli, Ing. Horacio Molina, Ing. Luis A. Molina Lacano, Ing. Dante N. Nardelli, Ing. Félix C. Nolazco, Ing. Santos A. Nucifora, Ing. Emilio H. Ojeda, Ing. Jorge W. Ordóñez, Sr. Jorge A. Pannatti, \* Sr. Luis J. A. Piatti, Ing. César A. Polledo, Ing. Carlos J. Priante, Ing. José M. Raggio, Ing. Samuel Romero, Ing. Irma L. Ruiz, Ing. Carlos A. Saade, Ing. Ricardo A. Salerno, Ing. Roberto Sammartino, Ing. Roberto T. Santángelo, Ing. Roberto S. J. Servente, Ing. Eduardo A. Simonet, Ing. Miguel S. P. A. Thibaud, \* Ing. Alberto H. G. Thoss, Ing. Juan C. Vogt. (\* socios nuevos)

## SOFTWARE PARA OBRAS VIALES

MO.S, Versión 5.0, es un completo sistema de cómputo de movimiento de suelos implementado para equipos IBM PC XT/AT/PS2 o compatibles, que posibilita realizar el cálculo de áreas y volúmenes involucrados en obras civiles, viales o hidráulicas, a partir del ingreso de los perfiles del terreno y de obra terminada. Entre sus características principales se encuentran la facilidad en el ingreso de perfiles y definición general del proyecto, el excelente diseño de las planillas y diagramas de salida que permiten la correcta interpretación de los resultados, la interacción sistema-usuario que permite obtener la solución técnico-económica más conveniente y el soporte técnico permanente, que se detallarán a continuación.

### INGRESO DE DATOS

El ingreso de datos se realiza a través de un editor de textos, especialmente desarrollado para tal fin, incluido dentro del MO.S y que se ve facilitado por la inclusión de un macrolenguaje que permite una sencilla definición de los datos del proyecto a analizar proporcionando una corrección y control lógico automático de los mismos.

La forma en que se realiza la definición es sencilla ya que las instrucciones del lenguaje están asociadas al lenguaje cotidiano del profesional permitiendo incluso comentarios que no serán tomados en cuenta en el momento de la compilación. Adicionalmente cuenta con una opción de generación automática de los comandos obligatorios para un proyecto típico que puede ser utilizado como base para la definición de un nuevo proyecto. A esto se le agrega la posibilidad de un chequeo visual de los distintos perfiles de proyecto mediante su graficación total o parcial.

Entre las facilidades con que cuenta el MO.S desde el punto de vista del ingreso de datos, se encuentran:

- Menús de ayuda "pull down" que asisten al usuario en todas las etapas de trabajo del sistema.
- Ingreso del perfil por coordenadas o a través de parámetros (distancias y pendientes) que podrán estar referenciados a cotas absolutas o a

una estación de medición determinada.

- Generación automática, parcial o total, del perfil de proyecto, para un grupo de progresivas.
- Posibilidad de considerar, para el caso de obras viales, las banquinas, subrasante y paquete estructural en forma independiente, todas con sus diferentes capas de suelo asociadas.
- Considerar en forma independiente distintos horizontes de suelo con sus correspondientes coeficientes de compactación.
- Medición de la subrasante y/o banquinas en desmonte tanto en desmonte como en terraplén.
- Posibilidad de definir y modificar la distancia común de transporte, lo que resulta de gran utilidad para efectuar diversos análisis de sensibilidad económica.

### BECA IRF - ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS 1990/91

Como se viene repitiendo casi todos los años, la International Road Federation, IRF, con asiento en Washington DC, USA, ha acordado a esta Asociación una beca para ser adjudicada de acuerdo con los puntos básicos que se detallan a continuación:

- La beca consiste en u\$s 4.000 para cubrir los gastos de inscripción y anexos del curso para estudios de posgrado en universidades de los Estados Unidos en el campo vial.
- La duración del curso es desde agosto de 1990 hasta junio de 1991.
- Los candidatos a la beca deberán:
  - 1º Poseer perfecto conocimiento del idioma inglés, a cuyo efecto rendirán examen TOEFL.
  - 2º Tener la mínima capacidad financiera para hacerse cargo del pasaje de ida y vuelta y cubrir su sustento durante su estadía en USA.
  - 3º No tener más de 35 años de edad.
  - 4º Preferentemente pertenecer a un organismo vial.
  - 5º Poseer título de ingeniero civil.
  - 6º Nacionalidad argentina nativo o nacionalizado.

