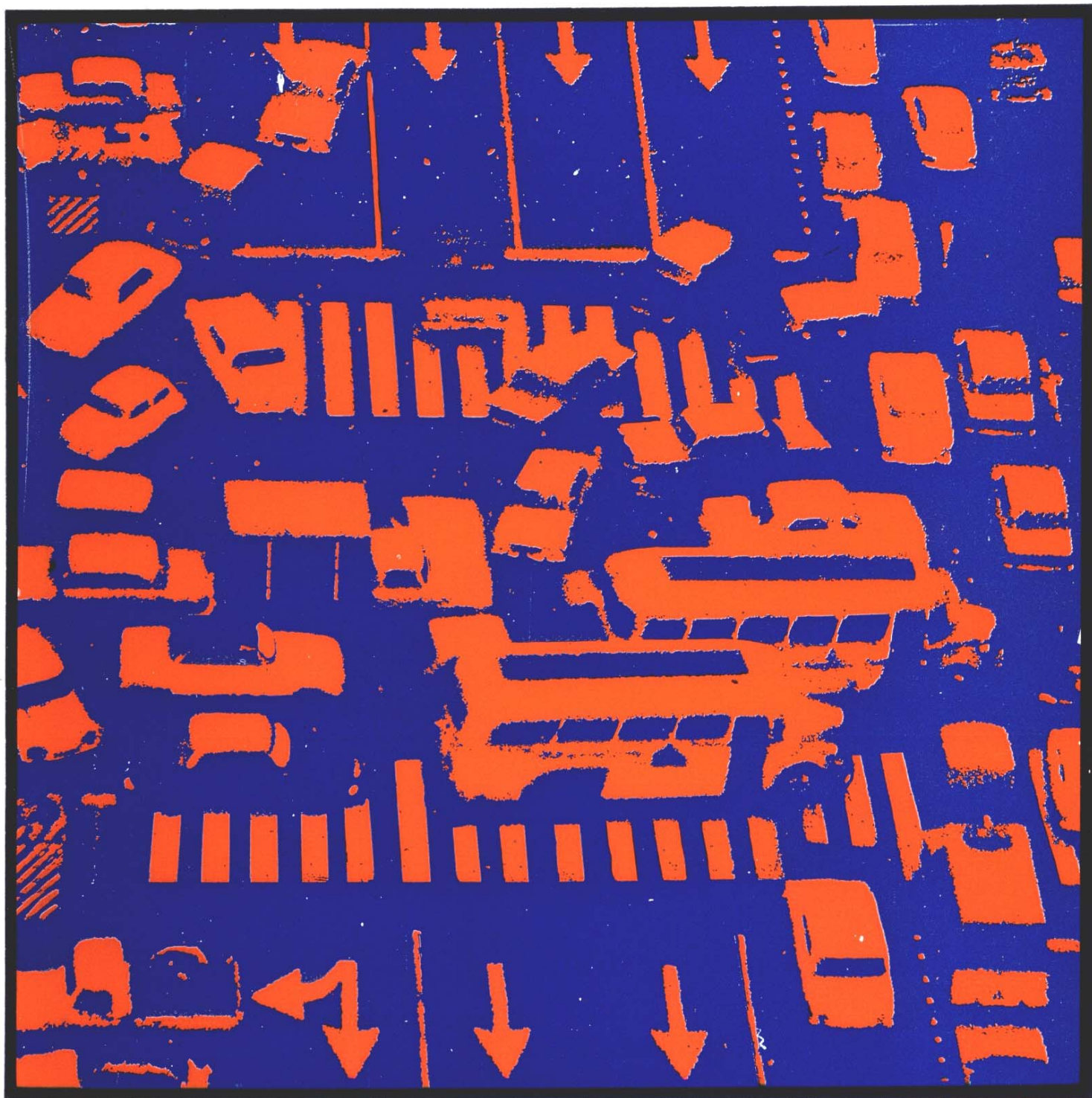


CARRETERAS

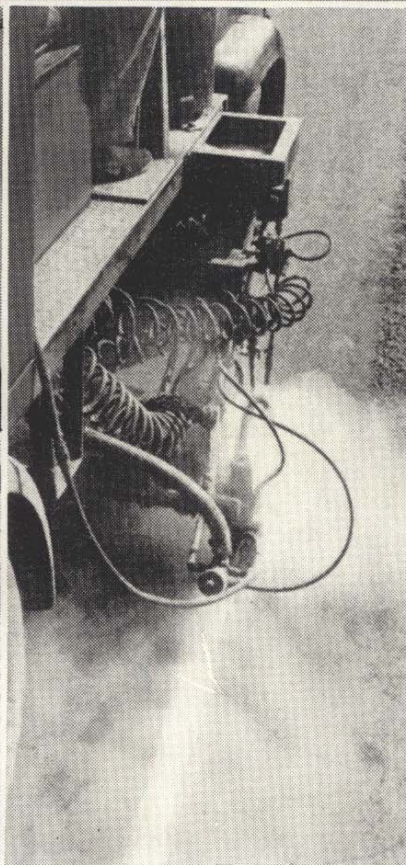
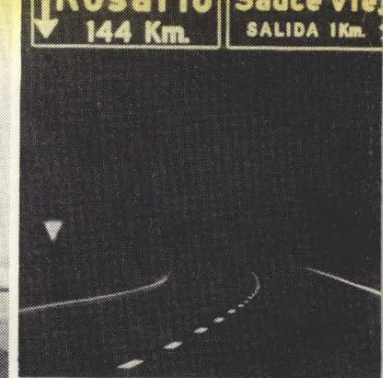
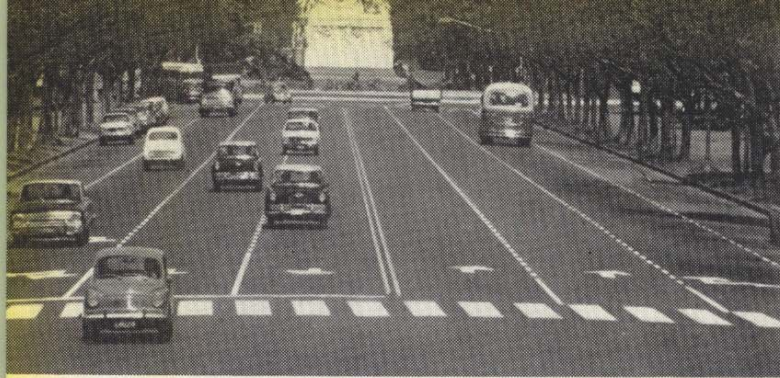
Asociación Argentina de Carreteras

Año XVIII / N° 68 / octubre - diciembre 1973



**Congestión
del tránsito
urbano**

**Problema
de nuestro
tiempo**



Nuestra profesión... es la seguridad del país.

Si. CLEANOSOL es la empresa argentina que se ocupa de demarcar y señalizar, caminos, aeropuertos, ciudades e industrias a lo largo y ancho del país.

Para esta tarea cuenta con costosas instalaciones, renovada tecnología, personal altamente capacitado, laboratorios de ensayo e investigación de materiales y los más modernos equipos.

La seguridad en las rutas, ciudades, aeropuertos e industrias, es vital, de ella dependen la vida y los bienes de millones de argentinos.

Por eso es que nos permitimos estar orgullosos de nuestra profesión.



**CLEANOSOL
ARGENTINA**
s.a.i.c.f.i.

Empresa Integral de Señalización Vial

Av. Córdoba 937 - 6º piso - Tel.: 392-2707/7834/25. Bs. As.
Telex 121759 A.P. (Comsa) - Cables: Cleanosol

PARA LAS RUTAS ARGENTINAS

MEJORADOR DE ADHERENCIA PARA ASFALTO

**ADITIVO AMINICO
ADROG**

EMULSIONES ASFALTICAS CATIONICAS CON

**EMULSIVO
ADROG-E**

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

ADRO-QUIMICA S.A.



PARANA 768 8° p.

Tel. 44-0108/1278

BUENOS AIRES

FABRICANTE:

DROGACO INDUSTRIA QUIMICA S.A.

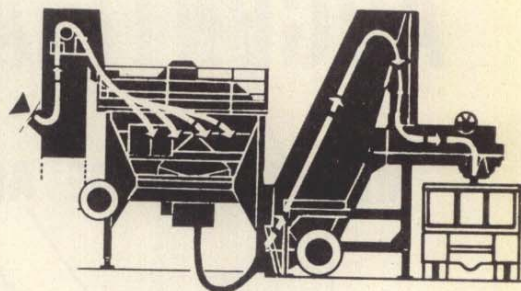
Dr. IGNACIO ARIETA 3922/44 - Tel. 651-0790/0229

SAN JUSTO - F.C.D.F.S. (Prov. Bs. As.)

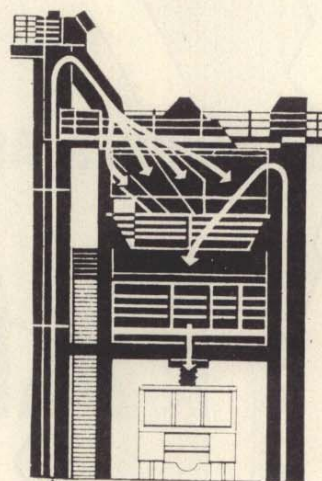
UNICAMENTE **Barber-Greene** LE DA LA OPORTUNIDAD DE ELEGIR



EQUIPO BASE: predosificador, elevador de agregados fríos, secador y colector de polvos



SISTEMA CONTINUO: elevador de agregados calientes, unidad clasificadora y mezcladora.



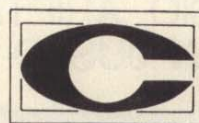
SISTEMA POR PESADA: elevador de agregados calientes, torre de clasificación y mezclado.

FABRICADAS EN INGLATERRA POR BARBER GREENE ENGLAND LTD. • EN BRASIL POR BARBER GREENE DO BRASIL

PLANTAS CONTINUAS O POR PESADA: fijas, portátiles, manuales, semi o completamente automáticas.

COVEMA ADEMÁS LE BRINDA

ASESORAMIENTO TÉCNICO INTEGRAL PRE-VENTA, POR NUESTROS INGENIEROS.
ASISTENCIA TÉCNICA POST-VENTA. PERMANENTE STOCK DE REPUESTOS Y SERVICE

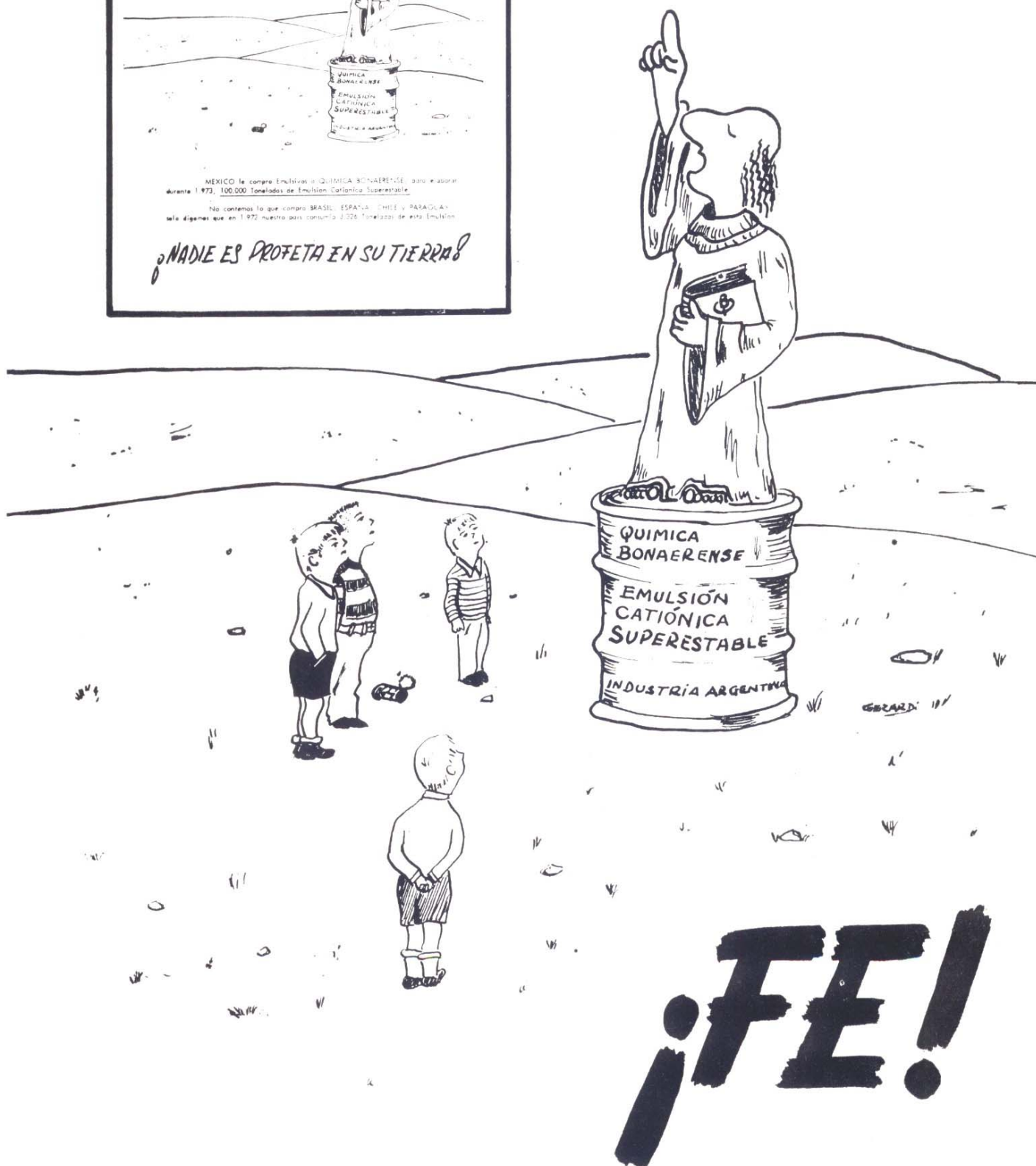
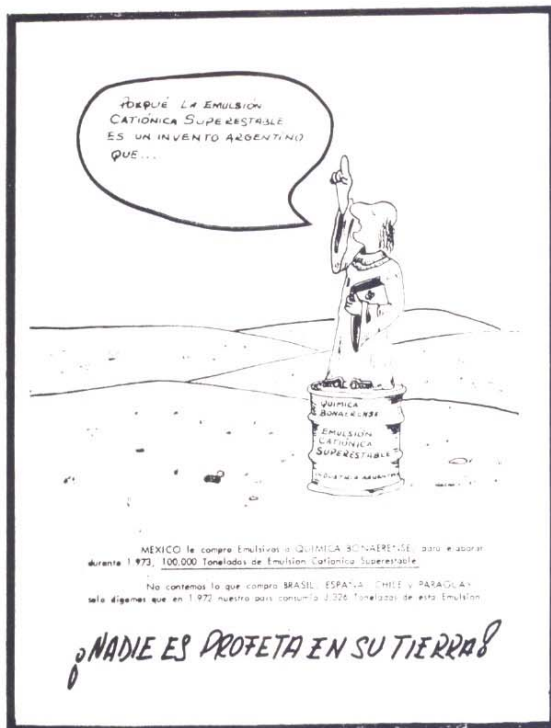


DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO

Covema

Av. Belgrano 634 - 5° Piso - TEL. 30-7814/18 - BUENOS AIRES - TELEX: 122543 AR COVEM
SERVICE Y REP.: Chubut 1318 - TEL. 28-4396/1540 21-2731 - PLANTA IND. AV. SENGÜEL 835 - GONZALEZ CATAN
SUCURSALES: MENDOZA: Beltrán 16 - TEL. 50210 - TUCUMAN; Ayacucho 407 - TEL. 22143

FLOTA SERVICE A TODO EL PAIS



**la mayor capacidad
de garantías**



**también opera en
garantías aduaneras**

**ASEGURADORES
DE CAUCIONES**

DIRECTORIO: Presidente, Agustín de Vedia (h) - Vicepresidente, Jorge O. J. Guevara Zaefferer
Director Secretario, Horacio R. Bach - Directores: Albino C. Ertola, Antonio P. Lomónaco, Lorenzo
Lucena Maguire - Síndico Titular, Raúl de Zuviría Zavaleta - Síndico Suplente, Mario A. Carregal

PARAGUAY 580 - Teléfono 32-5321/22/23 y 32-5266 - Cables: Suscriptores - BUENOS AIRES

EDITORIAL

REFLEXIONES SOBRE ACTUACIONES ARGENTINAS EN EL CAMPO INTERNACIONAL

La reciente realización de dos eventos internacionales de alta significación en el campo carretero —y consecuentemente del transporte— esto es en materia que constituye uno de los problemas más acuciantes que enfrenta la humanidad, agudizados, es cierto, por motivaciones políticas, pero de todos modos de insoslayable gravedad a breve plazo —nos referimos, es obvio, a la crisis energética— y que plantea uno de los más severos desafíos a la ciencia y a la tecnología, mueve a serias reflexiones por todo lo que se ha puesto de relieve en la reunión celebrada por nuestra Asociación Argentina de Carreteras en fecha 28 de noviembre pasado, donde ambos acontecimientos fueron cementados.

Tanto el VII Congreso Mundial de la International Road Federation (I.R.F.) realizado en Munich en octubre último como la Reunión del Comité Directivo Permanente de los Congresos Panamericanos de Carreteras, en el que la Argentina tiene la presidencia de dos comisiones, llevada a cabo en Washington en noviembre pasado, carecieron de representación oficial argentina.

Sólo cinco profesionales de la actividad privada —cinco solamente sobre un total de 4.000 asistentes— encabezados por nuestro Vicepresidente, que accedieron a integrar la representación de nuestra Asociación en Munich, concurren allí y asumieron la responsabilidad de ocupar el estrado en las oportunidades que el Congreso le había asignado a la Argentina. Junto a ello la asistencia de un delegado privado a Washington, invitado especialmente por el Comité —y la concurrencia formal de un delegado diplomático nuestro a la sesión de clausura— fueron las únicas presencias argentinas, cierto que de muy digna actuación en tan altas tribunas internacionales donde se debatirán temas de tanta trascendencia como lo puntualizamos al comienzo.

Ni representación oficial de los más altos niveles de conducción, ni de técnicos de las muy numerosas reparticiones específicas nacionales, provinciales y municipales del país, y una limitadísima cantidad de profesionales privados —que, al fin, afrontaron la situación— que constituyen legión, si bien desalentada últimamente por las adversas condiciones que experimenta el campo vial, todo ello, reiteramos, constituyó nuestra presencia en el exterior en las oportunidades citadas, y ello no puede sino ser desalentador para el país.

Pero la preocupación no debe terminar allí, si nos atenemos a otras referencias que se han apuntado respecto de nuestra contenida actitud —llamémosla así— para integrarnos a través de procesos de cooperación e intercambios, en particular con nuestros países hermanos de Latinoamérica, ya respondiendo a expresos requerimientos que se nos han formulado, o bien a decisiones espontáneas de ponernos al servicio del esclarecimiento de problemas de interés común aportando nuestra experiencia y nuestros hombres, que los tenemos, y en el más alto nivel, y de recoger, para nuestro propio enriquecimiento, los éxitos y fracasos de otras latitudes, muchos de ellos en ámbitos próximos con los que nos identifican condiciones de mucha semejanza. No olvidemos que en tiempos de extraordinaria aceleración de la historia es más que nunca nece-

SUMARIO

	Pág.
ESTUDIOS DE MEJORAMIENTO DEL TRÁNSITO EN CIUDADES — EL CASO DE SANTA FE	6
Por los ingenieros Luis M. Girardotti y Hugo P. Bresciani	
VISIBILIDAD EN CURVAS PLANIMÉTRICAS	16
Por el Ing. José D. Luxardo	
ALTERABILIDAD TÉRMICA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS	20
Por el Ing. Silvio Magran y el Téc. Gastón Fernández, bajo la dirección del Dr. Celestino L. Ruiz	
INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL	22 y 23
DESARROLLO DE UNA FÓRMULA SIMPLIFICADA PARA EL CÁLCULO DE BENEFICIOS ACTUALIZADOS	29
Por el Ing. Alberto Julio Uribarren	
LA ASOCIACIÓN REALIZÓ LA REUNIÓN ANUAL DE CAMARADERÍA PARA CELEBRAR EL DÍA DEL CAMINO	36
EL ING. HIPOLITO FERNANDEZ GARCIA ASUMIÓ EL CARGO DE ADMINISTRADOR GENERAL DE VIALIDAD NACIONAL	40
XVIII REUNIÓN DEL ASFALTO	42
VARIOS	44

sario estar abiertos al mundo, atentos a lo que pasa, que si el camino del error puede admitirse una vez como medio también de llegar a la verdad, está vedado, debe vedarse recorrerlo luego que otros ya lo transitaron. Y ello nos obliga a estar siempre debidamente informados.

Otra reflexión sugieren algunas referencias que nos da el informe sobre lo ocurrido en Munich. Sobre más de 200 ponencias presentadas allí por más de 40 naciones, en un 67 % ellas tuvieron origen en sólo 5 países, de los calificados como desarrollados. ¿Es que los restantes países han tenido tan poco que aportar? ¿Carecen acaso de experiencia, problemas e inquietudes particulares? La Argentina, pongamos como ejemplo, presentó sólo dos trabajos que, como hemos consignado, se llevaron al Congreso por medio de los representantes de nuestra Asociación. ¿No tenía nada más que decir?

En tiempos en que, en buena hora, los pueblos exaltan sus ansias de liberarse de toda dependencia, parece oportuno recordar que esas ansias deben comenzar por afianzarse en el propio esfuerzo, en una decisión irrevocable de asumir actitudes propias, de reconocer las particularidades nacionales y buscar soluciones idóneas a las mismas. Y para eso, creemos, es necesario informar y estar informados. De otro modo surge una condición de dependencia de la que no cabe sino dolerse doblemente porque es, definitiva, resultado de una autoimposición.

La Asociación Argentina de Carreteras, fiel a sus propósitos de esclarecimiento y colaboración en las cuestiones que señalan sus estatutos, deja formuladas estas reflexiones. Para mejor cumplimiento de su cometido dispuso la publicación de todo lo recogido en la comentada reunión del 28 de noviembre ppdo.

PEDRO PETRIZ

Estudios de Mejoramiento del Tránsito en Ciudades - El Caso de Santa Fe

Por los Ings. Luis M. Girardotti y Hugo P. Bresciani *

La creciente tendencia a la urbanización en los países, y el rápido aumento de la motorización han provocado uno de los grandes males de nuestra época: el del congestionamiento del tránsito en las áreas urbanas. Este fenómeno, que comenzó a operarse inicialmente en los países de más alto nivel de desarrollo, se ha extendido prácticamente a todos los países del mundo, la Argentina entre ellos. La gravedad de los problemas de tránsito es notable en las grandes áreas urbanas, aunque puede también percibirse en ciudades de tamaño mediano y aun pequeño.

Una de las primeras reacciones, casi instintiva, de los gobiernos fue la de iniciar costosas obras de infraestructuras tales como autopistas urbanas, cruces a distinto nivel, viaductos, túneles, etc. Se realizaron en ese sentido esfuerzos notables que muchas veces, paradójicamente, no aportaron las soluciones que se esperaban, observándose que la eliminación de un punto de congestión resultaba sólo en el traslado del mismo a otro punto cercano de la red vial urbana. Se malgastaron así ingentes esfuerzos de altísimo costo que muchas veces inclusive agravaron el problema y desdibujaron la arquitectura de la ciudad. Paulatinamente se fue clarificando un aspecto del problema: gran parte de los problemas de congestión, así como también de accidentes, pueden ser resueltos sin la necesidad de recurrir a costosas construcciones o cambios en la estructura. La ingeniería de tránsito aporta soluciones que en la mayor parte de los casos resuelven los problemas aprovechando la infraestructura existente. Dentro de los instrumentos que posee pueden mencionarse la canalización de intersecciones, la semaforización, la señalización vertical y horizontal, el reordenamiento de sentidos de circulación, disposiciones sobre estacionamiento, y operaciones de carga y descarga, etc. Existen numerosos ejemplos de graves problemas de tránsito que se pensó resolver mediante costosas soluciones, pero a los que luego se encontró una solución sencilla y eficaz. Para mencionar uno podemos recordar el grave problema que se presentaba en la zona de Retiro en la Capital Federal, que hace algunos años motivó la realización de un proyecto de viaducto elevado para la Avenida del Libertador General San Martín entre Esmeralda y Paraguay. No obstante, fue estudiado un reordenamiento de los sentidos de circulación, con la unificación de los mismos, acompañado por disposiciones sobre estacionamiento y ordenamiento de paradas de colectivos. Se procedió asimismo a dimensionar adecuadamente las semaforiza-

ciones sobre la avenida Maipú, Libertador y San Martín procediendo a sincronizarlas. Esta solución fue tan eficaz que hasta el día de hoy el tránsito funciona allí fluidamente, y con alta seguridad. Probablemente, la construcción del viaducto no hubiera tenido efectos tan notables como la solución que efectivamente se puso en práctica con un costo insignificante.

Se trata en definitiva de obtener el máximo provecho posible de la infraestructura existente, antes de proceder a reformarla o construir nuevas y costosas obras.

Existen dos formas alternativas de encarar los estudios para mejoras de ingeniería de tránsito en un área urbana. Cuando la dimensión de esta área urbana es muy grande, por ejemplo más de un millón de habitantes, la cantidad y multiplicidad de problemas de tránsito y seguridad que se presentan justifica el mantenimiento en forma permanente de equipos profesionales de ingenieros de tránsito. Estos, en forma continua estudian los problemas a medida que se presentan y aportan soluciones a los mismos. Una situación diferente es la que se presenta en ciudades de menor envergadura. En esos casos, la cantidad y dificultad de los problemas de tránsito es menor y por lo general no se justifica el mantenimiento de equipos profesionales de ingenieros de tránsito en forma permanente. Los problemas de tránsito pueden resolverse a través de la actuación de un equipo profesional en forma periódica, y las soluciones aportadas sólo deben ser revisadas cada tres o cuatro años. En estos casos, resulta más provechoso y económico la contratación periódica de grupos de profesionales de la ingeniería de tránsito que se aboquen a la identificación de los problemas de tránsito y seguridad y propongan las soluciones correspondientes.

Hace aproximadamente diez años se inició en Estados Unidos un programa de ayuda federal a las ciudades pequeñas y medianas para que estas encaren estudios de mejoramiento del tránsito y la seguridad dentro de sus ámbitos. Este programa fue denominado TOPICS (Traffic Operation Program to Increase Capacity and Safety) siglas que significan Programa de Operación de Tránsito para Incrementar la Capacidad y Seguridad. A través de este programa, el gobierno federal aportaba fondos a las comunas para la contratación de especialistas en ingeniería de tránsito y seguridad que encararan estudios de mejoras de ingeniería de tránsito. Estos estudios permitían resolver casi todos los problemas de ese tipo dentro del área urbana y aportar soluciones que permitieran el desarrollo de programas de tres o cuatro años de duración. Al cabo de ese período vuelven a realizarse los estudios con fines de revisar los resultados de las mejoras anteriores, e

identificar nuevos problemas para encontrarles soluciones.

Bajo esta misma idea, en el año 1971 la Dirección Nacional de Vialidad inició en nuestro país un programa de características similares. A través de convenios con las provincias, Vialidad Nacional financió, organizó y controló la realización de estudios de mejoramiento del tránsito en algunas ciudades del país. Haremos en este trabajo una breve descripción de los estudios realizados en la ciudad de Santa Fe en los que nos tocó participar.

DEFINICION DEL SISTEMA VIAL URBANO A ABARCAR POR LOS ESTUDIOS

La intensidad de uso de la red vial de un área urbana varía apreciablemente en cada una de las calles y arterias que la componen. Los volúmenes más intensos de tránsito se producen en determinadas vías que por sus características físicas, por su trazado o por su ubicación cumplen un papel preponderante en la circulación dentro de la ciudad. Es también a lo largo de esas vías donde se producen los principales problemas de congestión y accidentes. Suele ser común que sólo un 10 ó 15 % de las vías urbanas de una ciudad, concentren más de un 80 % de los vehículos-kms y de los accidentes de tránsito. Dentro de esa limitada extensión se presentan además prácticamente todos los problemas de congestionamiento. Este hecho particular determina una estrategia de acción en los estudios de mejoramiento del tránsito. Los estudios se deben centrar en esa parte limitada de la red, ya que no tendría mayor sentido extenderlos a la totalidad, multiplicando su costo y duración sin aumentar sensiblemente su efectividad ni el número de problemas abarcados.

Por este motivo, el primer paso de un estudio de mejoramiento del tránsito de una ciudad es el de seleccionar la red a investigar. Las vías urbanas son clasificadas en: arterias principales; colectoras y calles locales.

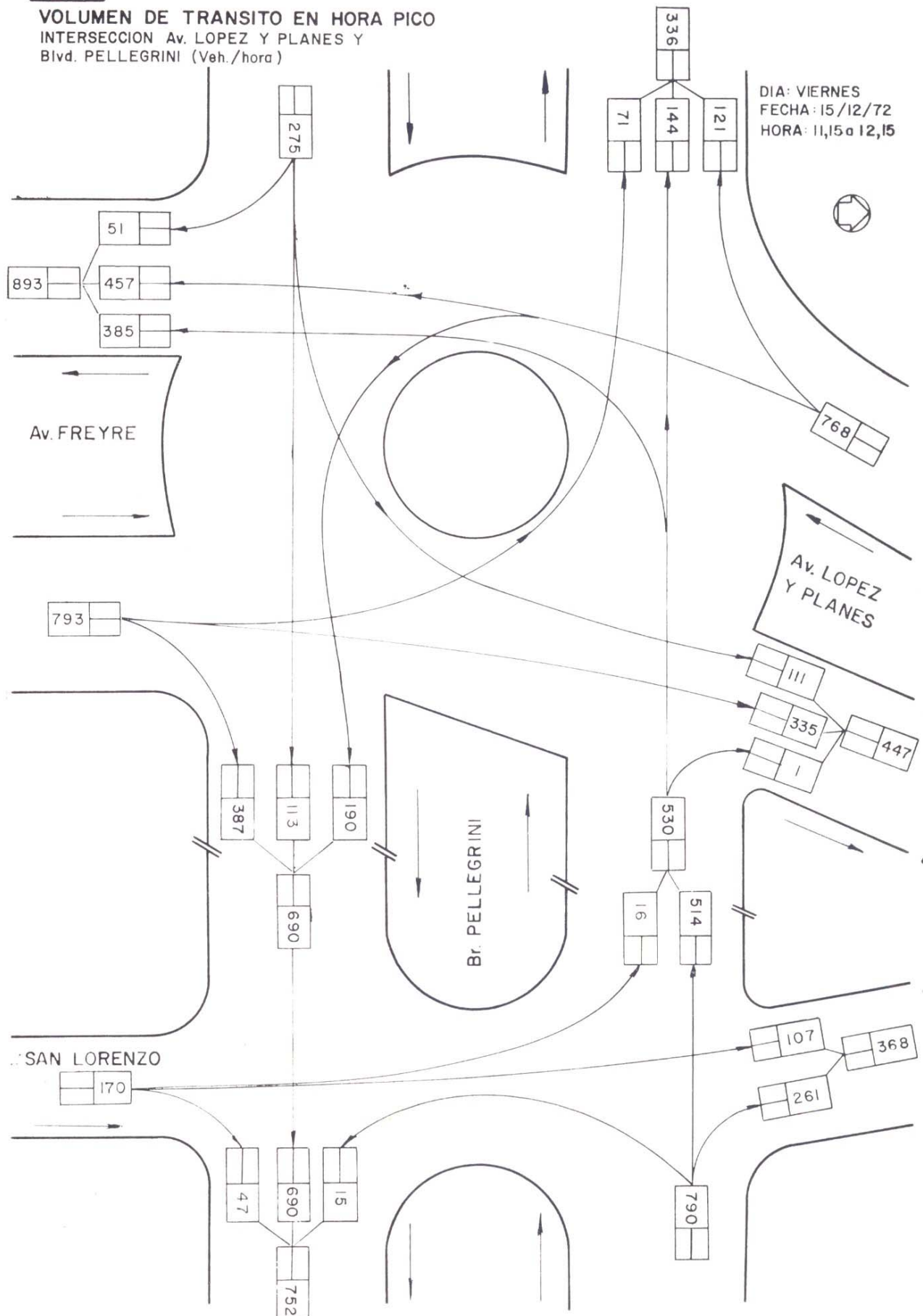
El estudio de mejoramiento del tránsito sólo debe abarcar las arterias principales y eventualmente también las colectoras.