Para mayor información dirigirse a esta Asociación Argentina de Carreteras, calle Paseo Colón 823, 7º piso, Buenos Aires, teléfono 362-0898 o

## INFORMA EL INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO SU NUEVO SERVICIO DE BIBLIOTECA

El Instituto del Cemento Portland Argentino comunica su nuevo servicio de Biblioteca consistente en suministrar bimestralmente los índices de más de 60 publicaciones nacionales y extranjeras, de manera tal que usted podrá seleccionar y adquirir los artículos que crea conveniente para su óptima actualización profesional.

La suscripción a este servicio incluye además los siguientes beneficios:

- Recepción gratuita del Boletín del Cemento Portland.

- Invitación a todas las conferencias, seminarios y cursos que se dicten en todo el país (más de 100 durante el presente año).

- Descuento en los aranceles de seminarios y cursos.

- Envío de las conferencias impresas que se dictan en el ICPA.

- Descuento del 10% en publicaciones del ICPA.

- Préstamo de videocassettes técnicos.

- Comunicación de todos los libros que permanentemente se reciban.

La suscripción anual a este servicio es de A 15.000 (australes quince mil). El pago de dicha cantidad se puede efectuar en efectivo o únicamente emitiendo giro postal a Central de Giros, a la orden del Instituto del Cemento Portland Argentino. Le recordamos que el pasado 30 de abril venció la suscripción de nuestro Boletín del Cemento Portland, cuyo valor actual es de A 3.000 (australes tres mil). Ambas suscripciones le darán derecho a recibir los seis números correspondientes al período mayo 1989/abril 1990.

Para mayores datos e información dirigirse personal o telefónicamente al ICPA, San Martín 1137, C.P. 1004 Buenos Aires, teléfono 312-3040, en el horario de 9 a 18 horas.

---

361-8770/78 interno 205, en el horario de 12 a 18 horas, entidad a la que los interesados deben dirigir sus notas con antecedentes y con el certificado de aprobación del examen TOEFL del idioma inglés, y cuya presentación vence el 31 de marzo de 1990.

# LEY DE EMERGENCIA ECONOMICA

## LA INVERSION Y LA CONFIANZA, EJES DEL DESARROLLO ECONOMICO

CON MOTIVO DE LA SANCION DEFINITIVA POR PARTE DE LA CAMARA DE DIPUTADOS DE LA NACION DE LA LEY DE EMERGENCIA ECONOMICA, LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS SOLICITO AL SEÑOR PRESIDENTE DE LA NACION EL VETO DEL ARTICULO 28 DE ESTA LEY, RELACIONADO CON LOS FONDOS VIALES QUE ASIGNA DESDE HACE AÑOS LA LEGISLACION ESPECIFICA. EL TEXTO DE ESTA NOTA ES EL SIGUIENTE:

El presidente de la Sociedad Rural Argentina, Dr. Guillermo Alchourón, al inaugurar el 12 de agosto último la 103ª Exposición Internacional de Ganadería, Agricultura e Industria se refirió también a la infraestructura del transporte, en particular a los caminos, expresando con respecto a este tema lo siguiente:  
Otras necesidades

Buenos Aires, 1 de setiembre de 1989. Señor presidente de la Nación, Dr. Carlos Saúl Menem. S/D. De mi más alta consideración:

Tengo el honor de dirigirme al Sr. Presidente a fin de expresarle nuestra honda preocupación por la seria situación económica de nuestro país y en particular por el cercenamiento de recursos para la conservación y construcción de caminos.