El primer paso en el desarrollo del Estudio del Mejoramiento del Tránsito en la Ciudad de Santa Fe fue por lo tanto la definición del sistema vial urbano de arterias y colectoras. Esta tarea se realizó con la información suministrada por las autoridades de la Ciudad y comprendió una serie de mapas en los cuales se indicaban las calles pavimentadas, los sentidos de circulación, los itinerarios del tránsito pesado y ómnibus de media y larga distancia, cruces a nivel con el ferrocarril, ubicación de semáforos, zonas de prohibición de estacionamiento e itinerarios de las líneas urbanas de transporte colectivo de

(*) De SAE Sociedad Argentina de Estudios.

VOLUMEN DE TRANSITO EN HORA PICO

INTERSECCION Av. LOPEZ Y PLANES Y
Blvd. PELLEGRINI (Veh./hora)



pasajeros. A esto se agregó la información suministrada por la Dirección de Planeamiento Urbano sobre el planeamiento realizado y el desarrollo urbano previsto.

Una vez analizada toda esta información y complementada con una cuidadosa observación "in situ" de la operación del tránsito, se definió la red urbana a estudiar, clasificándose a las calles que la componen como Arteria Principal, calle Colectora o calle Local según su importancia. De una longitud total de 300 km de vías urbanas resultaron 67 km de Arterias Principales, y 24 km de Colectoras.

INVENTARIO DEL SISTEMA VIAL URBANO

A los efectos de contar con la información sobre las condiciones geométricas existentes en las calles y avenidas que componen la red vial urbana a estudiar, se realizó un inventario de la misma. Dicho inventario consistió en un relevamiento de anchos de calzada, longitud de cuadra, ancho de veredas, señalización horizontal y vertical, semaforización, paradas de transporte público, pasos a nivel ferroviarios y entradas particulares de garages. Este trabajo fue realizado por una comisión que registraba los datos resultantes de sus mediciones en una libreta de campaña que luego en gabinete fue volcada en planos de inventario. Estos planos fueron los que sirvieron de base para el diseño de las mejoras propuestas.

El inventario de la red incluyó el del señalamiento horizontal y vertical, donde se relevó el tipo y dimensión de la señal y su ubicación. Paralelamente se realizó la medición de tiempos de fases en los semáforos existentes.

En los pasos a nivel ferroviarios se relevó el ángulo de cruce, el ángulo de visibilidad, la señalización existente y la cantidad de carteles comerciales en la aproximación. Estos datos junto con los de cantidad diaria y velocidad de trenes, y volúmenes de tránsito vehicular, sirvieron para aplicar el modelo de Berg, Schultz y Oppenlander¹ para determinar la probabilidad de accidentes y el tipo de control mínimo recomendable.

RELEVAMIENTO DEL TRANSITO: CENSOS VOLUMETRICOS

Un profundo y amplio programa de relevamiento del tránsito es esencial para una evaluación precisa de las deficiencias y de las necesidades de transporte. Los datos de tránsito fueron obtenidos mediante la realización de 16 censos de control de 7 días consecutivos las 24 horas del día, 143 censos de 8 horas (de 10 a 13 horas y de 16 a 21 horas) que luego fueron ajustadas con los puestos de control, y 69 censos direccionales o "de giros" en intersecciones durante 2 horas cada uno. Los datos obtenidos de los censos volumétricos fueron procesados en gabinete obteniéndose como resultado el Tránsito Medio Diario Semanal (TMDS), el Tránsito Medio Diario en día Hábil (TMDH), la compo-

sición del tránsito (como porcentajes de automóvil, ómnibus y camiones), la distribución horaria, la distribución diaria, y el análisis de las horas pico.

LINEAS DE COLECTIVOS, OMNIBUS INTERURBANAS Y CAMIONES

Uno de los principales factores que determinan la capacidad y nivel de servicio de una arteria urbana es el volumen de camiones, ómnibus y colectivos. La ubicación y dimensión de las paradas es también un factor importante que influye en la calidad del tránsito. De acuerdo con estos criterios se le dio mucha importancia al relevamiento de las condiciones existentes referidas a ruta de camiones y colectivos y paradas de estos últimos, complementadas con observaciones en el lugar y medición de tiempos de operación de colectivos en paradas seleccionadas como críticas.

MEJORAS EN SISTEMAS ARTERIALES

El estudio se desarrolló durante diez meses entre agosto de 1972 y junio de 1973. Durante ese lapso, y luego de haber definido el sistema arterial urbano, se fueron analizando sucesivamente conjuntos de arterias en toda su extensión. Se estudiaron así los siguientes sistemas:

- Avenida Urquiza
- Avenidas López y Planes, Fray Cayetano Rodríguez, y Blas Parera.
- Avenidas Nuestra Señora de Luján y 7 de Marzo.
- Avenidas Pellegrini y Gálvez.
- Avenidas Zavalla y Freyre.
- Avenidas Estanislao Zeballos, Facundo Zuviria, Mariano Comas, República de Siria, San Luis y Belgrano (Itinerario de vehículos pesados).
- Avenidas Aristóbulo del Valle y 25 de Mayo.
- Avenidas 9 de Julio y General Paz.
- Avenidas República Argentina y de los 7 Jefes (Avenida Costanera).
- Avenidas 27 de Febrero y Leandro N. Alem.
- Avenida Juan José Paso.
- Area del Radio Céntrico (calles Rivadavia, 25 de Mayo, San Martín, San Jerónimo, 9 de Julio, etc.).

Cada uno de estos sectores arteriales constituyó una unidad de estudio que dio lugar a un informe especial. Cada uno de esos informes contenía: 1) censos de tránsito realizados; 2) estudios de accidentes; 3) medición de tiempos de viaje; 4) diseño de los cambios propuestos en señalización vertical y horizontal, canalización, sentido de circulación, semaforización de intersecciones, estacionamiento, etc.; 5) análisis de los beneficios y costos de las mejoras propuestas y obtención de la relación Beneficio/Costo; 6) planos en escala 1:500 del inventario del conjunto arterial en su situación actual, y del diseño de las mejoras propuestas.

A solo título de ejemplo hemos incorporado a este artículo la descripción en sus aspectos fundamentales del estudio de remodelación y semaforización de una de las principales intersecciones de la Ciudad de Santa Fe. Se tra-

ta de la intersección entre las Avenidas Pellegrini, Freyre, y López y Planes. Actualmente existe en dicha intersección una rotonda que no canaliza eficientemente el tránsito. La Figura Nº 1 muestra la situación actual. La Figura Nº 2 muestra los volúmenes de tránsito en hora pico para todos los giros producidos en la intersección. La Figura Nº 3 muestra una planimetría general del cambio propuesto. Se elimina la rotonda, proyectándose una intersección semaforizada con giros a la izquierda. Para éstos se proveen las respectivas dársenas dimensionadas en su longitud de acuerdo a la cantidad de vehículos en espera proyectados. Los cancheros centrales de las Avenidas Freyre y Pellegrini se han remodelado eliminando el estacionamiento sobre los mismos. La oferta de estacionamiento no obstante, se mantiene previendo estacionamiento lateral sobre el cordón. Se mantiene asimismo la playa de estacionamiento dentro de las canalizaciones de la Avenida López y Planes, no obstante se ha remodelado su salida a fin de evitar los permanentes conflictos de tránsito que actualmente ella ocasiona.

La decisión de diseñar una intersección semaforizada surge del análisis de los requisitos mínimos para semáforos. Estos requisitos, que fueron adoptadas por el Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tránsito ("Manual on Uniform Traffic Control Devices", BPR), indican la necesidad o no de semáforos en una intersección basados en una amplia experiencia en instalación de semáforos en los Estados Unidos.

El diseño y dimensionamiento de la semaforización se ha realizado a través de la aplicación de un programa de computación. Este programa ha sido desarrollado en base a las fórmulas y métodos del Manual de Capacidad de Caminos del HBR. A título de ejemplo se muestra una salida de computadora en donde se establece la relación verde/ciclo para una de las fases de semaforización. Este programa opera en base a los datos de volúmenes de tránsito, y los diversos parámetros considerados por el Manual.

Para cada conjunto de mejoras propuestas en cada grupo de arterias, se ha realizado un análisis de Beneficio/Costo. Dentro de los beneficios se han considerado aquellos obtenidos por disminución de los tiempos de circulación, y disminución de accidentes. Los beneficios por ahorros de tiempo fueron calculados en base a la medición de los tiempos de viaje en las cuatro horas pico diario en la situación actual, y su comparación con los tiempos de viaje previstos en ese mismo lapso en la situación futura. No se consideraron ahorros de tiempo fuera de las horas de pico. En base a los ahorros unitarios por vehículo, la cantidad de vehículos en las horas de pico, y el valor monetario asignado a la hora/vehículo, fue posible obtener la magnitud anual de los ahorros de tiempo medidos en pesos.

Los beneficios por ahorro de accidentes se establecieron en base a la cantidad actual de accidentes y la cantidad prevista luego de las mejoras (por lo general se supuso una reducción del 50 %, resultó así una cantidad anual de accidentes (cuyos resultados en muertos, heridos y daños se conocen) a la que se apli-

¹ La descripción del modelo de Berg, Schultz y Oppenlander puede verse en la revista "Traffic Engineering", Vol. 40, Nº 9, Junio 1970.

en cualquier terreno y a palada limpia

así de fuerte y noble es la pala mainero PH 350

Sólo hay que verla hundir sus 1.600 mm. de ancho de corte. Morder el terreno.

Tragarse **tres metros y medio cúbicos** de tierra.

Transportarlos y descargarlos ágilmente **sin perderlos por el camino** y con el mínimo esfuerzo del tractor.

Tres cilindros hidráulicos aseguran un eficaz sistema de ac-

cionamiento hidráulico y su diseño, realmente "utilitario", refleja potencia y durabilidad.

Sus rodados, altos y seguros, se adaptan a cualquier tipo de terreno.

Además, puede utilizarse en tandem, asegurándose una capacidad de carga de 7 m³ que representa mayor rendimiento y economía.

También se entrega con equipos hidráulicos fácilmente adaptables a distintas marcas de tractor.

Gane en todo con MAINERO PH-350, una pala que se las aguanta todas, en cualquier terreno y a palada limpia.

"la pala de mayor capacidad de carga que se fabrica en el país"



MAINERO

CARLOS MAINERO Y CIA. S.A.

RIVADAVIA 259 - TEL. 6027 - 262 - 6281 - BELL VILLE

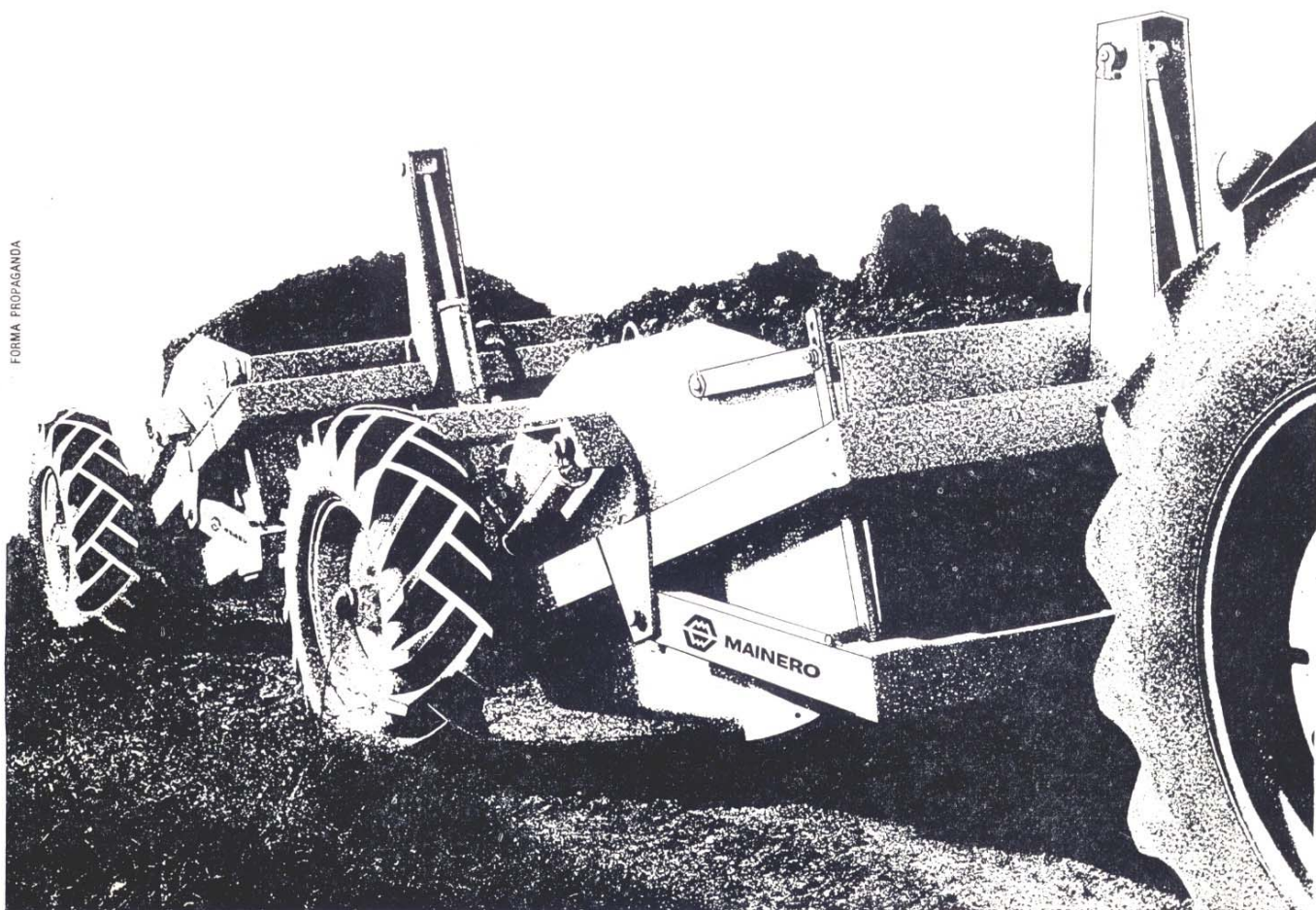
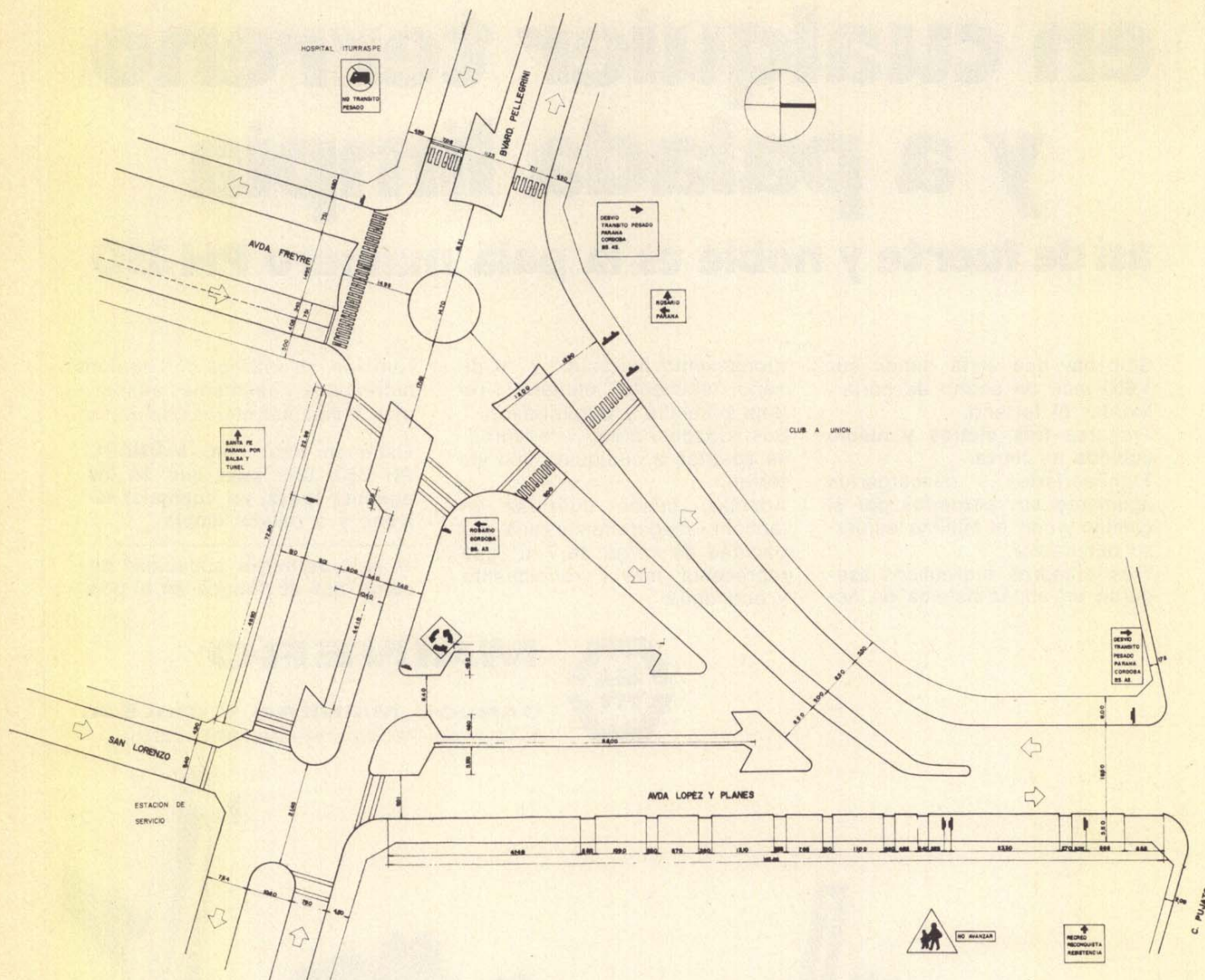


FIGURA 2



có una valoración monetaria de fallecimientos, heridos y daños a vehículos y propiedad. Estas valoraciones fueron las mismas empleadas por la Dirección Nacional de Vialidad en estudios de factibilidad (Guía para Estudios de Factibilidad de Obras Viales).

Por suma de los beneficios debidos a ahorros de tiempo, y a disminución de accidentes, fue posible obtener el beneficio anual de cada grupo de mejoras propuesto en cada conjunto arterial. Paralelamente, se calcularon los costos de inversión de dichas mejoras los que fueron convertidos a costos anuales aplicando el factor de recuperación del capital. Se adoptó para ello una tasa de interés del 9 % anual y una vida útil de 4 años para la señalización horizontal y marcación, 5 años para la señalización vertical, 10 años para las obras civiles, y 12 años para las instalaciones electromecánicas. Comparando las beneficios y costos anuales se obtuvo la relación Beneficio/Costo. Como era de esperar, esta relación resultó sustancialmente elevada para la

mayor parte de las mejoras analizadas. Se obtuvo por ejemplo una relación máxima: $B/C = 15,4$, para las mejoras en las Avenidas Marcial Candiotti y General Paz.

La obtención de la relación B/C permitió no sólo establecer la factibilidad de las mejoras, sino también ordenarlas prioritariamente.

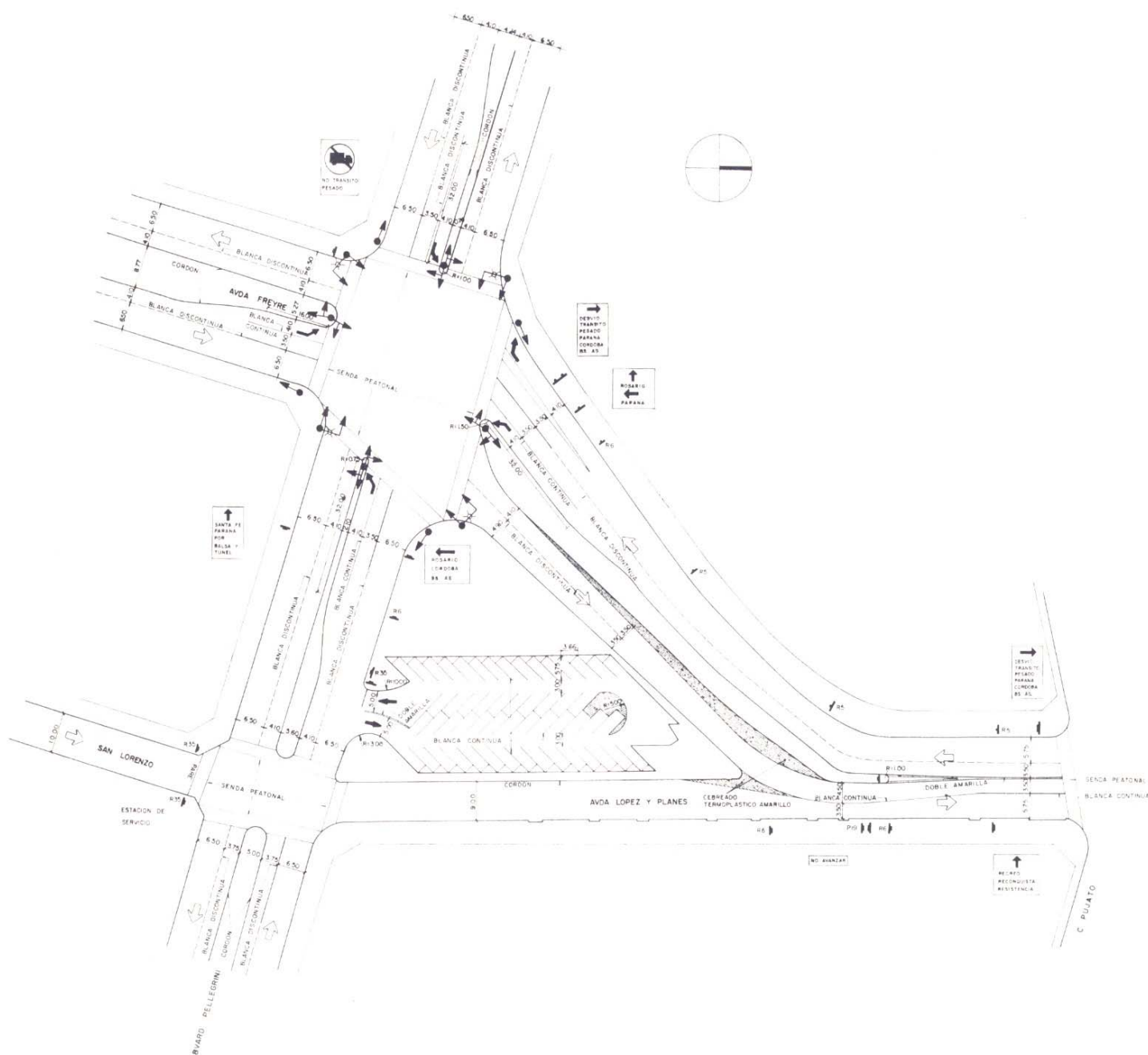
En los Cuadros N^o 1 a 4 se muestra como ejemplo el análisis de Beneficio/Costo para la Av. Urquiza.

ANALISIS DEL CONTROL EN PASOS A NIVEL FERROVIARIOS

La Ciudad de Santa Fe es una de las más castigadas del país en cuanto a la existencia de vías férreas dentro del damero urbano. Existen 43 pasos a nivel, de los cuales 25 cuentan con barreras de operación manual. El resto sólo cuenta con control luminoso, o simplemente señales viales. Si bien existe un programa de remodelación ferro-urbanística que prevee eliminar de la Ciudad la mayor

parte de las vías férreas existentes, se consideró necesario investigar la conveniencia del tipo de control actual en cada paso a nivel. A ese efecto, se empleó el modelo de Berg, Schultz y Oppenlander que permite establecer la probabilidad de accidentes de acuerdo a distintos parámetros del paso a nivel. Se considera el ángulo de la intersección, la velocidad de trenes, la velocidad de vehículos automotores, el ángulo de visibilidad, el Tránsito Medio Diario de vehículos y de trenes, y la cantidad de distracciones antes y después del paso a nivel (carteles comerciales). En base a una combinación lineal de valores de dichos parámetros, en una fórmula obtenida por regresión a partir de datos reales en Estados Unidos, se obtiene la probabilidad de que ocurra un accidente en dos años. Se adopta como valor aceptable de esa probabilidad a 0,5. Por aplicación del modelo se realizaron dos operaciones. En primer lugar se determinó la probabilidad actual de accidentes. En segundo lugar, se determinó el ti-

FIGURA 3



po de control necesario para que la probabilidad sea igual a 0,5. Comparando el tipo de control resultante, con el actualmente existente, surgieron los cambios recomendables dentro de los diferentes pasos a nivel.

La expresión matemática del modelo es la siguiente:

$$F = 0,412 - 0,033 x_1 + 0,024 x_2 + 0,007 x_3 - 0,021 x_4 - 0,195 x_5 - 0,525 x_6 + 0,013 x_7$$

donde:

x_1 : relación entre el ángulo de visibilidad

existente y el ángulo mínimo deseable de visibilidad.

x_2 : Tránsito Medio Diario Anual.

x_3 : nº promedio de trenes diarios.

x_4 : variable que toma el valor 0 ó 1 según haya ausencia o presencia respectivamente de una señal ferroviaria reflectiva (cruz de San Andrés).

x_5 : idem anterior para semáforos.

x_6 : idem anterior para barreras.

x_7 : nº de carteles comerciales a ambos lados del camino desde 150 m antes del cruce hasta 60 m después.

REORDENAMIENTO DE RECORRIDOS Y PARADAS DE LINEAS DE TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS

La Ciudad de Santa Fe presenta en la actualidad una situación distorsionada en cuanto a la circulación de ómnibus y colectivos. Gran parte de las líneas concentran sus recorridos en determinadas calles y arterias, produciendo serios problemas de congestión en las horas de pico. Además, no existe un ordenamiento de paradas por lo que en esas mismas horas la situación se vuelve prácticamente caótica tanto para los usuarios como para los vehículos. El estudio realizado contempló

CUADRO Nº1
AV. URQUIZA — BENEFICIOS ANUALES POR AHORRO DE TIEMPO

Tramo	Automóviles beneficiados por año ° (1)	Ahorro unitario minutos (2)	Ahorro anual de tiempo horas (3) = $\frac{60}{(1) \times (2)}$	Valor monetario en pesos (3) x 19,48** \$/veh-hora
1. J. J. Paso — Gral. López	461.805	0,06	461,8	8.996,0
2. Gral. López — Salta	638.840	0,12	1.277,7	246.889,2
3. Salta — Mendoza	900.195	0,16	2.400,5	46.762,1
4. Mendoza — Primera Junta	802.275	0,07	936,0	18.233,0
5. Primera Junta — Tucumán	818.004	0,04	545,3	10.623,1
6. Tucumán — Rioja	837.044	0,05	597,5	13.588,0
7. Rioja — Suipacha	837.990	0,25	3.491,6	68.016,9
8. Suipacha — Junín	722.450	0,02	240,8	4.691,1
9. Junín — Stgo. del Estero	764.550	0,03	382,3	7.446,7
10. Stgo. del Estero — Pellegrini	675.737	0,04	450,5	8.775,6
TOTAL			10.884,0	212.021,7

* El 32,4 % del TMDA circula durante las horas pico. El número de automóviles beneficiados por año se calculó tomando el 32,4 % del TMDA y multiplicándolo por 365.

** Cifra adoptada como valor monetario del tiempo para pasajeros en automóvil. No se consideran beneficiados por ahorro de tiempo para otros tipos de vehículos.

como punto esencial, por lo tanto, el análisis de cambios posibles en esta situación.

Se procedió a estudiar los recorridos de las líneas de colectivos proponiendo modificaciones que permitieran una mejor distribución de las mismas en las distintas colectoras y arterias de la Ciudad. En esta redistribución se respetaron los puntos fundamentales de recolección y distribución de pasajeros, tratando de mantener las diferentes líneas que sirven a distintas áreas de la Ciudad en condiciones igualitarias de competencia. Se logró así por ejemplo, que en la calle San Jerónimo que en un tramo presenta 15 líneas distintas de colectivos, se descendiera a sólo 5 líneas en el mismo. Con la distribución de líneas propuestas, se logra una sustancial mejora en la circulación, y en el nivel de servicio de las intersecciones.

Además del reordenamiento de líneas, se analizó la ubicación de las paradas. Se propuso un emplazamiento específico para cada línea, con su correspondiente señalización horizontal y vertical.

ESTUDIO DEL ESTACIONAMIENTO EN EL RADIO CENTRICO

Actualmente se establece la prohibición de estacionar en las diversas calles del radio céntrico de la Ciudad de Santa Fe entre las 3 y 21 horas. No obstante, en razón del escaso control de cumplimiento de esta disposición, se produce una permanente violación de la misma. En un censo de estacionamiento, realizado durante un día hábil, se verificó un total de 4.434 horas-vehículos de violaciones.