Hemos manifestado pública y reiteradamente nuestra disposición y colaboración para aceptar el aporte y sacrificio del sector para consolidar los superiores intereses de la Nación, que hacen al bienestar general, desterrando el flagelo de la hiperinflación.

Pero consideramos que la "Ley de Emergencia Económica" cuyos lineamientos generales apoyamos, impone al camino en su artículo 28 sacrificios mayores que los que se pueden soportar. En efecto, hasta el 1º de enero de 1991 se reducirán a la mínima expresión o a cero los aportes estatales (50% por 6 meses y luego 20% irán a "rentas generales"; 50% por 6 meses y luego 80% irán a un fondo único del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, cartera que por su vastedad y por la cantidad de empresas públicas deficitarias que abarca sólo dejará residuos de los fondos viales, que eran de asignación automática).

Deseo destacar, Sr. Presidente, que el transporte carretero ha ido incrementando su rol y hoy representa el 87% del transporte superficial de cargas y de pasajeros de nuestro país.

El transporte es integralmente privado, sin costo para el Estado, y es eficiente y económico. Sólo participa el Estado Nacional y las provincias en mantener su infraestructura, el camino. Si se sustrae este aporte, se corre el riesgo del colapso del sistema, que es esencial para la salud económica del país.

La grave situación actual encuentra al sistema vial en un avanzado estado de deterioro; tememos por ello que un cercenamiento de los recursos pudiera ser el golpe de gracia al sistema. En todos los órdenes, el país ha sufrido un negligente olvido de la conservación y mantenimiento, y el camino es elocuente exponente. Es válido el popular adagio: "puntada a tiempo evita un ciento": lo que hoy se deja de conservar, será enormemente más oneroso hacerlo mañana.

No bastaría, Sr. Presidente, alentar al agro y la industria para aumentar su producción, si no se asegura el transporte a los puertos de exportación y centros de consumo.

Por todo ello venimos respetuosamente, sin declinar nuestro espíritu de colaboración, a solicitar al Sr. Presidente el veto del artículo 28 de la "Ley de Emergencia Económica", en lo que atañe a los fondos viales que asigna desde hace 60 años la legislación específica.

Saludo al Sr. Presidente con las seguridades de mi más alta consideración. — Fdo. Ing. Pablo R. Gorostiaga, presidente.

"Pero no sólo en el área de los derechos de exportación se agota el trabajo a realizar para lograr un buen desarrollo agropecuario y agroindustrial. Hay varios aspectos más que deben analizarse. Un problema trascendental es el referido a los caminos, transportes y puertos.

"Nadie ignora que la producción del agro por su volumen físico, por su ubicación geográfica y por ser gran parte de ella destinada a la exportación, sufre en modo acentuado todas estas deficiencias, que significan un importante castigo en sus precios.

"Deben mejorarse los caminos y abrirse nuevas rutas con el esfuerzo privado y una eficaz utilización de los recursos existentes. Estos requerimientos fueron satisfechos a través de valiosas normas legales en la década del '30, a través de un mínimo impuesto a los combustibles y lubricantes, que constituyó una forma anticipada de peaje que generó un beneficio mucho mayor que el sacrificio producido por el impuesto.

"Deben separarse en la estructura de los ferrocarriles el tema del transporte de pasajeros de corta distancia cuya resolución es compleja, y abrirse al capital privado el transporte de cargas, para que el productor pueda volver a usar este medio tradicionalmente más económico, abaratando sensiblemente los fletes. Debe romperse definitivamente la maraña administrativa que traba el funcionamiento de los puertos e instalaciones de embarque con la mayor participación del sector privado para hacerlas integralmente más eficientes".

# Nuevo Interventor de la Dirección Nacional de Vialidad

El 25 de octubre en un acto realizado en los salones del Ministerio de Obras y Servicios Públicos fue puesto en posesión del cargo de interventor de la Dirección Nacional de Vialidad el Ing. Elio Alberto Vergara, en reemplazo del Ing. Mahamad R. Chain.