El problema del estacionamiento en el radio céntrico fue analizado, determinando la demanda, y la oferta en playas privadas de uso público y en la vía pública. Finalmente, se propuso un sistema de estacionamiento ho-

CUADRO Nº 2 Av. URQUIZA — BENEFICIOS ANUALES POR REDUCCION DE ACCIDENTES	
Valoración monetaria de accidentes *	
Valorización monet. de una muerte:	\$ 74.457
Valorización monet. de un herido:	\$ 2.362
Valorización monet. de daños materiales por accidente:	\$ 1.163
Accidentes ocurridos en la Av. Urquiza	
Nº de accidentes:	19
Nº de heridos:	25
Reducción de accidentes por las mejoras propuestas: 50 %	
Beneficios por reducción de accidentes	
19 accidentes x \$ 1163/accidente + 25 heridos x \$ 2326/heridos =	
= \$ 80.247.	
Beneficios: 40.123,50 \$/año	
* Actualización a agosto de 1972 de los valores monetarios publicados en la "Guía para Estudios de Factibilidad de Obras Viales" de SAE para la D.N.V.	

rio sobre las calles del radio céntrico de dirección este-oeste. El control de este tipo de estacionamiento se basa en la utilización de discos que se colocan en el interior del vehículo sobre el parabrisas.

Para las calles de dirección norte-sud, que satisfacen los flujos más importantes de tránsito, se propuso mantener la prohibición de estacionamiento.

ESTUDIO DEL AREA PEATONAL

La Ciudad de Santa Fe posee en la actualidad una zona de circulación exclusiva para

peatones, que abarca 5 cuadras de la calle San Martín. Actualmente, no se interrumpe el tránsito en las calles transversales a San Martín.

Se analizan diversas alternativas de área peatonal. Se estudió la posibilidad de interrumpir el tránsito también en las calles transversales, ampliando la zona peatonal una cuadra hacia cada lado de San Martín. Se estudiaron asimismo alternativas que contemplaban el mantenimiento de la circulación en solo algunas de las calles transversales. Para cada alternativa se estudiaron los posibles iti-

- Líneas aéreas de transmisión
- Líneas aéreas y subterráneas de distribución
- Redes de baja tensión
- Electrificación rural

Fotografía:
DEBA/Línea de alta tensión 132 Kv.,
Olavarría - Coronel Pringles

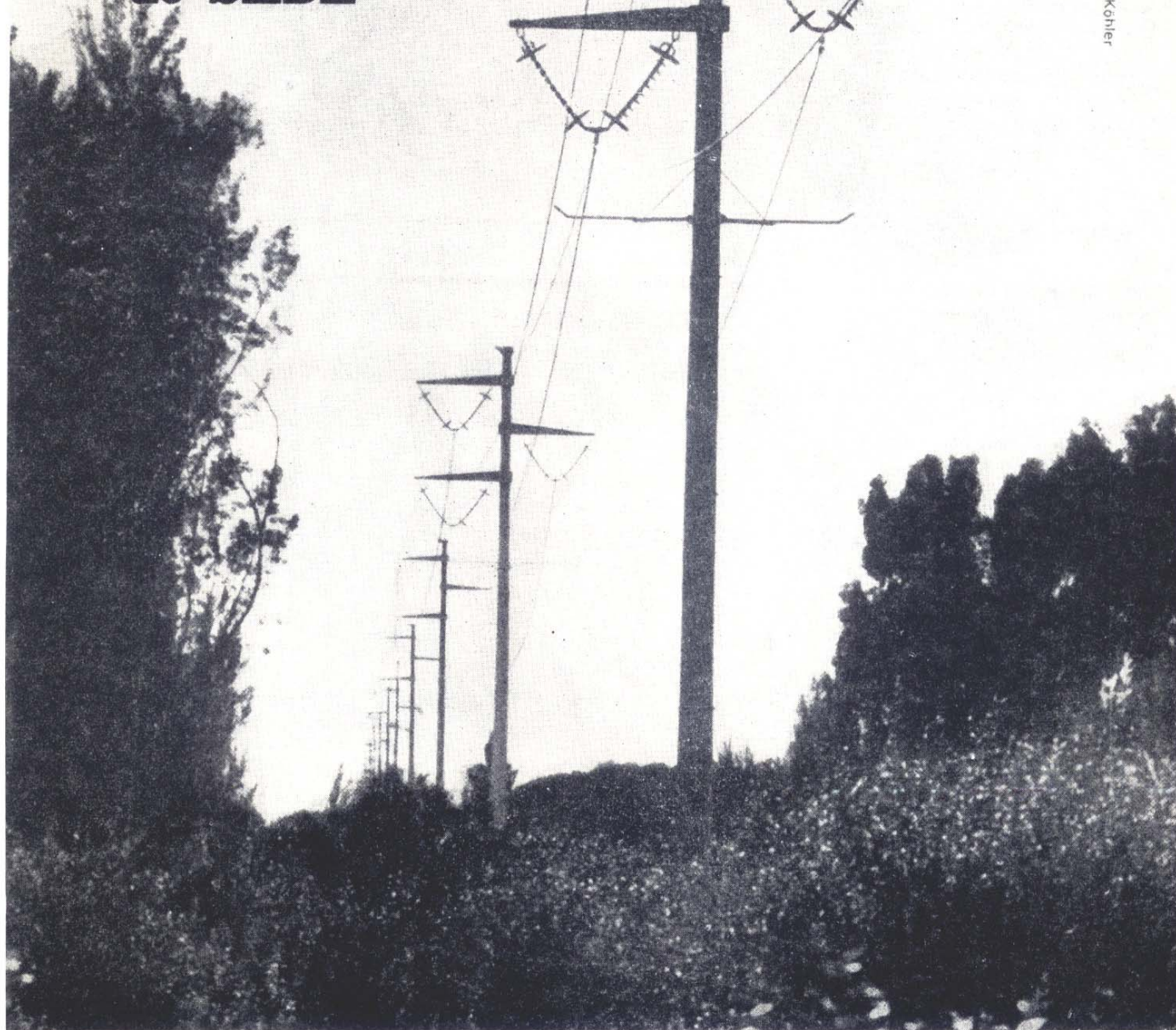
SADE: Bmé. Mitre 699 - Bs. As.
30-3061/69 y 34-5541/49

SADE

SACCEM

Líneas de alta tensión: otra de las actividades de SADE

Gonzalez Eusevi & Köhler



nerarios del tránsito y los volúmenes que resultarían en las distintas calles no clausuradas. En base a ello, se determinó la posibilidad de mantener y ampliar el área peatonal y se recomendó una de las alternativas.

ESTUDIO DE LOS ITINERARIOS DE VEHICULOS PESADOS

La Autopista de Circunvalación de la Ciudad de Santa Fe se encuentra construida solo en uno de sus tramos, el que conecta la Ruta Nacional 11 en el Acceso Sur y la zona portuaria. No existe una ruta de circunvalación que permita al tránsito de larga distancia evitar el paso a través de la ciudad. Además, existe dentro del área urbana un intenso desarrollo fabril, y un puerto de significativo movimiento. Por todo ello, la ciudad es circulada por un tránsito de vehículos pesados regularmente intenso. Este tránsito es canalizado en la actualidad por determinadas vías arteriales que cuentan con una estructura de pavimento apta para resistir las cargas pesadas. El estudio abarcó el análisis de las actuales rutas de tránsito pesado a fin de establecer la posibilidad de acortar recorridos, y desviar dicho tránsito de zonas residenciales o de puntos de capacidad crítica. Como resultado de ello, se efectuaron algunas recomendaciones sobre posibles modificaciones futuras.

ESTUDIO DE ACCIDENTES Y DE PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Una de las limitaciones con que se debió enfrentar el estudio es la carencia de información suficiente de accidentes y adaptada a estudios de ingeniería de tránsito. Si bien la Policía de la Ciudad de Santa Fe obtiene sistemáticamente datos sobre accidentes, solo lo hace en aquellos casos en donde se han producido daños personales o denuncia policial. La información recogida, no es volcada a formularios que permitan un posterior procesamiento por computadora, y tampoco incluye el diagrama de colisiones que es el elemento fundamental para diagnosticar fallas en la seguridad subsanables por mejoras de ingeniería de tránsito. No obstante esto, se obtuvo toda la información disponible para un año calendario comprendido entre julio de 1971 y junio de 1972. Se elaboró un programa de computación a fin de procesar dicha información pudiéndose identificar en que puntos de la red vial urbana se producían la mayor cantidad de accidentes, y cuales eran sus características principales. Ello fue un elemento importante para identificar los puntos que requerían mejoras, y también para medir los beneficios de las mismas.

Como resultado de la experiencia sobre la información recogida, se diseñó un formulario para la recolección de datos de accidentes que permitirá en el futuro perfeccionar los estudios de mejoras en la seguridad. Dicho formulario además, está adaptado al procesamiento de la información por medio de computadoras.

PROGRAMA DE EDUCACION VIAL

Es bien sabido que las condiciones de seguridad en el tránsito, y la eficiencia en

CUADRO Nº 3

AV. URQUIZA - COSTO DE LAS MEJORAS PROPUESTAS

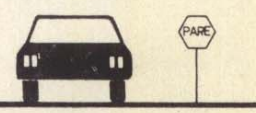
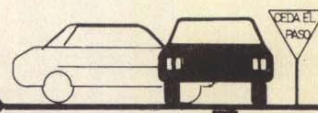
	Costo inicial \$	Vida útil años	Costo anual (\$) i = 9 %
Señalización vertical	26.470	5	6.805,44
Señalización horizontal	30.065	4	9.279,86
Semaforización	18.220	12	2.544,42
Subtotal	74.755		18.629,72
Costo de funcionamiento de la intersección semaforizada			2.376,80
Costo total anual			21.006,52

NOS INTERESA SU SEGURIDAD

REGLAS BASICAS DE CONDUCCION

COMO ATRAVESAR UN CRUCE NO SEMAFORIZADO

- SI EN UNA INTERSECCION NO HAY SEÑALES NI SEMAFOROS, NI AGENTES DE TRANSITO, ATRAVIESELA A PASO DE HOMBRE Y DE PRIORIDAD AL QUE VIENE POR SU DERECHA

- SI ENCUENTRA LA SEÑAL DE PARE, DETENGASE, Y CRUCE CUANDO TENGA OPORTUNIDAD DE HACERLO, DETENGASE AUNQUE NO VEA OTRO VEHICULO

- SI ENCUENTRA LA SEÑAL DE CEDA EL PASO DISMINUYA SU VELOCIDAD A PASO DE HOMBRE USTED NO TIENE PRIORIDAD AUNQUE LLEGUE POR LA DERECHA DE OTRO VEHICULO

- SI ENCUENTRA UN AGENTE DE TRANSITO SIGA SUS INSTRUCCIONES

- EL PEATON TIENE SIEMPRE PRIORIDAD DE PASO EN LAS ESQUINAS, AUNQUE NO EXISTA SENDA PEATONAL MARCADA EN EL PAVIMENTO


MEJORAMIENTO DEL TRANSITO EN LA CIUDAD DE SANTA FE

CAMPAÑA DE EDUCACION VIAL

el uso de la infraestructura urbana se logra a través de dos componentes: 1) la capacidad, diseño y condiciones de la infraestructura y 2) la educación y aptitudes de manejo de los conductores, y de los peatones y su respeto por las leyes de tránsito.

Si ambos ingredientes no actúan correctamente, cualquier esfuerzo que se haga en uno u otro sentido fracasa. Por este motivo, consideramos sumamente importante acompañar las recomendaciones sobre mejoras de ingeniería de tránsito, con un adecuado programa de educación vial que permitiera mejorar los malos hábitos observados en conductores y peatones en Santa Fe.

Se elaboró así un programa sumamente amplio, dirigido a agentes de tránsito, a conductores de vehículos, y a peatones. Este programa comprendió:

- El diseño de un conjunto de mensajes gráficos para ser publicados en diarios locales.
- La elaboración de un conjunto de mensajes orales para ser transmitidos por radio y televisión.
- Recomendaciones para la implementación del programa según los distintos medios: diarios, radio y televisión locales.
- Un programa de capacitación para agentes de tránsito.

En el caso de este último, se elaboraron los temas programándose los cursos y su duración.

REFORMAS AL REGLAMENTO DE TRANSITO

La Ciudad de Santa Fe cuenta con un reglamento municipal de tránsito que en muchos aspectos puede juzgarse imperfecto, e inclusive contrapuesto a algunas estipulaciones del Reglamento Nacional de Tránsito. Por ejemplo, el Reglamento de Tránsito de Santa Fe establece la obligatoriedad de tocar bocina en las intersecciones, mientras que el Reglamento Nacional prohíbe el uso de la bocina, admitiéndolo solo para caso de emergencia. Como este caso, existen otras inconsistencias entre ambos Reglamentos.

Se consideró de suma importancia que la legislación municipal de tránsito fuera enteramente compatible con la legislación nacional en la misma materia, y que además estuviera adaptada a las propuestas a través del estudio. Por ese motivo, se efectuó una completa revisión del reglamento municipal, proponiendo el reemplazo del actualmente vigente por uno nuevo. Este nuevo reglamento fue redactado e incorporado al Informe.

APLICACION DE LAS MEJORAS Y RECOMENDACIONES Y VERIFICACION DE SUS RESULTADOS

La ingeniería de tránsito es una ciencia fundamentada en lo esencial, en verificaciones empíricas. Por tal motivo, los efectos de una mejora en este campo pueden ser previstos, pero cuentan siempre con un margen de incertidumbre. Esto no invalida a este tipo de estudios ni impide la aplicación de sus recomendaciones. Las mejoras de ingeniería de tránsito se caracterizan por su relativamente reducido costo y su moderada vida útil, por lo tanto si existiera una equivocación ésta no asume la gravedad que tendría un error simi-

CUADRO Nº 4	
AV. URQUIZA — EVALUACION ECONOMICA	
Beneficios por ahorro de tiempo	212.621,7 \$/año
Beneficios por reducción de accidentes	40.123,5 \$/año
Total de Beneficios	252.145,2 \$/año
Costo Anual	21.006,5 \$/año
Relación Beneficio/Costo	12,0

DATOS DE ENTRADA			
Volumen de servicio	578.00	Ancho aproximación	11.100
Factor de carga	0.30	Por ciento de verde por ciclo	0.000
Factor hora pico	0.75	Factor ajuste local	1.000
Población del área metropolitana	375.00	Ubicación en área metropolitana	2
Número de ómnibus locales	0.00	Por ciento de giros izquierda	0.000
Por ciento de giros derecha	21.00	Por ciento ómnibus y camiones	9.200
Tipo de aproximación	4	Tipo parada de ómnibus	0
Calcular por ciento de verde por ciclo			
RESULTADOS			
Volumen de servicio	578 veh./hr		
Volumen aproximación	2536 veh./hr. verde		
Ancho aproximado	11.09 m		
Factor de carga	0.30		
Por ciento de verde por ciclo	0.187		
FACTORES			
Tamaño área metropolitana	0.966		
Ubicación en área metropolitana	1.250		
Por ciento de giros a la derecha	1.000		
Por ciento de giros a la izquierda	1.049		
Por ciento de ómnibus y camiones	0.958		
Factor ómnibus locales	1.000		
Factor ajuste local	1.000		

Nivel de servicio	Descripción del flujo de tránsito	Factor carga
A	Flujo libre	0.0
B	Flujo estable	0.0 — 0.1
C	Flujo estable	0.1 — 0.3
D	Flujo inestable	0.3 — 0.7
E	Flujo inestable	0.7 — 1.0
F	Flujo forzado	—

lar en una obra civil de alto costo. Siempre se está a tiempo de rectificar los errores que pudieran advertirse luego de la implementación de una mejora de señalización, estacionamiento u otra. Resulta así de suma importancia el "seguimiento" de las mejoras implementadas, a través de verificaciones de tiempos de viaje, o de niveles de servicio luego de puestas en práctica.

El provecho de los estudios de mejoramiento del tránsito en ciudades se aumenta si se realizan verificaciones de "antes" y "después". Por este motivo, la última recomendación de estos estudios debe ser la de que los departamentos o direcciones de tránsito municipales controlen los efectos sobre la circulación y seguridad logrados de cada mejora implementada.

Visibilidad en Curvas Planimétricas

Por el Ing. José D. Luxardo

RESUMEN

Las normas de diseño geométrico establecen los requisitos que deben cumplirse en el proyecto de un camino para que el mismo ofrezca las máximas condiciones de seguridad a los vehículos que lo recorran a la velocidad directriz fijada para el mismo.

Entre esas normas figuran las relativas a las distancias de visibilidad que se deben proveer cuando cambia su alineamiento altimétrico o planimétrico.

Para el primer caso, cambios en el alineamiento altimétrico, se han desarrollado las teorías que conducen al dimensionamiento de las curvas verticales bajo las alternativas de longitud de curva superior o inferior a la distancia de frenado o eventualmente la de sobrepaso.

Para el segundo caso, cambios en el alineamiento planimétrico, el autor sólo conoce en la literatura técnica el tratamiento de la alternativa en que la longitud de la curva es mayor que la distancia de frenado, que conduce a la adopción de una "curva de visibilidad" circular.

En el presente ensayo se aborda la alternativa en que la longitud de la curva planimétrica es menor que la distancia de frenado, desarrollándose la teoría de la correspondiente "curva de visibilidad", que resulta ser de tipo parabólico.

Se asigna al trabajo en sí más valor académico que práctico por cuanto los modernos criterios de diseño, especialmente en lo que atañe al dimensionamiento del coronamiento de la obra básica, harán muy poco frecuente la necesidad de verificar condiciones de visibilidad mediante la curva desarrollada.

INTRODUCCION

El principio básico del diseño geométrico de un camino es el de ofrecer seguridad para los vehículos que circulan por el mismo a la velocidad directriz establecida, y dentro del conjunto de normas que se han deducido al respecto figuran las relativas a las distancias de visibilidad que se deben proveer cuando cambia su alineamiento, sea en altimetría sea en planimetría, para hacer posible la maniobra de detención ante un obstáculo que pudiera haber sobre la calzada, o efectuar la maniobra de sobrepaso de otros vehículos cuando se trata de caminos con calzada única de dos trochas.

Esas condiciones requieren establecer las correlativas distancias de frenado y de sobrepaso, medidas a lo largo de las trayectorias de los vehículos, que son desde luego funciones de la velocidad directriz.

Para el caso de cambio de alineamiento en altimetría, el factor determinante de su curvatura, y consecuentemente de su longitud, lo constituye casi siempre la distancia de frenado y sólo en contadas ocasiones la distancia de sobrepaso por su incidencia económica en la obra a realizar, habiéndose deducido para esas curvas verticales las fórmulas correspondientes a su radio de curvatura y a su longitud para las dos alternativas clásicas a saber: a) Longitud de curva mayor que la distancia del frenado, o de sobrepaso si fuera el caso; b) Longitud de curva menor que dicha distancia.

Cuando el cambio de alineamiento se opera en planimetría, la determinación del radio de curvatura y de la longitud de la curva planimétrica correspondiente se realiza según criterios ajenos al concepto de visibilidad, calculándose a posteriori el límite de la zona de obstrucciones a la visual en la parte interior de la curva, para asegurar una correc-

ta distancia de detención, o eventualmente de sobrepaso si se admite la posibilidad de esta maniobra en curva planimétrica, criterio que no compartimos. Pero a diferencia de lo que acontece con las curvas verticales, la literatura técnica sobre visibilidad en curvas planimétricas sólo aborda el caso en que la longitud de la curva es mayor que la distancia de frenado.

El presente ensayo tiene por finalidad establecer el criterio de determinación del límite de la zona de obstrucciones a la visual cuando la longitud de la curva es menor que la distancia de frenado, advirtiendo desde ya que su autor asigna más un valor académico que un valor práctico a las conclusiones a que arriba.

La exposición del procedimiento irá precedida por la determinación clásica que corresponde al caso de longitud de curva mayor que la distancia de frenado, por simples razones de ordenamiento temático.

EL PROBLEMA DE VISIBILIDAD EN PLANIMETRIA

Sea un vehículo M que se desplace a la velocidad directriz V por la trocha interna de una calzada de dos trochas cuya radio de curvatura en el eje designamos con Rc; sea N un obstáculo que se encuentra sobre la trocha interna a una distancia λ del vehículo M medida sobre el eje de la trocha por la que circula; y sea K el vértice crítico de una obstrucción visual ubicada en la parte interior de la curva, según se ilustra en Fig. 1.

El conductor del vehículo M, cuyo ojo se encuentra a la altura h_1 sobre la calzada, estará describiendo una trayectoria circular de radio R igual al radio Rc menos el semiancho de la trocha, y deberá poder percibir la parte superior del obstáculo N de altura h_2

a la distancia λ que deberá ser igual o superior a la distancia de frenado D que corresponde a la velocidad directriz V, mediante una visual que pase por el vértice K de la obstrucción mientras recorre parte o toda la longitud L de la curva por la que transita.

Bajo estas definiciones y con la nomenclatura adicional que se indica en la figura analizaremos los casos en que L es mayor que D, y L menor que D.

1er. Caso — Longitud de curva mayor que distancia de frenado — $L > D$.

Si designamos con a al ancho de calzada y con Δ al ángulo al centro de la curva circular, tendremos:

$$R = Rc - \frac{a}{4}$$

$$L = Rc \times \Delta^{(r)}$$

expresión esta última en la que el ángulo Δ está dado en radianes.

La visual MKN que subtiende al arco MN de longitud λ , dará el menor valor de éste cuando sea normal a la dirección KO, en cuyas condiciones y siendo $\lambda_{\min} = D$ el ángulo al centro del arco MN será:

$$\alpha^{(r)} = \frac{D}{R} \quad (1)$$

La flecha m correspondiente a dicho arco de longitud mínima la obtenemos mediante:

$$m = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) \quad (2)$$

Deducimos de esta expresión que el límite de las posibles posiciones de K en la parte interna de la curva que no comprometan la

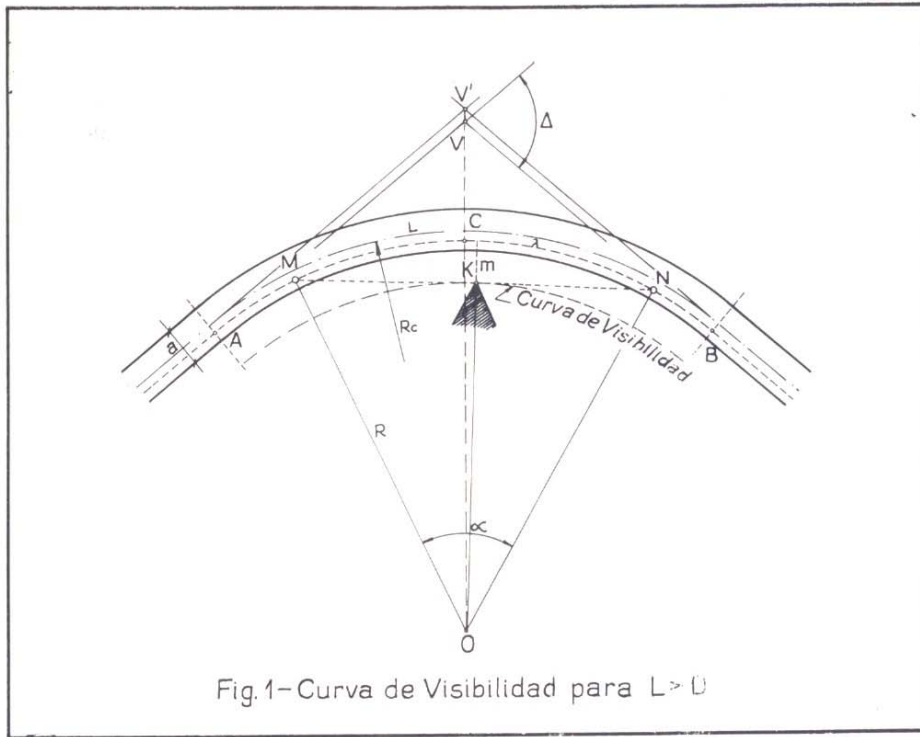


Fig. 1-Curva de Visibilidad para $L > D$

visibilidad, estará dada por el arco de radio igual a $(R - m)$, concéntrico con el MN que constituye el eje de la trocha interna.

Por otra parte, como K está ubicado en el punto medio del segmento MN, la altura máxima que podrá tener la obstrucción en esa posición límite será:

$$H = \frac{1}{2}(h_1 + h_2) \quad (3)$$

pudiendo en cambio ser de cualquier altura si está ubicada en el espacio que limita el arco de radio $(R - m)$.

2º Caso — Longitud de curva menor que distancia de frenado — $L < D$.

Para analizar esta situación nos remitimos a la Fig. 2 en la que suponemos que tanto el vehículo M como el obstáculo N se encuentran respectivamente en los tramos rectos anterior y posterior a la curva. Además definimos la posición del punto K mediante las coordenadas m, s , medida la primera sobre la bisectriz de la curva y a partir del punto medio C de la misma, y la segunda en dirección normal a dicha bisectriz VO.

Como el conductor se desplaza sobre la recta MA, para cada posición de M habrá una visual MK que forma un ángulo α con la recta MA y determina una posición de N sobre la recta BN que está a la distancia λ medida sobre la trayectoria posible del vehículo. El problema se plantea ahora en hallar el ángulo α que haga mínimo el valor de λ , y que este mínimo sea igual a la distancia de frenado D.

Empecemos entonces por plantear la expresión de λ en función de α . De la figura 2 deducimos:

$$\lambda = MA + AB + BN = d_1 + L + d_2 \quad (4)$$

expresión en la que $L = R \Delta^{(r)}$. Dividamos ahora a las longitudes d_1 y d_2 en sus parciales d'_1, d''_1 y d'_2, d''_2 según se indica en la misma figura; el valor d'_1 , que es igual al d'_2 , lo calcularemos como hipotenusa del triángulo rectángulo AFG del cual conocemos

el ángulo en G, igual a $\frac{\Delta}{2}$ por ser la recta

GFK normal a la bisectriz VO, y podremos determinar el cateto AF como diferencia entre la magnitud m y la flecha f del arco circular, que se determina mediante:

$$f = R \left(1 - \cos \frac{\Delta}{2} \right) \quad (5)$$

pero que continuaremos utilizando con su denominación f por ser una constante. Tendremos entonces:

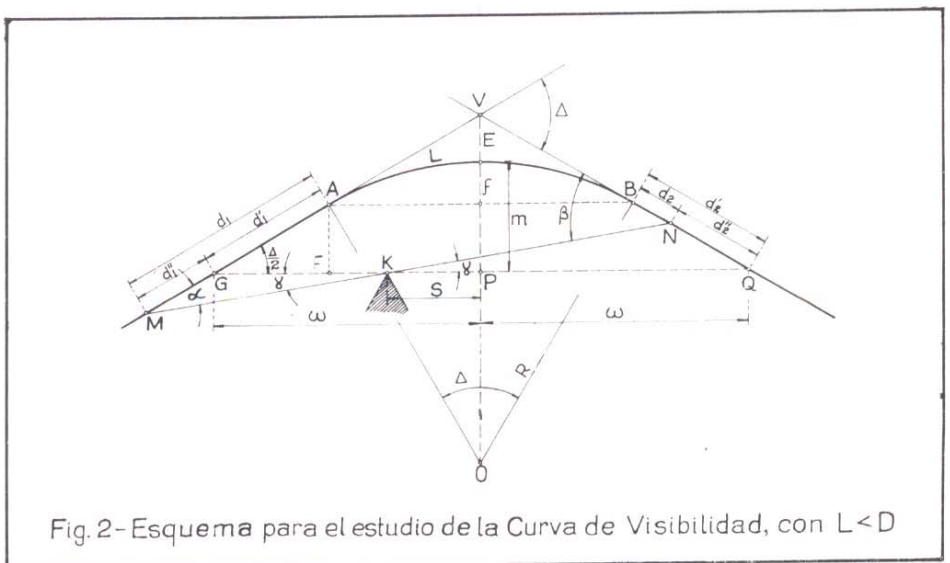


Fig. 2-Eschema para el estudio de la Curva de Visibilidad, con $L < D$

$$d'_1 = d'_2 = \frac{m - f}{\frac{\Delta}{2} \operatorname{sen} \frac{\Delta}{2}} \quad (6)$$

Para calcular d''_1 consideremos el triángulo MGK para el cual podemos plantear:

$$\frac{d''_1}{\operatorname{sen} \gamma} = \frac{GK}{\operatorname{sen} \alpha} \quad (7)$$

Expresemos a GK como diferencia entre los segmentos GP y KP, al primero de los cuales designamos con ω siendo el segundo el valor s ya conocido. El valor de ω estará dado por la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \omega &= (m + E) \cotg \frac{\Delta}{2} = \\ &= \left[m + R \left(\sec \frac{\Delta}{2} - 1 \right) \right] \cotg \frac{\Delta}{2} \end{aligned} \quad (8)$$

según puede deducirse del triángulo GVP y de la expresión de la externa E de la curva circular. Luego, siendo $GK = \omega - s$, deducimos de la expresión (7):

$$d''_1 = (\omega - s) \frac{\operatorname{sen} \gamma}{\operatorname{sen} \alpha} \quad (9)$$

Para el cálculo de d''_2 consideremos el triángulo KNQ del cual deducimos en forma análoga a la anterior:

$$d''_2 = (\omega + s) \frac{\operatorname{sen} \gamma}{\operatorname{sen} \beta} \quad (10)$$

Por otra parte, los ángulos γ y β son funciones de α como se desprende de las siguientes relaciones:

$$\begin{aligned} \alpha + \gamma &= \frac{\Delta}{2} \\ \alpha + \beta &= \Delta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \gamma &= \frac{\Delta}{2} - \alpha \\ \therefore \beta &= \Delta - \alpha\end{aligned}$$

Podemos ahora completar la expresión de λ dada por la (4) mediante el reemplazo de los términos calculados en (6), (9) y (10). Tendremos:

$$\begin{aligned}\lambda &= \left[\frac{m-f}{\sin \frac{\Delta}{2}} + (\omega-s) \frac{\sin(\frac{\Delta}{2}-\alpha)}{\sin \alpha} \right] + \\ &+ R \cdot \Delta + \left[\frac{m-f}{\sin \frac{\Delta}{2}} - (\omega+s) \frac{\sin(\frac{\Delta}{2}-\alpha)}{\sin(\Delta-\alpha)} \right] \quad (11)\end{aligned}$$

Para obtener el valor del ángulo α que hace mínimo a λ , derivamos la expresión (11) con respecto a α e igualamos a cero, obteniendo como resultado de esta laboriosa operación la fórmula:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \Delta}{\cos \Delta + \sqrt{\frac{\omega+s}{\omega-s}}} \quad (12)$$

Dada la posición de K por los valores m y s sería sencillo determinar el ángulo α por la (12) y el $\lambda_{\min}$ por la (11) para verificar

si este último cumple con la condición de ser igual o mayor que la distancia de frenado D , pero si son varias las obstrucciones visuales ubicadas en el interior de la curva, sería tediosa esa verificación para cada una de ellas. Para estos casos resultará mucho más práctico determinar una "CURVA DE VISIBILIDAD" que delimite el área dentro del cual puedan encontrarse esas obstrucciones sin comprometer la seguridad.

Para deducir la forma y consecuente ecuación de esa curva, nos remitimos a Fig. 3 y hacemos el siguiente razonamiento: supongamos primero que el punto K se halla sobre la bisectriz VO, es decir que sea $s = 0$, en cuya situación cumplirá con la condición de proporcionar la distancia D de frenado si se encuentra a una distancia m_0 de la curva que deducimos en base a las siguientes consideraciones:

Siendo $s = 0$, se demuestra por un sencillo desarrollo algebraico de la (12) que el ángulo α toma el valor $\frac{\Delta}{2}$, obteniendo luego por la (11):

$$\lambda_{\min} = D = \frac{2(m_0 - f)}{\sin \frac{\Delta}{2}} + L \quad (13)$$

de la que resulta:

$$m_0 = \frac{1}{2} (D - L) \sin \frac{\Delta}{2} + f \quad (14)$$

Para esa condición el vehículo se encontrará en el punto M_0 y el obstáculo en el punto N_0 mediando entre ambos la distancia D medida a lo largo del eje de la trocha. Ahora bien, si a partir de esa posición hacemos retroceder al vehículo una distancia e , submúltiplo de la tangente M_0V , ubicándolo en M_1 y hacemos lo propio con el obstáculo llevándolo a la posición N_1 distante la magnitud e desde N_0 , evidentemente ambos puntos, M_1 y N_1 , seguirán separados a la distancia D delimitando las rectas M_1V y M_2N_1 el sector que debe encontrarse libre de obstrucciones visuales.

Repitiendo el razonamiento, determinamos los pares de puntos $M_2, N_2; M_3, N_3$; etc., admitiendo en primera aproximación que las posiciones N_2, N_3 , etc. sobre la tangente son equivalentes a las N'_2, N'_3 , etc., sobre la curva.

La familia de rectas M_0N_0, M_1N_1, M_2N_2 , etc. tiene como envolvente a una curva definida como parábola de segundo grado por la forma de construcción de dicha familia de rectas. El vértice de la parábola será el punto P_0 ubicado sobre la bisectriz VO y a la distancia M_0 del eje de la trocha interna, y si tomamos a ese punto como origen de un sistema de coordenadas x, y , tal como se

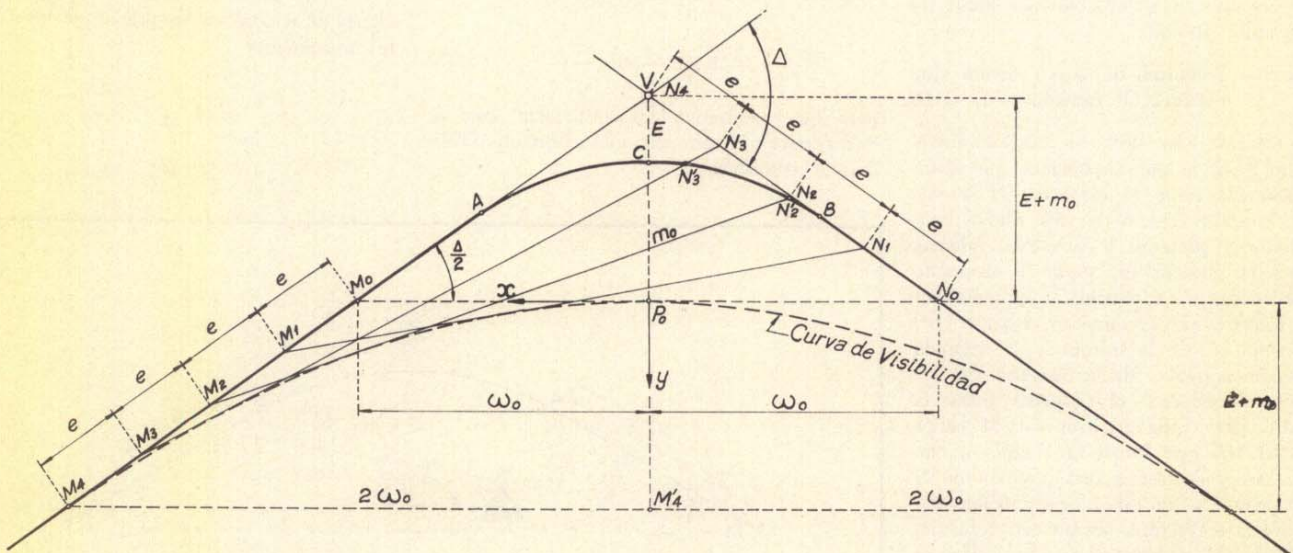


Fig.3 Curva de Visibilidad para $L < D$

indica en la figura, la ecuación de la parábola será de la forma:

$$x^2 = 2py \quad (15)$$

El arco parabólico que estamos considerando tiene como punto extremo al M_4 para el cual, por propiedad de la parábola, debe cumplirse:

$$M_4 P_0 = P_0 V = y_{\max} = E + m_0 \quad (16)$$

correspondiéndole una abscisa máxima dada por:

$$M_4 M'_4 = x_{\max} = 2(E + m_0) \cotg \frac{\Delta}{2} \quad (17)$$

Reemplazando las (16) y (17) en la (15) y despejando $2p$ tendremos:

$$x_{\max}^2 = 4(E + m_0)^2 \cotg^2 \frac{\Delta}{2}$$

$$2p = \frac{x_{\max}^2}{y_{\max}} = \frac{4(E + m_0)^2 \cotg^2 \frac{\Delta}{2}}{(E + m_0)} = 4(E + m_0) \cotg^2 \frac{\Delta}{2} \quad (18)$$

Si hacemos ahora:

$$\omega_0 = (E + m_0) \cotg \frac{\Delta}{2} \quad (19)$$

tendremos:

$$2p = 4\omega_0 \cotg \frac{\Delta}{2} = \frac{4\omega_0}{\tg \frac{\Delta}{2}} \quad (20)$$

Llevamos esta expresión a la (15) y haciendo a esta última explícita en y obtenemos finalmente:

$$y = \frac{\tg^2 \frac{\Delta}{2}}{4\omega_0} x^2 \quad (21)$$

La parábola definida por la ecuación (21) constituye en consecuencia la "CURVA DE VISIBILIDAD", verificándose para un punto cualquiera de la misma que su tangente forma con la tangente extrema el ángulo α óptimo dado por la (12), verificación que puede realizarse derivando la (21) con respecto a x para hallar el ángulo que esa tangente forma con el eje de las x , y restando del va-

Desde el punto de vista estrictamente matemático, la "curva de visibilidad" satisface rigurosamente la propiedad de determinar con sus tangentes la distancia de frenado requerida solo en aquella porción deimitada por los puntos cuyas tangentes pasan por los puntos inicial y final del arco circular que corresponde al eje de la trocha interna, pero es fácil demostrar que la extensión de su validez a las porciones extremas del arco parabólico no conduce a errores sensibles.

Establecida la ecuación de la "curva de visibilidad", resulta sencillo verificar si una obstrucción K cualquiera, definida su posición por los valores m y s , se encuentra en el

área interior o en la exterior de dicha curva. Basta para ello hacer $x = s$, calcular el correspondiente valor de y por la (21) y comprobar si se verifica: $m > (m_0 + y)$ que nos dirá que el punto en cuestión está en el interior de la curva; en caso contrario el punto K no satisface al requisito de seguridad por encontrarse en el exterior de la misma.

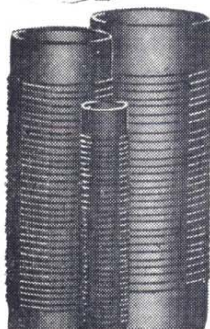
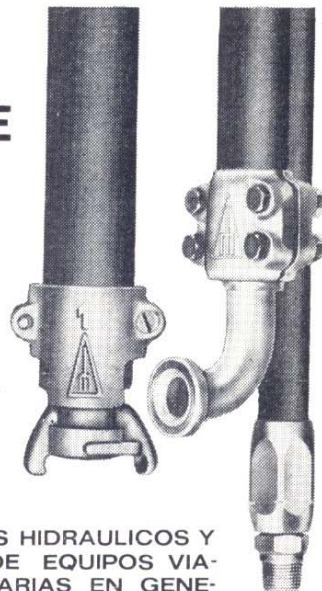
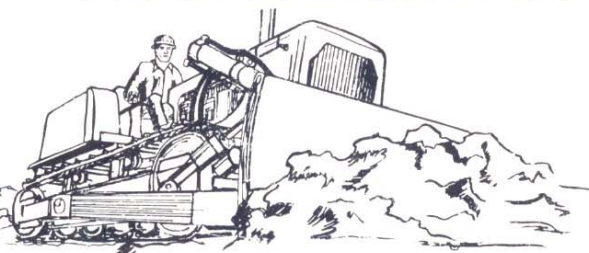
Con relación a la altura que pueden tener las obstrucciones visuales que se hallen sobre la "curva de visibilidad", es fácil ver, remitiéndonos al esquema de Fig. 2, que para el sentido de circulación de izquierda a derecha la altura h del punto K se obtendrá mediante:

$$h = h_1 - (h_1 - h_2) \frac{MK}{MN} \quad (22)$$

que decrece continuamente desde h_1 hasta h_2 pasando por el valor: $h_{\text{med}} = \frac{1}{2} (h_1 + h_2)$

en correspondencia con el vértice de la "curva de visibilidad", pero como la situación se hace inversa para el sentido de circulación de derecha a izquierda es decir por la trocha externa de la curva, podemos establecer con suficiente aproximación la norma siguiente: las alturas máximas que pueden tener las obstrucciones visuales ubicadas sobre la "curva de visibilidad", no excederán el valor de la semisuma de las alturas de observador y obstáculo para el vértice de la curva, e irán descendiendo linealmente hasta alcanzar la altura del obstáculo en los puntos extremos de dicha curva.

MANGUERAS Y TERMINALES DE ACOPLAMIENTOS



LINEA COMPLETA DE CAÑOS FLEXIBLES PARA USOS INDUSTRIALES, CONDUCCION Y ASPIRACION DE AGUA, AIRE Y COMBUSTIBLES

PARA SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS DE EQUIPOS VIALES Y MAQUINARIAS EN GENERAL.

INDUSTRIAS MONTEFIORE S.A.I.C.



Av. BELGRANO 427/41

33-0878

30-7456

BUENOS AIRES

FABRICA Belgrano 5735 Wilde

Alterabilidad Térmica de los Agregados Pétreos

Por el Ing. Silvio Magram y el Téc. Gastón Fernández,
bajo la dirección del Dr. Celestino L. Ruiz *

Trabajo presentado a la XVIII Reunión del Asfalto, realizada en Bahía Blanca entre el 5 y el 9 de noviembre de 1973.

I - INTRODUCCION:

Para juzgar la calidad de los agregados pétreos gruesos utilizados en la elaboración de concretos asfálticos y otras mezclas de tipo superior preparadas y colocadas en caliente ocupa un lugar preferencial el desgaste medido en el ensayo "Los Angeles" de acuerdo a la técnica normalizada por AASHTO-T-960 o ASTM-C-131. Es bien conocido que las especificaciones nacionales y de otros países exigen que el desgaste "Los Angeles" sea inferior a un cierto valor, generalmente de 25 a 50 % para distintos usos.

Es norma realizar el ensayo con muestras representativas de los distintos acopios del material antes de pasar por los hornos secadores de la planta asfáltica. Sin embargo la experiencia muestra que determinados agregados pétreos sufren modificaciones durante el tratamiento térmico en los hornos que pueden alterar su estructura y en consecuencia sus propiedades. Es evidente que lo que realmente interesa son las características del agregado después del proceso de secado. Así es que un material que responde a la exigencia antes del secado puede no responder después si es alterado por el calor, y aún acusar mayor desgaste que otro de desgaste relativamente alto antes pero menos alterable.

Debe tenerse presente que en las plantas asfálticas los agregados fríos y húmedos son bruscamente desplazados en contracorriente con respecto a la llama del secador con una temperatura del orden de los 1000° C. La superficie de las partículas pétreas en contacto con la llama sufre calentamientos elevados con fuertes gradientes térmicos hacia el interior de las mismas aunque el ambiente del horno acuse temperaturas menores que la de la llama. Todo ellos determina:

- Que la evaporación del agua contenida en los poros del material se cumpla más rápidamente que la salida del vapor; ello causa una sobre presión interna que puede determinar fisuramientos o rotura de las partículas.
- Que la evaporación de la humedad vaya acompañada por pérdida de agua estructural con modificación de las propiedades inherentes al material inicial.
- Que la diferencia en el valor de los coeficientes de dilatación de los distintos minerales cree un campo de fuerzas internas tangenciales que provoque planos de debilitamiento.

d) Que la superficie de las partículas del agregado sufra modificaciones físicas y/o químicas (oxidación) que modifiquen favorablemente o no la adherencia del asfalto.

Los fenómenos relacionados con a) sólo pueden ser de importancia con agregados de elevada porosidad y casi saturados y los relacionados con b), c) y d) dependen de la naturaleza mineralógica de los componentes de la roca y de su alterabilidad térmica.

II - ANTECEDENTES:

R. Struillou (1) ha mostrado que las rocas que contienen feldespatos en parte degradados por meteorización y lavado de los productos de este proceso acusan mayor desgaste después de ser calentadas a 700°C durante 1 hora. Este autor utiliza como medida del desgaste el cambio del módulo de fineza (ASTM-C 125) provocado por un proceso de vibración normalizado con o sin calentamiento expresado como porcentaje del módulo de fineza inicial

$$m = \frac{(M_1 - M_2) 100}{M_0}$$

m = variación relativa del módulo de fineza provocada por el calentamiento.

M₁ = módulo de fineza después del vibrado sin calentamiento.

M₂ = módulo de fineza después del vibrado y calentamiento.

M₀ = módulo de fineza antes del vibrado y calentamiento.

La magnitud de "m" guarda relación lineal con la eliminación de agua estructural (pérdida de peso entre 570°C y 700°C) lo que significa una modificación estructural de los componentes mineralógicos.

Otro antecedente surge de la aplicación de un tratamiento térmico (550°C 3 horas) al hormigón de cemento portland fraguado para determinar su composición, de acuerdo al método ASTM-D C 85-66 que permite la separación manual del agregado grueso. Se ha observado en muchos casos, este tratamiento determina que las partículas del agregado grueso se presenten debilitadas y no resistan el manipuleo.

III - PROBLEMAS:

El posible cambio de propiedades de los agregados pétreos por acción térmica en los

hornos secadores de las plantas asfálticas y su relación con las exigencias de los pliegos de condiciones plantea dos problemas:

- Establecer si existe o no diferencia en el valor del desgaste, adherencia y componentes mineralógicos de los agregados utilizados en nuestras obras antes y después del tratamiento térmico, es decir a la entrada y salida del horno secador de la planta asfáltica.
- Si existe diferencia de importancia establecer un método de ensayo que permita prever en el laboratorio el grado de alterabilidad propio de un determinado agregado, es decir el valor del desgaste "Los Angeles" del verdadero componente de la mezcla asfáltica, por ser el ensayo más significativo.

Este estudio se lo considera de interés dado que agregados con desgastes relativamente elevados y reducida alterabilidad térmica pueden ser mejores que los de bajo desgaste y elevada degradación por calentamientos. Por otra parte se pretende conocer el verdadero valor del desgaste "Los Angeles" del agregado en la mezcla que es el que interesa en su comportamiento práctico.

IV - EXPERIMENTACION:

Es evidente que la base experimental que permita hallar soluciones a los problemas planteados en el apartado III, exige disponer de abundantes muestras de agregados pétreos antes y después del proceso del secado en los hornos de las plantas asfálticas. Solo fue posible disponer para este trabajo de materiales provenientes de seis canteras importantes del país. Originalmente se estableció estudiar por lo menos diez canteras distribuidas en todo el territorio nacional pero las condiciones climáticas adversas imposibilitaron a las empresas constructoras enviar las remesas de agregados inertes ya que las plantas asfálticas estuvieron inactivas por periodos excepcionalmente largos. De todos modos este trabajo es el comienzo o punto de partida de posteriores investigaciones sobre el tema ya que pone de manifiesto que las suposiciones que indujeron a llevarlo a cabo estuvieron acertadas.

Se analizaron tres características de los agregados que evidenciaron diferencias visuales antes de ser sometidos a la acción directa de la llama del secador y luego de dicho procedimiento: el desgaste por abrasión "Los Angeles", la adherencia y el análisis mineralógico. Estas diferencias visuales se reflejan en un oscurecimiento de la superficie de las

* Laboratorio de Investigaciones Viales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

partículas con signos evidentes de oxidación y alteración sensible de la textura de las mismas.

V — APLICACION DEL PROCESO INDICADO POR R. STRULLOU.

Se comenzó investigando con las temperaturas de calentamiento propuestas por el físico francés pero los resultados no fueron satisfactorios ni representativos de la realidad de los materiales usados en nuestros caminos. Es decir, puede pensarse que existe una marcada diferencia de calidad entre los agregados inertes utilizados por los franceses y los utilizados en el país, ya que el calentamiento en la mufa a 700°C y 1 hora de exposición el material pétreo era prácticamente desmenuzable con el manipuleo.

Ensayo N° 1.

Granito alterado de Cerro Colorado:

Debido a la falta de retenido en las mallas indicadas en las distintas gradaciones normalizadas del ensayo "Los Angeles", se compuso una muestra de una granulometría particular. Se utilizaron diez esferas.

Granulometría

pasa 1" — retiene 1/2": 21,75 %
pasa 1/2" — retiene 3/8": 26,25 %
pasa 3/8" — retiene N° 3: 26,00 %
pasa N° 3 — retiene N° 4: 26,00 %

Se procedió a efectuar el desgaste a esta muestra *sin calentar* en la mufa. Después de efectuar las quinientas vueltas se tamizó por el cedazo N° 12. El desgaste resultó del 30 %.

Se sometió otra muestra de iguales características a la acción térmica en la mufa durante 1 hora a 700°C. Se permitió enfriar al medio ambiente y luego se realizó el desgaste que resultó de 70 %.

De este material no fue posible obtener muestras después de pasadas por el horno del secador.

Ensayo N° 2

Material procedente de cantera de Olavarría, extraído del acopio:

Se realizó el tamizado y se comprobó que la granulometría se ajustaba a la gradación tipo "B" (500 vueltas - 11 esferas). El desgaste fue de 23 %.

Posteriormente se realizó el desgaste "Los Angeles" del agregado pasado por el horno de la planta asfáltica y se obtuvo un valor del 25 %.

Se definió como desgaste relativo porcentual a:

$$D. R. P = \frac{(\text{Desg. L. A. desp. - antes}) 100}{\text{Desgaste "Los Angeles" antes}}$$

Es así que el D.R.P. fue de 8 %.

Se tomó luego dos muestras de 5 kilos cada una (previamente efectuado el lavado) correspondiente al tipo "B" del ensayo de desgaste normalizado. Una de las muestras fue ca'entada en la mufa a una temperatura de 700°C, durante 1 hora.

Al transcurrir este lapso el material se puso al rojo oscuro y una vez recobrara la temperatura de aproximadamente 25°C su color fue amarillo con evidentes signos de oxidación.

La granulometría antes de efectuado el desgaste fue la siguiente:

retenido	4 :	4,573 g (91,46 %)
retenido	12 :	0,212 g (4,24 %)
retenido	40 :	0,155 g (3,10 %)
pasa	40 :	0,060 g (1,20 %)

Cabe agregar que el agregado se rompía por acción del tamizado. Luego de ser sometido al ensayo de abrasión el resultado granulométrico fue:

retenido	4 :	0,250 g (5,00 %)
retenido	12 :	0,580 g (11,60 %)
retenido	40 :	2,275 g (45,50 %)
pasa	40 :	1,895 g (37,90 %)

El desgaste "Los Angeles" fue de 83 %.

Con la otra muestra se realizó un ensayo tentativo de dejar el material media hora a 700°C. El ensayo arrojó un valor de 74 %.

En definitiva los 700°C que soporta el material en el lapso de aproximadamente 1 hora desmenuza las partículas y no refleja la realidad del tratamiento en obra.



Fotografía 1 — Equipo usado para el proceso de calentamiento.

VI — EVALUACION DE LA ALTERACION TERMICA PRODUCIDA EN PLANTA:

Ensayo N° 3:

La firma Techint tuvo la gentileza de enviarnos desde Iguazú, basalto de grano muy fino.

Este material no evidenciaba ninguna diferencia visual antes de ser pasado por el horno del secador y después y en consecuencia el desgaste no arrojó valores muy dispares.

Como los mayores retenidos parciales se observaron en los tamices N° 3 y N° 4 y la suma superó al retenido en el tamiz N° 8 la

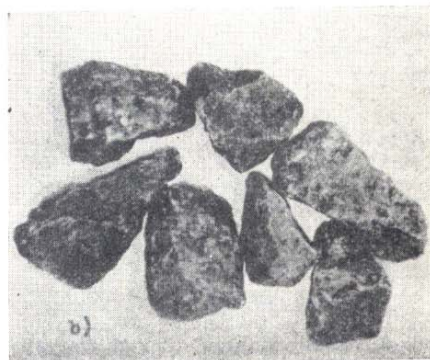
granulometría se ajustó en mayor grado a la compensación tipo "C" del ensayo Los Angeles normalizado (500 vueltas, 8 esferas).

Las muestras antes del horno tuvieron un desgaste de 22 % y 23 % y las obtenidas después del horno sufrieron una abrasión del 22 % y 23,4 %. En este material el tratamiento térmico no modifica su dureza ni calidad evidenciando una absoluta homogeneidad en las cuatro muestras.

Ensayo N° 4:

Material enviado por V. N. procedente de Olavarría y utilizado en la planta ubicada en la vecindad del puente 12 (Autopista Richieri).

En estos agregados la diferencia visual es significativa, pues había un neto cambio de coloración como lo evidencia la fotografía 2.



Fotografía 2 - a) Material de acopio

b) Material pasado por el secador

Es por ese motivo que se procedió a analizar las tres características físicas mencionadas: desgaste, adherencia y análisis mineralógicos (macro y microscópico).

a) Desgaste Los Angeles

Después de efectuado el análisis granulométrico se observó que la granulometría correspondía a la gradación tipo "B" (500 vueltas, 11 esferas).

Los ensayos de abrasión dieron como resultado desgaste por debajo del valor mínimo normalizado: 22,6 % y 23,4 %. Es decir un promedio de 23 %.

(Continúa en pág. 24)

OCTUBRE — DICIEMBRE 1973

El ensanche y remodelación de un tramo de la Avenida General Paz

Se encuentran habilitadas casi totalmente las obras de ensanche y remodelación de la avenida General Paz en el tramo comprendido entre la Avenida del Libertador y el Acceso Norte. Solamente falta concluir la Rama I, o sea, la de conexión con el citado acceso, que tiene carácter de transitoria hasta tanto se ejecute la construcción del distribuidor de tránsito que ha sido previsto en ese lugar.

Las empresas asociadas Impresit Sideco; Fontana y Nicastro y Geopé S.A., resultaron adjudicatarias de las obras que comenzaron a ejecutarse el 25 de enero de 1971. A la fecha se han invertido 144.267.190 pesos.

El método constructivo empleado reúne las condiciones técnicas de alta especialización vial, máxime que, debido al intenso tránsito que circula por la avenida Gral. Paz, tuvo que encararse para su cruce, desde y hacia la Capital Federal y/o provincia, diversos puentes de hormigón pretensado, túneles y pasarelas peatonales.

Los trabajos se realizaron en dos secciones. En la primera (Km. 23.744-Km. 22.750) se construyeron dos calzadas de 10,50 metros de ancho cada una y otras dos de 7,50 metros de ancho para el tránsito pesado y para las líneas de transporte de pasajeros, respectivamente; dos puentes sobre la calle Tres de Febrero y además, fue adaptado el puente existente para dar lugar a las nuevas calzadas principales.

En los cruces que tiene

esta importantísima avenida de circunvalación de la Capital Federal con las avenidas Cabildo y Maipú, la remodelación consistió en la construcción de un distribuidor de tránsito del tipo "doble tourbillón", que incluye seis puentes principales y seis secundarios con luces que permiten realizar el cruce de esas avenidas sin apoyos intermediarios. También se ejecutaron trabajos de pavimentación de calzadas laterales y de las banquetas que tienen un metro de ancho a cada lado de las calzadas principales y de las calzadas de tránsito pesado, como asimismo, la repavimentación de la calle Tres de Febrero y de las avenidas Cabildo y Maipú en la zona comprendida por la remodelación del cruce. Además se han construido dársenas especiales para la detención de los vehículos de transporte de pasajeros, y otras obras complementarias como ser: muros de hormigón armado; cunetas; cañerías de desagües; banquetas metálicas flexibles para defensa; veredas y escaleras para el tránsito peatonal; iluminación; etc.

En la segunda sección (Km. 22.750-Km. 21.350) se construyeron seis puentes. Uno sobre la calle Superí; otro en el cruce con la calle Zapiola y cuatro sobre las calzadas de tránsito pesado para las ramas de vinculación con el puente Superí. Se pavimentaron las calzadas laterales en la zona edificada entre las calles Rosetti y Río Bermejo, lado provincia, y entre las calles Plaza y Crámer del lado Capital Federal.



Aspecto parcial del tramo ensanchado de la Avda. General Paz.

El Puente Internacional Colón-Paysandú

Las ciudades de Colón (Argentina) y Paysandú (Uruguay) son los dos extremos de este puente que estará constituido por una estructura de 2.340 metros de los cuales 1.732 metros corresponden a territorio argentino y 627 metros al Uruguay.

El presupuesto total actualizado de la obra asciende a 90 millones de pesos correspondiendo el 74 por ciento a la Argentina y el 26 por ciento al Uruguay.

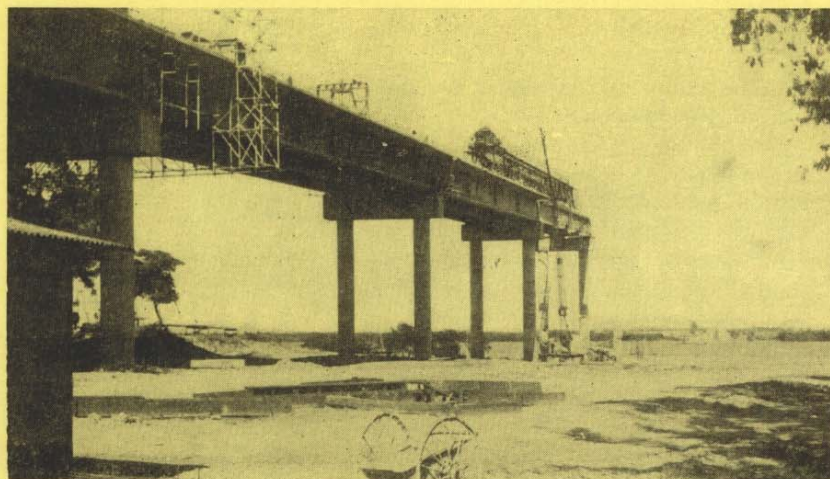
El puente, que será administrado por el sistema de peaje, permitirá el tránsito permanente, tanto carretero como fluvial. Es de hacer notar que, sobre la ciu-

dad de Colón convergen las rutas números 14, 18, 26 y 126, que unen Buenos Aires, Corrientes y Santa Fe con Entre Ríos. En el lado uruguayo, el puente une a las rutas números 2, 3, 5, 26 y 90, que llevan hacia Montevideo, Salto, Colonia y Tacuarembó.

La ejecución de las obras está a cargo de las empresas E.A.C.A. (Empresa Argentina de Cemento Armado S.A.) y Ademar H. Soler S.A. (Uruguay). El puente está emplazado a la altura del kilómetro 209,500 del río Uruguay y es del tipo fijo con ocho metros de ancho de calzada y dos veredas peatonales de 1,80

metros cada una, debajo de las cuales se han previsto espacios adecuados para el paso de futuras instalaciones de servicios públicos. El tramo central tendrá una luz libre horizontal de 120 metros y una altura libre para la navegación de 34 metros. Las pendientes máximas previstas son del 4 por ciento y la luz principal será ubicada en correspondencia con el límite internacional y el canal principal de navegación.

Al 31 de noviembre último se había ejecutado el 65 por ciento de la obra física, previéndose la terminación de los trabajos para diciembre de 1974.



Vista del puente en construcción lado uruguayo.

INFORME DE LA ACTIVIDAD VIAL NACIONAL DEL ULTIMO PERIODO

En el informe que la Dirección Nacional de Vialidad hace público todos los años y que en el actual corresponde al período comprendido entre el 6 de octubre de 1972 y el 5 del mismo mes de 1973, se han iniciado en todo el país

40 obras por contrato que representan 778 kilómetros 900 metros de caminos y 2.195 metros de puentes, con una inversión de \$ 624.325.000 pesos.

I — RESUMEN POR PROVINCIAS

PROVINCIA	Nº DE OBRAS	LONGITUD		PRESUPUESTO TOTAL
		CAMINOS KM.	PUENTES METROS	
Buenos Aires	10	115,6	—	126.690
Córdoba	4	40,8	572	141.595
Corrientes	3	128,9	—	61.404
Chubut	3	59,9	100	19.751
Entre Ríos	4	135,7	737	101.577
Formosa	3	29,5	—	10.118
La Pampa	2	100,0	—	17.363
Mendoza	3	74,3	370	105.751
Neuquén	2	39,7	237	25.380
Salta	2	0,7	154	3.956
Santa Fe	1	42,5	25	5.069
San Juan	1	—	—	1.238
Tierra del Fuego	1	3,0	—	2.960
Tucumán	1	8,3	—	1.473
TOTALES	40	778,9	2.195	624.325

II — RESUMEN POR TIPO DE OBRA

TIPO DE OBRA	Nº DE OBRAS	LONGITUD		PRESUPUESTO TOTAL
		CAMINOS KM.	PUENTES METROS	
Pavimentos nuevos	25	667,1	1.161	525.409
Reconstrucciones	3	111,8	25	34.440
Puentes	6	—	1.009	27.019
Obras varias	6	—	—	37.457
TOTALES	40	778,9	2.195	624.325

En lo que respecta a las obras por contrato que se han finalizado en el mismo período, el número de obras es de 48 que comprendió una longitud de 1.119,9 kilómetros de caminos y 2.951 metros de puentes con una inversión de 541.805.000 pesos.