El Ing. Vergara, de una gran trayectoria como hombre público, fue en La Rioja ministro de Obras Públicas entre los años 1952 y 1955; ministro de Hacienda y Obras Públicas entre 1967 y 1969, cargo que ocupó nuevamente durante los años 1973 a 1976. Se desempeñó también

como presidente del Banco de la mencionada provincia.

El acto estuvo presidido por el ministro de Obras y Servicios Públicos, Dr. José R. Dromi, con la presencia del presidente provisional del Senado, Dr. Eduardo Menem, del ministro de Salud y Acción Social, Dr. Antonio E. González, otras autoridades nacionales, empresarios de la rama vial, etc.

Hizo la presentación del nuevo funcionario el secretario de Estado de Obras Públicas, Dr. Rodolfo Barra, usando de la palabra posteriormente el Ing. Elio A. Vergara.

## PALABRAS DE PRESENTACION DEL DOCTOR RODOLFO BARRA

Me corresponde poner en posesión de su cargo al señor interventor en la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Elio Alberto Vergara.

Se formaliza así el inicio de una etapa en el programa de reorganización de la Dirección Nacional de Vialidad decidida por decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 823/89, dando ejecución a la ley 23.696 en el marco de la reforma del Estado.

Esta etapa deberá estar caracterizada por su ejecutividad y decisión en el cumplimiento de lo resuelto por el Ho. Congreso de la Nación en la citada ley de reforma del Estado, para devolver a este gran ente vial el papel protagónico que le corresponde en la construcción de los caminos de la patria. Quiero en esto ser muy claro: Vialidad Nacional recuperará su papel protagónico en la definición y ejecución de la política vial nacional, como lo fue en sus mejores épocas, con la participación y colaboración de su personal, cuya preparación y capacidad técnica es reconocida internacionalmente y es un orgullo para nuestro país. Abandonemos cualquier fantasía o confusión mal intencionada: nadie piensa en rematar a la Dirección Nacional de Vialidad, porque sería lo mismo que rematar nuestros caminos, nuestras vías de comunicación y de transporte de las riquezas que nos permitirá salir de la crisis que estamos soportando. Insisto en que la decisión del gobierno nacional se dirige a la reformulación de una política vial nacional, lo que implica la reconstrucción de este prestigioso ente vial.

Después de exponer detalles del Programa de Reconversión Vial y de la futura reorganización de la Dirección Nacional de Vialidad, finalizó sus palabras agradeciendo al Ing. Mahamad



El Ing. Elio A. Vergara durante su exposición. Lo acompañan los Dres. Eduardo Menem y José R. Dromi.

R. Chain su colaboración en la difícil etapa que le correspondió actuar.

## DEL INGENIERO ELIO A. VERGARA

En primer lugar deseo agradecer al excelentísimo Sr. Presidente de la Nación y al Sr. ministro de Obras y Servicios Públicos por el honor y la distinción que significa el haberme confiado la conducción de esta tan importante repartición de Vialidad Nacional, y decirle Sr. ministro que esa responsabilidad conlleva compartir de la manera más absoluta los fundamentos y las disposiciones que orientan la acción de su ministerio en relación con la emergencia que el gobierno se ha propuesto superar.

El país vive una crisis sobre la que estimo no abundar por haber sido ya suficientemente analizada y explicada y, como es natural, la repartición se incluye en esa crisis, desde que es parte del Estado. Esa situación que vive la nación ha determinado la necesidad insoslayable de adoptar medidas que a juicio de las máximas autoridades del país eran las adecuadas para sacar al Estado de esa situación de emergencia y consecuentemente ha dictado las normas que posibiliten ese propósito, entre las que se encuentran la Ley de Emergencia Económica y de

Reconversión del Estado y otras, las cuales algunas de ellas ya están a consideración del Poder Legislativo.

Sin duda que esas normas han significado, entre otras cosas, una merma en las asignaciones presupuestarias de Vialidad, lo que de ninguna manera debe interpretarse como un retaceo a su capacidad de participación en este empeño del país de resolver la crisis, muy por el contrario nos están pidiendo que, asimilándola, coadyuvemos poniendo todo nuestro esfuerzo y la capacidad de sus técnicos en la elaboración de mecanismos que procuren la participación de otros sectores de la comunidad que hagan posible que la Dirección Nacional de Vialidad siga siendo la repartición que todos defienden y que al menos del interior del país, de donde provengo, es mirada como modelo.