OBRAS POR CONTRATO TERMINADAS ENTRE EL 6/10/72 Y EL 5/10/73

I — RESUMEN POR PROVINCIAS

PROVINCIA	Nº DE OBRAS	LONGITUD		INVERSION TOTAL
		CAMINOS KM.	PUENTES METROS	
Buenos Aires	11	49,9	381	49.769
Córdoba	1	46,5	—	15.642
Corrientes	1	—	510	66.000
Chaco	1	56,5	669	158.914
Chubut	4	140,6	—	68.051
Entre Ríos	1	—	70	654
Jujuy	1	—	775	3.116
La Pampa	2	36,1	—	4.325
La Rioja	2	82,3	—	15.912
Mendoza	1	5,9	74	1.691
Misiones	3	70,6	—	30.161
Neuquén	4	92,3	55	21.023
Río Negro	6	307,6	—	47.158
Salta	1	37,8	—	7.209
Santa Fe	6	126,5	427	39.531
San Luis	1	26,6	—	5.196
Tierra del Fuego	2	40,7	—	7.453
TOTALES	48	1.119,9	2.951	541.805

II — RESUMEN POR TIPO DE OBRA

TIPO DE OBRA	Nº DE OBRAS	LONGITUD		INVERSION TOTAL
		CAMINOS KM.	PUENTES METROS	
Pavimentos nuevos	27	807,6	196	211.499
Reconstrucciones	9	312,3	—	86.899
Puentes	7	—	2.765	240.094
Obras-varias	5	—	—	3.313
TOTALES	48	1.119,9	2.951	541.805

EN EJECUCION

Las obras por contrato que en la actualidad se encuentran en ejecución son 190 y en su totalidad representan 4.744 kilómetros de caminos y 17.842 metros de puentes, con una inversión del orden de los 2.900 millones de pesos.

Obras Adjudicadas por un Monto Superior a los 227 Millones de Pesos

La Dirección Nacional de Vialidad adjudicó obras viales en distintas rutas nacionales, en la vinculación de la Autopista Costera con la Avenida General Paz y en

la Base Aeronaval Comandante Espora, que significan una inversión total de 227.860.025 pesos (más de 22.786 millones de pesos moneda nacional). En la ru-

ta nacional Nº 14, provincia de Corrientes, en el tramo comprendido entre el empalme ruta Nº 126 y el acceso a Paso de los Libres, adjudicó a las empresas Vial Hidráulica S.A. y Corsar S.A., obras por un importe de 14.791.041,69 pesos.

Vicente Robles S.A. tendrá a su cargo la ejecución de cuatro obras en la ruta nacional Nº 33, provincia de Buenos Aires, que fueron licitadas en dos grupos indivisibles. El grupo "A" corresponde a los tramos Pradere-Gral. Villegas y cruce por Gral. Villegas (obra I) y Gral. Villegas-Cañada Se-

ca (sección Gral. Villegas-Piedritas) obra II. El grupo "B" la sección Piedritas-Cañada Seca (obra III) y el tramo Cañada Seca - Rufino (obra IV), por un importe total de 48.955.545,49 pesos.

Trabajos de obras básicas, pavimento de hormigón, puentes, desagües, iluminación, parquización, señalamiento y modificación del trazado de vías del F. C. G. Belgrano, fue adjudicado en la suma de 17.170.197,40 pesos, a la empresa Iezzi, Ottonello y Cía. S. A.

En el tramo Rosario del

Tala-Basavilbaso, de la ruta Nº 131, provincia de Entre Ríos, le fue adjudicada a la firma Sáenz y Marco empresa constructora S. R. L., la construcción de un puente por un importe total de 5.682.795,06 pesos. Y en la ruta Nº 15, en esta provincia, en el tramo ubicado entre el empalme con la ruta nacional Nº 18 y el Arroyo Altamirano, las empresas Caputo S.A.I.C. y F. y Oscar P. Seggiaro, se adjudicaron la ejecución de obras básicas pavimento flexible y la construcción de dos puentes, por un monto de 22.324.919,21 pesos.

(Viene de pág. 21).

Luego se efectuaron comprobaciones con respecto al desgaste para el material pasado por el horno de la planta asfáltica. Se realizaron 10 ensayos debido a la disponibilidad de material los cuales se transcriben para resaltar la reproducibilidad de los valores.

Gradación B — 11 esferas

1 — Desgaste Los Angeles:	29,3 %
2 — Desgaste Los Angeles:	29,5 %
3 — Desgaste Los Angeles:	29,6 %
4 — Desgaste Los Angeles:	30,0 %
5 — Desgaste Los Angeles:	29,5 %
6 — Desgaste Los Angeles:	30,2 %
7 — Desgaste Los Angeles:	30,5 %
8 — Desgaste Los Angeles:	31,3 %
9 — Desgaste Los Angeles:	30,5 %
10 — Desgaste Los Angeles:	30,5 %

El promedio fue de 30,1 % con un desvío standard de 0,6 %.

La variación relativa del desgaste antes y después del secador en obra fue de 30,5 %.

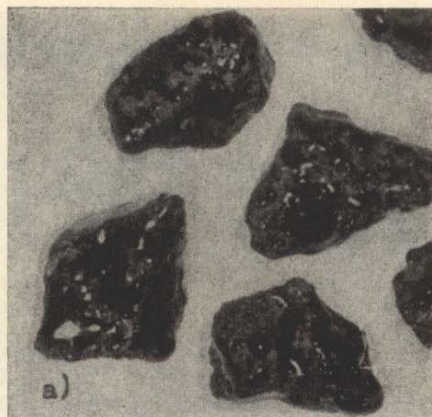
Esto pone de manifiesto que si nos remitiésemos a la especificación A-38 II del pliego complementario de especificaciones referente a los límites permitidos para las diferentes capas del pavimento con respecto al desgaste; este material que inicialmente tiene un valor menor de 25 % luego de la alteración térmica sobrepasa dicho límite y quedaría en consecuencia descartado para el uso en carpeta de concreto asfáltico.

Se considera de interés indicar que el equivalente de arena efectuado para una de las muestras resultó mayor de 80 %; es decir la alteración producida por la acción del calor no es pronunciada.

b) Adherencia:

Se realizó el ensayo de adherencia normalizado por V.N. (T.W.I.T.) y se notó que la adherencia, valorada visualmente por el porcentaje de superficie descubierta por el agua para el material sin pasar por el horno era prácticamente 0 %, mientras que para el material pasado por el secado la adherencia era del 50 %, concordante con la mayor aspereza en la superficie de las partículas tratadas térmicamente.

Realizado el ensayo de adherencia con cemento asfáltico en caliente y material antes y después del secador según norma de la AASHO (T-182-65) (6 d) no se notaban superficies descubiertas al cabo de 24 horas de estar sumergidas las muestras, pero llevadas a baño maría a 60° C durante ese lapso de tiempo el grado de descubrimiento al cabo de la operación era distinto, como lo indica la fotografía 3, a favor del material que ha pasado por el horno.



Fotografía 3:

Diferencia visual de la superficie cubierta.
a) Material de acopio. b) Material pasado por el secador.

c) Análisis mineralógico realizado por el Dr. Colombo de la Dirección Nacional de Viadad:

De acopio

1 Descripción Macroscópica: a simple vista presenta un aspecto heterogéneo, observándose granos de color blanco: Cuarzo, y alternando con otros rosados: Feldespato rosado y negro obscuro: Mica.

Descripción Microscópica: con 640 aumentos se observan los siguientes minerales: Cuarzo, Fe'despato-Albita-Microclino y Mica.

Cuarzo: se observan cristales grandes de esta especie mineral en general sin forma definida formando un "rompecabezas", sanos, notándose finas fracturas propias de cada cristal pero que no son factor de debilitamiento en la textura del mineral. Existe no obstante, un Cuarzo de mucho menor tamaño intersticial que se halla en poca proporción entre las formas grandes.

Feldespato-Albita: también se presenta en cristales grandes con la ley de la Albita que lo identifica con un principio de alteración. Se presenta de color rosado macroscópicamente.

Feldespato Microclino: se halla este mineral identificado por la ley del Periclino o sea de líneas entrecruzadas alternativamente, también tiene principio de alteración.

Biotita (Mica Negra): se ha observado po-

ca mica en este ejemplar, y la que puede identificarse se halla parcialmente descompuesta dando un producto de alteración que se presenta de color verde: clorita.

Después del secador:

1) Descripción macroscópica: a simple vista la muestra presenta un aspecto igual que la anterior, siendo esta de grano ligeramente mayor, en donde se distinguen cristales blancos, rosados y cuerpos oscuros. El aspecto es heterogéneo.

Descripción microscópica: con 640 aumentos se distinguen los siguientes minerales: Cuarzo, Feldespato-Albita y Mica.

Cuarzo: se presentan también en cristales grandes de forma geométrica. Se distinguen solamente en algunos de ellos un número grande de microfisuras o fracturas que en algunos lugares del mismo mineral se entrecruzan. Asimismo se observan cristales en que se han roto en otros pequeños alargados a lo largo de dichas fracturas; también se notan hendiduras de separación grandes entre grano y grano lo que indicaría que por diferencia de temperatura y al producirse movimientos de dilatación y contracción se constituyeron dichas hendiduras.

Fe'despato-Albita: Cristales grandes de formas geométricas definidas, que aparentemente no han sufrido grandes transformaciones.

Mica - Biotita: Este mineral contrariamente al anterior parecería que hubiere sufrido modificaciones como ser: Fracturas transversales con relación a la textura natural que es de formas alargadas y paralelas entre sí.

En general se aprecia, una modificación por factores extraños a la formación genética de la roca, lo que demostraría que su estructura molecular queda modificada por cambios bruscos, etc. Determinación Petrográfica: Grano rosado.

VII — REPRODUCCION EN EL LABORATORIO DE LA ALTERACION TERMICA DE PLANTA

Un simple análisis de las variables que deben considerarse en el tratamiento de laboratorio, que permitan reproducir la alteración térmica de los agregados pétreos producida en los hornos secadores industriales expresada por la variación relativa del desgaste Los Angeles, muestra que dichas variables son: brusco salto de temperatura, tiempo de permanencia en el horno, y temperatura de los agregados al salir del horno.

El volumen útil de la mufla disponible obligó al uso de bandejas de hierro con 1.250 kg de agregados c/u, previamente lavados, es decir 4 cargas para cada ensayo Los Angeles. Por otra parte, la termocupla del pirómetro registra la temperatura de la parte posterior de la mufla siendo ella desuniforme. Ello obligó a fraccionar el tiempo de calentamiento en dos períodos, con un giro intermedio de la bandeja de 180 grados. Para una medida razonable del tiempo de calen-



El acero especial abre el camino para el desarrollo del país.

Millares de vehículos recorren diariamente nuestras rutas.

Automóviles y caminos unen a los pueblos y acortan las distancias.

El desarrollo vial de nuestro extenso territorio exige la construcción de numerosos puentes.

El Acero Especial está presente en automotores y puentes y sin él no hay industria ni progreso.

Por eso decimos que: El Acero Especial abre el camino para el desarrollo del país.

Establecimientos Metalúrgicos Santa Rosa S.A., primera y única planta del país productora de Aceros Especiales para pretensado, provee los alambres, cables y cordones indispensables para la construcción de puentes y grandes estructuras de hormigón pretensado.



Establecimientos Metalúrgicos
SANTA ROSA
SOCIEDAD ANONIMA

El acero especial argentino.

SEDE CENTRAL: Alsina 671 (R.71) - Bs.As. - 33-4521/29 - 34-7591/99 - PLANTA INDUSTRIAL: Dr. Ignacio Arieta 4936 - Tablada (Pcia.Bs.As.) - 651-0051/50

tamiento teniendo presente el manipuleo necesario se adoptaron periodos de 2 minutos cada uno, total 4 minutos. Se registraron la temperatura inicial de la mufla cerrada, la temperatura mínima después de introducir la bandeja con el agregado, período de 2 minutos y repetición previo giro, y por último la temperatura de los agregados inmediatamente después de ser retirados de la mufla. Producido el enfriamiento al aire, con el conjunto de las 4 bandejas se determinó el desgaste Los Angeles y calculó la variación relativa producida por el calentamiento.

En el cuadro que se transcribe a continuación se mencionan los valores de 4 experiencias con el agregado granítico de Olavarría, cuyo L.A. original es 23 % y el registrado después de pasar por el horno secador de la planta asfáltica L. A. = 30, variación

Ensayos de alteración térmica en laboratorio, de un agregado granítico de Olavarría.

Número	Temperatura inicial de la mufla	Temperatura después de la carga	Temperatura de los agregados al salir	L. A. (%)	Variación relativa (%)
1	800° C	720° C	280° C	40	74
2	600° C	460° C	140° C	26	13
3	650° C	500° C	160° C	28	22
4	680° C	540° C	185° C	30	30

relativa $\frac{30 - 23}{23} \times 100 = 30 \%$. Se observó

que en las condiciones del ensayo nº 4 se reproduce la alteración registrada en la planta, siendo la temperatura de los agregados fuera de la mufla 185° C, valor del mismo orden que los registrados en los silos cañentes.

Se ha observado que para igual período y forma de calentamiento (4 minutos) existe una relación significativa entre la temperatura de los agregados después del calentamiento—regulada por la temperatura inicial de la mufla—y el desgaste Los Angeles, tal como se muestra en la figura 1.

A partir de una temperatura de los agregados después del calentamiento T_0 comienza el incremento exponencial L del valor inicial L de Los Angeles que responde a la ecuación

$$L + 1 = L \cdot e^{\left(\frac{T - T_0}{K}\right)} \quad (1)$$

$$\log (L + 1) = \log L + \frac{T - T_0}{2,3 \cdot K}$$

donde K es una constante característica y proceso cuyo sentido físico se aclara haciendo $T - T_0 = K$ en este caso $L + 1 = L \cdot e^1 = L \times 2,718$.

Por lo tanto es la temperatura por arriba de T_0 que incrementa el desgaste inicial 2,718 veces.

La constante de K en el ámbito ensayado es satisfactoria como lo muestra el cuadro siguiente teniendo presente el orden de precisión de las medidas experimentales.

Constante de K en la ecuación (1)

T_0 (°C)	T (°C)	L (%)	$L + 1$ (%)	$K = \frac{T - T_0}{2,3} \cdot \frac{1}{\log \frac{L + 1}{L}}$
100	140	23	26	326
100	160	23	28	307
100	185	23	30	324
100	280	23	40	327
				media 321

El hecho que el incremento exponencial del desgaste Los Angeles se produzca a partir de $T_0 = 100^\circ\text{C}$, lleva a pensar que la causa

propiamente obtenida de distintos sitios y agregados inertes pasados por el secador de 2 días de trabajo, posteriores a un período lluvioso.

Habiéndose apreciado diferencias visuales entre las muestras que sufrieron el tratamiento térmico y las naturales del acopio, se procedió a efectuarles los ensayos ya enunciados.

a) Desgaste Los Angeles:

Las muestras naturales ensayadas por separado acusaron un desgaste de 25,9 % y 26,2 %, es decir un promedio de 26 %, se utilizó la gradación tipo "B".

Las muestras pasadas por el secador arrojaron un resultado de 29,2 % y 29,4 % procesados un determinado día de trabajo en condiciones iniciales húmedas y 28,0 % y 27,9 % para el otro día de labor. Estos resultados conducen a valores medios de 29,3 % y 28,0 % respectivamente. Su variación relativa porcentual es de 12,3 % y 7,7 % respecto del desgaste del material de acopio.

La empresa nos informó que el material pasado por el horno alcanzó una temperatura comprendida entre los 175° C y 185° C dependiendo del contenido particular de humedad de cada muestra. La aplicación de las

básica de la alteración térmica de este agregado pétreo son las presiones internas provocadas por la brusca evaporación del agua intersticial presente, fenómeno que lógicamente es más marcado al crecer el salto de temperatura.

Ensayo Nº 5:

Material procedente de otra cantera de Olavarría enviado por la Empresa Pavinco.

Esta empresa nos facilitó material de acopio

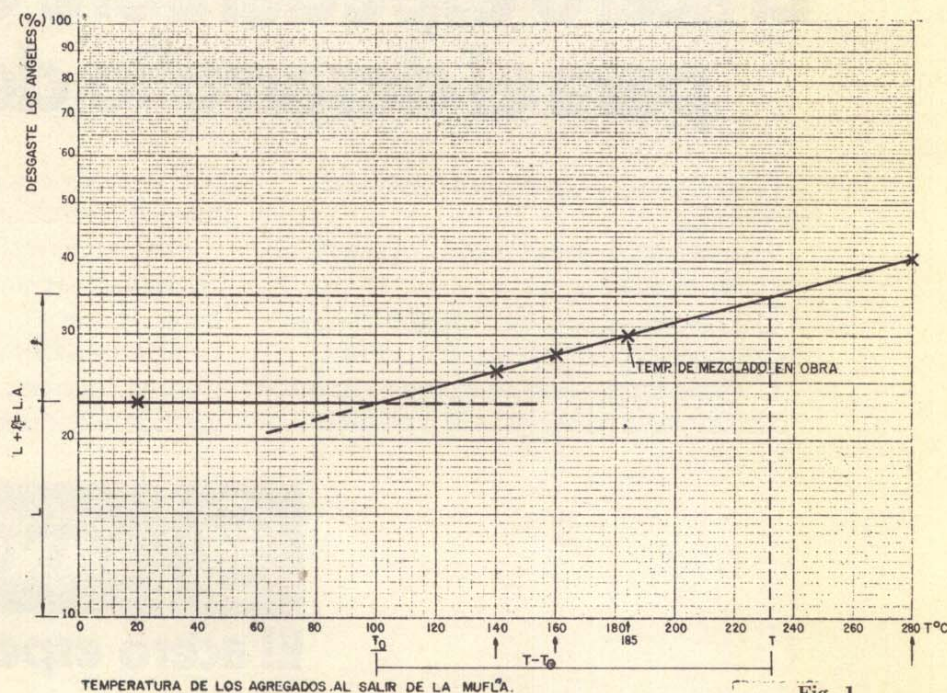


Fig. 1

condiciones que reproducen la alteración del horno antes mencionada condujo en 3 ensayos al valor $L. A. = 28 \%$ con desvío standard $\sigma = \pm 0,4 \%$. Este desgaste concuerda con los resultados de las muestras procesadas un determinado día de labor.

La diferencia entre los valores de desgaste de las muestras pasadas por el secador en los 2 días de ejecución de mezcla puede explicarse por el distinto contenido de humedad inicial. Ello se verificó repitiendo la operación de laboratorio previa inmersión en agua de 24 horas y secado superficialmente, acusó un valor promedio de $29,8 \%$ y por lo tanto una variación relativa de $14,6 \%$. Esto pone en evidencia que el contenido de humedad y el salto térmico son los factores determinantes de la alteración térmica.

Se efectuaron varios ensayos, conforme a la disponibilidad del material, variando el salto térmico y en consecuencia la temperatura de los agregados al salir de la mufla. Los valores obtenidos conducen a una temperatura inicial $T_0 = 100^\circ\text{C}$.

Con los valores disponibles se calcularon los valores del coeficiente K para cada muestra ensayada y se observó una mayor dispersión que en el ensayo anterior; con un mayor valor promedio ($K = 800$).

La mayor dispersión de los valores respecto del ensayo anterior esta vinculada con la menor alteración térmica producida por el secador a esta muestra; es decir a una menor variación relativa porcentual del desgaste corresponde una mayor dispersión de los resultados respecto de la curva de interpolación.

b) Adherencia:

Se efectuaron los ensayos de adherencia ya comentados y los resultados confirmaron cualitativamente la experiencia anterior aunque las diferencias visuales fueron menos acentuadas que en el ensayo precedente.

c) Análisis mineralógico:

No pudo realizarse debido a que la muestra tratada térmicamente, se desgranaba por completo al desgastarla en el porta objetos para obtener transparencia, imposibilitando su comparación con la muestra inalterada.

Ensayo N° 6:

Habiéndose conseguido aproximadamente 30 kg de material de cantera procedente de la zona de Olavarría, y siendo su composición mineralógica diferente a las ya estudiadas pues se evidenciaban gran cantidad de feldspatos rosados se procedió a verificar la linealidad del Desgaste "Los Angeles" con la temperatura del agregado en el papel semilogarítmico.

Para ello se efectuó el desgaste del material natural y se obtuvo un $25,7 \%$ (graduación B-11 esferas, 500 revoluciones). Se sumergió una muestra en agua durante 24 hs. y se sometió el material saturado a superficie seca a una temperatura de 800°C durante 5 minutos. Las partículas adquirieron en un

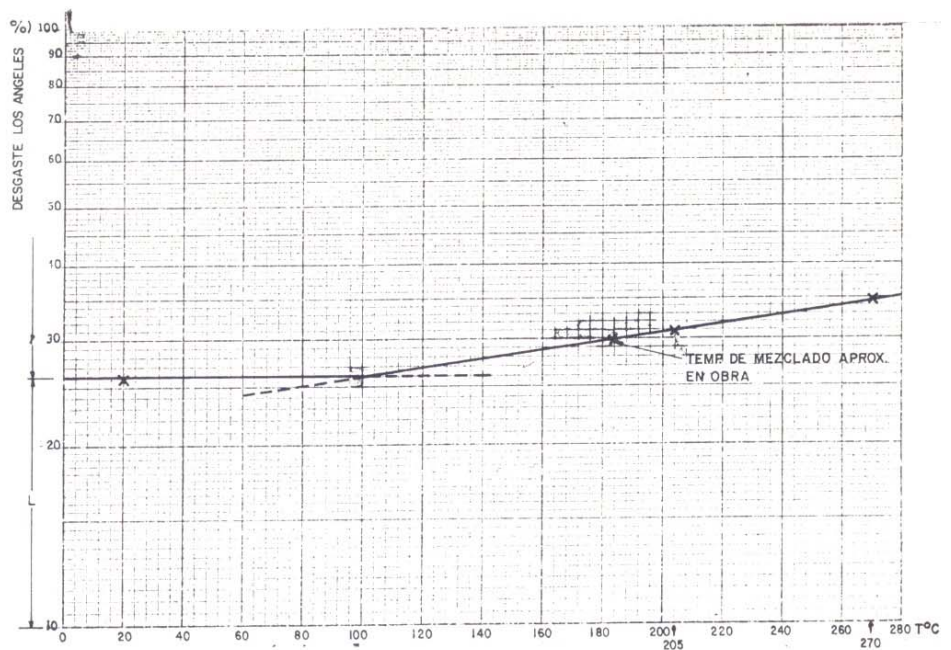


Fig. 2 — Temperatura de los agregados al salir de la mufla

proceso dinámico de desequilibrio térmico 270°C de promedio en 4 bandejas de 1250 gramos cada una. Realizado el desgaste se obtuvo un $34,4 \%$.

En un tercer ensayo, previamente saturado a superficie seca, se calentó otros 5 kg de material a 800°C durante 3 minutos, acusando una abrasión de 31% . La temperatura de los agregados al salir de la mufla, fue en promedio de 205°C . Por último se efectuó el Desgaste "Los Angeles" a una muestra introducida en el horno eléctrico a 680°C , durante 4 minutos en las mismas condiciones anteriores obteniéndose un valor de 30% .

Si representamos estos valores en la figura 2, observamos una linealidad muy satisfactoria con una dispersión pequeña no cuantificada por el número escaso de ensayos. No obstante obtenemos nuevamente que la intersección de la horizontal del desgaste de material de acopio con la recta interpolación de los desgastes a las diferentes temperaturas se cumple en el entorno de los 100°C .

Ensayo N° 7:

Se consiguió material granítico de Córdoba con partículas aisladas que contenían un alto

porcentaje de mica. No fue posible obtener sin embargo muestras del mismo material, pasado por el horno secador de una planta asfáltica. Se realizó el desgaste del material natural de acopio y de muestras tratadas térmicamente en el horno eléctrico.

Consecuentemente con los ensayos ya efectuados se observa aquí también que si graficamos los desgastes versus la temperatura final de los agregados existe una correspondencia lineal en un papel semilogarítmico, lográndose en la intersección de la horizontal del desgaste supuesto inalterable con la temperatura y la recta mencionada, un punto de abscisa 100°C aproximadamente.

VIII - COMENTARIOS SOBRE LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES

En base a los resultados obtenidos podemos adelantar las siguientes conclusiones preliminares.

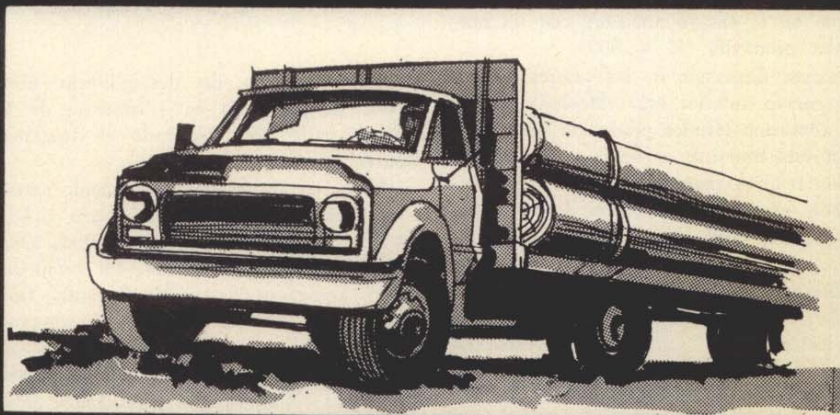
1. La aplicación del proceso indicado por Struillón condujo a resultados no acordes con la realidad de obra ya que el excesivo calentamiento de material (700°C durante 1 hora) motivó el desmenuzamiento prácticamente de las partículas al alcanzar és-

N° de Ensayos	Temp. inicial la mufla	Tiempo de Exposición	Temp. después de la carga	Temp. Prom. de los agregados a la salida	L. A.	Variación relativa Porcen.
1	Muestra natural del acopio				22 %	—
2	680°C	4 minutos	590°C	185°C	24,5 %	11 %
3	800°C	4 minutos	650°C	212°C	25,3 %	15 %
4	800°C	5 minutos	680°C	270°C	27 %	23 %

lentamiento como ocurre realmente en los hornos de las plantas asfálticas, ya que se pretende que se establezca la temperatura de los agregados en la mufa. Sirvió sin embargo para destacar que un mayor tiempo de exposición de los agregados en el horno eléctrico producía un mayor Desgaste "Los Angeles".

2. Se ha estudiado un proceso de calentamiento en laboratorio que reproduzca la alteración térmica provocada por el horno secador de la planta. Sin embargo esta alteración puede existir o no de acuerdo al tipo de roca empleado.
3. Los agregados pétreos procedentes de las canteras muestran una alteración térmica mayor según sea el tamaño de los granos y la porosidad de las partículas. Es decir se constató que la variación relativa del desgaste era mayor para los agregados de mayor porosidad y tamaño de los minerales. Consecuentemente con ello el basalto de grano muy fino no evidencia alteración térmica como lo demuestran los ensayos realizados con canteras de Iguazú (Prov. de Misiones) y corroborado con los materiales provenientes de Paso Hervidero (Entre Ríos).
4. Se comprobó que la alteración térmica producida por el horno es uniforme en algunos materiales ensayados pues arrojaban resultados de desgaste muy similares.
5. Es de hacer notar que algunos materiales de bajo valor de desgaste de acopio el tratamiento térmico alteraba su resistencia al desgaste en proporción mayor que en otros agregados donde el valor del desgaste de acopio era más elevado, suposición hecha en las hipótesis de trabajo.
6. Se encontró una relación lineal en un gráfico semilogarítmico entre los desgastes obtenidos con las diferentes temperaturas después del calentamiento del agregado pétreo en la mufa. Se observó además que extrapolando la recta hasta interceptar a la horizontal que indica el valor del desgaste considerado independientemente de la temperatura se obtenía en la abscisa el punto de los 100°C. Puede precisarse el hecho que cuando el agua intersticial pasa al estado de vapor desarrolla presiones internas que aflojan los minerales y alteran la resistencia al desgaste de los agregados pétreos procedentes de canteras de Olavarría, y en una particular de Córdoba.
7. Las fuerzas determinantes de la adherencia en la interfase roca-asfalto que se revelan en los ensayos de descubrimiento por acción del agua tales como el ASSHO T-182-65 (6 d) muestran que la alteración térmica mejora en cierto grado la adherencia en el par agregado-asfalto. Ello puede ser consecuencia de alteración química de la superficie de las partículas así como el cambio de textura de las mismas.
8. La alteración térmica es revelada en el análisis mineralógico comparativo antes y después del calentamiento en planta.
9. Pudo observarse que los agregados aislados que contenían un alto porcentaje de

EN SU CAMION DE TRABAJO PESADO OBTENDRA MAS POTENCIA EQUIPANDOLO CON MOTOR **FIAT**



Disponemos del Kit de conversión para la inmediata instalación en su unidad.

Modelo C03 de 125 HP a 2.600 rpm. • Modelo CP3 de 165 HP a 2.600 rpm.
Modelo 221 de 285 HP a 2.200 rpm.

CASA STEWART S.A.

Comercial, Importadora e Industrial

Concesionarios FIAT: Motores, Tractores y Servicio Técnico de camiones.

Casa Matriz: Tucumán 3550 - Buenos Aires - Tel. 86-2205/06/07

Sucursal COMODORO RIVADAVIA: Rivadavia 385 - Tel. 2769

Sucursal NEUQUEN: Pampa esq. Chile - Tel. 2130

Sucursal MENDOZA: Ejército de los Andes 664 - Dorrego - Guaymallén - Tel. 244752

REMITA ESTE CUPÓN A

CASA STEWART S.A.

Tucumán 3550 - Buenos Aires

AMPLIAREMOS INFORMACION

SIN COMPROMISO DE SU PARTE

NOMBRE

DIRECCION

MARCA Y MODELO DE CAMION QUE POSEO

partículas micáceas se fracturaban explosivamente por efecto del calentamiento.

Todas estas consideraciones llevan a pensar en la necesidad de adoptar alguna técnica normalizada que permita detectar a priori el real comportamiento del agregado inerte elegido para componer la mezcla asfáltica y poder así contar con un elemento de juicio más para aceptar o rechazar un material de desgaste inicial elevado pero no alterado por

el calor frente a otro de excelente valor de desgaste natural pero que sufre elevada alteración térmica, por el proceso de calentamiento en la planta asfáltica respectivamente.

BIBLIOGRAFIA:

Struillon R. Previsión de l'altérabilité des matériaux employés en Génie Civil. Bulletin de liaison des Laboratoires Rautiers - N° 42, año 1969.

Desarrollo de una Fórmula Simplificada para el Cálculo de Beneficios Actualizados

Por el Ing. ALBERTO JULIO URIBARREN *

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es el desarrollo de expresiones matemáticas que faciliten el cálculo de los componentes que participan en los diferentes indicadores económicos utilizados en la evaluación de proyectos viales.

Son bien conocidas por los técnicos, las dificultades que representa el cálculo, a lo largo de la vida útil de una obra vial, de las actualizaciones de los beneficios y de los costos de mantenimiento anuales, ya que en su estructura básica participan variables que obligan a un desarrollo operativo secuencial, año por año, a fin de obtener los resultados finales de aplicación.

La gran cantidad de operaciones a ejecutar, ha llevado a la confección de programas para su procesamiento mediante equipos de computación electrónica; pero no siempre el técnico cuenta con tales equipos; y aún contando con esas "herramientas", la accesibilidad a las mismas puede ser un elemento condicionante en cuanto a la oportunidad de disponerlos.

Se pretende, por lo tanto, obviar esta dependencia mediante el desarrollo de otra "herramienta" que a través de una expresión matemática posibilite obtener los mismos resultados, bajo ciertas hipótesis, con el mínimo costo de tiempo y esfuerzo.