En este propósito también se inscribe sin ninguna duda la participación de las organizaciones empresarias vinculadas al quehacer vial, por lo que serán convocadas, si no lo han sido ya, a incorporarse primero a las comisiones que elaboren los programas de trabajo y recibir allí el aporte invaluable de sus experiencias y pedirles después el aporte que el país espera de ellas en la ejecución de esos programas, en las condiciones que esas elaboraciones indiquen.

# VIALIDAD EN EL MUNDO

## LOS CAMINOS RURALES EN EL DESARROLLO DE LOS PAISES ASIATICOS

“Una red vial rural básica es esencial para el desarrollo de la economía agraria prevaeciente en la mayoría de nuestros países miembros”, dice un reciente informe de la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (ESCAP), un brazo de las Naciones Unidas. “Todos los aspectos del desarrollo rural, incluyendo salud, educación, silvicultura, pesca, pequeñas industrias, comercio, servicios postales, dependen de una buena comunicación”.

La tarea de proporcionar una adecuada red vial rural es muy compleja, y a pesar de su alta prioridad, sólo limitadas áreas rurales han sido provistas con caminos de todo tiempo en los países del ESCAP. Las áreas remanentes requieren un alto gasto financiero para desarrollar una red vial apropiada. Sólo en la India, cerca de 1,3 millones de kilómetros de caminos de todo tiempo deberían construirse para completar la conexión de todos los pueblos por carretera, y esto debería realizarse dentro de las próximas dos décadas. Una vez construidos, deberán mantenerse por lo menos a un mínimo nivel de desempeño. En los casos típicos, los presupuestos para mantenimiento representan sólo el 20 o 30% de las necesidades actuales. Los programas de desarrollo vial rural futuros deberán ser implementados bajo serias restricciones de fondos. Saber esto es esencial para hacer un mejor uso de los recursos disponibles.

Para lograr esta meta, todas las actividades para el desarrollo de caminos rurales tendrán que planificarse de un modo científico, desde el proyecto al mantenimiento. En ausencia de un abordaje científicamente planificado, pueden utilizarse algunos abordajes ad hoc. Aún cuando el nivel de gastos en caminos rurales es casi el mismo que para carreteras principales, no existe un arreglo organizacional apropiado para los trabajos de planificación y ejecución de los primeros.

La industria vial entera ha sido desarrollada para satisfacer los requerimientos de los caminos principales. En consecuencia, existe la tendencia a apropiarse de esta tecnología desarrollada para los caminos principales, sin considerar el ahorro potencial que significaría el desarrollo de la tecnología apropiada para caminos rurales.

Tal tecnología debería hacer uso mayormente de los recursos disponibles (materiales, equipo, etc.). Y a menos que estas tecnologías sean desarrolladas y adoptadas, muchas áreas rurales permanecerán incomunicadas en un futuro previsible.

Tradicionalmente un grupo de pueblos formaron una unidad económica cerrada y la comunicación se restringía al interior del grupo. La carencia de facilidades para el transporte fue una causa tanto como un resultado de la economía insular de los pueblos. Sin embargo, con la introducción de los vehículos a motor y una política de desarrollo rural, los países en desarrollo sintieron la necesidad de mejores carreteras.

Los caminos rurales hacen una contribución altamente significativa para la apertura de áreas marginales y la remoción de la sensación de aislamiento que prevalece en las comunidades rurales que carecen de medios de relación con el mundo exterior. Estos caminos contribuyen a una mayor cohesión política e integración nacional. La provisión de caminos detiene la migración desde los pueblos a las ciudades, que actualmente asume serias proporciones.

Una adecuada red de caminos rurales acerca una variedad importante de beneficios sociales y económicos.