ALCANCE

El alcance del trabajo está orientado a la determinación de expresiones matemáticas que posibiliten el cálculo de los siguientes componentes utilizados en evaluaciones económicas de proyectos viales:

1º Cálculo de los beneficios de los usuarios, a lo largo de la vida útil de la obra, actualizados en un determinado momento. Presentándose dos casos generales:

- En que las tasas de crecimiento del tránsito sean constantes a lo largo de todo el período de análisis.
- En que las tasas de crecimiento del tránsito sean variables, por períodos, en el plazo de análisis.

2º Cálculo de los costos de mantenimiento, a lo largo de la vida útil de la obra, actualizados a un determinado momento.

componentes que conjuntamente con los costos de obra, actualizados, permitan obtener los siguientes indicadores económicos:

- Relación beneficio - costo
- Valor neto actual
- Tasa interna de retorno

CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS DEL USUARIO ACTUALIZADO

Para la determinación de los beneficios del usuario, asignables a un proyecto vial a lo largo de toda su vida útil, es necesario conocer, en términos generales:

- El tránsito correspondiente a cada intercambio que utiliza la obra analizada; desagregado por tipo de vehículo:
 - + Vehículos livianos.
 - + Vehículos de transporte de pasajeros, público.
 - + Vehículos de transporte de carga.
- La diferencia de costo de transporte, para cada intercambio y por tipo de vehículo, entre la situación anterior a la habilitación y una vez producida ésta.

— La ley de crecimiento del tránsito a lo largo de la vida útil, para cada tipo de vehículo. Esta ley puede adoptar distintas formas:

- + Constante a lo largo de toda la vida útil.
- + Variable, por períodos, durante el plazo del análisis.

La expresión general que define el beneficio del usuario, en la unidad de tiempo, es:

$$B = T_0 \Delta C \quad (1)$$

donde:

B [\$] = beneficio por unidad de tiempo.

T_0 [Veh/unid. tiempo] = tránsito para el cual se computan beneficios, en la unidad de tiempo, en el instante de habilitación de la obra.

ΔC [\$/veh] = diferencia de costo del usuario, unitario, para un intercambio.

El beneficio total del usuario, a lo largo de la vida útil de la obra, para un intercambio dado, será:

$$B_T = T_0 (1+i) \Delta C + T_0 (1+i)^2 \Delta C + \dots + T_0 (1+i)^n \Delta C \quad (2)$$

donde:

i [%] = Tasa de crecimiento anual del tránsito.

n [años] = Período en que se contabiliza el beneficio.

El beneficio actualizado, a lo largo del período de análisis, con una tasa de descuento dada será:

$$B_T = T_0 \frac{(1+i)}{(1+t)} \Delta C + T_0 \frac{(1+i)^2}{(1+t)^2} \Delta C + \dots + T_0 \frac{(1+i)^n}{(1+t)^n} \Delta C \quad (3)$$

donde:

t [%] = tasa de descuento utilizada.

La fórmula (3), se puede expresar también por:

$$B_T = T_0 \Delta C \sum_{p=1}^n \left(\frac{1+i}{1+t} \right)^p \quad (4)$$

llamando:

$$\frac{1+i}{1+t} = K$$

y reemplazando en (4):

$$B_T = T_0 \Delta C \sum_{p=1}^n K^p \quad (5)$$

La serie geométrica $[\sum K^p]$ de $n + 1$ términos, de base K , puede ser desarrollada de la siguiente forma:

$$b = a + aK + aK^2 + \dots + aK^n \quad (6)$$

multiplicando ambos miembros por K :

$$bK = aK + aK^2 + \dots + aK^{n+1} \quad (7)$$

* Universidad Nacional de Córdoba.

restando la expresión (6) de la expresión (7):

$$b(1 - K) = a(1 - K^{n+1})$$

$$b = a \frac{(1 - K^{n+1})}{(1 - K)} \quad (8)$$

de la expresión (6):

$b - a = aK + aK^2 + \dots + aK^n$
reemplazando por su valor en (8):

$$a \left(\frac{1 - K^{n+1}}{1 - K} \right) - a = aK + aK^2 + \dots + aK^n \quad \therefore$$

$$a \left(\frac{1 - K^{n+1}}{1 - K} \right) - a = a(K + K^2 + \dots + K^n) = a \sum_{1}^n K^p \quad (9)$$

llamando a:

$$T_o \Delta C = a_1$$

y reemplazando en (5):

$$\bar{B}_{Ti} = a_i \left(\frac{1 - K^{n+1}}{1 - K} - 1 \right) = a_i \sum_{1}^n K^p \quad (10)$$

expresión general que permite calcular el beneficio total actualizado, durante un período n de años, para un intercambio i .

a) *Caso en que la ley de crecimiento de tránsito sea constante a lo largo del período de análisis.*

En este caso variando solamente las diferencias de costos por intercambio y los tránsitos para los cuales se computan beneficios, por intercambio, se tiene:

$$\bar{B}_T = \sum_{1}^j \bar{B}_{Ti} = a_1 \sum_{1}^n K^p + a_2 \sum_{1}^n K^p + \dots + a_j \sum_{1}^n K^p \quad (11)$$

siendo: $\sum_{i=1}^j a_i = A$

para j igual al total de los intercambios.

$$\sum_{1}^n K^p = P = \text{constante}$$

reemplazando en la expresión (11), se tiene:

$$\bar{B}_T = P \times A \quad (12)$$

Los valores de P para las distintas combinaciones de tasas de crecimiento i y tasas de descuento t , pueden ser tabulados, a fin de facilitar el cálculo. En las tablas 1, 2, 3 y 4 se han calculado el valor de los parámetros P para distintos períodos de tiempo n .

b) *Caso en que la ley de crecimiento del tránsito sea variable, por períodos, a lo largo del plazo de análisis.*

i) Consideremos que la variación se produce en dos períodos, de tal forma que:

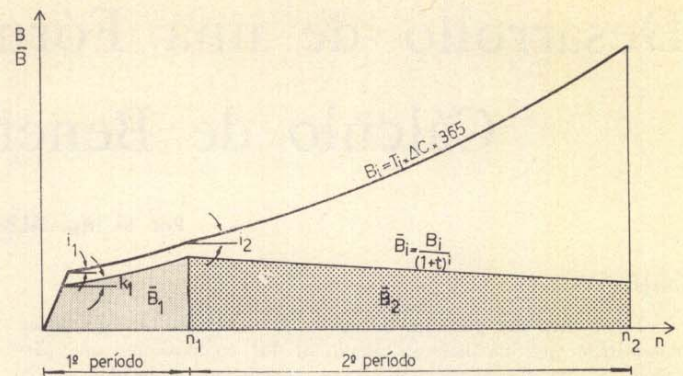
- para el primer período n_1 , la tasa sea i_1
- para el segundo período n_2 , la tasa sea i_2

la representación gráfica de esta situación puede ser esquematizada de la siguiente forma: (Corresponde al ejercicio de aplicación "B")

$$B_T = B_1 + B_2 \quad (13)$$

donde:

B_1 = beneficio actualizado, al momento cero, del período n_1 .
 B_2 = beneficio actualizado, al momento cero, del período n_2 .



de acuerdo a la expresión (3):

$$\bar{B}_1 = T_o \Delta C \left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right) + T_o \Delta C \left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right)^2 + \dots \quad (14)$$

$$\bar{B}_1 = T_o \Delta C \left[\left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right) + \left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right)^2 + \dots + \left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right)^{n_1} \right] \quad (15)$$

En el momento n_1 el tránsito es:

$$T_o n_1 = T_o (1 + i_1)^{n_1}$$

y en el período siguiente:

$$T_o (n_1 + 1) = T_o (1 + i_1)^{n_1} (1 + i_2)$$

Luego, para B_2 , tendremos:

$$B_2 = T_o \Delta C \left[\left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right)^{n_1} \left(\frac{1 + i_2}{1 + t} \right) + \left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right)^{n_1} \left(\frac{1 + i_2}{1 + t} \right)^2 + \dots + \left(\frac{1 + i_1}{1 + t} \right)^{n_1} \left(\frac{1 + i_2}{1 + t} \right)^{n_2} \right] \quad (16)$$

llamando:

$$\frac{1 + i_1}{1 + t} = K_1 \quad \text{y} \quad \frac{1 + i_2}{1 + t} = K_2$$

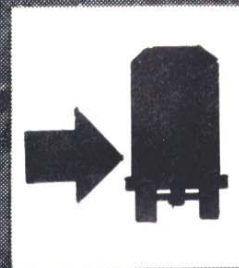
reemplazando en (15) y (16), y sumando $\bar{B}_1$ y $\bar{B}_2$:

$$\bar{B}_T = T_o \Delta C [(K_1 + K_1^2 + \dots + K_1^{n_1}) +$$

$$+ K_1^{n_1} (K_2 + K_2^2 + \dots + K_2^{n_2})]$$

$$\bar{B}_T = a_i \left[\left(\frac{1 - K_1^{n_1+1}}{1 - K_1} - 1 \right) + K_1^{n_1} \left(\frac{1 - K_2^{n_2+1}}{1 - K_2} - 1 \right) \right]$$

reemplazando las sumatorias de las series de base K , por la expresión general (10), se tiene:



**Los caminos
de hormigón
son los que recorren
más futuro.**

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

San Martín 1137 - Buenos Aires

SECCIONALES: **CORDOBA:** Av. Gral. Paz 70, Córdoba - **TUCUMAN:** 25 de Mayo 30, San Miguel de Tucumán - **LA PLATA:** Calle 48 N° 632, La Plata - **ROSARIO:** San Lorenzo 1047, Rosario - **MENDOZA:** San Lorenzo 170, Mendoza - **SAN JUAN:** Ignacio de la Roza 194, Oeste, San Juan - **BAHIA BLANCA:** Luis María Drago 23, Bahía Blanca - **CORRIENTES:** Catamarca 1515 Corrientes - **NEUQUEN:** Av. Argentina 251, Neuquén - **BARILOCHE:** C.C. 57, San Carlos de Bariloche. - **CAMPO EXPERIMENTAL:** Edison 453, Martínez, Provincia de Buenos Aires.

expresión general que permite calcular el beneficio total actualizado, durante un período $n = n_1 + n_2$ de años, cuando las tasas de crecimiento de tránsito varían en dos períodos.

ii) Para el caso en que las tasas de crecimiento varíen en tres períodos distintos, o sea:

- Para un primer período n_1 con una tasa i_1 .
- Para un segundo período n_2 con una tasa i_2 .
- Para un tercer período n_3 con una tasa i_3 .
- Siendo $n_1 + n_2 + n_3 = n$, período de vida útil.

siguiendo el mismo razonamiento, se tiene:

$$\bar{B}_T = a_1 \left[\left(\frac{1 - K_1^{n_1}}{1 - K_1} - 1 \right) + K_1^{n_1} \left(\frac{1 - K_2^{n_2+1}}{1 - K_2} - 1 \right) + K_1^{n_1} K_2^{n_2} \left(\frac{1 - K_3^{n_3+1}}{1 - K_3} - 1 \right) \right] \quad (19)$$

En ambos casos los valores de los parámetros K , para distintos n , se los obtiene de las tablas ya mencionadas en el punto anterior.

CALCULO DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL CAMINO ACTUALIZADOS

Cuando los costos de mantenimiento anuales del camino vienen dados en función del tránsito, asumiendo la expresión general:

$$C_m = a + b \text{ TMD} = a + b T_0 \quad (20)$$

La actualización de los costos, originados a lo largo de la vida útil n , se puede efectuar mediante la utilización de las expresiones generales (10), (18) y (19):

$$C_m = [a + b T_0 (1 + i)] + [a + b T_0 (1 + i)^2] + \dots + [a + b T_0 (1 + i)^n] \quad (21)$$

$$\bar{C}_m = \left[a + b T_0 \left(\frac{1 + i}{1 + t} \right) \right] + \left[a + b T_0 \left(\frac{1 + i}{1 + t} \right)^2 \right] + \dots + \left[a + b T_0 \left(\frac{1 + i}{1 + t} \right)^n \right] \quad (22)$$

$$\bar{C}_m = a n + b T_0 \left[\sum_{p=1}^n \left(\frac{1 + i}{1 + t} \right)^p \right] \quad (23)$$

$$\bar{C}_m = a n + b T_0 \left(\frac{1 - K^{n+1}}{1 - K} - 1 \right) \quad (24)$$

Para el caso de tener dos períodos con distintas tasas de crecimiento, la expresión general es:

$$\bar{C}_m = a n + b T_0 \left[\left(\frac{1 - K_1^{n_1+1}}{1 - K_1} - 1 \right) + K_1^{n_1} a \left(\frac{1 - K_2^{n_2+1}}{1 - K_2} - 1 \right) \right] \quad (25)$$

Lo mismo sucede en el caso de tener tres períodos de crecimiento distintos, ya que:

$$\bar{C}_m = a n + b T_0 \left[\left(\frac{1 - K_1^{n_1+1}}{1 - K_1} - 1 \right) + \right.$$

$$\left. + K_1^{n_1} \left(\frac{1 - K_2^{n_2+1}}{1 - K_2} - 1 \right) + K_1^{n_1} K_2^{n_2} \left(\frac{1 - K_3^{n_3+1}}{1 - K_3} - 1 \right) \right]$$

Para la determinación de los valores de K_1 , K_2 , etc, se hace uso de los valores de las tablas de factores de interés compuesto, teniendo en cuenta que:

$$K_1 = \frac{(1 + i)^{n_1}}{(1 + t)^{n_1}} \quad K_2 = \frac{(1 + t)^{n_2}}{(1 + t)^{n_2}}$$

donde los valores de $(1 + i)^{n_1}$, $(1 + t)^{n_1}$, $(1 + i)^{n_2}$ y $(1 + t)^{n_2}$

Se los obtienen directamente de las citadas tablas:

EJEMPLOS DE APLICACION

A.— Caso de tasas de crecimiento constante a lo largo de todo el período de análisis.

DATOS:

$T_0 = 1$ veh/día

$\Delta C = 1$ \$/veh. intercambio

$n = 20$ años

$i = 5$ % anual

$t = 9$ % anual

FORMULA DESARROLLADA

FORMULA SIMPLIFICADA

Año	Transito $T_1 = T_0 (1+i)$	Benefic. anual $B = T_1 \Delta C \times 365$	Benef. Actualiz $\bar{B} = B : (1+t)$
1	1,0500	383,2500	351,6054
2	1,1025	402,4125	338,7026
3	1,1576	422,5240	326,2658
4	1,2155	443,6575	314,2981
5	1,2763	465,8435	302,7700
6	1,3401	489,1365	291,6550
7	1,4071	513,5915	280,9520
8	1,4775	539,2875	270,6501
9	1,5513	566,2245	260,7056
10	1,6289	594,5485	251,1438
11	1,7103	624,2595	241,9212
12	1,7959	655,5035	233,0544
13	1,8856	688,2440	224,4907
14	1,9799	722,6635	216,2542
15	2,089	758,7985	208,3190
16	2,1829	796,7585	200,6796
17	2,2920	836,5800	193,3111
18	2,4086	879,1390	186,1722
19	2,5270	922,3550	179,3868
20	2,6533	968,4545	172,8023
$\bar{B}$			5,045,3429

TABLA 4

$P = 13,822454$

$A = 1 \times 1 \times 365 = 365$

$\bar{B} = 365 \times 13,8224$

$= 5,045,1885$

B.— Caso de tasas de crecimiento variable en dos períodos.

DATOS:

$T_0 = 1$

$\Delta C = 1$

$n_1 = 5$

$n_2 = 15$

$i_1 = 12$ % anual

$i_2 = 7$ % anual

$t = 9$ % anual

FORMULA DESARROLLADA

FORMULA SIMPLIFICADA

Año	Transito $T_1 = T_0 (1+i)$	Benefic. anual $B = T_1 \Delta C \times 365$	Benef. Actualiz $\bar{B} = B : (1+t)$
1	1,1200	408,800	375,0458
2	1,2544	457,8560	385,3682
3	1,4093	512,7987	395,9744
4	1,5735	574,3344	406,8728
5	1,7623	643,2547	418,0712
6	1,8857	688,2845	410,4004
7	2,0177	736,4623	402,8699
8	2,1589	788,0147	395,4775
9	2,3101	843,1757	388,2217
10	2,4718	902,1980	381,0984
11	2,6448	965,3519	374,1057
12	2,8299	1032,9265	367,2415
13	3,0280	1105,2314	360,5033
14	3,2400	1182,5976	353,8876
15	3,4668	1265,3794	347,3947
16	3,7095	1353,9559	341,0209
17	3,9691	1448,7329	334,7631
18	4,2470	1550,1442	328,6213
19	4,5443	1658,6542	322,5917
20	4,8624	1774,7600	316,6722
$\bar{B}$			7,406,2023

$P_1 = 5,42757$

$P_2 = 12,97594$

$Q = 1,145402$

$A = 1 \times 1 \times 365 = 365$

$\bar{B} = A(P_1 + Q P_2)$

7,405,6927

TABLA 1

PARA $n = 5$ años

$$P = \frac{1 - \left(\frac{1+i}{1+t}\right)^{n+1}}{1 - \left(\frac{1+i}{1+t}\right)} - 1 = \frac{1 - k^{n+1}}{1 - k} - 1$$

t	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
2,0	4,52 3841	4,46 1648	4,40 0792	4,34 1235	4,28 2942	4,22 5880	4,17 0013	4,11 5310	4,06 1740	4,00 9272	3,95 7877	3,90 7527	3,85 8194	3,80 9852	3,76 2475	3,71 6034
2,5	4,58 9292	4,52 5989	4,46 4050	4,40 3436	4,34 4111	4,28 6039	4,22 9187	4,17 3521	4,11 9009	4,06 5822	4,01 3328	3,96 4099	3,91 1907	3,86 2724	3,81 4525	3,76 7285
3,0	4,65 3582	4,59 1138	4,52 8118	4,46 6430	4,40 6057	4,34 6961	4,28 9109	4,23 2465	4,17 6999	4,12 2679	4,06 7472	4,01 7351	3,96 6287	3,91 6252	3,86 7219	3,81 9163
3,5	4,72 2725	4,65 7157	4,59 3003	4,53 0227	4,46 8790	4,40 8655	4,34 9787	4,29 2152	4,23 5717	4,18 0448	4,12 6317	4,07 3290	4,02 1342	3,97 0441	3,92 0563	3,87 1679
4,0	4,79 0728	4,72 4001	4,65 8717	4,59 4834	4,53 2318	4,47 1128	4,41 1231	4,35 2589	4,29 5170	4,23 8941	4,18 3869	4,12 9925	4,07 7078	4,02 5300	3,97 4563	3,92 6839
4,5	4,85 9606	4,79 1699	4,72 5265	4,66 0262	4,59 6649	4,53 4370	4,47 3447	4,41 3784	4,35 5367	4,29 8162	4,24 2138	4,18 7261	4,13 3504	4,08 0835	4,02 9227	3,97 8652
5,0	4,92 9364	4,86 0257	4,79 2659	4,72 6518	4,66 1792	4,59 8447	4,53 6444	4,47 5744	4,41 6315	4,35 8121	4,30 1129	4,24 5308	4,19 0626	4,13 7053	4,08 4562	4,03 3122
5,5	5,00 0000	4,92 9688	4,86 0906	4,79 3609	4,72 7756	4,66 4664	4,60 3311	4,53 8450	4,47 0230	4,41 8824	4,36 0851	4,30 4071	4,24 8452	4,19 3922	4,14 0575	4,08 8258
6,0	5,07 1535	5,00 0000	4,93 0043	4,86 1530	4,79 4553	4,72 8955	4,66 1996	4,60 0497	4,54 0281	4,48 1312	4,42 3559	4,36 6988	4,30 1569	4,25 1569	4,19 4066	4,14 0066
6,5	5,14 3988	5,07 1196	5,00 0000	4,93 0339	4,86 2186	4,79 5463	4,73 0205	4,66 3306	4,60 3748	4,54 2478	4,48 2519	4,42 3780	4,36 6244	4,30 9881	4,25 4661	4,20 0564
7,0	5,21 7355	5,14 3298	5,07 0059	5,00 0000	4,93 0662	4,86 2812	4,79 6408	4,73 1411	4,66 7781	4,60 5484	4,54 4481	4,48 4739	4,42 6225	4,36 8906	4,31 2751	4,25 7728
7,5	5,29 1649	5,21 6309	5,14 2617	5,07 0526	5,00 0000	4,93 0984	4,86 3441	4,79 7328	4,73 2609	4,66 9248	4,60 7205	4,54 6447	4,48 6940	4,42 8650	4,37 1546	4,31 5515
8,0	5,36 6881	5,29 0239	5,21 5276	5,14 1943	5,07 0195	5,00 0000	4,93 1298	4,86 4055	4,79 8235	4,73 3795	4,66 0699	4,60 8911	4,54 8397	4,48 9122	4,43 1055	4,37 4164

TABLA 2

PARA $n = 40$ años

$$P = \frac{1 - \left(\frac{1+i}{1+t}\right)^{n+1}}{1 - \left(\frac{1+i}{1+t}\right)} - 1 = \frac{1 - k^{n+1}}{1 - k} - 1$$

t	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
2,0	8,34 5446	8,14 2657	7,94 7158	7,75 8631	7,57 6769	7,40 1285	7,23 1903	7,06 8361	6,91 0411	6,75 7817	6,61 0354	6,46 7810	6,32 9978	6,19 6688	6,06 7692	5,94 2877
2,5	8,56 2146	8,35 2505	8,15 0432	7,95 5559	7,76 7670	7,58 6363	7,41 1387	7,24 2468	7,07 9349	6,92 1784	6,76 9539	6,62 2394	6,48 0134	6,34 2860	6,20 9480	6,08 0710
3,0	8,78 5086	8,56 8348	8,35 9503	8,15 8143	7,96 3987	7,77 6657	7,59 5883	7,42 1411	7,25 2954	7,09 0256	6,93 3075	6,78 1779	6,63 4349	6,49 2375	6,35 3858	6,22 2208
3,5	9,01 4452	8,79 0423	8,57 4538	8,36 6440	8,16 5789	7,97 2256	7,78 5533	7,60 5327	7,43 1359	7,26 3361	7,10 1083	6,94 4284	6,79 2736	6,64 8221	6,50 4533	6,36 7473
4,0	9,25 0432	9,01 8845	8,79 5710	8,58 0853	8,37 3321	8,17 3372	7,98 0488	7,79 4359	7,61 4679	7,44 1230	7,27 3671	7,11 1831	6,95 5414	6,80 4212	6,65 8012	6,51 6608
4,5	9,49 3222	9,25 3823	9,02 3196	8,80 0953	8,58 6178	8,38 0144	8,18 0894	7,98 5653	7,80 3116	7,62 3998	7,45 1028	7,28 3744	7,12 2501	6,96 6463	6,81 5608	6,66 9722
5,0	9,74 3015	9,49 5542	9,25 7180	9,02 7812	8,80 6148	8,59 2732	8,38 6910	8,18 8353	7,99 6752	7,81 1803	7,63 3226	7,46 0751	7,29 4121	7,13 3093	6,97 7435	6,82 6925
5,5	10,00 0000	9,74 4203	9,49 7845	9,26 0507	9,03 1784	8,81 1303	8,59 8694	8,39 3621	8,19 5755	8,00 4786	7,82 0422	7,64 2382	7,47 0400	7,30 4223	7,14 3609	6,98 8327
6,0	10,26 4394	10,00 0000	9,74 5317	9,50 0132	9,26 3885	9,03 6021	8,81 8408	8,60 4605	8,40 0273	8,20 3094	8,01 2756	7,82 8974	7,64 1469	7,47 9978	7,31 4250	7,15 4048
6,5	10,53 6431	10,26 3130	10,00 0000	9,74 6556	9,50 2391	9,26 7070	9,04 0226	8,82 1475	8,61 0467	8,40 6375	8,21 0313	8,02 0665	7,83 7460	7,66 0486	7,48 9484	7,32 4205
7,0	10,81 6309	10,53 3227	10,26 1815	10,00 0000	9,74 7723	9,50 4625	9,27 0310	9,04 4388	8,82 6493	8,61 6280	8,41 3420	8,21 7545	8,02 8510	7,84 5880	7,66 9436	7,49 8919
7,5	11,10 4258	10,81 2243	10,53 1249	10,26 0635	10,00 0000	9,74 8376	9,50 6853	9,27 8517	9,04 8517	8,83 1076	8,62 2047	8,41 9912	8,22 4758	8,03 6293	7,85 4236	7,67 8316
8,0	11,40 0508	11,09 8749	10,81 8317	10,52 8698	10,25 9404	10,00 0000	9,75 0019	9,50 9045	9,27 6704	9,05 2611	8,83 6411	8,62 7765	8,42 8362	8,23 1866	8,04 4016	7,86 2526

TABLA 3

PARA $n = 15 \text{ años}$

$$P = \frac{1 - \left(\frac{1+t}{1+i}\right)^{n+1}}{1 - \left(\frac{1+t}{1+i}\right)} - 1 = \frac{1 - k^{n+1}}{1 - k} - 1$$

t	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
2,0	11,57 3824	11,17 9612	10,80 4889	10,44 1786	10,10 9910	9,78 7345	9,48 6139	9,18 7402	8,90 8306	8,64 2075	8,38 7984	8,14 6354	7,91 3548	7,69 1972	7,48 6061	7,27 7312
2,5	12,00 1364	11,58 7648	11,19 4620	10,82 1041	10,46 5751	10,12 7671	9,80 5795	9,49 9181	9,20 6950	8,92 8282	8,66 2408	8,40 8610	8,16 6215	7,93 4593	7,71 3154	7,50 1346
3,0	12,44 7957	12,01 3736	11,60 1360	11,20 9513	10,83 6971	10,48 2591	10,14 5306	9,82 4117	9,51 8076	9,22 6372	8,94 8133	8,68 2617	8,42 9114	8,18 6957	7,95 5522	7,73 4223
3,5	12,91 4514	12,45 8730	12,02 6009	11,61 4961	12,22 4291	10,85 2784	10,49 9310	10,16 2815	9,84 2315	9,53 6885	9,24 5668	8,96 7858	8,70 2703	8,44 9497	8,20 7550	7,97 6333
4,0	13,40 1983	12,92 3519	12,46 9409	12,03 8180	11,62 8457	11,23 8955	10,86 8478	10,51 5907	10,18 0202	9,86 0387	9,55 5549	9,26 4840	8,98 7461	8,72 2667	8,46 4759	8,22 4084
4,5	13,91 1360	13,40 9041	12,93 2442	12,48 0000	12,05 0233	11,64 1846	11,25 3506	10,88 4055	10,53 2386	10,19 7466	9,87 8336	9,57 4010	9,28 3888	9,00 6940	8,74 2509	8,48 1903
5,0	14,44 3676	13,91 6267	13,41 6052	12,94 1292	12,49 0302	12,06 2230	11,65 5130	11,26 1950	10,89 9516	10,54 8743	10,21 4610	9,89 6163	9,59 2509	9,30 2814	9,02 6299	8,76 2232
5,5	15,00 0000	14,44 8233	13,92 1138	13,42 2961	12,95 0060	12,50 0920	12,07 4109	11,66 8309	11,28 2279	10,91 4863	10,56 4985	10,23 1634	9,91 3888	9,61 0805	9,32 7619	9,04 5337
6,0	15,58 0000	15,00 8791	14,44 0000	13,92 5971	13,42 9835	12,95 8757	12,51 1248	12,08 5893	11,68 4501	11,29 0096	10,93 1108	10,58 8539	10,24 1454	9,93 8981	9,62 8981	9,34 0304
6,5	16,18 9331	15,57 8675	15,00 0000	14,45 1219	13,93 0751	13,43 6637	12,96 1386	12,52 1497	12,09 7583	11,69 4361	11,31 0614	10,94 5220	10,59 7119	10,26 5327	9,94 8922	9,64 7039
7,0	16,82 4773	16,18 3468	15,57 5297	15,00 0000	14,45 3494	13,93 3481	13,44 3539	12,97 5936	12,53 1655	12,10 9180	11,70 7236	11,32 4623	10,96 0231	10,61 3014	10,28 1999	9,96 6272
7,5	17,48 9113	16,81 5585	16,17 7664	15,57 0000	15,00 3149	14,45 0000	13,94 6210	13,45 0192	12,98 4417	12,54 0687	12,12 6011	11,72 8526	11,33 5133	10,97 8758	10,62 8758	10,29 3555
8,0	18,18 3713	17,47 6303	16,80 6487	16,17 1919	15,57 0419	15,00 0000	14,45 8717	13,94 4837	13,45 6719	12,99 2828	12,55 1735	12,13 2104	11,73 2690	11,35 2327	10,98 4926	10,64 4468

TABLA 4

PARA $n = 20 \text{ años}$

$$P = \frac{1 - \left(\frac{1+t}{1+i}\right)^{n+1}}{1 - \left(\frac{1+t}{1+i}\right)} - 1 = \frac{1 - k^{n+1}}{1 - k} - 1$$

t	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
2,0	14,30 1066	14,32 2813	13,10 7965	12,56 6461	12,05 8041	11,58 0276	11,13 0936	10,70 7976	10,30 9514	9,93 3823	9,57 9311	9,24 4611	8,92 8075	8,62 8758	8,34 5411	8,07 6973
2,5	14,97 8624	14,32 2813	13,70 8491	13,13 2537	12,59 2087	12,08 4521	11,60 7438	11,15 8627	10,73 6061	10,33 2364	9,96 7940	9,60 3153	9,27 6666	8,95 7239	8,65 3734	8,37 3734
3,0	15,69 6926	14,99 8379	14,34 4399	13,73 1613	13,15 6936	12,61 7542	12,11 0835	11,63 4433	11,18 6153	10,76 3987	10,36 6087	9,99 0755	9,63 6426	9,30 1659	8,98 5124	8,68 5594
3,5	16,45 8655	15,71 4383	15,01 7984	14,36 5822	13,75 4569	13,18 1170	12,64 2829	12,13 6977	11,66 1263	11,21 3517	10,79 1753	10,39 4142	10,01 8998	9,66 4770	9,33 0027	9,01 3451
4,0	17,26 6674	16,47 3468	15,73 1697	15,03 7434	14,38 7087	13,77 7359	13,20 5237	12,66 7947	12,16 2956	11,68 7928	11,24 0720	10,81 9365	10,42 2046	10,04 7093	9,69 2971	9,35 8259
4,5	18,12 4040	17,27 8461	16,48 8152	15,74 8873	15,05 6736	14,40 8194	13,79 9986	13,22 9137	12,69 2901	12,18 8767	11,71 4430	11,26 7763	10,84 6818	10,44 9797	10,07 5043	9,72 1032
5,0	19,03 4001	18,13 2368	17,29 0141	16,50 2720	15,76 5910	15,07 5891	14,42 9146	13,82 2454	13,25 2873	12,71 7688	12,21 4416	11,74 0770	11,29 4649	10,87 4119	10,47 7399	10,10 2848
5,5	20,00 0000	19,03 8408	18,14 0628	17,30 1721	16,51 7158	15,78 2817	15,09 4898	14,44 4764	13,84 6441	13,26 2313	12,74 9902	12,23 6950	11,76 1376	11,32 0393	10,90 1264	10,50 4850
6,0	21,02 5759	20,00 0000	19,04 2809	18,14 8824	17,31 3207	16,53 1483	15,79 9584	15,11 3760	14,47 6914	13,86 9860	13,29 6776	12,76 5227	12,26 2972	11,79 2972	11,34 1943	10,92 8258
6,5	22,11 5269	21,02 0776	20,00 0000	19,04 7123	18,15 6937	17,32 4583	16,54 5696	15,81 6226	15,13 2480	14,49 1079	13,88 8906	13,32 3116	12,79 1081	12,29 0393	11,81 1835	11,37 4364
7,0	23,27 2699	22,10 4678	21,01 8839	20,00 0000	19,05 1434	18,16 4970	17,33 9786	16,55 2730	15,83 1057	15,15 1422	14,51 0746	13,91 0746	13,34 6227	12,81 5402	12,31 3402	11,84 4842
7,5	24,50 2554	23,25 5828	22,09 4195	21,01 0948	20,00 0000	19,05 0000	18,17 2460	17,34 7073	16,57 3767	15,84 9115	15,16 9497	14,53 9150	13,93 2432	13,36 9150	12,83 9215	12,34 0253
8,0	25,80 4618	24,47 8660	23,23 9130	22,08 3818	21,00 6104	20,00 0000	19,05 4922	18,18 0852	17,35 8169	16,58 7634	15,86 6365	15,18 7799	14,55 1668	13,95 3970	13,39 1943	12,86 3048

DAL-1 LINTAS



Los Fanáticos...
de la calidad Dunlop
ya somos tantos que nos
cruzamos en todas las rutas.

D-101

Aguante a toda prueba,
por más y más kilómetros.
Resistencia y rendimiento
extraordinarios, ideal para
transporte en terrenos
agresivos, rutas y
caminos de tierra.

SUPERVIA HR

Rendimiento excepcional.
Para uso profesional de transporte
en ciudad y caminos pavimentados.
Diseñada y construida para resistir
el desgaste en calles destructoras
de neumáticos.



DUNLOP

Calidad para los que van adelante.

La Asociación Realizó la Reunión Anual de Camaradería para Celebrar el Día del Camino

En el salón Chateau Frontenau del Automóvil Club Argentino se realizó, el día 3 de octubre último, la comida de camaradería que, en adhesión a la celebración del "Día del Camino", organiza anualmente nuestra Asociación Argentina de Carreteras.

Asistieron más de 300 comensales entre los que se encontraban directivos y representantes de organismos oficiales y privados, profesionales, técnicos y empresarios vinculados con la actividad vial argentina. En sitios preferenciales de la mesa que presidió la reunión se encontraban el ex subsecretario de Obras Públicas e interino de Transporte, ingeniero Julio César Perié; el ex administrador y subadministrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingenieros Luis María Barletta y Ricardo Héctor Gastellú; los secretarios de Obras Públicas de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, arquitecto Héctor O. Losi, quien representó al Intendente Municipal, y de Servicios Públicos, ingeniero José Montes; el presidente y vicepresidente de la Comisión de Obras Públicas de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación, señores Eliberto Santos Tachella y Antonio J. Macris, respectiva-

mente; el vicepresidente del Automóvil Club Argentino, señor Federico Lajud; los presidentes del Centro Argentino de Ingenieros, ingeniero Alberto R. Costantini; de la Cámara Argentina de la Construcción, ingeniero César M. Polledo; de la Comisión Permanente del Asfalto, Dr. Alfredo Pinilla; de la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC), señor Rogelio Cavalieri Iribarne; de la Federación Argentina de Transportadores por Automotor de Pasajeros (FATAP), señor Luis Cabral; de la Confederación Argentina del Transporte Automotor de Cargas (CATAC), señor Eliodoro Carrera; miembros del Consejo Directivo de nuestra entidad y el destacado profesional argentino, ingeniero Justiniano Allende Posse, que presidió la Dirección Nacional de Vialidad en los años 1932/1938 y 1956/1958.

En la oportunidad hicieron uso de la palabra y en este orden, el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ingeniero Pedro Petriz; el ex administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Luis María Barletta y el ex subsecretario de Obras Públicas e interino de Transporte, ingeniero Julio César Perié.

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL ING. PEDRO PETRIZ

Todos estamos convocados para la nueva etapa

La Argentina vive una etapa singularísima en todos los órdenes de su desenvolvimiento. El futuro mismo de la Nación o un período importante de su vida inmediata, al menos, está desde ya comprometido por la acción que sepamos desplegar los argentinos en las presentes y próximas instancias decisivas. Hemos acumulado ya bastante experiencia como para no reincidir en caminos errados. Existe de todo esto conciencia generalizada; por eso viene tan cargada de esperanzas la nueva etapa abierta por la democracia, a cuyo efectivo ejercicio confiamos la solución largamente ansiada; solución que habrá de darse en los cauces que prometen la Constitución y la Ley.

Todos estamos convocados para la nueva etapa: hombres e instituciones. Y si nadie podrá marginarse tampoco habrá lugar para exclusiones. Solo en la unidad de los argentinos —en unidad no en uniformidad— alcanzaremos las altas metas que hacen entrever tantos dones de la naturaleza, la conciencia que emana de nuestra historia y la riqueza sin par del hombre de nuestra tierra.

Vivimos un momento excepcional para proyectarnos al futuro. Por eso la Asociación Argentina de Carreteras fiel a la trayectoria que le señala sus estatutos trae a esta tribuna, la más alta que se levanta anualmente en el país para las formulaciones camineras argentinas, fundadas reflexiones y propuestas muy concretas. Son, ni más ni menos, la resultante del ciclo de nueve conferencias y una

mesa redonda desarrolladas durante el año que corre bajo el título: "El camino y el país" a través del cual, por intermedio de destacados especialistas, se analizaron todos los aspectos sobre los que, de una u otra manera, el camino incide sobre la vida nacional. Desde la filosofía, por así decirlo, como enfoque para el desarrollo de nuestros caminos, hasta los últimos reflejos concretos de la obra, cayeron en la órbita del análisis.

Análisis de la situación actual

No fueron propicios para la obra vial los últimos tiempos comprendidos prácticamente en el lapso que corre de un año a esta parte. Se reiteró, con marcada intensidad, una de las periódicas crisis que desde hace treinta años vienen aquejando al desarrollo de la vialidad argentina, en términos tales que, como bien le señalara recientemente el Ing. Hipólito Fernández García, en ningún caso los períodos de desenvolvimiento normal de la vialidad argentina alcanzaron a los tres años.

Las pruebas de la última crisis se dan en la paralización de licitaciones de obra nueva y en la suspensión de adjudicaciones y contratación de obras ya licitadas; en considerables demoras en los pagos; en la disminución del ritmo de trabajo en obras en marcha, cuando no en su paralización, etc. Todo ello se tradujo en graves y aún irreparables pérdidas para los distintos sectores que concurren a la actividad vial, amén de que se abrió un paréntesis en una etapa de ostensible recuperación caminera, con perjuicio para uno de los pilares básicos del progreso y desarrollo del país.

A fuerza de una constante reiteración a la que inevitablemente nos llevan los hechos mis-

mos, se ha convertido casi en un lugar común la puntualización de la causa fundamental del tan irregular y aún retaceado desenvolvimiento de la obra vial argentina. Me refiero, por supuesto, a la endeblez de su régimen de financiamiento consecuencia de la desnaturalización de fuentes legítimas y específicas —gravámenes a los usuarios del camino— que por sí solas darían, y con largueza, para desarrollar los más ambiciosos planes camineros. El gravamen a los combustibles, por ejemplo, solo en un 30 % se destina a caminos, mientras en su origen se lo destinó en un 100 %. La creación del Fondo Nacional para la Infraestructura del Transporte —FONIT— por parte de los decretos leyes 20.073 y 20.336, tan duramente resistidos, al derivar al ferrocarril fondos expresamente destinados a financiar un plan de caminos en marcha vino últimamente a agravar el problema vial. Nadie podría legítimamente oponerse a la recuperación ferroviaria, pero es inadmisibles que ello se pretenda en desmedro de la obra caminera. La oposición al FONIT, no lo es en modo alguno a los principios que lo sustentan, sí, a los actuales medios que lo conforman.

Anuncio alentador

Recientemente, por fortuna, se han dado noticias alentadoras para nuestra vialidad con el anuncio —hecho por Vialidad Nacional— de la contratación de obras ya licitadas, el desarrollo de un plan de licitaciones en lo que resta del año y la elaboración de un plan trienal de caminos. El cuadro se completa con la marcada tendencia a normalizar pagos en la citada repartición y a todo ello deben sumarse diversas muestras de actividad cami-

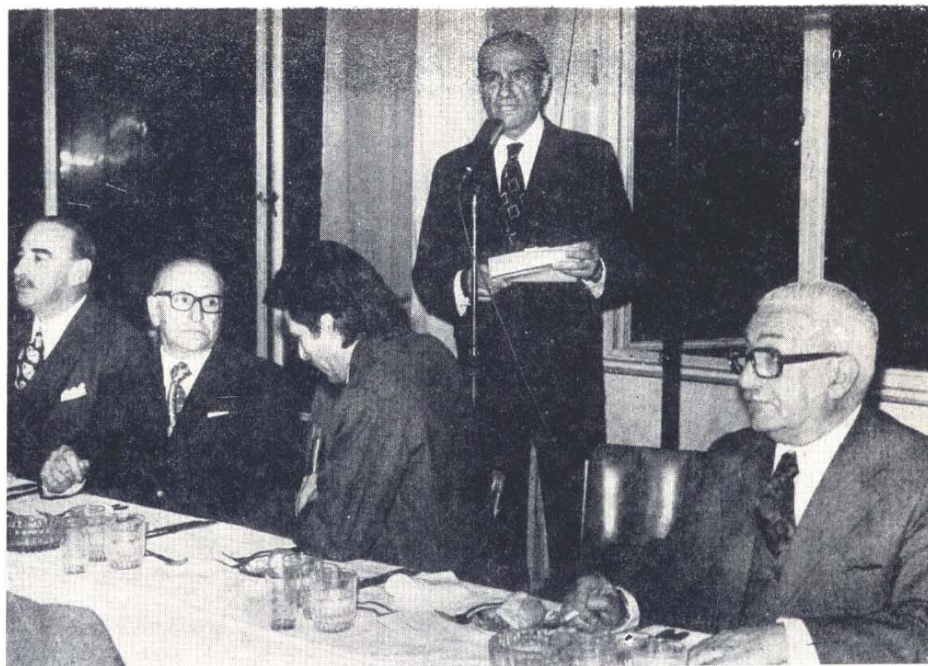
nera en reparticiones provinciales. Es de desear que a todo este nuevo esfuerzo, y como una práctica ya definitiva, se lo encauce sobre bases realistas que aseguren la máxima estabilidad al desarrollo de los planes de caminos, tan permanentemente expuestos a altibajos que a la postre se traducen en muy alto precio para las realizaciones que bajo tales condiciones se llevan a la práctica. A la luz de una reiterada experiencia debe desecharse como falsa la alternativa entre hacer a cualquier costa —por la que se paga muy caro— o no hacer.

Hay que hacer, real y efectivamente, y hacerlo bien. Es fórmula que se impone en nuestro campo vial como que trasciende de la prioridad que le acuerda al camino su carácter de servicio público primario y de las promesas de estabilidad que surgen de sus genuinas fuentes de financiamiento.

El déficit vial

El país padece un importante déficit vial como lo prueban las siguientes referencias:

- La red nacional, el sector más eficiente de nuestra red total, con 46.000 km, instrumento primario, imprescindible para el desenvolvimiento del país desde que hace a la integración territorial, al cabo de 40 años de ejercicio de la Ley Nacional de Vialidad es de tránsito permanente en un 63 % de su extensión, mientras en el 37 % restante (17.000 km) es de tierra o huella o tiene aún tramos sin abrir como ocurre en el extenso sector austral de la R. N. 40 y en parte de la R. N. 86 en Formosa, ambas rutas de frontera.
- Las redes provinciales con 160.000 km tienen solo un 10 % pavimentado y tal vez —faltan datos— algo más de consolidados. De todos modos su sector primario de 60.000 km que complementa a la red nacional integrando con ella el esquema fundamental de nuestro sistema vial tiene tan solo 14.000 km de pavimentos o sea un 22 % de su extensión.
- En el sector vecinal o municipal, de varios cientos de miles de kilómetros —faltan también datos— no hay registros significativos de mejoras y son prácticamente en su totalidad de tierra. Las inversiones en este enorme sector puede estimarse que no sobrepasan el 4 % de las que se vuelcan sobre la red nacional y provinciales en conjunto, lo que da una pauta sobre sus limitadísimas posibilidades de desarrollo.
- Pese a las deficiencias de información puede afirmarse que nuestra red total de caminos, suma de la red nacional, provincial y municipal, es de tierra en no menos del 90 % de su extensión. Alguien, con acierto, calificó por ello a nuestro sistema carretero como un gigante con pies de barro.
- Estimaciones realizadas permiten establecer que nuestro patrimonio vial en la enorme red abierta —esto es nuestro capital en caminos pavimentados, consolidados, obras básicas, obras menores, servicios de mantenimiento— no alcanzan al 50 % del que justifica la demanda. El Ing. Agüero, sin ir más lejos, ha estimado que nos faltan unos 70.000 km de caminos pavimentados o equi-



El presidente de la Asociación, Ing. Pedro Petriz, durante su exposición. Sentados los ingenieros Castellú, Fernández García, Perié y Barletta.

valentes a ellos, es decir bastante más que los existentes.

Es claro que frente a la contundencia de las cifras precedentes es difícil sostener —como se lo hace en ciertas esferas aún de la propia administración pública— que estamos sobredimensionados en caminos. Es probable que tales juicios —por completo errados— hayan sido inducidos por el sostenido ritmo de avance operado en el país en materia de caminos en los últimos tiempos, aunque sin llegar siquiera a equilibrar el déficit de arrastre, lo que quita todo mérito a la apreciación. Es probable también que haya influido en ello cierta tendencia generalizada a cuestionar al automotor, y a la correspondiente infraestructura, básicamente por los problemas que plantea en las áreas urbanas, pero en modo alguno ese juicio puede extenderse al área rural de la Argentina país que por su dilatada extensión, la distribución espacial de sus recursos naturales afirmados prácticamente sobre cada palmo de la República, el carácter de su producción básica, etc., requiere como pocos una extendida y densa red de vinculaciones carreteras. Y es precisamente por estas características específicas que hemos venido abogando además de por el completamiento del esquema básico de caminos —red nacional y primarias provinciales—, que está en marcha, por la puesta en práctica de lo que hemos denominado como *nueva etapa del desarrollo vial argentino, ejecutando un vigoroso plan de desarrollo del camino vecinal, de tierra, que se extiende, como hemos dicho, sobre varios cientos de miles de kilómetros, a punto que se ha llegado a estimar en 800.000 km, cifra que juzgo excesiva conforme a intentos de evaluación que he hecho.*

El enorme sector señalado condiciona estrechamente las posibilidades de explotación de nuestros recursos naturales como que lo

integran infinidad de arterias, de reducida extensión que conforman los accesos directos a la propiedad rural, y son alimentadores o distribuidores de tránsito de las redes básicas. Proveer de las mejores condiciones de transitabilidad a estos caminos es necesario no solo para mejorar el transporte —factor importante del ciclo de la producción— sino también para dar mayor flexibilidad al régimen de la comercialización de los productos, a la oportunidad de su movilización, y sobre todo para alentar la radicación rural —aspecto humano que hoy menos que nunca puede omitirse— condiciones todas que inciden sobre el régimen de la producción. El papel que en el cuadro de los transportes de bienes y personas les cabe a este sector de caminos no puede, en modo alguno, ser suplido por ningún otro medio. Esto es decisivo.

He estimado que no menos de 300.000 km de caminos naturales están hoy justificando su atención vial. Involucro en esa masa a unos 100.000 km de caminos provinciales aún de tierra que serían beneficiados, hasta tanto sean mejorados, en una primera etapa de aplicación de la política que se propicia. Las magnitudes que consigno dan una idea, por sí solas, de la envergadura del plan propuesto.

Proposición de una política a desarrollar

La política a desarrollar se apoyaría en instrumentos de eficacia probada, debidamente fortalecidos: Regímenes de Coparticipación vial municipal; Plan de Caminos de Fomento Agrícola; Régimen de consorcios autorizados por las leyes provinciales de vialidad e implantación de un Plan de Caminos de Fomento Minero. La acción se centraría en las autoridades locales, fundamentalmente el municipio —que sería asistido técnica y económicamente por la Nación y las provincias— y se reclamaria la contribución de los

beneficiarios directos del camino constituyendo al consorcio como medio operativo básico para ejecutar los trabajos. Se estimularía por todos los medios la formación de una verdadera conciencia vial en la comunidad.

La oportunidad para la aplicación del plan señalado no podría ser más propicia pues coincidiría con la puesta en práctica del acuerdo concertado recientemente por el gobierno nacional con los productores argentinos para incrementar sustancialmente la producción agropecuaria y forestal, como respuesta argentina a las exigencias de mejores niveles de vida de su propio pueblo, y como aceptación de compromiso con un mundo agobiado cada vez más por las crecientes demandas de alimentos y materias primas. El desarrollo de los caminos rurales es precisamente uno de los instrumentos contemplados dentro del Acta de Compromiso que concierne el acuerdo.

Recomendaciones

Consecuente con el enunciado propósito de formular propuestas concretas la Asociación Argentina de Carreteras recomienda:

- Acelerar el completamiento de la red básica argentina que integran la red nacional y las provinciales primarias y mantener el plan de autopistas de la ley 14.098.
- Llevar a la práctica un vigoroso plan de caminos vecinales, inaugurando una nueva etapa en el desarrollo vial argentino, a cuyo efecto sugiere la constitución de un cuerpo destinado exclusivamente a formulaciones políticas en la materia. Procurar la integración de planes de caminos rurales con otros de infraestructuras socio-económicas, y como mínimo con programas de electrificación y comunicaciones;
- Regularizar, como presupuesto básico para construir caminos, sus bases financieras conforme a los principios bajo los cuales ellas fueron implantadas.

Para la aplicación del plan de caminos vecinales, particularmente, la Asociación Argentina de Carreteras ofrece desde ya toda la colaboración necesaria, que desde hoy contará con el apoyo de todas sus delegaciones constituidas en todas las provincias argentinas.

PALABRAS DEL ING. BARLETTA

Desde 1932, en que se promulgó la Ley Nacional de Vialidad Nº 11.658, venimos festejando el "Día del Camino", instituido por iniciativa del primer Congreso Nacional de Vialidad realizado en esta capital en mayo de 1922 y concretado en el primer Congreso Panamericano de Carreteras (año 1925) para todos los países miembros de la Unión Panamericana que posteriormente se denominó Organización de los Estados Americanos (OEA).

A partir de entonces la problemática vial del país despertó la inquietud de todos los poderes públicos, como así también de las fuerzas vivas y entidades privadas, para encarar en forma metódica y ordenada la construcción de vías de comunicación terrestre

cuya insuficiencia estaba frenando el desarrollo de nuestra Nación, sobre todo en aquellas regiones con centros poblados que carecían —y aún carecen— de servicios ferroviarios, aéreos, marítimos o fluviales.

En dicho congreso y en el siguiente que se llevó a cabo 7 años después, se presentaron numerosos trabajos que sirvieron de base para resolver orgánicamente los problemas de intercomunicación caminera y elaborar el proyecto de la Ley Nº 11.658 que se promulgó el 5 de octubre de 1932. La aplicación de este cuerpo legal permitió planificar, proyectar, construir y conservar la red troncal de caminos nacionales sobre la base de una adecuada financiación.

Desde 1933 a 1972 inclusive, se han construido 109.776 km de caminos nuevos, incluidos los de la red troncal nacional, los de coparticipación federal y los accesos a estaciones ferroviarias, en ese período, de acuerdo con nuestras estadísticas oficiales, se observaron altibajos en los volúmenes anuales de obras camineras provenientes de las oscilaciones registradas en la percepción de los fondos viales.

Las autoridades públicas y representantes de organismos privados vinculados al camino, no desconocen la causa fundamental de nuestro atraso caminero. La planificación de obras a corto, mediano o largo plazo requieren disponer en forma exclusiva de los fondos necesarios para evitar demoras y paralizaciones derivadas de la mora en los pagos de los certificados.

La comunidad de intereses en este aspecto del quehacer nacional ha de ser de imperiosa y urgente consideración por parte de los poderes competentes y no dudamos que el gobierno argentino estudiará y promoverá la adopción de las medidas conducentes para la recuperación del ritmo de ejecución de un plan vial que permita satisfacer las necesidades actuales y futuras del transporte automotor.

Señores. Agradezco en nombre de la Dirección Nacional de Vialidad y en el mío propio, esta tradicional adhesión de la Asociación Argentina de Carreteras a la conmemoración de un aniversario más del "Día del Camino" y hagamos votos para que las autoridades superiores de la Nación contemplen las medidas necesarias para satisfacer la justa aspiración de los usuarios de nuestras rutas.

Nada más.

CONCEPTOS DEL EX SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS

Las inversiones en el sector vial

Las definiciones del Gobierno del Pueblo en materia de inversiones aseguran el mantenimiento de un flujo financiero importante con destino al sector vial. En efecto, para el ejercicio 1973, este flujo está representado por 2.200 millones de pesos del plan de trabajos públicos a los que deben sumarse los recursos para el complejo Zárate-Brazo Largo,

así como una transferencia al sector vial provincial que alcanza a los 800 millones.

Además el PLAN TRIENAL 1974/6 elevado al Ministerio de Economía, se ha estructurado sobre la base de los recursos genuinos que establece la legislación vigente y el producido del incremento del Fondo de Autopistas que en su mayor parte será destinado en los dos próximos ejercicios al financiamiento de las mencionadas obras de Zárate-Brazo Largo.

A valores constantes puede estimarse que el volumen físico de obras a realizarse en el ejercicio 1974, es un 10 % inferior al presupuesto para 1973, si bien se recupera hacia 1975 y se afianza con mayor nivel hacia 1976.

Este Plan Trienal prevé la iniciación de 9.355 km de caminos. Estimamos que la construcción en la red primaria alcanzará a 7.200 km a fines de 1976.

Se ha dado especial énfasis en el plan, a la reconstrucción de pavimentos que hayan llegado al término de su vida útil de modo tal de mantener la red existente en buenas condiciones de operatividad; en tal sentido se prevé la reconstrucción de 3.000 km.

Esto significa que la red nacional de caminos de tránsito permanente que define los grandes itinerarios y que hoy representa un 63 % del total, será ampliada hasta el 72 % hacia 1976.

Los recursos asignados para el período permitirán también la ejecución de más de 8.000 km de caminos de fomento agrícola.

Esta inversión vial —efectuado por la Nación, las provincias y las comunas— supera el 2 % del P.B.I., porcentaje que aunque aparentemente bajo, dadas las características geoeconómicas de nuestro país, resulta sin embargo razonable, si se considera la urgente necesidad de satisfacer la demanda de otras infraestructuras tales como energía, comunicaciones urbanas e interurbanas, provisión de agua, etcétera.

Conviene destacar que esta Subsecretaría volcará su mayor esfuerzo en lo que concierne al desarrollo de las redes secundarias y terciarias, con el fin de que todas las áreas de producción queden fuertemente interrelacionadas con la red principal. En coincidencia con las reflexiones del Ing. Petriz.

Nuevo proyecto de organización

Afirmamos que la suma de planes sectoriales de corto plazo no constituye una verdadera política de desarrollo vial, si no se los inserta en un Esquema Director, esto es en un nuevo proyecto de organización de todo el espacio argentino que sustituya al que configuró nuestro espacio geoeconómico hacia principios de siglo: la aplicación de una política deliberada que acentuó los graves desequilibrios regionales.

La consideración de los antecedentes históricos de los argentinos, ilustra claramente sobre la larga disputa que sobre las medidas económicas mantuvieron los Estados interiores y el puerto de Buenos Aires.

El celo puesto por el doctor Gaspar de Francia para sustraer al Paraguay del mo-

nopolio comercial porteño, se repetirá más adelante con José Artigas en el Uruguay.

La lucha entre los saladeristas porteños y artesanos e incipientes industriales del interior, se pone en evidencia con las sucesivas modificaciones al régimen de gravámenes aduaneros. Mientras el triunvirato suprimía en 1812 todo gravamen a la importación de manufacturas varias, la asamblea del año XIII, fijaba una tarifa general del 25 % que se elevaba al 35 % para vinos, aceites, etc. y aún al 50 % para grasas, sobrerros, etc.

El intento proteccionista de la asamblea del año XIII, jamás se hizo realmente efectivo y en ningún momento las provincias tuvieron acceso a la administración de los recursos aduaneros que constituían la mayor renta pública disponible. Esa fue la realidad subyacente que explica el largo proceso de las luchas interiores con el aditamento de las ambiciones personales y las luchas de facciones durante el período que culmina con la batalla de Pavón o tal vez más correctamente con la federalización de Buenos Aires en 1880.

Después de referirse al Plan Nacional de

Transportes el Ing. Perié expresó con respecto a la política de organización territorial:

Este es un dominio específico de la política de organización territorial, que exige el reemplazo del concepto de "obra pública" sectorial e independiente, por el de programas intersectoriales de desarrollo que requieran la coordinación entre diferentes organismos y jurisdicciones, así como también la directa participación de los empresarios. Forma de intervención concertada que podría aplicarse a la concepción de los grandes proyectos regionales con el fin de optimizar su rentabilidad económica y sus efectos sociales.

Organizar voluntariamente el territorio obliga a situarse en un horizonte alijado, congruente con los plazos de la política de descentralización, la transformación de las ciudades, los efectos derivados de la localización de los grandes proyectos. Con esta óptica es posible definir las acciones tendientes a corregir las actuales disparidades regionales que bloquean el desarrollo del conjunto de la nación.

Descentralizar, crear nuevas actividades, seleccionar las localizaciones más estratégicas y

reforzar la dotación de equipamientos urbanos con el fin de organizar una red de metrópolis de equilibrio, detener el éxodo de las poblaciones rurales mediante la animación de los centros de servicios de las áreas productivas, *vertebrar un sistema de transporte y comunicaciones que integre solidariamente a todas las regiones argentinas*, constituyen los medios que permitirían corregir las graves disparidades enunciadas.

La intervención del Estado resulta en todos los casos decisiva dado el carácter profundamente "infraestructural" de dicha política. Pero es menester señalar que la acción del Estado no podrá cumplirse plenamente si no se introduce un cambio profundo en el sistema de reclutamiento de los cuadros superiores y medios de la administración. Por ello es de la mayor urgencia (estamos empeñados en) crear un instituto de formación de técnicos y funcionarios, verdadero centro alimentador de la Administración, con la misión de preparar los hombres llamados a modificar y modernizar el estilo de la acción estatal, pero también con una plena comprensión del papel fundamental que, dentro de las realizaciones, corresponde a la acción privada.

MENDOZA 17 ➡

ROBOT
S. A. C. I. F. I.
MATERIALES REFLECTANTES
PARA SEÑALIZACION
DE
INDUSTRIA ARGENTINA
ADMINISTRACION Y VENTAS

Bs. Aires 12 ⬆

Perú 689 — P. 6º

Buenos Aires

Tel. 30-6704

SACIPIO

EL ING. HIPOLITO FERNANDEZ GARCIA ASUMIO EL CARGO DE ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

En el transcurso de una ceremonia que se realizó el 3 de diciembre último, asumió el cargo de administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, el ingeniero Hipólito Fernández García. Fue puesto en posesión de sus funciones por el secretario de Estado de Transporte y Obras Públicas, ingeniero Julio L. Savón, en presencia del subsecretario de Obras Públicas, arquitecto Ricardo J. Frigerio, del subadministrador general de Vialidad Nacional, ingeniero Ricardo Castellú, —quien fue confirmado en su cargo—, y del director general de administración, señor Luis Lucio Fulles.

Una numerosa concurrencia ocupó totalmente el salón de actos de la Repartición y entre los asistentes se encontraban directivos de la Asociación Argentina de Carreteras, Cámara Argentina de la Construcción, Centro Argentino de Ingenieros y Comisión Permanente del Asfalto, encabezados por sus respectivos presidentes ingenieros Pedro Petriz, César M. Polledo, Pablo Gorostiaga y doctor Alfredo Pinilla; de otras entidades relacionadas con la actividad vial y representantes de entidades gremiales.

El ingeniero Fernández García perteneció al plantel profesional de Vialidad Nacional desde 1932 hasta el 1º de noviembre de 1955, fecha en la cual presentó su renuncia, en momentos en que desempeñaba el cargo de Director Técnico (subadministrador general). Durante dicho período ocupó jerarquías tales como; Jefe de la Oficina de Conservación de Pavimentos; Jefe de la 4ª Sección, con asiento en Mendoza; Jefe de Obras por Administración; Director de las Obras de Acceso al Aeropuerto Internacional y Director Técnico. Representó oficialmente a Vialidad Nacional en distintos congresos nacionales e internacionales.

Palabras del Ing. Fernández García

"Por disposición del Gobierno de la Nación, vuelvo hoy a esta casa para ocupar el cargo de Administrador General."

Cumplen exactamente diez y ocho años desde mi retiro de ella, cuando desempeñaba las funciones de Director General Técnico y Subadministrador.

En ese lapso, con mi habitual entusiasmo para todo lo relacionado con las actividades viales, desempeñé sin interrupción hasta hace muy pocos días, la Dirección Técnica de una Compañía constructora de caminos.

Lo anteriormente expresado implica decir, que he dedicado íntegramente mis cuarenta y cuatro años de Ingeniero, al estudio y construcción de Obras Viales. Por cierto que la experiencia adquirida en ese período de mi vida, he de dedicarla en forma exclusiva, a la actividad del cargo para el cual he sido designado.

Con sencillez deseo expresar a los presentes mi pensamiento acerca de las tareas a desarrollar al frente de la Repartición, pensamiento que tuve ocasión de conversar al Sr. Secretario en anteriores oportunidades.

No es la actual situación de Vialidad Nacional precisamente, una de las brillantes ya vi-



El nuevo administrador general de Vialidad Nacional leyendo su discurso. Lo acompañan el señor Luis L. Fulles, el arquitecto Ricardo J. Frigerio y los ingenieros Julio L. Savón y Ricardo Castellú.

vidas, con abundancia de fondos para llevar a cabo la obra vial que el país necesita y reclama con insistencia, desde hace muchos años.