En muchos países en desarrollo esta experiencia ha facilitado la provisión de la producción agrícola y lechera a pueblos y ciudades. La producción agrícola toma un rumbo ascendente por el mejor abastecimiento de fertilizantes, pesticidas y semillas. También

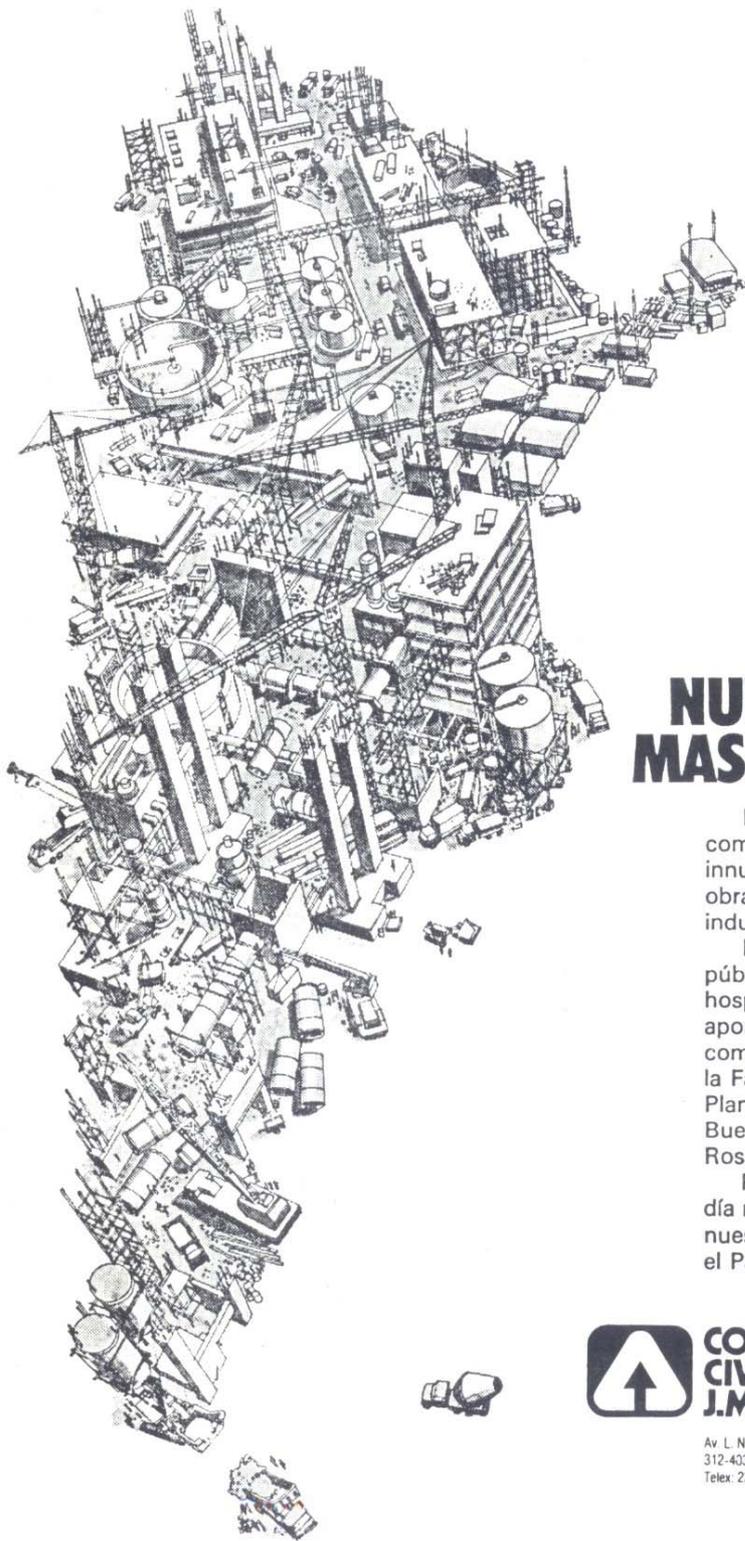
umentan los niños que pueden acceder a escuelas y enfermos a los sistemas sanitarios. En general, los ingresos de la unidad familiar aumentan, incluso la de trabajadores no agrícolas.

En muchos países de la región del ESCAP, la construcción de caminos rurales ha intensificado las posibilidades de trabajo. Por ejemplo, los proyectos crean directamente empleos para millones de campesinos pobres. En India, el futuro programa de desarrollo de caminos rurales espera generar oportunidades de empleo para 60 millones de hombres hasta el fin de la centuria. Si los variados beneficios socioeconómicos que derivan de la provisión de caminos rurales pueden cuantificarse, las prioridades a ser acordadas al desarrollo vial en una economía de necesidades de subsistencia pueden ser mejor evaluadas. Con este objetivo se emprendieron bajo la égida del Congreso Vial Indio estudios en nueve distritos típicos en cuanto al nivel de desarrollo, actividad económica, potencial para el desarrollo y desarrollo vial.

### PROYECTOS

Ha sido una tendencia de los países del ESCAP adoptar métodos desarrollados en países occidentales tales como el California Bearing Ratio (CBR), el American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), o los métodos contenidos en TRRL (Transport and Road Research Laboratory, Gran Bretaña) Road Note 31. Tales métodos tienen un alto nivel de desempeño para vehículos comerciales pesados y el tránsito rápido. Sin embargo, en caminos rurales no puede asegurarse tal alto nivel. El grueso del tránsito en estos caminos es de movimiento lento, y pueden ser provistos de niveles inferiores de desempeño.

*(Continúa en el próximo número)*



## NUESTRA OBRA MAS IMPORTANTE.

Desde nuestros comienzos hemos construido innumerable cantidad de obras: viales, hidráulicas, industriales, etc.

Hemos levantado edificios públicos, privados y hospitalarios. Dejamos aportes a la comunidad como la Avenida General Paz, la Facultad de Derecho, el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires, la Autopista Rosario-San Nicolás...

Por eso decimos, que cada día nos encuentra trabajando en nuestra obra más importante: el País.



**CONSTRUCCIONES  
CIVILES  
J.M. ARAGON S.A.**

Av. L. N. Alem 884, 4º P. Tel. 311-4777/8  
312-4031/4. (1001) Buenos Aires  
Telex: 23577 COARA AR



donde el cliente es prioridad.

# Productos con asistencia técnica incluida

## Otra ventaja Armco, que reduce costos

Armco interpreta las necesidades del usuario, brindando soluciones rápidas y efectivas a sus problemas de drenaje y seguridad vial, con ingerencia en cada una de las etapas que requieren estas obras de infraestructura, aportando asistencia técnica (pre y post-venta, incluyendo el diseño asistido por computadora) y asegurando niveles de máxima eficiencia y prolongada vida útil en toda su línea de productos.



### PIEDRA DEL AGUILA

Primera estructura ovoide instalada en el país.  
Un verdadero orgullo de la tecnología y asesoramiento realizado por Armco Argentina S.A.

## Armco Argentina S.A.

Valentín Gómez 214 - (1706) Haedo - Pcia. de Bs. Aires  
Tel. 628-8002/8918/8922/8944/8975 TELEX: 22195 Armco AR-FAX: 6289021

### ROSARIO

B. Oroño 1120 - 11 "A" - Tel. 041-68142

### BAHIA BLANCA

Moreno 62 - 3° P. Of. 6 - Tel. 091-22061

### CIPOLLETTI

L. Lugones 325 - Tel. 0943-72413

### CHACO

Don Bosco 88 - Resistencia - Tel. 0722-25466

### POSADAS

Bs. Aires 83 - Tel. 0752-24232

### SALTA

Pje. Avellino Figuera 448 - Salta - Tel. 087-211389

### JUJUY

San Martín 974 - S.S. de Jujuy - Tel. 0882-25234

### TUCUMAN

Las Heras 427 - Tel. 081-223883

### CORDOBA

Mercado y Villacorta 1473 - Tel. 051-802282

### SAN JUAN

Rawson 935 - Va. Aberstain - Tel. (064) 92-1003