Por el contrario, como ya lo han expresado anteriormente las Autoridades Nacionales, habrá que esperar a la sanción y puesta en

marcha del Plan Trienal de Obras Públicas, para conocer a ciencia cierta los futuros recursos con que podremos contar para concretar nuestra labor.

En el interín, debemos proseguir con las obras en marcha y aquellas otras nuevas, que las posibilidades económicas permitan realizar.

Esta situación obliga a planear concienzudamente las futuras actividades.

En primer término considero imprescindible, una intensa labor relativa a la conservación de la red de caminos existentes y a su adecuado mantenimiento, para lograr el desenvolvimiento de nuestro importante tránsito automotor en forma económica, efectiva y en las mejores condiciones de seguridad.

En segundo lugar trataremos de llevar nuevamente a la Repartición a un nivel técnico, que iguale y supere a aquel que tuvo hace veinte años, y que constituyó un verdadero orgullo para la Ingeniería Argentina.

En época de escasas posibilidades económicas, los trabajos de investigación, el aprovechamiento al máximo de todos los materiales disponibles, con la menor distancia de transporte para las ejecuciones viales, el perfeccionamiento de los procedimientos constructivos, y la adaptación de toda esta actualizada tecnología en nuestras construcciones camineras, constituye metas a lograr y para llevarlas a cabo pondremos todo nuestro tesón.

Confío para esto en los jóvenes profesionales, que necesariamente han de volver a engrosar el plantel de la repartición. Confío en su indiscutible entusiasmo, en su futura dedicación y también confío, en la colaboración amplia y total de los antiguos y capacitados profesionales de la casa, dedicados a la investigación y mejoramiento de la Tecnología Vial, que han de guiar y proporcionar a esa nueva generación en formación, toda su experiencia, sin egoísmo y sin retaceos de ninguna naturaleza, ya que en esta Patria, hermosa, digna y generosa, tenemos cabida amplia todos los que queremos trabajar, para su engrandecimiento.

Todo el provecho que se logre en esta materia, ha de volcarse en la obra a realizar en el futuro, con sus innegables beneficios.

Los que hemos vivido una etapa similar, de estudio e investigación, dentro de la Repartición, conocemos por propia experiencia, que en la Argentina se es capaz de igualar y mejorar todo lo relativo a técnica vial, y llevar esa tecnología propia, pulida y depurada, a competir con las existentes en los países más adelantados en la materia.

Pero para realizar esto se requiere no solamente entusiasmo, sino también los fondos necesarios para llevar a cabo y lograr esta meta, y, con relación a este tema, tenemos la seguridad que el Sr. Secretario de Obras Públicas de la Nación, decidido entusiasta y cultor de estos ideales, ha de constituirse en nuestro mejor aliado para lograr el éxito que buscamos.

La definición de la futura red nacional de Caminos, que ha de lograrse mediante el estudio conjunto con las autoridades provinciales, lo que implica a su vez la firma de convenios que permitan alcanzar una completa unidad de criterio con las mismas a ese respecto, es otro de nuestros objetivos.

Este hecho permitirá planificar las futuras obras camineras a realizar y a incorporar en las del Plan Trienal de Obras Públicas. Conocemos que esta labor está ya en plena ejecución y que ha de concretarse en breve término, en las reuniones que a tal efecto ha de realizar el Consejo Vial Federal. Con ello, ha de tratar de lograr en labor futura la total pavimentación de la red o en su defecto, habilitarla para un tránsito permanente en cualquier condición climática.

En lo relativo a las actividades de la Repartición en otros aspectos de su desenvolvimiento, hemos de ceñirnos en un todo a las Directivas impartidas a ese respecto por el superior Gobierno de la Nación, en lo social, político y económico, con la específica finalidad de lograr el máximo de eficiencia factible.

Para ello cuento y confío con la colaboración de la totalidad del personal de la casa, sin distinción de clase ni categorías.

Ningún Administrador puede lograr éxito en su gestión, sin el apoyo decidido completo y entusiasta, de todos los trabajadores a sus órdenes.

Cuento y recuerdo con singular cariño, incluido también en el anterior, con todo el personal de la Repartición que trabaja con tesón en el interior del País.

Conozco su labor, su dedicación, su patriotismo, y habiendo vivido gran parte de mi vida profesional en esas condiciones, va mi palabra llena de afecto a ellos, para hacerles conocer cuanto espero de su colaboración.

Debo recordar también que espero el apoyo indiscriminado de la Industria de la Construcción, entusiasta y eficaz colaboradora del Gobierno de la Nación, para la ejecución de las obras viales. Su poderoso aporte con modernos equipos de construcción, sus 200.000 obreros y empleados especializados, que conjuntamente con los utilizados en las obras privadas e industrias afines supera a los 500.000 agentes y completa, un grupo familiar cercano a los dos millones de personas, es a no dudarlo un puntal efectivo para la economía del país, y la Entidad que representa la actividad Empresarial, Cámara Argentina de la Construcción, ha sido siempre y espero seguirá siendo, una eficaz colaboración para el desenvolvimiento de esta Repartición. Quiero mencionar especialmente mi fe en la ayuda de la Asociación Argentina de Carreteras, la Comisión Permanente del Asfalto, Centro Argentino de Ingenieros y del Instituto del Cemento Portland Argentino, y aquellas entidades de características netamente técnicas, que agrupan un calificado plantel de profesionales, con dedicación específica para asesoramiento vial y de obras afines. De todos ellos espero su colaboración valiosa y efectiva, que ha de propender a hacer realidad nuestros pensamientos, respecto a elevar y mejorar al máximo el nivel de la Repartición.

Por último, vayan también mis palabras para recordar la efectiva actividad del Ing. Barletta, a quien suplanto, haciendo notar sus

altas dotes de profesional y persona, esperando que al reintegrarse a sus anteriores funciones específicas dentro de la casa, constituya uno de los principales colaboradores en mi gestión.

No puedo dejar de mencionar un tema que en mi opinión tiene singular importancia: me refiero a la actividad a desarrollar en relación con los Congresos Mundiales y Panamericanos de Carreteras, y en las reuniones de Expertos en materia vial, de todos los países Panamericanos, que desgraciadamente no han tenido hasta el presente el apoyo y calor oficial que todos esos eventos necesitan. Hace algunos años nos tocó personalmente representar a nuestro país en varios de esos Congresos, prestando delegaciones y comisiones en los mismos.

Esos congresos sirven indudablemente para mostrar al mundo el avance de nuestra Ingeniería y tecnología en materia vial; constituyen la mejor propaganda para nuestra patria y debemos luchar sin desmayos para lograr nuevamente las posiciones que en esas organizaciones de tan singular importancia habíamos conquistado. Llevaremos adelante nuestro pensamiento en esa materia.

Por último, estimo imprescindible el estudio de una racional ley de transportes para fijar, con las directivas del Gobierno de la Nación, las prioridades y necesidades en materia de tan importante problema: los transportes, en todos sus medios y aspectos.

Ello traerá implícito el estudio y realización de la pavimentación de nuestra importante red de caminos terciarios y de Fomento Agrícola, con los que habremos de lograr la tan anhelada integración territorial.

Un primer paso de esta Ley de Transportes la constituye la denominada Ley del Transporte Automotor, preparada y auspiciada por el señor Ingeniero Savón.

Señor Secretario: doy fin a mis palabras. Mi promesa es definitiva: como profesional y como argentino comprometo mi total dedicación a las funciones con que he sido honrado por el Gobierno de la Nación.

Formulo además mis profundas convicciones acerca de la amistad, lealtad y entusiasmo, para coadyuvar a realizar la obra patriótica de la Reconstrucción Nacional, en que el señor secretario, como miembro del Gabinete Nacional, está comprometido.

Confiamos por nuestra parte en su completa colaboración para la obtención de los fondos para ejecución de obras camineras que el país reclama y la sanción de la ley que fije para este fin, en forma específica, los fondos que permitan realizar la obra vial que ha de integrar materialmente al país, en su total intercomunicación.

Señoras, Señores, Muchas Gracias y recordando las palabras del Exmo. Señor Presidente de la Nación Teniente General Juan Domingo Perón: 'MEJOR QUE DECIR ES HACER', nuestra consigna es: TRABAJAR, TRABAJAR Y TRABAJAR."

XVIII REUNION DEL ASFALTO

Entre el 5 y el 9 de noviembre último se realizó con todo éxito en la ciudad de Bahía Blanca la XVIII Reunión del Asfalto con la participación de 180 representantes de reparticiones oficiales y entidades privadas relacionadas con la actividad vial de nuestro país y del exterior.

Inauguró la Reunión el presidente de la Comisión Permanente del Asfalto, Dr. Alfredo Pinilla, hablando posteriormente en nombre de la Dirección Nacional de Vialidad, el Ing. Enrique A. Gonella.

En el acto de clausura usaron de la palabra el vicepresidente de la Comisión, Ing. Hipólito Fernández García, en nombre de la Cámara Argentina de la Construcción; el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Ing. Pedro Petriz; el Ing. Dante N. Nardelli por los delegados del interior de nuestro país y el Ing. Héctor A. Bergeret por los delegados extranjeros.

Se presentaron a esta Reunión 18 trabajos, los que fueron considerados y discutidos por los participantes presentes en las respectivas sesiones técnicas que se desarrollaron en los salones de la Biblioteca Bernardino Rivadavia de la mencionada ciudad.

PALABRAS DEL DOCTOR PINILLA

Al dar por iniciadas estas Sesiones de la Décimo Octava Reunión del Asfalto, sean estas primeras palabras para dar una cordial bienvenida a las autoridades viales, universitarias y de otros entes estatales y privados y muy especialmente a los señores delegados de países Latinoamericanos que hoy nos honran con su presencia. Les deseamos y auguramos a todos una placentera estadía en esta hermosa y pujante ciudad de Bahía Blanca, que hoy nos recibe con la tradicional hospitalidad sureña.

En cumplimiento de sus fines específicos esta Comisión del Asfalto dará comienzo hoy a sus sesiones técnicas. Como ente no lucrativo, que nuclea a delegados de Vialidad Nacional, Vialidad de la provincia de Buenos Aires, Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires, LEMIT, Y.P.F. y otros entes privados que elaboran asfalto y la Cámara Argentina de la Construcción, sus fines específicos son los de activar, promover y auspiciar estudios sobre el mejor y más racional uso de los materiales asfálticos.

Actuando desde 1946, nuestra organización ha realizado con ésta, dieciocho Reuniones del Asfalto y cuatro Simposios que juntamente con otras publicaciones hacen más de cuatrocientos trabajos sobre temas asfálticos en su mayor parte originales que constituyen a través de 27 años el más importante aporte a la tecnología del asfalto dentro del ámbito Latinoamericano.

En dichas Sesiones, los autores exponen sus trabajos que luego son discutidos libremente y sus conclusiones basadas en hechos experimentales, constituyen una colaboración valiosa para los tecnólogos de nuestro medio.

Sin embargo, pese al tiempo transcurrido desde las primeras investigaciones viales hace más de cuarenta años, tanto en los institutos viales o universitarios de la Nación o de la provincia de Buenos Aires, cabe reconocer que aun no se han nucleado ni coordinado dichos estudios e investigaciones para formar un todo armónico ni se han fijado metas u

objetivos definidos, que con planes de investigación claros sirva a los intereses nacionales en su conjunto.

Parecería como que todas las iniciativas de coordinar esos estudios o realizarlos en forma cooperativa no han tenido éxito hasta el presente. Es más, diría que los organismos responsables han dado apoyo no muy efectivo a la investigación en este tema y solamente en ciertos casos concretos, pero no muy frecuentes. De modo que llegamos a la poco enaltecedora conclusión, que hasta el presente los avances realizados en la investigación tecnológica del campo de aplicación de los materiales asfálticos y otros, se deben exclusivamente a escasos grupos de profesionales que con su esfuerzo personal y muy menguados medios han podido desarrollar lo que hasta hoy se ha hecho. De este modo se tiene que la tarea realizada es altamente enaltecedora para quienes la hicieron posible con esfuerzo dentro de la incompreensión y con escasos recursos en equipos experimentales de obra o de laboratorio, hecho que debe ser destacado.

Resulta obvio mencionar ante tan calificada concurrencia, que sin una expansión coordinada y creciente de la ciencia y la tecnología no seremos capaces de desarrollar nuestra capacidad potencial para crear y producir soluciones autóctonas para nuestro medio vial.

Los países más ricos y prósperos, hoy llamados desarrollados, gastan mucho en investigación y por esa razón son ricos y crecen rápidamente por el efecto multiplicador que significa el empleo correcto y científico de sus riquezas naturales y lo que es más valioso aún el empleo racional de su potencial humano que es el nervio motor de cualquier acción trascendente en cualquier campo.

Un aforismo muchas veces repetido tiene aquí plena validez: un hombre vale por lo que sabe pero vale más y es más útil quien sabe mejor. El progreso en la ciencia y la tecnología se basa hoy, no en esfuerzos aisla-

dos como los que mencionamos de nuestro medio, sino en equipos de hombres entusiastas y responsables con auténtico fervor por la tarea que realizan.

Entendemos que debe insistirse en ese aspecto de la investigación tecnológica no como una mera expresión de deseos, sino como una necesidad real que el país necesita con urgencia para encontrar la solución económica y racional que su desarrollo vial e industrial reclaman y la formación de especialistas en temas de tanta trascendencia técnica, económica y social.

Para concretar esos deseos es que nuestra Comisión auspició la creación del Instituto de Investigaciones Viales, proyecto que fuera ya varias veces mencionado en la historial vial. Dicho auspicio se hizo durante la realización del VII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito moción que fue oportunamente aprobada por el Congreso de referencia, auspicio que ahora extiende la Asociación Argentina de Carreteras.

Nuestro país debe aprovechar con cuidado sus recursos humanos en materia de investigación y debe considerarse acertada toda política preocupada por atender requerimientos propios de nuestro país. Recordar siempre que la tecnología y la ciencia pura son sólo dos caras de una misma imagen basadas en la pasión por la verdad y en la capacidad intelectual y el esfuerzo por lograr avances en el conocimiento.

Dentro del aspecto vinculado a la forma profesional y de la elevación del nivel medio de nuestros técnicos viales, cumplen una importante función los cursos de postgraduados de nuestras universidades, que complementan la formación ingenieril de los egresados capacitándolos en tiempos cortos para un mejor desempeño de su futura actividad en obras o en gabinetes. Lamentablemente algunos de esos cursos se han discontinuado y es de esperar que en el próximo año se reanuden para beneficio de los organismos viales.

En los aspectos vinculados con la construcción vial de nuestro país, podemos decir que en los dos últimos años se experimentó un proceso de detención acorde con el decaimiento de la economía nacional por causas de la inflación. Esta, con todas sus secuelas de crecientes costos operativos, la prolongación de los períodos de pagos de certificados de obras por causas bien conocidas, y a la escasa cantidad de obras licitadas de la Red Nacional, determinó la semiparalización de la obra vial.

Podemos decir que un alto porcentaje de su potencial humano y equipos viales se encuentran actualmente ociosos o sin producir el rendimiento que debe esperarse de los mismos.

En la comprensión de la importancia que el camino tiene en la expansión y desarrollo de los pueblos, hecho que resulta obvio destacar ante tan calificada asamblea, esperamos que las autoridades encuentren la solución del problema en una nueva ley que amalgamando los sanos principios básicos de las leyes anteriores permita un crecimiento armónico de nuestra red vial, factor vital para una expansión de la economía y por ende de las condiciones sociales del pueblo.

Esto se logrará si los fondos obtenidos se destinan exclusivamente a la red caminera, ya que se han originado en los usuarios del camino y deben volver con obras viales a sus legítimos destinatarios. Ello no deberá significar que el camino no participará en forma importante en los planes de coordinación del transporte nacional en favor del progreso de todas las regiones de nuestro territorio.

El asfalto empleado en obras viales constituye más del 70 % del consumo total de este material en el país. El uso creciente de este material en obras viales muestra que en nuestro medio se sigue la corriente mundial que indica que en los países desarrollados como EE. UU. y los de Europa más del 90 % de la construcción vial es a base de mezclas asfálticas. Resulta este hecho una consecuencia de sus ventajas técnico económicas.

Existen en la actualidad infinidad de alternativas en las mezclas asfálticas para caminos desde las mezclas de tipo superior de aplicación en caliente hasta las mezclas de costo intermedio o bajo que se emplean en estructuras donde la frecuencia de la circulación es menor o en caminos rurales. La construcción de calzadas de estructuras totalmente asfáltica en todo su espesor está ahora en plena expansión.

También crecen día a día las nuevas aplicaciones de este antiguo y siempre versátil material especialmente en el campo de las aplicaciones en ingeniería hidráulica por sus propiedades cohesivas ligantes, impermeabilizantes y de gran durabilidad, permitiendo la solución económica en numerosos problemas de diques, canales, escolleras, mezclas para la protección de costas o la impermeabilización de reservorios de agua.

Desde esta misma tribuna hace más de 20 años, ya se invitaba al estudio de soluciones asfálticas para las obras hidráulicas. Ya se ha comenzado el estudio de este importante problema y tendremos ahora otra colaboración



El presidente de la Comisión del Asfalto, Dr. A. Pinilla, inaugura la XVIII Reunión.

sobre el tema. Tal vez en fechas próximas se incluyan otros nuevos trabajos relacionados con obras de edificios o estudios de sus aplicaciones fuera de las obras camineras.

Debemos destacar que nuestra Comisión como ente promotor de trabajos e investigaciones sobre materiales asfálticos tiene en proyecto de ejecución una tarea muchas veces mencionada, pero que ahora entendemos está muy cerca de concretarse: nos referimos a la realización de un tramo experimental de carretera para el estudio de la durabilidad en servicio de asfaltos de producción nacional. Este estudio que por muchos años nos pasó de ser una tarea de laboratorio y que dio origen a numerosos trabajos sobre sus propiedades físicas, químicas o coloidales, será dentro de algún tiempo una realidad con valores concretos de base experimental. Esta realización propiciada en estudios cooperativos por el que habla desde hace varios años se concretará ahora por la acción conjunta de nuestra Comisión, Vialidad Nacional y el Instituto Argentino del Petróleo. Sus conclusiones tendrán indudable repercusión no sólo en el campo técnico, sino en el área económica evitando tal vez la importación de petróleos especiales.

Durante los últimos tiempos la Comisión en silenciosa pero continuada tarea realizó su IV Simposio sobre refuerzo de estructuras, que se llevó a cabo en Mendoza en adhesión al VII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. Entendemos que esta publicación que incluye un manual sobre refuerzo de estructuras, constituye un importante aporte argentino sobre el tema. Además se exponen en el libro ya editado interesantes exposiciones de profesionales argentinos y extranjeros.

También hemos concretado una antigua aspiración como lo es la de publicar trimestralmente la nómina de trabajos sobre temas asfálticos de las principales bibliotecas públicas del país, lo cual permitirá gozar a nuestros asociados, a los institutos viales y universidades de una permanente actualización sobre el tema.

Esto ha sido posible merced a nuestras vinculaciones con institutos y laboratorios del país y de distintas partes del mundo. Se tiene en preparación un manual de mantenimiento y bacheo de carreteras que estimamos sea de

gran utilidad para el medio vial. Como en otras oportunidades extenderemos un certificado de asistencia a los señores delegados presentes a estas sesiones. Por último debemos destacar que se ha colaborado con el IRAM en la preparación de normas y especificaciones sobre emulsiones asfálticas catiónicas y materiales para impermeabilización. Esa tarea llena un vacío de información técnica del país.

El programa de estas sesiones reúne como en años anteriores un variado número de colaboraciones que resumen las experiencias y obras viales realizadas por los autores y que promoverán seguramente animadas discusiones. Debemos destacar también la presentación de trabajos del Instituto del Asfalto de EE. UU. y de distinguidos profesionales de México con planteos y enfoques de interés por su trascendencia.

Otros trabajos de laboratorio y obra sobre propiedades de los asfaltos argentinos, problemas de adherencia, mezclas asfálticas en climas fríos, construcción de aeropuertos, etc., demandarán seguramente vuestro interés.

Aprovecho esta ocasión para agradecer la colaboración prestada por distinguidos profesionales residentes en Bahía Blanca para la organización de estas sesiones.

Señores Delegados:

La realidad que vive el país en este momento de grandes decisiones en todas sus áreas, exige de sus ciudadanos la máxima dedicación, capacidad de trabajo y esfuerzo creador. Por ello debemos pensar en la solución inmediata de los problemas y reflexionar con cautela y con proyección de futuro dentro del campo de nuestra competencia, en estas sesiones que ahora inauguramos.

Con el ánimo puesto en la participación en los grandes problemas nacionales, esta Comisión por mi intermedio expresa que pese a los serios tropiezos con que cuenta en la actualidad el panorama vial argentino, el país ha de encontrar los medios y las soluciones para resolver sus actuales dificultades, confiando que al fin, las metas a que anhelamos se concretarán definitivamente, porque el país todo lleva en su misma esencia la sed del progreso para alcanzar sus grandes destinos.

XIII Asamblea Ordinaria del Consejo Vial Federal

Nuevas Autoridades

En la XIII Asamblea Ordinaria del Consejo Vial Federal llevada a cabo en la ciudad de Mar del Plata durante los días 3, 4 y 5 de diciembre se procedió a elegir las autoridades para el período 1974-1975, quedando el Comité Ejecutivo integrado de la siguiente forma:

PRESIDENTE: Ing. Nereo Hugo Albrieu, Presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de La Rioja.

VICEPRESIDENTE 1º: Ing. Ricardo J. de Goycochea, Presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de Córdoba.

VICEPRESIDENTE 2º: Ing. Luis H. Carral, Presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de Mendoza.

SECRETARIO EJECUTIVO: Ing. Francisco F. Pagnotta de la Dirección Nacional de Vialidad.

Se continuó en esta Asamblea con el estudio de la legislación sobre fondo de los combustibles, encomendando al Comité Ejecutivo solicitar la prórroga del Decreto-Ley 163/73 (sobre asignación del 50 % del F.O.N.I.T. a la Dirección Nacional de Vialidad).

También se consideró el tema relativo a los fondos para Caminos de Fomento Agrícola, facultando al Comité Ejecutivo para que realice gestiones tendientes a la derogación del

decreto adquirirse en 25 de Mayo 481 de aquella ciudad.

Decreto 3696/60 que dispone excluir del gravamen del 0,5 % para obras de fomento agrícola a aquellas mercaderías que no estuvieran sujetas a retención impositiva.

Se analizó el anteproyecto de ley de Caminos de Fomento Minero, proponiéndose modificaciones en los artículos que afectan el fon-

do Nacional de Vialidad, así como lo referente a las provincias representadas en el Comité Vial Minero que crea la ley.

Con relación a la ley de Telecomunicaciones se propuso preparar un documento para fundamentar la modificación de los artículos 39, 40 y 43 del Decreto-Ley 19.798, que afectan a los Organismos Viales Nacionales y Provinciales.

NUEVA REVISTA VIAL

Una nueva publicación ha aparecido en el ámbito vial. La Dirección de Vialidad de la provincia del Chaco dio a publicidad el primer número de la "REVISTA VIAL", correspondiente al último trimestre del año en curso, coincidiendo su aparición, según sus responsables, como un homenaje a la celebración del DIA DEL CAMINO.

La nueva publicación incluye en las páginas de su primer número, artículos que cubren los diversos campos de la ingeniería vial, como así también informaciones sobre las actividades que desarrolla la Dirección de Vialidad de la provincia del Chaco.

Desde estas páginas de "CARRETERAS", auguramos a la nueva "REVISTA VIAL", el mejor de los éxitos.

IIIª RAMSIF

El Comité Organizador de la Tercera Reunión sobre mecánica de suelos e ingeniería de fundaciones nos informa que la publicación con los trabajos presentados a esta Reunión que se realizó en Bahía Blanca en el mes de octubre de 1972, ya se encuentra impresa,

EN CASA STEWART

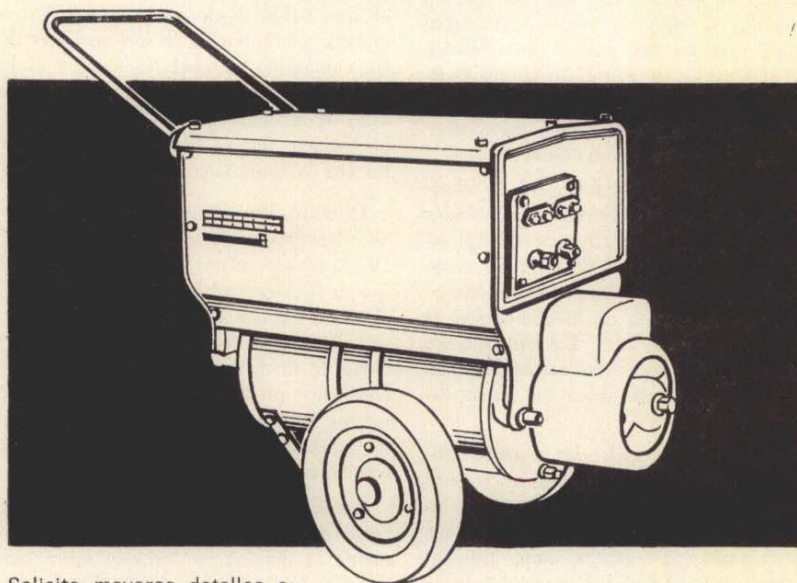
SOLDADORAS ELECTRICAS



SAILAN

Rotativas a alta frecuencia industrial SAILAN C. A.,
SAILAN corriente continua de 250 a 300 amperes.
Estáticas de corriente continua con diodos de silicio, WESTITALIA.
Producidas por

ILANSIA SAIL



Solicite mayores detalles a:

CASA STEWART S. A.

Comercial, Importadora e Industrial

Casa Matriz: Tucumán 3550 - Buenos Aires - Tel. 86-2205/06/07

Sucursal COMODORO RIVADAVIA: Rivadavia 385 - Tel. 2769

Sucursal NEUQUEN: Pampa esq. Chile - Tel. 2130

Sucursal MENDOZA: Ejército de los Andes 664 - Dorrego - Guaymallén - Tel. 244752

Impreso en COGTAL, Rivadavia 757 - Bs. As.



Hoy llueve. Mañana 38°

Lluvia, frío, calor, tráfico pesado.

El camino debe soportarlo todo.

Contra todas las alternativas, Productos Asfálticos Shell.

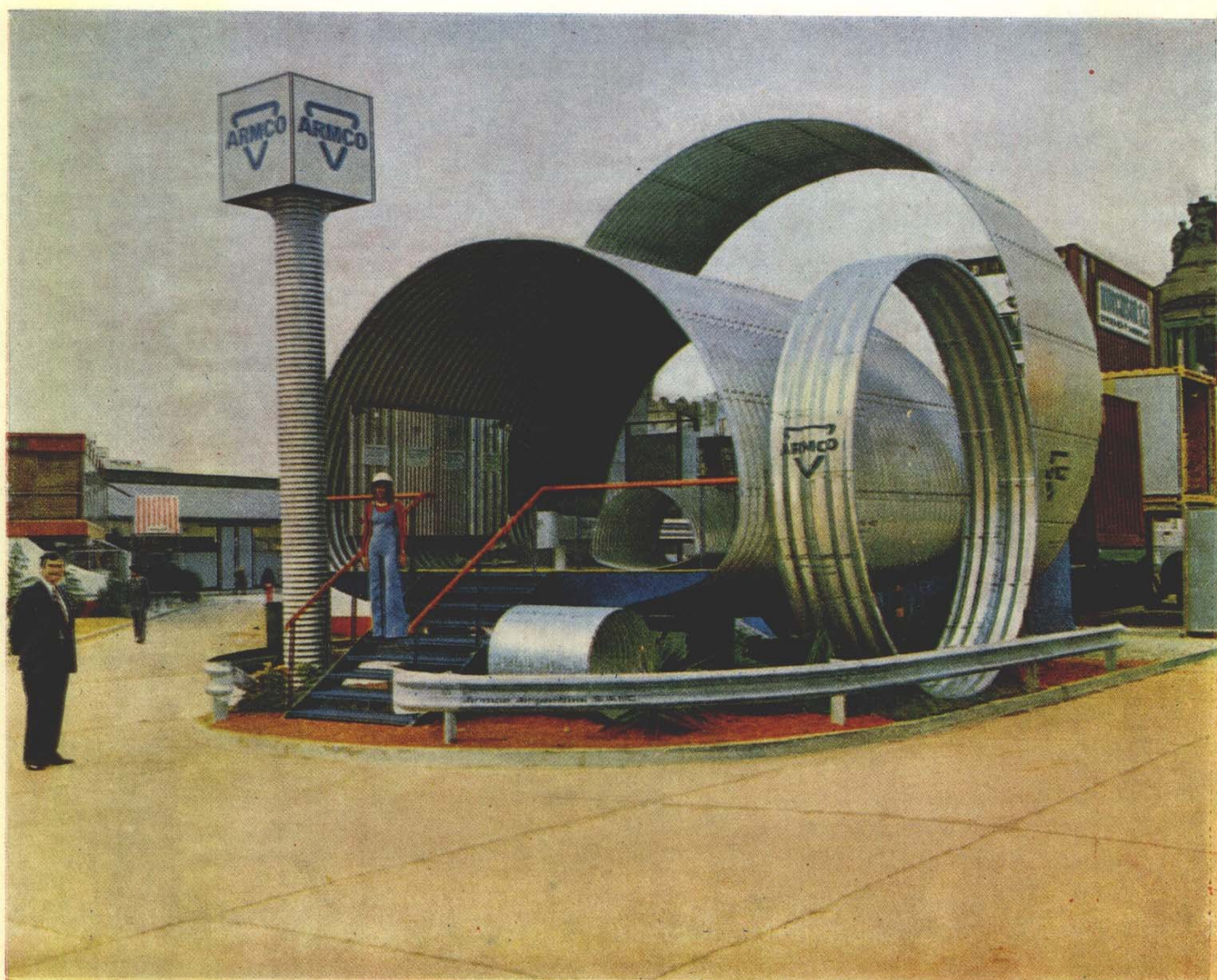
Sometidos a rigurosos, implacables controles de calidad, los productos asfálticos Shell están creados para asegurar rendimiento uniforme, durabilidad y resistencia bajo las más severas condiciones.

La vasta experiencia internacional de Shell respalda su eficiencia.

PRODUCTOS ASFALTICOS



también aquí, sólo Shell supera a Shell.



Stand de ARMCO

en la 1ª Exposición Internacional de Fabricaciones Militares

Las Estructuras ARMCO en sus diversos tipos son las especificadas, no solamente en aquellos lugares donde existen problemas de fundación, sino también en obras donde se requiere una estructura apta para soportar las condiciones de carga más severas.

Para información adicional:
ARMCO ARGENTINA S.A.I.C.
 División Productos Ingeniería
 Corrientes 330 - Tel. 31-6215 - Bs. As.
 Sucursales:
 Córdoba: Humberto 1º 525 - Tel. 28157
 Rosario: Córdoba 1749 - Tel. 24302

ARMCO ARGENTINA S.A.I.C.

